

GALILEO

Intelligent Ventilation

**Manual del operador
610866/04
Versión de software
3.44d
2015-09-24**



**HAMILTON
MEDICAL**

© 2015 HAMILTON MEDICAL AG. Todos los derechos reservados. Impreso en Suiza. Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o almacenada en una base de datos ni en un sistema de recuperación de datos, ni tampoco podrá ser transmitida por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico o de cualquier otro tipo, sin el consentimiento previo y por escrito de HAMILTON MEDICAL.

HAMILTON MEDICAL puede revisar o reemplazar este manual en cualquier momento sin previo aviso. Asegúrese de que tiene la última versión aplicable de este manual; en caso de duda, póngase en contacto con el Departamento de marketing de HAMILTON MEDICAL AG. Aunque se cree que las informaciones que se incluyen a continuación son precisas, éstas no deben sustituir en ningún caso el ejercicio del juicio profesional.

Ninguna parte de este manual limitará o restringirá en modo alguno el derecho de HAMILTON MEDICAL 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 no tiene obligación de proporcionar ninguna de dichas revisiones, cambios o modificaciones al propietario o usuario del equipo aquí descrito (incluido el software).

El ventilador sólo debe ser utilizado y reparado por profesionales cualificados. La responsabilidad exclusiva de HAMILTON MEDICAL con respecto al ventilador y a su utilización es la que se indica en la garantía limitada suministrada con el producto.

ASV, DuoPAP, P/V Tool, y APV son marcas comerciales de HAMILTON MEDICAL. El resto de nombres de productos y compañías que puedan mencionarse aquí son marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Si así se solicita, HAMILTON MEDICAL proporcionará diagramas de circuitos, listas de piezas y componentes, descripciones, instrucciones de calibración y otras informaciones que sirvan de apoyo al personal debidamente entrenado para realizar operaciones de reparación en aquellas partes del equipo que HAMILTON MEDICAL haya diseñado para poder ser reparadas.

Fabricante

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Suiza
Teléfono: (+41) 58 610 10 20
info@hamilton-medical.ch
www.hamilton-medical.com
www.IntelligentVentilation.org

Información del modelo y del software de GALILEO

La familia de ventiladores GALILEO está compuesta por dos modelos: el GALILEO Gold premium y el GALILEO clásico. Este manual describe ambos modelos con la versión de software 3. En el manual, el término genérico "GALILEO" se refiere a cualquiera de los dos dispositivos. Las palabras "SÓLO EN Gold" al margen indican características específicas del modelo GALILEO Gold.

PRECAUCIÓN

El ventilador clásico GALILEO no está disponible en EE. UU.

Desde el punto de vista funcional, el GALILEO Gold es un superconjunto del GALILEO clásico. Además de las funciones del GALILEO clásico, el GALILEO Gold ofrece también compensación de la resistencia del tubo (TRC) y las maniobras P/V Tool.

Para determinar si el ventilador es un GALILEO clásico o un GALILEO Gold, consulte la etiqueta de la esquina superior derecha del panel frontal. El GALILEO Gold dispone de una etiqueta tridimensional con fondo dorado, mientras que el GALILEO clásico tiene una etiqueta tridimensional con fondo azul oscuro. Si el GALILEO no tiene ninguna de las etiquetas descritas, se trata de una versión anterior y este manual no es aplicable. **GALILEO Gold** también se puede ver durante el encendido, en la pantalla de arranque.

La versión del software de GALILEO se puede ver durante el encendido en la pantalla de arranque. La versión del software que aparece en la pantalla (es decir, el dígito a la izquierda del punto decimal) deberá coincidir con la versión que figura en la portada de este manual. Consulte la Sección 2.12 para obtener más detalles.

Acerca de este manual

- Las pantallas mostradas en este manual pueden no concordar del todo con las que verá en su ventilador.
- Familiarícese con este manual del operador antes de utilizar el ventilador con un paciente.

Definiciones de advertencia, precaución y notas

ADVERTENCIA

Alerta al usuario sobre la posibilidad de que se produzca una lesión, la defunción u otras reacciones adversas graves relacionadas con el uso o el mal uso del aparato.

PRECAUCIÓN

Alerta al usuario sobre la posibilidad de que se produzca un problema en el equipo relacionado con un uso correcto o inadecuado, como puede ser un mal funcionamiento, un fallo o un daño en el equipo o en otra propiedad.

NOTA:

Enfatiza información que tiene una importancia especial.



Esta etiqueta del dispositivo remite al usuario al manual del operador para obtener información completa. En el manual del operador, este símbolo es una referencia cruzada a la etiqueta.

SOLAMENTE EN
Gold

Se aplica solamente al GALILEO Gold

Uso previsto

Ventilador GALILEO Gold

- El ventilador GALILEO está diseñado para proporcionar asistencia ventilatoria con presión positiva a pacientes adultos, pediátricos, lactantes y neonatos.
- El ventilador GALILEO está diseñado para su uso en entornos hospitalarios e institucionales en los que profesionales sanitarios proporcionen atención al paciente, incluido el uso a pie de cama y para el transporte dentro del centro, siempre que se suministre gas comprimido. El ventilador GALILEO no está diseñado para el traslado fuera del hospital o para el uso en el domicilio.
- El ventilador GALILEO se ha diseñado para ser utilizado por personal debidamente entrenado que se encuentre bajo la supervisión directa de un médico con licencia.

PRECAUCIÓN

En Estados Unidos, la legislación federal estipula que este dispositivo puede ser adquirido sólo por un médico o por orden de éste.

El ventilador clásico GALILEO no está disponible en EE. UU.

Notas generales de funcionamiento

- Familiarícese con este manual del operador antes de utilizar el ventilador con un paciente.
- Es posible que las pantallas que aparecen en este manual no coincidan exactamente con las que verá en el ventilador. Es posible que el ventilador no incluya todos los modos y funciones descritos en el manual.
- La aplicación para neonatos del ventilador GALILEO se utiliza para poblaciones tanto lactantes como de neonatos. "Neonatal" en este manual hace referencia a pacientes de menos de 1 mes de edad, mientras que "lactante" se refiere a pacientes de 1 mes a dos años de edad.

Monitorización y alarmas

- El GALILEO no está diseñado como un equipo de monitorización de constantes vitales para pacientes bajo asistencia respiratoria. Pacientes bajo asistencia respiratoria deben de ser monitorizados por personal médico y aparatos de monitoreo cualificados. El uso de un sistema de monitorización de alarma no proporciona la seguridad absoluta de que se emitirá un aviso siempre que se produzca un fallo en el ventilador. Puede que los mensajes de alarma no señalen exactamente el problema; es necesario el criterio médico.
- Cuando se utilice el ventilador, es preciso disponer de otro medio de ventilación. Si detecta un fallo en el ventilador o duda de la capacidad del aparato para mantener las constantes vitales, desconecte el GALILEO del paciente e inicie inmediatamente la ventilación con dicho dispositivo (por ejemplo, una bolsa de reanimación), con PEEP y/o una concentración elevada de oxígeno cuando proceda. El ventilador deberá ser retirado del uso clínico y reparado por el personal de servicio autorizado de HAMILTON MEDICAL.
- Se recomienda utilizar dispositivos de monitorización independientes adicionales durante la ventilación mecánica. El operador del ventilador 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 GALILEO, la salida de gas es superior al volumen espirado real del paciente.
- No coloque recipientes con líquido sobre el ventilador. Si entra algún tipo de líquido en el dispositivo, puede incendiarse y/o producir descargas eléctricas.

Riesgo de incendio y otros peligros

- Para reducir el riesgo de incendio o explosión, no coloque el equipo GALILEO en un entorno inflamable o explosivo (por ejemplo, cerca de agentes anestésicos inflamables u otras fuentes de ignición). No utilice el ventilador con ningún equipo que esté contaminado con aceite o grasa.
- 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.
- Para reducir el riesgo de incendio, utilice únicamente circuitos de respiración aptos para su empleo en entornos enriquecidos de oxígeno. No utilice tubos antiestáticos o conductores de electricidad.
- En el caso de que se produzca un incendio, asegure inmediatamente las necesidades ventilatorias del paciente, apague el equipo GALILEO y desconéctelo de las fuentes de alimentación y de gas.

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 una descarga eléctrica, no abra nunca la carcasa del ventilador. Diríjase al personal cualificado para el servicio de reparación y mantenimiento.
- Para reducir el riesgo de una descarga eléctrica, desconecte el ventilador 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 está desconectada la red. Tenga en cuenta que por algunos componentes sigue pasando un alto voltaje 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 suministradas por HAMILTON MEDICAL.
- Cualquier intento de modificar el hardware o el software del ventilador sin el consentimiento expreso y por escrito de HAMILTON MEDICAL anulará automáticamente todas las garantías y responsabilidades.
- El programa de mantenimiento preventivo requiere una operación de servicio general cada 5000 horas o una vez al año, según lo que ocurra primero.
- Para garantizar la seguridad de funcionamiento del ventilador, ejecute siempre todas las pruebas y calibraciones prescritas en el Capítulo 3 antes de utilizarlo con un paciente. Si el ventilador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el ventilador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y haya superado todas las pruebas.

Sensibilidad electromagnética

El equipo GALILEO cumple la norma IEC 60601-1-2 EMC, relativa a la compatibilidad electromagnética. No obstante, debe tener en cuenta que algunos dispositivos de transmisión (como son los teléfonos móviles, radioteléfonos, teléfonos inalámbricos, buscapersonas) emiten frecuencias de radio que podrían interrumpir el funcionamiento del equipo GALILEO.

Así pues, no debe utilizar estos aparatos de transmisión cerca del equipo GALILEO. No utilice el equipo GALILEO en un entorno en el que haya equipos de resonancia magnética (RM).

El Capítulo 8 enumera las alarmas que podrían tener su causa en tales interferencias, junto con las medidas correctivas correspondientes.

Consulte a su representante de servicio técnico en el caso de que se interrumpa el funcionamiento del ventilador.

Emisiones electromagnéticas

Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para los dispositivos digitales de clase A, con arreglo a la Sección 15 de las normas FCC y a las regulaciones referentes a radiointerferencias del Ministerio de comunicaciones canadiense. Estos límites tienen por objetivo proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando se utiliza el equipo en un entorno comercial. Este equipo genera, utiliza y puede emitir energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se utiliza de acuerdo con el manual de instrucciones, puede ocasionar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de radio. Al utilizar este equipo en una zona residencial, es muy probable que cause interferencias perjudiciales, en cuyo caso el usuario deberá corregirlas por su cuenta.

Unidades de medida

Las presiones se indican en el equipo GALILEO en cmH_2O o mbar. Los hectopascales (hPa) se utilizan en algunas instituciones en lugar de estas unidades anteriores. Dado que 1 mbar es igual a 1 hPa, que a su vez es igual a 1,016 cmH_2O , estas unidades de medida pueden intercambiarse entre sí.

Desecho

Deseche todos los componentes que retire del dispositivo de acuerdo con las normativas del centro sanitario. Observe todas las normativas locales, estatales y federales referentes a la protección medioambiental, especialmente a la hora de desechar el equipo electrónico o los componentes de éste (por ejemplo, celdas de oxígeno, baterías).

Año de fabricación

El año de fabricación puede determinarse a partir de la etiqueta del número de serie, situada en el panel posterior del equipo GALILEO. Los dos primeros dígitos del número de componente son los dos últimos dígitos del año de fabricación.

Tabla de contenido

1	Información general	1-1
1.1	Introducción.	1-2
1.2	Descripción del funcionamiento	1-4
1.2.1	Visión global del sistema	1-4
1.2.2	Suministro de gas	1-6
1.2.3	Monitorización del gas con el sensor de flujo	1-8
1.3	Descripción física	1-9
1.3.1	Circuitos de respiración y accesorios.	1-9
1.3.2	Unidad del ventilador.	1-12
1.3.3	Panel de baterías	1-16
1.3.4	Vista posterior	1-18
1.3.5	Pantalla	1-20
1.4	Iconos y símbolos.	1-21
2	Preparativos para comenzar la ventilación	2-1
2.1	Conexión a la fuente de alimentación de CA	2-4
2.2	Conexión de los suministros de gas	2-5
2.3	Instalación del humidificador	2-7
2.4	Instalación del brazo de soporte del tubo del paciente	2-8
2.5	Instalación del circuito de respiración del paciente	2-9
2.6	Uso de la medición de presión auxiliar (Paux)	2-19
2.7	Comprobación de la celda de oxígeno	2-20
2.8	Instalación de un nebulizador.	2-21
2.9	Uso del filtro inspiratorio	2-22
2.10	Conexión a un monitor de paciente externo u otro dispositivo	2-23
2.11	Acerca de las baterías de reserva	2-24
2.12	Arranque del ventilador	2-25
2.13	Pruebas de funcionamiento y calibraciones.	2-28
2.14	Indicaciones para usar los botones “Pulsar & Girar”	2-29

3	Pruebas y calibraciones	3-1
3.1	Introducción	3-2
3.2	Menú Calibración	3-3
3.2.1	Calibración de la celda de oxígeno	3-4
3.2.2	Calibración del sensor de flujo	3-5
3.2.3	Prueba de estanqueidad	3-7
3.3	Prueba de baterías	3-9
3.4	Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento	3-10
4	Configuración del ventilador	4-1
4.1	Introducción	4-2
4.2	Cambio del modo ventilatorio	4-3
4.3	Cambio del grupo de edad del paciente	4-6
4.4	Ajustes adicionales de modo	4-8
4.4.1	Activación/desactivación de la función de suspiro	4-9
4.4.2	Activación/desactivación de la ventilación de respaldo de apnea	4-10
4.4.3	Ajuste de la compensación de resistencia del tubo (TRC)	4-13
4.5	Activación del modo standby	4-15
4.6	Calibraciones	4-15
4.7	Ajuste y confirmación de la configuración de control	4-15
4.7.1	Ajuste y confirmación de la configuración de control tras el cambio de modo	4-16
4.7.2	Ajuste de la configuración de control sin cambio de modo	4-18
4.8	Ajuste de límites de alarma	4-24
4.9	Ajuste del volumen de la alarma	4-27
5	Información detallada sobre la ventilación de lactantes y neonatos	5-1
5.1	Circuito de respiración	5-2
5.2	Sensor de flujo	5-3
5.3	Modos de ventilación y configuraciones adicionales de modo	5-3

5.4	Controles	5-4
5.4.1	Ti max	5-4
5.4.2	Disp.Flujo (Disparo por flujo)	5-5
5.4.3	P.rampa	5-5
5.5	Pruebas y calibración	5-6
5.6	Otros	5-6
6	Monitorización	6-1
6.1	Acceso a los datos del paciente	6-2
6.2	Menú de monitorización	6-4
6.2.1	Menú de datos numéricos del paciente	6-6
6.2.2	Menú de selección de gráfico	6-10
6.2.3	Congelación y medición con el cursor	6-19
6.2.4	Menú de mecánica respiratoria	6-21
6.2.5	Registro Evento Clínico	6-24
6.3	Parámetros monitorizados	6-26
7	Maniobras P/V Tool	7-1
7.1	Introducción	7-2
7.1.1	Visión general	7-2
7.1.2	Diferencias entre P/V Tool y P/V Tool 2	7-2
7.1.3	Indicaciones de uso	7-3
7.1.4	Contraindicaciones de uso	7-3
7.1.5	Condiciones necesarias para el uso	7-4
7.2	P/V Tool	7-4
7.2.1	Cómo funciona P/V Tool	7-4
7.2.2	Procedimiento	7-5
7.3	P/V Tool 2	7-10
7.3.1	Cómo funciona P/V Tool 2	7-10
7.3.2	Procedimiento	7-12
7.4	Referencias	7-33
8	Respuesta a las alarmas	8-1
8.1	Introducción	8-2
8.2	Cómo responder a una alarma	8-3
8.3	Memoria de alarmas activas (fondo rojo o amarillo)	8-6
8.4	Memoria de información de alarmas (fondo azul)	8-7
8.5	Alarmas y otros mensajes	8-8
8.6	Solución de problemas del sistema de baterías de reserva	8-25

9	Funciones especiales	9-1
9.1	Nebulización	9-2
9.2	Standby	9-4
9.3	Supresión de la ventilación	9-7
9.4	100 % O ₂	9-8
9.5	Respiración manual	9-8
10	Mantenimiento	10-1
10.1	Introducción	10-2
10.2	Limpieza, desinfección y esterilización	10-2
	10.2.1 Directrices generales para la limpieza	10-7
	10.2.2 Directrices generales para la desinfección química	10-8
	10.2.3 Instrucciones generales para la esterilización por autoclave	10-8
10.3	Mantenimiento preventivo	10-9
	10.3.1 Limpieza o sustitución del filtro del ventilador	10-12
	10.3.2 Sustitución de los filtros de suministro de gas	10-13
	10.3.3 Sustitución de la celda de oxígeno	10-14
	10.3.4 Sustitución de un fusible	10-15
10.4	Almacenamiento	10-15
10.5	Reembalaje y transporte	10-16
A	Especificaciones	A-1
A.1	Características físicas	A-2
A.2	Requisitos ambientales	A-2
A.3	Especificaciones neumáticas	A-3
A.4	Especificaciones eléctricas	A-3
A.5	Configuración de control	A-5
A.6	Parámetros monitorizados	A-19
A.7	Alarmas	A-22
A.8	Especificaciones de los circuitos respiratorios	A-32
A.9	Otros datos técnicos	A-33
A.10	Normas y aprobaciones	A-35
A.11	Declaraciones de compatibilidad electromagnética (CEM) (IEC/EN 60601-1-2)	A-36
A.12	Garantía	A-42

B	Modos de ventilación.	B-1
B.1	Introducción.	B-2
B.2	Modos mandatorios.	B-4
	B.2.1 Modo de ventilación mandatoria controlada sincronizada ((S)CMV)B-4	
	B.2.2 Modo controlado por presión CMV (P-CMV)	B-5
B.3	Modos SIMV (ventilación mandatoria intermitente sincronizada)B-6	
B.4	Modo de presión de soporte (ESPONT).	B-8
B.5	Modos de ventilación avanzados	B-9
	B.5.1 Modos APV con ventilación de presión adaptable . B-9	
	B.5.2 Ventilación asistida adaptable (ASV).	B-10
	B.5.3 DuoPAP (presión positiva dual en la vía aérea) y APRV (ventilación de liberación de presión en la vía aérea).	B-11
	B.5.4 Ventilación no invasiva (NIV)	B-15
B.6	Compensación de fuga	B-15
C	Diagrama neumático	C-1
D	ASV (ventilación asistida adaptable)	D-1
D.1	Introducción.	D-2
D.2	Uso de ASV en la práctica clínica	D-4
D.3	Descripción detallada del funcionamiento de ASV	D-16
	D.3.1 Definición de ventilación normal por minuto	D-16
	D.3.2 Ventilación objetivo por minuto	D-16
	D.3.3 Normas de protección pulmonar	D-18
	D.3.4 Patrón respiratorio óptimo	D-21
	D.3.5 Ajuste dinámico de la protección pulmonar	D-25
	D.3.6 Ajuste dinámico del patrón respiratorio óptimo	D-26
D.4	Mínimo trabajo de respiración (ecuación de Otis)	D-28
D.5	Datos técnicos de ASV	D-30
D.6	Inicio de ventilación	D-34
D.7	Referencias	D-35

E	Ventilación no invasiva (NIV).	E-1
E.1	Introducción	E-2
E.2	Ventajas de la NIV.	E-3
E.3	Condiciones necesarias para el uso	E-4
E.4	Contraindicaciones	E-5
E.5	Reacciones adversas potenciales	E-5
E.6	Selección de una interfaz de paciente	E-6
E.7	Configuraciones de control	E-7
E.8	Alarmas	E-8
E.9	Parámetros monitorizados	E-9
E.10	Notas adicionales acerca del uso de la NIV.	E-9
E.11	Referencias	E-11
F	Componentes y accesorios.	F-1
G	Interfaz de comunicaciones opcional	G-1
G.1	Introducción	G-2
G.2	Interfaz RS-232	G-3
	G.2.1 Monitor del paciente.	G-3
	G.2.2 Ordenador	G-7
G.3	Salida de temporización inspiratoria:espiratoria (I:E).	G-8
G.4	Salida de alarma remota	G-9
G.5	Asignaciones de las patillas del conector	G-11

H	Configuración	H-1
H.1	Introducción.	H-2
H.2	Acceso al menú de configuración.	H-3
H.3	Language (idioma): Selección del idioma predeterminado.	H-5
H.4	Customize (personalizar): Selección del método de ventilación, las alarmas y la monitorización de O ₂	H-6
H.5	Filosofías de temporización de la respiración del GALILEO (pacientes adultos).	H-8
H.6	Main Monitoring Parameter selection: Selección de la presentación predeterminada de los principales parámetros de monitorización	H-10
H.7	Clock (reloj): Configuración de la fecha y la hora	H-11
H.8	Options (opciones).	H-11
H.9	Interface (interfaz): Configuración de la salida del tiempo I:E.	H-12
H.10	Nebulizador: Configuración del tipo de nebulizador, configuración y fase de respiración.	H-14
H.11	S/N Op.hours (número de serie y horas de funcionamiento).	H-16
	Glosario	Glosario-1
	Índice	Índice-1

Lista de figuras

1-1	Diagrama de funcionamiento del equipo GALILEO	1-6
1-2	Orificio variable del sensor de flujo	1-8
1-3	GALILEO con accesorios	1-11
1-4	Panel frontal.	1-12
1-5	Conexiones del circuito de respiración del paciente	1-14
1-6	Panel de baterías	1-16
1-7	Vista posterior (carro estándar).	1-18
1-8	Pantalla básica	1-20
2-1	Clip de retención del cable de alimentación (carro estándar).	2-4
2-2	Conexión de los suministros de oxígeno y aire	2-6
2-3	Instalación del humidificador	2-7
2-4	Instalación del brazo de soporte del tubo del paciente	2-8
2-5	Circuito de respiración del paciente para uso con el cable calefactor inspiratorio (pediátrico/adulto).	2-12
2-6	Circuito respiratorio de paciente para utilizarlo con el cable calefactor inspiratorio (lactantes)	2-13
2-7	Circuito de respiración del paciente para uso sin cables calefactores (pediátrico/adulto)	2-14
2-8	Circuito de respiración del paciente para uso con HME.	2-15
2-9	Instalación de la membrana de la válvula espiratoria.	2-16
2-10	Instalación de la tapa de la válvula espiratoria.	2-17
2-11	Instalación del sensor de flujo.	2-18
2-12	Comprobación de la celda de oxígeno	2-20
2-13	Conexión de un nebulizador.	2-22
2-14	Interruptor de alimentación	2-25
2-15	Pantalla de arranque	2-26
3-1	Menú Calibración.	3-3
4-1	Ventana Modo ventilatorio.	4-4
4-2	Ventana Paciente	4-7
4-3	Ventana Otros	4-8
4-4	Ventana TRC	4-14
4-5	Ventana Controles tras el cambio de modo	4-17
4-6	Ventana de controles del modo ASV	4-18
4-7	Ventana Alarmas	4-26
4-8	Ventana Volumen de Alarma	4-27

6-1	Pantalla básica	6-3
6-2	Menú de monitorización	6-4
6-3	Navegación por el menú de monitorización	6-5
6-4	Menú de la presentación numérica de los datos del paciente	6-6
6-5	Ventana de monitorización de 26 parámetros	6-7
6-6	Menú P monitor	6-9
6-7	Menú de selección de gráfico	6-10
6-8	Menú Curvas	6-12
6-9	Menú Lazos	6-14
6-10	Presentación de lazos	6-15
6-11	Ventana Tendencias de Parámetros	6-17
6-12	Presentación de tendencias	6-18
6-13	Pantalla de congelación y medición con el cursor	6-20
6-14	Menú de mecánica respiratoria	6-21
6-15	Menú de pausa respiratoria	6-22
6-16	Registro Evento Clínico	6-25
7-1	Ventana de información de P/V Tool	7-6
7-2	Ventana de Maniobra P/V Tool	7-7
7-3	Medición con el cursor de P/V Tool	7-9
7-4	Cómo funciona P/V Tool 2	7-11
7-5	Ventana de información de P/V Tool	7-14
7-6	Ventana de Maniobra P/V Tool 2	7-15
7-7	Ventana Ajustes de P/V Tool 2	7-17
7-8	Ventana Confirme el cambio de PEEP	7-19
7-9	Uso de la función del cursor: creación de la curva de compliancia lineal	7-21
7-10	Lectura de las mediciones de P/V Tool 2 (que se muestran para el gráfico de P/V)7-21	
7-11	Interpretación de la curva de P/V	7-22
7-12	Menú Gráfico P/V Tool 2	7-26
7-13	Gráfico Pva / Flujo	7-27
7-14	Conjunto de pulmón de prueba	7-29
7-15	Comprobación de fugas de gas entre el sensor de flujo y el pulmón de prueba	7-31
7-16	Comprobación del funcionamiento del sensor de flujo	7-32
8-1	Símbolo y memoria de alarmas activas	8-6
8-2	Símbolo y memoria de información de alarmas	8-7

9-1	Teclas de funciones especiales	9-3
9-2	Ventana Standby	9-5
9-3	Ventana Standby activado	9-6
10-1	Extracción del filtro del ventilador.	10-12
10-2	Sustitución de un filtro de suministro de gas.	10-13
10-3	Sustitución de la celda de oxígeno	10-14
B-1	Características del modo (S)CMV	B-4
B-2	Características del modo P-CMV.	B-5
B-3	Suministro respiratorio en los modos SIMV.	B-6
B-4	Características de las respiraciones espontáneas.	B-8
B-5	Curva de presión DuoPAP.	B-11
B-6	Curva de presión APRV.	B-12
B-7	Presión de soporte en DuoPAP/APRV	B-14
D-1	Utilización clínica de la ASV	D-4
D-2	Ejemplo hipotético de una configuración de %VolMin elevado incompatible con las normas de protección pulmonar .D-11	D-11
D-3	Pantalla gráfica de objetivo de ASV	D-12
D-4	Ventana de parámetros monitorizados en ASV.	D-13
D-5	Ventilación normal por minuto como función del peso corporal.	D-16
D-6	VolMin = 7 l/min	D-17
D-7	Normas de protección pulmonar para evitar volúmenes tidales y presiones elevados (A), ventilación alveolar baja (B), hiperinsuflación dinámica o acumulación de respiraciones (C) y apnea (D)	D-18
D-8	Pantalla de objetivo de ASV	D-22
D-9	Ejemplo de una situación después de las tres respiraciones iniciales	D-24
D-10	Los límites de protección pulmonar cambian dinámicamente y de acuerdo con la mecánica del sistema respiratorio	D-25
D-11	Cambios en los valores objetivo en caso de broncoconstricción.	D-27
D-12	La figura representa tres relaciones diferentes entre la frecuencia y el esfuerzo respiratorio para un pulmón hipotético.	D-28

F-1	Componentes del ventilador y accesorios	F-5
G-1	GALILEO conectado a un monitor del paciente y PDMS	G-4
G-2	GALILEO conectado a un ordenador	G-7
G-3	GALILEO conectado a un dispositivo externo a través del conector Special	G-8
G-4	Posiciones del relé de alarma remota	G-10
G-5	Conectores de la interfaz.	G-11
H-1	Pantalla de arranque	H-3
H-2	Menú Configuration (configuración)	H-4
H-3	Ventana Language (idioma).	H-5
H-4	Ventana Customize (personalizar)	H-6
H-5	Relaciones entre configuraciones de temporización de la respiración	H-8
H-6	Ventana Main Monitoring Parameter selection (selección de los principales parámetros de monitorización) . . .	H-10
H-7	Ventana Clock (reloj).	H-11
H-8	Ventana Interface (interfaz)	H-12
H-9	Salida del tiempo I:E	H-13
H-10	Ventana Nebulizer (nebulizador)	H-15
H-11	Se muestra Ext Neb. en la pantalla básica	H-16

Lista de tablas

1-1	Piezas y accesorios compatibles	1-10
1-2	Símbolos en pantalla	1-22
1-3	Símbolos del panel posterior.	1-24
2-1	Grupos de edad de paciente y componentes del circuito de respiración.	2-11
3-1	Cuándo deben realizarse las pruebas y calibraciones.	3-2
3-3	Valores esperados de las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento para pacientes pediátricos.	3-14
3-2	Valores esperados de las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento para pacientes adultos	3-14
3-4	Valores esperados de las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento para pacientes lactantes	3-15
4-1	Modos ventilatorios y grupos de edad del paciente.	4-4
4-2	Configuración de control y sus definiciones	4-19
4-3	Configuración y definiciones de los límites de alarma	4-28
6-1	Parámetros monitorizados	6-27
8-1	Categorías de alarmas	8-4
8-2	Alarmas y otros mensajes	8-8
8-3	Solución de problemas del sistema de baterías	8-25
10-1	Métodos de desinfección de los componentes del equipo GALILEO	10-4
10-2	Calendario de mantenimiento preventivo	10-10
A-1	Características físicas	A-2
A-2	Requisitos ambientales	A-2
A-3	Especificaciones neumáticas	A-3
A-4	Especificaciones eléctricas.	A-3
A-5	Modos, grupo de edades de paciente, y otros modos.	A-5
A-6	Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control	A-6
A-7	Configuraciones de control aplicables a los modos de ventilación del GALILEO	A-14

A-8	Intervalos y resoluciones de las configuraciones de la P/V Tool 2	A-18
A-9	Intervalos y resoluciones de los parámetros monitorizados	A-19
A-10	Curvas en tiempo real	A-21
A-11	Alarmas ajustables con configuración automática y estándar	A-22
A-12	Condiciones de activación de las alarmas no ajustables	A-30
A-13	Especificaciones de los circuitos respiratorios	A-32
A-14	Otros datos técnicos	A-33
A-15	Guía y declaración del fabricante: emisiones electromagnéticas	A-37
A-16	Guía y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética	A-38
A-17	Distancias de separación recomendadas entre los equipos de comunicación de RF móviles y portátiles y el ventilador GALILEO	A-41
B-1	Reseña de los modos de ventilación.	B-3
D-1	Resultados de los gases en sangre y posibles ajustes de ASV	D-9
D-2	Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin de 100%	D-13
D-3	Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin muy superior a 100%	D-14
D-4	Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin muy inferior a 100%	D-14
D-5	Datos técnicos de ASV.	D-30
D-6	Determinación del PCI del paciente adulto a partir de la altura	D-32
D-7	Determinación del PCI de un niño a partir de su altura	D-33
D-8	Patrón respiratorio inicial para la configuración Adulto	D-34
D-9	Patrón respiratorio inicial para la configuración Pediátrico	D-34
F-1	Componentes del ventilador y accesorios	F-2
G-1	Equipo de conexión para monitores del paciente.	G-5
G-2	Asignaciones de las patillas del conector de la interfaz.	G-12
H-1	Controles de tiempo aplicables a métodos de control del tiempo respiratorio	H-9

1 Información general

1.1	Introducción	1-2
1.2	Descripción del funcionamiento	1-4
1.2.1	Visión global del sistema	1-4
1.2.2	Suministro de gas	1-6
1.2.3	Monitorización del gas con el sensor de flujo	1-8
1.3	Descripción física	1-9
1.3.1	Circuitos de respiración y accesorios	1-9
1.3.2	Unidad del ventilador	1-12
1.3.3	Panel de baterías	1-16
1.3.4	Vista posterior	1-18
1.4	Iconos y símbolos	1-21

1.1 Introducción

El GALILEO está diseñado para la ventilación de cuidados intensivos de pacientes adultos, pediátricos y lactantes de hasta 200 kg.

Modos de ventilación. Este ventilador de cuidados intensivos, de grandes prestaciones, ofrece los modos convencionales de control de volumen y de control de presión, y los modos espontáneos, así como modos avanzados. Los modos convencionales incluyen los modos de control de volumen (S)CMV (denominado también A/C) y SIMV, los modos controlados por presión P-CMV (denominado también P-A/C) y P-SIMV y el modo de soporte de presión (ESPONT). Los modos APV[®] (ventilación de presión adaptable), APVcmv y APVsimv son modos de control dual que combinan los atributos de la ventilación controlada por presión y por volumen.

Los modos avanzados incluyen ASV[®] (ventilación asistida adaptable), DuoPAP[®], APRV y NIV (ventilación no invasiva). El modo ASV calcula un patrón de respiración óptimo, basado en un número mínimo de entradas por parte del operador. De este modo, se garantiza que el paciente recibe la ventilación por minuto seleccionada, a la menor presión posible. DuoPAP y APRV son dos modos relacionados controlados por presión en los que el operador establece dos niveles de presión y el paciente puede respirar espontáneamente en cualquiera de los niveles (similar a tener un nivel superior y otro inferior de CPAP). Ambos modos suministran una combinación de respiraciones controladas y espontáneas a cualquier nivel, y permiten al paciente respirar libremente durante todo el ciclo de respiración. En la NIV, la ventilación con presión de soporte se proporciona mediante una máscara u otra interfaz no invasiva.

Las respiraciones activadas por el paciente pueden ser activadas por flujo o por presión.

SOLAMENTE EN
Gold

Para reducir el esfuerzo respiratorio del paciente cuando está conectado al GALILEO, la característica de compensación de la resistencia (TRC) compensa la resistencia impuesta por el tubo endotraqueal (ET) o de traqueotomía.

SOLAMENTE EN
Gold

Monitorización. El equipo GALILEO ofrece una variedad de posibilidades de monitorización. Muestra de manera numérica 26 parámetros monitorizados. Estos datos también pueden verse de manera gráfica, como tres ondas (curvas) o un lazo. Existe la posibilidad de congelar las formas de onda y utilizar la función de medición con el cursor para determinar un valor en un punto seleccionado de la forma de onda. La función de cálculo de tendencias del GALILEO le permite ver hasta 24 horas de datos. Además, en GALILEO Gold las maniobras de P/V Tool® son maniobras automatizadas que permiten medir y mostrar la curva de presión/volumen de los pulmones para determinar los puntos de inflexión superior e inferior. P/V Tool sólo muestra los datos de la rama inspiratoria, mientras que P/V Tool 2 es una versión avanzada que ofrece tanto los datos de la rama inspiratoria como los de la espiratoria.

Los datos monitorizados por el GALILEO se basan en las mediciones de presión y flujo recogidas por el sensor de flujo proximal de HAMILTON MEDICAL, entre la pieza en Y y el paciente; así como por el monitor integrado de oxígeno. De manera opcional, las mediciones de presión pueden proceder de una ubicación auxiliar de detección de presión (Paux).

Alarmas. El equipo GALILEO dispone de diez alarmas ajustables por el operador, que pueden establecerse de manera individual o automática por medio del botón de alarma automática. Todas las alarmas, salvo las más importantes, pueden desactivarse en el modo de configuración. Otras alarmas no ajustables ayudan a garantizar la seguridad del paciente.

Interfaz de usuario. El diseño ergonómico del ventilador, incluida la pantalla de visualización en color, y dos botones pulsadores y giratorios permiten acceder fácilmente a los ajustes del ventilador y a los parámetros monitorizados.

Configuración. El idioma, el método de ventilación, las alarmas y las opciones se pueden preseleccionar en el modo configuración.

Alimentación. La alimentación del equipo GALILEO procede normalmente de la red de corriente alterna, con un intervalo de voltajes de 100 a 240 V ca, 50/60 Hz. En caso de un fallo de la alimentación de la red, las baterías internas de reserva se activan automáticamente para suministrar alimentación, normalmente durante una hora cuando están completamente cargadas.

Las opciones de **montaje** del GALILEO incluyen las de carro estándar y carro corto, que tienen espacio para un compresor VENTILAIR[®], y una versión provista para montaje en repisa.

Opciones. Las opciones integradas disponibles en su GALILEO incluyen nebulización y una interfaz de comunicaciones. La función de nebulización del GALILEO le permite alimentar un nebulizador conectado a la salida del nebulizador. La interfaz de comunicación permite monitorizar al paciente desde una estación de trabajo remota, transmitir alarmas a través de un sistema de relé de llamada de enfermeras y transmitir señales de tiempo I:E.

1.2 Descripción del funcionamiento

Los párrafos siguientes describen el funcionamiento del ventilador GALILEO desde el punto de vista del hardware.

1.2.1 Visión global del sistema

El equipo GALILEO es un sistema de ventilación neumático controlado electrónicamente. Se alimenta por corriente alterna, si bien dispone de una batería interna de reserva, que sirve para protegerlo contra un fallo de red o la inestabilidad de la misma o para trasladar al paciente de un sitio a otro del hospital. El sistema neumático del equipo GALILEO suministra gas, mientras que los sistemas eléctricos controlan el sistema neumático, monitorizan las alarmas y distribuyen la energía de alimentación.

El usuario introduce datos en el sistema del microprocesador del equipo GALILEO a través de las teclas y los dos botones pulsadores y giratorios. Estas entradas se convierten en instrucciones para el sistema neumático del equipo GALILEO de modo que suministre al paciente una mezcla de gas que está controlada de forma precisa. El equipo GALILEO recibe entradas del sensor de flujo proximal que se encuentra en la vía aérea del paciente y de otros sensores del ventilador. En función de estos datos monitorizados, el equipo GALILEO ajusta el suministro de gas al paciente. La interfaz gráfica de usuario también muestra los datos monitorizados.

El sistema del microprocesador del equipo GALILEO 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, activadas por las comprobaciones en segundo plano que realiza el ventilador, pueden apuntar a un fallo en el hardware o software. Cuando una condición es suficientemente crítica como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el equipo GALILEO pasa al estado ambiente. Se abren las válvulas ambiente y de espiración para que el paciente inspire aire ambiente a través de la válvula ambiente y espire a través de la válvula espiratoria.

El equipo GALILEO dispone de varios medios para garantizar el mantenimiento de presiones seguras para el paciente. Las presiones mínima y máxima de trabajo se garantizan por los límites de alarma Presión alta y Presión baja. Al alcanzarse el límite establecido de Presión alta, se abre la válvula espiratoria. Si la presión del ventilador supera 120 cmH₂O, la válvula de sobrepresión libera mecánicamente presión.

1.2.2 Suministro de gas

El equipo GALILEO utiliza oxígeno a alta presión y aire de las tomas de pared, las botellas o el compresor VENTILAIR^{II} (Figura 1-1). Estos gases se introducen a través de trampas de agua que disponen de filtros integrados de partículas de alta eficacia.

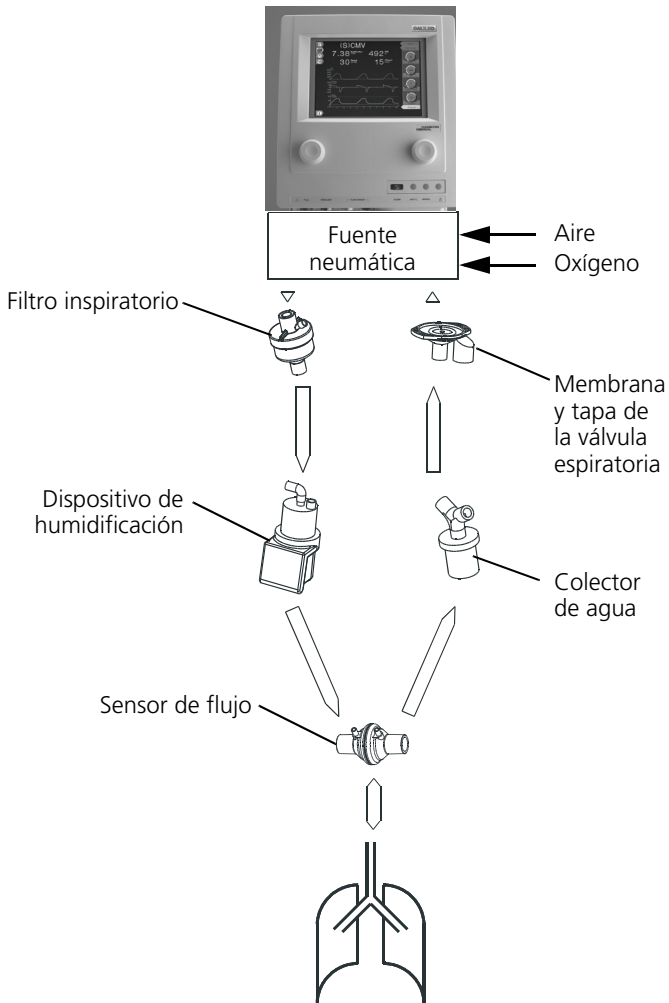


Figura 1-1. Diagrama de funcionamiento del equipo GALILEO

En el interior del ventilador, el gas ingresa al sistema neumático del GALILEO. A continuación, un mezclador electrónico combina oxígeno y aire de acuerdo con la concentración establecida por el usuario. Esta mezcla llena un depósito, cuya presión se mantiene dentro de un intervalo establecido. A medida que la mezcla de gas se suministra al paciente, se produce un descenso en la presión mientras que se llena el depósito.

El gas del depósito pasa por la válvula inspiratoria. El microprocesador controla el grado de abertura de la válvula inspiratoria y el tiempo que permanece abierta a fin de ajustarse a la configuración establecida por el usuario. A continuación, se ajusta la abertura de la válvula en función de la información contenida en el formulario de los datos monitorizados.

El equipo GALILEO suministra gas al paciente a través de los componentes del circuito respiratorio de la rama inspiratoria, incluyendo el filtro inspiratorio, los tubos flexibles, el sistema de humidificación, un colector de agua, la pieza en Y y el sensor de flujo. Si está instalada la opción de nebulizador, el compresor interno del nebulizador suministra el flujo nebulizador.

El gas espirado por el paciente pasa a través de los componentes del circuito respiratorio de la rama espiratoria, incluyendo los tubos flexibles, el sensor de flujo, la pieza en Y, un colector de agua así como una tapa y una membrana de la válvula espiratoria. El gas pasa a través de la cubierta de la válvula espiratoria de manera que el gas espirado no entre en contacto con cualquier componente interno del equipo GALILEO. Las mediciones realizadas en el sensor de flujo se utilizan en las medidas de la presión, del flujo y del volumen.

Una celda de oxígeno (sensor) monitoriza la concentración de oxígeno del gas que debe suministrarse al paciente, que es igual a la concentración del depósito. Esta célula galvánica genera un voltaje proporcional a la presión parcial de oxígeno en el gas suministrado. Ni la presión ni la humedad del gas inspirado afectan a la medición de oxígeno. El ventilador generará una alarma si la concentración de oxígeno monitorizada se encuentra un 5% por encima o por debajo del valor de oxígeno establecido, es inferior al 18% o superior al 105%.

El funcionamiento de las válvulas inspiratoria y espiratoria está coordinado para mantener los niveles de presión del sistema.

1.2.3 Monitorización del gas con el sensor de flujo

El equipo GALILEO mide de forma precisa el flujo, el volumen y la presión en la vía aérea del paciente por medio del sensor de flujo de HAMILTON MEDICAL. Existe una versión para lactante del sensor de flujo y una versión pediátrica/adulto. El sensor de flujo proximal permite que el equipo GALILEO detecte incluso los esfuerzos de respiración más débiles que realice el paciente. Con su activación de flujo de gran sensibilidad y su breve tiempo de respuesta, el equipo GALILEO contribuye a reducir al mínimo el trabajo de respiración del paciente.

El sensor de flujo contiene una fina membrana con forma de diamante dentro de una carcasa exterior y tiene un puerto de presión en ambos lados. Esta membrana permite un flujo bidireccional a través del orificio variable (Figura 1-2).

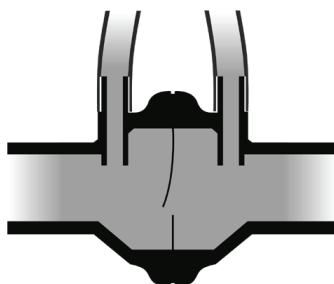


Figura 1-2. Orificio variable del sensor de flujo

La abertura del orificio cambia en función de la magnitud de flujo. Se abre progresivamente a medida que aumenta el flujo, con lo que crea un descenso en la presión que existe a través del orificio. La diferencia de presión se mide mediante un sensor de presión diferencial de alta precisión que se encuentra dentro del ventilador. La diferencia de presión varía con el flujo (relación determinada durante la calibración del sensor del flujo), de modo que el flujo del paciente se determina a partir de la caída de presión. El equipo GALILEO 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 equipo GALILEO limpia continuamente los tubos de sensado con gases mixtos (flujo de lavado) para evitar que se obstruyan.

1.3 Descripción física

1.3.1 Circuitos de respiración y accesorios

La Figura 1-3 muestra el equipo GALILEO junto con el circuito de respiración y los accesorios. Consulte el Apéndice F para obtener información más detallada sobre los circuitos de respiración y los accesorios suministrados por HAMILTON MEDICAL. Consulte la Tabla 1-1 para obtener información sobre otros circuitos de respiración y accesorios compatibles.

NOTA:

Para garantizar una operación de ventilación adecuada, utilice únicamente piezas y accesorios especificados en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1. Piezas y accesorios compatibles

Pieza	Utilice...
Circuito de tubuladuras de paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos de tubos reutilizables de HAMILTON MEDICAL • Otros circuitos que cumplan las especificaciones del sistema respiratorio del ventilador en el Apéndice A.
Máscaras faciales reutilizables de HAMILTON MÉDICAL	<ul style="list-style-type: none"> • HAMILTON MEDICAL máscaras faciales reutilizables (vea el catálogo de productos) • Otras máscaras faciales o nasales
Filtro inspiratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Filtro bacteriano inspiratorio reutilizable de HAMILTON MEDICAL • Otros filtros que tengan un conector cónico hembra de entrada, un conector cónico macho de salida de 22 mm y que cumplan con las especificaciones del sistema respiratorio del ventilador que figuran en el Apéndice A
Dispositivo de humidificación	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier humidificador Fisher & Paykel. HAMILTON MEDICAL suministra los humidificadores Fisher & Paykel MR850, MR730 y MR410 • Cualquier humidificador activo con una capacidad de flujo de hasta 120 l/min • Intercambiador de calor y humedad
Sensor de flujo	Sólo componentes de HAMILTON MEDICAL (marcados con la letra "H" de HAMILTON)
Membrana y carcasa de la válvula espiratoria	Sólo piezas de HAMILTON MEDICAL
Compresor	Compresor VENTILAIR ^{II} de HAMILTON MEDICAL
Nebulizador	El nebulizador neumático especificado para aproximadamente 6 a 7 l/min

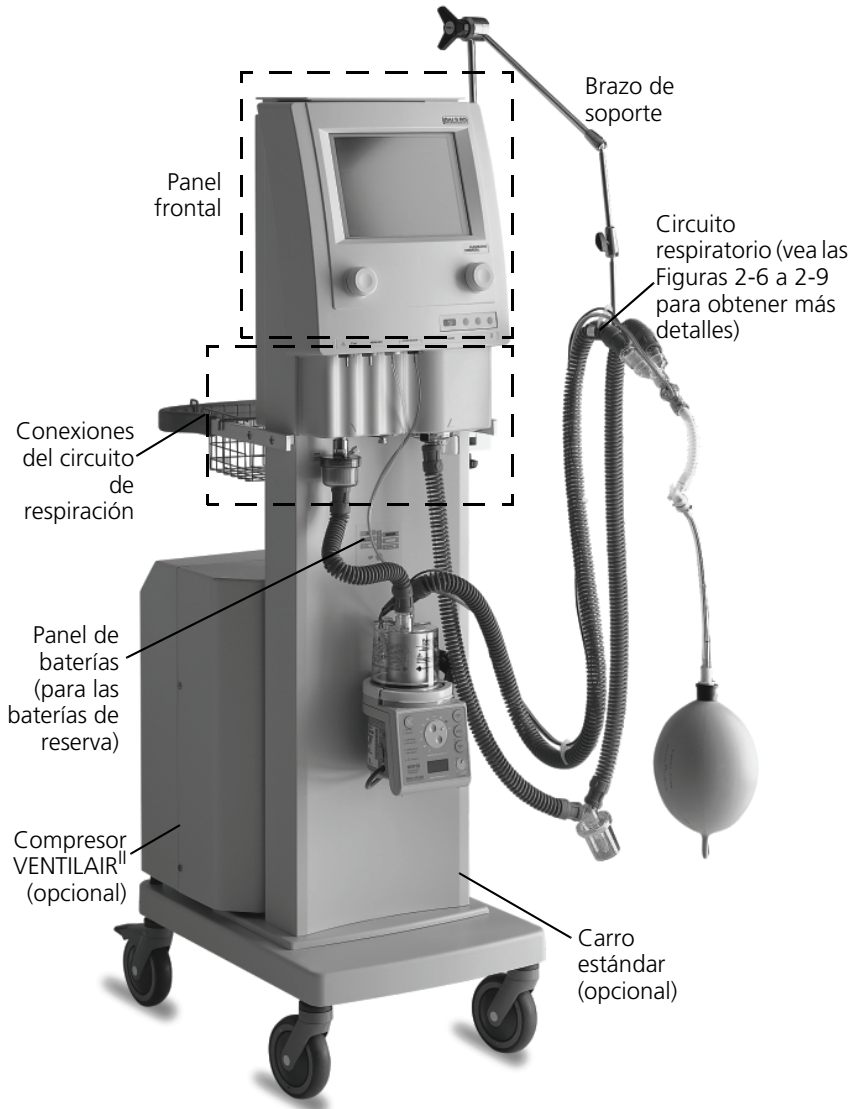


Figura 1-3. GALILEO con accesorios

1.3.2 Unidad del ventilador

Los controles, los indicadores y otros componentes esenciales de la unidad del ventilador aparecen de la Figura 1-4 a la Figura 1-7.

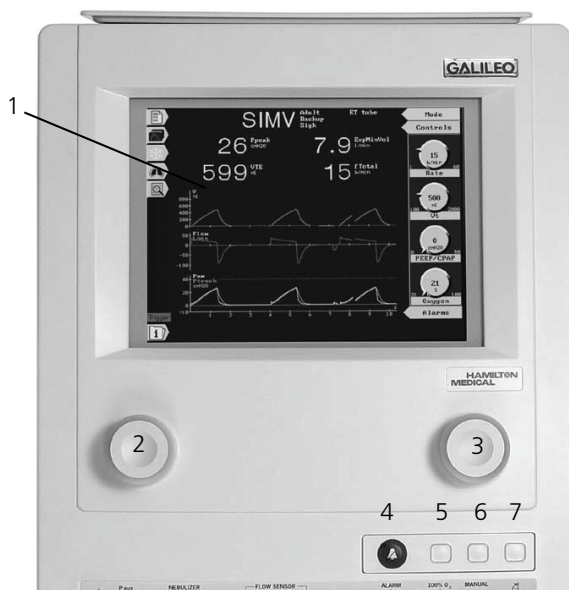


Figura 1-4. Panel frontal

Elemento	Descripción
1	Pantalla
2	Botón de monitorización (M). También llamado el botón izquierdo, es un botón pulsador y giratorio para seleccionar los datos monitorizados.
3	Botón de control (C). También llamado el botón derecho, es un botón pulsador y giratorio para seleccionar y ajustar la configuración del ventilador.





Elemento	Descripción
<p data-bbox="229 228 244 248">4</p> 	<p data-bbox="339 228 983 363">Tecla silenciadora de la alarma. Silencia la alarma sonora principal del ventilador durante 2 min. Al pulsar una segunda vez se cancela el silenciamiento de alarma. El indicador parpadea cuando está activa una alarma y permanece encendido durante el silencio de la alarma cuando no hay alarmas activas.</p>
<p data-bbox="229 394 244 414">5</p>	<p data-bbox="339 394 983 472">Tecla 100% O₂. Suministra un 100% de oxígeno durante 2 minutos. Al pulsar una segunda vez, se termina el período de enriquecimiento de oxígeno 100%.</p>
<p data-bbox="229 499 244 520">6</p>	<p data-bbox="339 499 983 603">Tecla MANUAL. Activa una respiración mandatoria cuando se pulsa y se suelta la tecla durante la espiración. La respiración mandatoria se proporciona utilizando la actual configuración activa.</p>
<p data-bbox="229 635 244 655">7</p> 	<p data-bbox="339 635 983 738">Tecla nebulizador. Activa la nebulización durante las fases de respiración y durante el tiempo que se haya seleccionado durante el arranque. Puede apagar la nebulización antes de que transcurra ese tiempo pulsando de nuevo la tecla.</p>



Figura 1-5. Conexiones del circuito de respiración del paciente

Elemento	Descripción
1	Conector Paux. Conecta con un sensor de presión auxiliar para utilizarlo como entrada de presión además de la medición del sensor de flujo proximal.
2	Conector del NEBULIZADOR
3	Conexión del SENSOR DE FLUJO. Conecte siempre el tubo azul al conector azul y el tubo transparente al conector de color plata. El tubo azul debe estar orientado siempre hacia el paciente.
4 	Orificio hacia el paciente (salida inspiratoria). El filtro inspiratorio y la rama inspiratoria del circuito de respiración del paciente están conectados aquí.
5	Filtro inspiratorio
6	Portador de celda de oxígeno

Elemento	Descripción
7	Orificio de salida. Tapa de la válvula espiratoria que se abre al aire ambiente.
8	Membrana y tapa de la válvula espiratoria
9 	Orificio Desde el paciente. La rama espiratoria del circuito de respiración del paciente y la válvula espiratoria están conectados aquí.

1.3.3 Panel de baterías

Un panel situado en la parte frontal de la columna del GALILEO muestra información sobre las baterías. También permite someter a prueba las baterías y silenciar las alarmas relacionadas con éstas. La Figura 1-6 muestra los indicadores y teclas del panel de baterías además de describir sus funciones.

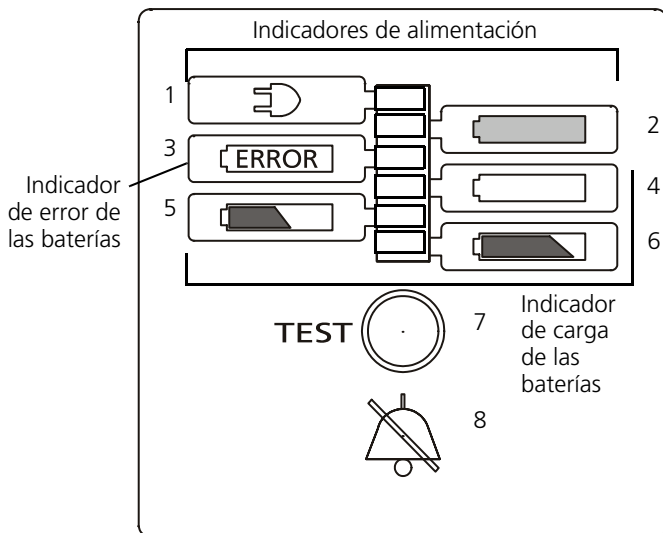



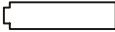





Figura 1-6. Panel de baterías

Elemento	Descripción
<p>Indicadores de alimentación: siempre está iluminado uno de estos indicadores.</p> <p>1 </p> <p>2 </p>	<p>Está activada la alimentación de corriente alterna.</p> <p>Baterías activadas.</p>
<p>3 </p>	<p>Fallo de baterías.</p>

Elemento	Descripción
<p data-bbox="165 225 622 389">Indicadores de carga de las baterías: Cuando la alimentación del equipo GALILEO procede de las baterías o cuando se pulsa la tecla TEST (prueba) mientras que el equipo funciona con corriente alterna, se ilumina uno de estos indicadores.</p> <p data-bbox="241 419 255 438">4</p>  <p data-bbox="365 419 580 472">Indicador de baterías cargadas (verde)</p> <p data-bbox="241 512 255 531">5</p>  <p data-bbox="365 512 594 592">Indicador de baterías parcialmente cargadas (amarillo)</p> <p data-bbox="241 619 255 638">6</p>  <p data-bbox="365 619 620 671">Indicador de baja batería (rojo)</p>	<p data-bbox="665 419 949 443">Las baterías están cargadas.</p> <p data-bbox="665 512 986 536">Baterías cargadas parcialmente.</p> <p data-bbox="665 619 792 643">Baja batería.</p>
<p data-bbox="241 715 255 734">7</p> <p data-bbox="365 715 563 738">Tecla TEST (prueba)</p>	<p data-bbox="665 715 988 826">Comprueba la carga de las baterías mientras que el ventilador funciona con corriente alterna.</p>
<p data-bbox="241 853 255 873">8</p>  <p data-bbox="365 853 624 933">Tecla Silenciador de la alarma para el sistema de alarmas de las baterías</p>	<p data-bbox="665 853 986 1045">Silencia de forma indefinida la alarma acústica del sistema de baterías que se produce al convertirse las baterías en la fuente de alimentación. La alarma de baterías descargadas no puede silenciarse.</p>

1.3.4 Vista posterior

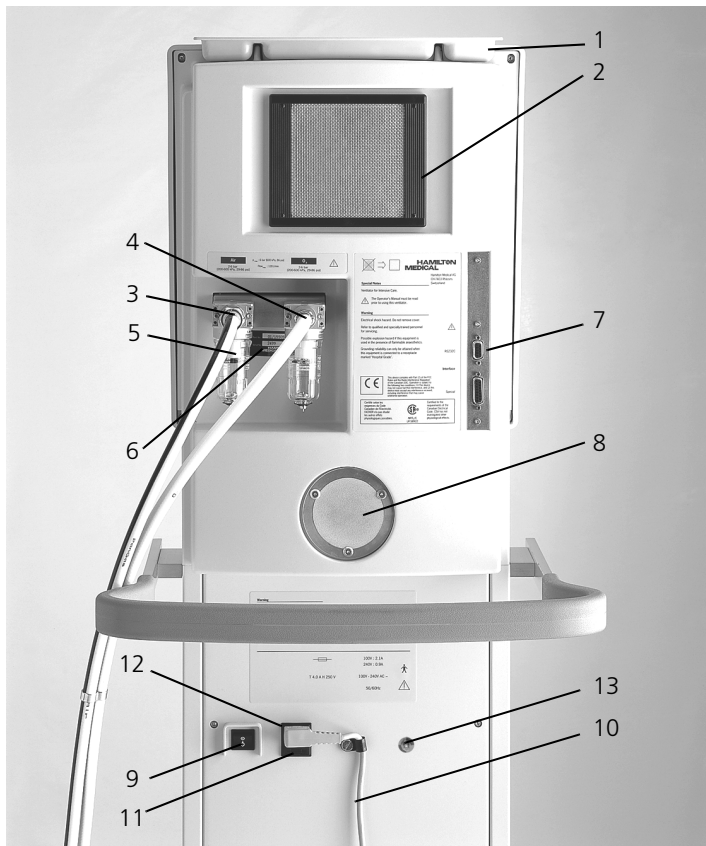


Figura 1-7. Vista posterior (carro estándar)

Elemento	Descripción
1	Bandeja superior para la medicación
2	Filtro del ventilador
3	Conector DISS o NIST de aire a alta presión
4	Conector DISS o NIST de oxígeno a alta presión
5	Trampa de agua de gas a alta presión con filtro

Elemento	Descripción
6	Etiqueta del número de serie. Los dos primeros dígitos del número de componente que se encuentran en esta etiqueta corresponden al año de fabricación del ventilador.
7	Conectores de la interfaz de comunicaciones
8	Salida de la válvula de seguridad del tanque
9	<p>Interruptor de alimentación</p> <p>● representa la posición de encendido.</p> <p>○ representa la posición de apagado para sólo una parte del equipo. En esta posición, el ventilador está desconectado de la fuente de alimentación de la red, pero las baterías están cargadas si está disponible la fuente de alimentación de CA.</p>
10	Cable de alimentación con lengüeta de retención
11	Caja de fusibles. Contiene dos fusibles de red.
12	Toma de alimentación. Asegúrese de que el cable de alimentación esté bien sujeto con la lengüeta de retención.
13	Terminal conductor del punto de ecuilización de potencial (toma de tierra)

1.3.5 Pantalla

La pantalla proporciona información sobre el estado del paciente y del ventilador. La pantalla básica (Figura 1-8) es la pantalla predeterminada. Desde la pantalla básica puede obtener acceso directo a las ventanas de modo, controles, alarmas y monitorización, incluso durante el proceso de ventilación normal. Los iconos con forma de punta permiten acceder a ventanas de monitorización y de ajustes adicionales, mientras que los iconos con forma de cuadro y las ventanas no.

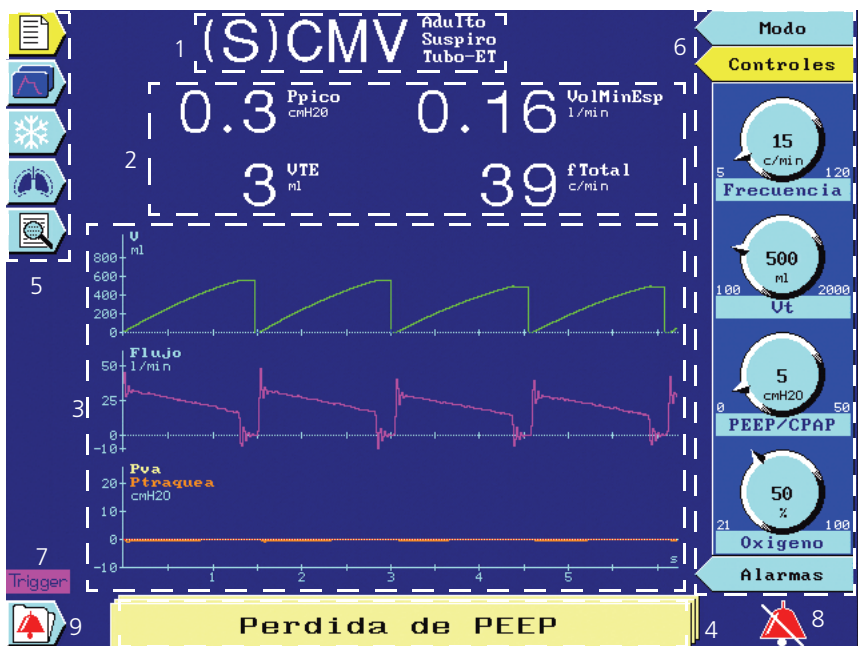


Figura 1-8. Pantalla básica

Elemento	Descripción
1	Modo activo, modo adiciones y otros , incluido el grupo de edad del paciente, suspiro, backup, 100% O ₂ , nebulizador y, en el GALILEO Gold, compensación de la resistencia del tubo (TRC).
2	Parámetros de monitorización principales (MMP) . Cuatro parámetros numéricos establecidos durante la configuración.

Elemento	Descripción
3	Presentación gráfica. Formas de onda en tiempo real (curvas), lazo, tendencias u otros gráficos, dependiendo de lo que elija el usuario.
4	Barra de mensajes. Muestra alarmas y otros mensajes que sirven de guía al usuario y pueden emitir un informe de estado. Consulte el Capítulo 8 para obtener información adicional.
5	Menú de monitorización. Utilice el botón M para seleccionar el icono correspondiente a la ventana de monitorización que desee abrir.
6	Menú Modo, Controles y Alarma. Utilice el botón C para seleccionar el icono correspondiente a la ventana de controles que desee abrir.
7	Símbolo de activación. Indica que el paciente está disparando una respiración. Anaranjado representa un disparo por presión y rosa representa un disparo por flujo.
8	Símbolo de Silenciador de la alarma. Indica que se ha silenciado la principal alarma acústica del ventilador.
9	Símbolo de la memoria de alarmas. Aparece el símbolo de la memoria de información de alarmas o el símbolo de la memoria de alarmas activas, para indicar la presencia de alarmas restablecidas o activas.

1.4 Iconos y símbolos

En la Tabla 1-2 se describen los iconos utilizados en la pantalla del equipo GALILEO. La Tabla 1-3 describe los símbolos utilizados en el panel posterior, incluyendo sus etiquetas.

Tabla 1-2. Símbolos en pantalla








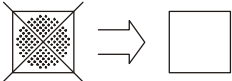





Símbolo	Definición
	Silenciador de la alarma. Indica que se ha silenciado la alarma acústica principal del ventilador. Si la condición de alarma no se resuelve, la alarma acústica se reanudará una vez transcurridos 2 minutos.
	Memoria de información de alarmas. Indica que se han producido y se han restablecido alarmas. El símbolo guía al usuario para ver la memoria de información de alarmas, que contiene las seis últimas alarmas restablecidas. Para ver el contenido de la memoria, seleccione el símbolo con el botón M y, a continuación, pulse el botón.
	Memoria de alarmas activas. Indica que hay varias alarmas activas. El símbolo guía al usuario para ver la memoria de alarmas activas, que contiene hasta seis alarmas activas. Para ver el contenido de la memoria, seleccione el símbolo con el botón M y, a continuación, pulse el botón. Cuando hay varias alarmas activas, los mensajes de alarma también van alternándose en la barra de mensajes.
	Datos numéricos del paciente. Abre el menú para seleccionar 26 parámetros monitorizados, parámetros ASV o la fuente de presión de los datos numéricos.
	Ventana de monitorización de 26 parámetros. Abre la ventana más grande que muestra 26 parámetros monitorizados.
	ASV. Le permite mostrar parámetros ASV numéricos (mediante el símbolo de datos numéricos de paciente) o la pantalla gráfica de objetivos de ASV (mediante el símbolo de selección gráfico). Este símbolo aparece únicamente cuando está activado el modo de ventilación ASV.
	Presión en la vía aérea/presión auxiliar. Selecciona la presión en la vía aérea del paciente (Pva) o una toma de presión auxiliar seleccionada por el usuario (Paux) como entrada de presión para la monitorización, únicamente para los datos numéricos monitorizados. Cuando está activada la entrada de presión Paux, los parámetros basados en la presión obtendrán el color naranja.

Tabla 1-2. Símbolos en pantalla (continuación)

Símbolo	Definición
	Selección gráfica. Abre el menú para seleccionar la presentación gráfica.
	Curvas. Le permite seleccionar la presentación de hasta tres formas de onda.
	Lazos. Le permite seleccionar y configurar la presentación de un lazo.
	Tendencias. Le permite seleccionar la presentación de hasta tres tendencias de datos monitorizados.
	Congelamiento y medición con el cursor. Congela las formas de onda o las tendencias y activa la medición con el cursor.
	Mecánica respiratoria. Abre la ventana para la selección de maniobra.
	Maniobra de pausa. Le permite acceder a las funciones de pausa inspiratoria y espiratoria.
	SOLAMENTE EN <i>Gold</i> P/V Tool. Realiza una maniobra de curva de presión/volumen (P/V) que muestra solamente la rama inspiratoria.
	SOLAMENTE EN <i>Gold</i> P/V Tool 2. Realiza una maniobra de curva de presión/volumen (P/V) que muestra las ramas inspiratoria y espiratoria.
	Registro de eventos. Indica que existen eventos en el registro de eventos (alarmas, cambios de ajustes).
	Volver. Permite volver al menú anterior.

Tabla 1-3. Símbolos del panel posterior

Símbolo	Definición
	Sustituir o limpiar el filtro del ventilador cuando está sucio (consulte el Capítulo 10).
	Fusible
	Clasificación de equipo médico eléctrico, tipo B, tal como se especifica en IEC 60601-1.
	Consulte el manual del operador para obtener información más detallada.
	Marca CE de conformidad.
	Aprobación de la Canadian Standards Association y el National Recognized Test Laboratory.

2 Preparativos para comenzar la ventilación

2.1	Conexión a la fuente de alimentación de CA	2-4
2.2	Conexión de los suministros de gas	2-5
2.3	Instalación del humidificador	2-7
2.4	Instalación del brazo de soporte del tube del paciente	2-8
2.5	Instalación del circuito de respiración del paciente	2-9
2.6	Uso de la medición de presión auxiliar (Paux)	2-19
2.7	Comprobación de la celda de oxígeno	2-20
2.8	Instalación de un nebulizador	2-21
2.10	Conexión a un monitor de paciente externo u otro dispositivo	2-23
2.11	Acerca de las baterías de reserva	2-24
2.12	Arranque del ventilador	2-25
2.13	Pruebas de funcionamiento y calibraciones	2-28
2.14	Indicaciones para usar los botones "Pulsar & Girar"	2-29

ADVERTENCIA

- Para prevenir una posible lesión del paciente, no bloquee los agujeros situados a la izquierda de la celda de oxígeno del GALILEO. Estas aberturas son ranuras para las válvulas ambiente y de sobrepresión.
 - Para evitar contrapresión y posibles lesiones en el paciente, no conecte un espirómetro, tubo ni otro dispositivo al orificio de salida de la carcasa de la válvula espiratoria.
 - Para evitar que se interrumpa el funcionamiento de GALILEO o de otro accesorio, utilice solamente los accesorios y cables indicados expresamente en este manual, o los que cumplan la norma IEC 60601-1-2.
 - Para evitar que se interrumpa el funcionamiento del equipo GALILEO debido a interferencias electromagnéticas, no apile otros instrumentos sobre el GALILEO ni lo utilice cerca de otros dispositivos. Si fuera necesario utilizarlo cerca de otros instrumentos o apilarlo con otros dispositivos, compruebe que el equipo GALILEO funciona correctamente en la disposición en la que se va a utilizar.
 - Para evitar lesiones personales o daños en el equipo, asegúrese de que el ventilador GALILEO se encuentre perfectamente acoplado al carro o al estante con los tornillos de sujeción.
-

PRECAUCIÓN

- Para evitar que los componentes del ventilador se sobrecalienten, no obstruya las ranuras del ventilador de refrigeración.
- Para evitar posibles daños en el equipo, evite sobrecargar la cesta y la bandeja del GALILEO o colocar objetos sobre él que puedan poner en peligro su estabilidad.
- Para evitar que el equipo sufra daños, bloquee las ruedas del carro al estacionar el ventilador.

NOTA:

Antes de utilizar el ventilador por primera vez, HAMILTON MEDICAL le recomienda que limpie el exterior y esterilice todos los componentes tal como se explica en el Capítulo 9.

2.1 Conexión a la fuente de alimentación de CA

ADVERTENCIA

Para reducir a un mínimo el riesgo de descarga eléctrica, conecte el cable de alimentación del ventilador a una toma de corriente alterna con toma de tierra. Para garantizar la fiabilidad de la toma de tierra, utilice una toma de corriente especial apta para hospitales. Es responsabilidad del hospital garantizar que el receptáculo esté debidamente conectado a la descarga de tierra.

NOTA:

Para evitar que el cable de alimentación se desconecte por error, asegúrese de que esté bien sujeto dentro del tomacorriente del ventilador por medio del clip de retención del cable de alimentación (Figura 2-1).



Conecte el equipo GALILEO a una toma eléctrica con conexión de tierra que suministra energía de CA de 100 a 240 V, 50/60 Hz. Compruebe siempre la fiabilidad de la toma de corriente alterna. El indicador de alimentación del panel de baterías se encenderá para mostrar que el GALILEO está funcionando con corriente alterna y no con baterías.

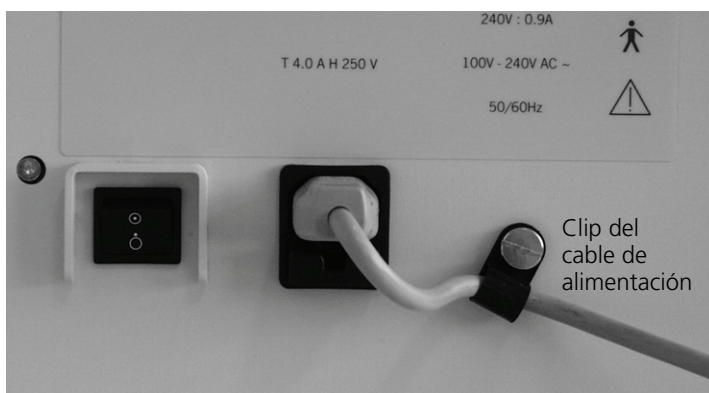


Figura 2-1. Clip de retención del cable de alimentación (carro estándar)

2.2 Conexión de los suministros de gas

ADVERTENCIA

- **Revise siempre el estado de las botellas de gas antes de utilizar el GALILEO durante el transporte.**
 - **Asegúrese de que las botellas de gas 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.**
-

PRECAUCIÓN

Para impedir que el ventilador sufra daños, conecte únicamente gases limpios y secos aptos para uso médico. Compruebe que no hay agua ni otras partículas en los colectores de agua del suministro de gas antes de cada utilización y periódicamente durante el funcionamiento; vacíelos presionando la válvula de drenaje.



El equipo GALILEO utiliza aire comprimido y oxígeno con presiones comprendidas entre 200 y 600 kPa / 2 y 6 bar / 29 y 86 psi. Tiene conectores DISS macho o NIST para gas.

Los gases suministrados deben estar secos, limpios y ser adecuados para el uso médico.

Si se utiliza un concentrador de oxígeno para alimentar el sistema de tuberías de distribución de oxígeno del hospital, asegúrese de que la concentración de oxígeno se encuentra, como mínimo, al 95%. De lo contrario, se activará la alarma "Oxígeno alto ventilador". Póngase en contacto con el fabricante del concentrador de oxígeno en caso de duda.

Los gases comprimidos pueden proceder de los suministros centrales de gas, de las botellas de gas o del compresor VENTILAIR^{II}. El carro del GALILEO tiene espacio para el compresor o para dos botellas (si dispone del soporte de botellas opcional). Si está utilizando gas de las botellas, fije las botellas al carro utilizando las cintas incluidas.

Conecte los tubos de aire y oxígeno a los conectores de entrada del equipo GALILEO, tal como se muestra en la Figura 2-2.



Figura 2-2. Conexión de los suministros de oxígeno y aire

2.3 Instalación del humidificador

ADVERTENCIA

Para prevenir una posible lesión del paciente y posibles daños producidos por agua en el GALILEO, asegúrese de que el humidificador está ajustado a valores de temperatura y humidificación adecuados.

Instale un humidificador en el equipo GALILEO utilizando el soporte deslizante de la columna del carro (Figura 2-3). Prepare el humidificador tal como se describe en el manual del operador del fabricante.



Figura 2-3. Instalación del humidificador

2.4 Instalación del brazo de soporte del tubo del paciente

Instale el brazo de soporte del tubo del paciente en cualquier lado del equipo GALILEO (Figura 2-4). Asegúrese de que el brazo está fijado de forma segura.

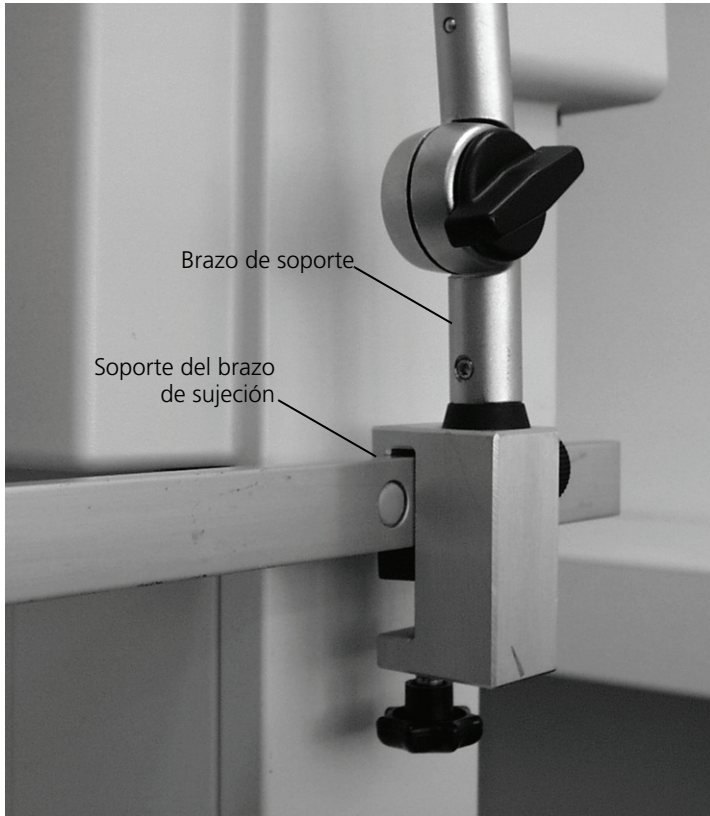


Figura 2-4. Instalación del brazo de soporte del tubo del paciente

2.5 Instalación del circuito de respiración del paciente

ADVERTENCIA

- **Para reducir a un mínimo el riesgo de contaminación bacteriana o de daños físicos, maneje con cuidado los filtros bacterianos.**
- **Para impedir que se produzca una contaminación del paciente o del ventilador, utilice siempre un filtro bacteriano entre el ventilador y la rama inspiratoria del circuito de respiración del paciente.**
- **Para reducir el riesgo de incendio, utilice únicamente circuitos de respiración aptos para su empleo en entornos enriquecidos de oxígeno. No utilice tubos antiestáticos o conductores de electricidad.**

NOTA:

- Para que el ventilador funcione de forma óptima, utilice los circuitos de respiración de HAMILTON MEDICAL u otros circuitos que cumplan las especificaciones mencionadas en el apéndice A. Al modificar las configuraciones del circuito de respiración de HAMILTON MEDICAL (por ejemplo, al añadir accesorios o componentes), asegúrese de no sobrepasar estos valores de resistencia inspiratoria y espiratoria del sistema de respiración del ventilador, tal como quedan especificados en EN 794-1: paciente adulto, 6 cmH₂O a 60 l/min; paciente pediátrico, 6 cmH₂O a 30 l/min; y paciente lactante, 6 cmH₂O a 5 l/min.
 - Cualquier filtro bacteriano, HME o accesorio adicional en la rama espiratoria puede aumentar considerablemente la resistencia al flujo y deteriorar la ventilación.
-

NOTA:

- HAMILTON MEDICAL recomienda que los componentes del circuito de respiración que estén en contacto con el paciente (por ejemplo, tubos, HME) sean biocompatibles, tal como se especifica en ISO 10993.
 - Para asegurarse de que todas las conexiones del circuito de respiración son estancas, realice una prueba de estanqueidad cada vez que instale un circuito o que cambie un componente del mismo.
 - Revise periódicamente los colectores de agua, los tubos del circuito respiratorio y los tubos del sensor de flujo para ver si se ha producido acumulación de agua. Vacíelos si es preciso.
-

Instale el circuito de respiración tal como se indica a continuación:

1. Determine el grupo de edad al que pertenece el paciente (lactante, pediátrico o adulto), según la Tabla 2-1. Elija los componentes del circuito de respiración adecuados para el paciente.

NOTA:

Para los pacientes con peso en el límite superior del rango de lactantes (> 7 kg), es posible que desee seleccionar tipo de paciente pediátrico. Esto evita que tenga que cambiar los circuitos y calibrar el sensor de flujo en caso de que decida posteriormente que el paciente necesita más soporte.

Tabla 2-1. Grupos de edad de paciente y componentes del circuito de respiración

Peso corporal real	Población de pacientes	Diámetro interior de tubo recomendado para el circuito respiratorio	Sensor de flujo
≤ 10 kg	Neonatos y lactantes	10 mm	Sensor de flujo para lactantes
De 7 a 42 kg	Pediátrico	15 mm	Sensor de flujo para pacientes pediátricos/ adultos
> 30 kg	Adultos	22 mm	Sensor de flujo para pacientes pediátricos/ adultos

2. Monte el circuito respiratorio del paciente. De la Figura 2-5 a la Figura 2-8 se muestran cuatro configuraciones de circuito típicas; para ver la información de pedido, consulte el Apéndice F del catálogo de productos de HAMILTON MEDICAL. Siga las directrices específicas para los diferentes componentes.
3. Coloque el circuito de respiración en la posición adecuada después de terminar el montaje. Asegúrese de que nadie empuje los cables ni tire de ellos o los doble cuando se mueva el paciente, durante la nebulización u otros procedimientos.

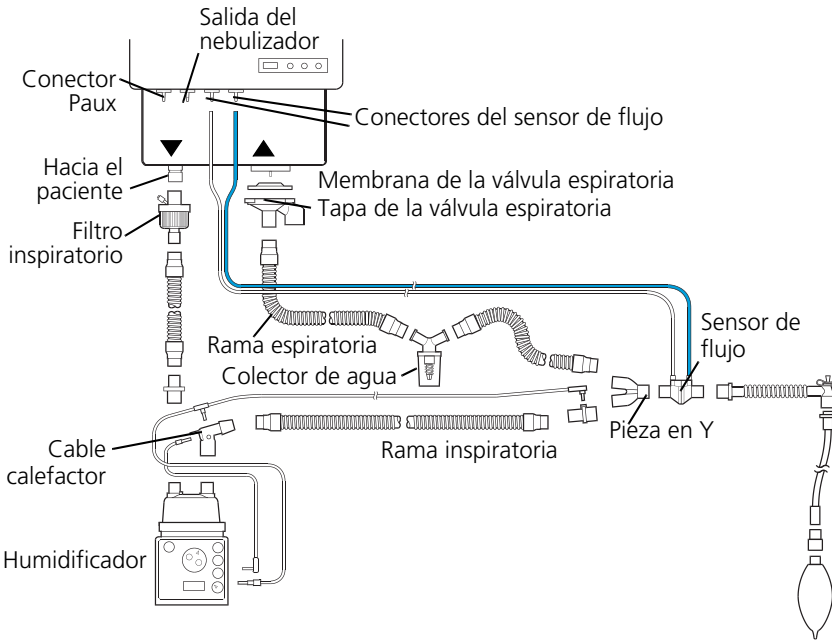


Figura 2-5. Circuito de respiración del paciente para uso con el cable calefactor inspiratorio (pediátrico/adulto)

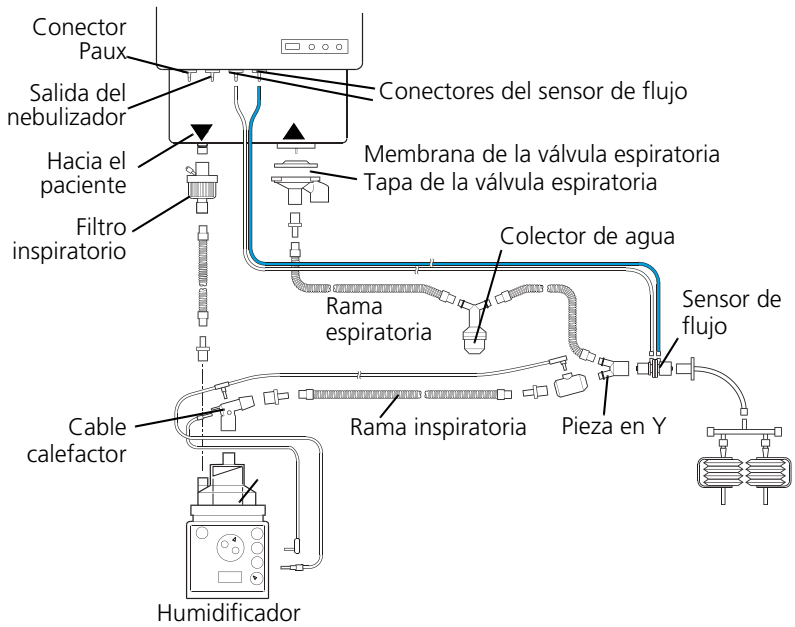


Figura 2-6. Circuito respiratorio de paciente para utilizarlo con el cable calefactor inspiratorio (lactantes)

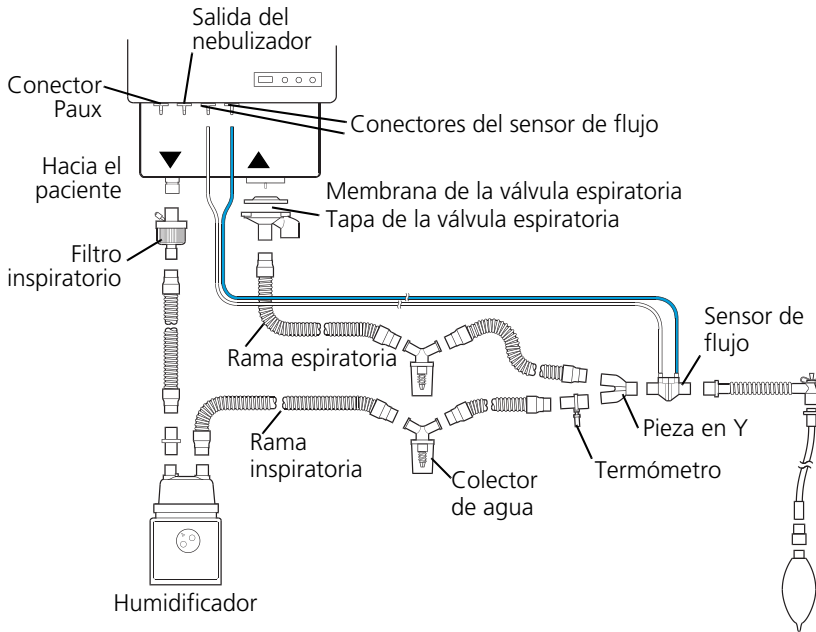


Figura 2-7. Circuito de respiración del paciente para uso sin cables calefactores (pediátrico/adulto)

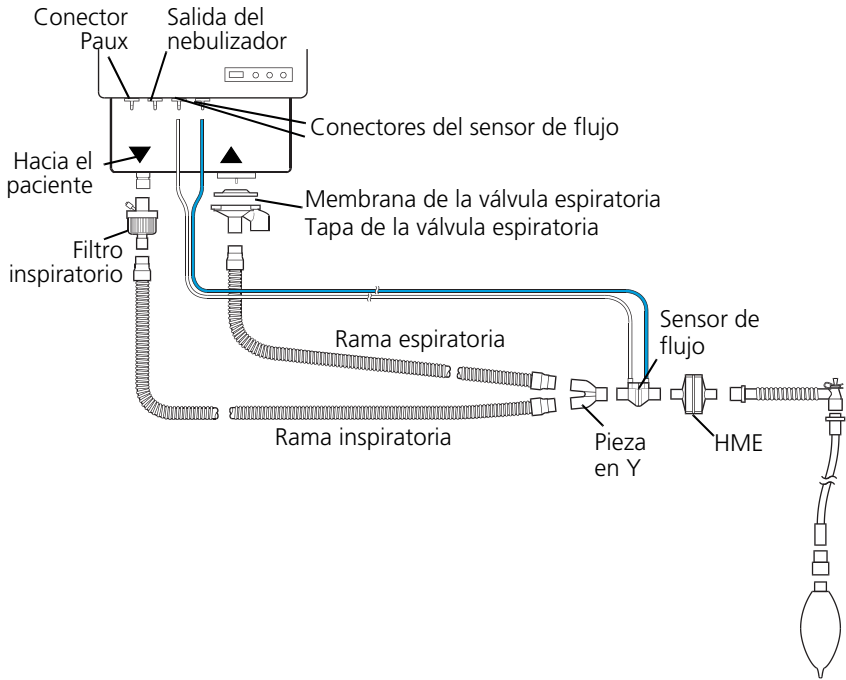


Figura 2-8. Circuito de respiración del paciente para uso con HME

Membrana de la válvula espiratoria: Coloque la membrana de silicona en la tapa de la válvula con la placa de metal dispuesta hacia arriba (Figura 2-9). El lado marcado DOWN debe estar colocado hacia abajo.

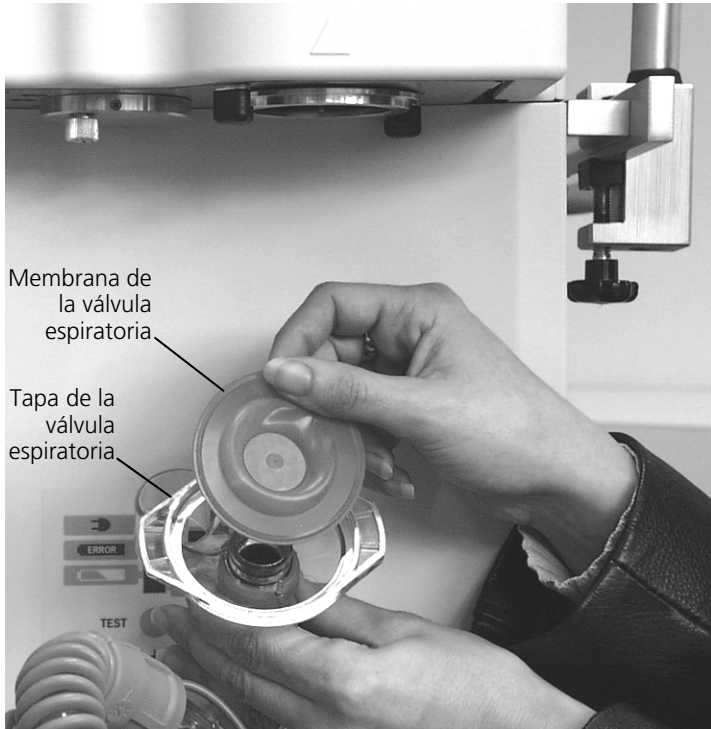


Figura 2-9. Instalación de la membrana de la válvula espiratoria

Coloque la tapa y enrósquela (Figura 2-10).

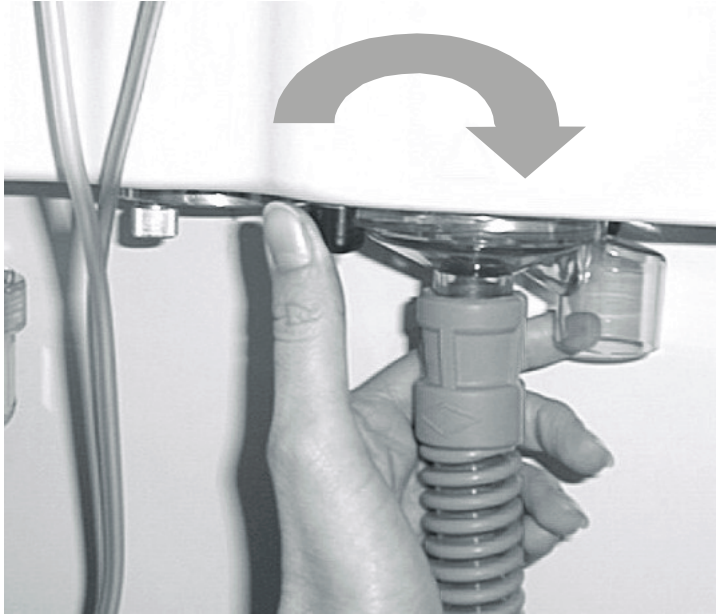


Figura 2-10. Instalación de la tapa de la válvula espiratoria

Sensor de flujo: Inserte un sensor de flujo adecuado al grupo de edad del paciente entre la pieza en Y del circuito de respiración y la conexión del paciente (Figura 2-11). El tubo azul debe ser el que esté más cerca del paciente. Conecte el tubo azul y el transparente a los conectores del sensor de flujo en el panel frontal. El tubo azul va hacia el conector azul. El tubo transparente va hacia el conector de color plata. Coloque el sensor de flujo hacia arriba para evitar que se doble o que se acumule humedad.

ADVERTENCIA

Para evitar lecturas erróneas, asegúrese de que el sensor de flujo esté correctamente instalado.

- El tubo azul del sensor de flujo debe estar orientado hacia el paciente.
- Los tubos del sensor de flujo deben estar orientados hacia arriba.
- Es preciso evitar que los tubos del sensor de flujo estén doblados.
- Los tubos del sensor de flujo deben estar asegurados con la pieza de sujeción (incluida con el sensor de flujo).

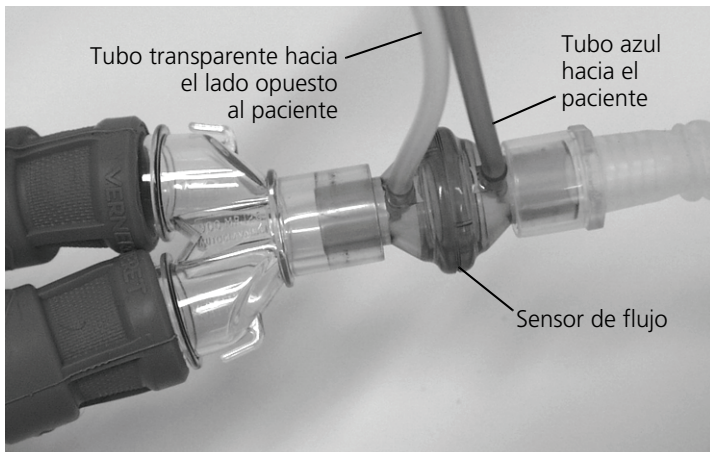


Figura 2-11. Instalación del sensor de flujo

2.6 Uso de la medición de presión auxiliar (Paux)



ADVERTENCIA

El equipo GALILEO genera un pequeño flujo de lavado de 9 ml/min aproximadamente en dirección al paciente. Cuando se utiliza la presión en la carina como entrada de presión Paux, este flujo de aclarado ayuda a mantener el lumen de la carina libre de mucosidad.

Para utilizar un balón esofágico como presión Paux, un ingeniero de servicio autorizado de HAMILTON MEDICAL deberá desactivar el flujo de lavado interno. Si no se puede desactivar el flujo de lavado de Paux, el balón esofágico continuará inflándose, lo que puede dar lugar a posibles lesiones en el paciente.

El equipo GALILEO utiliza la presión en la vía aérea (Pva) como entrada de presión estándar. Existe la posibilidad de cambiar la entrada de presión del equipo GALILEO de modo que los parámetros numéricos monitorizados se basen en la presión de otra ubicación como, por ejemplo, la carina. Esta entrada de presión auxiliar puede resultar muy útil a la hora de llevar a cabo estudios científicos y clínicos.

Para utilizar la entrada de presión auxiliar, es preciso conectar la ubicación al ventilador por medio del conector Paux. Utilice al menos 1 m de tubos con un diámetro interior de 3 mm (tubos del sensor de flujo) para realizar la conexión.

También es preciso configurar las funciones de monitorización del equipo GALILEO para que éste reconozca la entrada Paux; de lo contrario, el ventilador seguirá utilizando la entrada Pva estándar. Las Secciones 6.2.1.3, 6.2.2.1 y 6.2.2.2 describen cómo asignar la entrada Paux para que se utilice en los datos numéricos, las curvas y los lazos que se muestren.

2.7 Comprobación de la celda de oxígeno

El equipo GALILEO utiliza una celda de oxígeno integrada para monitorizar la concentración de oxígeno proporcionada. Si la concentración medida se encuentra 5 puntos porcentuales por encima o por debajo de la concentración de oxígeno establecida, sonará una alarma de prioridad alta.

Antes de utilizar el ventilador, asegúrese de que la celda esté presente procediendo tal como se indica a continuación, consultando la Figura 2-12:

1. Afloje el tornillo de apriete manual que retiene el soporte de la celda de oxígeno.
2. Tire suavemente del soporte de la celda de oxígeno. Compruebe que está presente y conectada una celda. Si la celda no está presente, instale una (Sección 10.3.3).

NOTA:

Fíjese en la orientación del conector al instalar la celda de oxígeno.

3. Reemplace el soporte y el tornillo de apriete manual.

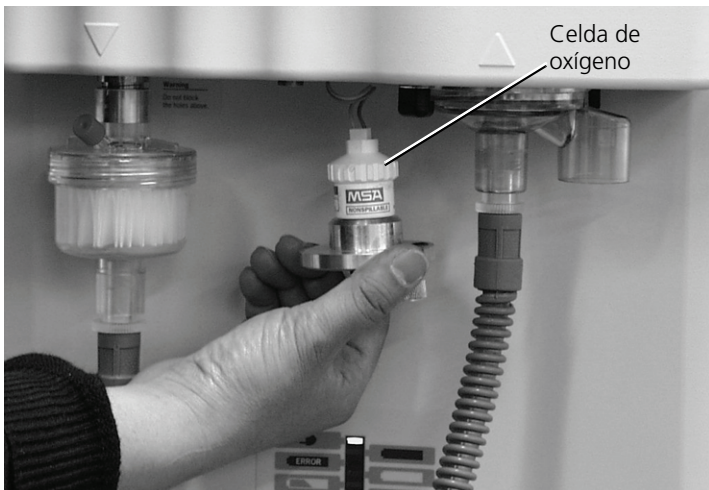


Figura 2-12. Comprobación de la celda de oxígeno

2.8 Instalación de un nebulizador

NOTA:

Para determinar si el ventilador dispone de la opción de nebulización, mire la pantalla de arranque (Figura 2-15). En el modo de configuración, puede ver los valores de ajuste del nebulizador.

Si el equipo GALILEO dispone de la opción de nebulización, ésta proporciona una presión de trabajo estable para suministrar energía a un nebulizador conectado a la salida del nebulizador, especificado de forma óptima para un flujo de 6 a 7 l/min. La nebulización no afecta a la concentración de oxígeno suministrada.

Conecte el nebulizador y los accesorios tal como se indica en la Figura 2-13. La Tabla 1-1 contiene información sobre nebulizadores compatibles.

ADVERTENCIA

- **No utilice un filtro espiratorio o un intercambiador de calor y humedad en el circuito de respiración del paciente durante la nebulización. La nebulización puede hacer que el filtro del lado espiratorio se obstruya, con lo que aumentará de modo considerable la resistencia al flujo y la ventilación no podrá realizarse correctamente.**
 - **Conecte el nebulizador en la rama inspiratoria siguiendo las indicaciones y procedimientos de su centro. Al conectar el nebulizador entre el sensor de flujo y el tubo endotraqueal, se incrementa la ventilación del espacio muerto.**
-

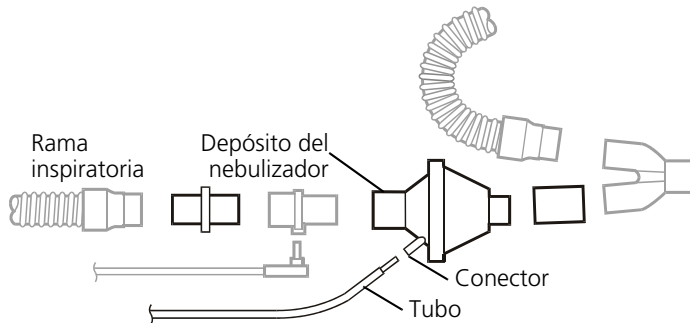


Figura 2-13. Conexión de un nebulizador

2.9 Uso del filtro inspiratorio

ADVERTENCIA

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 de respiración del paciente y/o la AutoPEEP.

No es necesario el filtro espiratorio en el equipo GALILEO, 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 espirado del paciente entre en contacto con los componentes internos del ventilador.

Si utiliza un filtro espiratorio, colóquelo en el lado del paciente de la cubierta de la válvula espiratoria. Retire los filtros espiratorios o los HME durante la nebulización. Realice una supervisión cuidadosa por si se produce un aumento en la resistencia del circuito espiratorio. Una alarma del tipo **Exhalacion Obstruida** también puede indicar una resistencia excesiva en el circuito espiratorio.

Si la alarma **Exhalación 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.

NOTA:

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 las vías aéreas del paciente o un aumento en la resistencia de la vía artificial (si se utiliza). Compruebe siempre si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada.

2.10 Conexión a un monitor de paciente externo u otro dispositivo

NOTA:

Todos los dispositivos conectados al equipo GALILEO deberán tener un uso médico y cumplir los requisitos de la norma IEC 601-1.

Si el equipo GALILEO dispone de la opción de interfaz de comunicaciones, se podrá conectar a un monitor de paciente, un ordenador o un dispositivo de aviso a las enfermeras. Consulte el Apéndice G para obtener información más detallada sobre la interfaz de comunicaciones.

Antes de conectar el dispositivo, asegúrese de que el equipo GALILEO esté correctamente configurado (véase Apéndice H).

2.11 Acerca de las baterías de reserva

NOTA:

- Las baterías de reserva están diseñadas para utilizarlas sólo de forma temporal. Es decir, no deben convertirse en la fuente de alimentación principal.
 - HAMILTON MEDICAL recomienda que las baterías del ventilador estén totalmente cargadas antes de comenzar a suministrar 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.
-

Las baterías de reserva protegen el GALILEO de los descensos o los fallos en la tensión de alimentación. Cuando la red de corriente alterna no puede suministrar energía al equipo durante la ventilación, las baterías se activan automáticamente sin interrumpir la ventilación. Sonará una alarma para indicar el cambio. Es preciso silenciar la alarma para confirmar la notificación del cambio en la alimentación del sistema. Las baterías alimentarán el ventilador hasta que se restablezca la alimentación de corriente alterna.

El ventilador carga las baterías cada vez que se conecta el ventilador a la red de CA, independientemente de si el interruptor de alimentación está encendido o apagado.

Compruebe el nivel de carga de la batería antes de poner el ventilador en un paciente y antes de desenchufar el ventilador para el transporte o para otros fines. (Los indicadores de baterías en el panel de baterías señalan el nivel de carga.) Si las baterías no están totalmente cargadas, cárguelas conectando el ventilador durante un mínimo de 8 horas. Si las baterías no están totalmente cargadas al cabo de ese período, póngase en contacto con el servicio técnico.

2.12 Arranque del ventilador

NOTA:

Tras encender el ventilador, éste realizará una verificación automática antes de iniciarse (unos 35 segundos).

1. Encienda el interruptor de alimentación del ventilador (Figura 2-14). Oirá el zumbador de emergencia.

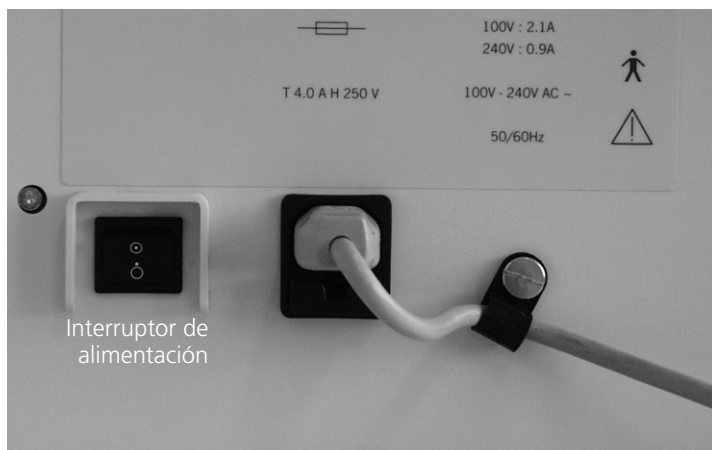


Figura 2-14. Interruptor de alimentación

- Al cabo de unos segundos, aparecerá la pantalla de arranque (Figura 2-15). Esta pantalla muestra la barra **Auto verificación**, las versiones de software instaladas, el total de horas de funcionamiento del ventilador y las opciones activadas. Durante esta Auto Verificación se escucharán tonos del zumbador y del altavoz. La versión del software que aparece en la figura (es decir, el dígito a la izquierda del punto decimal) deberá coincidir con la versión que figura en la portada de este manual.

ADVERTENCIA

Si no escucha la alarma acústica durante el arranque, puede que haya un fallo en su funcionamiento. No utilice el ventilador y póngase en contacto con el servicio técnico.

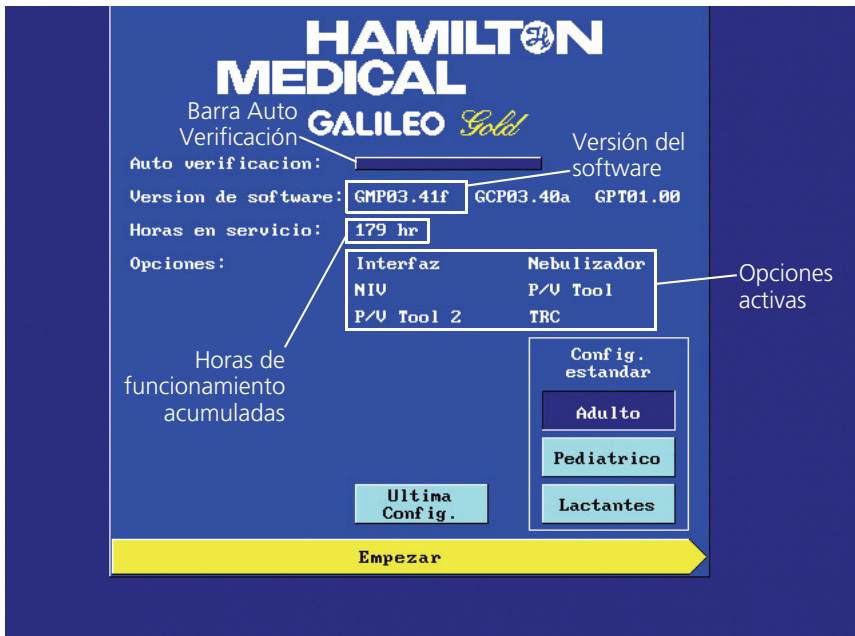


Figura 2-15. Pantalla de arranque

-
3. Aparecerá resaltado un grupo de edad del paciente bajo **Config. estándar**. Si selecciona esto, el GALILEO comenzará con los ajustes predeterminados en fábrica (consulte la Tabla A-6). Si lo desea, gire el botón C (botón de la derecha) para seleccionar un grupo de edad del paciente distinto en **Config. estándar**, o seleccione **Última Config.** Si selecciona **Última Config.**, el equipo GALILEO arrancará con los últimos parámetros activos establecidos antes de apagar el ventilador.

NOTA:

La configuración predeterminada para el disparo (trigger) del equipo GALILEO es disparo por flujo. Al iniciar el ventilador, puede que vea el mensaje **Calibre Sensor de Flujo**. Si no realiza la calibración del sensor de flujo en este momento, se activará en su lugar el disparo (trigger) por presión.

4. Gire el botón para resaltar **Empezar** y, luego, pulse el botón C para iniciar la ventilación.

2.13 Pruebas de funcionamiento y calibraciones

ADVERTENCIA

Para garantizar la seguridad de funcionamiento del ventilador, ejecute todas las pruebas y calibraciones prescritas antes de utilizarlo con un paciente. Si el ventilador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el ventilador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones y éste haya superado todas las pruebas.

A continuación, ejecute las pruebas y calibraciones requeridas, enumeradas en la Tabla 3-1. Para acceder a las pruebas y calibraciones, proceda de la siguiente manera:

1. Abra la ventana **Modo ventilatorio**.
2. Abra el menú **Calibración**.

Siga las instrucciones del Capítulo 3 para ejecutar las pruebas y calibraciones.

NOTA:

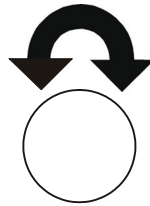
Si el equipo GALILEO es nuevo, asegúrese de que tenga la configuración correcta para el idioma predeterminado, el método de ventilación, las alarmas y otros parámetros (véase el Apéndice H).

2.14 Indicaciones para usar los botones “Pulsar & Girar”

Los controles giratorios “Pulsar & Girar” proporcionan acceso a las ventanas del equipo GALILEO para la presentación de los parámetros de ventilación y la monitorización del paciente. El botón izquierdo (botón M o de monitorización) permite acceder a los datos monitorizados. El botón derecho (botón C o de control) permite acceder a la configuración del ventilador. El botón C siempre tiene prioridad sobre el botón M.

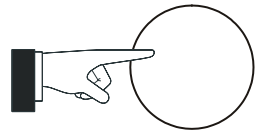
Siga estas sencillas directrices:

Gire el botón para seleccionar un menú, parámetro u otro elemento. El elemento seleccionado aparecerá en color naranja.



Pulse el botón para abrir la ventana o activar la selección.

Cuando se ajuste una configuración, el color del control cambiará a rojo. *Gire* el botón según se requiera. A continuación, *pulse* el botón para activar el ajuste.



Continúe el proceso *girando* y *pulsando* el botón.

Si es preciso, *gire* el botón para seleccionar **Cerrar**. Confirme la selección **Cerrar** pulsando el botón.

3 Pruebas y calibraciones

3.1	Introducción	3-2
3.2	Menú Calibración	3-3
	3.2.1 Calibración de la celda de oxígeno	3-4
	3.2.2 Calibración del sensor de flujo	3-5
	3.2.3 Prueba de estanqueidad	3-7
3.3	Prueba de baterías	3-9
3.4	Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento	3-10


3.1 Introducción

ADVERTENCIA

Para garantizar el funcionamiento seguro del ventilador, ejecute todas las pruebas y calibraciones indicadas antes de utilizarlo con un paciente. Si el ventilador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el ventilador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y éste haya superado todas las pruebas.

Las pruebas y calibraciones descritas en este capítulo le ayudarán a comprobar la seguridad y la fiabilidad de GALILEO. Ejecute las pruebas y las calibraciones de GALILEO como se describe en la Tabla 3-1. Si alguna de las pruebas no se supera correctamente, solucione el problema del ventilador según se indica 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 calibraciones

Casos en los que deben realizarse	Prueba o calibración
 Antes de conectar el ventilador a otro paciente	Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento
Después de cambiar el grupo de edad del paciente	Calibración del sensor de flujo
Después de instalar un circuito respiratorio nuevo o descontaminado, antes de realizar una maniobra P/V Tool o P/V Tool 2	Prueba de estanqueidad, calibración del sensor de flujo
Después de instalar un sensor de flujo nuevo o descontaminado	Calibración del sensor de flujo
Después de instalar una celda de oxígeno nueva	Calibración de la celda de oxígeno
Antes de trasladar al paciente a otro lugar dentro del hospital	Prueba de baterías, verificación del contenido del cilindro de gas

3.2 Menú Calibración

Para acceder a las pruebas y calibraciones automáticas de GALILEO, abra la ventana **Modo ventilatorio** y, a continuación, el menú **Calibración** (Figura 3-1).

NOTA:

La alarma acústica se silencia durante las funciones de calibración y 30 segundos después de éstas.

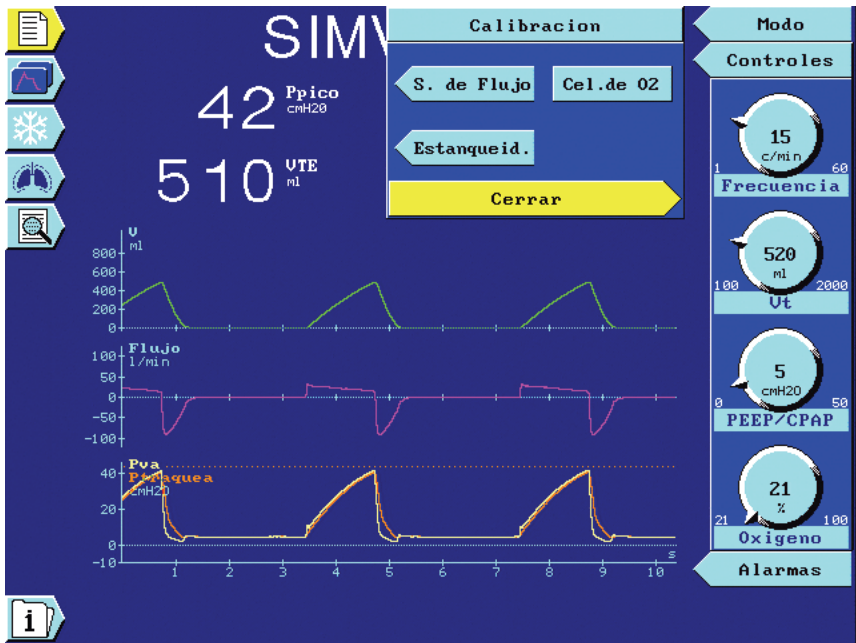


Figura 3-1. Menú Calibración

3.2.1 Calibración de la celda de oxígeno

NOTA:

- No es necesario desconectar el ventilador del paciente para realizar la calibración de la celda de oxígeno.
 - Para efectuar la calibración de la celda de oxígeno, es preciso que haya instalada una celda de oxígeno, que esté activada la función **Medición de O2** de GALILEO y que haya oxígeno disponible. Para comprobar la presencia de una celda de oxígeno, véase la Sección 2.7. Para determinar si está desactivada la monitorización de oxígeno, localice el mensaje **Alarma O2 inactiva** en la ventana **Alarmas**.
-

Cuándo debe realizarse: Tras instalar una celda de oxígeno nueva o cuando aparezca el mensaje **Calibre celda de O2**.

Descripción: Durante los dos minutos que dura la calibración de la celda de oxígeno, GALILEO suministra al paciente el porcentaje de oxígeno establecido por el operador, comprueba la celda y restablece los puntos de calibración específicos para la celda utilizada.

Procedimiento:

1. Asegúrese de que los suministros de gas estén conectados a GALILEO.
2. En el menú **Calibración**, seleccione y active **Cel.de O2**.
3. COMPRUEBE que, después de dos minutos, aparece el mensaje **Celda de O2 calibrada**. Seleccione **Cerrar** el menú **Calibración**.

Medida correctiva: Si aparece el mensaje **Calibre celda de O2**, significa que no se ha podido calibrar la celda. Verifique que la celda de oxígeno y la tapa estén correctamente instaladas y que haya oxígeno disponible. Repita la calibración. Si la calibración vuelve a fallar, instale una celda de oxígeno nueva.

Si se muestra **Celda de O2 defectuosa**, instale una nueva celda.

3.2.2 Calibración del sensor de flujo

NOTA:

Asegúrese de que haya disponible otra fuente de soporte ventilatorio durante esta calibración. El paciente debe estar desconectado del ventilador durante la prueba.

Cuándo debe realizarse: Antes de conectar el ventilador a otro paciente, tras instalar un sensor de flujo o un circuito respiratorio nuevos, después de cambiar el grupo de edad del paciente, antes de realizar una maniobra P/V Tool o P/V Tool 2, siempre que aparezca el mensaje **Calibre Sensor de Flujo** o cuando las formas de onda mostradas (en particular, de volumen) no sean fiables.

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

Procedimiento para el sensor de flujo pediátrico y de adultos:

1. Configure el ventilador como si fuera a proporcionar una ventilación normal, con el circuito respiratorio, el sensor de flujo y la membrana y la tapa de la válvula espiratoria. Asegúrese de haber seleccionado el grupo de edad del paciente adecuado y de haber instalado el tipo de sensor de flujo correcto (pediátrico/adulto).
2. En el menú **Calibración**, seleccione y active **S. de Flujo**.
3. En la barra de mensajes aparecerá **Desconecte al paciente**. Desconecte el circuito respiratorio en el lado del paciente del sensor de flujo. No obstruya el extremo abierto del sensor de flujo.
4. Cuando en la barra de mensajes aparezca **Invierta Sensor de Flujo**, invierta los extremos del sensor de flujo de modo que el tubo azul quede junto a la pieza en Y.

5. Cuando en la barra de mensajes aparezca de nuevo **Invierta Sensor de Flujo**, invierta los extremos del sensor de flujo de modo que el tubo azul quede en su posición normal, de espaldas a la pieza en Y.
6. **COMPRUEBE** que en la barra de mensajes aparece **Sensor de Flujo calibrado**.
7. Vuelva a conectar al paciente y seleccione **Cerrar** el menú **Calibración**

Medida correctiva: Si en la barra de mensajes aparece **Calibre Sensor de Flujo**, repita la calibración. Si la calibración vuelve a fallar, instale un sensor de flujo nuevo.

NOTA:

Si la calibración no se ha realizado correctamente y cierra el menú **Calibración**, GALILEO comenzará a proporcionar ventilación pero no desaparecerá el mensaje **Calibre Sensor de Flujo**. Esto puede dar lugar a una monitorización imprecisa.

Procedimiento para los sensores de flujo de lactantes:

1. Configure el ventilador como si fuera a proporcionar una ventilación normal, con el circuito respiratorio, el sensor de flujo y la membrana y la tapa de la válvula espiratoria. Asegúrese de haber seleccionado el grupo de edad del paciente para lactantes y de haber instalado el sensor de flujo correspondiente.
2. En el menú **Calibración**, seleccione y active **S. de Flujo**.
3. En la barra de mensajes aparecerá **Desconecte al paciente**. Desconecte el circuito respiratorio en el lado del paciente del sensor de flujo. No obstruya el extremo abierto del sensor de flujo.

NOTA:

No gire el sensor de flujo de lactantes durante la calibración.

-
4. **COMPRUEBE** que en la barra de mensajes aparece **Sensor de Flujo calibrado**.
 5. Vuelva a conectar al paciente y seleccione **Cerrar** el menú **Calibración**

Medida correctiva: Si en la barra de mensajes aparece **Calibre Sensor de Flujo**, repita la calibración. Si la calibración vuelve a fallar, instale un sensor de flujo nuevo.

NOTA:

- Si la calibración no se ha realizado correctamente y cierra el menú **Calibración**, GALILEO comenzará a proporcionar ventilación pero no desaparecerá el mensaje **Calibre Sensor de Flujo**. Esto puede dar lugar a una monitorización imprecisa.
- Durante la calibración del sensor de flujo, GALILEO es capaz de reconocer si el grupo de edad del paciente establecido no se corresponde con el sensor de flujo utilizado. Como respuesta, emitirá una alarma **Sensor Flujo incorrecto**.

3.2.3 Prueba de estanqueidad

NOTA:

Asegúrese de que haya disponible otra fuente de ventilación asistida durante esta prueba. El paciente debe estar desconectado del ventilador durante la prueba.

Cuándo debe realizarse: Tras instalar un nuevo circuito respiratorio del paciente o agregar nuevos componentes al circuito respiratorio, antes de realizar una maniobra P/V Tool o P/V Tool 2 o cuando se detecten o sospechen las fugas.

Descripción: Esta prueba comprueba la existencia de fugas en el circuito respiratorio del paciente y determina el factor de compensación de la compliancia del circuito. El equipo GALILEO utiliza este factor para compensar el volumen perdido debido a la compliancia del circuito. El ventilador se presuriza a 50 cmH₂O. El circuito se considera estanco cuando se puede mantener esta presión. Si existe una fuga, la presión descenderá proporcionalmente a la magnitud de la fuga.

Procedimiento:

1. Configure el ventilador como si fuera a proporcionar una ventilación normal, con el circuito respiratorio.
2. En el menú **Calibración**, seleccione y active **Estanqueid**.
3. Si no ha desconectado al paciente todavía, en la barra de mensajes aparecerá **Desconecte al paciente**. Desconecte el circuito respiratorio en el lado del paciente del sensor de flujo.
4. En la barra de mensajes aparecerá **Hermetice circ. paciente**. Obstruya la abertura (se puede utilizar un dedo cubierto con una gasa impregnada en alcohol).
5. Espere unos segundos y **COMPRUEBE** que en la barra de mensajes aparece **Circuito paciente estanco**.
6. Vuelva a conectar al paciente y seleccione **Cerrar** el menú **Calibración**.

Medida correctiva: Si la prueba no se realiza correctamente o si la barra de mensajes muestra **Verifique sistema paciente**, revise las conexiones de circuito. Reemplace los componentes que tienen fugas y repita la prueba de estanqueidad.

3.3 Prueba de baterías

Cuándo debe realizarse: Realice esta prueba antes de conectar el ventilador a un paciente.

Descripción: Esta prueba muestra el nivel de carga de las baterías mientras que el ventilador funciona con corriente alterna. También comprueba la alarma acústica del sistema de baterías. Cuando la alimentación del ventilador procede de las baterías, los indicadores del panel de baterías muestran el nivel de carga.

Procedimiento:

1. Presione el botón TEST del panel de baterías mientras que el ventilador funciona con corriente alterna. **COMPRUEBE** que se ilumina el indicador de baterías totalmente cargadas.
Si se iluminan los indicadores amarillo o rojo, cargue las baterías conectando GALILEO a la fuente de alimentación de corriente alterna durante un mínimo de ocho horas o hasta que se ilumine el indicador verde durante la prueba de baterías.
2. Desenchufe el cable de alimentación. **COMPRUEBE** que suena el zumbador continuo del sistema de baterías. Vuelva a enchufar el cable de alimentación. El zumbador debería dejar de sonar.

Medida correctiva: Si no suena el zumbador, póngase en contacto con el servicio técnico.

NOTA:

Tenga en cuenta que si se produce un fallo en la alimentación de corriente alterna durante la prueba de baterías, no sonará la alarma para avisarle. No obstante, se iluminarán los indicadores correspondientes en el panel de baterías.

3.4 Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento

ADVERTENCIA

Para impedir que el paciente sufra una lesión, desconecte el ventilador del paciente antes de ejecutar esta prueba. Asegúrese de que hay disponible otra fuente de soporte ventilatorio.

NOTA:

- Antes de ejecutar esta comprobación, asegúrese de que la medición de O₂ está activada.
 - La tarjeta de comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento fijada al ventilador proporciona una versión resumida de estas verificaciones.
-

Cuándo debe realizarse: Antes de conectar el ventilador a un paciente.

Materiales necesarios: Utilice la configuración adecuada para el grupo de edad del paciente. Para garantizar que el ventilador también funciona de acuerdo con las especificaciones del paciente, se recomienda que el circuito de prueba sea equivalente al circuito utilizado para la ventilación.

- | | |
|-------------------|--|
| Pacientes adultos | <ul style="list-style-type: none">• Circuito respiratorio de 22 mm de diámetro interno• Sensor de flujo pediátrico/adulto• Pulmón de prueba de 2 l con tubo endotraqueal para adultos entre el sensor de flujo y el pulmón (nº de componente 151815 o equivalente) |
|-------------------|--|

-
- | | |
|-----------------------|---|
| Pacientes pediátricos | <ul style="list-style-type: none">• Circuito respiratorio de 15 mm de diámetro interno• Sensor de flujo pediátrico/adulto• Pulmón de prueba de 0,5 l con tubo endotraqueal pediátrico entre el sensor de flujo y el pulmón (nº de componente 151816 o equivalente) |
| Pacientes lactantes | <ul style="list-style-type: none">• Circuito respiratorio de diámetro interno 10 mm• Sensor de flujo para lactantes• Modelo pulmonar para lactantes con tubo endotraqueal para lactantes entre el sensor de flujo y el modelo pulmonar (se recomienda un modelo pulmonar para lactantes IngMar, HAMILTON MEDICAL, nº de componente 53353) |

Descripción: Esta prueba comprueba las principales funciones de GALILEO, incluidos los controles, la monitorización y la sensibilidad de disparo.

Preparación: Conecte el ventilador a la fuente de alimentación de corriente alterna y sólo al suministro de aire comprimido (no al suministro de oxígeno). Configure el ventilador como si fuera a proporcionar una ventilación normal, con el circuito respiratorio, el sensor de flujo y el pulmón de prueba o el modelo pulmonar adecuados, así como la membrana y la tapa espiratorias.

Procedimiento:

Pasos...	Compruebe que...	Notas
1. Encienda el interruptor de alimentación.	El zumbador de emergencia suena brevemente.	
2. Al cabo de unos segundos, aparecerá la pantalla de arranque con su barra Auto verificación .	El altavoz suena mientras esté visible la pantalla de arranque.	
3. Seleccione Config. estándar y, a continuación, un tipo de paciente (Adulto/Pediátrico/Lactantes). Cierre la ventana Controles sin modificar ningún ajuste para que el ventilador se inicie con la configuración que se indica de la Tabla 3-2 a la Tabla 3-4.	Trascurridos unos segundos: Aparece Suministro de oxígeno en la barra de mensajes. La tecla Silenciamiento de alarma comienza a parpadear.	Utilice únicamente la configuración estándar del ventilador al ejecutar la comprobación previa a la puesta en funcionamiento. No introduzca ningún cambio en ninguna ventana, salvo los cambios descritos. Para obtener más detalles sobre la configuración estándar, véase la Tabla A-6.
4. La ventilación continúa con aire.	Trascurridos unos minutos: Aparece Oxígeno bajo en la barra de mensajes.	Si lo desea, puede seguir realizando las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento mientras espera a que aparezca la alarma Oxígeno bajo . No obstante, no olvide comprobar esta importante alarma.
5. Conecte el tubo de suministro de oxígeno.	Las alarmas se restablecen.	
6. Realice la calibración del sensor de flujo (Sección 3.2.2), la prueba de estanqueidad (Sección 3.2.3) y la prueba de baterías (Sección 3.3); ésta última incluye una comprobación de fallo en la alimentación de la red.	Estas pruebas se superan correctamente.	

Pasos...	Compruebe que...	Notas
7. Abra la ventana de datos numéricos del paciente.	Los datos monitorizados están dentro de los intervalos que aparecen de la Tabla 3-2 a la Tabla 3-4. La fecha y la hora que aparecen en la parte superior de la ventana son las actuales.	En primer lugar, asegúrese de que los parámetros monitorizados son estables.
8. Apriete el pulmón de prueba varias veces.	El indicador Trigger aparece cada vez que se aprieta.	
9. Desconecte el pulmón de prueba.	Desconexión del paciente y Volumen minuto bajo aparecen alternativamente en la barra de mensajes.	
10. Vuelva a conectar el pulmón de prueba. Desconecte la rama espiratoria de la válvula espiratoria y ocluya esta rama en su extremo abierto. Vuelva a conectar la rama.	Aparece Exhalación Obstruida en la barra de mensajes.	Si lo desea, puede comprobar la alarma de exhalación obstruida ocluyendo el orificio de salida de la válvula espiratoria.
11. Induzca una alarma de presión alta bajando el límite de alarma alto.	Aparece Presión alta en la barra de mensajes.	
12. Cambie el modo ventilatorio a ESPONT. Espere 20 segundos (pacientes adultos/pediátricos) o 15 segundos (lactantes).	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece Apnea o Ventilación en apnea en la barra de mensajes. • El monitor remoto o el dispositivo de alarma también emiten la alarma, si procede. 	

Tabla 3-2. Valores esperados de las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento para pacientes adultos

Control	Ajuste predeterminado	Parámetro monitorizado	Intervalo esperado
Modo	(S)CMV	--	--
--	--	VolMinEsp	6,3 a 8,8 l/min
Frecuencia	15 c/min	fTotal	14 a 16 c/min
Vt	500 ml	VTE	450 a 550 ml
PEEP/CPAP	5 cmH ₂ O	PEEP/CPAP	4 a 6 cmH ₂ O
Oxígeno	50%	Oxígeno	47 a 53% (si está activada la monitorización de oxígeno)

Tabla 3-3. Valores esperados de las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento para pacientes pediátricos

Control	Ajuste predeterminado	Parámetro monitorizado	Intervalo esperado
Modo	(S)CMV	--	--
--	--	VolMinEsp	1,9 a 3,1 l/min
Frecuencia	25 c/min	fTotal	24 a 26 c/min
Vt	100 ml	VTE	80 a 110 ml
PEEP/CPAP	5 cmH ₂ O	PEEP/CPAP	4 a 6 cmH ₂ O
Oxígeno	50%	Oxígeno	47 a 53% (si está activada la monitorización de oxígeno)

Tabla 3-4. Valores esperados de las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento para pacientes lactantes

Control	Ajuste predeterminado	Parámetro monitorizado	Intervalo esperado
Modo	P-CMV	--	--
Frecuencia	30 c/min	fTotal	29 a 31 c/min
Pcontrol	15 cmH ₂ O	Ppico (Pcontrol + PEEP/CPAP)	18 a 23 cmH ₂ O
PEEP/CPAP	5 cmH ₂ O	PEEP/CPAP	4 a 6 cmH ₂ O
Oxígeno	50%	Oxígeno	47 a 53% (si está activada la monitorización de oxígeno)

Medida correctiva: Si la alarma acústica de GALILEO no es lo bastante fuerte, ajuste el volumen (Sección 4.9). Si la fecha y hora no son las actuales, ajústelas (véase la Sección H.7). Si GALILEO no supera las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, hágalo revisar por el servicio técnico. Si el monitor remoto o el dispositivo de alarma no emiten alarma alguna, compruebe los dispositivos o hágalos revisar por el servicio técnico.

4 Configuración del ventilador

4.1	Introducción	4-2
4.2	Cambio del modo ventilatorio	4-3
4.3	Cambio del grupo de edad del paciente	4-6
4.4	Ajustes adicionales de modo	4-8
4.4.1	Activación/desactivación de la función de suspiro	4-9
4.4.2	Activación/desactivación de la ventilación de respaldo de apnea	4-10
4.4.3	Ajuste de la compensación de resistencia del tubo (TRC)	4-13
4.5	Activación del modo standby	4-15
4.6	Calibraciones	4-15
4.7	Ajuste y confirmación de la configuración de control	4-15
4.7.1	Ajuste y confirmación de la configuración de control tras el cambio de modo	4-16
4.7.2	Ajuste de la configuración de control sin cambio de modo	4-18
4.8	Ajuste de límites de alarma	4-24
4.9	Ajuste del volumen de la alarma	4-27

4.1 Introducción

ADVERTENCIA

- Para evitar que el paciente sufra lesiones, asegúrese de que el ventilador esté configurado para el grupo de edad del paciente apropiado con los componentes adecuados del circuito respiratorio, incluyendo el sensor de flujo correcto, tal como se describe en el Capítulo 2. *Asegúrese de que la calibración del sensor de flujo se realice antes de utilizar el ventilador.*
- Para garantizar el funcionamiento seguro del ventilador, ejecute siempre todas las pruebas y calibraciones prescritas (véase la Tabla 3-1) antes de utilizarlo con un paciente. Si el ventilador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el ventilador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y éste haya superado todas las pruebas.
- Es responsabilidad del médico garantizar que todos los ajustes del ventilador son apropiados, incluso cuando se utilizan características automáticas como el ajuste automático de alarmas, ASV o la configuración estándar.

NOTA:

- Si ha seleccionado **Config. estándar**, se abrirá la pantalla básica con la configuración predeterminada de fábrica para los parámetros de modo, control y alarma. Si ha seleccionado **Última Config.**, la configuración mostrará los últimos parámetros activos utilizados antes de apagar el ventilador.
- Si por error introduce un ajuste falso pero todavía no lo ha confirmado, puede esperar 30 segundos a que transcurra el tiempo de espera de la perilla, lo que cancela la configuración. Asimismo, se cerrarán las ventanas de ajuste pasados 60 segundos, lo que cancelará todas las configuraciones realizadas.

Este capítulo describe cómo configurar GALILEO para la ventilación. Prepare el ventilador tal como se ha explicado en el Capítulo 2.

Para ello, deberá estar familiarizado con la selección, activación y confirmación de parámetros. Para obtener información detallada, véase la Sección 2.14.

4.2 Cambio del modo ventilatorio

NOTA:

Si desea utilizar el modo ventilatorio asistido adaptable ASV, se recomienda consultar el Apéndice D para obtener información más detallada.

El modo ventilatorio activo aparece en el centro superior de la pantalla. Para cambiar el modo, proceda tal como se indica a continuación:

1. Abra la ventana **Modo ventilatorio** (Figura 4-1).
2. Seleccione un modo. (La Tabla 4-1 describe cuáles son los modos que se aplican a cada grupo de edad del paciente. El Apéndice B contiene información detallada sobre todos los modos.) Active la selección que desee.

NOTA:

Si un modo en concreto aparece rodeado por un borde blanco, es el modo de backup correspondiente a la ventilación de respaldo de apnea.

3. Cierre la ventana **Modo ventilatorio** para confirmar la selección. Si ha cambiado el modo, se abrirá automáticamente la ventana **Controles** para que pueda revisar y confirmar los ajustes de control (véase la Sección 4.7.1). Si no se confirman los ajustes de control antes de transcurrir 60 segundos, la ventana se cerrará automáticamente. La selección del nuevo modo no será válida y se mantendrá la configuración anterior.

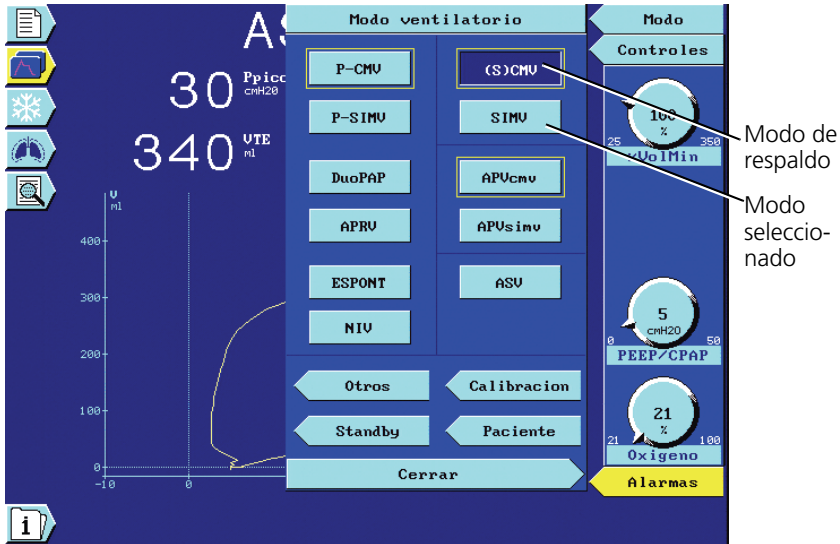


Figura 4-1. Ventana Modo ventilatorio

Tabla 4-1. Modos ventilatorios y grupos de edad del paciente

Modo	Adultos (> 30 kg)	Pediátrico (de 7 a 42 kg)	Lactantes (< 10 kg)
(S)CMV: ventilación asistida/controlada/mandatoria controlada sincronizada	✓	✓	
SIMV: ventilación mandatoria intermitente sincronizada	✓	✓	
ESPONT: modo de presión de soporte	✓	✓	✓
P-CMV: ventilación asistida/controlada por presión/mandatoria controlada por presión	✓	✓	✓

Tabla 4-1. Modos ventilatorios y grupos de edad del paciente

Modo	Adultos (> 30 kg)	Pediátrico (de 7 a 42 kg)	Lactantes (< 10 kg)
APVcmv: ventilación mandatoria controlada por presión con ventilación de presión adaptable	✓	✓	✓
P-SIMV: ventilación mandatoria intermitente sincronizada controlada por presión	✓	✓	✓
APVsimv: ventilación mandatoria intermitente sincronizada controlada por presión con ventilación de presión adaptable	✓	✓	✓
ASV: ventilación asistida adaptable	✓	✓	
DuoPAP: modo de presión positiva dual en la vía aérea	✓	✓	✓
APRV: ventilación por liberación de presión en la vía aérea	✓	✓	✓
NIV: ventilación no invasiva	✓	✓	

NOTA:

El volumen tidal suministrado en los modos de ventilación por presión depende de a) la presión inspiratoria aplicada, b) la mecánica pulmonar y c) el tiempo inspiratorio. En la aplicación para lactantes del GALILEO, este volumen puede ser de hasta 2 ml. Esto es distinto para los modos APV del GALILEO, en los que el mínimo ajuste de volumen tidal es 10 ml.

4.3 Cambio del grupo de edad del paciente

ADVERTENCIA

Para evitar una posible hiperinsuflación o hipoinsuflación, asegúrese de que el ajuste del grupo de edad del paciente concuerda con su estado actual.

GALILEO establece los valores predeterminados y realiza suposiciones en función del grupo de edad del paciente (lactante, pediátrico o adulto). Para introducir el grupo de edad del paciente, proceda de la siguiente manera:

1. Determine el grupo de edad en la Tabla 2-1. Asegúrese de que el ventilador esté configurado con los componentes adecuados del circuito respiratorio, tal y como se describe en la Sección 2.5. El Capítulo 5 incluye información adicional que puede resultar útil para la ventilación de pacientes lactantes.
2. Abra la ventana **Modo ventilatorio** (Figura 4-1).
3. Abra la ventana **Paciente** (Figura 4-2).
4. Seleccione y active el grupo de edad del paciente (**Lactantes, Pediátrico, o Adulto**).
5. Cierre las ventanas **Paciente** y **Modo ventilatorio** para confirmar la selección. Se abrirá automáticamente la ventana **Controles**. Confirme la configuración.

El grupo de edad del paciente se muestra al lado del modo actual, en la pantalla básica.

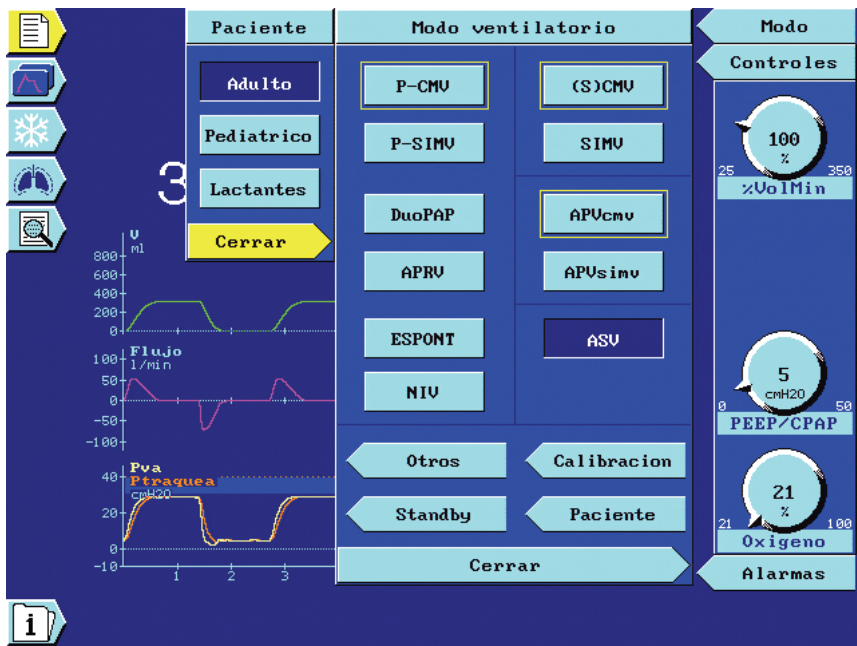


Figura 4-2. Ventana Paciente

4.4 Ajustes adicionales de modo

Puede activar o desactivar las funciones de suspiro y ventilación de respaldo de apnea y establecer la compensación de resistencia del tubo (TRC) en la ventana **Otros**. Para acceder a la ventana **Otros**, abra en primer lugar la ventana **Modo ventilatorio** (Figura 4-3).

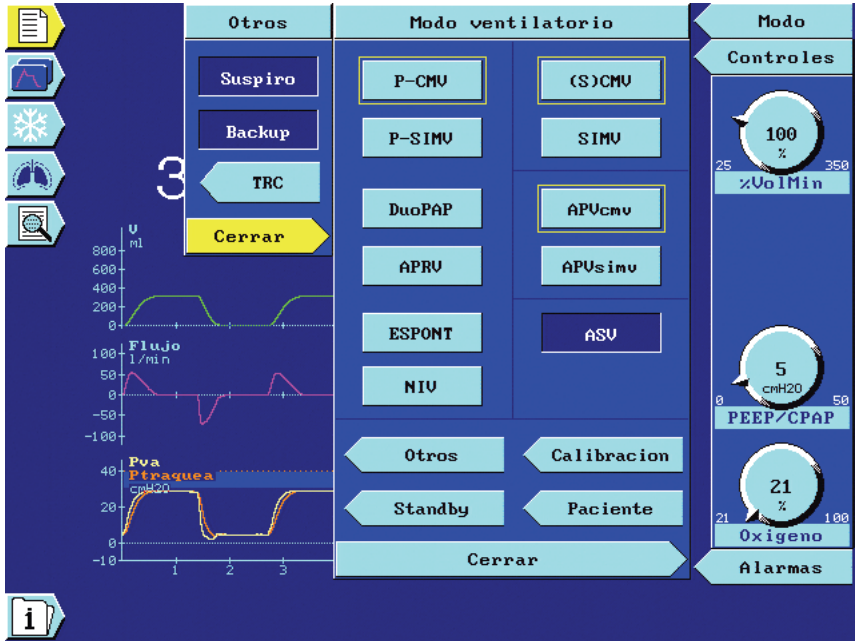


Figura 4-3. Ventana Otros

4.4.1 Activación/desactivación de la función de suspiro

La función de suspiro proporciona un suspiro a un intervalo regular, con una presión o un volumen más elevado de lo habitual.

En todos los modos, salvo en ASV, el suspiro se suministra cada 100 respiraciones. En los modos controlados por volumen, los suspiros tienen un volumen tidal un 50% superior a las respiraciones que no son de suspiro, hasta 2000 ml como máximo. En los modos controlados por presión, los suspiros se suministran a una presión de hasta 10 cmH₂O superior a la de las respiraciones que no son de suspiro, tal y como lo permite el límite de la alarma Presión alta.

En el modo ASV, el suspiro se suministra cada 50 respiraciones, a una presión de 10 cmH₂O superior a las respiraciones que no son de suspiro.

Durante los suspiros, el límite de presión alta permanece vigente para ayudar a proteger al paciente de presiones excesivas.

Para activar o desactivar la función de suspiro, proceda tal como se indica a continuación:

1. En la ventana **Otros**, seleccione y active o desactive **Suspiro**.
2. Cierre las ventanas **Otros** y **Modo ventilatorio** para confirmar la selección.

Una vez activada la función de suspiro, aparecerá **Suspiro** junto al modo actual.

4.4.2 Activación/desactivación de la ventilación de respaldo de apnea

ADVERTENCIA

HAMILTON MEDICAL recomienda activar la ventilación de respaldo de apnea cuando esté seleccionado un modo que permita la respiración espontánea.

NOTA:

Quando se active la ventilación de respaldo de apnea, verifique que la configuración de control de respaldo de apnea sea adecuada en la ventana **Controles** (Figura 4-5).

4.4.2.1 Acerca de la ventilación de respaldo de apnea

La ventilación de respaldo de apnea está activa, cuando proceda, como ajuste predeterminado de fábrica.

GALILEO proporciona la ventilación de respaldo de apnea, un mecanismo que minimiza los riesgos de una posible lesión del paciente debido a la apnea o cese de la respiración. La apnea se puede producir en modos que permiten una respiración espontánea (es decir, todos los modos excepto (S)CMV, P-CMV y APVcmv). Cuando GALILEO se encuentra en estos modos y no se detectan esfuerzos inspiratorios ni se suministran respiraciones de control durante un intervalo establecido por el operador, declara que existe apnea. Si se activa la ventilación de respaldo de apnea, la ventilación continúa.

Quando está activada la ventilación de respaldo de apnea, se suministra ventilación después de transcurrido el tiempo de apnea si no se han detectado intentos de respiración. (El tiempo de apnea puede configurarse en la ventana **Alarmas**.) Cuando se produce esto, GALILEO pasa de manera inmediata y automática a la ventilación de respaldo de apnea.

Emite una alarma de prioridad media, muestra **Ventilación en apnea** y suministra ventilación con la siguiente configuración:

Si el modo de asistencia original es...	GALILEO entra en este modo de respaldo...	y ventila utilizando esta configuración
SIMV	(S)CMV	Configuración de control que se muestra en la ventana Controles . (La configuración mostrada es la del modo original siempre que sea posible, o bien es la configuración estándar.)
ESPONT, P-SIMV, DuoPAP, APRV, NIV	P-CMV	
APVsimv	APVcmv	

Si el paciente inicia dos respiraciones consecutivas, GALILEO vuelve a la ventilación con la configuración y el modo de asistencia original y muestra **Fin de vent. en apnea**.

Una vez que se ha activado la ventilación de respaldo de apnea, permanecerá activa en todos los modos aplicables. La ventilación de respaldo de apnea no requiere intervención del médico, aunque éste puede cambiar libremente el modo durante este tipo de ventilación, bien pasando a un modo nuevo o bien aceptando el modo de backup como el nuevo modo.

Cuando está desactivada la ventilación de respaldo de apnea, se mostrará el mensaje de alarma de alta prioridad **Apnea** cuando se produzca apnea. Se muestra **Backup desactivado** en la columna amarilla situada a la izquierda de la ventana **Controles**.

4.4.2.2 Procedimiento

Para activar o desactivar la ventilación de respaldo de apnea, proceda tal como se indica a continuación:

1. En la ventana **Otros**, seleccione y active o desactive **Backup**.
2. Cierre las ventanas **Otros** y **Modo ventilatorio** para confirmar la selección.

Una vez activada la función de backup, aparecerá **Backup** junto al modo actual.

Para revisar o cambiar la configuración de control de backup, véase la Sección 4.7.

4.4.3 Ajuste de la compensación de resistencia del tubo (TRC)

SOLAMENTE EN
Gold

ADVERTENCIA

- **El uso de un tipo o tamaño de tubo incorrecto puede ser peligroso. Para prevenir posibles lesiones del paciente debidas a una compensación inapropiada, asegúrese de establecer correctamente esta configuración.**
 - **La TRC puede inducir el auto-disparo. Si se produce esto, disminuya o desactive el ajuste TRC.**
-

NOTA:

- La TRC se ha diseñado para utilizarla con pacientes que respiran de manera espontánea. No se recomienda utilizarla en pacientes pasivos.
 - Cuando está activada la TRC, la Ppico mostrada puede ser superior a lo esperado (es decir, la suma de PEEP/CPAP establecida más Pcontrol/Psoporte). Esto resulta especialmente probable en pacientes pasivos con baja resistencia en las vías aéreas. Examine detenidamente la presión traqueal calculada, que se muestra simultáneamente como curva naranja.
 - La curva de presión traqueal mostrada se *calcula* a partir de las señales de flujo proximal y de presión, en lugar de *medirse*.
-

Para reducir el trabajo de respiración del paciente mientras está conectado a GALILEO, la función de compensación de resistencia del tubo (TRC) del ventilador compensa la resistencia al flujo impuesta por el tubo endotraqueal (ET) o de traqueostomía. La TRC está activa durante la exhalación en los modos de volumen, y durante tanto la inspiración como la exhalación en los otros modos.

Active o desactive la TRC y ajuste la configuración tal y como sigue:

1. En la ventana **Otros**, abra la ventana **TRC** (Figura 4-4).

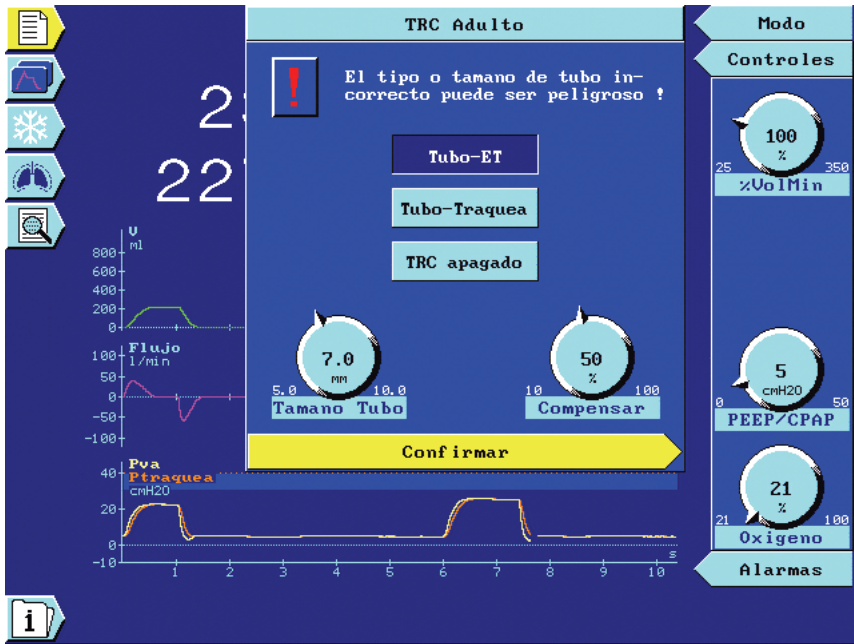


Figura 4-4. Ventana TRC

2. Seleccione y active **Tubo-ET** (tubo endotraqueal), **Tubo-Traquea** (tubo de traqueostomía) o **TRC apagado**.
3. Si ha seleccionado **Tubo-ET** o **Tubo-Traquea**, seleccione y active los valores **Tamaño Tubo** (ID de tubo) y **Compensar**. Si se acorta el tubo de ET, disminuya el ajuste **Compensar**. Ajustelo según sea necesario y actívalo después.

NOTA:

Una compensación del 100% significa la compensación máxima practicable en las condiciones dadas. No significa necesariamente la compensación teórica completa de la resistencia del tubo.

4. Confirme todo lo seleccionado.

Una vez activada la TRC, se mostrará **TRC** al lado del modo actual.

4.5 Activación del modo standby

Véase la Sección 9.2 para obtener una descripción del modo standby.

4.6 Calibraciones

Véase el Capítulo 3 para obtener una descripción de las calibraciones.

4.7 Ajuste y confirmación de la configuración de control

NOTA:

- Si desea utilizar el modo ventilatorio asistido adaptable ASV, se recomienda consultar el Apéndice D para obtener información más detallada.
- Al ajustar la configuración de control, verifique también la configuración de control de la ventilación de respaldo de apnea apropiada, si corresponde.

La Tabla 4-2 es una lista alfabética de la configuración de control. Para obtener información sobre la configuración estándar y los intervalos de ajustes de control, véase la Tabla A-6. Para obtener información sobre la configuración de control aplicable a los diferentes modos de ventilación, véase la Tabla A-7.

4.7.1 Ajuste y confirmación de la configuración de control tras el cambio de modo

Tras seleccionar otro modo, se abre automáticamente la ventana **Controles** (Figura 4-5). En ella se muestra lo siguiente:

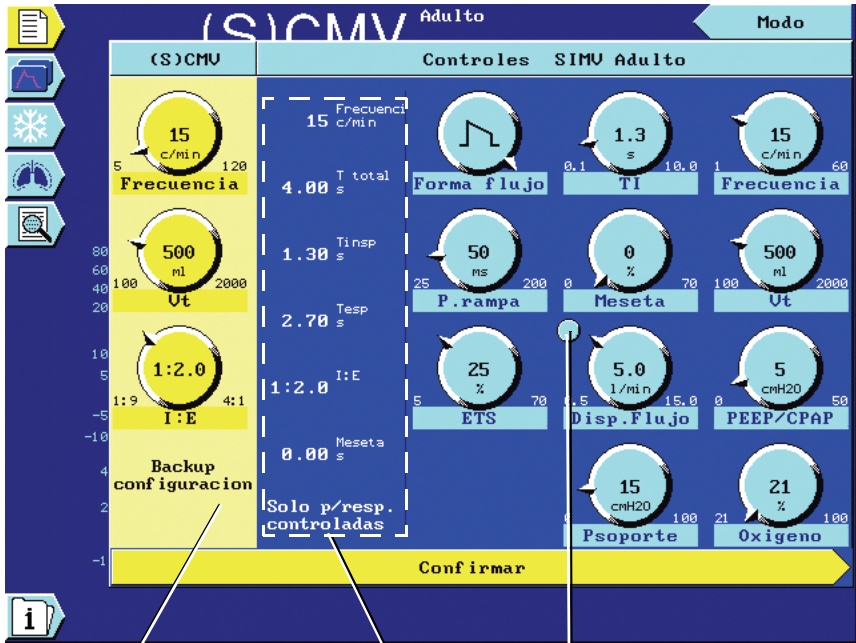
- La configuración de control para una ventilación normal
- La configuración de control para la ventilación de respaldo de apnea (si está activo ESPONT, SIMV, P-SIMV, APVsimv, DuoPAP, APRV o NIV y está activada la ventilación de este tipo)
- Los parámetros de temporización, determinados a partir de la configuración de temporización (si las respiraciones de control están permitidas en el modo seleccionado):
 - Frecuencia y relación I:E: idénticos a la configuración que aparece en la Tabla 4-2
 - T total: tiempo del ciclo respiratorio total
 - Tinsp: duración de la fase inspiratoria, incluidas las pausas
 - Texp: duración de la fase espiratoria
 - Meseta: duración de la pausa o meseta
- VolMin y Vt calculados (si ASV está activa) (Figura 4-6)

Revise y confirme dicha configuración ya que, de lo contrario, no se aceptará el cambio de modo.

Revise y confirme la configuración de control según se indica a continuación:

1. Si necesita ajustar un valor de control, selecciónelo y, a continuación, actívelo. Ajuste el valor y, a continuación, actívelo. Repita el proceso para cualquier otro parámetro que desee configurar.
2. Confirme todo lo seleccionado.

- Si está activa la ventilación de respaldo de apnea, se mostrará el mensaje **Verific.control.d.respaldo**. Verifique la configuración activa para la ventilación de respaldo de apnea abriendo la ventana **Controles** y, a continuación, siga las instrucciones que aparecen en la Sección 4.4.2.



Controles de ventilación de respaldo de apnea

Parámetros de temporización

Selector del tipo de disparo (presione la perilla para seleccionar el tipo)

Figura 4-5. Ventana Controles tras el cambio de modo

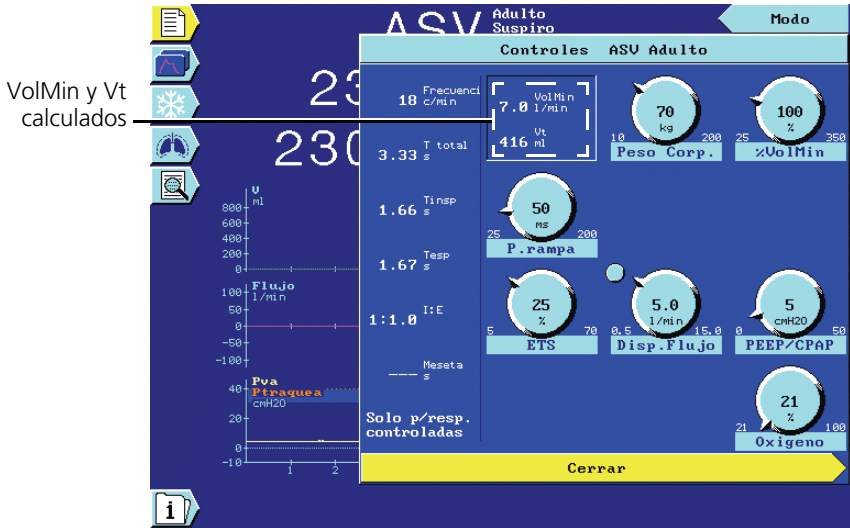


Figura 4-6. Ventana de controles del modo ASV

4.7.2 Ajuste de la configuración de control sin cambio de modo

NOTA:

En la pantalla básica puede cambiar asimismo cuatro parámetros de control que se ajusten con mayor frecuencia sin abrir la ventana **Controles**. Basta con seleccionar el parámetro en el lado derecho de la pantalla, activarlo, ajustar el valor y, a continuación, activarlo. A partir de ese momento, será efectivo el valor ajustado.

Para cambiar la configuración de control en cualquier momento, proceda de la siguiente manera:

1. Abra la ventana **Controles**.
2. Seleccione un parámetro y, a continuación, actívelo. Ajuste el valor y, a continuación, actívelo. Los cambios tienen un efecto inmediato. Repita el proceso para cualquier otro parámetro que desee configurar.
3. Cierre la ventana.

Tabla 4-2. Configuración de control y sus definiciones

Ajuste (unidad)	Definición
%VolMin (%)	<p>Porcentaje de volumen minuto que debe suministrarse; se considera como el nivel deseado de ventilación asistida. GALILEO utiliza el parámetro %VolMin y Peso Corp. para calcular la ventilación minuto objetivo. Al ajustar %VolMin, HAMILTON MEDICAL recomienda comenzar con un 100% (100 ml/min por kg de peso corporal para adultos y 200 ml/min por kg de peso corporal para los pacientes pediátricos) y ajustarlo según sea necesario.</p> <p>Se aplica en modo ASV (véase el Apéndice D).</p>
%TI (%)*	<p>Tiempo para suministrar el gas requerido (tiempo para alcanzar el valor de Vt o Pcontrol establecido por el operador), como un porcentaje del ciclo de respiración total.</p> <p>Se aplica a las respiraciones mandatorias si el ventilador está configurado de esa manera.</p>
Disp.Flujo (l/min)	<p>El flujo inspiratorio del paciente que provoca que el ventilador proporcione una ventilación. Al seleccionar Disparo por flujo, el equipo GALILEO 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 es fundamental para el disparo por flujo. Este flujo de base tiene un intervalo que va de 4 y 30 l/min, como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El flujo de base mínimo es 10 l/min en los modos de adulto y 4 l/min en los modos pediátrico y neonatal • Flujo de base = 2 x ajuste de sensibilidad de disparo por flujo en l/min si el producto es superior al flujo de base mínimo <p>Si se selecciona, se aplica a todas las respiraciones en todos los modos.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Si se produce auto-disparo, revise primero al paciente, el circuito respiratorio y GALILEO como posibles causas antes de disminuir la sensibilidad de disparo.</p> <hr/>

* Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada sobre los perfiles de temporización de la respiración en GALILEO.

Tabla 4-2. Configuración de control y sus definiciones (continuación)

Ajuste (unidad)	Definición
Disp.inact	<p>Impide que el ventilador reconozca un disparo por parte del paciente.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones en los modos (S)CMV, P-CMV y APVcmv, si se han seleccionado.</p> <hr/> <p>ADVERTENCIA</p> <p>Para reducir al mínimo la asincronía paciente-ventilador, no desactive nunca el disparo producido por la respiración espontánea del paciente sin que existan razones clínicas.</p> <hr/>
Disp.Pres (cmH ₂ O)	<p>Disparo por presión. Descenso en la presión por debajo de PEEP/CPAP requerido para comenzar una respiración iniciada por el paciente.</p> <p>Si se selecciona, se aplica a todas las respiraciones en todos los modos.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Si se produce auto-disparo, revise primero al paciente, el circuito respiratorio y GALILEO como posibles causas antes de disminuir la sensibilidad de disparo.</p> <hr/>
ETS (%)	<p>Sensibilidad de disparo espiratorio. Porcentaje del flujo inspiratorio máximo en el que el ventilador pasa de la inspiración a la exhalación.</p> <p>Se aplica a las respiraciones espontáneas.</p>
Flujo Pico (l/min)*	<p>Flujo inspiratorio máximo. Influye directamente en la temporización de la respiración.</p> <p>Se aplica a las respiraciones forzadas controladas por volumen si el ventilador está configurado de esa manera.</p>

* Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada sobre los perfiles de temporización de la respiración en GALILEO.

Tabla 4-2. Configuración de control y sus definiciones (continuación)

Ajuste (unidad)	Definición
Forma flujo	Forma de flujo para el suministro de gas. No se ve afectado por la contrapresión del paciente u otras limitaciones mientras no se sobrepase el flujo inspiratorio máximo o el límite de presión. Se aplica a las respiraciones mandatorias controladas por volumen.
Frecuencia (c/min)	Frecuencia respiratoria o número de respiraciones por minuto. Se aplica a las respiraciones forzadas en los modos (S)CMV, P-CMV, SIMV, P-SIMV, APVsimv y DuoPAP.
I:E*	Relación existente entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio. Se aplica a las respiraciones mandatorias si el ventilador está configurado de esa manera.
Meseta (%)*	Pausa o meseta inspiratoria, como un porcentaje del tiempo de ciclo respiratorio total. Tras suministrar el gas requerido (tras alcanzar el valor de Vt establecido por el operador), el gas permanece en los pulmones y la exhalación 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. Se aplica a las respiraciones mandatorias controladas por volumen.
Oxígeno (%)	Concentración de oxígeno que debe suministrarse. Se aplica a todas las respiraciones en todos los modos.
P.alta (cmH ₂ O)	Nivel alto de presión positiva en la vía aérea. El ajuste P.alta es la presión <i>total</i> deseada en la vía aérea, incluida P.baja. Se aplica a todas las respiraciones en los modos DuoPAP y APRV.
P.baja (cmH ₂ O)	Nivel bajo de presión positiva en la vía aérea. Se aplica a todas las respiraciones en el modo APRV.

* Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada sobre los perfiles de temporización de la respiración en GALILEO.

Tabla 4-2. Configuración de control y sus definiciones (continuación)

Ajuste (unidad)	Definición
P.rampa (ms)	<p>Rampa de presión. Tiempo requerido para que la presión inspiratoria aumente hasta alcanzar la presión (objetivo) establecida.</p> <p>Se aplica a las respiraciones en los modos de presión.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Si la resistencia de las vías aéreas es alta y P.rampa es corta, puede verse un exceso de presión durante el comienzo de la inspiración. En este caso, aumente P.rampa.</p> <hr/>
Pcontrol (cmH ₂ O)	<p>Presión (por encima de PEEP/CPAP) que se aplicará durante la fase inspiratoria.</p> <p>Se aplica a las respiraciones mandatorias en P-CMV y P-SIMV.</p>
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	<p>PEEP (presión positiva al final de la espiración) y CPAP (presión positiva continua en la vía aérea), presiones base aplicadas en la fase espiratoria.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones en todos los modos.</p>
Peso Corp. (kg)	<p>Peso corporal ideal (PCI) del paciente (véase la Tabla D-6 y la Tabla D-7). Se utiliza para calcular los límites de seguridad de la frecuencia y del volumen tidal en el modo ASV.</p> <p>Se aplica en el modo ASV.</p>
Psoporte (cmH ₂ O)	<p>Presión (por encima de PEEP/CPAP) que se aplicará a una respiración activada por el paciente durante la fase inspiratoria.</p> <p>Se aplica a respiraciones espontáneas en los modos SIMV, P-SIMV, ESPONT, APVsimv, DuoPAP, APRV y NIV.</p>
T.alto (s)	<p>Duración del nivel alto de presión en las vías aéreas.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones en los modos DuoPAP y APRV.</p>
T.bajo (s)	<p>Duración del nivel bajo de presión en la vía aérea.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones en el modo APRV.</p>

* Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada sobre los perfiles de temporización de la respiración en GALILEO.

Tabla 4-2. Configuración de control y sus definiciones (continuación)

Ajuste (unidad)	Definición
TI (s)*	Tiempo para suministrar el gas requerido (tiempo para alcanzar el valor de Vt o Pcontrol establecido por el operador), expresado en segundos. Se aplica a las respiraciones mandatorias si el ventilador está configurado de esa manera.
Ti máx (s)*	Tiempo inspiratorio máximo. Se aplica a respiraciones espontáneas en los modos lactante y pediátrico más NIV.
Tim (s)*	Pausa o meseta inspiratoria, expresada en segundos. Tras suministrar el gas requerido (tras alcanzar el valor de Vt establecido por el operador), el gas permanece en los pulmones y la exhalación se ve bloqueada durante el tiempo de Tim. El uso de Tim incrementa el tiempo durante el que el gas permanece en los pulmones del paciente. Se aplica a las respiraciones mandatorias controladas por volumen si el ventilador está configurado de esa manera.
VObjetivo (ml)	Volumen tidal objetivo que debe suministrarse durante la inspiración. GALILEO alcanza el valor de VObjetivo ajustando la presión inspiratoria en 1 cmH ₂ O por respiración. Se aplica a respiraciones en los modos APVcmv y APVsimv.
Vt (ml)	Volumen tidal suministrado durante la inspiración. Se aplica a las respiraciones mandatorias controladas por volumen.

* Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada sobre los perfiles de temporización de la respiración en GALILEO.

4.8 Ajuste de límites de alarma

ADVERTENCIA

Para evitar que el paciente sufra lesiones, asegúrese de que los límites de alarma se establezcan correctamente antes de conectar GALILEO al paciente.

Puede establecer todas las alarmas rápidamente utilizando la función de alarma automática, pero 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. Cuando utilice la función de alarma automática, compruebe que la configuración es la adecuada lo antes posible.

NOTA:

- Si el ventilador está en el modo ASV, APVcmv o APVsimv, asegúrese de que la alarma Presión alta esté establecida correctamente. Esta alarma proporciona un límite de presión de seguridad para que GALILEO ajuste de manera apropiada la presión inspiratoria necesaria para alcanzar el volumen tidal objetivo. La presión inspiratoria máxima disponible se sitúa normalmente 10 cmH₂O por debajo del límite de Presión alta indicado por una barra azul en la curva de presión. Establezca el límite de Presión alta en un valor seguro (p. ej., 45 cmH₂O, que limita el objetivo de presión a un máximo de 35 cmH₂O). Si el valor de la alarma Presión alta es demasiado bajo, GALILEO no tendrá suficiente margen para ajustar la presión inspiratoria para suministrar el volumen tidal objetivo.

NOTA:

- Podrá activar o desactivar de manera selectiva 8 de las 10 alarmas ajustables durante la configuración (véase el Apéndice H). Como mínimo, las alarmas Presión alta, VolMinEsp bajo y Apnea siempre están activadas.
- Los números verdes a la izquierda de las columnas de la alarma hacen referencia a los valores medidos actualmente. Los números rojos y el contenido de la columna asociada hacen referencia a los valores de configuración de la alarma actual. El intervalo de cada una de las alarmas aparece en blanco al final de cada columna.

Podrá acceder a la ventana **Alarmas** y cambiar la configuración de éstas en cualquier momento sin que la ventilación se vea afectada.

GALILEO tiene dos opciones de ajuste de alarmas:

- Los límites de alarma pueden establecerse de manera individual. La Tabla 4-3 es una lista alfabética de configuración y definiciones.
- Mediante la función de alarma automática, todos los límites de alarma se pueden establecer de manera automática. La Tabla A-11 facilita la configuración de alarma automática.

Revise y ajuste los límites de alarma tal como se indica a continuación:

1. Abra la ventana **Alarmas** (Figura 4-7).
2. Para establecer de manera individual un parámetro, selecciónelo y, a continuación, actívelo. Ajuste el valor y, a continuación, actívelo. Repita el proceso para cualquier otro parámetro que desee configurar.
3. Para seleccionar la función de alarma automática, seleccione **Auto** y, a continuación, active esta opción.
4. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana y confirmar la selección.

Símbolo del altavoz

Botón de alarma automática

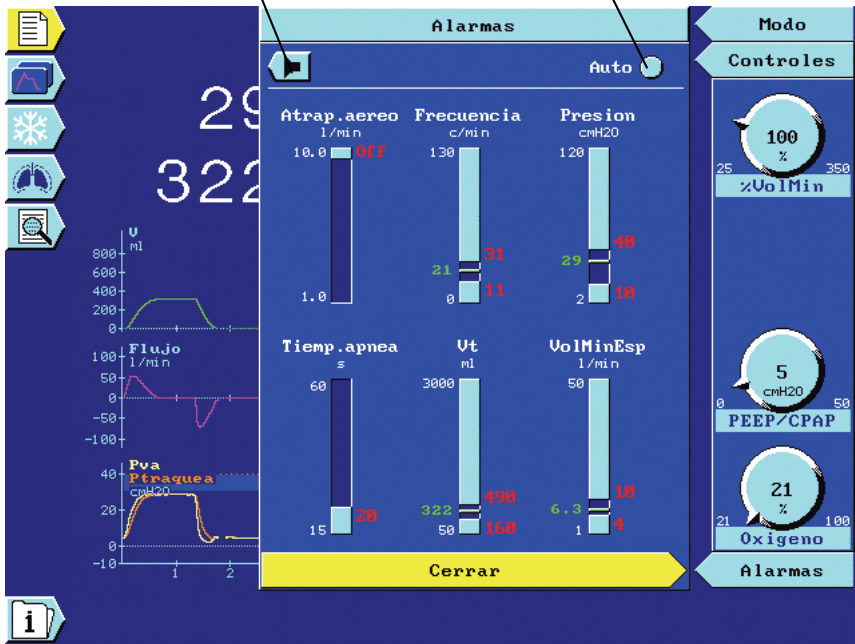


Figura 4-7. Ventana Alarmas

4.9 Ajuste del volumen de la alarma

NOTA:

- Si el volumen de alarma se estableció en < 5 antes de apagar el ventilador, el ajuste de volumen tomará el 5 como valor predeterminado cuando se encienda GALILEO.
- Si disminuye el volumen de alarma durante el turno de noche, no olvide volverlo a poner en su ajuste de día.

Ajuste el volumen de alarma como sigue:

1. Abra la ventana **Alarmas** (Figura 4-7).
2. Seleccione el símbolo de altavoz y actívelo para abrir la ventana **Volumen de Alarma** (Figura 4-8).

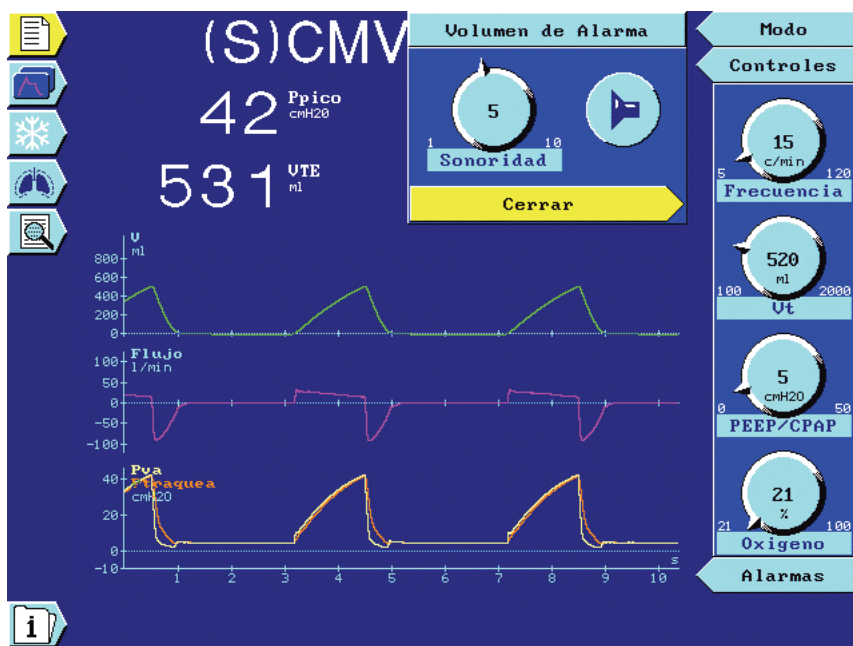


Figura 4-8. Ventana Volumen de Alarma

3. Seleccione la perilla **Sonoridad** y, a continuación, actívela. Ajuste el valor de volumen y, a continuación, actívelo. Seleccione la perilla de prueba de la derecha y actívela para probar el volumen.
4. Repita el proceso según corresponda.
5. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana y confirmar la selección.

Tabla 4-3. Configuración y definiciones de los límites de alarma

Ajuste (unidad)	Definición
Atrap.aereo (l/min)	<p>Flujo máximo al final de la espiración (Flujo Esp) permitido para dos respiraciones consecutivas. Si se sobrepasa este valor del flujo al final de la espiración, sonará una alarma de prioridad media.</p> <p>Atrapamiento aéreo es un sensible indicador de AutoPEEP.</p>
Frecuencia (baja y alta) (c/min)	<p>Frecuencia respiratoria total monitorizada baja y alta (fTotal), incluyendo las respiraciones espontáneas y mandatorias. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad media.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Para la monitorización de la frecuencia respiratoria del GALILEO es necesario un suministro de la respiración seguido de la detección del flujo espiratorio en el sensor de flujo proximal.</p> <hr/>

Tabla 4-3. Configuración y definiciones de los límites de alarma (continuación)

Ajuste (unidad)	Definición
Presión (baja y alta) (cmH ₂ O)	<p>Presiones monitorizadas bajas y altas en la vía aérea del paciente (Ppico). Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad alta.</p> <p>Además, si se alcanza el límite de Presión alta, GALILEO detendrá inmediatamente el flujo de gas hacia el paciente y descargará presión hasta que ésta alcance el nivel de PEEP/CPAP. Si la presión en las vías aéreas continúa subiendo hasta alcanzar un valor superior a 120 cmH₂O, se abrirá la válvula mecánica de seguridad y el ventilador pasará al estado ambiente.</p> <p>Cuando GALILEO está funcionando en el modo ASV, APVcmv o APVsimv, el ventilador utiliza el límite de Presión alta como límite de seguridad para ajustar la presión inspiratoria. Normalmente, el modo ASV no aplica presiones inspiratorias de más de 10 cmH₂O por debajo del límite de Presión alta. Una excepción son los suspiros, cuando ASV puede aplicar una presión inspiratoria de 3 cmH₂O por debajo del límite de Presión alta.</p>
Tiemp.apnea (s)	<p>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.</p> <p>La alarma Apnea quedará suprimida si se dan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el ventilador se encuentra en el estado ambiente, standby o está activado cualquiera de los siguientes modos: (S)CMV (A/C), P-CMV (P-A/C), APVcmv o ASV. • Durante la calibración del sensor de flujo o la prueba de estanqueidad. <p>Si no está activada la ventilación de respaldo de apnea, se detecta una apnea y el silenciamiento de alarmas está activado, éste se desactivará inmediatamente.</p>

Tabla 4-3. Configuración y definiciones de los límites de alarma (continuación)

Ajuste (unidad)	Definición
VolMinEsp (bajo y alto) (l/min)	<p>Volumen espirado por minuto bajo y alto (VolMinEsp). Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad alta.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Para los lactantes, puede establecer la alarma VolMinEsp en OFF. Si establece la alarma VolMinEsp en OFF, las alarmas de presión pasan a ser críticas, por lo tanto debe prestarles especial atención y ajustar la alarma Presion baja en un nivel de sensibilidad adecuado.</p> <hr/>
Vt (bajo y alto) (ml)	<p>Volumen tidal monitorizado bajo y alto (Vt), de dos respiraciones consecutivas. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad media.</p>

5 Información detallada sobre la ventilación de lactantes y neonatos

5.1	Circuito de respiración	5-2
5.2	Sensor de flujo	5-3
5.3	Modos de ventilación y configuraciones adicionales de modo	5-3
5.4	Controles	5-4
	5.4.1 Ti max	5-4
	5.4.2 Disp.Flujo (Disparo por flujo)	5-5
	5.4.3 P.rampa	5-5
5.5	Pruebas y calibración	5-6
5.6	Otros	5-6

ADVERTENCIA

Para evitar que el lactante sufra lesiones, asegúrese de que el ventilador esté correctamente configurado para el paciente lactante. Este grupo de edad de paciente debe seleccionarse a través de la ventana Otros. El ventilador deberá disponer de los componentes apropiados del circuito de respiración, incluyendo el sensor de flujo para lactantes, descrito en el Capítulo 2. Asegúrese de llevar a cabo la calibración del sensor de flujo antes de utilizar el ventilador en el lactante.

NOTA:

Para los pacientes con peso en el límite superior del rango de lactantes (> 7 kg), es posible que desee seleccionar el tipo de paciente pediátrico. Esto evita que tenga que cambiar los circuitos y calibrar el sensor de flujo en caso de que decida posteriormente que el paciente necesita más soporte.

El equipo GALILEO puede utilizarse para proporcionar ventilación a neonatos y lactantes de hasta 10 kg de peso. Aunque el procedimiento de ventilación es casi idéntico al aplicado a otros pacientes, hay algunas diferencias importantes. Este capítulo describe esas diferencias y complementa el resto del manual.

5.1 Circuito de respiración

Utilice un circuito de respiración para lactantes provisto de tubos con un diámetro interior de 10 mm para proporcionar ventilación al paciente. No utilice un circuito de respiración para adultos (tubos de respiración con un diámetro interior de 22 mm) o un circuito de respiración pediátrico (tubos de respiración con un diámetro interior de 15 mm).

Un cable calefactor puede aumentar considerablemente la resistencia inspiratoria del circuito de respiración para lactantes.

5.2 Sensor de flujo

PRECAUCIÓN

Si tiene previsto cambiar el grupo de edad del paciente, de lactante a pediátrico, primero deberá cambiar y calibrar el sensor de flujo. El sensor de flujo de lactantes sólo se puede utilizar cuando se selecciona este grupo de edad. No se puede utilizar en aplicaciones pediátricas.

Utilice un sensor de flujo para lactantes de HAMILTON MEDICAL para proporcionar ventilación al paciente lactante. No utilice un sensor de flujo pediátrico/adulto. El sensor de flujo de lactantes tiene un espacio muerto de 1,3 ml.

Calibre el sensor de flujo para lactantes entre un paciente y otro, tras instalar un nuevo sensor de flujo o cuando se active la alarma **Calibre Sensor de Flujo**. A diferencia de la calibración del sensor de flujo pediátrico/adultos, *no* se gira el sensor de flujo de lactantes durante la calibración. Durante la calibración del sensor de flujo, el equipo GALILEO es capaz de reconocer si el grupo elegido de edad de paciente no se corresponde con el sensor de flujo utilizado. Como respuesta, emitirá una alarma **Sensor Flujo incorrecto**.

5.3 Modos de ventilación y configuraciones adicionales de modo

Para ventilar pacientes lactantes, primero deberá seleccionar y activar el grupo de edad **Lactantes**.

Todos los modos disponibles para lactantes en el equipo GALILEO son modos de presión. Éstos incluyen: P-CMV, APVcmv, APVsimv, DuoPAP, APRV, y ESPONT. La configuración de modo estándar es P-CMV. No están disponibles los modos de control de volumen, que incluyen (S)CMV y SIMV. No está disponible la ventilación asistida adaptable (ASV). No está disponible la ventilación no invasiva (NIV).

NOTA:

- El GALILEO tiene varios modos de ventilación en la aplicación para neonatos y lactantes. Los modos APVcmv y APVsimv deben usarse para pacientes de 2 kg o más de peso. El resto de modos no tienen límite.
 - El volumen tidal es escaso en pacientes neonatos y lactantes. El aumento de espacio muerto total conlleva directamente una ventilación alveolar reducida. El operador debe a) evitar instalar nada en la vía aérea artificial, por ejemplo, HME, sensor de flujo de CO₂, tubo flexible, etc. y b) configurar los ajustes del ventilador si son necesarios los elementos desde un punto de vista clínico.
 - Como los tubos endotraqueales para lactantes normalmente no tienen manguito, la fuga puede ser considerable (es decir, VFugas puede ser muy superior al volumen tidal espiratorio medido (VTE)). Compruebe de vez en cuando el parámetro VFugas en la ventana de monitorización; puede que la fuga no sea previsible.
-

5.4 Controles

Al configurar el ventilador para un lactante es preciso prestar una atención especial a los siguientes controles.

La Tabla A-5 recoge la configuración estándar aplicable a los lactantes. La Tabla A-6 recoge la configuración de controles aplicable a todos los modos y grupos de edad de paciente.

5.4.1 Ti max

Ti max (tiempo inspiratorio máximo) es un ajuste para respiraciones espontáneas en los modos P-SIMV, APVsimv, ESPONT, DuoPAP y APRV. Para todos los grupos de edad de paciente, ETS (sensibilidad de activación espiratoria) controla normalmente el cambio de inspiración a espiración en las

respiraciones espontáneas. Si la fuga de gas es considerable, sin embargo, jamás se podrá alcanzar el valor establecido de ETS. La configuración de Ti max proporciona seguridad de modo que la inspiración puede llevarse a cabo. El equipo GALILEO pasa a la espiración al alcanzar el valor establecido de Ti max.

5.4.2 Disp.Flujo (Disparo por flujo)

El tipo de disparo predeterminado para lactantes es el disparo por flujo.

En un circuito de respiración estanco del paciente, la línea de base del flujo es cero. Si hay una fuga de gas considerable, sin embargo, la línea de base del flujo suministrado se incrementa para compensar la fuga. Si el flujo de fuga es superior al ajuste del disparo por flujo seleccionado, se produce autodisparo. Para resolver el problema, puede aumentar la configuración del disparo por flujo (es decir, disminuir la sensibilidad) hasta que se detenga el auto disparo.

Por ejemplo, el disparo por flujo está inicialmente ajustado en 0,5 l/min, pero el flujo de fuga desde el paciente es de 2 l/min, por lo que se produce un autociclado. Al subir la configuración de disparo de flujo hasta 2,5 l/min, el auto disparo se detendrá. En realidad, el paciente activa las respiraciones a 0,5 l/min porque $2,5 \text{ l/min} - 2,0 \text{ l/min}$ (nueva línea de base) = 0,5 l/min.

Revise al paciente y ajuste de vez en cuando el disparo por flujo; el flujo de fuga puede variar debido a un cambio de postura del paciente.

5.4.3 P.rampa

Si un lactante tiene pulmones rígidos (por ejemplo, el síndrome del distrés respiratorio), procure no establecer una P.rampa breve (tiempo de subida de presión). Un tiempo muy corto de P.rampa puede causar, en este caso, un exceso de presión.

5.5 Pruebas y calibración

Al igual que para cualquier otro paciente, deberá llevar a cabo la prueba previa a la puesta en funcionamiento, descrita en la Sección 3.3, antes de conectar el ventilador al lactante. Este test incluye una prueba de estanqueidad del circuito de respiración, la calibración del sensor de flujo para lactantes y una comprobación del sistema del equipo GALILEO preparado para ser utilizado en niños. La prueba previa a la puesta en funcionamiento requiere un modelo pulmonar para lactantes.

5.6 Otros

La activación del nebulizador opcional integrado se deshabilita si el volumen del nebulizador es superior al 50% del volumen total suministrado. En la aplicación para neonatos, el nebulizador neumático interno a menudo se suprime debido al escaso volumen tidal. Si se recomienda encarecidamente la nebulización por motivos clínicos, tenga en cuenta la posibilidad de utilizar un nebulizador ultrasónico externo, como Aeroneb.

Tenga presente que cuando se selecciona el modo 100% O₂, esta oxigenación continuará durante 2 minutos a menos que le ponga fin pulsando de nuevo la tecla 100% O₂.

El tiempo de pausa inspiratoria o espiratoria en los modos para lactantes es de 3 s, en comparación con los 10 s en los modos pediátricos o para adultos.

6 Monitorización

6.1	Acceso a los datos del paciente	6-2
6.2	Menú de monitorización	6-4
6.2.1	Menú de datos numéricos del paciente	6-6
6.2.2	Menú de selección de gráfico	6-10
6.2.3	Congelación y medición con el cursor	6-19
6.2.4	Menú de mecánica respiratoria	6-21
6.2.5	Registro Evento Clínico	6-24
6.3	Parámetros monitorizados	6-26

6.1 Acceso a los datos del paciente

ADVERTENCIA

La función de monitorización de oxígeno de GALILEO se puede desactivar durante la configuración del ventilador. Para impedir que el paciente sufra una lesión debido a un mal funcionamiento de las alarmas o de la monitorización, HAMILTON MEDICAL le recomienda que mantenga siempre activada la monitorización de oxígeno.

NOTA:

Para garantizar que la monitorización de oxígeno funciona siempre correctamente, reemplace la celda de oxígeno agotada o que falte tan pronto como sea posible, o bien utilice un monitor externo que cumpla la norma ISO 7767.

Durante la ventilación, los datos del paciente se muestran en la pantalla (Figura 6-1). Por medio de la perilla-M, también puede tener acceso en cualquier momento a las ventanas de monitorización sin que se vea afectado el suministro respiratorio.

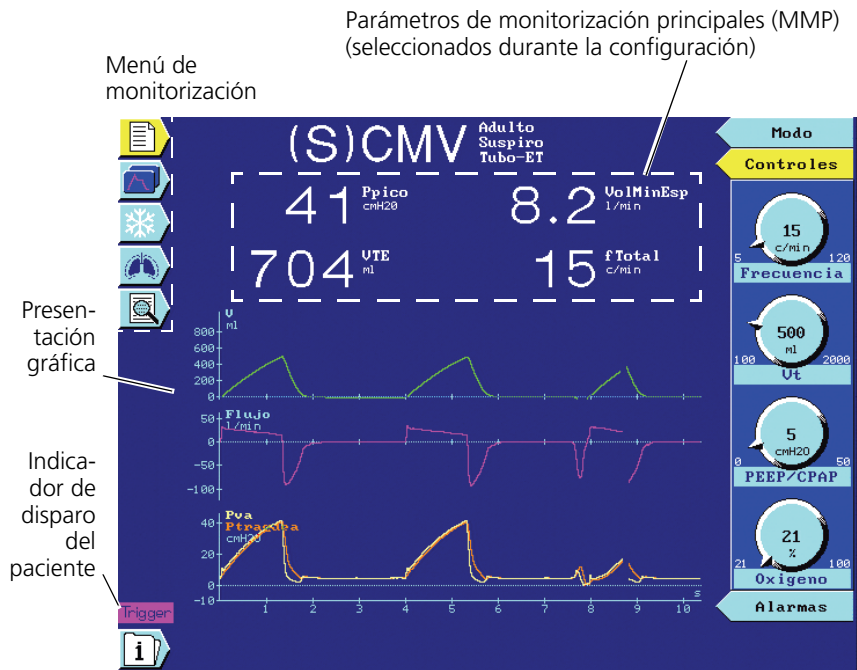


Figura 6-1. Pantalla básica

6.2 Menú de monitorización

El menú de monitorización (Figura 6-2) permite abrir las ventanas de monitorización con el fin de ver más datos numéricos o cambiar la configuración de la presentación gráfica.

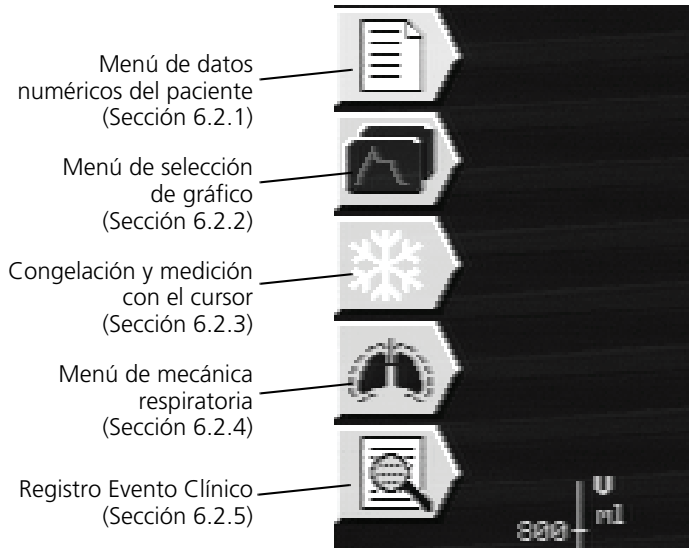


Figura 6-2. Menú de monitorización

Utilice el mapa de navegación en la Figura 6-3 para localizar la función de monitorización deseada. Para seleccionar un elemento del menú, gire la perilla-M para seleccionar el símbolo y, a continuación, presione la perilla para ver otro menú o activar la selección.

		Muestra 26 parámetros monitorizados
		Muestra los parámetros monitorizados y el objetivo ASV (sólo si está activado el modo ASV)
		Activa los cálculos de algunos parámetros basados en la presión en la vía aérea o la presión auxiliar
		Selecciona y muestra formas de onda en tiempo real
		Selecciona y muestra lazos en tiempo real
		Selecciona y muestra curvas de tendencia
		Muestra la ventana gráfica de objetivo de ASV (sólo si está activado el modo ASV)
		Congela las formas de onda o las tendencias y activa la medición con el cursor
		Selecciona y activa la pausa inspiratoria o espiratoria
		Selecciona P/V Tool para realizar una maniobra de curva de presión/volumen
		Selecciona P/V Tool 2 para realizar una maniobra de curva de presión/volumen
		Abre el registro de eventos clínicos, que muestra hasta 1000 eventos, entre los que se incluyen las alarmas y los cambios de ajustes

Figura 6-3. Navegación por el menú de monitorización

6.2.1 Menú de datos numéricos del paciente

En el menú de monitorización, seleccione el símbolo correspondiente a los datos numéricos del paciente. A continuación, en el menú de datos numéricos del paciente (Figura 6-4), seleccione y active el elemento de menú que desee.

Los parámetros monitorizados se describen en la Tabla 6-1.

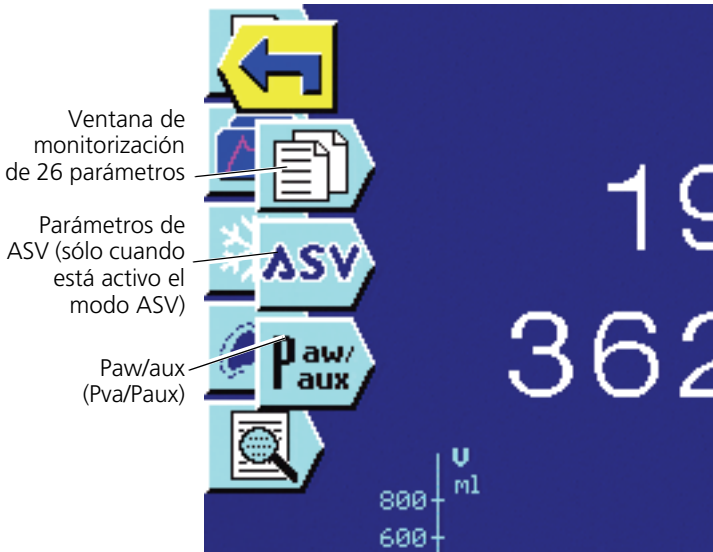


Figura 6-4. Menú de la presentación numérica de los datos del paciente

6.2.1.1 Visualización de 26 parámetros monitorizados

Visualice 26 parámetros monitorizados, tal como se indica en la Figura 6-5. Las líneas negras finas de la pantalla muestran cómo se agrupan los parámetros por tipo. Las marcas con guiones de la ventana indican que las condiciones no son las adecuadas para una medición precisa y correcta.



Figura 6-5. Ventana de monitorización de 26 parámetros

6.2.1.2 Visualización de los parámetros numéricos de ASV

La ventana de parámetros monitorizados de **ASV** (Figura D-4), a la que sólo se puede acceder en el modo ASV, permite ver los parámetros numéricos reales y objetivo correspondientes a volumen tidal, frecuencia, presión y ventilación minuto.

Para abrir la ventana de parámetros monitorizados de **ASV**, seleccione el símbolo de ASV. Véase el Apéndice D para obtener información más detallada sobre ASV, que incluye cómo interpretar los datos de la ventana.

6.2.1.3 Selección de la entrada de presión (Pva o Paux) para los datos numéricos del paciente

NOTA:

Al seleccionar la entrada Paux en el menú de datos numéricos del paciente, se utiliza la presión auxiliar como entrada en las mediciones numéricas de presión. Para ver la presión auxiliar como curva o lazo, deberá asignarla de forma independiente mediante el menú de selección de gráfico.

GALILEO utiliza la presión en la vía aérea (Pva) como entrada de presión estándar. Existe la posibilidad de cambiar la entrada de presión de GALILEO de modo que los parámetros numéricos monitorizados estén basados en la presión en otra ubicación como, por ejemplo, la carina. Esta entrada de presión auxiliar puede resultar muy útil a la hora de llevar a cabo estudios científicos y clínicos.

Para cambiar la fuente de presión aplicada a los datos monitorizados, seleccione el símbolo Paw/Paux en el menú de datos numéricos del paciente. A continuación, en el menú **P monitor** (Figura 6-6), seleccione Pva o Paux y actívela.

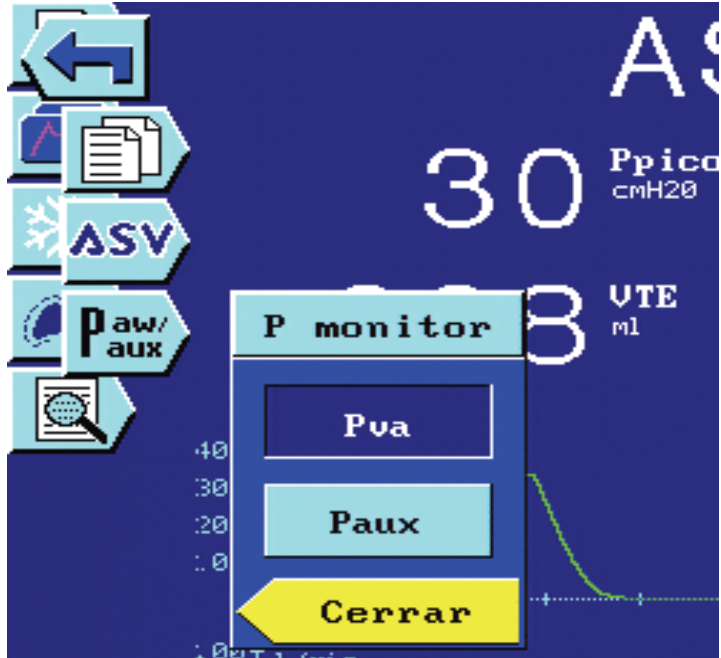


Figura 6-6. Menú P monitor

Cuando la entrada de presión Paux está activa, se muestra Paux en la esquina superior derecha de la ventana de monitorización y el color de los parámetros basados en la presión cambia a naranja. Esto significa que los parámetros están basados en la entrada Paux. Estos parámetros basados en la presión son como sigue:

Ppico	Rinsp	RCinsp
Pmeseta	Resp	PTP
Pmed	Cestat	
PEEP/CPAP		
Pmin		
AutoPEEP		
P0.1		
WOBimp		

Para utilizar la entrada de presión auxiliar, es preciso conectar la fuente de presión auxiliar al ventilador por medio del conector Paux.

6.2.2 Menú de selección de gráfico

En el menú de monitorización, seleccione el símbolo correspondiente a la selección de gráfico. A continuación, en el menú de selección de gráfico (Figura 6-7), seleccione el elemento que desee del menú y actívelo.

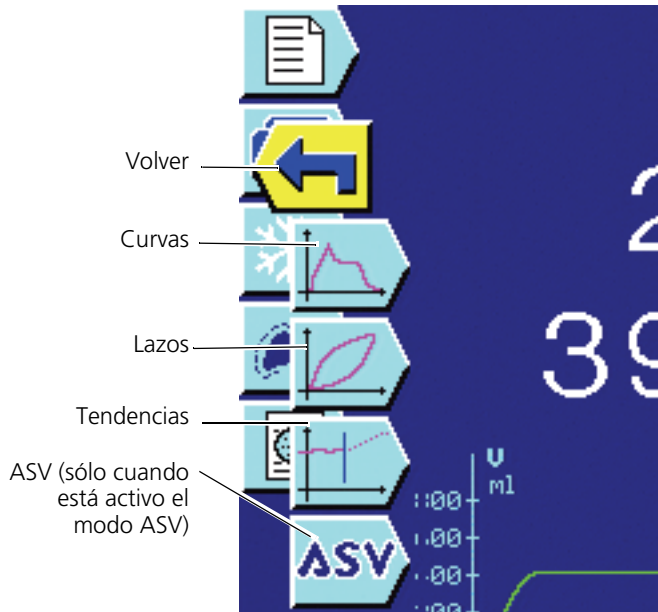


Figura 6-7. Menú de selección de gráfico

6.2.2.1 Selección de curvas

Para mostrar los datos del paciente en tiempo real, puede elegir de una a tres curvas. Las curvas muestran la presión (en las vías aéreas o auxiliares), el flujo o el volumen representados como una función del tiempo.

Para seleccionar los tipos de curva, abra el menú **Curvas** (Figura 6-8) y, a continuación, seleccione y active los parámetros que desee. Utilice **Cerrar** para cerrar el menú y confirmar la selección.

NOTA:

- Si hay tres parámetros resaltados y desea cambiar uno, primero deberá deshacer la selección de uno de ellos.
 - GALILEO puede atribuir una escala distinta a las curvas, en función del intervalo de valores que debe mostrarse. Por ejemplo, la escala de presión puede variar de una curva de presión/tiempo a otra.
 - Si está activada la TRC, se mostrará una curva calculada de presión en la carina adicional.
-

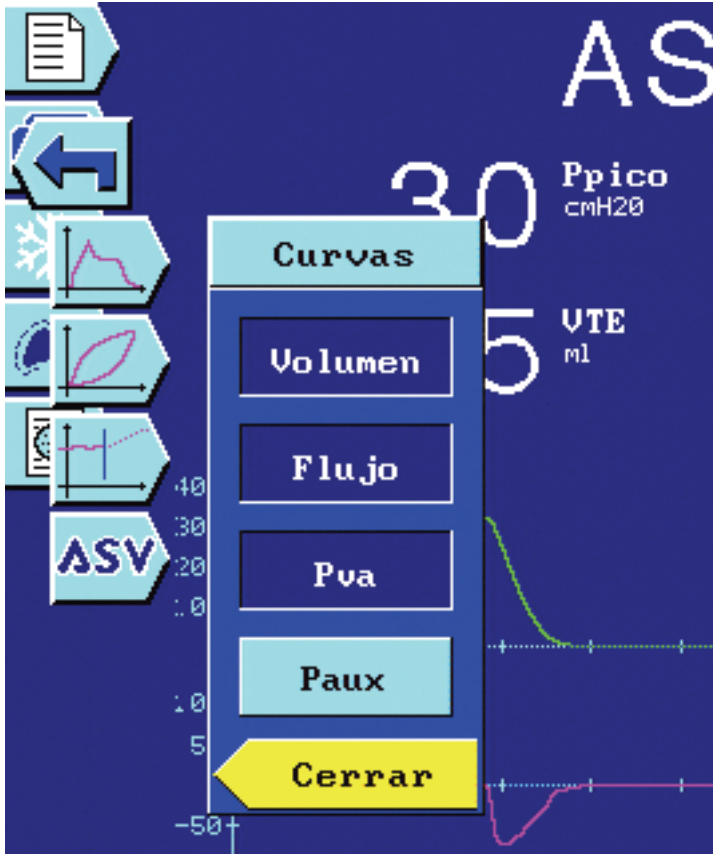


Figura 6-8. Menú Curvas

6.2.2.2 Selección de un lazo

Puede optar por mostrar los datos del paciente en tiempo real como lazos.

Para activar y configurar la presentación de lazos, abra el menú **Lazos** (Figura 6-9) y, continuación, seleccione y active los parámetros deseados de los ejes X y Y. Utilice **Cerrar** para cerrar el menú y confirmar la selección. El lazo aparecerá en la pantalla (Figura 6-10).

NOTA:

- Cuando se selecciona **Pva/Paux**, ambos valores se muestran juntos, trazados en función del segundo parámetro. Esto le permite ver presiones de paciente en dos puntos distintos. Representar ambas presiones frente al volumen le permite ver los lazos P/V juntos sobre el eje seleccionado. De esta manera puede comparar una vista del sistema (Pva / V) con un lazo más clásico P/V (Paux / V). La resistencia causada por el tubo endotraqueal, HME, circuito respiratorio, conjunto de exhalación, etc. frente a la compliancia y resistencia de las vías aéreas del paciente resulta obvia. Otras distinciones importantes como el trabajo de respiración se pueden ver en el lazo Paux / V.
 - GALILEO puede atribuir una escala distinta a los ejes X y Y de las formas de onda, en función del intervalo de valores que debe mostrarse. Por ejemplo, la escala de presión (eje X) puede variar de un lazo de presión/volumen a otro.
-

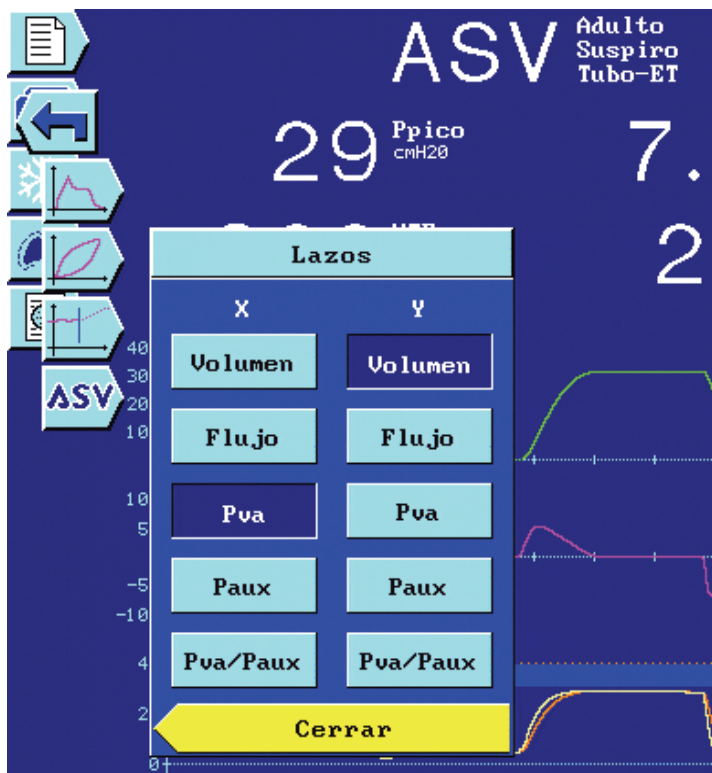


Figura 6-9. Menú Lazos

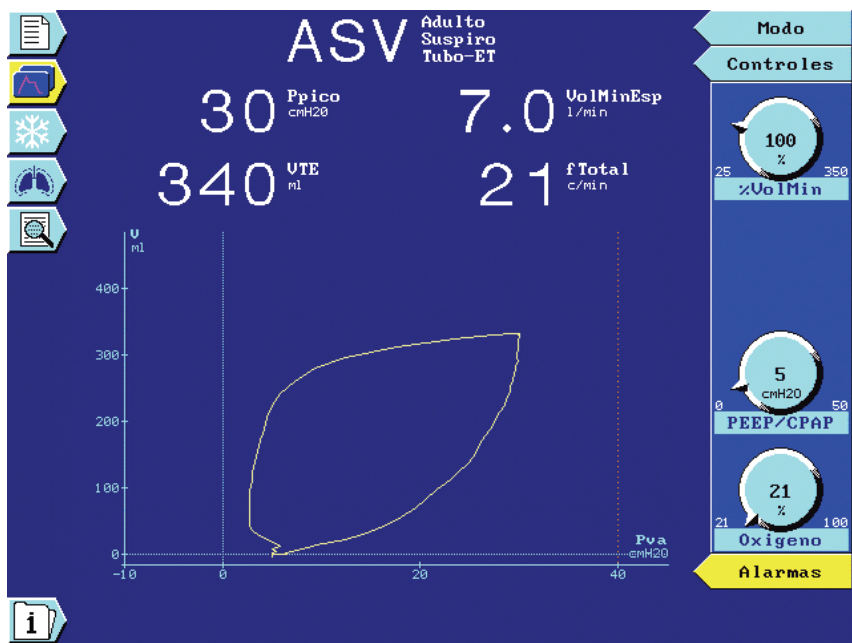


Figura 6-10. Presentación de lazos

6.2.2.3 Selección de tendencias

NOTA:

Al configurar tendencias, puede elegir entre los parámetros monitorizados que se muestran en la ventana de monitorización de 26 parámetros además de lo siguiente:

- Para mostrar las tendencias de Ppico, Pmed y PEEP/CPAP, seleccione Pcombi; esto hará que todos los valores de presión se representen de manera conjunta.
- Para representar las tendencias de fTotal y fControl, seleccione fcombi; esto hace que las tendencias de ambos valores se muestren juntas.
- También puede mostrar la tendencia del parámetro P_{insp}.

Puede optar por mostrar hasta tres parámetros monitorizados como tendencias a lo largo de 1, 12 o 24 horas. Para activar y configurar la presentación de tendencias, abra la ventana **Tendencias de Parámetros** (Figura 6-11) y, a continuación, seleccione y active hasta tres parámetros. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana y confirmar la selección. En la pantalla aparecerán las tendencias (Figura 6-12), incluidos todos los datos correspondientes al período transcurrido desde que encendió el ventilador o a las últimas 1, 12 o 24 horas. El número mostrado a la derecha de la curva es el valor promedio o de la mediana.

Desde el momento en que se enciende el GALILEO, éste almacena continuamente en la memoria los parámetros monitorizados, para que se pueda tener acceso a cualquiera de estos datos, incluso después del modo de standby. Los datos desaparecen de la memoria de GALILEO al apagarlo.

La función de congelación y medición con el cursor (Sección 6.2.2.3) se puede utilizar también para examinar puntos de las curvas de tendencias. Cuando las tendencias están congeladas, el eje del tiempo muestra el tiempo relativo al presente.

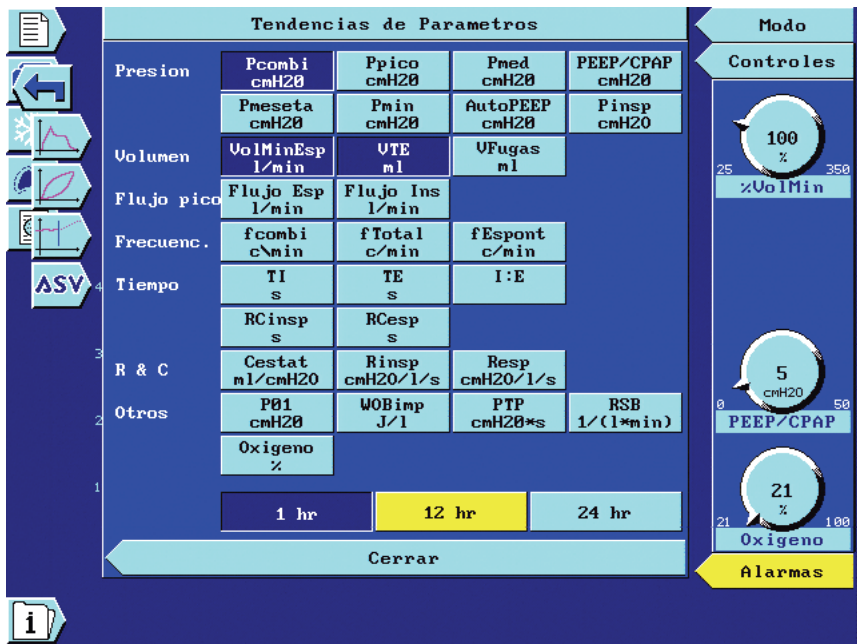


Figura 6-11. Ventana Tendencias de Parámetros

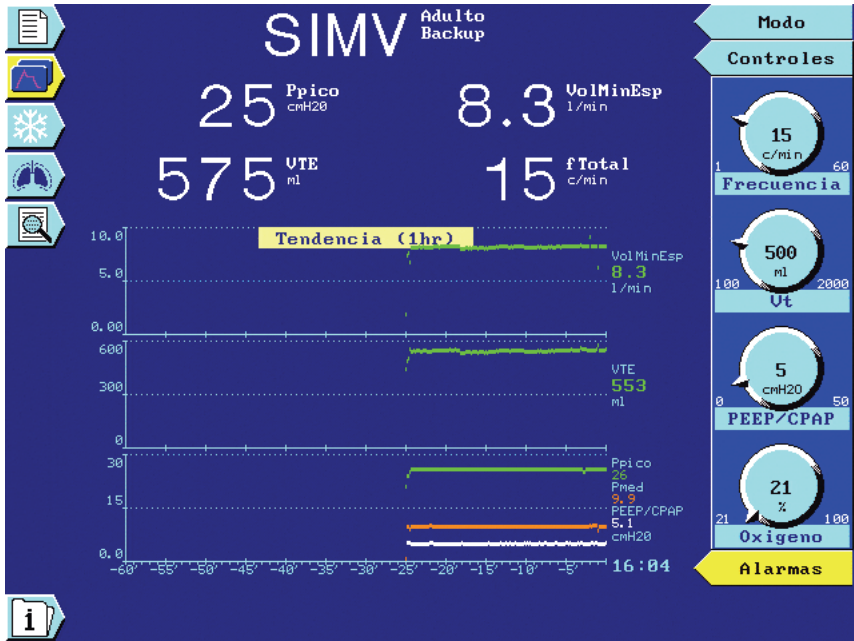


Figura 6-12. Presentación de tendencias

6.2.2.4 Visualización de la pantalla de gráficos objetivo de ASV

La pantalla gráfica de objetivo de ASV (Figura D-3), a la que sólo se puede tener acceso en el modo ASV, muestra cómo el controlador pulmonar adaptable se mueve hacia sus objetivos. Muestra tanto los parámetros objetivo como los reales del volumen tidal, la frecuencia, la presión y la ventilación minuto.

Para abrir la pantalla gráfica de objetivo de ASV, seleccione el símbolo ASV. Véase el Apéndice D para obtener información detallada sobre ASV, incluida la interpretación de los datos de la pantalla.

6.2.3 Congelación y medición con el cursor

NOTA:

- La función de congelación se desactiva presionando la perilla-M o si no se mueve el cursor durante 30 segundos.
 - Cuando una curva está congelada, el eje del tiempo muestra el tiempo en relación con el presente.
-

Esta función permite congelar la presentación de curvas en tiempo real o de tendencia, con lo que podrá verlas durante un largo período de tiempo. También le permite determinar el valor numérico de los puntos de una curva. 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 exitosa de pausa inspiratoria o espiratoria. Esta función puede seleccionarse únicamente cuando se representan en la pantalla las curvas de tendencias o de tiempo real.

Para congelar las curvas, seleccione el símbolo correspondiente a la congelación y medición con el cursor en el menú de monitorización. Active la selección presionando la perilla-M. De este modo, quedarán congeladas las curvas (Figura 6-13).

Para leer el valor numérico en un punto determinado de la curva, gire la perilla-M. El valor aparecerá a la derecha de la curva.

Presione la perilla-M para desactivar la función.

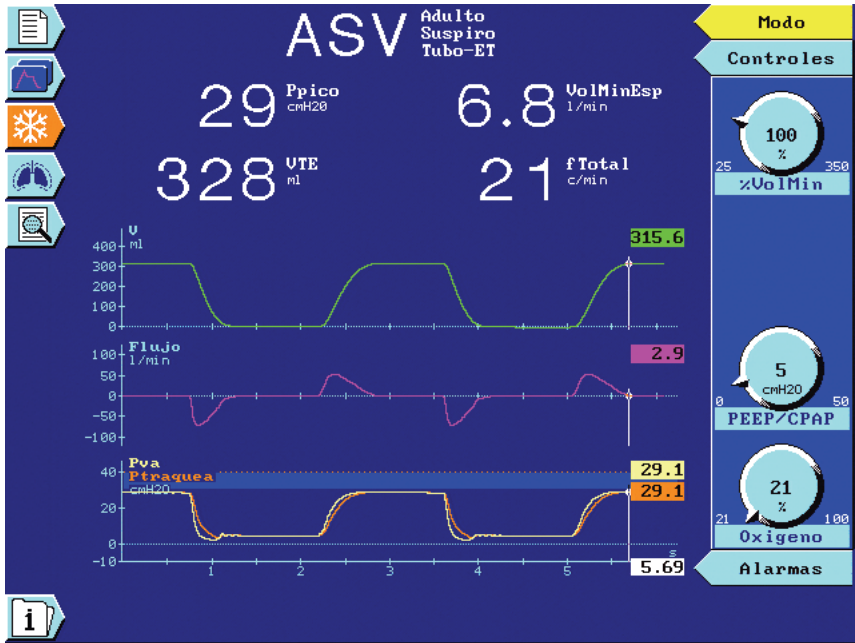


Figura 6-13. Pantalla de congelación y medición con el cursor

6.2.4 Menú de mecánica respiratoria

En el menú de monitorización, seleccione el símbolo correspondiente a las maniobras. A continuación, en el menú de mecánica respiratoria (Figura 6-14), seleccione el elemento que desee del menú y actívelo.

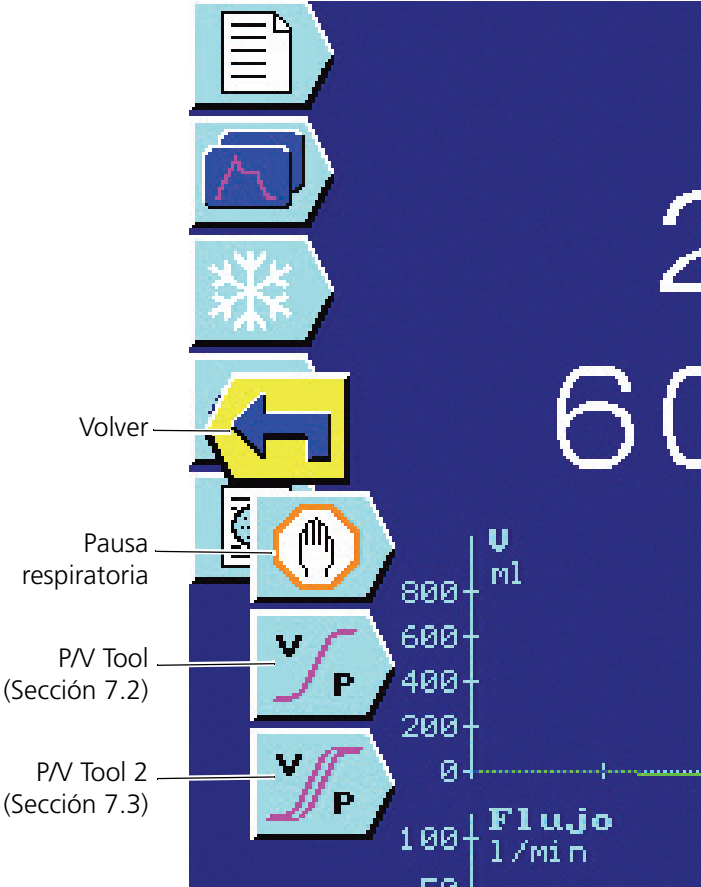


Figura 6-14. Menú de mecánica respiratoria

6.2.4.1 Función de pausa respiratoria

ADVERTENCIA

GALILEO no proporciona ventilación durante las maniobras de pausa respiratoria.

La función de pausa respiratoria permite detener el ciclo respiratorio del ventilador al final de la inspiración o exhalación, durante un máximo de 10 segundos (pacientes adultos y pediátricos) o 3 segundos (lactantes). La aplicación principal de la pausa respiratoria es medir la mecánica pulmonar de la manera clásica.

Para realizar la maniobra de pausa respiratoria, seleccione el símbolo correspondiente en el menú de monitorización. A continuación, en el menú de pausa respiratoria (Figura 6-15), seleccione la pausa inspiratoria o espiratoria (**Mant Insp** o **Mant Esp**). Active la selección presionando la perilla. Cuando la curva de presión se aplane, desactive la maniobra de pausa presionando de nuevo la perilla. Utilice **Cerrar** para cerrar el menú. La función de congelación se activará automáticamente.

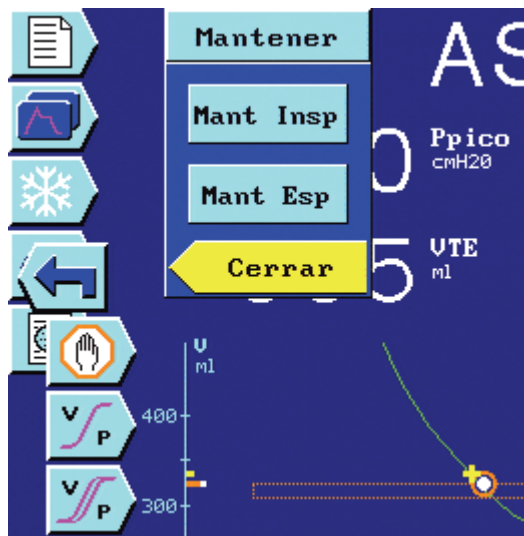


Figura 6-15. Menú de pausa respiratoria

Para finalizar una pausa que queda pendiente, cierre la ventana. Puede dar fin a una pausa activa presionando la perilla-M durante el ciclo de pausa.

Ejemplo: Para realizar una maniobra manual de evaluación de AutoPEEP, proceda de la siguiente manera:

1. Asegúrese de que la curva de Pva aparezca en la pantalla.
2. Abra el menú de pausa respiratoria.
3. Espere hasta que la curva de Pva comience de nuevo a trazarse desde la izquierda.
4. Espere hasta la siguiente inspiración.
5. Active **Mant Esp** y seleccione inmediatamente **Cerrar** sin activar la selección, es decir, sin presionar la perilla-M.
6. Observe la Pva del paciente durante la siguiente fase de exhalación obstruida.
7. Mida AutoPEEP moviendo el cursor con la perilla-M (para obtener información detallada sobre la congelación y la medición con el cursor, véase la Sección 6.2.3).

6.2.5 Registro Evento Clínico

El **Registro Evento Clínico** (Figura 6-16) contiene datos acerca de eventos del ventilador de importancia clínica, como alarmas, cambios de ajustes, calibraciones, maniobras y funciones especiales, desde que se encendió GALILEO. Se incluyen la fecha, la hora y un identificador único para la clasificación de eventos. Un registro más amplio, que incluye información técnica y de la configuración, está disponible para los técnicos de servicio.

Para abrir el registro, seleccione el símbolo de registro de eventos clínicos en el menú de monitorización. Active la selección presionando la perilla-M. El evento más reciente se encuentra en la parte superior. Gire la perilla varias veces para desplazarse hacia arriba o hacia abajo, según desee. Utilice **Cerrar** para cerrar el registro cuando haya terminado.

NOTA:

El registro de eventos del GALILEO puede almacenar hasta 1.000 eventos. Si el número total supera el límite, sólo se grabarán los últimos 1.000, es decir, se borrarán los eventos más antiguos.

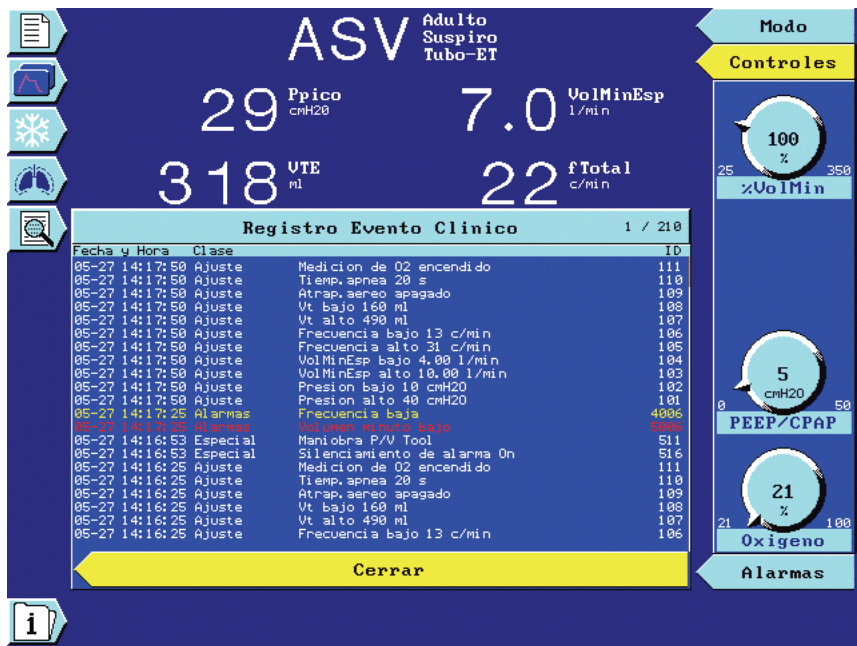


Figura 6-16. Registro Evento Clínico

6.3 Parámetros monitorizados

NOTA:

GALILEO mide automáticamente la resistencia inspiratoria y espiratoria (Rinsp y Resp), la compliancia (Cestat) y AutoPEEP respiración a respiración, durante las respiraciones mandatorias y espontáneas en todos los modos, sin interrumpir la ventilación. Para obtener estas mediciones, GALILEO utiliza una técnica estadística denominada método del ajuste por mínimos cuadrados (LFS). Este método se aplica a cada respiración individual, sin que sean necesarios patrones de flujo inspiratorio o maniobras de oclusión especiales, siempre y cuando el paciente esté relajado o casi totalmente relajado.

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. Para reducir al mínimo la participación del paciente durante estas mediciones, es posible que desee incrementar Psoporte en 10 cmH₂O. Al terminar, vuelva a colocar este control en su ajuste anterior.

La Tabla 6-1 es una lista alfabética de los parámetros monitorizados en GALILEO. Todos ellos pueden verse en la ventana de monitorización de 26 parámetros (Figura 6-5). Los parámetros monitorizados que aparecen en la pantalla se actualizan con cada respiración.

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados

Parámetro (unidad)	Definición
AutoPEEP (cmH ₂ O)	<p>Diferencia entre la PEEP medida y establecida. AutoPEEP es la presión anormal generada por el aire "atrapado" en los alveolos debido a un vaciado inadecuado de los pulmones. Lo ideal sería que fuese cero. AutoPEEP se calcula utilizando el método del ajuste por mínimos cuadrados aplicado a toda la respiración.</p> <p>Cuando está presente AutoPEEP, puede que se desarrolle un volutrauma o barotrauma. En pacientes activos, AutoPEEP puede constituir una carga adicional para el paciente.</p> <p>Se produce AutoPEEP o atrapamiento aéreo cuando la fase espiratoria es demasiado breve. Esta circunstancia puede darse en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• El volumen tidal suministrado es demasiado elevado• El tiempo espiratorio es demasiado breve o la frecuencia respiratoria es demasiado elevada• La impedancia del circuito es demasiado alta o existe obstrucción en las vías aéreas espiratorias• El flujo espiratorio máximo es demasiado bajo <hr/> <p>ADVERTENCIA</p> <p>La medición automática de AutoPEEP realizada por GALILEO sólo alcanza la precisión necesaria en los pacientes que no presentan colapso en las vías aéreas. No utilice esta medición para cuantificar la hiperinflamación en pacientes con EPOC. Consulte la Sección 6.2.4.1 para la medición manual de AutoPEEP.</p> <hr/>

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
Cestat (ml/cmH ₂ O)	<p>Compliance estática del sistema respiratorio, incluidas las compliances pulmonares y de las paredes torácicas. Se calcula utilizando el método del ajuste por mínimos cuadrados aplicado a toda la respiración. Cestat puede ayudar a diagnosticar cambios en las características elásticas de los pulmones del paciente.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Sin embargo, los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones. Para reducir al mínimo la participación del paciente durante estas mediciones, es posible que desee incrementar Psoporte en 10 cmH₂O. Al terminar, vuelva a colocar este control en su ajuste anterior.</p> <hr/>
fEspont (c/min)	<p>Frecuencia de respiración espontánea. Promedio variable de respiraciones espontáneas por minuto durante las ocho últimas respiraciones espontáneas.</p> <p>Un aumento en el valor de fEspont puede apuntar a que el paciente está compensando una baja compliance. Esto puede indicar fatiga respiratoria debido a trabajo de respiración impuesto.</p>
Flujo Esp (l/min)	Flujo espiratorio máximo.
Flujo Ins (l/min)	Flujo inspiratorio máximo, espontáneo o mecánico.

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
fTotal (c/min)	<p>Frecuencia respiratoria total. Promedio variable de la frecuencia respiratoria total del paciente durante las ocho últimas respiraciones, incluidas las respiraciones mandatorias y espontáneas. Cuando el paciente dispara una respiración o la inicia el usuario, puede que fTotal sea superior al ajuste de Frecuencia.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Para la monitorización de la frecuencia respiratoria del GALILEO es necesario un suministro de la respiración seguido de la detección del flujo espiratorio en el sensor de flujo proximal.</p> <hr/>
I:E	<p>Relación inspiración:espiración. Relación entre el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio del paciente. Esto incluye tanto las respiraciones mandatorias como las espontáneas. I:E puede ser distinto de la relación I:E establecida si el paciente respira espontáneamente.</p>
Oxígeno (%)	<p>Concentración de oxígeno existente en el gas administrado. Se mide por medio de la celda de oxígeno en el sistema neumático inspiratorio.</p> <p>Este parámetro no se muestra si no está conectado el suministro de oxígeno, si la celda de oxígeno no está instalada o es defectuosa, o bien si Medición de O2 está desactivado.</p>
P0.1 (cmH ₂ O)	<p>Presión de oclusión en la vía aérea. Pendiente máxima de descenso de la presión en la vía aérea durante los primeros 100 ms cuando está ocluida dicha vía. P0.1 indica esfuerzo y el impulso respiratorio del paciente. Se aplica únicamente a las respiraciones iniciadas por el paciente con disparo por presión.</p> <p>Un valor para P0.1 de -3 cmH₂O indica un esfuerzo inspiratorio fuerte, y un valor de -5 cmH₂O, un esfuerzo excesivo, posiblemente porque el paciente está "hambriento de aire" (el flujo inspiratorio máximo o la ventilación asistida total son inadecuados) o tiene una impulsión excesiva.</p>

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
P0.1 (cmH ₂ O) (continuación)	<p>Si P0.1 es demasiado bajo...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremente los valores de Psoporte o Pcontrol • Incremente %VolMin en modo ASV • Pase a un modo de presión: ESPONT, ASV, P-CMV o P-SIMV • Acorte el tiempo de P.rampa <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Debido a cambios en la impedancia neumática, los valores de P0.1 pueden variar con distintos ajustes de la función de disparo. Los mejores resultados se obtienen con un disparo por presión.</p> <hr/>
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	<p>PEEP (presión positiva al final de la espiración)/CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) monitorizada. Presión en la vía aérea al final de la exhalación.</p> <p>La PEEP/CPAP medida puede diferir ligeramente de la PEEP/CPAP establecida, especialmente en pacientes que respiran activamente.</p>
Pmed (cmH ₂ O)	<p>Presión media en la vía aérea. Δ (Ppico – PEEP/CPAP) promedio durante el ciclo respiratorio. El valor mostrado es el promedio variable durante ocho ciclos respiratorios.</p> <p>Pmed es un importante indicador del posible impacto de la presión positiva aplicada sobre la hemodinámica y los órganos circundantes.</p>
Pmeseta (cmH ₂ 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.</p> <p>Pmeseta se muestra cuando se dan las condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los modos de volumen, si la pausa establecida es mayor que cero. • En los modos que no son de volumen, si la presión al final de la inspiración es muy estable (la presión cambia < 1 cmH₂O en 100 ms). <p>Pmeseta refleja la compliancia de los pulmones al final de la inspiración. Se trata de una representación aproximada de la presión alveolar.</p>

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
Pmin (cmH ₂ O)	Presión mínima en la vía aérea durante el ciclo respiratorio. Pmin puede ser inferior a PEEP/CPAP si TRC está activa o si el paciente está realizando esfuerzos inspiratorios fuertes.
Ppico (cmH ₂ O)	Presión máxima en la vía aérea. Presión más alta durante el ciclo respiratorio anterior. La compliancia y la resistencia de la vía aérea influyen en este valor. Puede ser más alta de lo esperado debido a la compensación del circuito respiratorio de GALILEO. Puede diferir de forma apreciable de la presión alveolar si el flujo en la vía aérea es alto.
PTP (cmH ₂ O*s)	<p>Producto de tiempo y presión inspiratoria. Descenso en la presión medida multiplicada por el intervalo de tiempo hasta que se alcanza el nivel de PEEP/CPAP durante la inspiración. Área de descenso en la presión creada por el paciente (por debajo de PEEP/CPAP) en función del tiempo.</p> <p>Tanto PTP como WOBimp indican trabajo del paciente para disparar GALILEO. El trabajo depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la intensidad del esfuerzo del paciente, • el tipo y sensibilidad del disparo, y • el volumen y la resistencia del circuito respiratorio. <p>PTP y WOBimp son válidos exclusivamente para respiraciones iniciadas por el paciente.</p> <p>Ni PTP ni WOBimp indican el trabajo total del paciente, ya que se excluye el trabajo resultante del tubo endotraqueal y del sistema respiratorio total. Pero son buenos indicadores de lo bien que el ventilador se ha adaptado al paciente.</p> <p>Si se incrementan los valores de PTP y de WOBimp...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revise y retire el agua de los tubos • Pase a disparo por flujo • Incremente la sensibilidad del disparo • Pase a un modo de presión: ESPONT, ASV, P-CMV o P-SIMV • Acorte el tiempo de P.rampa

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición										
RCesp (s)	<p>Constante de tiempo espiratorio. Velocidad a la que se vacían los pulmones, como sigue:</p> <table border="0" data-bbox="303 352 628 523"> <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 del 75 % de VTE y del flujo al 75 % de Vt. ASV utiliza RCesp para sus cálculos.</p> <p>En adultos, un valor de RCesp superior a 1,2 s indica obstrucción en las vías aéreas, y un valor inferior a 0,5 s indica una enfermedad restrictiva grave.</p> <p>Utilice RCesp para establecer un TE óptimo (objetivo: $TE \geq 3 \times RCesp$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • En pacientes pasivos: ajuste la frecuencia y el valor de I:E. • En pacientes activos: incremente Psoporte o ETS para lograr un TE más prolongado. <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%										
RCinsp (s)	<p>Constante de tiempo inspiratorio. Se calcula a partir del producto de Rinsp y Cestat y define el tiempo de llenado pulmonar. RCinsp se calcula mediante el método del ajuste por mínimos cuadrados.</p> <p>Un tiempo inspiratorio inferior a 2 x RCinsp indica que hay un desequilibrio entre la presión del ventilador y la presión alveolar, lo que puede dar lugar a una inspiración inadecuada.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Sin embargo, los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones. Para reducir al mínimo la participación del paciente durante estas mediciones, es posible que desee incrementar Psoporte en 10 cmH₂O. Al terminar, vuelva a colocar este control en su ajuste anterior.</p> <hr/>										

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
Resp (cmH ₂ O/(l/s))	<p>Resistencia al flujo espiratorio provocada durante la exhalación por el tubo endotraqueal y las vías aéreas principales. Se calcula utilizando el método del ajuste por mínimos cuadrados aplicado a la fase espiratoria.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Sin embargo, los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones. Para reducir al mínimo la participación del paciente durante estas mediciones, es posible que desee incrementar Psoporte en 10 cmH₂O. Al terminar, vuelva a colocar este control en su ajuste anterior.</p> <hr/>
Rinsp (cmH ₂ O/(l/s))	<p>La resistencia al flujo inspiratorio causada durante la inspiración por el tubo endotraqueal y las vías aéreas del paciente. Se calcula utilizando el método del ajuste por mínimos cuadrados aplicado a la fase inspiratoria.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Sin embargo, los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones. Para reducir al mínimo la participación del paciente durante estas mediciones, puede que desee incrementar Psoporte en 10 cmH₂O. Al terminar, vuelva a colocar este control en su ajuste anterior.</p> <hr/>
RSB (1/(min x l))	<p>Índice de respiración superficial rápida. Frecuencia respiratoria total (fTotal) dividida por el volumen tidal espirado (VTE). Sólo es significativo en pacientes con respiración espontánea.</p> <p>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.</p> <p>RSB se suele utilizar clínicamente como un indicador para evaluar si un paciente ventilado está preparado para el destete.</p>

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
TE (s)	Tiempo espiratorio. En las respiraciones mandatorias, el valor TE se mide desde el comienzo de la exhalación hasta que transcurre el tiempo establecido para el paso a la inspiración. En las respiraciones espontáneas, el valor TE se mide desde el comienzo de la exhalación, tal como establece el ajuste ETS, hasta que el paciente dispara la siguiente inspiración. TE puede diferir del tiempo espiratorio establecido si el paciente respira espontáneamente.
TI (s)	Tiempo inspiratorio. En las respiraciones mandatorias, el valor TI se mide desde el comienzo del suministro respiratorio hasta que transcurre el tiempo establecido para el paso a la exhalación. En las respiraciones espontáneas, el valor TI se mide desde el disparo por parte del paciente hasta que el flujo descende al valor de ETS, para el paso a la exhalación. TI puede diferir del tiempo inspiratorio establecido si el paciente respira espontáneamente.
VFugas (ml)	Volumen de fuga. La diferencia entre el volumen tidal inspirado (VTI) y el volumen tidal espirado (VTE) medidos en el sensor de flujo y de los que se calcula el promedio con respecto a las 8 últimas respiraciones. VFugas puede indicar fugas en el lado del paciente del sensor de flujo (tubo endotraqueal, tubo torácico). No incluye las fugas entre el ventilador y el sensor de flujo.
VolMinEsp (l/min)	Volumen espirado minuto. Promedio variable del volumen espirado monitorizado por minuto durante las ocho últimas respiraciones.

Tabla 6-1. Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
VTE (ml)	<p>Volumen tidal espirado. Volumen espirado por 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 lado del paciente, el valor de VTE mostrado puede ser inferior al volumen tidal que el paciente recibe realmente.</p>
WOBimp (J/l)	<p>El trabajo de respiración impuesto por la válvula inspiratoria, los tubos y el humidificador. Es la presión en las vías aéreas integrada en el volumen inspirado hasta que la presión sobrepasa el nivel de PEEP/CPAP. En el lazo dinámico de presión/volumen, WOBimp es la zona situada bajo PEEP/CPAP. La crea exclusivamente el paciente; por lo tanto, WOBimp es válido exclusivamente para respiraciones iniciadas por el paciente.</p> <p>Si está basado en Pva, WOBimp indica el trabajo requerido del paciente para estar conectado a un ventilador. No incluye el trabajo del tubo endotraqueal ni de todo el sistema respiratorio. Si está basado en la presión endotraqueal que utiliza Paux, WOBimp incluye el trabajo del tubo endotraqueal.</p> <p>La importancia de WOBimp es similar a la de PTP. Para obtener más información, véase la descripción del parámetro PTP en esta tabla.</p>

7 Maniobras P/V Tool

<small>SOLAMENTE EN</small>	7.1	Introducción	7-2
<i>Gold</i>		7.1.1 Visión general	7-2
		7.1.2 Diferencias entre P/V Tool y P/V Tool 2	7-2
		7.1.3 Indicaciones de uso	7-3
		7.1.4 Contraindicaciones de uso	7-3
		7.1.5 Condiciones necesarias para el uso	7-4
	7.2	P/V Tool	7-4
		7.2.1 Cómo funciona P/V Tool	7-4
		7.2.2 Procedimiento	7-5
	7.3	P/V Tool 2	7-10
		7.3.1 Cómo funciona P/V Tool 2	7-10
		7.3.2 Procedimiento	7-12
	7.4	Referencias	7-33

7.1 Introducción

7.1.1 Visión general

GALILEO Gold ofrece dos maniobras de mecánica respiratoria, P/V Tool y P/V Tool 2, para registrar una curva de P/V (presión/volumen) cuasiestática a pie de cama. P/V Tool registra la rama inspiratoria de la curva, mientras que P/V Tool 2 registra tanto la rama inspiratoria como la espiratoria.

Esta curva, generada con un flujo muy bajo, puede proporcionar al médico una información valiosa y objetiva acerca de la mecánica del sistema respiratorio. La información puede ser útil para el diagnóstico clínico, así como para la optimización de los ajustes del ventilador. Una función del cursor permite el análisis gráfico de la curva, lo que incluye la identificación de los puntos de inflexión y el "ajuste visual de la curva" para determinar la compliancia lineal.

Las maniobras emplean una rampa de presión ajustable en la que la presión en las vías aéreas se incrementa lentamente hasta un nivel superior y, a continuación, en P/V Tool 2, se reduce hasta un nivel inferior.

Las maniobras P/V Tool requieren no desconectar el circuito respiratorio ni modificar los ajustes del paciente. Es posible reanudar la ventilación normal en cualquier momento.

7.1.2 Diferencias entre P/V Tool y P/V Tool 2

P/V Tool 2 amplía las posibilidades de P/V Tool de las formas siguientes:

- Además de la rama inspiratoria, también muestra la rama espiratoria.
- Los datos se pueden mostrar con formas adicionales, incluida no sólo la curva de presión/volumen convencional, sino también la curva de presión/flujo o la curva transpulmonar.

-
- La maniobra se puede empezar desde una presión establecida por el operador.
 - Se puede añadir una pausa en **P superior**, entre las ramas inspiratoria y espiratoria.
 - Se puede establecer la presión final.

7.1.3 Indicaciones de uso

Siempre que se cumplan las condiciones necesarias y que no existan contraindicaciones, las maniobras P/V Tool pueden realizarse sobre cualquier paciente.

Las maniobras P/V Tool son especialmente valiosas para su uso con enfermedades pulmonares restrictivas de tipo "pulmón rígido" (por ejemplo, pacientes de LPA o SDRA).

Tenga cuidado al realizar las maniobras P/V Tool en pacientes con enfermedades obstructivas de tipo "pulmón blando" (por ejemplo, EPOC). Establezca **P superior** con un valor bajo para evitar la generación de volúmenes excesivos.

7.1.4 Contraindicaciones de uso

- Pacientes que respiran espontáneamente
- Pacientes con dinámica cardiovascular inestable
- Pacientes con hipertensión intracraneal posible o confirmada
- Pacientes que no puedan tolerar una presión intrapulmonar alta por otros motivos
- Pacientes vulnerables al barotrauma o volutrauma
- Fugas en el sistema (paciente o circuito respiratorio)

7.1.5 Condiciones necesarias para el uso

Asegúrese de que se cumplen las condiciones siguientes antes de intentar realizar una maniobra P/V Tool.

- El paciente debe estar intubado y recibiendo ventilación pero no respirando espontáneamente. Algunos pacientes necesitan una fuerte sedación o bloqueo neuromuscular para evitar esfuerzos de respiración espontánea.
- No deben existir fugas de gas en el sistema completo compuesto por el ventilador, el circuito respiratorio y el paciente que recibe ventilación.
- Se debe desactivar la nebulización.
- El sensor de flujo debe funcionar de forma óptima.
- La compliancia de todo el sistema respiratorio debe ser de un mínimo de 5 ml/cmH₂O. (Las maniobras P/V Tool no funcionan correctamente con el modelo pulmonar para lactantes IngMar).

7.2 P/V Tool

7.2.1 Cómo funciona P/V Tool

Una vez activada la maniobra P/V Tool, se produce la secuencia siguiente:

1. Se prolonga la fase de exhalación de la respiración de control actual y la presión en la vía aérea se reduce a cero para garantizar el vaciado completo de los pulmones.
2. El circuito respiratorio se presuriza hasta alcanzar una presión máxima predefinida (**P superior**) con la **Veloc. Rampa** establecida por el operador. Se representan los valores de volumen inducido por presión y de presión en tiempo real.
3. La presión se libera hasta alcanzar el nivel de PEEP. Se reanuda la ventilación de control normal. La ventana permanece abierta con la curva congelada para proceder a su análisis.

7.2.2 Procedimiento

ADVERTENCIA

- **Tenga cuidado al usar la maniobra P/V Tool en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva grave, ya que puede generar unos volúmenes excesivos.**
 - **Para evitar posibles incomodidades al paciente y lecturas erróneas, no intente utilizar P/V Tool en un paciente activo. Si el paciente se vuelve activo durante la maniobra, interrumpa la maniobra manualmente pulsando **Empezar/Parar**.**
-

NOTA:

- Para garantizar que la maniobra P/V Tool ofrece datos significativos, se recomienda llevar a cabo una calibración del sensor de flujo y una prueba de estanqueidad antes de realizarla.
 - P/V Tool está inactiva en los modos ESPONT y NIV y durante el respaldo de apnea.
 - P/V Tool permanece inactiva durante 5 respiraciones después de una maniobra P/V Tool anterior.
 - P/V Tool está inactiva durante la nebulización y en las cinco respiraciones posteriores.
 - Durante la maniobra, se suprimen todas las alarmas excepto las de fallo técnico y en el suministro.
-

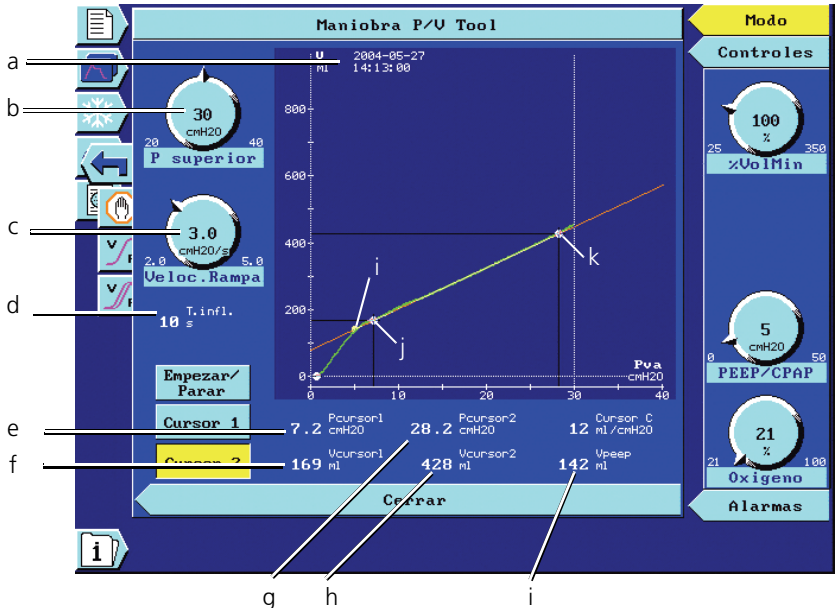
Realice la maniobra P/V Tool como sigue:

1. En el menú de monitorización, seleccione el símbolo correspondiente a la mecánica respiratoria. A continuación, en el menú de mecánica respiratoria, seleccione el símbolo P/V Tool y actívelo. Se mostrará la ventana de información de P/V Tool (Figura 7-1).



Figura 7-1. Ventana de información de P/V Tool

2. Seleccione y active **OK** para continuar. Se abrirá la ventana de P/V Tool (Figura 7-2).
3. Seleccione y active el control **P superior**. Ajuste la presión superior deseada que se va a suministrar y, a continuación, actívela presionando la perilla. Repita la operación para el control **Veloc.Rampa**. El tiempo de inflado calculado se mostrará como **T.infl.**



- a. Fecha y hora de inicio de la maniobra.
- b. **P superior** – Presión máxima que se debe aplicar.
- c. **Veloc. Rampa** – Velocidad de cambio de la presión.
- d. **T.infl.** – Tiempo de inflado.
- e. **Pcursor1** – Presión en el cursor 1.
- f. **Vcursor1** – Volumen en el cursor 1.
- g. **Pcursor2** – Presión en el cursor 2.
- h. **Vcursor2** – Volumen en el cursor 2.
- i. **Vpeep** – Volumen de PEEP.
- j. Cursor 1.
- k. Cursor 2.

Figura 7-2. Ventana de Maniobra P/V Tool

NOTA:

- Asegúrese de que el ajuste de la alarma Presión alta tenga al menos el valor (**P superior** + 5 cmH); de lo contrario, se interrumpirá la maniobra.
 - Si la compliancia es normal o superior a la normal, utilice un ajuste más bajo para **Veloc.Rampa**. Si la compliancia es inferior a la normal, puede seleccionar un ajuste de **Veloc.Rampa** más elevado.
 - En pacientes con EPOC, se sugiere establecer **P superior** en 30 cmH₂O y **Veloc.Rampa** en 2 cmH₂O/s.
-

4. Seleccione y active **Empezar/Parar** para iniciar la maniobra. Observe la curva y el valor de volumen de PEEP (**Vpeep**) que se muestra debajo.
-

NOTA:

Una vez que ha iniciado la maniobra P/V Tool, puede interrumpirla en cualquier momento presionando la perilla-M o **Empezar/Parar**.

5. Cuando termina la maniobra, la ventana se mantiene abierta y muestra la curva durante aproximadamente un minuto. Para examinar puntos de la curva, seleccione y active **Cursor 1**; a continuación, gire la perilla-M para localizar el punto de la curva donde cree que está situado el punto de inflexión inferior (Figura 7-3). Desactive **Cursor 1**.
6. Seleccione y active **Cursor 2**; a continuación, gire la perilla-M para localizar el punto de la curva donde cree que está situado el punto de inflexión superior. Desactive **Cursor 2**.

7. Se dibujará automáticamente una línea recta (compliance lineal) entre los dos puntos del cursor. Ajuste los cursores para conseguir el "mejor ajuste visual", es decir, que la línea recta quede sobre el segmento lineal más largo y empinado de la curva. En la parte inferior se mostrarán los valores de presión del cursor (**P_{cursor}**) y de volumen del cursor (**V_{cursor}**). Véase la Sección 7.3.2.5 para obtener ayuda sobre cómo interpretar la curva.
8. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana y volver a la pantalla básica. De este modo, los ajustes de P/V Tool volverán a sus valores predeterminados.
9. Puede volver a abrir la ventana de **Maniobra P/V Tool** en cualquier momento para examinar la curva de nuevo. La curva queda disponible para su observación posterior hasta que se repita la maniobra.

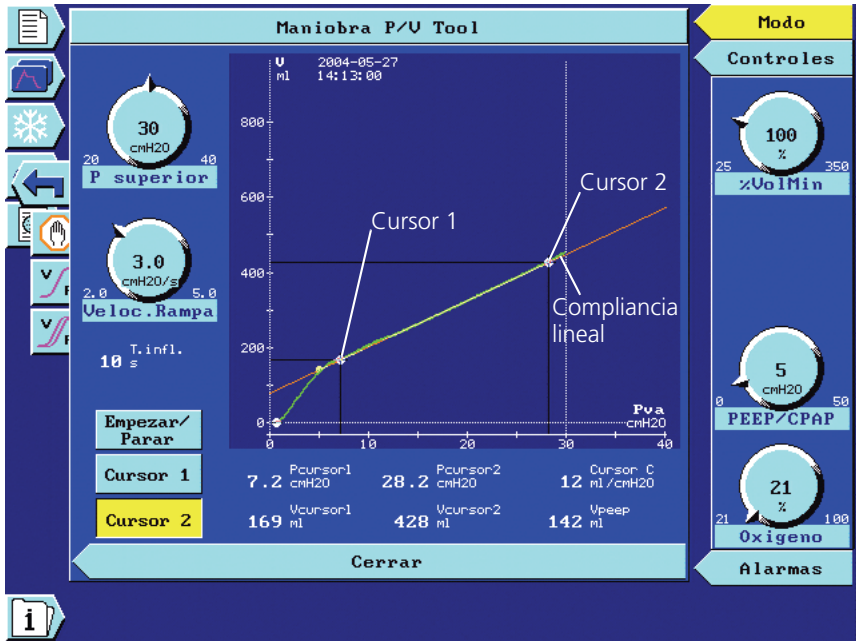


Figura 7-3. Medición con el cursor de P/V Tool

7.3 P/V Tool 2

7.3.1 Cómo funciona P/V Tool 2

P/V Tool 2 registra la relación entre volumen y presión de los pulmones con un flujo próximo a cero. Se desarrolla con la secuencia siguiente:

1. **Inicio de la maniobra.** El operador inicia la maniobra pulsando **Empezar/Parar**.
2. **Exhalación prolongada.** Se prolonga la fase de exhalación de la respiración de control actual y la presión se reduce hasta el nivel **P inicial** establecido por el operador. La exhalación dura 10 x RCesp, o bien un mínimo de 6 segundos y un máximo de 15.
3. **Incremento de la presión lineal (rama inspiratoria).** Se presuriza linealmente el circuito respiratorio hasta la presión **P superior** establecida por el operador con la **Veloc.Rampa** igualmente establecida. Se registran los cambios de volumen resultantes.
4. **Pausa en P superior.** Cuando la presión alcanza **P superior**, se realiza cualquier **T pausa** establecido por el operador. Las válvulas inspiratoria y espiratoria se cierran durante la pausa.
5. **Reducción de la presión lineal (rama espiratoria).** La presión se libera linealmente hasta el nivel **PEEP final** establecido por el operador. La **Veloc.Rampa** define la velocidad de descenso de la presión.
6. **La ventilación se reanuda en el nuevo PEEP (PEEP final).** La ventilación se reanuda cuando se alcanza el **PEEP final**. La ventana de **Maniobra P/V Tool 2** permanece abierta con la curva congelada para proceder a su análisis.

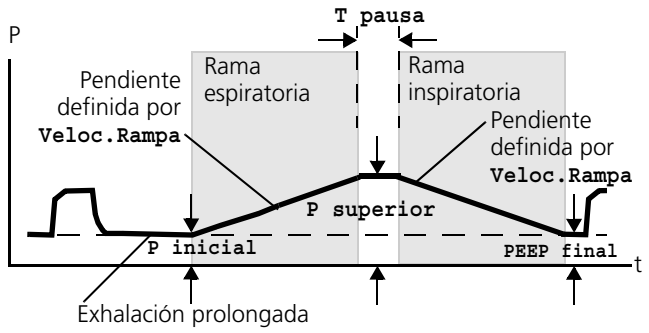


Figura 7-4. Cómo funciona P/V Tool 2

7.3.2 Procedimiento

ADVERTENCIA

- **P/V Tool 2 puede aplicar altas presiones para lograr períodos de tiempo ampliados.**
- **Tenga cuidado al usar la maniobra P/V Tool 2 en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave, ya que puede generar unos volúmenes excesivos.**
- **Para evitar posibles incomodidades al paciente y lecturas erróneas, no intente utilizar P/V Tool 2 en un paciente activo.**

NOTA:

- Para obtener datos significativos mediante la maniobra P/V Tool 2, es necesario que no existan fugas de gas en el lado del paciente del sensor de flujo y que dicho sensor trabaje correctamente con flujos muy bajos. Realice siempre la prueba de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo antes de utilizar P/V Tool 2. Sin embargo, si tiene dudas sobre la validez de los datos obtenidos, realice también la prueba del sensor de flujo y del circuito respiratorio que se describe en la Sección 7.3.2.8.
- P/V Tool 2 está inactiva en los modos ESPONT y NIV durante el respaldo de apnea.
- P/V Tool 2 permanece inactiva durante cinco respiraciones después de una maniobra P/V Tool 2 anterior.
- P/V Tool 2 está inactiva durante la nebulización y en las cinco respiraciones posteriores.
- Si el ajuste de **P superior** es mayor que el de la alarma **Presión alta**, el umbral de dicha alarma pasa a ser **P superior + 5 cmH₂O**. Dicho umbral reemplaza al de alarma establecido por el operador.
- Durante la maniobra, se suprimen todas las alarmas excepto las de fallo técnico y en el suministro.

7.3.2.1 Acceso a P/V Tool 2

1. En el menú de monitorización, seleccione el símbolo correspondiente a la mecánica respiratoria. A continuación, en el menú de mecánica respiratoria, seleccione el símbolo P/V Tool 2 y actívelo. Se abrirá la ventana de información de P/V Tool 2 (Figura 7-5). Léala atentamente.

NOTA:

Ponga atención en las observaciones resumidas en la ventana de información de P/V Tool 2:

- Sólo para pacientes pasivos!
 - Inactivo en ESPONT, NIV y respaldo de apnea
 - El circuito respiratorio debe hermetizarse
 - Inactivo para 5 respiraciones después de una maniobra
 - Inactivo durante y por 5 respiraciones después de la nebulización
 - Inactivo si el Sensor de Flujo necesita calibración
 - Se necesita reconfirmación si el ajuste excede los límites críticos
 - La información obtenida de la maniobra es dependiente del Sensor de Flujo
-

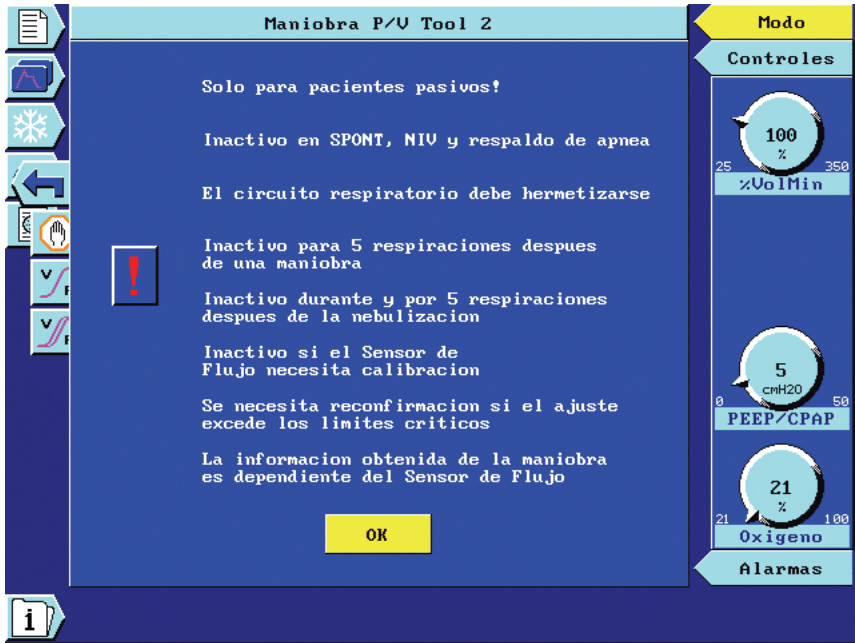


Figura 7-5. Ventana de información de P/V Tool

2. Seleccione y active **OK** para continuar. Se abrirá la ventana de **Maniobra P/V Tool 2** (Figura 7-6).

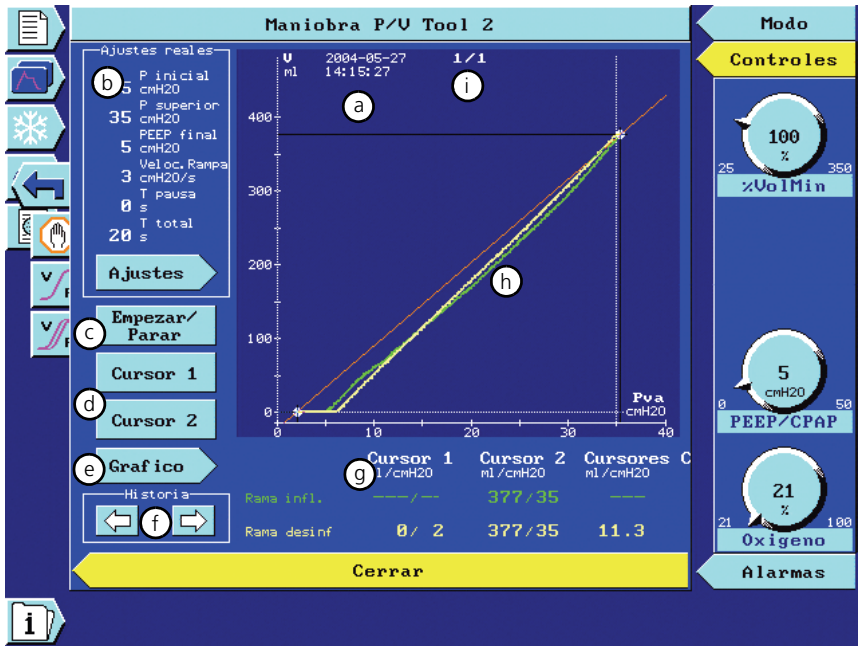


Figura 7-6. Ventana de Maniobra P/V Tool 2

Elemento	Descripción
a	Fecha y hora de inicio de la maniobra.
b	Cuadro Ajustes reales . Muestra la configuración de control de P/V Tool 2 actualmente activa. Puede cambiar esta configuración mediante la flecha Ajustes , la cual abre la ventana Ajustes de P/V Tool 2 (Figura 7-7).
c	Empezar/Parar . Inicia la maniobra o la finaliza en cualquier momento.
d	Cursor 1 y Cursor 2 . Cada cursor selecciona simultáneamente dos puntos, uno en la rama inspiratoria y otro en la rama espiratoria. Los puntos están alineados verticalmente. Utilizando ambos cursores se puede determinar la compliancia lineal mediante la obtención del "mejor ajuste visual". También se muestran datos de estos puntos.

Elemento	Descripción
e	Gráfico. Abre un menú que permite cambiar el tipo de curva visualizada (Figura 7-9).
f	Historia. Permite examinar las curvas de P/V Tool 2 almacenadas.
g	Datos numéricos. La columna Cursor x muestra los valores para los puntos de la rama inspiratoria (Rama infl.) y de la rama espiratoria (Rama desinfl.) de la curva. La columna Cursores C muestra la compliancia calculada en ml/cmH ₂ O para una línea recta que conecta los puntos de los cursores.
h	Curva, en este caso una curva de presión/volumen que incluye las ramas inspiratoria y espiratoria.
i	Número de gráfico/número total de gráficos almacenados.

7.3.2.2 Modificación de la configuración de control

1. En la ventana de **Maniobra P/V Tool 2**, seleccione la flecha **Ajustes** y, a continuación, actívela. Se abrirá la ventana **Ajustes de P/V Tool** (Figura 7-7).
2. Seleccione un parámetro y, a continuación, actívelo. Ajuste el valor y, a continuación, actívelo. Repita el proceso para cualquier otro parámetro que desee configurar. El tiempo de inflado calculado se muestra como **T total**.

Si intenta establecer **P superior** con un valor superior a 40 cmH₂O o **T pausa** con un valor superior a 5 s, deberá volver a confirmar su intención presionando la perilla-M.

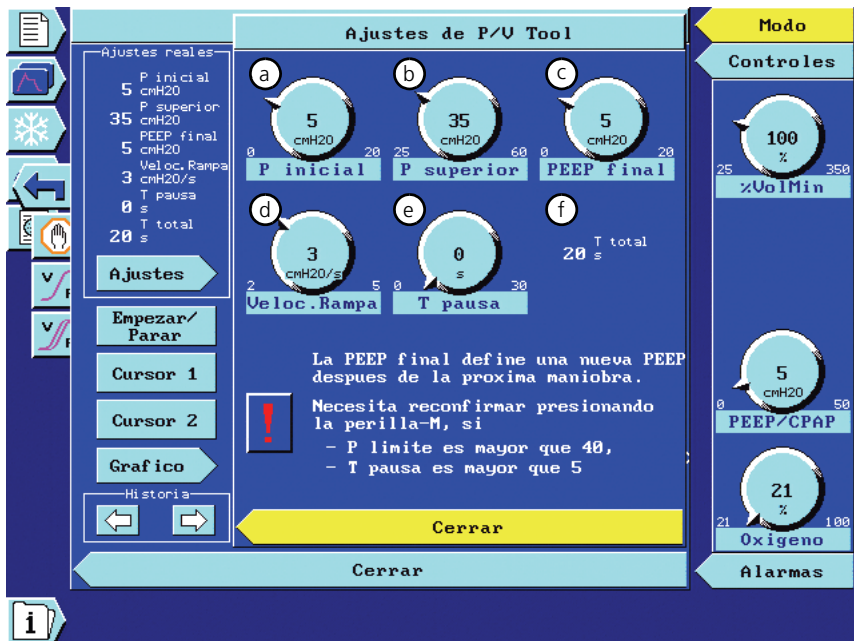


Figura 7-7. Ventana Ajustes de P/V Tool 2

Elemento	Descripción*
a	P inicial . PEEP que se aplica al comienzo de la maniobra.
b	P superior . Presión máxima que se debe aplicar.
c	PEEP final . PEEP que se debe aplicar al final de la rama espiratoria.
d	Veloc. Rampa . Velocidad de cambio de la presión.
e	T pausa . Duración de la pausa entre las ramas inspiratoria y espiratoria.
f	T total . Tiempo total de la maniobra calculado.

* Véase la Tabla A-8 para obtener una lista de intervalos de ajustes, ajustes estándar y resoluciones.

3. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana **Ajustes de P/V Tool** y confirmar toda la selección.

Si establece **PEEP final** en un valor diferente al de PEEP/CPAP actual, aparecerá una ventana de confirmación (Figura 7-8). Seleccione **No** si no desea modificar PEEP/CPAP tras la maniobra. Seleccione **Sí** si desea modificar PEEP/CPAP desde su nivel actual hasta el nivel **PEEP final**. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana **Confirme el cambio de PEEP** y confirmar.

NOTA:

- Si la compliancia es normal o superior a la normal, utilice un ajuste más bajo para **Veloc.Rampa**. Si la compliancia es inferior a la normal, puede seleccionar un ajuste de **Veloc.Rampa** más elevado.
 - En pacientes con EPOC, se sugiere establecer **P superior** en 30 cmH₂O y **Veloc.Rampa** en 2 cmH₂O/s.
 - Puesto que P/V Tool 2, a diferencia de P/V Tool, permite seleccionar la presión inicial de la maniobra, el volumen de AutoPEEP (Vpeep) no se muestra de forma automática. Para que aparezca Vpeep, establezca **P inicial** en 0 cmH₂O.
-



Figura 7-8. Ventana Confirme el cambio de PEEP

7.3.2.3 Realización de la maniobra

NOTA:

Una vez que ha iniciado la maniobra P/V Tool 2, puede interrumpirla en cualquier momento presionando la perilla-M o **Empezar/Parar** de nuevo.

Seleccione y active **Empezar/Parar** para iniciar la maniobra. Cuando la maniobra termina, la ventana permanece abierta mostrando la curva durante aproximadamente un minuto, a la espera de la acción del operador.

7.3.2.4 Uso de la función del cursor para analizar gráficamente el gráfico

Puede utilizar los cursores de P/V Tool 2 para determinar valores numéricos de puntos de la curva. Utilizando ambos cursores, puede realizar un "ajuste visual de la curva" para determinar la compliancia lineal, que se muestra a continuación.

NOTA:

El cursor selecciona simultáneamente dos puntos: uno en la rama inspiratoria y otro en la rama espiratoria.

Para determinar el valor numérico en un punto concreto de la curva, gire la perilla-M. Podrá leer los valores en la parte inferior de la ventana (Figura 7-10).

Para realizar un "ajuste visual de la curva" y determinar la compliancia, haga lo siguiente:

1. Seleccione y active **Cursor 1**; a continuación, gire la perilla-M para seleccionar el punto de la curva donde cree que está situado el punto de inflexión inferior (Figura 7-9). Desactive **Cursor 1**.
2. Seleccione y active **Cursor 2**; a continuación, gire la perilla-M para localizar el punto de la curva donde cree que está situado el punto de inflexión superior. Desactive **Cursor 2**.
3. Se dibujarán automáticamente dos líneas rectas (compliancia lineal) que conectan los cursores de las ramas inspiratoria y espiratoria. Ajuste los cursores para conseguir el "mejor ajuste visual", es decir, que las líneas rectas queden sobre el segmento lineal más largo y empinado de la curva. Los valores de presión y de volumen/flujo aparecerán en la parte inferior de la ventana junto con las compliancias calculadas (Figura 7-10).
4. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana y volver a la pantalla básica. De este modo, los ajustes de P/V Tool 2 vuelven a sus valores predeterminados.

- Puede volver a abrir la ventana de **Maniobra P/V Tool 2** en cualquier momento para examinar la curva de nuevo. La curva queda disponible para su observación posterior hasta que se repite la maniobra. Puede utilizar la función Historia (Sección 7.3.2.7) para revisar las curvas almacenadas.

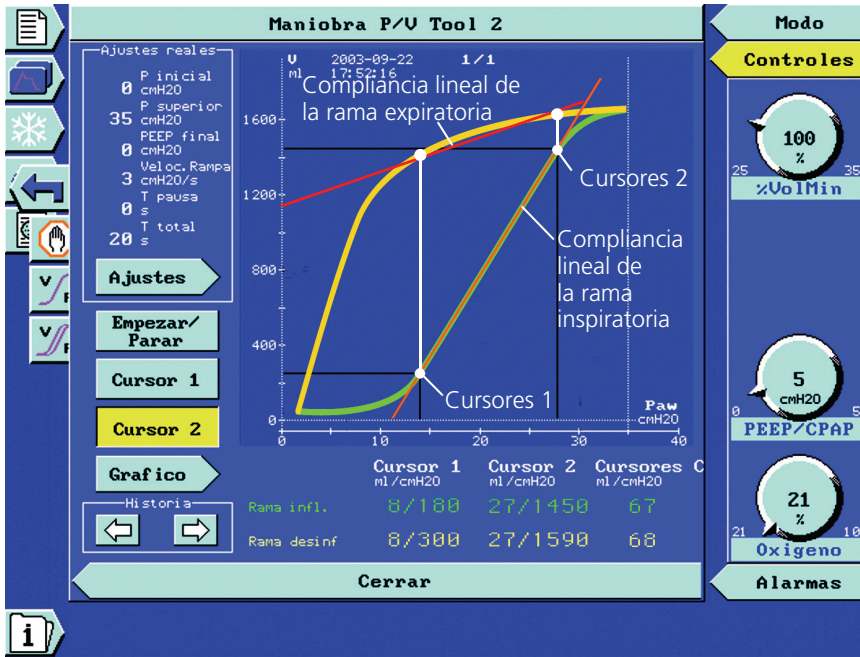


Figura 7-9. Uso de la función del cursor: creación de la curva de compliancia lineal

	Cursor 1 ml /cmH2O	Cursor 2 ml /cmH2O	Cursores C ml /cmH2O
Rama infl.	81/12	253/26	11.9
Rama desinf	103/12	276/26	12.0

Volumen (ml) o flujo (l/min) Presión (cmH₂O) Compliancia (ml/cmH₂O)

Figura 7-10. Lectura de las mediciones de P/V Tool 2 (que se muestran para el gráfico de P/V)

7.3.2.5 Análisis de la curva

NOTA:

P/V Tool y P/V Tool 2 son maniobras de monitorización, que proporcionan información que se puede utilizar para optimizar PEEP y otros ajustes del ventilador. Sin embargo, se trata tan sólo de una parte de la información que hay que tener en cuenta, junto con la hemodinámica y otras condiciones clínicas. Recae en el médico la responsabilidad de interpretar y aplicar de forma adecuada esta información en el tratamiento del paciente.

Una curva de presión/volumen (P/V) proporciona datos que se pueden utilizar para optimizar los ajustes del ventilador, entre otras cosas. La Figura 7-11 muestra parte de la información que se puede obtener de una curva de P/V.

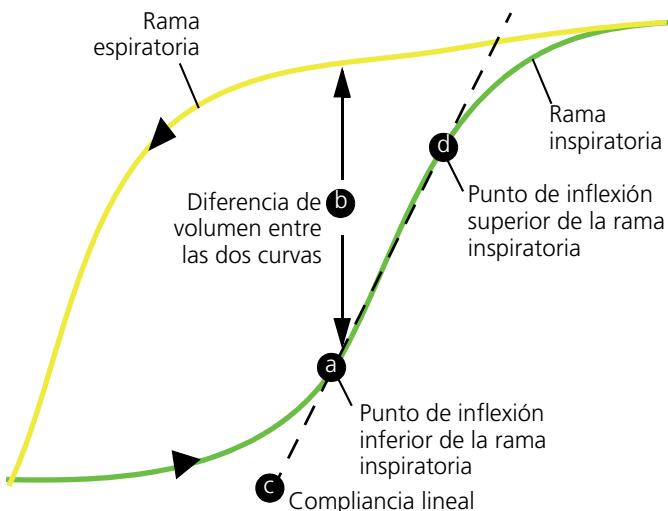


Figura 7-11. Interpretación de la curva de P/V

La maniobra P/V Tool 2 muestra dos curvas: la curva de P/V inspiratoria (en verde) y la curva de de P/V espiratoria (en amarillo y normalmente desplazada a la izquierda). De la curva se puede obtener la información siguiente:

- a El punto de inflexión inferior de la rama inspiratoria (LIP_{IN})
- b La diferencia de volumen entre las dos ramas (ΔV_{DE-IN})
- c La compliancia lineal de la rama inspiratoria ($Cl_{in_{IN}}$)
- d El punto de inflexión superior de la rama inspiratoria (UIP_{IN})

Además, a partir de la rama espiratoria se puede obtener información diversa, como el nivel de PEEP necesario para evitar el colapso alveolar después de una maniobra especial para abrir los alveolos (maniobra de reclutamiento). Para obtener explicaciones fisiológicas completas, consulte las publicaciones más recientes¹.

a El punto de inflexión inferior de la curva de presión/volumen inspiratoria (LIP_{IN})

El LIP_{IN} es el punto de máxima curvatura bajo la parte lineal de la curva de P/V inspiratoria; en otras palabras, es el punto en el que la velocidad de incremento de la compliancia del sistema respiratorio es máxima. Éste es el punto donde los alveolos comienzan a abrirse al aumentar la presión en las vías aéreas. Se recomienda establecer la presión positiva al final de la espiración (PEEP) en este nivel o ligeramente por encima².

1. Maggiore SM, Richard JC, Brochard L. What has been learnt from P/V curves in patients with acute lung injury/acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J Suppl.* 2003;42:22s-6s.

2. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2001, 344:1986-96.

b La diferencia de volumen entre las dos curvas (ΔV_{DE-IN})

La diferencia entre las ramas inspiratoria y espiratoria, también denominada histéresis, puede tener varios significados. Las publicaciones más recientes sugieren que, en los pacientes con lesión pulmonar aguda o con síndrome de distrés respiratorio agudo, esta histéresis indica el volumen que se puede lograr incrementando PEEP o utilizando una maniobra especial para abrir los alveolos (maniobra de reclutamiento)¹.

c La compliancia lineal de la curva de presión/volumen inspiratoria (Cl_{IN})

Esta parte de la curva es donde se obtiene la compliancia máxima. En esta zona, un cambio de volumen requiere un incremento de presión mínimo. Se recomienda establecer PEEP y el volumen tidal de forma que se logre ventilación tidal en esa zona².

d El punto de inflexión superior de la curva de presión/volumen inspiratoria (UIP_{IN})

El UIP_{IN} es el punto de máxima curvatura al final de la parte lineal de la curva de P/V inspiratoria; en otras palabras, es el punto en el que la velocidad de reducción de la compliancia del sistema respiratorio es máxima. Éste es el punto donde todos los alveolos reclutables están abiertos y comienzan a sobre-inflarse. Se recomienda establecer el volumen tidal para lograr una presión de meseta bajo este punto².

1. Hickling KG. The pressure-volume curve is greatly modified by recruitment. A mathematical model of ARDS lungs. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158:194-202.

2. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2001, 344:1986-96.

7.3.2.6 Selección del gráfico

P/V Tool 2 permite visualizar los datos de la maniobra de varias formas para ofrecer flexibilidad en la evaluación del paciente. Puede cambiar el gráfico antes o después de la maniobra, o bien puede modificar la representación de las curvas almacenadas mientras utiliza la función **Historia**.

Seleccione el gráfico que desee como se indica a continuación:

1. En la ventana de **Maniobra P/V Tool 2**, seleccione la flecha **Gráfico** y, a continuación, actívela. Se mostrará el menú **Gráfico P/V Tool 2** (Figura 7-9).
2. Seleccione un gráfico y, a continuación, actívelo.
 - **Pva / V** (presión en la vía aérea/volumen).
 - **Pva / Flujo** (Figura 7-10). Esta curva se puede utilizar para verificar la calidad de la maniobra. Si el flujo en cualquier punto está fuera del intervalo ± 10 l/min, contemple la posibilidad de reducir **Veloc. Rampa**.
 - **Paux / V**
 - **Pva-Paux / V**. Si utiliza la presión esofágica como entrada para Paux, se mostrará una curva de presión transpulmonar. Esta curva muestra la compliancia de los pulmones únicamente, eliminando la compliancia de las paredes torácicas.
3. Utilice **Cerrar** para cerrar el menú **Gráfico P/V Tool 2** y confirmar la selección.

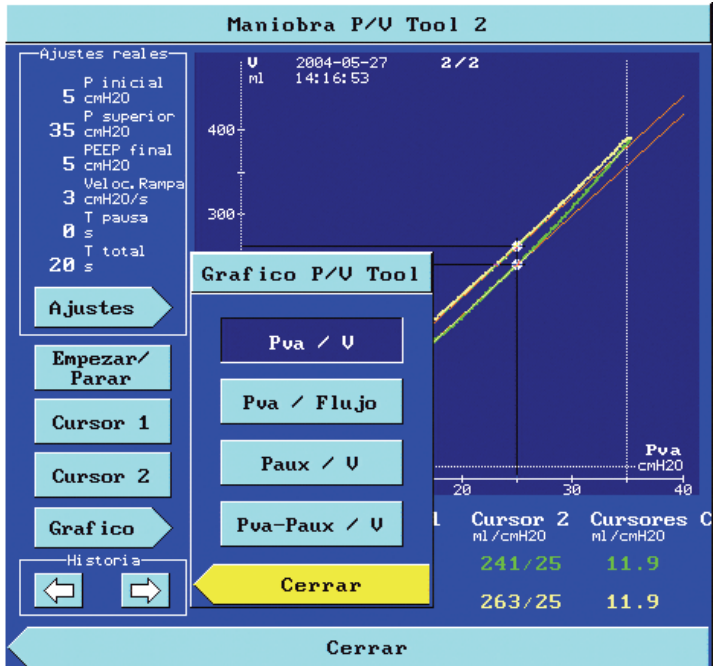


Figura 7-12. Menú Gráfico P/V Tool 2

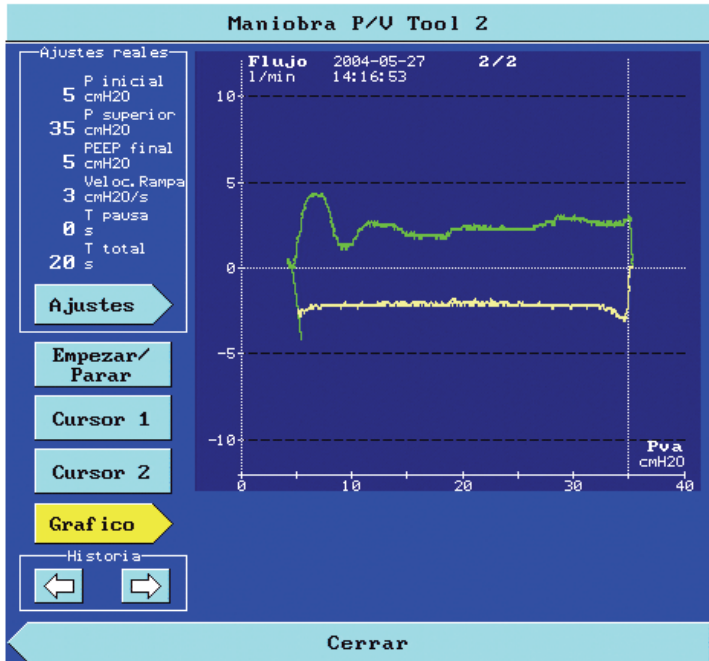


Figura 7-13. Gráfico Pva / Flujo

7.3.2.7 Uso de la función Historia para revisar curvas almacenadas

La función Historia permite monitorizar los cambios en el paciente y la eficacia del tratamiento en el tiempo. Seleccione y active las flechas del cuadro **Historia** (Figura 7-6) para recuperar una curva de cualquier maniobra anterior. El número de curvas almacenadas depende del espacio de almacenamiento necesario para contenerlas y es como mínimo de cinco.

7.3.2.8 Comprobación del sensor de flujo y del circuito respiratorio

NOTA:

- Esta comprobación sólo se recomienda cuando se desea una calidad superior de la medición.
 - Asegúrese de que hay disponible otra fuente de ventilación asistida durante esta comprobación. El paciente debe estar desconectado del ventilador durante la prueba.
 - Para garantizar la validez de esta comprobación, deben utilizarse los componentes reales que se utilizarán al realizar la maniobra P/V Tool 2, incluido el sensor de flujo.
-

Cuándo debe realizarse: Si tiene alguna duda sobre la validez de los datos de la maniobra P/V Tool 2.

Materiales necesarios:

- Configuración del circuito respiratorio que se utilizará para P/V Tool 2, incluidos el circuito respiratorio, el sensor de flujo, la membrana y la tapa de la válvula espiratoria.
- Conjunto de pulmón de prueba de adulto (2 l) con tubo endotraqueal (nº de componente 151815) (Figura 7-14).



Figura 7-14. Conjunto de pulmón de prueba

Descripción: La obtención de datos significativos a partir de la maniobra P/V Tool 2 requiere que no existan fugas de gas en el lado del paciente (es decir, entre el sensor de flujo y el sistema respiratorio del paciente) y que el sensor de flujo funcione correctamente con flujos bajos (es decir, < 15 l/min en ambas direcciones).

A los efectos de una ventilación normal, la prueba de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo garantizan que estos componentes del circuito del paciente funcionan correctamente. Sin embargo, a los efectos de la maniobra P/V Tool 2, la prueba de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo pueden no ser suficientes. Esto se debe a que la maniobra P/V Tool 2 implica flujos muy bajos, por lo que no se toleran fugas pequeñas ni un rendimiento inferior al óptimo, condiciones que serían perfectamente aceptables para una ventilación de rutina.

Preparación: Conecte el ventilador a la alimentación de corriente alterna y a los suministros de aire y oxígeno. Configure el ventilador de la misma forma que para realizar una ventilación normal, con el circuito respiratorio, el sensor de flujo y el pulmón de prueba o el modelo pulmonar adecuados, así como la membrana y la tapa de la válvula espiratoria. Encienda el interruptor de alimentación.

Procedimiento:

1. Realice la prueba de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo.
2. Abra la ventana de **Maniobra P/V Tool 2** (Sección 7.3.2.1) y, a continuación, la ventana **Ajustes de P/V Tool** (Sección 7.3.2.2). Realice los ajustes siguientes:

P inicial	0 cmH ₂ O
P superior	40 cmH ₂ O
PEEP final	0 cmH ₂ O
Veloc.Rampa	2 cmH ₂ O
T pausa	15 s

3. Utilice **Cerrar** para cerrar la ventana **Ajustes de P/V Tool** y confirmar toda la selección.
4. Aparecerá la ventana **Confirme el cambio de PEEP** (Figura 7-8). Seleccione **No** y, a continuación, **Cerrar** para cerrar la ventana.
5. Seleccione y active **Empezar/Parar** para realizar la maniobra.

6. Compruebe si hay fugas de gas en el lado del paciente y verifique el funcionamiento del sensor de flujo con una velocidad de rampa baja:
- Desplace **Cursor 2** hacia la izquierda hasta 35 cmH₂O.
 - Examine la diferencia de volumen entre las ramas inspiratoria y espiratoria, que es donde se ha producido la pausa (Figura 7-15). Verifique que es inferior a 150 ml.
- Si la diferencia de volumen es superior a 150 ml, hay una fuga de gas entre el sensor de flujo y el pulmón de prueba. Reduzca la fuga al mínimo (compruebe el pulmón, los tubos y los conectores) y repita la maniobra hasta que la diferencia de volumen sea inferior a 150 ml.

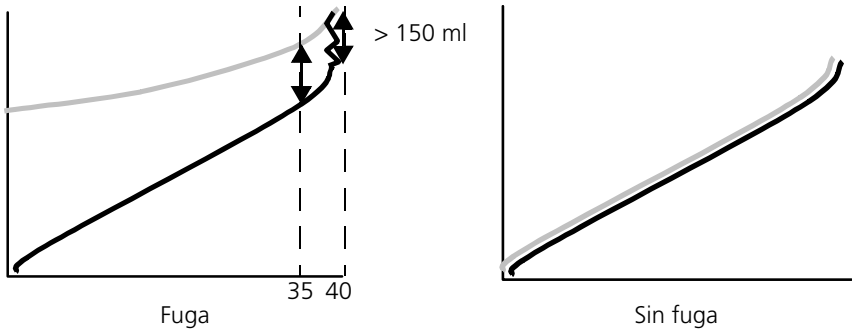


Figura 7-15. Comprobación de fugas de gas entre el sensor de flujo y el pulmón de prueba. Examine la diferencia de volumen entre las ramas inspiratoria y espiratoria en P superior. Una fuga inaceptable en el lado del paciente mostrará una diferencia de volumen > 150 ml al realizar una pausa en P superior.

7. Verifique el funcionamiento del sensor de flujo con una velocidad de rampa alta:
 - a. Cambie el ajuste de **Veloc.Rampa** de 2 cmH₂O/s a 5 cmH₂O/s.
 - b. Inicie otra maniobra seleccionando y activando **Empezar/Parar**.
 - c. Mediante la función Historia, compare las curvas obtenidas con una **Veloc.Rampa** de 2 y de 5 cmH₂O/s. Verifique que las ramas inspiratoria y espiratoria de las dos curvas son visualmente paralelas (de forma aproximada) (Figura 7-16).

Si las curvas no son paralelas, puede que el sensor de flujo no esté funcionando lo suficientemente bien como para producir resultados significativos en P/V Tool 2. Contemple la posibilidad de utilizar un sensor de flujo nuevo.

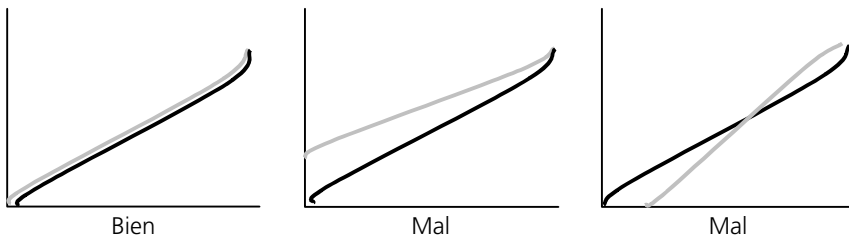


Figura 7-16. Comprobación del funcionamiento del sensor de flujo.

Compare las curvas obtenidas con valores de **Veloc.Rampa** diferentes. Unas curvas no paralelas pueden indicar que el sensor de flujo no está funcionando lo suficientemente bien.

7.4 Referencias

- **Lu Q, Rouby J-J.** Measurement of pressure-volume curves in patients on mechanical ventilation: methods and significance. *Crit Care* 2000, 4:91-100.
- **Maggiore SM, Brochard L.** Pressure-volume curve in the critically ill. *Current Opinion in Critical Care* 2000, 6:1-10.
- **Maggiore SM, Brochard L.** Pressure-volume curve: methods and meaning. *Minerva Anestesiol* 2001, 67:228-37.
- **Ware LB, Matthay MA.** The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000 May 4;342(18):1334-49.
- **Ranieri VM, Giunta F, Suter PM, Slutsky AS.** Mechanical ventilation as a mediator of multisystem organ failure in acute respiratory distress syndrome. *JAMA.* 2000; 284:43-44.
- **Ranieri VM, Suter PM, Tortorella C, De Tullio R, Dayer JM, Brienza A et al.** Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA.* 1999;282:54-61.
- **Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G et al.** Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998, 338:347-54.
- **The Acute Respiratory Distress Syndrome Network.** Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2000;342:1301-8.
- **Tobin MJ.** Advances in mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2001, 344:1986-96.

- **Hickling KG.** Best compliance during a decremental, but not incremental, positive end-expiratory pressure trial is related to open-lung positive end-expiratory pressure: a mathematical model of acute respiratory distress syndrome lungs. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:69-78.
- **Hickling KG.** The pressure-volume curve is greatly modified by recruitment. A mathematical model of ARDS lungs. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:194-202.

8 Respuesta a las alarmas

8.1	Introducción	8-2
8.2	Cómo responder a una alarma	8-3
8.3	Memoria de alarmas activas (fondo rojo o amarillo)	8-6
8.4	Memoria de información de alarmas (fondo azul)	8-7
8.5	Alarmas y otros mensajes	8-8
8.6	Solución de problemas del sistema de baterías de reserva	8-25

8.1 Introducción

Las alarmas visuales y acústicas de GALILEO avisan al operador de la existencia de problemas. Estas alarmas se clasifican en alarmas de prioridad alta, prioridad media o prioridad baja y alarmas generales. Cada una de las alarmas tiene características visuales y acústicas concretas (véase la Tabla 8-1).

Cuando se detecta una condición de alarma, suena una alarma acústica y el indicador rojo a la izquierda de la tecla de silenciamiento de alarma comienza a parpadear. Aparece un mensaje en la parte inferior de la pantalla (barra de mensajes). Si se activa más de una alarma, los mensajes de alarma se mostrarán de forma alterna y aparecerá el símbolo de alarmas activas.

Además, si la alarma es lo suficientemente grave como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, GALILEO pasará al estado ambiente. 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.

La información acerca de la alarma también se almacena en el registro de eventos clínicos (véase la Sección 6.2.5).

NOTA:

- La alarma acústica se silencia automáticamente durante 30 segundos tras encender el equipo, al cambiar el modo ventilatorio o el grupo de edad del paciente, y durante los procedimientos de calibración.
 - En el modo standby se suprimen las alarmas.
-

8.2 Cómo responder a una alarma

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. Reajuste los límites de alarma únicamente cuando su configuración no sea la adecuada para las condiciones actuales.
- Para evitar que el paciente sufra lesiones debido a un fallo en el funcionamiento del equipo, HAMILTON MEDICAL recomienda que retire inmediatamente cualquier ventilador que presente un fallo técnico, registre el número de error y se ponga en contacto con el servicio técnico.

NOTA:

- Tenga en cuenta que una alarma se puede deber a una condición clínica o a un problema en el equipo.
 - No olvide que una condición de alarma puede activar varias alarmas. Normalmente, sólo una o dos alarmas indican su causa fundamental; las demás son alarmas resultantes. Para identificar las causas de la condición de alarma, utilice los mensajes de alarma que aparecen en la pantalla, pero no se limite sólo a ellos.
-

Para responder a una alarma, proceda como se indica a continuación:

1. Diríjase inmediatamente al paciente. Asegúrese de que la ventilación que recibe sea suficiente y eficaz. Puede silenciar la alarma.
2. Corrija la condición de alarma indicada por los mensajes correspondientes; para ello, consulte la Tabla 8-2. Los mensajes de alarma aparecen en la barra de mensajes. Si el símbolo de alarmas activas está visible en la pantalla, habrá mensajes en la memoria de alarmas activas. La alarma más reciente se muestra en la parte superior; si hay activas más de seis alarmas, sólo podrá ver las seis primeras detectadas. De esta forma, la alarma original se mantiene visible.

Si se corrige la condición que ha causado la alarma, GALILEO restablecerá la alarma automáticamente. Para ver posteriormente las alarmas que se han restablecido, consulte la memoria de información de alarmas.

En el registro de eventos clínicos también se almacena información acerca de las alarmas activas y restablecidas, junto con otros eventos provistos de significado clínico.

Tabla 8-1. Categorías de alarmas

Categoría	Alarma visual	Alarma acústica	Acción requerida
Prioridad alta	Mensaje sobre fondo rojo	Se repite una secuencia de cinco pitidos hasta que se restablece la alarma.	La seguridad del paciente está en peligro. El problema requiere la atención inmediata del médico.
Prioridad media	Mensaje sobre fondo amarillo	Se repite una secuencia de tres pitidos periódicamente.	El problema requiere la rápida atención del médico.

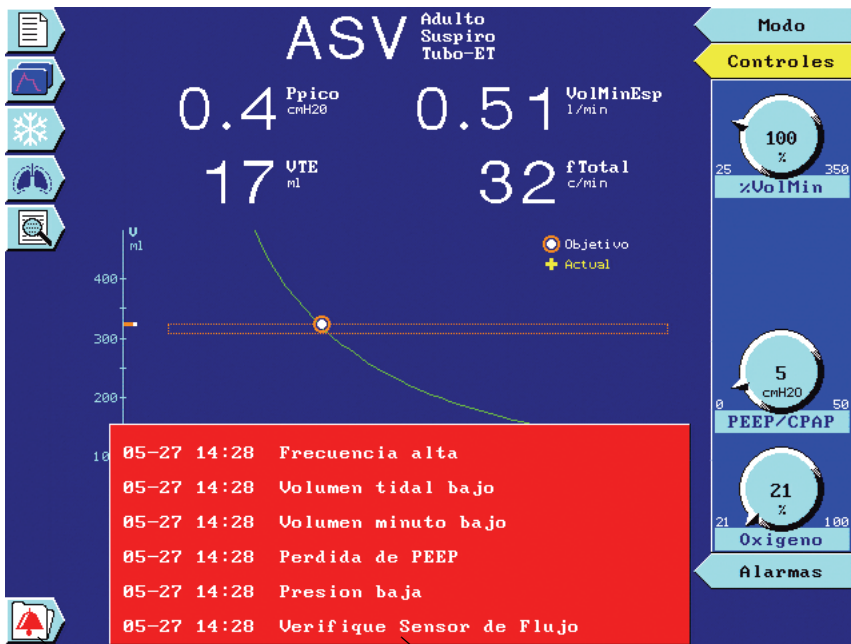
Tabla 8-1. Categorías de alarmas (continuación)

Categoría	Alarma visual	Alarma acústica	Acción requerida
Prioridad baja	Mensaje sobre fondo amarillo, que normalmente comienza con Verifique...	Dos pitidos. No se repiten.	Esto puede indicar un procedimiento en curso, un conflicto en el ajuste de un control o el fallo en el resultado de un proceso.
Alarma general	Mensaje sobre fondo rojo	Se repite una secuencia de cinco pitidos hasta que se restablece la alarma. o Suenan un tono de zumbador continuo. Este zumbador no se puede silenciar.	Suministre otro tipo de ventilación. Apague el ventilador. Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.

8.3 Memoria de alarmas activas (fondo rojo o amarillo)

Si aparece en la pantalla el símbolo de alarmas activas (Figura 8-1), significa que hay una o más alarmas activas. Los mensajes de alarma asociados se alternan en la barra de mensajes. La información de hasta seis alarmas activas al mismo tiempo se almacena también en la memoria de alarmas activas. Dicha información permanece en la memoria mientras persistan las condiciones que han originado cada alarma.

Para abrir la memoria, cierre primero las ventanas abiertas, seleccione el símbolo de alarmas activas y, a continuación, presione la perilla-M. La alarma más reciente se muestra en la parte superior; si hay activas más de seis alarmas, sólo podrá ver las seis primeras detectadas. De esta forma, la alarma original se mantiene visible. Al presionar de nuevo la perilla, se cerrará la memoria pero no se borrará su contenido.



Símbolo de alarmas activas

Memoria de alarmas activas

Figura 8-1. Símbolo y memoria de alarmas activas

8.4 Memoria de información de alarmas (fondo azul)

Si el símbolo de información de alarmas aparece en la pantalla (Figura 8-2), significa que existen datos en la memoria de información de alarmas. Esta memoria contiene datos sobre las seis últimas alarmas que se han producido y han sido restablecidas.

Para abrir la memoria, cierre primero las ventanas abiertas, seleccione el símbolo de información de alarmas y, a continuación, presione la perilla-M. La alarma más reciente se muestra en la parte superior. Al presionar de nuevo la perilla, se cerrará la memoria pero no se borrará su contenido.

El símbolo de información de alarmas permanece en la pantalla a menos que se activen una o varias alarmas. En este caso, desaparece de la pantalla y se sustituye por el símbolo de alarmas activas si se activa más de una alarma. El símbolo de información de alarmas aparecerá de nuevo cuando se restablezcan las alarmas.



Símbolo de información de alarmas

Memoria de información de alarmas

Figura 8-2. Símbolo y memoria de información de alarmas

8.5 Alarmas y otros mensajes

En la Tabla 8-2 se presenta una lista alfabética de los mensajes de alarma y otros mensajes mostrados por GALILEO, 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.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes

Alarma	Definición	Acción requerida
Apnea	<i>Prioridad alta.</i> No hay disparo por parte del paciente una vez transcurrido el tiempo de apnea establecido por el operador en los modos ESPONT, SIMV, P-SIMV, APVsimv, DuoPAP o APRV.	Compruebe el estado del paciente. Considere la posibilidad de pasar a un modo mandatorio o de incrementar la frecuencia mandatoria.
APV: Verific.límite P.alta	<i>Prioridad baja.</i> El límite de alarma de presión alta establecido por el operador es demasiado bajo y el ventilador no puede suministrar VObjetivo.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe la configuración de control. Considere la posibilidad de incrementar el límite de presión alta hasta alcanzar un nivel adecuado.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
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.	<p>Compruebe el estado del paciente.</p> <p>Compruebe la configuración de control. Considere la posibilidad de reducir el valor de %VolMin o de incrementar el límite de alarma de presión alta hasta alcanzar un nivel adecuado.</p> <p>Considere la posibilidad de una aspiración u otra terapia.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Abra la pantalla de gráficos objetivo de ASV como ayuda para solucionar esta alarma.</p> <hr/>
ASV: Verifiq.límite P.alta	<i>Prioridad baja.</i> El límite de alarma de presión alta establecido por el operador es demasiado bajo y el ventilador no puede suministrar el volumen tidal objetivo calculado.	<p>Compruebe el estado del paciente. Considere la posibilidad de una aspiración u otra terapia.</p> <p>Compruebe la configuración de control. Considere la posibilidad de incrementar el límite de presión alta hasta alcanzar un nivel adecuado.</p>
Atrapamiento aéreo	<i>Prioridad media.</i> El flujo de gas al final de la espiración es superior al límite establecido por el operador para dos respiraciones consecutivas. El "Atrapamiento aéreo" indica la presencia de "AutoPEEP".	<p>Compruebe el estado del paciente.</p> <p>Ajuste los controles de temporización de la respiración para aumentar el tiempo de espiración.</p> <p>Intente reducir la resistencia espiratoria de la vía aérea del paciente.</p>

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Cal. Sensor Flujo anulada	<i>Mensaje de usuario.</i> El usuario ha cancelado la calibración del sensor de flujo.	No se requiere ninguna acción.
Calibración automática	<p><i>Mensaje de usuario.</i> Autocero de los sensores de presión en curso. Puede que se interrumpa la visualización de curvas.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Durante la ventilación, el equipo GALILEO realiza, periódicamente, una función de calibración automática (autocero) a cero o ajusta los sensores de presión del dispositivo a un valor cero. Para ello, periódicamente se aplica presión ambiental al sensor, se mide la presión, se compara con la presión ambiental esperada y se realiza una corrección interna para eliminar el cambio del sensor de presión debido a cambios de temperatura u otros factores. La calibración automática se realiza automáticamente en intervalos definidos.</p> <hr/>	No se requiere ninguna acción.
Calibración en proceso	<i>Mensaje de usuario.</i> Se está realizando una calibración iniciada por el usuario.	Espere.
Calibre celda de O2	<i>Prioridad baja.</i> El ventilador no dispone de los datos de calibración correctos, el oxígeno medido es < 18% o el oxígeno medido es > 105%.	Calibre la celda de oxígeno. Si intenta calibrar la celda, asegúrese de que el oxígeno esté conectado.
Calibre Sensor de Flujo	<i>Prioridad baja.</i> El ventilador no dispone de los datos de calibración correctos o resulta imposible la recalibración automática del sensor de flujo. El disparo por flujo está desactivado y el disparo por presión está activado.	Intente calibrar hasta dos veces el sensor de flujo. Reemplace el sensor de flujo.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Calibre válvula expirat.	<i>Prioridad baja.</i> El ventilador no dispone de los datos de calibración correctos de la válvula espiratoria.	Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.
Celda de O2 calibrada	<i>Mensaje de usuario.</i> La calibración de la celda de oxígeno se ha realizado satisfactoriamente.	No se requiere ninguna acción.
Celda de O2 defectuosa	<i>Prioridad alta.</i> La celda de oxígeno está agotada.	Instale una celda de oxígeno nueva.
<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">ADVERTENCIA</div> Para garantizar que la monitorización de oxígeno funciona siempre correctamente, reemplace la celda de oxígeno agotada o que falte tan pronto como sea posible, o bien utilice un monitor externo que cumpla la norma ISO 7767.		
Circuito paciente estanco	<i>Mensaje de usuario.</i> La prueba de estanqueidad ha sido satisfactoria.	No se requiere ninguna acción.
Desconecte al paciente	<i>Mensaje de usuario.</i> Mensaje con instrucciones durante la calibración del sensor de flujo y la prueba de estanqueidad.	Desconecte el circuito respiratorio en el lado del paciente del sensor de flujo.
Desconexión	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado una desconexión, pero el volumen tidal es demasiado bajo (< 200 ml) como para determinar si está del lado del paciente o del ventilador.	Solucione el problema según Desconexión del paciente o Desconexión del ventilador.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Desconexión del paciente	<i>Prioridad alta.</i> VTE es < 1/8 del volumen tidal suministrado para dos respiraciones consecutivas.	Compruebe el estado del paciente. 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, tubo endotraqueal o fístula broncopleuraleal).
Desconexión del ventilador	<i>Prioridad alta.</i> El volumen tidal inspiratorio es < 1/2 VTE durante dos respiraciones consecutivas.	Compruebe el circuito respiratorio para ver si se ha producido una desconexión entre el ventilador y el sensor de flujo, o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, circuito del paciente o humidificador). Vuelva a conectar y calibre el sensor de flujo.
Examine tipo Sensor Flujo	<i>Prioridad alta.</i> El sensor de flujo en uso puede no corresponder al grupo de edad del paciente seleccionado. Esto se detecta durante la ventilación.	Asegúrese de que el sensor de flujo sea el adecuado para el grupo de edad del paciente. Realice la calibración del sensor de flujo.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Exhalación Obstruida	<i>Prioridad alta.</i> La presión proximal en las vías aéreas no desciende durante la exhalación.	<p>Compruebe el estado del paciente.</p> <p>Verifique la rama espiratoria para ver si está ocluida.</p> <p>Revise la tapa y la membrana de la válvula espiratoria.</p> <p>Revise los tubos del sensor de flujo para ver si están ocluidos.</p> <p>Ajuste los controles de temporización de la respiración para aumentar el tiempo de espiración.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
ExpMinVol low alarm off	<i>Prioridad baja.</i> La alarma de VolMinEsp bajo ajustable por el usuario ha sido desactivada.	Finalidad informativa.
Fallo de calibración	<i>Mensaje de usuario.</i> No se puede realizar la calibración del sensor de flujo.	Repita la calibración. Si se vuelve a mostrar el mensaje, instale un nuevo sensor de flujo.
Fallo en inicialización	<i>Prioridad media.</i> No se pueden iniciar ASV, APVcmv o APVsimv debido a que los resultados de la respiración de prueba no son aceptables.	<p>Considere la posibilidad de aumentar el límite de presión alta (la diferencia entre PEEP/CPAP y el límite de presión alta debe ser > 25 cmH₂O).</p> <p>Calibre el sensor de flujo.</p> <p>Compruebe si existen fugas.</p> <p>Reemplace el sensor de flujo.</p> <p>Pase a un modo de presión convencional.</p>

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Fin de vent. en apnea	<i>Prioridad baja.</i> Ha finalizado el modo de respaldo y GALILEO está ventilando de nuevo en su modo de asistencia original (pre-apnea).	No se requiere ninguna acción.
Frecuencia alta	<i>Prioridad media.</i> La f_{Total} medida es $>$ el límite de alarma establecido.	Compruebe si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada (VTE). Compruebe los límites de alarma. Si el ventilador se encuentra en el modo ASV, consulte la Sección D.2.
Frecuencia baja	<i>Prioridad media.</i> La f_{Total} medida es $<$ el límite establecido.	Compruebe el estado del paciente. Ajuste el límite de la alarma de f_{Total} . Si el ventilador se encuentra en el modo ASV, compruebe los ajustes de %VolMin y de Peso Corp. Considere la opción de una aspiración, compruebe si el tubo endotraqueal está doblado o considere la posibilidad de que exista asma aguda.
Hermetice circ. paciente	<i>Mensaje de usuario.</i> Mensaje con instrucciones durante la prueba de estanqueidad.	En el extremo del paciente del sensor de flujo, bloquee el lado del paciente (puede hacerlo cubriéndose un dedo con una torunda impregnada en alcohol).

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Introduzca celda de O2	<i>Mensaje de usuario.</i> Ha activado la monitorización de oxígeno o intentado realizar una calibración de la celda de oxígeno, pero dicha celda no está presente.	Instale la celda de oxígeno y realice la calibración.
Invierta Sensor de Flujo	<i>Mensaje de usuario.</i> Mensaje con instrucciones durante la calibración del sensor de flujo.	Invierta los extremos del sensor de flujo de modo que el tubo azul esté cerca de la pieza en Y.
Invierta Sensor de Flujo	<i>Prioridad media.</i> Las conexiones del sensor de flujo están invertidas. El disparo por flujo se desactiva y GALILEO cambia a un disparo por presión.	Gire el sensor de flujo. La línea de detección azul está junto al paciente y debe estar acoplada al conector azul. La línea de detección transparente está junto al ventilador y se debe fijar al conector blanco.
Maniobra en proceso	<i>Mensaje de usuario.</i> Se está realizando la maniobra P/V Tool.	Espere.
Max.compens ac.de pérdidas	<i>Prioridad baja.</i> El VFugas es mayor que la mitad del VObjetivo establecido y el controlador de APV compensa la fuga en su nivel de compensación máximo. VTE será inferior que VObjetivo. Se aplica a los modos APV.	Compruebe si existen fugas. Aspire al paciente. Compruebe el límite de presión alta. Cambie a otro modo.
Nº de respiraciones insuficiente	<i>Mensaje de usuario.</i> Hay demasiado pocas respiraciones entre maniobras de P/V Tool.	Espere hasta que se hayan suministrado cinco respiraciones antes de volver a intentar la maniobra.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Nebulizador inactivo	<i>Prioridad baja.</i> Se ha activado el nebulizador, pero no puede funcionar debido a que la configuración del ventilador exige que el nebulizador suministre un volumen tidal > 50%.	Compruebe y ajuste la configuración del ventilador para aumentar el flujo inspiratorio máximo.
No hay celda de O2	<i>Prioridad baja.</i> No hay señal de la celda de oxígeno. Esta alarma no se muestra si la monitorización de oxígeno está desactivada.	Instale una celda de oxígeno o utilice un monitor externo que cumpla la norma ISO 7767. Si GALILEO no está configurado para la monitorización de oxígeno, configúrelo para esta función.
Oxígeno alto	<i>Prioridad alta.</i> La concentración de oxígeno medida es > (el oxígeno establecido por el operador + 5%). Esta alarma se desactiva si se produce una alarma No hay celda de O2 o Celda de O2 defectuosa , o si la medición de oxígeno está desactivada.	Calibre la celda de oxígeno. Instale una celda de oxígeno nueva. Solucione el problema de la alarma Suministro de aire , si la hay.
Oxígeno bajo	<i>Prioridad alta.</i> El oxígeno medido es < (oxígeno establecido por el operador – 5%). Esta alarma se desactiva si se produce una alarma No hay celda de O2 o Celda de O2 defectuosa , o si la medición de oxígeno está desactivada.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe el suministro de oxígeno. Si es preciso, utilice una fuente de oxígeno alternativa. Calibre la celda de oxígeno. Instale una celda de oxígeno nueva.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Pérdida de PEEP	<i>Prioridad media.</i> La presión es < (PEEP/CPAP – 3 cmH ₂ O) durante más de 10 s.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe el circuito respiratorio para asegurarse de que no hay fugas. Si es preciso, reemplace el circuito respiratorio.
Presión alta	<i>Prioridad alta.</i> La presión inspiratoria medida es > que el límite de alarma establecido. GALILEO detiene inmediatamente el flujo de gas hacia el paciente y descarga presión hasta alcanzar el nivel de PEEP/CPAP. Si la presión sigue subiendo, se abrirá la válvula mecánica de seguridad a 120 cmH ₂ O. El ventilador pasa al estado ambiente. Esta alarma no puede silenciarse.	Compruebe el estado del paciente. Ajuste el límite de la alarma de presión alta. Compruebe el circuito respiratorio y los tubos del sensor de flujo para asegurarse de que no hay acodamientos ni oclusiones. Suministre otro tipo de ventilación cuando GALILEO pase al estado ambiente.
Presión alta en suspiro	<i>Prioridad alta.</i> La presión inspiratoria medida durante un suspiro es > el límite de presión alta. El suspiro sólo se proporcionará de forma parcial.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe el circuito respiratorio. Ajuste el límite de la alarma de presión alta. Considere la posibilidad de desactivar la función de suspiro.
Presión baja	<i>Prioridad alta.</i> La Ppico medida es < el límite establecido para dos respiraciones consecutivas.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe y ajuste la configuración del ventilador, incluidos los límites de alarma.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Presión interna baja	<i>Prioridad alta.</i> La presión interna del depósito es < 150 cmH ₂ O durante más de 3 s y hay un suministro de gas que no registra presión. Normalmente, la causa es una pérdida de la presión de suministro. El ventilador pasa al estado ambiente. Esta alarma no puede silenciarse.	Compruebe si el suministro de gas tiene la presión adecuada. Considere la posibilidad de utilizar una fuente de aire comprimido (por ejemplo, VENTILAIR ^{ll}) o de oxígeno alternativas. Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.
Presión sin liberar	<i>Prioridad alta.</i> La presión en la vía aérea ha superado el límite de presión alta y no se ha liberado presión pesar de que han transcurrido 5 s. El ventilador pasa al estado ambiente.	Suministre otro tipo de ventilación. Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.
Presione MANUAL p. reanudar	<i>Mensaje de usuario.</i> Mensaje con instrucciones durante la supresión de la ventilación.	Reanude la ventilación cuando lo desee volviendo a conectar al paciente y presionando MANUAL.
Primero confirme camb. modo	<i>Mensaje de usuario.</i> Se ha iniciado un cambio de modo, pero no se ha completado.	Confirme el cambio de modo en la ventana Controles antes de continuar.
Sensor de Flujo calibrado	<i>Mensaje de usuario.</i> La calibración del sensor de flujo se ha realizado satisfactoriamente.	No se requiere ninguna acción.
Sensor Flujo incorrecto	<i>Prioridad alta.</i> El tipo de sensor de flujo instalado (pacientes pediátricos/adultos o lactantes) no coincide con la configuración del grupo de edad del paciente. Esto se detecta durante la calibración.	Asegúrese de que el sensor de flujo sea el adecuado para el grupo de edad del paciente.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Suministro de aire	<i>Prioridad media.</i> La presión del suministro de aire es < 190 kPa (28 psi) o el flujo de entrada ha caído por debajo de 40 l/min. GALILEO ventilará al paciente con oxígeno al 100% si se puede mantener la presión interna. La alarma no se activará si el ajuste de oxígeno es del 100%.	Compruebe el suministro de aire. Aumente la presión del suministro de aire. Considere la posibilidad de cambiar la fuente.
Suministro de oxígeno	<i>Prioridad media.</i> La presión de entrada de oxígeno es < 190 kPa (28 psi) o el flujo de entrada ha descendido por debajo de 40 l/min. El ventilador seguirá funcionando con una concentración de oxígeno del 21% si se puede mantener la presión interna. En estas condiciones, se desactiva la alarma de concentración de oxígeno baja.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe el suministro de oxígeno. Si es preciso, utilice una fuente de oxígeno alternativa.
Suministro de oxígeno/aire	<i>Prioridad alta.</i> Las presiones de entrada de oxígeno y de aire son < 190 kPa (27 psi), o el flujo de entrada ha descendido por debajo de 40 l/min. GALILEO seguirá proporcionando ventilación mientras haya suficiente presión en el depósito para mantener el flujo de gas. Si la presión en el depósito desciende por debajo de 150 cmH ₂ O, el ventilador pasará al estado ambiente. Esta alarma no puede silenciarse.	Suministre otro tipo de ventilación. Compruebe los suministros de aire y oxígeno, o bien proporcione fuentes alternativas de oxígeno o de aire comprimido al ventilador (un compresor VENTILAIR ^{II} o una botella de oxígeno).

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
TF: xxxx	<p><i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del equipo o de la aplicación. Puede que el ventilador pase al estado ambiente, por lo que el paciente respirará aire ambiente sin recibir ventilación asistida. Se oirá el tono de alarma de prioridad alta o sonará el zumbador de tono continuo durante el mayor tiempo posible.</p>	<p>Suministre otro tipo de ventilación. Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.</p>
<p style="text-align: center;">ADVERTENCIA</p> <p style="text-align: center;">Para evitar que el paciente sufra lesiones debido a un fallo en el funcionamiento del equipo, HAMILTON MEDICAL recomienda que retire inmediatamente cualquier ventilador que presente un fallo técnico, registre el número de error y se ponga en contacto con el servicio técnico.</p>		
Ventilación detenida	<p><i>Mensaje de usuario.</i> Se ha activado la supresión de ventilación y se están conservando los ajustes del ventilador, a pesar de que el equipo GALILEO no proporciona respiraciones.</p>	<p>Reanude la ventilación cuando lo desee volviendo a conectar al paciente y presionando MANUAL.</p>
Ventilación en apnea	<p><i>Prioridad baja.</i> No hay suministro de respiración durante el tiempo de apnea establecido por el operador. Se ha activado la función de respaldo de apnea.</p>	<p>Ha comenzado la ventilación de respaldo de apnea. El ventilador se encuentra en el modo de respaldo correspondiente. Compruebe la configuración de control del modo de respaldo.</p>

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Verific.control. d.respaldo	<i>Prioridad baja.</i> Acaba de activar un modo en el que es posible que se produzca apnea.	Verifique la configuración de control de respaldo de apnea. Modifíquela en caso necesario.
Verifique %TI	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique % VolMin	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar el valor deseado debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo valor propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique disparo	<i>Prioridad baja.</i> El disparo está inactivo y el operador ha intentado activar un modo que permite la respiración espontánea. El ventilador pasa al modo seleccionado y utiliza una sensibilidad de disparo por presión de $-3 \text{ cmH}_2\text{O}$. Continúa en alarma.	Confirme el valor de disparo por presión o active el disparo por flujo.
Verifique Flujo Pico	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique Frecuencia	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique I:E	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Verifique Patrón de Flujo (Forma flujo)	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique Pausa (Meseta)	<i>Prioridad baja.</i> El ajuste de la pausa es demasiado largo en relación con otros parámetros de temporización de la respiración.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique PEEP/ P.alta	<i>Prioridad baja.</i> El límite de la alarma de presión alta establecido por el operador es demasiado bajo para suministrar suficiente ventilación en los modos ASV o APV. La diferencia entre PEEP/CPAP y el límite de la alarma de presión alta es < 10 cmH ₂ O.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe los datos monitorizados para garantizar una ventilación adecuada. Compruebe la configuración de control, incluido el límite de presión alta.
Verifique PEEP/ Pcontrol	<i>Prioridad baja.</i> El valor de PEEP/CPAP + el valor de Pcontrol > 100 cmH ₂ O.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique PEEP/ Psoporte	<i>Prioridad baja.</i> El valor de PEEP/CPAP + el valor de Psoporte es > 100 cmH ₂ O.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique peso corporal	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar el valor deseado debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo valor propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique rampa de presión (P.rampa)	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Verifique Sensor de Flujo	<i>Prioridad alta.</i> Las líneas de detección del sensor de flujo están desconectadas u obstruidas. Si el disparo por flujo está activo, GALILEO pasará al disparo por presión. GALILEO volverá automáticamente al disparo por flujo (si está seleccionado) una vez eliminada la condición de alarma.	Compruebe el sensor de flujo y las líneas de detección. Confirme la nueva configuración del disparo por presión, en caso necesario. Reemplace el sensor de flujo.
Verifique sistema paciente	<i>Mensaje de usuario.</i> Error en la prueba de estanqueidad.	Compruebe las conexiones de los circuitos. Reemplace los componentes que tienen fugas y repita la prueba de estanqueidad.
Verifique TI	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Verifique Vt	<i>Prioridad baja.</i> No se puede alcanzar la configuración deseada debido a un conflicto entre ajustes.	Confirme el nuevo ajuste propuesto. Modifique otros ajustes según sea necesario.
Volumen minuto alto	<i>Prioridad alta.</i> El VolMinEsp medido es > el límite de alarma establecido.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe y ajuste la configuración del ventilador, incluidas las alarmas.

Tabla 8-2. Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción requerida
Volumen minuto bajo	<i>Prioridad alta.</i> El VolMinEsp medido es < el límite establecido.	<p>Compruebe el estado del paciente.</p> <p>Compruebe el circuito respiratorio.</p> <p>Compruebe y ajuste la configuración del ventilador, incluidas las alarmas.</p> <p>Si el ventilador se encuentra en el modo ASV, compruebe los ajustes de %VolMin y de Peso Corp. Considere la opción de una aspiración, compruebe si el tubo endotraqueal está doblado o considere la posibilidad de que exista asma aguda.</p>
Volumen tidal alto	<i>Prioridad media.</i> El Vt medido > el límite establecido para dos respiraciones consecutivas.	<p>Reduzca el valor de Psoporte. Ajuste el límite de alarma de Vt alto.</p>
Volumen tidal bajo	<i>Prioridad media.</i> El VTE medido es < el límite establecido para dos respiraciones consecutivas.	<p>Compruebe el estado del paciente.</p> <p>Compruebe y ajuste la configuración del ventilador, incluidos los límites de alarma.</p> <p>Compruebe si existen fugas y si se ha producido alguna desconexión.</p> <p>Si el ventilador se encuentra en el modo ASV, considere la opción de una aspiración, compruebe si el tubo endotraqueal está doblado o considere la posibilidad de que exista asma aguda.</p>

8.6 Solución de problemas del sistema de baterías de reserva

Las baterías de reserva tienen su propio sistema de alarmas, incluido zumbador de tono continuo independiente e indicadores propios en el panel de baterías. Consulte la Tabla 8-3 para solucionar los problemas relacionados con el sistema de baterías.

Tabla 8-3. Solución de problemas del sistema de baterías

Síntomas	Significado	Medida correctiva
No se ilumina el indicador de alimentación de corriente alterna ni el de las baterías, aunque el ventilador está enchufado.	Fallo técnico	Suministre otro tipo de ventilación. Comprobar la integridad de la toma eléctrica. Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.
La prueba de baterías indica que las baterías no están totalmente cargadas después de ocho horas.	Hay un fallo en el sistema de baterías.	Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.
Se ilumina el indicador de alimentación de las baterías. Se activa el zumbador.	La alimentación del ventilador procede ahora de las baterías.	Pulse el botón del silenciador de alarma del sistema de baterías. De este modo, se silenciará esta alarma concreta de forma indefinida. Prepárese para una pérdida de alimentación. Prepare una ventilación alternativa. Compruebe la fuente de alimentación de corriente alterna.

Tabla 8-3. Solución de problemas del sistema de baterías

Síntomas	Significado	Medida correctiva
Se iluminan los indicadores de alimentación de las baterías y de baterías descargadas. Se activa el zumbador.	La carga de las baterías es baja. Esta alarma no puede silenciarse.	Suministre otro tipo de ventilación. Recargue las baterías dejando el ventilador conectado a la fuente de alimentación de corriente alterna durante un mínimo de ocho horas.
Se ilumina el indicador de ERROR de las baterías.	Fallo en el sistema de baterías.	Suministre otro tipo de ventilación. Póngase en contacto con el servicio técnico del ventilador.

9 Funciones especiales

9.1	Nebulización	9-2
9.2	Standby	9-4
9.3	Supresión de la ventilación	9-7
9.4	100% O ₂	9-8
9.5	Respiración manual	9-8

9.1 Nebulización

ADVERTENCIA

No utilice un filtro espiratorio o HME en el circuito respiratorio del paciente durante la nebulización. La nebulización puede hacer que el filtro del lado espiratorio se obstruya, con lo que aumentará de modo considerable la resistencia al flujo y la ventilación no podrá realizarse correctamente.

NOTA:

- Para determinar si el ventilador dispone de la opción de nebulización, consulte la pantalla de arranque. Compruebe si la nebulización está instalada y activada. Si no está activada, actívela en el modo de configuración (Apéndice H).
 - La nebulización está inactiva cuando el volumen del nebulizador es superior al 50% del volumen total suministrado.
 - La ventilación suministrada se compensa teniendo en cuenta la contribución del nebulizador, de forma que se suministren el volumen y la presión esperados.
-

La función opcional de nebulización neumática de GALILEO suministra nebulización durante las fases respiratorias y de acuerdo con el tiempo definido en la configuración. Para iniciar la nebulización, pulse la tecla del nebulizador (Figura 9-1). Esta función se puede activar en todos los modos de ventilación. Para interrumpir la nebulización antes de que transcurra el tiempo establecido, pulse de nuevo la tecla.



Figure 9-1. Teclas de funciones especiales

Para que la nebulización sea eficaz, utilice un depósito neumático probado por HAMILTON MEDICAL (véase la Tabla 1-1). La Sección 2.8 describe la forma de instalar el nebulizador.

9.2 Standby

ADVERTENCIA

- **Para impedir que el paciente sufra una lesión debido a una falta de soporte ventilatorio, asegúrese de que éste reciba una ventilación alternativa antes de entrar en el modo standby.**
 - **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.**
-

NOTA:

- Para mantener las baterías completamente cargadas, asegúrese de que el ventilador está conectado a la alimentación de corriente alterna mientras se encuentra en el modo standby.
 - En el modo standby, GALILEO no reanuda automáticamente la ventilación al volver a conectar al paciente. En su lugar, es necesario desactivar *manualmente* dicho modo.
 - En el modo standby se suprimen todas las alarmas excepto las de alimentación y las generales, pero los eventos se siguen registrando en el registro de eventos.
-

Standby es un modo de espera que permite mantener la configuración del ventilador mientras que GALILEO no realiza funciones de ventilación. Para interrupciones muy cortas de la ventilación, puede utilizar la supresión de la ventilación (Sección 9.3).

Para iniciar el modo standby, abra la ventana **Modo** y, a continuación, la ventana **Standby** (Figura 9-2). Seleccione y active **Activar standby**.

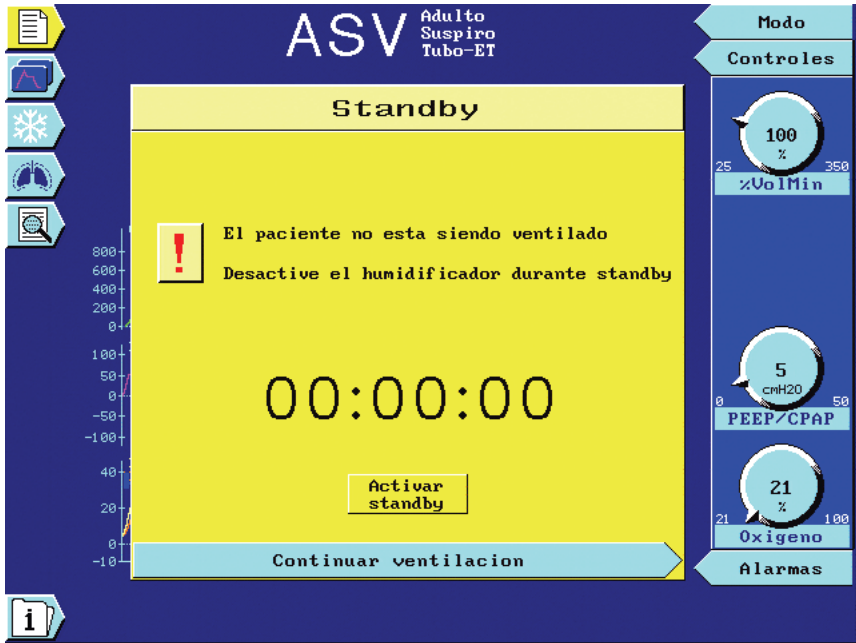


Figura 9-2. Ventana Standby

Se abrirá automáticamente la ventana **Standby activado** (Figura 9-3). En el modo standby, la ventana muestra el tiempo transcurrido desde que se inició dicho modo.

Para finalizar el modo standby y reanudar la ventilación, presione la perilla-C. La ventilación continuará con la configuración anterior.

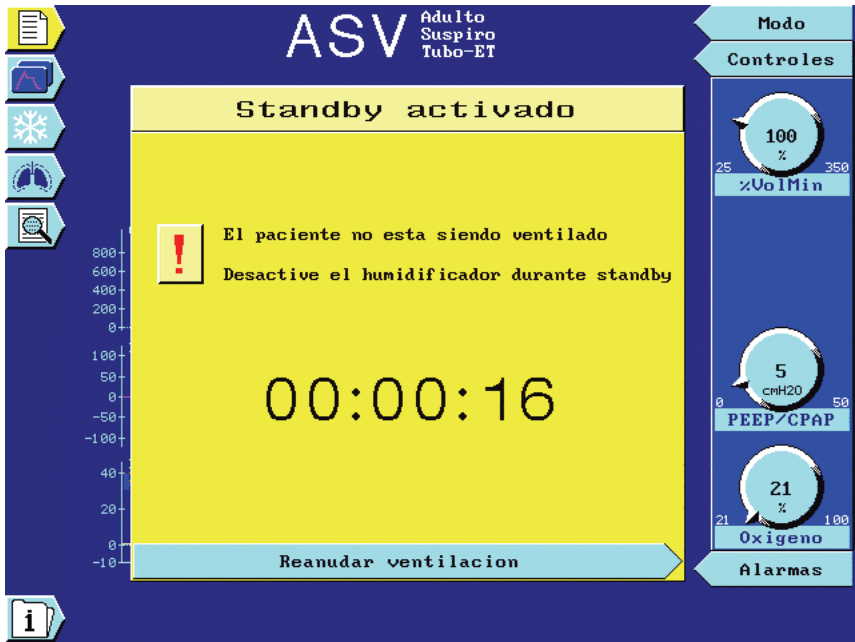


Figura 9-3. Ventana Standby activado

9.3 Supresión de la ventilación

ADVERTENCIA

Para evitar posibles lesiones en el paciente debidas a una falta de soporte ventilatorio, asegúrese de que éste reciba una ventilación alternativa antes de suprimir la ventilación. Antes de suprimir la ventilación, compruebe que no hay ningún paciente conectado.

NOTA:

Transcurridos dos minutos desde la supresión de la ventilación, se activa la alarma acústica para avisar al usuario, aunque la supresión puede continuar.

La supresión de la ventilación es un modo de espera que permite mantener la configuración del ventilador durante un tiempo muy breve, mientras que GALILEO Gold no está realizando funciones de ventilación. Este modo es útil durante la aspiración traqueal o en otras aplicaciones clínicas. Para interrumpir la ventilación durante un período más prolongado, utilice la función standby.

Para activar la supresión de la ventilación, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla Silenciamiento de alarma y, a continuación, la tecla 100% O₂ (púlselas en secuencia, no simultáneamente). Estas teclas vienen indicadas mediante las palabras "Para aspiración" bajo ellas.
2. Desconecte ahora el circuito en el lado del paciente del sensor de flujo.

El ventilador suministrará entre tres y cinco respiraciones adicionales antes de detenerse. Los mensajes **Ventilación detenida...** y **Presione MANUAL p. reanudar** aparecerán de forma alternativa en la barra de mensajes. Durante la supresión, se suministra 100% O₂ a través de la rama inspiratoria a razón de 18 l/min (pacientes adultos) o 6 l/min (pacientes pediátricos o lactantes).

3. Reanude la ventilación volviendo a conectar al paciente y presionando MANUAL.

9.4 100 % O₂

La función 100% O₂ suministra oxígeno al 100% durante dos minutos. Esto resulta útil para la preoxigenación antes de la aspiración traqueal o en otras aplicaciones clínicas.

Para iniciar el enriquecimiento de oxígeno, pulse la tecla 100% O₂ (Figura 9-1). Después de unos instantes, tiempo necesario para que aumente la concentración de oxígeno, el equipo GALILEO empieza a suministrar oxígeno 100%. Posteriormente, el GALILEO restablece la concentración al valor previamente establecido por el operador.

Para terminar el suministro de 100% O₂ antes de que transcurran los dos minutos, pulse la tecla de nuevo. GALILEO reanuda la ventilación con la concentración de oxígeno establecida.

NOTA:

Mientras está activa la función 100% O₂, las alarmas relacionadas con la concentración de oxígeno están desactivadas.

9.5 Respiración manual

La tecla MANUAL (Figura 9-1) permite el suministro de una respiración activada manualmente. La respiración manual utiliza los ajustes de una respiración mandatoria (estándar o establecida por el operador). Esta función se puede activar en todos los modos de ventilación.

Para suministrar una respiración manual, pulse y suelte la tecla. No pulse la tecla rápidamente ni de manera reiterada.

Si intenta iniciar una respiración manual durante los tiempos espiratorio o inspiratorio mínimos aplicables, no se suministrará dicha respiración.

10 Mantenimiento

10.1	Introducción	10-2
10.2	Limpieza, desinfección y esterilización	10-2
10.2.1	Directrices generales para la limpieza	10-7
10.2.2	Directrices generales para la desinfección química	10-8
10.2.3	Instrucciones generales para la esterilización por autoclave	10-8
10.3	Mantenimiento preventivo	10-9
10.3.1	Limpieza o sustitución del filtro del ventilador	10-12
10.3.2	Sustitución de los filtros de suministro de gas	10-13
10.3.3	Sustitución de la celda de oxígeno	10-14
10.3.4	Sustitución de un fusible	10-15
10.4	Almacenamiento	10-15
10.5	Reembalaje y transporte	10-16

10.1 Introducción

Para garantizar la seguridad y la fiabilidad del equipo GALILEO, es imprescindible que siga estos procedimientos de mantenimiento. Todos los procedimientos descritos en este manual deben ser realizados por el operador. Para procedimientos de mantenimiento no mencionados aquí, consulte el manual de servicio técnico.

10.2 Limpieza, desinfección y esterilización

ADVERTENCIA

- **Para reducir a un mínimo el riesgo de contaminación bacteriana o de daños físicos, maneje con cuidado los filtros bacterianos.**
 - **Para evitar que el paciente quede expuesto a agentes esterilizadores y para impedir un deterioro prematuro de los componentes, esterilice éstos utilizando únicamente las recomendaciones descritas en este capítulo.**
-

PRECAUCIÓN

- **No reutilice los filtros bacterianos ni sensores de flujo o accesorios de uso único. Una vez utilizados, deséchelos.**
 - **No intente esterilizar el interior del ventilador. No intente esterilizar todo el ventilador con gas de óxido de etileno.**
 - **La exposición a agentes esterilizadores puede reducir la vida útil de algunos componentes. Si utiliza más de una técnica de esterilización en un sólo componente, éste puede sufrir algún daño.**
-

NOTA:

Dado que las prácticas de higiene varían en cada centro, HAMILTON MEDICAL no puede especificar prácticas concretas que satisfagan todas las necesidades ni tampoco hacerse responsable de la eficacia de dichas prácticas. Así pues, este manual ofrece únicamente directrices generales de limpieza, desinfección y esterilización. Es responsabilidad del usuario garantizar la validez y la eficacia de los métodos que se utilicen en cada momento.

Los apartados siguientes ofrecen directrices generales para la limpieza y desinfección de los componentes. La Tabla 10-1 indica los métodos específicos que pueden aplicarse a cada uno de los componentes del equipo GALILEO. Para los componentes que no hayan sido suministrados por HAMILTON MEDICAL, consulte las instrucciones del fabricante. No realice ningún procedimiento de limpieza que no haya sido recomendado por HAMILTON MEDICAL o por el fabricante original.

Una vez limpios y desinfectados los componentes, realice las pruebas y calibraciones descritas en el Capítulo 3.

Tabla 10-1. Métodos de desinfección de los componentes del equipo GALILEO

Componente (material)	Desinfección	Observaciones
Exterior del ventilador, incluida carcasa, cesta, bandeja, tubos de suministro de gas y cable de alimentación	Límpielo todo con un bactericida apropiado después de cada uso	No utilice alcohol como desinfectante. No daña el ventilador, pero no se ha demostrado que sea un bactericida o bacteriostático eficaz. No limpie nunca el interior del ventilador. Podría dañar los componentes interiores.
Tubos de respiración (goma de silicona)	Autoclave por vapor, desinfección química o esterilización con óxido de etileno.	Enrolle los tubos en bobinas grandes. No retuerza, doble o cruce los tubos cuando los esterilice. La abertura del tubo no debe tener vapor ni humedad antes de realizar el autoclave. Evite exponer los tubos de respiración 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 (goma de silicona)	Autoclave por vapor, desinfección química o esterilización con óxido de etileno.	Evite exponer la máscara 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. Desinfele el cojín de aire antes de someterlo al autoclave de vapor para evitar la posibilidad de que explote.

Tabla 10-1. Métodos de desinfección de los componentes del equipo GALILEO (continuación)

Componente (material)	Desinfección	Observaciones
Sensor de flujo, de uso único	Desinfecte por medios químicos (sólo si este sensor de uso único requiere su descontaminación antes del uso)	El sensor de flujo está diseñado para un solo uso. Se entrega limpio y listo para utilizarlo con el paciente. Cuando haya que descontaminar el sensor, no utilice cepillos duros, instrumentos puntiagudos ni materiales abrasivos. Estos pueden dañar la membrana del sensor de flujo.
Sensor de flujo, reutilizable	Desinfecte por medios químicos o esterilice con óxido de etileno	No utilice cepillos duros, instrumentos puntiagudos ni materiales abrasivos. Estos pueden dañar la membrana del sensor de flujo.
Filtro inspiratorio, reutilizable y esterilizable con autoclave	Realice un autoclave por vapor.	Inspeccione los medios filtrantes para asegurarse de que no haya roturas ni material extraño, y cámbielos si es necesario. Reemplace después de 20 ciclos de autoclave. No realice una desinfección química ni exponga este componente a gas de óxido de etileno.
Membrana de la válvula espiratoria (goma de silicona)	Autoclave por vapor, desinfección química o esterilización con óxido de etileno.	Compruebe si está dañada la membrana; cámbiela si es necesario. Reemplace después de 30 ciclos de autoclave.
Depósito del nebulizador, reutilizable (polisulfona)	Realice un autoclave por vapor o una desinfección química.	

Tabla 10-1. Métodos de desinfección de los componentes del equipo GALILEO (continuación)

Componente (material)	Desinfección	Observaciones
<p>Tapa de la válvula espiratoria (polisulfona)</p> <p>Pieza en Y, colectores de agua, adaptadores, conectores (polisulfona)</p> <p>Carcasa de la sonda de temperatura (polisulfona y goma de silicona)</p>	<p>Autoclave por vapor, desinfección química o esterilización con óxido de etileno.</p>	<p>Las soluciones como Medizyme, Pyroneg, Control 3, Solution 2 y Cidex han sido probadas siguiendo las instrucciones del fabricante. También puede resultar adecuada la utilización de otras marcas que contengan ingredientes activos similares.</p> <p>No esterilice por autoclave si utiliza medicamentos con hidrocarburos clorados o aromáticos.</p>
<p>Humidificador y cámara, sonda de temperatura, y otros accesorios.</p>	<p>Siga las instrucciones del fabricante.</p>	
<p>Tubos de pequeño diámetro para la medición de Paux</p>		<p>Deséchelos cada 48 horas o al cambiar el circuito respiratorio.</p>

10.2.1 Directrices generales para la limpieza

PRECAUCIÓN

- **Para evitar que los componentes del circuito de respiración sufran daños, no utilice cepillos duros, instrumentos puntiagudos ni materiales ásperos para limpiarlos.**
- **Para evitar que los componentes del circuito de respiración sufran daños, siga las instrucciones del fabricante del detergente. Un uso excesivo de detergente (superior al recomendado) puede acortar la vida útil de algunos productos. El residuo de detergente puede originar máculas o pequeñas fisuras en los componentes expuestos a temperaturas elevadas durante la esterilización.**

Limpie los componentes del equipo GALILEO tal como se indica a continuación:

1. Desmonte los componentes. Los circuitos de respiración deben desmontarse por completo.
2. Lave los componentes con agua tibia y jabón o un detergente suave.
3. Aclare los componentes con abundante agua templada.
4. Déjelos secar al aire.
5. Compruebe todos los componentes y reemplácelos si presentan algún daño.
6. Si desea esterilizar o desinfectar el componente, continúe con el procedimiento de esterilización/desinfección apropiado (Sección 10.2.2 o Sección 10.2.3). Si no va a esterilizar o desinfectar el componente, vuelva a montar e instalar los componentes y realice todas las pruebas que sean necesarias.

10.2.2 Directrices generales para la desinfección química

PRECAUCIÓN

La Tabla 10-1 describe los materiales con los que se han fabricado los componentes del equipo GALILEO. Para evitar que los componentes se deterioren prematuramente, asegúrese de que el desinfectante químico sea compatible con el material del que está hecho el componente.

Desinfecte los componentes del equipo GALILEO tal como se indica a continuación:

1. Desmóntelos.
2. Límpielos (Sección 10.2.1).
3. Desinfectelos con una solución química bactericida suave. Los agentes químicos aceptados son: Schülke & Mayr Lysetol® AF y Gigasept® FF, Henkel-Ecolab Incidur®, Sekusept® PLUS y CIDEX®. Dichas soluciones han sido probadas siguiendo las instrucciones del fabricante. También puede resultar adecuada la utilización de otras marcas que contengan ingredientes activos similares.
4. Vuelva a montar e instalar los componentes y realice todas las pruebas que sean necesarias.

10.2.3 Instrucciones generales para la esterilización por autoclave

Esterilice por autoclave los componentes del equipo GALILEO tal como se indica a continuación:

1. Límpielos (Sección 10.2.1).
2. Vuelva a montarlos.
3. Inspecciónelos.
4. Esterilice por autoclave.
5. Realice todas las pruebas que sean necesarias.

10.3 Mantenimiento preventivo

Realice el mantenimiento preventivo de su equipo GALILEO de acuerdo con el calendario especificado en la Tabla 10-2. Puede ver las horas de funcionamiento del ventilador en la pantalla de arranque o en la ventana de monitorización de datos numéricos.

Las secciones siguientes proporcionan información detallada sobre algunos procedimientos de mantenimiento preventivo.

NOTA:

- HAMILTON MEDICAL le recomienda que documente todos los procedimientos de mantenimiento preventivo.
 - Deseche todos los componentes que retire del dispositivo de acuerdo con las normativas del centro sanitario. Observe todas las normativas locales, estatales y federales referentes a la protección medioambiental, especialmente a la hora de desechar el equipo electrónico o los componentes de éste (por ejemplo, celdas de oxígeno, baterías).
-

Tabla 10-2. Calendario de mantenimiento preventivo

Intervalo	Componente/ accesorio	Procedimiento
Entre pacientes y de acuerdo con las normas del hospital	Circuito de respiración (incluida la máscara, el filtro inspiratorio, el sensor de flujo, el depósito del nebulizador, la tapa y la membrana de la válvula espiratoria)	Reemplácelos por componentes esterilizados o componentes nuevos de uso único. Realice el test de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo (Sección 3.2).
	Ventilador completo	Realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento (Sección 3.4).
Diariamente o según se requiera.	Trampa de agua de la entrada de gas	Vacíe el agua que pueda haber presionando la válvula de drenaje.
Cada dos días o según las normas del hospital	Circuito de respiración	Vacíe el agua que pueda haber en los tubos respiratorios o en los colectores de agua. Compruebe que los componentes no presentan daños. Reemplácelos en caso necesario.
Mensual (o más a menudo, cuando sea necesario)	Filtro del ventilador (panel posterior)	Compruebe si hay polvo o suciedad acumulados. Si es preciso, límpielo o reemplácelo (Sección 10.3.1).
	<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">ADVERTENCIA</div> Para reducir el riesgo de contaminación cruzada entre pacientes debido al filtro del ventilador, realice el mantenimiento en los intervalos prescritos.	
Cada 3 meses (1250 horas)	Ensamblajes del filtro de suministro de gas	Inspeccione el filtro. Reemplácelo si está sucio o decolorado. Limpie la carcasa del filtro si así lo desea (Sección 10.3.2).

* Esta operación debe ser realizada por personal técnico cualificado, que actuará de acuerdo con las instrucciones del manual de servicio técnico.

Tabla 10-2. Calendario de mantenimiento preventivo (continuación)

Intervalo	Componente/ accesorio	Procedimiento
Anualmente o cada 5000 horas, según lo que ocurra primero o según sea necesario	Celda de oxígeno	Reemplácela si se ha agotado (Sección 10.3.3).
	<p>NOTA:</p> <p>Las especificaciones relativas a la vida útil de las células son sólo aproximadas. Esto significa que la vida útil real de la célula depende del entorno de funcionamiento. El funcionamiento a temperaturas más elevadas o concentraciones de oxígeno más altas reduce la vida útil de la celda.</p>	
	Ventilador	Realice el mantenimiento preventivo relacionado con el servicio técnico.*
Cada 2 años o según sea necesario	Baterías de reserva	Reemplácela.*
	<p>NOTA:</p> <p>Las especificaciones relativas a la vida útil de las baterías son sólo aproximadas. Esto significa que la vida útil real de las baterías depende de la configuración del ventilador, la edad de las baterías y el nivel de carga de las mismas. Para aprovechar al máximo la vida útil de las baterías, manténgalas siempre a plena carga y reduzca a un mínimo el número de descargas completas.</p>	
	Batería del reloj	Reemplácela.*
Cada 5 años	Pantalla LCD con iluminación de fondo	Reemplácela.*

* Esta operación debe ser realizada por personal técnico cualificado, que actuará de acuerdo con las instrucciones del manual de servicio técnico.

10.3.1 Limpieza o sustitución del filtro del ventilador

Retire la tapa del filtro (Figura 10-1). Instale un nuevo filtro o lave el existente con una solución de detergente suave. A continuación, aclárelo y séquelo.



Figura 10-1. Extracción del filtro del ventilador

10.3.2 Sustitución de los filtros de suministro de gas

Desconecte el ventilador del suministro de gas. Destornille la carcasa del filtro y, a continuación, retire el filtro (Figura 10-2). Instale un filtro nuevo; no utilice nunca un filtro usado aunque lo haya limpiado. Limpie la carcasa si así lo desea (Sección 10.2.1) y vuelva a colocarla.



Figura 10-2. Sustitución de un filtro de suministro de gas

10.3.3 Sustitución de la celda de oxígeno

Destornille el soporte de la celda de oxígeno y, a continuación, retire el conector de la celda (Figura 10-3). Instale la nueva celda y, a continuación, vuelva a colocar el soporte de la celda de oxígeno. Realice la calibración de la celda de oxígeno.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de explosión, no quemé la celda de oxígeno ni la abra por la fuerza.

NOTA:

Fíjese en la orientación del conector al instalar la celda de oxígeno.



Figura 10-3. Sustitución de la celda de oxígeno

10.3.4 Sustitución de un fusible

ADVERTENCIA

- Para reducir el riesgo de una descarga eléctrica, desconecte el ventilador de la fuente de alimentación eléctrica antes de retirar un fusible.
 - Para evitar incendios, reemplace los fusibles únicamente por otros del mismo tipo y de la misma categoría.
-



Desconecte el cable de alimentación del equipo GALILEO. Retire el portafusibles presionando la pestaña hacia abajo y tirando hacia fuera del mismo. Cambie el fusible por otro del tipo T4.0 A H de 250 V y vuelva a colocar el portafusibles.

10.4 Almacenamiento

Para mantener la carga de las baterías y para prolongar la vida útil de éstas, mantenga conectado el ventilador a una fuente de CA siempre que sea posible. Si esto no es posible y tiene previsto guardar el ventilador durante un período indefinido de tiempo, desconecte las baterías o cárguelas cada 3 ó 6 meses, dependiendo de las condiciones de almacenamiento (consulte las especificaciones del Apéndice A).

NOTA:

Esta operación debe realizarla el personal técnico autorizado de HAMILTON MEDICAL, que actuará de acuerdo con las instrucciones del manual de servicio técnico.

10.5 Reembalaje y transporte

Si tiene que transportar el ventilador, 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.

A Especificaciones

A.1	Características físicas	A-2
A.2	Requisitos ambientales	A-2
A.3	Especificaciones neumáticas	A-3
A.4	Especificaciones eléctricas	A-3
A.5	Configuración de control	A-5
A.6	Parámetros monitorizados	A-19
A.7	Alarmas	A-22
A.8	Especificaciones de los circuitos respiratorios	A-32
A.9	Otros datos técnicos	A-33
A.10	Normas y aprobaciones	A-35
A.11	Declaraciones de compatibilidad electromagnética (CEM) (IEC/EN 60601-1-2)	A-36
A.12	Garantía	A-42

A.1 Características físicas

Tabla A-1. Características físicas

Peso	48 kg (105 libras) con carro estándar 35 kg (77 libras) con montaje para repisa
Dimensiones (anchura x profundidad x altura)	440 x 620 x 1540 mm (17,3 x 24,4 x 60,6 pulgadas) (ventilador con carro estándar) 440 x 620 x 1415 mm (17,3 x 24,4 x 55,7 pulgadas) (ventilador con carro bajo) 382 x 433 x 719 mm (15,0 x 17,0 x 28,3 pulgadas) (ventilador con montaje para repisa)

A.2 Requisitos ambientales

Tabla A-2. Requisitos ambientales

Temperatura	Funcionamiento: de 10 a 40°C (de 50 a 104°F), humedad relativa del 30 a 75%, sin condensación, lejos de la luz solar directa Almacenamiento: de -10 a 60°C (de 14 a 140°F), humedad relativa del 5 al 85%, sin condensación
Altitud	Hasta 3000 m (9843 pies) por encima del nivel del mar

A.3 Especificaciones neumáticas

Tabla A-3. Especificaciones neumáticas

Suministro de entrada de oxígeno y aire	Presión: de 200 a 600 kPa / de 2 a 6 bar / de 29 a 86 psi Flujo: Máximo de 120 l/min STPD, mínimo de 40 l/min STPD El oxígeno y el aire suministrados deben estar secos, limpios y ser adecuados para el uso médico. La concentración de O ₂ del suministro de O ₂ debe ser de al menos el 95%.
Sistema de mezcla de gases	Flujo suministrado: 120 l/min normal, de 4 a 30 l/min de flujo de base continuo Presión suministrada: de 0 a 120 cmH ₂ O Intervalo de presión de funcionamiento: de 200 a 600 kPa (de 29 a 86 psi)
Conectores	Conector de la rama inspiratoria: ISO macho cónico de 22 mm/hembra cónico de 15 mm Conector de la rama espiratoria (en la válvula espiratoria): ISO hembra cónico de 15 mm/macho cónico de 22 mm Entradas de aire y oxígeno: macho DISS o NIST

A.4 Especificaciones eléctricas

Tabla A-4. Especificaciones eléctricas

Potencia de entrada	de 100 a 240 VCA \pm 10%; 50/60 Hz; 2,1 A (a 100 V), 0,9 A (a 240 V) Consumo de potencia: 210 VA
Fusibles de red (2)	T 4.0 AH de 250 V

Tabla A-4. Especificaciones eléctricas (continuación)

Corriente de fuga	De acuerdo con IEC 60601-1								
Baterías	<p>2 x 12 VCC, 5 Ah</p> <p>Tipo: baterías herméticas de plomo ácido, suministradas únicamente por HAMILTON MEDICAL.</p> <p>Tiempo de funcionamiento (con la configuración estándar y estando activados el nebulizador y la interfaz de comunicaciones): Por lo menos 1 hora típicamente, y 20 minutos como mínimo. Estos tiempos de funcionamiento se aplican a baterías nuevas y totalmente cargadas que no están expuestas a temperaturas extremas. El tiempo de funcionamiento real depende de la edad de las baterías así como del modo de uso y de carga.</p> <p>Tiempo de carga: 8 horas mínimo mientras el ventilador está conectado a una fuente de alimentación de CA.</p> <p>Almacenamiento: Retire las baterías del ventilador en caso de almacenamiento prolongado. La temperatura de almacenamiento debe oscilar entre -20 y 40°C (-4 y 104°F), pero deberá ser preferiblemente inferior a 30°C (86°F), con una humedad relativa del 25 al 85%. El lugar de almacenamiento no debe estar expuesto vibraciones, polvo, luz solar directa y humedad. No almacene las baterías durante más de 12 meses. Para que las baterías se mantengan íntegras, cárguelas respetando los siguientes intervalos:</p> <table border="0" data-bbox="333 943 902 1054"> <thead> <tr> <th>Temperatura de almacenamiento</th> <th>Intervalo de carga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 20°C (68°F)</td> <td>6 meses</td> </tr> <tr> <td>de 20 a 30°C (de 68 a 86°F)</td> <td>3 meses</td> </tr> <tr> <td>> 30°C (86°F)</td> <td>No almacenar</td> </tr> </tbody> </table> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Las especificaciones relativas a la vida útil de las baterías son sólo aproximadas. Esto significa que la vida útil real de las baterías depende de la configuración del ventilador, la edad de las baterías y el nivel de carga de las mismas. Para aprovechar al máximo la vida útil de las baterías, manténgalas siempre a plena carga y reduzca a un mínimo el número de descargas completas.</p>	Temperatura de almacenamiento	Intervalo de carga	< 20°C (68°F)	6 meses	de 20 a 30°C (de 68 a 86°F)	3 meses	> 30°C (86°F)	No almacenar
Temperatura de almacenamiento	Intervalo de carga								
< 20°C (68°F)	6 meses								
de 20 a 30°C (de 68 a 86°F)	3 meses								
> 30°C (86°F)	No almacenar								

A.5 Configuración de control

La Tabla A-5 muestra los diferentes modos del GALILEO, el grupo de edades de paciente y otros modos, incluidas las configuraciones estándar. La Tabla A-6 es una lista alfabética de las de las configuraciones de los controles del GALILEO, sus intervalos y sus resoluciones. La Tabla A-7 enumera las configuraciones de controles que se aplican a los diversos modos de ventilación. La Tabla A-8 lista los intervalos de los ajustes de P/V Tool 2, los ajustes estándar y las resoluciones.

Tabla A-5. Modos, grupo de edades de paciente, y otros modos

Parámetro	Intervalo	Configuración estándar
Modo		
Adultos/ pediátricos	(S)CMV, P-CMV, SIMV, P-SIMV, ESPONT, APVcmv, APVsimv, ASV, DuoPAP, APRV, NIV	(S)CMV
Lactantes	P-CMV, P-SIMV, ESPONT, APVcmv, APVsimv, ASV, DuoPAP, APRV	P-CMV
Grupo de edad del paciente	Lactante, pediátrico o adulto	Configuración aplicada cuando se apagó por última vez el ventilador
Configuraciones adicionales de modo	Suspiro, apnea backup, TRC (compensación de la resistencia del tubo, solamente en GALILEO Gold)	Respaldo de apnea activado; suspiro y TRC desactivados

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
%TI (% tiempo inspiratorio)*			
Adultos	del 10 al 80% (del tiempo de ciclo)	33%	1%
Pediátricos/ lactantes	--	--	--
%VolMin (% volumen minuto)			
Adultos/ pediátricos	del 10 a 350%	100%	5%
Lactantes	--	--	--
Disp.Flujo			
Adultos	de 0,5 a 15 l/min	5 l/min	0,5 l/min
Pediátricos	de 0,5 a 15 l/min	3 l/min	0,5 l/min
Lactantes	de 0,5 a 5 l/min	1,5 l/min	0,1 l/min para ≤ 1,9 l/min 0,5 l/min para > 1,9 l/min

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
Disp.Pres (disparo por presión)			
Adultos/ pediátricos	de 0,5 a 10 cmH ₂ O (por debajo de PEEP/CPAP)	2 cmH ₂ O	0,5 cmH ₂ O
Lactantes	de 0,5 a 5 cmH ₂ O (por debajo de PEEP/CPAP)	1 cmH ₂ O	0,5 cmH ₂ O
Disparo	Disp.Pres, Disp.Flujo, Disp.inact	Disp.Flujo	--
ETS (sensibilidad de activación espiratoria)			
Adultos	del 5 al 70% (del flujo máximo inspiratorio)	25%	5%
Pediátricos/ lactantes	del 5 al 70% (del flujo máximo inspiratorio)	15%	5%
Flujo Pico*			
Adultos	1 a 180 l/min	54 l/min	1 l/min
Pediátricos/ lactantes	--	--	--

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
Forma Flujo			
Adultos/ pediátricos	Seno, cuadrado, desaceleración del 100%, desaceleración del 50%	desaceleración del 50%	--
Lactantes	--	--	--
Frecuencia			
Adultos: (S)CMV, P-CMV	5 a 120 c/min	15 c/min	1 c/min
SIMV, P-SIMV, DuoPAP	1 a 60 c/min	15 c/min	
Pediátricos: (S)CMV, P-CMV	5 a 120 c/min	25 c/min	1 c/min
SIMV, P-SIMV, DuoPAP	1 a 60 c/min	25 c/min	
Lactantes: P-CMV	10 a 120 c/min	30 c/min	1 c/min
P-SIMV, DuoPAP	1 a 60 c/min	30 c/min	
I:E*			
Adultos	de 1:9,0 a 4,0:1	1:2.0	1 para 1:9 a 1:4 0,1 para 1:4 a 4:1
Pediátricos/ lactantes	--	--	--

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
Meseta*			
Adultos/ pediátricos	del 0 al 70% (del tiempo de ciclo)	0%	5%
Lactantes	--	--	--
Oxígeno	del 21 a 100%	50%	1%
P.alta	de 0 a 50 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
P.baja			
Adultos/ pediátricos	de 0 a 50 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Lactantes	de 0 a 25 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O	0,5 cmH ₂ O
P.rampa (rampa de presión)			
Adultos: P-CMV y APVcmv	50 a 200 ms	50 ms	25 ms
Otros modos	25 a 200 ms	50 ms	
Pediátricos/ lactantes: P-CMV y APVcmv (según corresponda)	50 a 200 ms	100 ms	25 ms
Otros modos	25 a 200 ms	100 ms	

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
Pcontrol (control de presión, añadido a PEEP/CPAP)			
Adultos/ pediátricos	de 5 a 100 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Lactantes	de 5 a 50 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
PEEP/CPAP			
Adultos/ pediátricos	de 0 a 50 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Lactantes	de 0 a 25 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O	0,5 cmH ₂ O
Peso Corp. (solamente en ASV)			
Adultos	de 10 a 200 kg	70 kg	1 kg
Pediátricos	de 3 a 30 kg	10 kg	1 kg
Lactantes	--	--	--
Psoporte (presión de soporte, añadido a PEEP/CPAP o P.baja)			
Adultos/ pediátricos	de 0 a 100 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Lactantes	de 0 a 50 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
T.alto			
Adultos	0,1 a 30 s	1,3 s	0,1 s
Pediátricos	0,1 a 30 s	0,8 s	0,1 s
Lactantes	0,1 a 30 s	0,7 s	0,1 s
T.bajo			
Adultos	0,2 a 30 s	2,7 s	0,1 s
Pediátricos	0,2 a 30 s	1,6 s	0,1 s
Lactantes	0,2 a 30 s	1,3 s	0,1 s
TI (tiempo inspiratorio)*			
Adultos	0,1 a 10,0 s	1,3 s	0,1 s
Pediátricos	0,1 a 3,0 s	0,8 s	0,1 s
Lactantes	0,1 a 3,0 s	0,6 s	0,05 s
Tim (tiempo inspiratorio)*			
Adultos	0 a 8 s	0,0 s	0,1 s
Pediátricos/ lactantes	--	--	--

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
Ti max (tiempo inspiratorio máximo, respiraciones espontáneas)			
Adultos	1,0 a 3,0 s	2,0 s	0,1 s
Pediátricos	0,5 a 3,0 s	1,0 s	0,1 s
Lactantes	0,3 a 3,0 s	1,0 s	0,05 s
VObjetivo (volumen tidal objetivo)			
Adultos	de 100 a 2000 ml	500 ml	10 ml para < 1000 ml 50 ml para ≥ 1000 ml
Pediátricos	de 20 a 300 ml	100 ml	1 ml para < 100 ml 10 ml para ≥ 100 ml
Lactantes	de 10 a 150 ml	20 ml	1 ml

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-6. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de control (continuación)

Configuración	Intervalo	Configuración estándar	Resolución
Vt (volumen tidal)			
Adultos	de 100 a 2000 ml	500 ml	10 ml para < 1000 ml 50 ml para ≥ 1000 ml
Pediátricos	de 20 a 300 ml	100 ml	1 ml para < 100 ml 10 ml para ≥ 100 ml
Lactantes	--	--	--

* Según la configuración del ventilador, puede haber distintas configuraciones de control relacionadas con el tiempo. Consulte el Apéndice H para obtener información más detallada.

Tabla A-7. Configuraciones de control aplicables a los modos de ventilación del GALILEO

Modo	Configuración de control		
	Adultos	Pediátricos	Lactantes
(S)CMV	Forma Flujo I:E y Meseta, Pico flujo y Tim, o %TI y Meseta Frecuencia Vt Disp.Pres, Disp.Flujo, Disp.inact PEEP/CPAP Oxígeno	Forma Flujo TI y Meseta Frecuencia Vt Disp.Pres, Disp.Flujo, Disp.inact PEEP/CPAP Oxígeno	--
P-CMV	I:E o %TI Frecuencia P.rampa Disp. Pres, Disp. Flujo o Disp. inact Pcontrol PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa Disp. Pres, Disp. Flujo o Disp. inact Pcontrol PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa Disp. Pres, Disp. Flujo o Disp. inact Pcontrol PEEP/CPAP Oxígeno
APVcmv	I:E o %TI Frecuencia P.rampa VObjetivo Disp. Pres, Disp. Flujo o Disp. inact PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa VObjetivo Disp. Pres, Disp. Flujo o Disp. inact PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa VObjetivo Disp. Pres, Disp. Flujo o Disp. inact PEEP/CPAP Oxígeno

Tabla A-7. Configuraciones de control aplicables a los modos de ventilación del GALILEO (continuación)

Modo	Configuración de control		
	Adultos	Pediátricos	Lactantes
SIMV	Forma Flujo TI y Meseta, Tim y Flujo Pico o %TI y Meseta Frecuencia P.rampa Vt ETS Disp.Pres o Disp.Flujo Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno	Forma Flujo TI y Meseta Frecuencia P.rampa Vt ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno	--
P-SIMV	TI o %TI Frecuencia P.rampa ETS Disp.Pres o Disp.Flujo Pcontrol Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo Pcontrol Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo Pcontrol Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno

Tabla A-7. Configuraciones de control aplicables a los modos de ventilación del GALILEO (continuación)

Modo	Configuración de control		
	Adultos	Pediátricos	Lactantes
APVsimv	TI o %TI Frecuencia P.rampa VObjetivo ETS Disp.Pres o Disp.Flujo Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa VObjetivo ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno	TI Frecuencia P.rampa VObjetivo ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo Psoporte PEEP/CPAP Oxígeno
ESPONT	P.rampa Psoporte ETS Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno	P.rampa Psoporte ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno	P.rampa Psoporte ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno
ASV	Peso Corp. %VolMin P.rampa ETS Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno	Peso Corp. %VolMin P.rampa ETS Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno	--

Tabla A-7. Configuraciones de control aplicables a los modos de ventilación del GALILEO (continuación)

Modo	Configuración de control		
	Adultos	Pediátricos	Lactantes
DuoPAP	T.alto Frecuencia P.rampa P.alta ETS Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Psoporte Oxígeno	T.alto Frecuencia P.rampa P.alta ETS Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Psoporte Oxígeno	T.alto Frecuencia P.rampa P.alta ETS Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Psoporte Oxígeno
APRV	T.alto T.bajo P.rampa P.alta ETS Disp.Pres o Disp.Flujo P.baja Psoporte Oxígeno	T.alto T.bajo P.rampa P.alta ETS Disp.Pres o Disp.Flujo P.baja Psoporte Oxígeno	T.alto T.bajo P.rampa P.alta ETS Disp.Pres o Disp.Flujo P.baja Psoporte Oxígeno
NIV	P.rampa Psoporte ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno	P.rampa Psoporte ETS Ti max Disp.Pres o Disp.Flujo PEEP/CPAP Oxígeno	--

Tabla A-8. Intervalos y resoluciones de las configuraciones de la P/V Tool 2

Ajuste	Intervalo	Ajuste estándar	Resolución
P inicial	De 0 a 20 cmH ₂ O	Ajuste actual de PEEP/CPAP	1 cmH ₂ O
P superior	De 25 a 60 cmH ₂ O	35 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
PEEP final	De 0 a 20 cmH ₂ O	Ajuste actual de PEEP/CPAP	1 cmH ₂ O
T pausa	De 0 a 30 s	0 s	1 s
Veloc.Rampa	De 2 a 5 cmH ₂ O/s	3 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O/s

A.6 Parámetros monitorizados

La Tabla A-9 es una lista alfabética de los intervalos y resoluciones de los parámetros monitorizados. La Tabla A-10 contiene una lista de los intervalos de las curvas en tiempo real. Las mediciones de presión, flujo y volumen están basadas en las lecturas del sensor de flujo. De manera opcional, puede seleccionar una ubicación de detección de presión auxiliar a través del conector Paux. La precisión de los parámetros medidos directamente (es decir, no calculados) es la siguiente:

- Parámetros relacionados con el volumen > 20 ml: $\pm 15\%$ ó 20 ml, el valor superior de los dos (ATPD)
- Parámetros relacionados con la presión: $\pm 5\%$ ó 1 cmH₂O, el valor superior de los dos
- Oxígeno: $\pm 3\%$, incluyendo la estabilidad de medición

Tabla A-9. Intervalos y resoluciones de los parámetros monitorizados

Parámetro	Intervalo	Resolución
Presión		
Ppico	de 0 a 120 cmH ₂ O	0,1 cmH ₂ O para < 10 cmH ₂ O 1 cmH ₂ O para ≥ 10 cmH ₂ O
Pmed	de 0 a 99 cmH ₂ O	0,1 cmH ₂ O para < 10 cmH ₂ O 1 cmH ₂ O para ≥ 10 cmH ₂ O
Pmin	de -99 a 99 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O para ≤ -10 cmH ₂ O 0,1 cmH ₂ O para -9,9 a 9,9 cmH ₂ O 1 cmH ₂ O para ≥ 10 cmH ₂ O
Pmeseta	de 0 a 99 cmH ₂ O	0,1 cmH ₂ O para < 10 cmH ₂ O 1 cmH ₂ O para ≥ 10 cmH ₂ O
PEEP/CPAP	de 0 a 99 cmH ₂ O	0,1 cmH ₂ O para < 10 cmH ₂ O 1 cmH ₂ O para ≥ 10 cmH ₂ O
AutoPEEP	de 0 a 99 cmH ₂ O	0,1 cmH ₂ O para < 10 cmH ₂ O 1 cmH ₂ O para ≥ 10 cmH ₂ O

Tabla A-9. Intervalos y resoluciones de los parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro	Intervalo	Resolución
Flujo		
Flujo Ins	0 a 999 l/min	0,1 l/min para < 100 l/min 1 l/min para ≥ 100 l/min
Flujo Esp	0 a 999 l/min	0,1 l/min para < 100 l/min 1 l/min para ≥ 100 l/min
Volumen		
VTE	0 a 9999 ml	1 ml
VolMinEsp	0,0 a 99,9 l/min	0,01 l/min para < 3,0 l/min 0,1 l/min para ≥ 3,0 l/min
VFugas	0 a 9999 ml	1 ml
Tiempo		
I:E	de 1:9 a 9:1	1 para 1:9 a 1:4 0,1 para 1:4 a 4:1 1 para 4:1 a 9:1
fTotal	0 a 999 c/min	1 c/min
fEspont	0 a 999 c/min	1 c/min
TI	0,00 a 99,9 s	0,01 s para < 10,0 s 0,1 s para ≥ 10,0 s
TE	0,00 a 99,9 s	0,01 s para < 10,0 s 0,1 s para ≥ 10,0 s

Tabla A-9. Intervalos y resoluciones de los parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro	Intervalo	Resolución
Otros parámetros calculados		
Cestat	0 a 200 ml/cmH ₂ O	0,1 ml/cmH ₂ O para < 100 ml/cmH ₂ O 1 ml/cmH ₂ O para ≥ 100 ml/cmH ₂ O
P0.1	de -99 a 0,0 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O para ≤ -10 cmH ₂ O 0,1 cmH ₂ O para > -10 cmH ₂ O
PTP	de 0 a 99,9 cmH ₂ O	0,1 cmH ₂ O*s
RCesp	0,1 a 99,9 s	0,01 s para < 10,0 s 0,1 s para ≥ 10,0 s
RCinsp	0,1 a 99,9 s	0,01 s para < 10,0 s 0,1 s para ≥ 10,0 s
Resp	de 0 a 999 cmH ₂ O/l/s	1 cmH ₂ O/l/s
Rinsp	de 0 a 999 cmH ₂ O/l/s	1 cmH ₂ O/l/s
RSB	de 0 a 999 l/l*min	1 l/l*min
WOBimp	de 0,00 a 9,99 J/l	0,01 J/l
Oxígeno	del 18 a 100%	1%

Tabla A-10. Curvas en tiempo real

Parámetro	Intervalo
Volumen (V)	0 a 3200 ml
Flujo	-200 a 200 l/min
Presión en la vía aérea (Pva)	de -10 a 120 cmH ₂ O
Presión auxiliar (Paux)	de -10 a 120 cmH ₂ O
Tiempo	de 5 a 60 s

A.7 Alarmas

La Tabla A-11 es una lista alfabética de las configuraciones de alarma del ventilador, sus intervalos y las configuraciones de alarma estándar y automática. La Tabla A-12 contiene una lista de las alarmas no ajustables del ventilador así como sus condiciones de activación.

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
Atrap.aereo				
Adultos	Apagado (Off), de 1 a 10 l/min (flujo al final de la espiración)	4 l/min	Apagado (Off)	0,5 l/min
Pediátricos	Apagado (Off), de 1 a 10 l/min (flujo al final de la espiración)	2 l/min	Apagado (Off)	0,5 l/min
Lactantes	Apagado (Off), de 1 a 10 l/min (flujo al final de la espiración)	2 l/min	Apagado (Off)	0,5 l/min

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
Frecuencia (baja)				
Adultos: Modos de volumen, ASV Otros modos	de 0 a 128 c/min	Frecuencia/ fControl – 40% fTotal – 40%	8 c/min	1 c/min
Pediátrico: Modos de volumen, ASV Otros modos	de 0 a 128 c/min	Frecuencia/ fControl – 40% fTotal – 40%	12 c/min	1 c/min
Lactantes	de 0 a 128 c/min	fTotal – 40%	12 c/min	1 c/min

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
Frecuencia (alta)				
Adultos: Modos de volumen, ASV Otros modos	de 2 a 130 c/min	Frecuencia/ fControl + 40% fTotal + 40%	23 c/min	1 c/min
Pediátrico: Modos de volumen, ASV Otros modos	de 2 a 130 c/min	Frecuencia/ fControl + 40% fTotal + 40%	38 c/min	1 c/min
Lactantes	de 2 a 130 c/min	fTotal + 40%	45 c/min	1 c/min
Presión (baja)	de 2 a 119 cmH ₂ O	PEEP/CPAP + 5 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
Presión (alta)				
Adultos/ pediátricos: Modos de volumen, ASV	de 10 a 120 cmH ₂ O	Ppico + 10 cmH ₂ O o un mínimo de 40 cmH ₂ O	40 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Modos de APV		Presión máxima + 10 cmH ₂ O		
ESPONT		PEEP/CPAP + Psoporte + 10 cmH ₂ O		
Modos de presión		PEEP/CPAP + Pcontrol + 10 cmH ₂ O		
DuoPAP, APRV		P.alta + 10 cmH ₂ O		
Lactantes	de 10 a 120 cmH ₂ O	Ppico + 10 cmH ₂ O o un mínimo de 40 cmH ₂ O	40 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Tiemp.apnea				
Adultos	de 15 a 60 s	20 s	20 s (todas excepto NIV) 30 s (NIV)	5 s
Pediátrico	de 15 a 60 s	20 s	20 s	5 s
Lactantes	de 10 a 60 s	15 s	15 s	5 s

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
VolMinEsp (bajo)				
Adultos:				
Todos los modos excepto NIV	de 1 a 49 l/min	VolMinEsp – 40%	4 l/min	0,01 l/min para < 1 l/min 1 l/min para ≥ 1 l/min
NIV	de 0,01 a 49 l/min	2 l/min	2 l/min	
Pediátrico:				
Todos los modos excepto NIV	de 0,1 a 9,8 l/min	VolMinEsp – 40%	1,5 l/min	0,01 l/min para < 1,0 l/min 0,1 l/min para ≥ 1,0 l/min
NIV	de 0,1 a 9,8 l/min	VolMinEsp – 40%	1 l/min	
Lactantes	Apagado (Off), de 0,01 a 9,8 l/min	VolMinEsp – 40%	0,5 l/min	0,01 l/min para < 1,0 l/min 0,1 l/min para ≥ 1,0 l/min

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
VolMinEsp (alto)				
Adultos	Apagado (Off), de 2 a 50 l/min	VolMinEsp + 40%	10 l/min	1 l/min
Pediátrico	Apagado (Off), de 0,3 a 10,0 l/min	VolMinEsp + 40%	3,5 l/min	0,1 l/min
Lactantes	Apagado (Off), de 0,03 a 10,0 l/min	VolMinEsp + 40%	2 l/min	0,01 l/min para < 1,0 l/min 0,1 l/min para ≥ 1,0 l/min

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
Vt (bajo)				
Adultos: Modos de volumen, ASV NIV	Apagado (Off), de 50 a 2950 ml 0,1 ml	Vt – 50% Apagado (Off)	250 ml	10 ml para < 1000 ml 50 ml para ≥ 1000 ml
Otros modos	Apagado (Off), de 50 a 2950 ml	VTE – 50%		
Pediátrico: Modos de volumen, ASV NIV	Apagado (Off), de 0 a 300 ml	Vt – 50% Apagado (Off)	50 ml	1 ml para < 100 ml 10 ml para ≥ 100 ml
Otros modos		VTE – 50%		
Lactantes	Apagado (Off), de 0 a 249 ml	VTE – 50%	3 ml	1 ml para < 100 ml 10 ml para ≥ 100 ml

Tabla A-11. Alarmas ajustables con configuración automática y estándar (continuación)

Parámetro	Intervalo	Configuración automática	Configuración estándar	Resolución
Vt (alto)				
Adultos: Modos de volumen, ASV Otros modos	Apagado (Off), de 100 a 3000 ml	Vt +50% VTE + 50%	750 ml	10 ml para < 1000 ml 50 ml para ≥ 1000 ml
Pediátrico: Modos de volumen, ASV Otros modos	Apagado (Off), de 10 a 500 ml	Vt +50% VTE + 50%	150 ml	1 ml para < 100 ml 10 ml para ≥ 100 ml
Lactantes	Apagado (Off), de 1 a 250 ml	VTE + 50%	40 ml	1 ml para < 100 ml 10 ml para ≥ 100 ml

Tabla A-12. Condiciones de activación de las alarmas no ajustables

Alarma	Condiciones de activación
Alarma general	Error de hardware o software
Apnea	No hay disparo de la respiración por parte del paciente una vez transcurrido el tiempo de apnea establecido por el operador en los modos ESPONT, SIMV, P-SIMV, APVsimv, DuoPAP, APRV o NIV. La alarma de Apnea no se active si VolMinEsp es de $\leq 0,01$ l/min.
Celda de O2 defectuosa	Oxígeno monitorizado < aproximadamente un 10%, o no es posible la calibración
Desconexión del paciente	VTE < 1/8 del volumen tidal suministrado durante dos respiraciones consecutivas. Desactivado en el modo NIV.
Desconexión del ventilador	Volumen tidal inspiratorio < 1/2 VTE durante 2 respiraciones consecutivas.
Exhalación Obstruida	La presión proximal en la vía aérea no desciende durante la espiración.
Oxígeno alto	Oxígeno monitorizado > (Ajuste de oxígeno + 5%), máximo 103%, visualización corregida al 100%
Oxígeno bajo	Oxígeno monitorizado < (Ajuste de oxígeno -5%), mínimo 18%
Pérdida de PEEP	PEEP/CPAP monitorizada < (configuración de PEEP/CPAP - 3 cmH ₂ O) durante > 10 s
Presión alta en suspiro	Ppico durante un suspiro > configuración del límite de Presión alta
Presión interna baja	Presión interna del depósito < 150 cmH ₂ O durante 3 s y falta exactamente un gas
Suministro de oxígeno/aire	La presión de entrada de aire y oxígeno < 190 kPa (28 psi) o el flujo de entrada < 40 l/min
Suministro de oxígeno/ Suministro de aire	La presión de entrada de aire u oxígeno < 190 kPa (28 psi) o el flujo de entrada < 40 l/min

Tabla A-12. Condiciones de activación de las alarmas no ajustables (continuación)

Alarma	Condiciones de activación
Verifique Sensor de Flujo	Líneas de detección desconectadas u obstruidas
Otros	Fallo en la inicialización de ASV/APV, ASV no puede alcanzar el objetivo, verificar límite de presión alta de ASV/APV, incompatibilidad de ajustes, se necesita calibración de la válvula espiratoria, se necesita calibración del sensor de flujo, se necesita calibración de la celda de oxígeno, sensor de flujo desajustado durante la calibración y la ventilación, fallo de red eléctrica (cambio a baterías), nebulizador inactivo, la celda de oxígeno no está en uso o está defectuosa

A.8 Especificaciones de los circuitos respiratorios

La Tabla A-13 recoge las especificaciones correspondientes a los circuitos respiratorios de HAMILTON MEDICAL.

Tabla A-13. Especificaciones de los circuitos respiratorios

Parámetro	Especificación
Resistencia *	<p>Circuito para adultos (diámetro interior de 22 mm, flujo de 60 l/min):</p> <p>Rama inspiratoria: 6,0 cmH₂O/60 l/min</p> <p>Rama espiratoria: 4,2 cmH₂O/60 l/min</p> <p>Circuito pediátrico (diámetro interior de 15 mm, flujo de 30 l/min):</p> <p>Rama inspiratoria: 4,0 cmH₂O/30 l/min</p> <p>Rama espiratoria: 4,8 cmH₂O/30 l/min</p> <p>Circuito para lactantes (diámetro interior de 10 mm, flujo de 5 l/min):</p> <p>Rama inspiratoria: 3,0 cmH₂O/5 l/min</p> <p>Rama espiratoria: 3,3 cmH₂O/5 l/min</p>
Compliance *	<p>Circuito para adultos (diámetro interior de 22 mm): 2,1 ml/cmH₂O</p> <p>Circuito pediátrico (diámetro interior 15 mm): 1,9 ml/cmH₂O</p> <p>Circuito para lactantes (diámetro interior de 10 mm): 1 ml/cmH₂O</p>
Volumen *	<p>Circuito para adultos (diámetro interior de 22 mm): 2,4 l</p> <p>Circuito pediátrico (diámetro interior de 15 mm): 1,8 l</p> <p>Circuito para lactantes (diámetro interior de 10 mm): 0,9 l</p>
Filtro bacteriano	<p>Tamaño de partícula: Captura partículas de 0,3 μm (micrón) con un > 99,99% de eficacia</p> <p>Resistencia: < 2 cmH₂O a 60 l/min</p>

* La rama inspiratoria incluye la válvula ambiente, el sensor de flujo, el filtro inspiratorio, los tubos inspiratorios y el humidificador. No incluye el cable calefactor. La rama espiratoria incluye los tubos espiratorios, la trampa de agua, la válvula espiratoria y el sensor de flujo.

A.9 Otros datos técnicos

La Tabla A-14 muestra otros datos técnicos del ventilador.

Tabla A-14. Otros datos técnicos

Parámetro	Especificación
Tiempo inspiratorio (respiraciones ESPONT)	de 0,2 a 3 s de 0,2 a 10 s (ASV)
Tiempo espiratorio mínimo	20% del tiempo de ciclo
Flujo de base espiratorio automático (respiraciones activadas por flujo)	de 4 a 30 l/min Para disparo por flujo ≤ 2 l/min: 4 l/min Para disparo por flujo > 2 l/min: 2 x disparo por flujo
Flujo de compensación de fugas (respiraciones disparadas por presión)	1 l/min
Presión limitada máxima	120 cmH ₂ O, asegurada por la válvula de sobrepresión
Presión de trabajo máxima	120 cmH ₂ O, asegurada por la válvula de Presión alta
Dispositivos de medición y presentación	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-9
	Mediciones de tiempo: Tipo: Microprocesador Posición de detección: Dentro del ventilador Mediciones: Consulte la Tabla A-9

Tabla A-14. Otros datos técnicos (continuación)

Parámetro	Especificación
Dispositivos de medición y presentación (continuación)	Medición de oxígeno: Tipo: Celda galvánica Posición de detección: Sistema neumático inspiratorio Medición: Concentración de oxígeno suministrado, intervalo: 18 a 105% Tiempo de respuesta: 20 s, de acuerdo con ISO 7767 Tiempo transcurrido desde que se enciende hasta que empieza a funcionar: < 40 s
	Presentación de ajustes, alarmas y datos monitorizados: Tipo: LCD (pantalla de cristal líquido) Tamaño: 480 x 640 píxeles/216,2 x 163,4 mm (8,5 x 6,4 pda.) (anchura x altura) 271 mm (10,7 pda.) (diagonal)
Capacidad de volumen minuto	Hasta 60 l/min
Tiempo de respuesta de la válvula inspiratoria	< 13 ms
Vida útil de la celda de oxígeno	1 año o 5000 horas nominales. 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.
Intensidad acústica de las alarmas	≈50 dB(A) (ajuste de intensidad acústica 1) ≈85 dB(A) (ajuste de intensidad acústica 10) a 1 m
Pruebas y funciones especiales	Prueba de estanqueidad, calibración de la celda de oxígeno, calibración del sensor de flujo, suministro de 100% de oxígeno, respiración manual, maniobra de retención inspiratoria/espíroria, maniobras P/V Tool y P/V Tool 2, medición de Paux, nebulización (opcional, 30 min, 6 l/min a 100 kPa), interfaz de comunicaciones (opcional), baterías de reserva

A.10 Normas y aprobaciones

El equipo GALILEO ha sido diseñado de acuerdo con las normas internacionales pertinentes y las directrices FDA.

El ventilador ha sido fabricado de acuerdo con el sistema certificado de aseguramiento de calidad EN ISO 9001.

El ventilador cumple con los apartados pertinentes de las siguientes normas:

- EN 60601-1 / IEC 60601-1 y las enmiendas A1 y A2, clase I, Tipo B, equipo cerrado ordinario sin protección contra la entrada de líquidos, funcionamiento continuo
- EN 60601-1-2 / IEC 60601-1-2
- EN 60601-1-4 / IEC 60601-1-4
- IEC 60601-2-12 / EN 60601-2-12
- EN 794-1
- C22.2 N° 601.1
- UL 60601-1
- EN 60601-1-6 / IEC 60601-1-6
- EN 60601-1-8 / IEC 60601-1-8
- EN ISO 21647

A.11 Declaraciones de compatibilidad electromagnética (CEM) (IEC/EN 60601-1-2)

El ventilador GALILEO está diseñado para ser utilizado en el entorno electromagnético especificado en las tablas Tabla A-15, Tabla A-16 y Tabla A-17. El cliente o el usuario del ventilador GALILEO debe garantizar que el equipo se utiliza en el citado entorno.

El GALILEO está diseñado para su uso en un entorno electromagnético en el que se controlan las interferencias emitidas de radiofrecuencia. El cliente o el usuario del equipo GALILEO puede ayudar a evitar las interferencias electromagnéticas si mantiene una distancia mínima entre equipos de comunicaciones de RF portátiles y móviles (transmisores) y el equipo GALILEO tal y como se recomienda en la Tabla A-17, de acuerdo con la potencia de salida máxima del equipo de comunicaciones.

**Tabla A-15. Guía y declaración del fabricante:
emisiones electromagnéticas**

Prueba de emisiones	Com- pliancia	Entorno electromagnético: guía
Emisiones de RF CISPR 11	Grupo 1	El ventilador GALILEO utiliza energía de RF sólo para el funcionamiento interno. Por ello, las emisiones de radiofrecuencia son muy bajas y no es probable que causen interferencia alguna con equipos electrónicos situados en las proximidades.
Emisiones de RF CISPR 11	Clase A	El ventilador GALILEO es adecuado para el uso en todos los entornos que no sean domésticos ni estén conectados a la red de suministro eléctrico de bajo voltaje que abastece los edificios de viviendas.
Emisiones armónicas IEC 61000-3-2	Clase A	
Emisiones de fluctua- ciones de voltaje IEC 61000-3-3	Cumple	


Tabla A-16. Guía y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética¹

Prueba de inmunidad	Nivel de la prueba según IEC 60601	Nivel de compliance	Entorno electromagnético: guía
Descarga electrostática (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV contacto ±8 kV aire	±6 kV contacto ±8 kV aire	Los suelos deben ser de madera, cemento o de baldosa cerámica. Si los suelos están cubiertos con materiales sintéticos, la humedad relativa debe ser al menos del 30%.
Fenómenos transitorios/ráfagas rápidas eléctricas según IEC 61000-4-4	±2 kV para las líneas de alimentación eléctrica ±1 kV para las líneas de entrada/salida	±2 kV para las líneas de alimentación eléctrica ±1 kV para las líneas de entrada/salida	La línea de alimentación eléctrica debe cumplir los requisitos exigidos para los entornos hospitalarios o comerciales.
Sobretensión IEC 61000-4-5	±1 kV modo diferencial ±2 kV modo común	±1 kV modo diferencial ±2 kV modo común	La línea de alimentación eléctrica debe cumplir los requisitos exigidos para los entornos hospitalarios o comerciales.
Caídas de tensión, interrupciones breves y variaciones de voltaje en las líneas de entrada de alimentación eléctrica de acuerdo con IEC 61000-4-11	< 5% U_T (>95% caída en U_T) durante 0,5 ciclo 40% U_T (60% caída en U_T) durante 5 ciclos 70% U_T (30% caída en U_T) para 25% U_T (>95% caída en U_T) durante 5 s	<5% U_T (>95% caída en U_T) durante 0,5 ciclos 40% U_T (60% caída en U_T) durante 5 ciclos 70% U_T (30% caída en U_T) durante 25 ciclos <5% U_T (>95% caída en U_T) durante 5 s	La línea de alimentación eléctrica debe cumplir los requisitos exigidos para los entornos hospitalarios o comerciales. Como el ventilador GALILEO dispone de una batería interna puede resistir durante 30 minutos las interrupciones del suministro eléctrico.
Campo magnético por frecuencia de alimentación (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	30 A/m	El campo magnético por frecuencia de alimentación debe estar en los niveles característicos de un entorno comercial u hospitalario típico.

Tabla A-16. Guía y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética¹ (continuación)

Prueba de inmunidad	Nivel de la prueba según IEC 60601	Nivel de conformidad	Entorno electromagnético: guía
RF conducida IEC 61 000-4-6	3 Vrms 150 kHz a 80 MHz fuera de las bandas ISM ² 10 Vrms 150 kHz a 80 MHz en las bandas ISM ⁴	10 Vrms 10 Vrms	Los equipos de comunicaciones de radiofrecuencia portátiles y móviles no deben utilizarse a una distancia inferior a la recomendada respecto a ninguna de las partes del ventilador GALILEO, incluyendo los cables. Esta distancia se calcula mediante la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor. Distancia de separación recomendada: $d = 0,35 \sqrt{P}$ $d = 1,2 \sqrt{P}$

Tabla A-16. Guía y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética¹ (continuación)

Prueba de inmunidad	Nivel de la prueba según IEC 60601	Nivel de compliance	Entorno electromagnético: guía
RF radiada IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz a 2,5 GHz	10 V/m	$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$ 80 MHz a 800 MHz $d = 2,3 \cdot \sqrt{P}$ 800 MHz a 2,5 GHz donde P es la potencia de salida nominal máxima del transmisor en vatios (W) de acuerdo con el fabricante del transmisor y d es la distancia de separación recomendada en metros (m) ³ . La intensidad de campo de transmisores de RF fijos, determinada mediante un estudio sobre el campo electromagnético ⁴ , debe ser inferior al nivel de compliance de cada intervalo de frecuencia ⁵ . Pueden producirse interferencias en la proximidad de equipos marcados con el símbolo 

1. U_T es el voltaje de la red de corriente alterna antes de la aplicación del nivel de la prueba.
2. Las bandas ISM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.
3. El nivel de compliance en las bandas de frecuencia ISM entre 150 kHz y 80 MHz y el intervalo de frecuencia de 80 MHz a 23 GHz tienen la función de reducir la probabilidad de que los equipos de comunicación portátiles y móviles puedan ocasionar interferencias si se introducen inadvertidamente en el área del paciente. Por este motivo, se utiliza un factor adicional de 10/3 para calcular la distancia de separación recomendada para los transmisores en estos intervalos de frecuencia.
4. Las intensidades de campo de transmisores fijos, tales como estaciones de base para radioteléfonos (móviles, inalámbricos), radios de la red móvil terrestre, radioaficionados, emisión de radio AM y FM y emisión de TV, no se pueden predecir teóricamente con exactitud. Para evaluar el entorno electromagnético debido a transmisores fijos de RF, debe considerarse la realización de un estudio sobre el campo electromagnético. Si la intensidad de campo medida en la zona en la que se utiliza el ventilador GALILEO supera el nivel de compliance de la RF aplicable, debe observarse el ventilador GALILEO para verificar si funciona correctamente. Si se observa un funcionamiento anormal, deben tomarse medidas adicionales tales como la reorientación o reubicación del ventilador GALILEO.
5. Por encima del intervalo de frecuencia de 150 kHz a 80 MHz, las intensidades de campo deben ser inferiores a 1 V/m.

Tabla A-17. Distancias de separación recomendadas entre los equipos de comunicación de RF móviles y portátiles y el ventilador GALILEO¹

Potencia de salida máxima nominal del transmisor (W)	Distancia de separación de acuerdo con la frecuencia del transmisor (m) ^{2,3,4,5}			
	150 kHz a 80 MHz bandas ISM externas $d = 0,35 \sqrt{P}$	150 kHz a 80 MHz en bandas ISM $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz a 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz a 2,5 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,035	0,12	0,12	0,23
0,1	0,11	0,38	0,38	0,73
1	0,35	1,2	1,2	2,3
10	1,1	3,8	3,8	7,3
100	3,5	12	12	23

1. Estas directrices pueden no ser aplicables en todas las situaciones. La propagación electromagnética se ve afectada por la absorción y el reflejo de estructuras, objetos y personas.
2. Para transmisores con una potencia de salida nominal máxima que no aparece en la lista anterior, la distancia de separación d recomendada en metros (m) puede determinarse utilizando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde P es el índice de potencia de salida máxima del transmisor en vatios (W) de acuerdo con el fabricante del transmisor.
3. A 80 MHz y 800 MHz se aplica la distancia de separación de intervalos de frecuencia más altos.
4. Las bandas ISM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son de 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.
5. Se utiliza un factor adicional de 10/3 para calcular la distancia de separación recomendada para los transmisores en las bandas de frecuencia ISM entre 150 kHz y 80 MHz y en el intervalo de frecuencia de 80 MHz a 2,5 GHz para reducir la probabilidad de que los equipos de comunicación portátiles y móviles puedan ocasionar interferencias si se introducen inadvertidamente en el área del paciente.

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 todos sus productos frente a 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 sólo deben ser reemplazados cuando esto sea preciso para que el producto funcione adecuadamente, siguiendo las instrucciones del manual del operador.

HAMILTON MEDICAL no tendrá obligaciones ni responsabilidades relacionadas con el producto que no sean las especificadas aquí, incluyendo, entre otras, las obligaciones o las responsabilidades causadas por negligencia o por responsabilidad estricta. En ningún caso la compañía será responsable de daños accidentales o consecuentes, ya sean directos o contingentes.

La presente garantía quedará anulada en los casos siguientes:

- A. Si el producto no ha sido instalado ni conectado por un representante local autorizado de HAMILTON MEDICAL según las instrucciones que proporciona HAMILTON MEDICAL y el representante de HAMILTON MEDICAL;
- B. Si no existen pruebas de que la producción del daño o la reparación ha tenido lugar durante el período certificado de garantía;
- C. Si se ha modificado, borrado o retirado el número de serie y si no hay una factura de compra ni ninguna otra prueba que demuestre la fecha en la que se adquirió el equipo;

-
- D. Si los defectos han surgido como consecuencia del mal uso, la negligencia, por un accidente o por 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;
 - E. Si el producto ha sufrido alteraciones mecánicas o electrónicas sin una autorización específica y por escrito de HAMILTON MEDICAL.

Las reparaciones y sustituciones que se realicen de acuerdo con esta garantía limitada no tienen una nueva garantía, sino que sólo tienen la porción no expirada de la garantía limitada original.

Para poder obtener servicio dentro de esta garantía limitada, el reclamante debe ponerse en contacto de inmediato con el representante de ventas 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, incluyendo pero sin limitarse a, lesiones personales o daños incidentales, consecuentes o especiales.

B Modos de ventilación

B.1	Introducción	B-2
B.2	Modos mandatorios	B-4
	B.2.1 Modo de ventilación mandatoria controlada sincronizada ((S)CMV)	B-4
	B.2.2 Modo controlado por presión CMV (P-CMV)	B-5
B.3	Modos SIMV (ventilación mandatoria intermitente sincronizada)	B-6
B.4	Modo de presión de soporte (ESPONT)	B-8
B.5	Modos de ventilación avanzados	B-9
	B.5.1 Modos APV con ventilación de presión adaptable.	B-9
	B.5.2 Ventilación asistida adaptable (ASV)	B-10
	B.5.3 DuoPAP (presión positiva dual en la vía aérea) y APRV (ventilación de liberación de presión en la vía aérea)	B-11
	B.5.4 Ventilación no invasiva (NIV)	B-15
B.6	Compensación de fuga	B-15

B.1 Introducción

El equipo GALILEO ofrece los siguientes tipos de modo de ventilación:

- Modos mandatorios
 - (S)CMV (ventilación mandatoria controlada sincronizada)
 - P-CMV (CMV controlada por presión)
- Modos de ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV)
 - SIMV
 - P-SIMV (SIMV controlada por presión)
- Modo ESPONT (ventilación con presión de soporte)
- Modos avanzados
 - ASV (ventilación asistida adaptable)
 - APVcmv (ventilación mandatoria controlada por presión con ventilación de presión adaptable)
 - APVsimv (SIMV controlado por presión con ventilación de presión adaptable)
 - DuoPAP (presión positiva dual en las vías aérea)
 - APRV (ventilación de liberación de presión en la vía aérea)
 - NIV (ventilación no invasiva)

La Tabla B-1 resume las características de estos modos.

Los siguientes apartados facilitan información más detallada y específica de los modos. En general, PEEP/CPAP, el oxígeno y la sensibilidad de activación por el paciente (flujo o presión) se configuran en todos los modos, aunque la sensibilidad de activación puede ser desactivada en los modos mandatorios.

Durante la espiración no se generan presiones negativas.

Tabla B-1. Reseña de los modos de ventilación

Modo	Control por presión	Control por volumen	Ciclado por tiempo	Ciclado por flujo	Activado por presión	Activado por flujo
(S)CMV		X	X		X	X
P-CMV	X		X		X	X
SIMV	X	X	X	X	X	X
P-SIMV	X		X	X	X	X
ESPONT	X			X	X	X
APV/cmv	X	X	X		X	X
APV/simv	X	X	X		X	X
ASV	X		X	X	X	X
DuoPAP	X		X	X	X	X
APRV	X		X	X	X	X
NIV	X		X	X	X	X

B.2 Modos mandatorios

Los modos mandatorios de ventilación ((S)CMV o P-CMV) proporcionan respiraciones mandatorias cicladas por tiempo y controladas por volumen o por presión, respectivamente.

Cuando se produce una respiración activada por el paciente o iniciada por el usuario, la frecuencia respiratoria aumenta, mientras que tanto el tiempo inspiratorio como el volumen tidal, (S)CMV, o la presión inspiratoria (para P-CMV) permanecen constantes. Como consecuencia, el volumen minuto aumenta.

B.2.1 Modo de ventilación mandatoria controlada sincronizada ((S)CMV)

El modo (S)CMV proporciona únicamente respiraciones mandatorias controladas por volumen. El valor del volumen tidal (V_t) define el volumen suministrado (Figura B-1). Los valores de la frecuencia y del tiempo respiratorio (consulte la Sección H.5) definen el tiempo del ciclo respiratorio. Las respiraciones pueden ser activadas por el ventilador, el paciente o el usuario.

En este modo, el usuario configura V_t , la frecuencia y otros controles de tiempo respiratorio, así como las formas de flujo (Forma Flujo). Al igual que en todos los demás modos, el usuario configura asimismo PEEP/CPAP, el oxígeno y el disparo por presión o por flujo, si así lo desea.

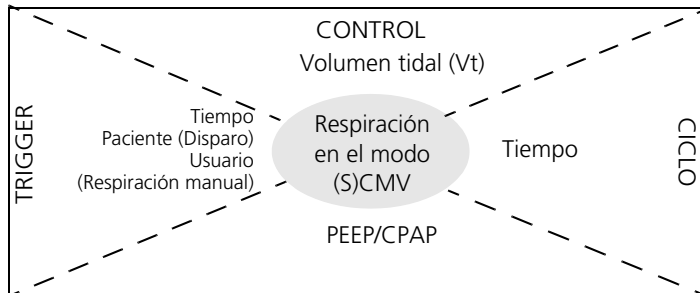


Figura B-1. Características del modo (S)CMV

B.2.2 Modo controlado por presión CMV (P-CMV)

El modo P-CMV proporciona únicamente respiraciones mandatorias controladas por presión. El valor de Pcontrol (control de presión) define la presión aplicada (Figura B-2). Los valores de la frecuencia y del tiempo respiratorio (consulte la Sección H.5) definen el tiempo del ciclo respiratorio. Las respiraciones pueden ser activadas por el ventilador, el paciente o el usuario.

En este modo, el usuario configura Pcontrol, la frecuencia y otros controles de tiempo respiratorio, así como el tiempo de subida de presión (P.rampa). Al igual que en todos los demás modos, el usuario configura asimismo los controles de PEEP/CPAP y de oxígeno, así como el disparo por presión o por flujo, si así lo desea.

Si bien proporciona una presión preestablecida, el modo P-CMV no garantiza el suministro de un volumen tidal fijo, sobre todo durante los cambios que se producen en la compliance del sistema respiratorio, la resistencia de la vía aérea, AutoPEEP o la actividad respiratoria del paciente.

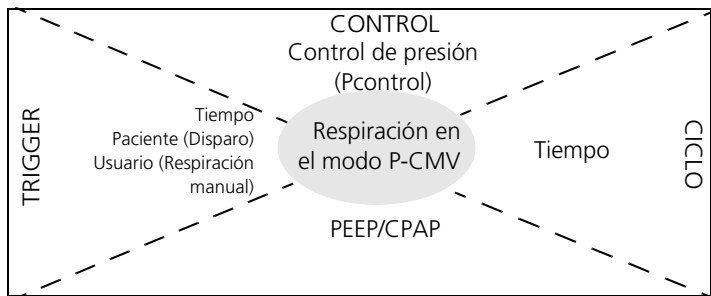


Figura B-2. Características del modo P-CMV

B.3 Modos SIMV (ventilación mandatoria intermitente sincronizada)

SIMV es un modo convencional popular de ventilación que se puede utilizar con pacientes pasivos, parcialmente activos o activos en érnimos de actividad respiratoria espontánea.

SIMV es un modo mixto de respiraciones obligatorias y espontáneas. Si la respiración obligatoria se controla por volumen, se trata de un modo SIMV de volumen o, simplemente, SIMV. Si la respiración obligatoria se controla por presión, se trata de un modo SIMV de presión o, simplemente, P-SIMV.

El usuario tiene que establecer la frecuencia (SIMV) para definir el intervalo respiratorio en SIMV entre dos respiraciones consecutivas. La duración de los intervalos viene definida por la frecuencia establecida (es decir, $60 / \text{frecuencia establecida}$). El intervalo respiratorio en SIMV se divide en tres partes: Tmand, Tespont y ventana Disparo.

Tmand (tiempo de respiración obligatoria), cuya duración está establecida como $T_i + 0,2$ segundos. Sólo se permiten respiraciones obligatorias.

La ventana Disparo, cuya duración es el 20% del intervalo respiratorio en SIMV. Si se detecta activación por parte del paciente, se suministra una respiración obligatoria ligeramente anticipada a la establecida con la frecuencia fijada.

Tespont (intervalo de tiempo espontáneo), cuya duración es la diferencia entre el intervalo respiratorio en SIMV y Tmand + ventana Disparo. Durante Tespont, se permiten respiraciones espontáneas con o sin presión de soporte.

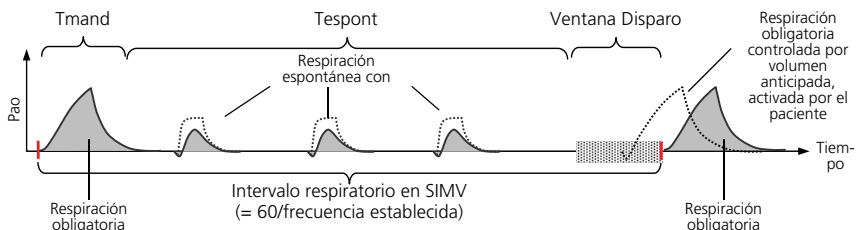


Figura B-3. Suministro respiratorio en los modos SIMV

Si el paciente ventilado es pasivo...

La frecuencia establecida debe ser relativamente alta, por ejemplo, por encima de 10 c/min. El intervalo respiratorio en SIMV resultante es tan escaso que no hay espacio para Tespont. SIMV en este caso se comporta de manera similar al modo (S)CMV o P-CMV. La frecuencia real total será igual que la establecida.

Si el paciente ventilado es parcialmente activo...

La frecuencia se puede reducir con cuidado para obtener un intervalo respiratorio en SIMV más largo. Tespont ganará el espacio necesario para una o dos respiraciones activadas por el paciente entre dos respiraciones obligatorias consecutivas. Ya que la respiración del paciente es débil e inestable, las respiraciones obligatorias garantizan la ventilación minuto mínima. Puede que desee aplicar presión de soporte a las respiraciones espontáneas del paciente. La ventana Disparo garantiza la sincronización. La frecuencia real total será ligeramente superior a la establecida.

Si el paciente ventilado es activo...

La frecuencia se puede reducir aún más. Tespont durará tanto que se podrán producir varias respiraciones espontáneas entre dos respiraciones obligatorias consecutivas. También se puede reducir la presión de soporte de la respiración espontánea. SIMV en este caso se comporta de manera similar al modo ESPONT o PSV. La frecuencia real total será muy superior a la establecida. Se ha utilizado SIMV para una prueba de destete con una frecuencia mínima y una presión de soporte mínima (o sin ella).

Se recomienda activar el respaldo de apnea cuando se utilicen los modos SIMV, en particular cuando la frecuencia establecida sea baja.

B.4 Modo de presión de soporte (ESPONT)

En el modo con presión de soporte (ESPONT), se proporcionan respiraciones espontáneas y respiraciones (mandatorias) manuales iniciadas por el usuario. En este modo, el equipo GALILEO funciona como un sistema de flujo a demanda, a la vez que apoya los esfuerzos de respiración espontánea del paciente con un soporte de presión establecido. Se recomienda activar la función de apnea backup en el modo ESPONT.

El valor de soporte de presión ($P_{soporte}$) define la presión aplicada (Figura B-4). El paciente determina el tiempo de respiración. Las respiraciones pueden ser activadas por el paciente o el usuario.

En este modo, el usuario configura $P_{soporte}$, el tiempo de subida de presión (P_{rampa}) y la sensibilidad de disparo espiratorio (ETS) como un porcentaje del pico de flujo. Al igual que en todos los demás modos, el usuario configura asimismo PEEP/CPAP, el oxígeno y la activación por presión o por flujo (trigger).

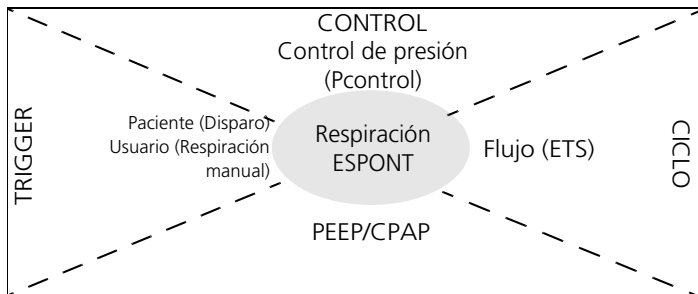


Figura B-4. Características de las respiraciones espontáneas

B.5 Modos de ventilación avanzados

B.5.1 Modos APV con ventilación de presión adaptable

Los modos APV, APVcmv y APVsimv, funcionan de manera muy similar a los modos de ventilación convencionales controlados por presión (P-CMV y P-SIMV), excepto que estos modos convencionales no aseguran el volumen tidal. Los modos APV garantizan que se suministrará el volumen objetivo establecido.

En las versiones APV de estos modos controlados por presión, el usuario configura el volumen tidal objetivo (VObjetivo) en lugar de Pcontrol. Por lo demás, las configuraciones son las mismas que las utilizadas en el modo controlado por presión.

B.5.1.1 Ventajas

Los modos APV ofrecen estas ventajas:

- A través de la regulación automática de la presión y el flujo inspiratorios, el volumen objetivo establecido se alcanza con la menor presión posible, dependiendo de las características pulmonares.
- Durante la ventilación postoperatoria temporal, el volumen suministrado permanece constante a pesar de los rápidos cambios en la actividad respiratoria.

B.5.1.2 Principios de funcionamiento

Los modos APV siguen esta secuencia:

1. **Evaluación del patrón respiratorio.** Los modos APV comienzan determinando la respuesta de volumen/presión (V/P) del paciente. Esto se consigue según la ventilación anterior o según una secuencia de tres ventilaciones de prueba. V/P se define como:

$$V_t / (P_{\text{pico}} - \text{PEEP/CPAP})$$

2. **Obtención del volumen objetivo.** El equipo GALILEO utiliza V/P para calcular la menor presión inspiratoria que debe aplicarse con el fin de alcanzar VObjetivo. La presión mínima suministrada es de 5 cmH₂O por encima de PEEP.
- El usuario establece VObjetivo, la frecuencia, PEEP y el límite de la alarma Presión alta. El controlador ajustable compara el valor de Vt monitorizado con el valor de VObjetivo. Si el volumen tidal real del paciente es igual a VObjetivo, APV mantendrá la presión inspiratoria. Si el volumen tidal monitorizado es superior o inferior al volumen objetivo, la presión inspiratoria se ajusta gradualmente en 2 cmH₂O como máximo por respiración para alcanzar el nivel objetivo.

La presión inspiratoria se ajusta dentro del siguiente intervalo:

de (PEEP + 5 cmH₂O) a (límite de la alarma Presión alta – 10 cmH₂O)

HAMILTON MEDICAL recomienda establecer el límite de la alarma Presión alta como mínimo 10 cmH₂O por encima de la presión máxima. En su curva de presión, el equipo GALILEO muestra una banda azul a 10 cmH₂O por debajo del límite de la alarma Presión alta establecido.

3. **Mantenimiento del volumen objetivo con la presión inspiratoria más baja.** Los parámetros necesarios para APV se miden respiración por respiración. Si es necesario, el equipo GALILEO vuelve a calcular la presión inspiratoria mínima para alcanzar el volumen objetivo dependiendo de las características pulmonares en ese momento.

Gracias a la evaluación continua del estado pulmonar dinámico del paciente, se garantiza la ventilación necesaria y, a la vez, se evita la hipoventilación o un barotrauma.

B.5.2 Ventilación asistida adaptable (ASV)

Consulte el Apéndice D para obtener información detallada sobre este modo.

B.5.3 DuoPAP (presión positiva dual en la vía aérea) y APRV (ventilación de liberación de presión en la vía aérea)

B.5.3.1 Introducción

DuoPAP y APRV son dos formas relacionadas de ventilación por presión diseñadas para asistir a la respiración espontánea en dos niveles alternos de CPAP. En estos modos, el ventilador conmuta automática y periódicamente entre dos niveles seleccionados por el operador de presión positiva en las vía aérea o CPAP (P.alta y bajo). Ambos modos permiten una combinación de respiraciones espontáneas y mandatorias. El paciente puede respirar libremente en cualquiera de los niveles; a estas presiones espontáneas se puede añadir presión de soporte. El paso de un nivel a otro se produce por las configuraciones de tiempo de DuoPAP/APRV o por el esfuerzo del paciente. Las curvas de presión/tiempo de estos modos se muestran en la Figura B-5 y en la Figura B-6.

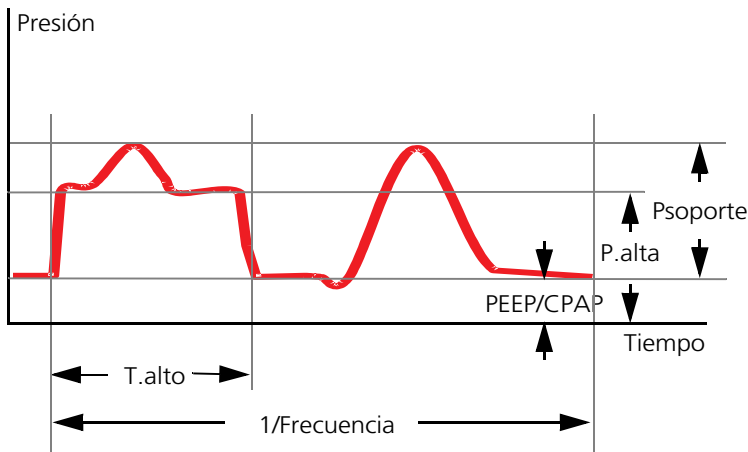


Figure B-5. Curva de presión DuoPAP

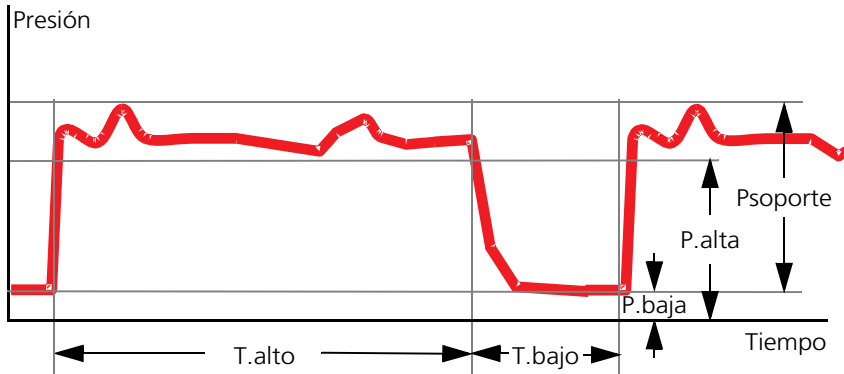


Figure B-6. Curva de presión APRV

En DuoPAP (Figura B-5) el paso de uno de estos niveles a otro se define mediante la configuración de presión P_{alta} y PEEP/CPAP, y por la configuración de tiempo T_{alto} y Frecuencia. Al igual que PEEP/CPAP, P_{alta} hace referencia a la *presión atmosférica*. En APRV (Figura B-6) el cambio se define según las configuraciones de presión P_{alta} y P_{baja} y las de tiempo T_{alto} y T_{bajo} . En DuoPAP, PEEP/CPAP es la línea de base de P_{soporte} ; mientras que en APRV, P_{baja} es la línea de base para P_{soporte} -- P_{soporte} es con respecto a PEEP/CPAP o P_{baja} .

B.5.3.2 Diferencias entre DuoPAP y APRV

Como muestran las figuras, los dos modos difieren en las configuraciones de operador necesarias para determinar el patrón respiratorio. En DuoPAP, el usuario configura Frecuencia y T_{alto} para establecer la temporización respiratoria. En APRV, el usuario configura T_{alto} y T_{bajo} para establecer el tiempo en cada nivel. En DuoPAP el usuario establece P_{alta} y PEEP/CPAP para ajustar los dos niveles de presión, mientras que en APRV establece P_{alta} y P_{baja} .

En uso clínico, estos dos modos de ventilación suelen diferir en cuanto al tiempo permitido en el nivel inferior de presión. Cuando se utiliza DuoPAP, los operadores tienden a preferir tiempos relativamente largos tanto en los niveles de alta como de baja presión para permitir la respiración espontánea en los

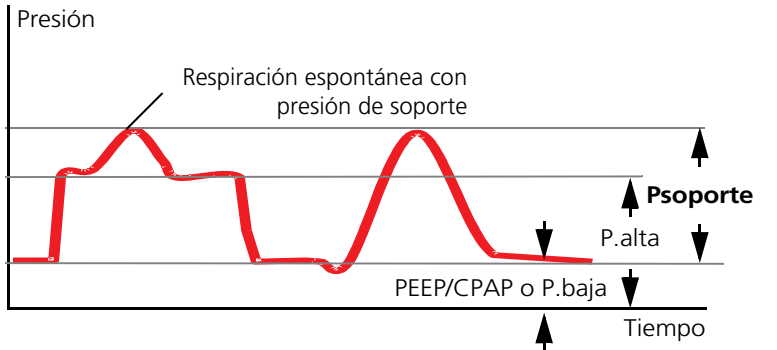
dos casos. Cuando se utiliza APRV, los operadores tienden a preferir configuraciones de T.alto relativamente largas y de T.bajo más cortas, de manera que la respiración espontánea se realiza principalmente en el nivel superior de presión. Entonces la presión se “libera” a un nivel de presión más bajo justo durante el tiempo necesario para que se reduzca el volumen pulmonar y, luego, se retorna inmediatamente al nivel de presión superior.

B.5.3.3 Las distintas facetas de DuoPAP y APRV

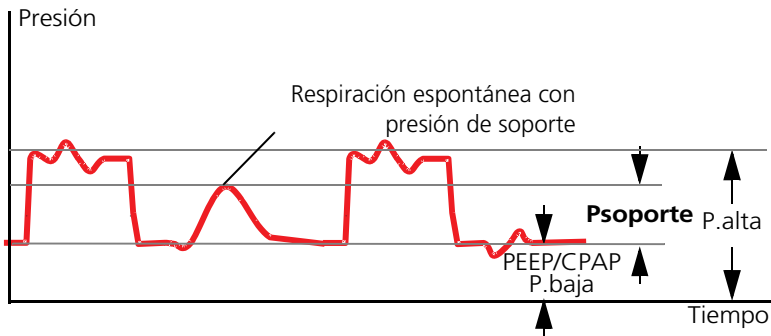
Al utilizarse con pacientes y combinaciones de configuraciones de control distintos, se puede hacer que DuoPAP y APRV se asemejen a diversos modos de ventilación convencional. En una configuración convencional y en ausencia de respiración espontánea, DuoPAP y APRV se parecen a P-CMV. A medida que se reduce la frecuencia y se mantiene un T.alto relativamente corto con respecto al tiempo en el nivel de presión inferior, los modos se parecen más a P-SIMV, donde las respiraciones espontáneas siguen a las mandatorias. Si se establece el tiempo de ciclo respiratorio en un total de 7,5 a 15 s con tiempo justo suficiente, en el nivel bajo, para permitir la espiración completa o casi completa, estos modos se parecen a la APRV clásica. Al ajustar PEEP/CPAP / P.baja y P.alta iguales entre sí y ajustando los restantes parámetros, se puede hacer que los modos se parezcan a ESPONT.

B.5.3.4 Soporte de presión en respiraciones DuoPAP/APRV

Se puede establecer el soporte de presión de manera que asista a las respiraciones espontáneas en DuoPAP/APRV, tanto si se producen en el nivel PEEP/CPAP / P.baja como en P.alta. Psoporte se establece respecto a PEEP/CPAP / P.baja; la presión objetivo se vuelve PEEP/CPAP / P.baja + Psoporte. *Esto significa que las respiraciones espontáneas en el nivel P.alta reciben asistencia sólo cuando esta presión objetivo es mayor que P.alto.* La Figura B-7 (a) muestra una situación en la que tanto el nivel de P.baja como el de P.alta reciben asistencia de presión. La Figura B-7 (b) muestra una situación en la que sólo reciben asistencia de presión las respiraciones producidas en el nivel PEEP/CPAP / P.baja.



a. Todas las respiraciones espontáneas reciben presión de soporte



b. Solo respiraciones espontáneas con presión de soporte en PEEP/CPAP / P.baja

Figure B-7. Presión de soporte en DuoPAP/APRV

B.5.3.5 Sincronización

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 de cambio se mantiene constante, incluso con sincronización de paciente, definiendo una ventana de tiempo de activación con una constante de tiempo fija.

B.5.3.6 Referencias

- **Rasanen J et al.** Airway pressure release ventilation during acute lung injury: a prospective multicenter trial. *Crit Care Med* 1991 Oct;19(10):1234-41.
- **Stock MC, Downs JB et al.** Airway pressure release ventilation. *Crit Care Med* 1987 May;15(5):462-6.
- **Antonsen K et al.** Invasive ventilation. Classification, technique and clinical experiences with BIPAP/APRV (Biphasic Positive Airway Pressure/Airway Pressure Release Ventilation). *Ugeskr Laeger* 1996 Jan 22;158(4):413-9.
- **Rathgeber J.** Ventilation modes and strategies in intensive care medicine. *Anaesthesiol Reanim* 1997;22(1):4-14.
- **De Carvalho WB et al.** Airway Pressure release in postoperative cardiac surgery in pediatric patients. *Rev Assoc Med Bras* 2000 Apr-Jun;46(2):166-73.

B.5.4 Ventilación no invasiva (NIV)

Consulte el Apéndice E para obtener información detallada sobre este modo.

B.6 Compensación de fuga

Para que la ventilación invasiva funciona correctamente, no deben existir fugas significativas en el sistema completo, incluidos el ventilador, el circuito respiratorio y el sistema respiratorio del paciente. Para un rendimiento óptimo de la ventilación, se deben detener o reducir al mínimo las fugas en lugar de compensarlas. La clave para detener las fugas es su reconocimiento rápido y sensible. Gracias a un sensor de flujo proximal, los ventiladores HAMILTON MEDICAL pueden distinguir una fuga en el circuito respiratorio de una en el lado del paciente. Esto no es posible con los ventiladores que controlan el flujo en la rama espiratoria.

De hecho, cuando se trata de manejar las fugas, el equipo GALILEO es superior en los siguientes aspectos:

- Detección y notificación de la presencia de fugas y de su ubicación (p. ej. en los tubos o en lado del paciente)
- Presentación del volumen tidal espirado (VTE) real de forma que el médico pueda observar fácilmente cualquier discrepancia entre el volumen tidal espirado y el ajustado
- Presentación del volumen de fuga (VFugas) en cada respiración, un indicador mucho más sensible que el volumen de fuga por minuto que muestran otros dispositivos. El VFugas se determina como la diferencia entre el volumen tidal administrado (inspirado) y el volumen tidal espirado. El VFugas indica la fuga sólo en el lado del paciente.

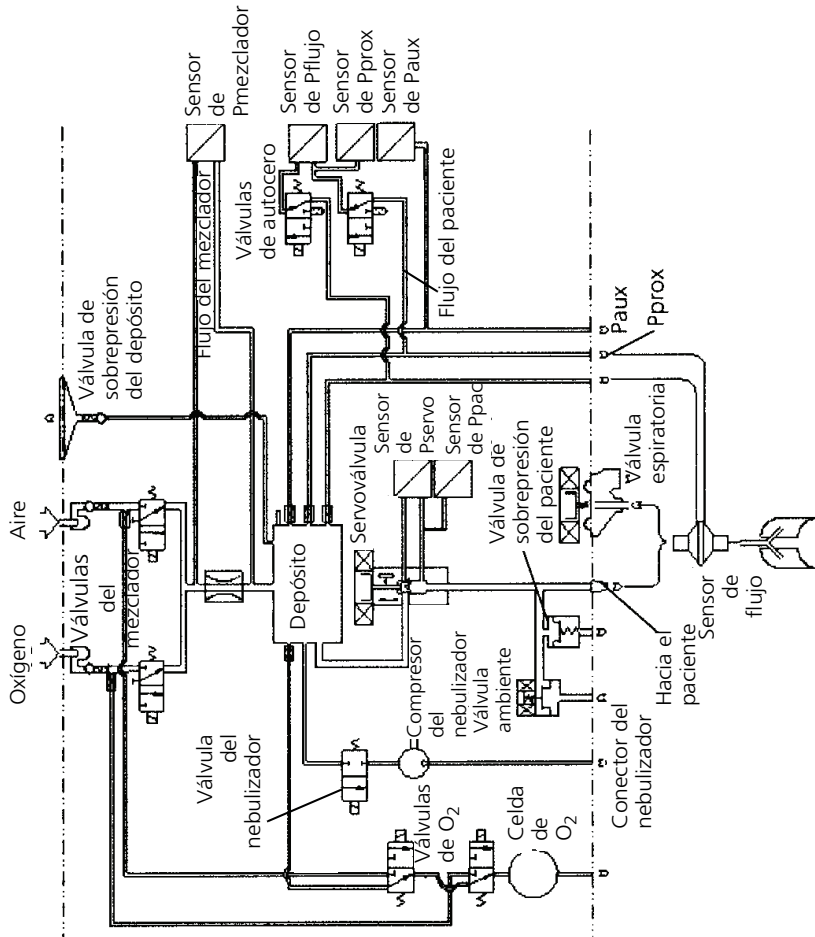
Con el flujo de base continuo durante la última parte de la espiración, el equipo GALILEO compensa, automáticamente, las fugas en el circuito respiratorio hasta un 1 l/m mediante disparo por presión y hasta 30 l/min (como mínimo 4 l/min) mediante disparo por flujo.

En todos los modos de presión, el equipo GALILEO compensa las fugas automáticamente mediante el ajuste del suministro de gas para alcanzar y mantener el perfil de presión establecido.

En todos los modos que permiten la respiración espontánea existen dos mecanismos para realizar el ciclo de espiración: flujo (ETS) y tiempo (Ti max), que se utiliza como sistema de reserva. Este mecanismo de reserva evita una inspiración sin fin como resultado de una fuga importante y es de vital importancia en el modo de NIV.

Un mecanismo de ajuste automático mantiene la estabilidad de la PEEP incluso con una fuga moderada en el circuito respiratorio.

C Diagrama neumático



ASV (ventilación asistida adaptable)

D.1	Introducción	D-2
D.2	Uso de ASV en la práctica clínica	D-4
	Paso 1: Antes de conectar el paciente al equipo GALILEO	D-5
	Paso 2: Preparación del equipo GALILEO para ASV antes de conectar el paciente al ventilador	D-5
	Paso alternativo 2: Preparación del equipo GALILEO para ASV mientras que el paciente recibe ventilación en otro modo	D-6
	Paso 3: Compensación de los cambios en el espacio muerto del aparato	D-8
	Paso 4: Ajuste de la ventilación: mantenimiento de una ventilación adecuada	D-9
	Paso 5: Revisión de la configuración de alarmas y alarmas especiales de ASV	D-10
	Paso 6: Monitorización de ASV	D-11
	Paso 7: Supresión de ventilación	D-15
D.3	Descripción detallada del funcionamiento de ASV	D-16
	D.3.1 Definición de ventilación normal por minuto	D-16
	D.3.2 Ventilación objetivo por minuto	D-16
	D.3.3 Normas de protección pulmonar	D-18
	D.3.4 Patrón respiratorio óptimo	D-21
	D.3.5 Ajuste dinámico de la protección pulmonar	D-25
	D.3.6 Ajuste dinámico del patrón respiratorio óptimo	D-26
D.4	Mínimo trabajo de respiración (ecuación de Otis)	D-28
D.5	Datos técnicos de ASV	D-30
D.6	Inicio de ventilación	D-34
D.7	Referencias	D-35

D.1 Introducción

En 1977, Hewlett et al. introdujeron el concepto de volumen minuto mandatorio (MMV). “El concepto básico consiste en que se suministra al sistema un volumen minuto previamente seleccionado de gas fresco, que el paciente respira en la mayor cantidad posible, siendo el resto suministrado al paciente a través de un ventilador. Por lo tanto, el paciente se ve obligado a respirar, de un modo o de otro, un volumen minuto mandatorio (Mandatory Minute Volume, MMV)” (Hewlett 1977).

Desde entonces, numerosos ventiladores han incluido versiones de MMV con diferentes nombres. No obstante, todos los algoritmos de MMV disponibles en el mercado tienen claras limitaciones, que conllevan ciertos riesgos para el paciente (Quan 1990). Entre éstos están una respiración superficial rápida, creación de PEEP involuntaria, ventilación excesiva del espacio muerto y configuraciones erróneamente establecidas por el usuario debido a que su uso resulta complicado.

Para reducir al mínimo dichos riesgos y limitaciones se diseñó la ventilación asistida adaptable (Adaptive Support Ventilation, ASV). ASV mantiene una ventilación minuto mínima previamente establecida por el operador e independiente de la actividad del paciente. El patrón respiratorio objetivo (volumen tidal y frecuencia) se calcula utilizando la ecuación de Otis, basada en la suposición de que si el patrón respiratorio óptimo conduce al menor trabajo de respiración, también conducirá a una menor cantidad de presión inspiratoria aplicada por el ventilador en el caso de pacientes pasivos. A continuación, se ajustan la presión inspiratoria y la frecuencia del aparato para alcanzar los objetivos. Gracias a una estrategia de protección pulmonar, se garantiza la seguridad de la ventilación ASV. A diferencia de MMV, ASV intenta orientar al paciente utilizando un patrón respiratorio favorable y evita patrones potencialmente perjudiciales tales como la respiración superficial rápida, la ventilación excesiva del espacio muerto, la acumulación de respiraciones (PEEP involuntaria) y las respiraciones demasiado largas.

A diferencia de lo que se puede pensar, ASV no elimina la necesidad de un médico. No obstante, ASV reduce la necesidad de realizar tareas tediosas y reajustes laboriosos del ventilador; por consiguiente, se trata de una herramienta moderna para el médico. Como tal, ASV no toma decisiones clínicas. ASV ejecuta un comando general del médico, que éste puede modificar. Dicho comando, cuyos componentes modificables están en negrita, puede resumirse de la siguiente manera:

Mantener una **ventilación mínima preestablecida por minuto**, tener en cuenta la respiración espontánea,
prevenir la taquipnea,
prevenir AutoPEEP,
prevenir la ventilación excesiva del espacio muerto,
suministrar ventilación máxima en caso de apnea o impulso respiratorio bajo,
darle el control al paciente si la actividad respiratoria está bien,
y hacer todo esto sin sobrepasar una presión de meseta de 10 cmH₂O por debajo del **límite de presión superior**.

El presente apéndice explica en términos prácticos cómo se utiliza ASV a pie de cama del paciente e incluye una descripción detallada de su funcionamiento. Dado que la ecuación de Otis (Otis 1950) es la piedra angular del cálculo del patrón respiratorio óptimo, este apéndice también incluye su descripción. Además, se proporciona una tabla de especificaciones técnicas detalladas y las referencias pertinentes.

ADVERTENCIA

Este apéndice describe ASV tal y como está implementada en el ventilador GALILEO de HAMILTON MEDICAL. En ningún caso reemplaza al juicio clínico de un médico y no deberá utilizarse para tomar decisiones médicas.

D.2 Uso de ASV en la práctica clínica

ASV no requiere una secuencia especial de acciones. Su modo de empleo es muy similar al de los modos de ventilación anteriores. La Figura D-1 resume la manera de utilizar ASV, mientras que los siguientes apartados explican detalladamente su uso.

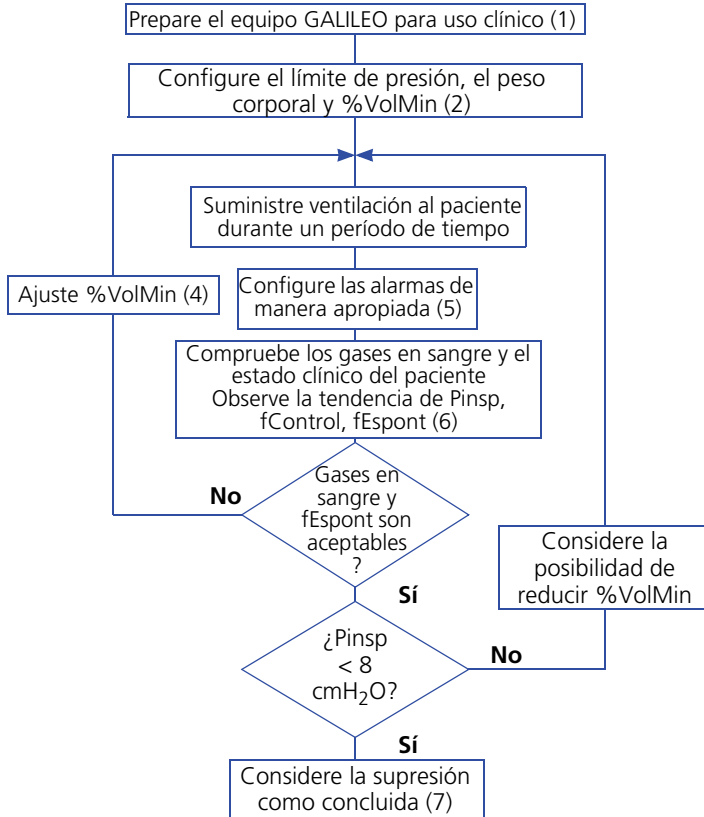


Figura D-1. Utilización clínica de la ASV. Los números entre paréntesis corresponden a los pasos, explicados en los siguientes apartados.

Paso 1: Antes de conectar el paciente al equipo GALILEO

Es importante preparar el equipo GALILEO para su uso clínico de acuerdo con el Capítulo 2. Esto incluye, pero no se limita a, la realización de los procedimientos previos a la puesta en funcionamiento y las pruebas indicadas.

Paso 2: Preparación del equipo GALILEO para ASV antes de conectar el paciente al ventilador

ASV requiere la configuración de los siguientes tres parámetros básicos:

Presión	Límite de la alarma Presión alta, en cmH_2O , en la ventana Alarmas
Peso Corp.	Peso corporal ideal del paciente, en kg
%VolMin	Ventilación deseada por minuto, en % de los valores normales

Se recomienda emprender las siguientes acciones antes de conectar el paciente al ventilador:

1. Retire la bolsa de prueba, si ésta está presente, y silencie la alarma.
2. Abra la ventana **Alarmas** y configure el límite de presión superior en un valor apropiado (por ejemplo, $45 \text{ cmH}_2\text{O}$). La presión inspiratoria máxima suministrada en ASV será de **$10 \text{ cmH}_2\text{O}$ por debajo del límite de presión superior preestablecido**, indicado por una banda azul en la curva de presión.

NOTA:

El límite superior deberá situarse al menos en $25 \text{ cmH}_2\text{O}$ por encima de PEEP/CPAP.

3. Configure los valores de PEEP/CPAP y Oxígeno de acuerdo con los requisitos clínicos.

4. Active ASV en la ventana **Modo ventilatorio** y, a continuación, cierre la ventana. La ventana **Controles** se abre automáticamente y permite obtener acceso a los controles de Peso Corp y %VolMin.
5. Introduzca el peso corporal ideal apropiado del paciente como Peso Corp. En caso de duda, consulte la Tabla D-6 o la Tabla D-7.
6. Introduzca el valor apropiado de %VolMin. El 100% es un valor inicial seguro. Si es necesario, añada un 10% por cada °C (5% por cada °F) por encima de la temperatura corporal normal y un 5% por cada 500 m (1500 pies) por encima del nivel del mar.
7. Introduzca el método de activación o trigger deseado (presión o flujo) y la sensibilidad.

Puede mantener las configuraciones de P.rampa y ETS en sus valores estándar a menos que sea preciso ajustarlas por criterio clínico. Para configurar estos valores, consulte el Capítulo 4.
8. Confirme la configuración.
9. Conecte el paciente al ventilador. De este modo se iniciarán tres respiraciones de prueba.

Paso alternativo 2: Preparación del equipo GALILEO para ASV mientras que el paciente recibe ventilación en otro modo

ASV requiere la configuración de los siguientes tres parámetros básicos:

Presión	Límite de la alarma Presión alta, en cmH ₂ O, en la ventana Alarmas
Peso Corp.	Peso corporal ideal del paciente, en kg
%VolMin	Ventilación deseada por minuto, en % de los valores normales

Al pasar de otro modo a ASV, se recomienda proceder de la siguiente manera:

1. Abra la ventana **Alarmas** y asegúrese de que el límite de presión superior es un valor seguro (por ejemplo, 45 cmH₂O). La presión inspiratoria máxima disponible se sitúa en **10 cmH₂O por debajo del límite de presión superior preestablecido**, indicado por una banda azul en la curva de presión después de activar ASV.

NOTA:

El límite superior deberá situarse al menos en 25 cmH₂O por encima de PEEP/CPAP.

2. Active ASV en la ventana **Modo ventilatorio** y, a continuación, cierre la ventana. La ventana **Controles** se abre automáticamente y permite obtener acceso a los controles Peso Corp. y %VolMin.
3. Introduzca el peso corporal ideal apropiado del paciente como Peso Corp. En caso de duda, consulte la Tabla D-6 o la Tabla D-7.
4. Introduzca el valor apropiado de %VolMin. Compruebe que el VolMin objetivo se corresponda con sus expectativas.
Una configuración inicial lógica es un valor de %VolMin que conducirá al mismo volumen minuto que en el modo anterior. 100% es un valor inicial seguro. Si es necesario, añada un 10% por cada °C (5% por cada °F) por encima de la temperatura corporal normal y un 5% por cada 500 m por encima del nivel del mar.
Podrá mantener el anterior método de disparo por el paciente (trigger de presión o flujo), el nivel de sensibilidad, P.rampa y ETS, a menos que sea preciso ajustar estos valores por criterio clínico.
5. Confirme la configuración. De este modo se iniciarán tres respiraciones de prueba.

Paso 3: Compensación de los cambios en el espacio muerto del aparato

El equipo GALILEO calcula el espacio muerto (anatómico o "seriado") basándose en el peso corporal ideal introducido y calculado como 2,2 ml por kg (1 ml por libra). 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 ventilador 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 (HME) o tubos no estándar, modifique la configuración del peso corporal en consecuencia para tener en cuenta el espacio muerto añadido o eliminado.

Se sugiere que tome en cuenta los puntos siguientes:

- Un tubo endotraqueal o de traqueotomía más corto de lo habitual puede tener un efecto menor y probablemente no requiere compensación.
- El uso de diferentes tamaños de tubo endotraqueal tiene un efecto menor y probablemente no requiere compensación.
- Un catéter mucho más largo de lo habitual puede tener un efecto importante y requerir compensación.
- Un filtro bacteriano o un HME puede tener un efecto importante. El volumen de estos dispositivos, para adultos, se sitúa por término medio entre 50 y 60 ml, pero puede llegar hasta 95 ml (Mallinckrodt Hygroster).
- Una regla general sencilla es añadir 10% de peso corporal si utiliza un HME.

NOTA:

Los cambios en el espacio muerto alveolar debidos a un desajuste de ventilación/perfusión deberán compensarse a través del control de %VolMin.

Paso 4: Ajuste de la ventilación: mantenimiento de una ventilación adecuada

Tras iniciar ASV, el equipo GALILEO calcula el patrón respiratorio óptimo y los valores objetivo asociados del volumen tidal y de la frecuencia de acuerdo con las normas especificadas en la Sección D.4. A continuación, ASV ajusta la presión inspiratoria (P_{insp}) y la frecuencia del aparato (f_{Control}) para alcanzar los objetivos.

Una vez que se alcanzan los objetivos calculados, se deben valorar los resultados de la ventilación. Para ello pueden utilizarse todos los parámetros monitorizados del equipo GALILEO. 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 D-1 incluye ejemplos de cómo ajustar la configuración de %VolMin.

ADVERTENCIA

No se debe utilizar el control Peso Corp. para ajustar el volumen minuto. Utilice siempre el control %VolMin para ajustar la ventilación.

Tabla D-1. Resultados de los gases en sangre y posibles ajustes de ASV

Resultado de gases en sangre	Cambio de %VolMin	Observaciones
Gases normales en sangre arterial	Ninguno	--
PaCO ₂ alta	Incrementa %VolMin	Preste atención a las presiones inspiratorias
PaCO ₂ baja	Reduzca %VolMin	Preste atención a las presiones medias y al estado de oxigenación

Tabla D-1. Resultados de los gases en sangre y posibles ajustes de ASV (continuación)

Resultado de gases en sangre	Cambio de %VolMin	Observaciones
Impulso respiratorio elevado	Considere la posibilidad de aumentar %VolMin	Considere la posibilidad de aplicar sedación, analgesia u otros tratamientos
Baja saturación de O ₂	Ninguno	Considere la posibilidad de aumentar PEEP/CPAP y/o el oxígeno

Paso 5: Revisión de la configuración de alarmas y alarmas especiales de ASV

Para monitorizar el patrón respiratorio, es preciso revisar periódicamente la configuración de alarmas y configurarlas de acuerdo con los valores clínicamente aceptables. Tal y como se describe más abajo, ASV cambia el patrón respiratorio según la mecánica del sistema respiratorio y dentro de los límites resultantes de la configuración del operador para ASV. No obstante, puede monitorizar de cerca las acciones de ASV a través del sistema de alarmas, ya que las configuraciones 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 la Sección D.3.3). Por ejemplo, puede que el operador desee suministrar una ventilación elevada a un paciente con EPOC a pesar de la grave obstrucción pulmonar. En ese caso, ASV intenta alcanzar la mayor ventilación posible y emite la siguiente alarma: **ASV: Objetivo inalcanzable**. La Figura D-2 muestra un caso de este tipo, donde el operador configuró una elevada ventilación (300% con 70 kg) para un paciente con pulmones gravemente obstruidos ($R_{aw} = 40 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$). La elevada ventilación desplaza la curva de volumen minuto mínimo hacia la derecha, mientras que el trastorno obstructivo hace que el límite de seguridad de la frecuencia se desplace hacia la izquierda. Debido a estos dos efectos, la curva de volumen minuto se

encuentra fuera de los límites de seguridad tal y como vienen determinados por las normas de protección pulmonar (consulte la descripción del funcionamiento que figura más abajo). Por lo tanto, ASV elige el punto más seguro más cercano al volumen minuto establecido por el usuario.

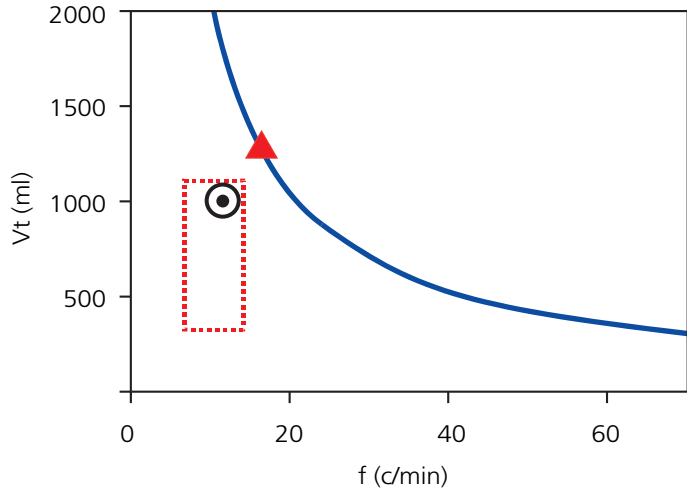
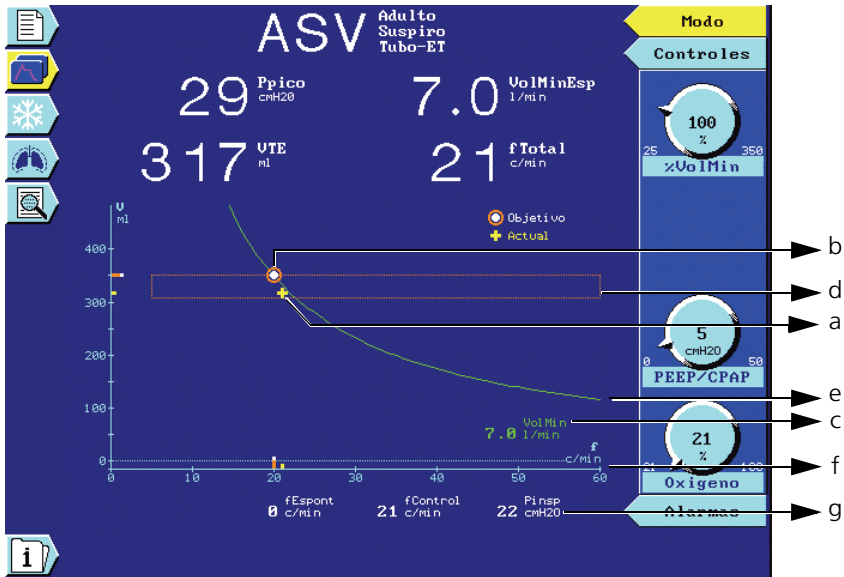


Figura D-2. Ejemplo hipotético de una configuración de %VolMin elevado incompatible con las normas de protección pulmonar. El círculo abierto indica el objetivo real y el triángulo cerrado (que no aparece nunca en el ventilador) indica el objetivo (rigurosamente) óptimo de acuerdo con la ecuación de Otis. El equipo GALILEO activará una alarma e informará al usuario de que no puede alcanzarse el objetivo de ASV.

Paso 6: Monitorización de ASV

ASV interactúa continuamente con el paciente. Siempre que cambia la mecánica respiratoria del paciente, ASV se adapta a dicho cambio. Siempre que la actividad respiratoria del paciente cambia, ASV se adapta. Para permitirle ver el estado actual, el GALILEO tiene la pantalla gráfica de objetivo de ASV (Figura D-3) y la ventana de datos ASV monitorizados (Figura D-4).

Para monitorizar el progreso en el tiempo, se recomienda trazar las tendencias de P_{insp} , f_{Total} y f_{Espont} . Estas tendencias, junto con la configuración de %VolMin, deberán ser interpretadas. La Tabla D-2 y la Tabla D-4 proporcionan una visión general de patrones respiratorios típicos y su posible interpretación desde un punto de vista técnico.



- Punto medido real, formado por la intersección del volumen tidal medido y la frecuencia.
- Punto objetivo, formado por la intersección del volumen tidal objetivo y la frecuencia objetivo.
- El valor numérico de volumen minuto objetivo.
- Marco de seguridad en el que puede moverse el punto objetivo.
- Curva del volumen minuto.
- Eje horizontal de la frecuencia (f). Eje vertical del volumen tidal (V).
- f_{Espont} = frecuencia de respiraciones espontáneas, $f_{Control}$ = frecuencia del aparato, P_{insp} = presión inspiratoria establecida por el ventilador.

Figura D-3. Pantalla gráfica de objetivo de ASV

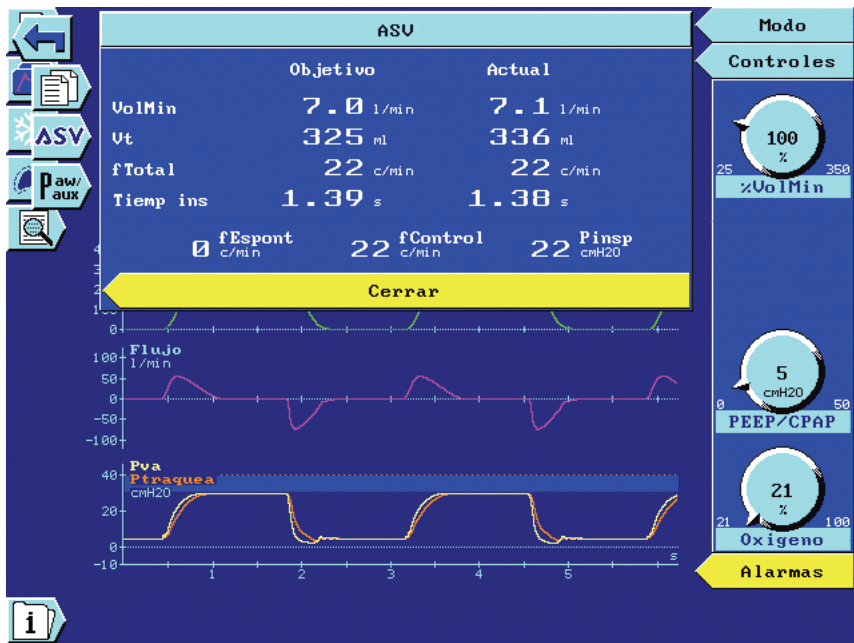


Figura D-4. Ventana de parámetros monitorizados en ASV

Tabla D-2. Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin de 100%

Pinsp	fControl	fEspont	Interpretación
> 10	> 10	0	Ventilación mecánica totalmente controlada. Para iniciar la supresión de la ventilación, considere la posibilidad de reducir %VolMin.
> 10	0	Aceptable	Respiración espontánea asistida. Considere la posibilidad de reducir %VolMin.
< 8	0	Aceptable	Respiración no asistida. Considere la posibilidad de extubación.
> 10	0	Alto	Disnea. Considere la posibilidad de incrementar %VolMin y otros tratamientos clínicos. Compruebe si hay activación automática.

Tabla D-3. Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin muy superior a 100%

Pinsp	fControl	fEspont	Interpretación
> 10	> 10	0	Ventilación mecánica totalmente controlada. Compruebe los gases en la sangre arterial. Para iniciar la supresión de la ventilación, considere la posibilidad de reducir %VolMin.
> 10	0	Aceptable	Respiración espontánea asistida. Compruebe el motivo por el cual se requiere una mayor ventilación. Considere la posibilidad de reducir %VolMin.
< 8	0	Aceptable	Respiración no asistida. Compruebe el motivo por el cual se requiere una mayor ventilación. Considere la posibilidad de reducir %VolMin y de extubación.
> 10	0	Alto	Disnea. Compruebe el motivo por el cual se requiere una mayor ventilación. Considere otro modo de ventilación y tratamiento clínico. Compruebe si hay activación automática.

Tabla D-4. Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin muy inferior a 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 respiratorio del paciente. Considere la posibilidad de reducir o incrementar %VolMin en consecuencia.
<8	0	Aceptable	Respiración no asistida. Considere la posibilidad de extubación.
>10	0	Alto	Disnea. Considere la posibilidad de incrementar %VolMin y otros tratamientos clínicos. Compruebe si hay activación automática.

Paso 7: Supresión de ventilación

La supresión de la ventilación es una tarea clínica que requiere gran experiencia e implica mucho más que sólo la ventilación. Este apéndice sólo facilita la información clínica necesaria para que el ventilador 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 supresión puede iniciarse con ASV tan pronto que puede que no se identifique clínicamente. Por ello, es importante monitorizar en el tiempo los esfuerzos espontáneos del paciente.

El progreso de la supresión puede monitorizarse en la pantalla de tendencias cuando se trazan la presión inspiratoria (P_{insp}), la frecuencia total (f_{Total}) y la frecuencia espontánea (f_{Espond}). Si el paciente tolera una ventilación asistida mínima después de un período de tiempo con

$$P_{insp} < 8 \text{ cmH}_2\text{O}$$

$$f_{Control} = 0$$

se puede considerar la supresión como un hecho, si

$$f_{Espond} \text{ es aceptable}$$

$$VolMinEsp \text{ es aceptable}$$

El término "aceptable" deberá ser definido por el médico.

Puede ser necesario reducir la configuración de %VolMin al 70% o a un valor incluso más bajo para "motivar" al paciente a que reanude la ventilación espontánea. Si un paciente puede mantenerse minutos o incluso horas con una configuración de %VolMin baja, esto no significa que la deshabitación sea completa. De hecho, el valor de %VolMin debe reinterpretarse siempre junto con el nivel de P_{insp} necesario para lograr la ventilación minuto establecida. Sólo si P_{insp} y f_{Control} están en sus valores mínimos se puede suponer que la deshabitación es completa.

D.3 Descripción detallada del funcionamiento de ASV

D.3.1 Definición de ventilación normal por minuto

ASV define la ventilación normal por minuto según el gráfico de la Figura D-5.

Por ejemplo, para una configuración de peso corporal de 70 kg, la ventilación normal por minuto corresponde a 7 l/min.

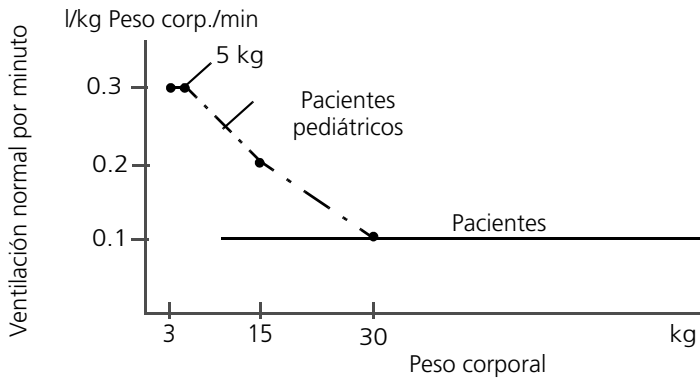


Figura D-5. Ventilación normal por minuto como función del peso corporal. En pacientes adultos, la ventilación minuto se calcula como $100 \text{ ml/kg} \times \text{peso corporal ideal}$ (línea continua). En pacientes pediátricos se utiliza el valor indicado por la línea de puntos. Por lo tanto, la ventilación por minuto para un paciente de 15 kg se calcula como $200 \text{ ml/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$.

D.3.2 Ventilación objetivo por minuto

Al seleccionar ASV, es preciso determinar la ventilación por minuto apropiada para el paciente. La ventilación por minuto se configura con el control %VolMin, que, junto con el control Peso Corp., determina la ventilación total por minuto expresada en litros por minuto.

Una configuración de %VolMin de 100% corresponde a una ventilación normal por minuto, tal y como se define más arriba. Una configuración inferior o superior a 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 de la Figura D-5.

Por ejemplo, con un %VolMin = 100 y un peso corporal = 70 kg, se calcula un VolMin objetivo de 7 l/min. Dicho objetivo puede alcanzarse con varias combinaciones de volumen tidal (Vt) y frecuencia respiratoria (f). Esto queda reflejado en la Figura D-6, donde todas las posibles combinaciones de Vt y f figuran en la línea en negrita, la curva del volumen minuto objetivo.

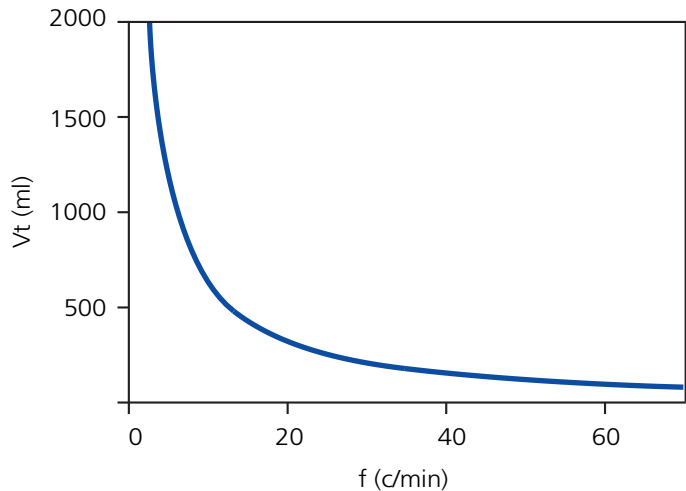


Figura D-6. VolMin = 7 l/min. Todas las posibles combinaciones de Vt y f que dan lugar a una ventilación por minuto de 7 l/min se encuentran sobre la línea en negrita.

D.3.3 Normas de protección pulmonar

No todas las combinaciones de V_t y f mostradas en la Figura D-6 son seguras para el paciente. Volúmenes tidales elevados podrán distender excesivamente los pulmones y volúmenes tidales pequeños podrán originar la ausencia absoluta de ventilación alveolar. Otro riesgo reside en las frecuencias respiratorias inadecuadas. Las frecuencias elevadas pueden conducir a una hiperinsuflación dinámica o a la acumulación de respiraciones y, por lo tanto, a PEEP involuntaria. Las frecuencias bajas pueden originar hipoventilación y apnea. Por ello, es necesario restringir el número de posibles combinaciones de V_t y f . Para ello, 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 D-7 y se explica en los siguientes apartados.

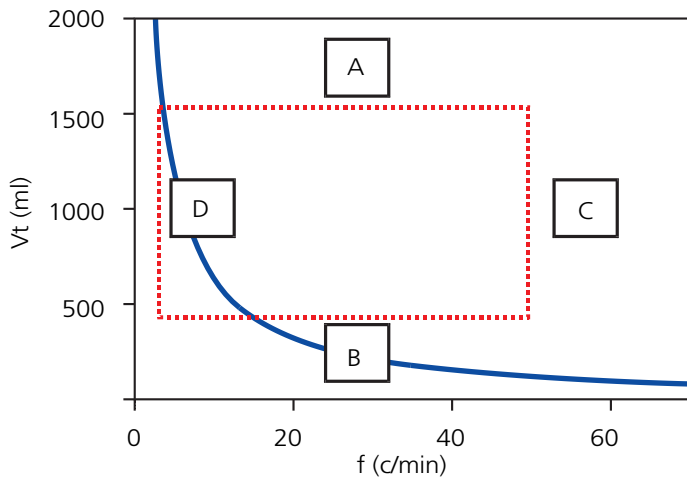


Figura D-7. Normas de protección pulmonar para evitar volúmenes tidales y presiones elevados (A), ventilación alveolar baja (B), hiperinsuflación dinámica o acumulación de respiraciones (C) y apnea (D)

A: Límite de volumen tidal alto

El volumen tidal aplicado por ASV está limitado (consulte A en la Figura D-7) por dos configuraciones del operador: el límite de la alarma Presión alta y Peso Corp.

El operador debe configurar el límite de Presión alta antes de conectar el paciente al equipo GALILEO. Un grupo de médicos (Slutsky 1994) recomendó que la presión meseta no superara los 35 cmH₂O. Para lograr esto con ASV, el límite de Presión alta se debe establecer en 45 cmH₂O. La presión máxima que se debe aplicar en el modo ASV es 10 cmH₂O inferior al límite de Presión alta.

Por ejemplo, un paciente normal de 70 kg (en postoperatorio) tendría una compliance de unos 50 cmH₂O. Un límite de Presión alta de 45 cmH₂O daría lugar a una presión máxima aplicada de 35 cmH₂O. Con un nivel de PEEP de 5 cmH₂O, la presión efectiva ascendería a 30 cmH₂O. Esto llevaría a su vez a un Vt efectivo igual o inferior a 1500 ml. Si el paciente experimenta rigidez pulmonar, digamos a una compliance de 30 cmH₂O, el volumen tidal máximo sería de 900 ml.

Si el operador establece el límite de presión en una presión muy elevada, por ejemplo 60 cmH₂O, el volumen objetivo se verá limitado por el segundo criterio: 22 x peso corporal. Para el paciente de 70 kg del ejemplo, el volumen objetivo máximo será de 1540 ml.

B: Límite de volumen tidal bajo

El Vt objetivo mínimo en ASV (consulte B en la Figura D-7) viene determinado por la configuración del Peso Corp. y asciende a 4,4 ml/kg. Por lo tanto, en un paciente de 70 kg, el Vt objetivo mínimo es de 308 ml.

El peligro de los volúmenes tidales bajos deriva de una insuficiente ventilación alveolar. El parámetro determinante de la ventilación alveolar es el espacio muerto (VD). El volumen tidal siempre deberá ser superior al espacio muerto. Una primera aproximación del espacio muerto puede obtenerse con la siguiente ecuación (Radford 1954):

$$VD = 2,2 * \text{Peso corp.} \quad (1)$$

El límite inferior del volumen tidal se basa en esta ecuación y deberá ser al menos el doble del espacio muerto. En otras palabras, Vt mínimo = 4,4 x Peso Corp.

C: Límite de frecuencia alta

La frecuencia máxima (consulte C en la Figura D-7) se deriva de las configuraciones del operador, %VolMin y el Peso Corp. La ecuación utilizada para calcular la frecuencia máxima es la siguiente:

$$f_{\text{máx}} = \text{VolMin objetivo} / V_t \text{ mínimo} \quad (2)$$

Por ejemplo, el paciente de 70 kg descrito más arriba tendría una frecuencia máxima de 22 c/min, cuando %VolMin está configurado en 100%.

No obstante, si el operador elige un valor de %VolMin demasiado elevado, por ejemplo 350%, la frecuencia máxima será de 77 c/min. Para proteger al paciente contra esas frecuencias tan elevadas, ASV utiliza un mecanismo de seguridad que tiene en cuenta la capacidad espiratoria del paciente.

La constante de tiempo espiratorio (RCesp) es una medida de la capacidad espiratoria (Marini 1989, Brunner 1995). Para alcanzar una espiración casi completa hasta el punto de equilibrio del sistema respiratorio (un 90% del cambio de volumen potencial máximo), se requiere teóricamente un tiempo espiratorio de al menos dos 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:

$$\begin{aligned} f_{\text{máx}} &= 60 / (3 \times \text{RCesp}) = 20 / \text{RCesp} \\ f_{\text{máx}} &\leq 60 \text{ c/min} \end{aligned} \quad (3)$$

Por ejemplo, el paciente de 70 kg, con una compliance del sistema respiratorio de 50 ml/cmH₂O (igual a 0,05 l/cmH₂O), una resistencia de la vía aérea incluyendo tubo endotraqueal de 5 cmH₂O/l/s y una resistencia del tubo espiratorio y de la válvula espiratoria de 5 cmH₂O/l/s, tendría una RCesp de

$$0,05 \text{ l/cmH}_2\text{O} \times (5+5) \text{ cmH}_2\text{O/l/s} = 0,5 \text{ s}$$

y, por consiguiente, una frecuencia máxima de 40 c/min. Dado que este valor es superior al valor arriba calculado, se aplica el valor más bajo, es decir, 22 c/min.

Este límite se aplica únicamente a la frecuencia respiratoria del ventilador, *no* a la frecuencia respiratoria del paciente.

D. Límite de frecuencia baja

La frecuencia objetivo más baja (consulte D en la Figura D-7) está establecida en 5 c/min. Esta baja frecuencia limita a su vez el volumen tidal máximo a 1400 ml en el ejemplo arriba mencionado del paciente de 70 kg, cuando el valor de %VolMin está configurado en 100%.

D.3.4 Patrón respiratorio óptimo

Aunque las normas de protección pulmonar limitan las posibles combinaciones de V_t y f , ASV prescribe una combinación objetivo explícita. De hecho, la Figura D-7 muestra un espacio considerable para la selección dentro del rectángulo punteado. El proceso de selección es una característica exclusiva de ASV. La suposición básica consiste en que el patrón respiratorio óptimo es idéntico al que elegiría de manera natural un paciente sin ventilación asistida, siempre y cuando éste sea capaz de mantener el patrón.

De acuerdo con los manuales de fisiología, la elección del patrón respiratorio viene determinada por el esfuerzo respiratorio o el esfuerzo requerido para mantener un patrón. ASV utiliza la ecuación original de Otis (Otis 1950) y calcula la frecuencia óptima basándose en las entradas por el operador de %VolMin y de peso corporal así como en la medición de RCesp (consulte la Sección D.4).

Por ejemplo, en el paciente de 70 kg, una configuración de 100 %VolMin y un valor medido de RCesp igual a 0,5 s, la frecuencia óptima es de 15 c/min según la ecuación de Otis.

Una vez determinada la frecuencia óptima, se calcula V_t objetivo de la siguiente manera:

$$V_t = \text{VolMin objetivo} / \text{frecuencia óptima} \quad (4)$$

En el ejemplo del paciente de 70 kg, V_t objetivo es de 467 ml (consulte la Sección D.4 para obtener información detallada).

La Figura D-8 resume los cálculos efectuados en los anteriores apartados y muestra la posición del patrón respiratorio objetivo así como los límites de seguridad impuestos por las normas de protección pulmonar.

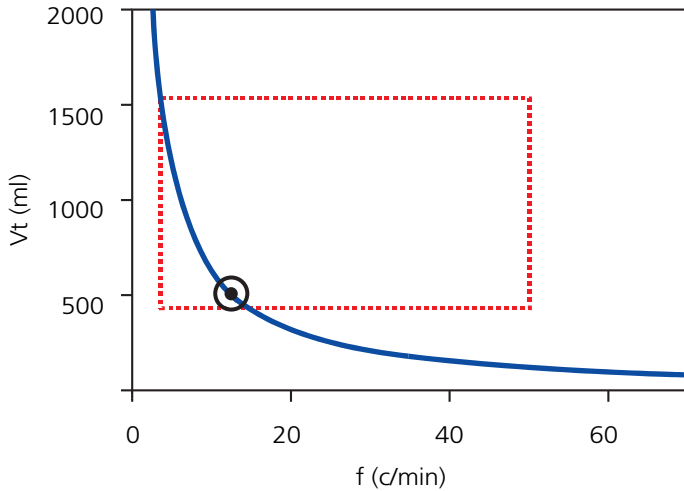


Figura D-8. Pantalla de objetivo de ASV. El rectángulo muestra los límites de seguridad; el círculo muestra el patrón respiratorio objetivo.

D.3.4.1 Respiraciones iniciales: Cómo se inicia ASV

La cuestión es cómo alcanzar los valores objetivo en un paciente determinado si no se sabe si éste es capaz o no de respirar espontáneamente. Para ello, ASV utiliza un modo de ventilación mandatoria intermitente sincronizada controlada por presión.

Cada respiración activada por el paciente es asistida por presión y sus ciclos se establecen en función del flujo, es decir, la transición a la espiración se realiza según el flujo. Por contraste, si el paciente no activa la respiración, el suministro de la respiración se preestablece por presión y sus ciclos se realizan por tiempo.

El operador puede configurar los siguientes controles:

- PEEP/CPAP
- Oxígeno
- P.rampa
- ETS
- Tipo de activación y sensibilidad

Los siguientes controles los ajusta automáticamente ASV y, por lo tanto, no los puede ajustar el operador:

- Frecuencia SIMV: 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 parámetros iniciales a través del control de Peso Corp., de acuerdo con la Tabla D-8 o la Tabla D-9.

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 V_t y de la frecuencia.

D.3.4.2 Aproximación al objetivo

La Figura D-9 muestra una posible situación después de las tres respiraciones de prueba iniciales. El patrón respiratorio real, trazado en forma de cruz, muestra una clara desviación con respecto al objetivo. La tarea de ASV consiste entonces en aproximar la cruz en la medida de lo posible al círculo.

Para alcanzar el objetivo, se aplica la siguiente estrategia:

- Si V_t real < V_t objetivo, se incrementará la presión inspiratoria.
- Si V_t real > V_t objetivo, descenderá 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 SIMV.
- Si la frecuencia real > la frecuencia objetivo, descenderá la frecuencia SIMV.
- Si la frecuencia real = la frecuencia objetivo, no cambiará la frecuencia SIMV.

Como resultado, la cruz en la Figura D-9 se desplaza hacia el círculo. El valor real de V_t se calcula como el promedio de los volúmenes inspiratorio y espiratorio de las 8 últimas respiraciones. Esta definición compensa en parte las fugas en el circuito respiratorio, incluido el tubo endotraqueal.

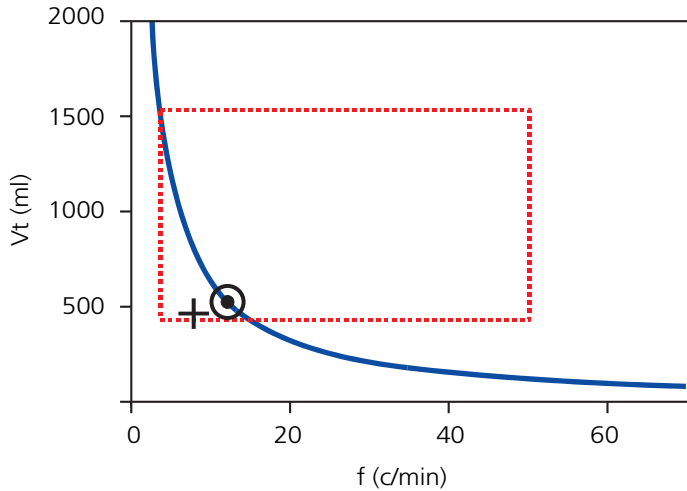


Figura D-9. Ejemplo de una situación después de las tres respiraciones iniciales. La cruz marca los valores reales medidos de V_t y de la frecuencia.

D.3.5 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. No obstante, si la mecánica del sistema respiratorio cambia, los límites de seguridad cambian en consecuencia y de acuerdo con lo señalado en la Sección D.3.3. Los límites de seguridad se actualizan respiración por respiración.

Por ejemplo, en caso rigidez pulmonar, el límite de VT alto se reduce proporcionalmente y el límite de frecuencia alta se incrementa de acuerdo con la ecuación 5.

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 D-10.

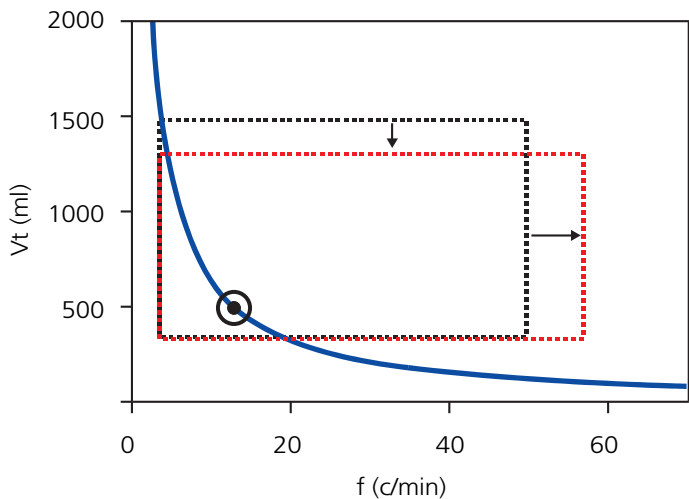


Figura D-10. Los límites de protección pulmonar cambian dinámicamente y de acuerdo con la mecánica del sistema respiratorio. No obstante, siempre se respetan los límites obtenidos a partir de las entradas del operador.

D.3.6 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 aplica la ecuación de Otis y se calcula un nuevo patrón respiratorio objetivo. 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.

Por ejemplo, si los bronquios del paciente normal de 70 kg (que recibe ventilación a 15 c/min y con V_t igual a 467 ml) se estrechan debido a asma, la resistencia espiratoria se incrementará hasta valores superiores a 5 cmH₂O/l/s. Por este motivo, los pulmones necesitan más tiempo durante la espiración para alcanzar la posición de equilibrio al final de la espiración. En términos técnicos, RCesp ha aumentado y este incremento requiere un tiempo espiratorio más largo. Para una ventilación por minuto determinada, esto requiere un aumento de V_t y un descenso de la frecuencia (tiempo espiratorio más largo). La ecuación de Otis da los siguientes valores objetivo nuevos: $f = 11$ c/min y $V_t = 636$ ml. La Figura D-11 muestra el cambio. Observe también que el incremento en la resistencia da lugar a un descenso en la relación volumen/presión (V/P). Los cambios en RCesp y la compliance dinámica afectan a los límites de seguridad en consecuencia y con cada respiración (consulte anterior apartado).

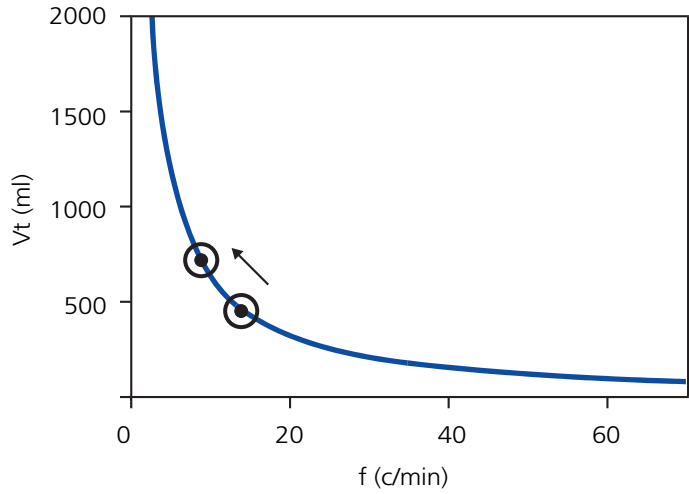


Figura D-11. Cambios en los valores objetivo en caso de broncoconstricción. Para mayor claridad, se omiten los límites de seguridad. Para ver ejemplos médicos, consulte Belliato 2000.

D.4 Mínimo trabajo de respiración (ecuación de Otis)

La pregunta básica de Otis fue: ¿cómo eligen los mamíferos su patrón respiratorio y de qué parámetros depende éste? (Otis 1950). La misma pregunta fue planteada varios años antes por Rohrer, quien obtuvo un resultado muy similar (Rohrer 1925). La hipótesis fue que los mamíferos eligen el patrón respiratorio con el menor esfuerzo respiratorio (WOB). La Figura D-12 que aparece más abajo muestra gráficamente la relación que existe entre la frecuencia y el esfuerzo respiratorio, para la carga resistiva, la carga elástica y la carga respiratoria total.

La siguiente ecuación representa la frecuencia a la que el esfuerzo respiratorio es mínimo::

$$f = \frac{\sqrt{1 + 2a \times RC_{\text{esp}} \times (\text{VolMin} - f \times \text{VD}) / (\text{VD})} - 1}{a \times RC_{\text{esp}}}$$

donde a es un factor que depende de la forma de onda del flujo. Para los flujos sinusoidales, a es igual a $2\pi^2/60$.

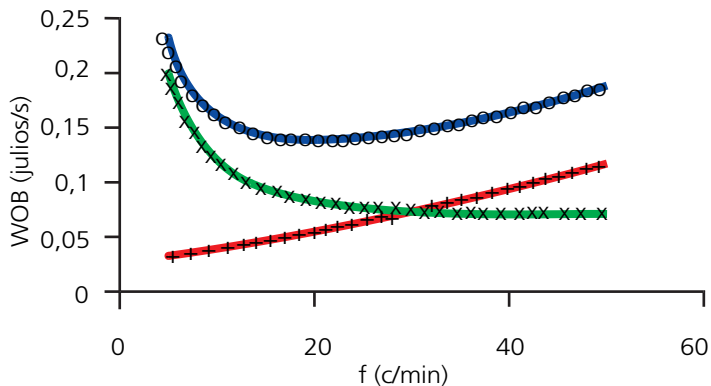


Figura D-12. La figura representa tres relaciones diferentes entre la frecuencia y el esfuerzo respiratorio para un pulmón hipotético: (+) la carga puramente resistiva hace que el esfuerzo respiratorio se incremente con la frecuencia, (x) la carga puramente elástica genera la carga más elevada a frecuencias bajas, (o) la carga total muestra un mínimo inequívoco que se puede calcular de acuerdo con la ecuación que figura más abajo.

El volumen tidal correspondiente se calcula de la siguiente manera:

$$V_t = \text{VolMin}/f$$

Ejemplo: Un paciente masculino de 70 kg con pulmones normales ($R_{\text{total}} = 5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$, la resistencia del tubo y de la válvula espiratorias = $5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$, $C_{\text{rs}} = 50 \text{ ml/cmH}_2\text{O}$) puede tener un valor medido de R_{Cesp} de 0,5 s, un valor estimado de VD de 154 ml y un valor establecido por el operador de %VolMin de 100%. Con estos valores, el valor de VolMin objetivo será:

$$\text{VolMin} = 100\% \times 70 \text{ kg} \times 0,1 \text{ l/min/kg} = 7 \text{ l/min}$$

A continuación, se aplica la ecuación de Otis con los siguientes parámetros:

$$\text{VolMin} = 7 \text{ l/min}$$

$$\text{VD} = 154 \text{ ml}$$

$$R_{\text{Cesp}} = 0,5 \text{ s}$$

$$a = 2\pi^2/60$$

$$f = 10 \text{ c/min (valor que se ha determinado utilizando la Tabla D-8 o la Tabla D-9)}$$

El resultado es una nueva frecuencia $f(1)$

$$f(1) = 15 \text{ c/min}$$

Esta frecuencia se ingresa de nuevo en la ecuación de Otis y se vuelve a realizar el cálculo de modo que se obtiene el siguiente valor estimado de la frecuencia $f(2)$. Este procedimiento se repite hasta que la diferencia entre los resultados posteriores de la frecuencia (f) sea inferior a 0,5 c/min. En este ejemplo, será suficiente un solo paso de iteración, es decir,

$$f_{\text{objetivo}} = 15 \text{ c/min}$$

Finalmente, el volumen tidal objetivo se obtiene dividiendo VolMin entre f :

$$V_{\text{objetivo}} = 7000 \text{ ml/min} / 15 \text{ c/min} = 467 \text{ ml}$$

D.5 Datos técnicos de ASV

La Tabla D-5 contiene una lista de los datos técnicos relacionados con ASV. Los parámetros subrayados los establece el operador en el modo ASV.

Tabla D-5. Datos técnicos de ASV

Configuraciones del operador relacionadas con ASV	
<u>%VolMin</u>	del 10 a 350%
<u>Peso Corp.</u> (peso corporal ideal, PCI)	de 10 a 200 kg (adultos) de 3 a 30 kg (pacientes pediátricos)
Cálculos internos	
VolMin (objetivo)	Expresado en l/min, el volumen minuto objetivo se calcula de la siguiente manera: $\frac{\text{Peso Corp. (en kg)} \times \text{VentNormMin (en l/kg/min)}}{\% \text{VolMin}/100}$ donde VentNormMin es la ventilación normal por minuto de la Figura D-5.
fTotal	Expresada en c/min, se calcula a partir de la ecuación de Otis.
VD	2,2 ml/kg <u>Peso Corp.</u>
Vt (objetivo)	VolMin/ f(objetivo)
Monitor de ASV	
Valores objetivo (numéricos)	VolMin, Vt, fTotal
Valores reales alcanzados (numéricos)	VolMin, Vt, fTotal
Estado del paciente (numérico)	fEspont, fControl, PInsp
Presentación de gráficos (curva)	f frente a Vt, valor objetivo, valor real, límites de seguridad

Tabla D-5. Datos técnicos de ASV (continuación)

Alarmas	
Todas las alarmas del equipo GALILEO son funcionales salvo las alarmas de apnea	Consulte el Capítulo 8
Especial	ASV: Verific.Límite P.alta, Fallo en inicialización, ASV: Objetivo inalcanzable
Especificaciones de funcionamiento	
Tiempo de respuesta (90% del estado de equilibrio dinámico)	< 1 min (normal)
Exceso/defecto de reacción	< 20%
Cambio máximo de presión por respiración	2 cmH ₂ O
Normas de protección pulmonar	
Vt máximo	Depende de la configuración del límite de la alarma de <u>Presión</u> alta y de la relación volumen/presión (V/P) No obstante, normalmente VolMin/5, pero siempre < 22 x <u>Peso Corp.</u>
Vt mínimo	4,4 x <u>Peso Corp.</u>
Frecuencia máxima del aparato	22 c/min x %VolMin/100 (adultos) 45 c/min x %VolMin/100 (pacientes pediátricos) pero siempre < 60 c/min
Frecuencia mínima objetivo	5 c/min
Pinsp máxima	Límite de <u>Presión</u> alta – 10 cmH ₂ O
Pinsp mínima	5 cmH ₂ O por encima de <u>PEEP/CPAP</u>

Tabla D-5. Datos técnicos de ASV (continuación)

Normas de protección pulmonar (continuación)	
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	1:4 a 1:1

Tabla D-6. Determinación del PCI del paciente adulto a partir de la altura*

Altura		PCI (kg)	
pie	m	Hombre	Mujer
5'0"	1,52	50	46
5'1"	1,55	52	48
5'2"	1,57	55	50
5'3"	1,60	57	52
5'4"	1,62	59	55
5'5"	1,65	62	57
5'6"	1,67	64	59
5'7"	1,70	66	62
5'8"	1,72	68	64
5'9"	1,75	71	66

Altura		PCI (kg)	
pie	m	Hombre	Mujer
5'10"	1,77	73	69
5'11"	1,80	75	71
6'0"	1,82	78	73
6'1"	1,85	80	75
6'2"	1,88	82	78
6'3"	1,90	85	80
6'4"	1,93	87	82
6'5"	1,95	89	85
6'6"	1,98	91	87
6'7"	2,00	94	89

* Fuente: Centro médico de Pensilvania. HAMILTON MEDICAL declina toda responsabilidad respecto a la precisión de estos datos. El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad exclusiva del médico.

Tabla D-7. Determinación del PCI de un niño a partir de su altura*

Altura		PCI (kg)	Altura		PCI (kg)
pda.	cm		pda.	cm	
19	50	6	41	105	17
21	55	6	43	110	19
23	60	7	45	115	20
25	65	8	47	120	23
27	70	8	49	125	25
29	75	9	51	130	28
31	80	10	53	135	31
33	85	11	55	140	34
35	90	12	57	145	37
37	95	14	59	150	41
39	100	15			

* Fuente: Traub SL; Johnson CE. Comparison of methods of estimating creatine clearance in children. Am J Hosp Pharm 1980;37:195-201.
HAMILTON MEDICAL declina toda responsabilidad respecto a la precisión de estos datos. El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad exclusiva del médico.

D.6 Inicio de ventilación

Al iniciar ASV, el equipo GALILEO suministra tres respiraciones de prueba en el modo de ventilación mandatoria intermitente sincronizada controlada por presión. El equipo GALILEO selecciona automáticamente los valores de la frecuencia SIMV, el tiempo inspiratorio (TI) y la presión inspiratoria (P_{insp}) a partir de las configuraciones establecidas por el operador de peso corporal, paciente adulto o pediátrico, y de acuerdo con la Tabla D-8 y la Tabla D-9.

Tabla D-8. Patrón respiratorio inicial para la configuración Adulto

Peso corporal (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	TI (s)	Frecuencia SIMV (c/min)
30 a 39	15	1	14
40 a 59	15	1	12
60 a 89	15	1	10
90 a 100	18	1,5	10
> 100	20	1,5	10

Tabla D-9. Patrón respiratorio inicial para la configuración Pediátrico

Peso corporal (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	TI (s)	Frecuencia SIMV (c/min)
3 a 5	15	0,6	35
6 a 8	15	0,6	25
9 a 11	15	0,6	20
12 a 20	15	1	20
22 a 26	15	1	15
27 a 29	15	1	15

D.7 Referencias

- **Hewlett AM, Platt AS, Terry VG.** Mandatory minute volume. A new concept in weaning from mechanical ventilation. *Anaesthesia* 1977, 32:163-169.
- **Radford EP Jr.** Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954, 251:877-883.
- **Otis AB, Fenn WO, Rahn H.** Mechanics of breathing in man. *J Appl Physiol* 1950, 2:592-607.
- **Marini JJ, Crooke PS, Truwit JD.** Determinants and limits of pressure-preset ventilation: a mathematical model of pressure control. *J Appl Physiol* 1989, 67: 1081-1092.
- **Slutsky AS.** Consensus conference on mechanical ventilation – January 28-30, 1993 at Northbrook, Illinois, EE.UU. *Int Care Med* 1994, 20:64-79.
- **Lourens MS, Van den Berg BV, Aerts JGJ, Verbraak AFM, Hoogsteden HC, Bogtaard JM.** Expiratory time constants in mechanically ventilated patients with and without COPD. *Int Care Med* 2000, 26:1612-1618.
- **Quan SF, Parides GC, Knoper ST.** Mandatory Minute Volume (MMV) Ventilation: An Overview. *Resp Care* 1990, 35:898-905.
- **Belliato M, Maggio M, Neri S, Via G, Fusilli N, Olivei M, Iotti G, Braschi A.** Evaluation of the adaptive support ventilation (ASV) mode in paralyzed patients. *Intensive Care Med* 2000, 26, Suppl. 3:S327.
- **Iotti GA, Polito A, Belliato M, Pasero D, Beduneau G, Wysocki M, Brunner JX, Braschi A, Brochard L, Mancebo J, Ranieri VM, Richard JC, Slutsky AS.** Adaptive support ventilation versus conventional ventilation for total ventilatory support in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* (Published online: 26 May 2010).
-más referencias actualizadas en la página Web de HAMILTON MEDICAL: www.hamilton-medical.com

E Ventilación no invasiva (NIV)

E.1	Introducción	E-2
E.2	Ventaja de la NIV	E-3
E.3	Condiciones necesarias para el uso	E-4
E.4	Contraindicaciones	E-5
E.5	Reacciones adversas potenciales	E-5
E.6	Selección de una interfaz de paciente	E-6
E.7	Configuraciones de control	E-7
E.8	Alarmas	E-8
E.9	Parámetros monitorizados	E-9
E.10	Notas adicionales acerca del uso de la NIV	E-9
E.11	Referencias	E-11

E.1 Introducción

NOTA:

- La ventilación no invasiva (NIV) en pacientes graves sólo debe ser realizada por personal sanitario cualificado y debidamente formado.
 - Siempre que se esté utilizando la NIV, 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. Preste atención a las instrucciones del fabricante de la máscara al utilizar la NIV.
-

El modo ventilatorio no invasivo (NIV) es la implementación de GALILEO de la 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 más que con un conducto invasivo como puede ser el tubo endotraqueal.

La NPPV, utilizada durante años en las configuraciones de atención domiciliaria y de subagudos, también puede beneficiar a los pacientes de cuidados intensivos en ventilación reduciendo la necesidad de intubación y acelerando su extubación. Se han demostrado ventajas evidentes como una menor mortalidad (pacientes EPOC), reducción del tiempo de ventilación (pacientes EPOC e insuficiencia respiratoria aguda) y un menor índice de complicaciones (neumonías asociadas a la ventilación)^{1,2}.

La NIV, pensada para pacientes que respiran activamente, es una adaptación del modo ESPONT del equipo GALILEO. En la NIV, la ventilación con presión de soporte (PSV) la proporciona una interfaz de máscara sin orificios ni aperturas.

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.

Como este circuito de respiración abierto permite que se escape aire por la máscara o a través de la boca, el ventilador alcanza y mantiene la presión PSV prescrita ajustando el flujo inspiratorio. Si la fuga es considerable, el flujo inspiratorio del ventilador puede ser considerable (hasta 180 l/min) para compensar así, al menos en parte, la mayoría de las fugas. El modo NIV se ha diseñado también para reducir al mínimo las molestas alarmas relacionadas con las fugas.

E.2 Ventajas de la NIV^{1,2}

La NIV tiene estas ventajas a corto plazo:

- Alivia los síntomas respiratorios
- Es más cómoda para el paciente
- Reduce el trabajo de respiración
- Mejora o estabiliza el intercambio gaseoso
- Mejora la sincronización entre paciente y ventilador
- Reduce los riesgos asociados a la aspiración, intubación o lesiones en las membranas mucosas y los dientes, y reacciones circulatorias

La NIV tiene estas 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

-
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.

E.3 Condiciones necesarias para el uso

ADVERTENCIA

- **Para evitar que el paciente sufra lesiones, no utilice la NIV en pacientes que tengan respiración espontánea irregular o no tengan respiración espontánea. La NIV se ha diseñado para proporcionar soporte ventilatorio adicional a los pacientes que tengan respiración espontánea.**
 - **Para evitar que el paciente sufra daños, no utilice la NIV en pacientes intubados.**
-

Asegúrese de que se cumplen los siguientes requisitos cuando se utiliza la NIV:

- El paciente no debe estar intubado.
- El paciente debe ser capaz de disparar el ventilador y debe tener respiraciones espontáneas regulares.
- El paciente debe estar consciente.
- El paciente debe ser capaz de mantener una vía respiratoria adecuada.
- Se deben seguir estrictamente las indicaciones del médico.
- 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.

E.4 Contraindicaciones

- Intolerancia de 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

E.5 Reacciones adversas potenciales

- Lesiones cutáneas causadas por la interfaz (llagas debidas a la presión)
- Aspiración
- Conjuntivitis
- Insuflación gástrica
- Reacción claustrofóbica
- Posible inestabilidad hemodinámica

E.6 Selección de una interfaz de paciente

La calidad y prestaciones de la interfaz de paciente determinan en gran medida el funcionamiento de la NIV. Con la NIV, se pueden utilizar una máscara facial (oronasal) que cubra la boca y la nariz, una máscara nasal que sólo cubre la nariz, una pieza bucal o una interfaz tipo casco. En general, las máscaras faciales son más eficaces que las nasales, pero éstas últimas se toleran mejor. Al seleccionar una interfaz de paciente, tenga en cuenta las siguientes ventajas y desventajas adicionales:

Tipo	Ventaja	Desventaja
Máscara facial	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita poca cooperación por parte del paciente • Pocas fugas • Permite dormir 	<ul style="list-style-type: none"> • Imposibilita la comunicación verbal • Distensión gástrica • Mayor espacio muerto
Máscara nasal	<ul style="list-style-type: none"> • Cómoda • La comunicación verbal es posible • Poco espacio muerto 	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita la cooperación del paciente • Fugas orales
Pieza bucal	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de utilizar • Bajo coste 	<ul style="list-style-type: none"> • Fugas de aire nasal • Mayor espacio muerto

En general, toda máscara utilizada en el modo NIV debe cumplir estos requisitos:

- Debe carecer de orificios o 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 y no alergénico
- Debe ser fácil de poner y quitar
- Debe mantenerse en su posición correcta cuando el paciente mueve la cabeza

Si intenta utilizar una máscara nasal pero existe una fuga de gas significativa por la boca abierta, pase a utilizar una máscara facial.

E.7 Configuraciones de control

ADVERTENCIA

Al ventilar con una máscara, evite presiones altas en las vías aéreas. Las presiones altas pueden provocar distensión gástrica.

Las presiones máximas que sobrepasen los 33 cmH₂O pueden aumentar el riesgo de aspiración, debido a la insuflación gástrica¹. Cuando se aplique ventilación con estas presiones, se debe considerar la utilización de un modo invasivo.

Si hay una fuga significativa, el flujo inspiratorio podría no descender nunca por debajo de ETS, no permitiendo al ventilador pasar a la espiración y producir una inspiración sin fin. Por este motivo, se añadió el parámetro Ti max, que proporciona un método alternativo para pasar a la espiración. Cuando la inspiración dura más de lo marcado en Ti Max, el GALILEO entra en el ciclo de espiración.

Sin embargo, lo más cómodo para el paciente es cuando el ventilador realiza su ciclo según la configuración de ETS en lugar de con Ti max. Asegúrese de que el valor de Ti max es suficientemente prolongada como para que dé a ETS la posibilidad de realizar el ciclo en el ventilador. Si se ajusta el valor de Ti max, se aumenta o disminuye el tiempo inspiratorio permitido. Si se aumenta ETS por encima del valor predeterminado de 25%, el ventilador cambia para terminar la inspiración en un flujo más elevado y así poder contrarrestar fugas más grandes.

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 ventilador. En la NIV, puede que sea necesario ajustar el control de disparo por flujo. En este modo, la fuga puede reducir la PEEP/CPAP real aplicada y dar lugar a un auto-disparo. Ajuste Psoporte de forma que se obtengan volúmenes tidales adecuados (por ejemplo, 6 ml/kg). Ajuste además el valor de PEEP/CPAP, teniendo en cuenta la oxigenación y AutoPEEP.

E.8 Alarmas

Las alarmas de volumen son menos importantes en el modo de NIV que en el resto de modos, debido a las fugas de gas impredecibles características de este modo. 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 de 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 la NIV es un modo de presión, debe prestar atención a las alarmas relacionadas con la presión. Si se pueden mantener la presión inspiratoria y la PEEP definidas, el dispositivo está compensando adecuadamente la fuga de gas.

NOTA:

Debido a la fuga que se forma en torno a la máscara durante la NIV, se desactiva la alarma **Desconexión del paciente**, que se basa en el criterio de volumen. Esto ayuda a evitar alarmas molestas. Las alarmas **Volumen tidal bajo**, **Volumen minuto bajo** y **Desconexión del ventilador** permanecen activadas.

E.9 Parámetros monitorizados

NOTA:

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, VM Espont, AutoPEEP y Cestat. Por ello, la cuidadosa monitorización de los parámetros clínicos y de la comodidad del paciente es de vital importancia.

Debido a las fugas en la interfaz del paciente, los volúmenes espirados mostrados en la NIV pueden ser significativamente más pequeños que los volúmenes suministrados. El sensor de flujo, dispositivo bidireccional situado en forma proximal al paciente, mide tanto el volumen suministrado como el volumen tidal espirado y muestra después la diferencia como VFugas (volumen de fuga). Utilice el VFugas 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 de respiración en sí no influyen en la medición del volumen tidal.

Además de todos los demás parámetros clínicos, TI, Ppico, PEEP/CPAP, I:E, fTotal, Pmed y f Espont pueden utilizarse para evaluar el estado ventilatorio del paciente.

E.10 Notas adicionales acerca del uso de la NIV

Debido a algunas de las características exclusivas de la NIV, tenga en cuenta lo siguiente cuando la utilice. Al igual que con cualquier modo de soporte ventilatorio, se debe monitorizar de cerca al paciente para evaluar la adecuación del tratamiento prescrito.

Conservación de PEEP y evitar el auto-disparo. En la NIV, pueden producirse fugas importantes que a su vez causen una reducción de la PEEP/CPAP aplicada real y den lugar a auto-disparos. Ajuste el control de disparo por flujo según sea necesario para mantener la PEEP y evitar un auto-disparo si se producen fugas durante la NIV. Si la PEEP/CPAP monitorizada es demasiado baja, aumente el valor de disparo por flujo. Si no puede alcanzar la PEEP establecida, compruebe el ajuste de la máscara. Si no puede mejorar el ajuste de la máscara, seleccione un método de tratamiento alternativo.

GALILEO mantiene PEEP con la válvula espiratoria en combinación con una compensación de flujo de base suministrado por la válvula inspiratoria a través del circuito de respiración. Durante la espiración, el flujo de base es como mínimo 10 l/min (adultos) o 4 l/min (pacientes pediátricos) o dos veces el valor del disparo por flujo configurado, el que tenga el valor mayor.

La alarma Pérdida de PEEP alerta al usuario de fugas descompensadas (es decir, cuando la PEEP/CPAP medida está en 3 cmH₂O por debajo de la PEEP/CPAP establecida).

Comprobación del ajuste y la posición de la máscara.

Para que la NIV funcione como está previsto, la máscara debe quedar bien ajustada en su posición. Es aconsejable que sea así para mantener un buen sello y reducir al mínimo las fugas.

Revise la posición de la máscara periódicamente 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. Reaccione rápida y adecuadamente ante cualquier alarma.

El parámetro VFugas del ventilador sirve de indicador del ajuste de la máscara. También puede ver si la máscara se ajusta bien al verificar que el paciente puede activar y pasar a la fase de inspiración, y al verificar que Ppico es:

$$(P_{\text{Soporte}} + \text{PEEP/CPAP}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}$$

Respiración de CO₂. En la **NIV**, la respiración de CO₂ espirado puede aumentar. Esto no resulta especialmente grave porque normalmente también hay fugas considerables en la NIV. La respiración de CO₂ puede suceder porque no existe la reducción de espacio muerto habitual del tubo endotraqueal o de traqueostomía y porque la máscara o la otra interfaz no invasiva crea un 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.

E.11 Referencias

- **Hess DR.** The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care* 2004 Jul;49(7):810-25.
- **Mehta S et al.** Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
- **Arroliga AC.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: does it improve outcome? *Cleveland Clin J Med.* 2001 Aug;68(8):677-80.
- **Hill NS.** Noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2000 Dec;21(4):783-97.
- **AARC.** Consensus statement: Noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997;42(4):365-9.
- **Evans TW et al.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: Report of an international consensus conference in intensive care medicine, Paris, France, 13–14 April 2000. *Reanimation* 2001;10:112-25.

F Componentes y accesorios

Para conocer los componentes adicionales y accesorios, consulte el catálogo de productos de HAMILTON MEDICAL.

Tabla F-1. Componentes del ventilador y accesorios

Nº de elemento (Figura F-1)	Descripción	Nº de componente
1	Conjunto de soporte de tubos (incluye un brazo de soporte y un portatubos)	281533
2	Circuito paciente (A1), con una sola trampa de agua, para adultos, reutilizable (para su uso con cable calefactor en la rama inspiratoria)	151976
	Circuito paciente (P1), con una sola trampa de agua, para pacientes pediátricos, reutilizable (para su uso con cable calefactor en la rama inspiratoria)*	260035
	Circuito paciente (I1), con una sola trampa de agua, para lactantes, reutilizable (para su uso con cable calefactor en la rama inspiratoria)*	151969
	Circuito paciente (A2), con dos trampas de agua, para adultos, reutilizable (para su uso sin cables calefactores)*	151990
	Circuito paciente (P2), con dos trampas de agua, para pacientes pediátricos, reutilizable (para su uso sin cables calefactores)*	260038
	Circuito paciente (A0), HME, para adultos, reutilizable (para su uso con HME)*	260036
	Circuito paciente (P0), HME, para pacientes pediátricos, reutilizable (para su uso con HME)*	260037
	Circuito paciente (A1-SPU-EV), con una sola trampa de agua, con tapa y membranas de válvula espiratoria, para adultos, de un solo uso (para su uso con cable calefactor en la rama inspiratoria)*	151978
	Circuito paciente (A1-SPU), con una sola trampa de agua, sin tapa ni membranas de válvula espiratoria, para adultos, de un solo uso (para su uso con cable calefactor en la rama inspiratoria)*	151965

* No se muestra

Tabla F-1. Componentes del ventilador y accesorios (continuación)

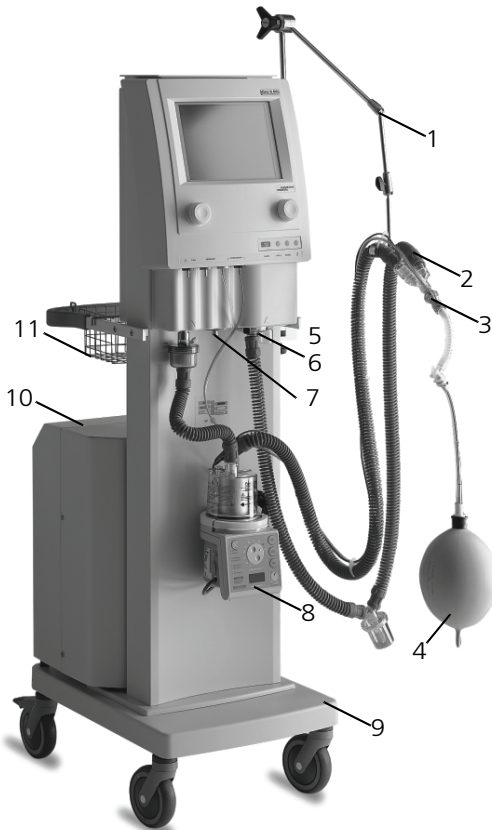
Nº de elemento (Figura F-1)	Descripción	Nº de componente
3	Sensor de flujo, para pacientes pediátricos/adultos, reutilizable (paquete de 10)	155362
	Sensor de flujo, para pacientes pediátricos/adultos, de un solo uso (paquete de 10)*	279331
	Sensor de flujo, para lactantes, de un solo uso (paquete de 10)*	155500
4	Pulmón de prueba con tubo endotraqueal, de 2 l, con conector de 15 mm macho x 22 mm macho (para adultos)	151815
	Pulmón de prueba con tubo endotraqueal, de 0,5 l, con conector de 15 mm macho x 22 mm macho (para pacientes pediátricos)*	151816
	Modelo pulmonar de prueba, para lactantes*	53353
5	Membrana, de válvula espiratoria (paquete de 5) (también se incluye en todos los circuitos respiratorios del paciente excepto en el nº de componente 151965)	151233
6	Tapa, de válvula espiratoria (también se incluye en todos los circuitos respiratorios del paciente excepto en el nº de componente 151965)	151228
7	Celda de oxígeno, Catalyst	396008
8	Humidificador, Fisher & Paykel MR850 (véase el catálogo de productos para obtener información de pedidos)*	--
	Humidificador, Fisher & Paykel MR730 (véase el catálogo de productos para obtener información de pedidos)*	--
	Humidificador, Fisher & Paykel MR410 (véase el catálogo de productos para obtener información de pedidos)*	--

* No se muestra

Tabla F-1. Componentes del ventilador y accesorios (continuación)

Nº de elemento (Figura F-1)	Descripción	Nº de componente
9	Carro, estándar, con batería de reserva	155450
	Carro, corto, con batería de reserva*	155451
	Montaje en repisa, con batería de reserva*	155515
10	Compresor de aire para uso médico, VENTILAIR ^{II} , de 220 a 240 V ± 10%, 50 Hz / 230 V ± 10%, 60 Hz	155600
	Compresor de aire para uso médico, VENTILAIR ^{II} , de 100 a 115 V ± 10%, 50/60 Hz	155601
11	Cesta de accesorios, GALILEO	155198
12	Conjunto de nebulizador, reutilizable (véase el <i>Catálogo de productos</i> para obtener información de pedidos)*	151983
13	Soporte de cilindros, GALILEO	155394
14	Fusible, T 4,0 A H 250 V (se necesitan 2)*	363071
15	Microfiltro, para entrada de gas, de 5µm (micrones)	279676
16	Filtro, de ventilador	279166
17	Manguera de suministro de oxígeno, blanca, de 4 m*	281431
18	Manguera de suministro de aire, negra/blanca, de 4 m*	281432
19	Cable de alimentación, con enchufe Schuko (Europa continental), de 2,5 m*	355010
	Cable de alimentación, con enchufe suizo, de 2,5 m*	355020
	Cable de alimentación, con enchufe británico, de 2,5 m*	355021
	Cable de alimentación, con enchufe norteamericano, apto para hospitales, de 2,5 m*	355139

* No se muestra



Vista posterior

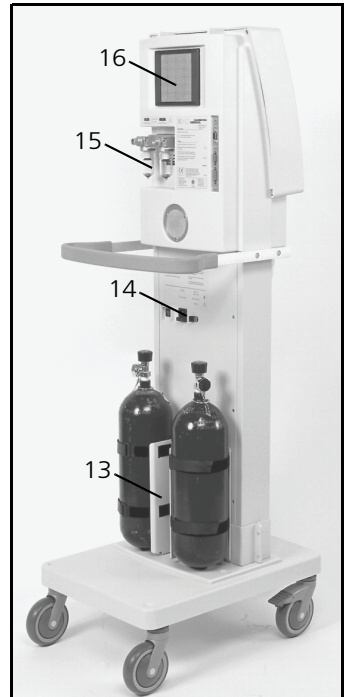


Figura F-1. Componentes del ventilador y accesorios

G.1	Introducción	G-2
G.2	Interfaz RS-232	G-3
	G.2.1 Monitor del paciente	G-3
	G.2.2 Ordenador	G-7
G.3	Salida de temporización inspiratoria: expiratoria (I:E)	G-8
G.4	Salida de alarma remota	G-9
G.5	Asignaciones de las patillas del conector	G-11

G.1 Introducción

La interfaz de comunicaciones opcional ofrece las siguientes posibilidades:

- La **interfaz RS-232** transmite los datos monitorizados, la configuración del ventilador y las alarmas a un monitor del paciente o a un ordenador.
- La **salida de temporización I:E** transmite las señales del tiempo inspiratorio, meseta y exhalación. Dichas señales se utilizan para aplicaciones especiales, por ejemplo, un nebulizador externo.
- La **salida de alarma remota** transmite las señales de alarma a un dispositivo de aviso de enfermera.

Los ventiladores que disponen de esta opción están provistos de dos conectores en su parte posterior (Figura G-5). El monitor del paciente o el ordenador se conectan al conector RS232C. El dispositivo de aviso de enfermera u otro dispositivo se conectan al conector Special.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de corrientes de fuga excesivas debidas a bucles de tierra y para evitar la interferencia electromagnética, asegúrese de que el cable de conexión esté provisto de un blindaje de alta calidad y esté debidamente conectado a tierra *sólo por un extremo*, ya sea en el ventilador o en el dispositivo receptor.

NOTA:

- Todos los dispositivos conectados a GALILEO deben ser de uso médico y cumplir los requisitos de la norma IEC 601-1.
 - Esta interfaz incluye dos tapas protectoras EMI para los conectores. Cuando no utilice los conectores, asegúrese de colocar las tapas.
 - La opción de la interfaz se puede activar o desactivar durante la configuración. Asegúrese de que la opción esté activada antes de utilizar la interfaz.
 - Los mensajes **Verifique...**, que indican un conflicto de ajustes, no se envían a la salida de alarma remota. Para ver todas las alarmas de baja prioridad, HAMILTON MEDICAL le recomienda que las lea directamente en la pantalla del equipo GALILEO o que consulte el registro de eventos.
-

G.2 Interfaz RS-232

La interfaz RS-232 permite a GALILEO enviar los datos monitorizados, las formas de onda, los modos, la configuración de control y las alarmas a un monitor del paciente o a un ordenador a través del conector RS232C. La Tabla G-2 muestra las asignaciones de las patillas de este conector.

G.2.1 Monitor del paciente

ADVERTENCIA

Para evitar que el paciente sufra lesiones al utilizar este monitor, compruebe el estado del paciente y del ventilador cada vez que el monitor informe de una alarma del ventilador. No todos los monitores facilitan información detallada sobre los mensajes de alarma.

NOTA:

- 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). Puede que tampoco reconozca algunas alarmas específicas e informe de ellas como si fueran alarmas generales. En esos casos, HAMILTON MEDICAL recomienda leer los datos directamente en la pantalla de GALILEO.
- Al silenciar la alarma acústica de GALILEO, no se apaga automáticamente la alarma acústica del monitor remoto del paciente.
- Para conectar GALILEO a un monitor distinto de los que se describen a continuación, póngase en contacto con el fabricante.

Con la interfaz RS-232, el ventilador GALILEO puede enviar datos a monitores de paciente Philips Medical Systems, Spacelabs, GE Marquette, Schiller, Dräger, Datex-Ohmeda o Nihon Kohden.

Para utilizar GALILEO con un monitor del paciente se necesita el equipo mostrado en la Figura G-1. El equipo de conexión específico de los monitores de estos fabricantes aparece en la Tabla G-1. Para solicitar este equipo de conexión, diríjase directamente al fabricante del monitor.

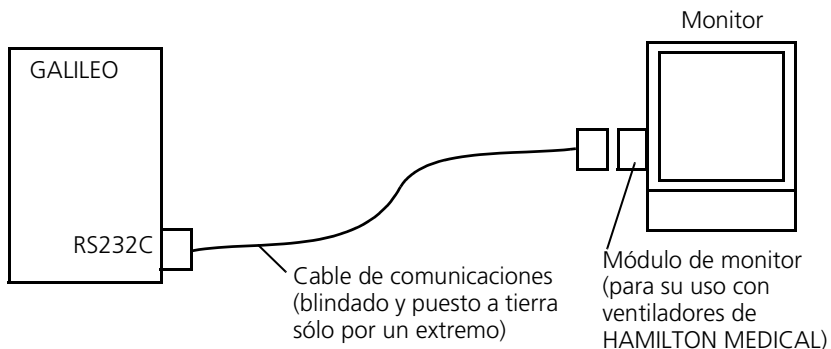


Figura G-1. GALILEO conectado a un monitor del paciente y PDMS

Tabla G-1. Equipo de conexión para monitores del paciente

Fabricante	Equipo de conexión necesario	Notas
Philips Medical Systems	Cable de la interfaz VueLink Open con conector 25M, módulo VueLink con controlador VueLink Open	Consulte el documento adjunto <i>Utilización del GALILEO con los monitores Philips y la interfaz VueLink Open</i> (nº de componente 610961).
Spacelabs Medical (GE Medical Systems)	Convertor de Flexport y cable para los ventiladores de HAMILTON MEDICAL	
GE Marquette Medical Systems	Octanet y cable para los ventiladores de HAMILTON MEDICAL	Tram-net no es compatible.
Schiller	Cable para los ventiladores de HAMILTON MEDICAL	
Dräger Medical	Convertor de protocolo MIB II o convertor de protocolo MIB II Duo y cable de interfaz GALILEO MIB	Para uso con monitores modulares Infinity (antiguamente Siemens Medical)
Datex-Ohmeda PDMS (sistema de administración de datos del paciente)	deioEthernetbox y cables	Sistema deioClinisoft versión 4.0 para Microsoft® Windows® 2000/NT
Monitor de pie de cama Nihon Kohden BSM-4100/5100 series	Interfaz QI-407P	
Capsuletech	Servidor de terminales DataCaptor, cable RJ45, módulo de ID DataCaptor, adaptador de RJ45 a RS232	

Tabla G-1. Equipo de conexión para monitores del paciente (continuación)

Fabricante	Equipo de conexión necesario	Notas
Philips (PDMS)	Módulo de ID Intellibrige EC5 con y placas cables EC40/80	
Copra	Driver V1.04 con interfaz Copra V5.24@239	

Nota: PDMS es la abreviatura de sistema de administración de datos del paciente en inglés.

G.2.2 Ordenador

ADVERTENCIA

El ordenador conectado a GALILEO debe ser de uso médico y cumplir los requisitos de la norma IEC 60601-1. Como alternativa, se puede utilizar un ordenador portátil alimentado por batería. No conecte otros tipos de ordenadores personales, ya que estos no cumplen los requisitos de la norma. Si desea obtener más información, consulte a un técnico o a un inspector de seguridad del hospital.

A través de la interfaz RS-232, GALILEO puede transmitir datos desde el ventilador hasta el ordenador. Los datos procedentes del ventilador pueden ser manipulados en última instancia mediante programas como Microsoft® Excel. Se trata de una herramienta útil para la administración de datos y los estudios clínicos.

Esta aplicación requiere el equipo mostrado en la Figura G-2. Requiere asimismo el manual y el software del registrador de datos; póngase en contacto con el representante de HAMILTON MEDICAL.

Para obtener más información sobre el protocolo de comunicaciones, póngase en contacto con HAMILTON MEDICAL.



* Véase el catálogo de productos de HAMILTON MEDICAL para obtener la configuración de las patillas del cable

Figura G-2. GALILEO conectado a un ordenador

G.3 Salida de temporización inspiratoria:espiratoria (I:E)

La salida de temporización I:E permite a GALILEO enviar las señales de tiempo I:E a través del conector (Special) de 15 patillas. Esto resulta útil al administrar óxido nítrico (NO) o utilizar un nebulizador externo.

Esta aplicación requiere el equipo mostrado en la Figura G-3. La Tabla G-2 muestra las asignaciones de las patillas de este conector. Antes de utilizar la salida, asegúrese de que esté correctamente configurada (Sección H.9). La opción de temporización I:E se basa en un relé situado en el interior del ventilador.

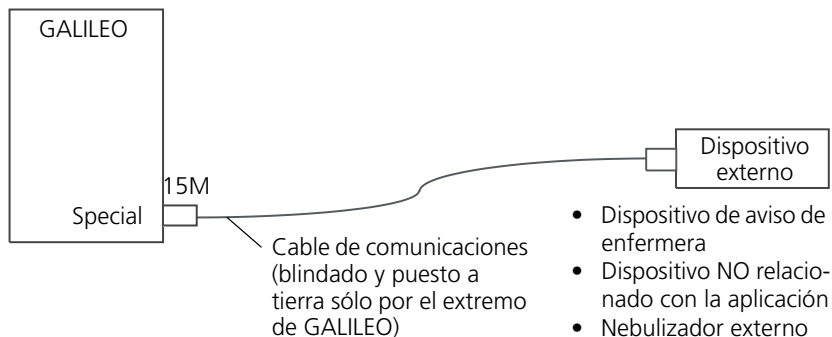


Figura G-3. GALILEO conectado a un dispositivo externo a través del conector Special

G.4 Salida de alarma remota

NOTA:

- Antes de utilizar la función de alarma remota, asegúrese de que esta función esté operativa.
 - Si la función de alarma remota se utiliza en una sala de aislamiento, compruebe periódicamente que está operativa.
-

La función de alarma remota (aviso de enfermera) permite transmitir alarmas a lugares alejados del ventilador (por ejemplo, cuando el ventilador se encuentra en una habitación aislada). Esta aplicación requiere el equipo mostrado en la Figura G-3. GALILEO envía las señales de alarma a un dispositivo de aviso de enfermera a través del conector (Special) de 15 patillas. La Tabla G-2 muestra las asignaciones de las patillas de este conector.

La tecla del silenciamiento de alarma de GALILEO apaga las alarmas acústicas tanto en el ventilador como en el dispositivo de alarma remota.

La función de alarma remota se basa en un relé situado en el interior del ventilador. La Figura G-4 muestra las posiciones de alarma y de ausencia de alarma del relé. Pueden utilizarse las patillas 7 y 14 o las patillas 7 y 6, dependiendo de la lógica del sistema de aviso de enfermera (normalmente abierto o normalmente cerrado).

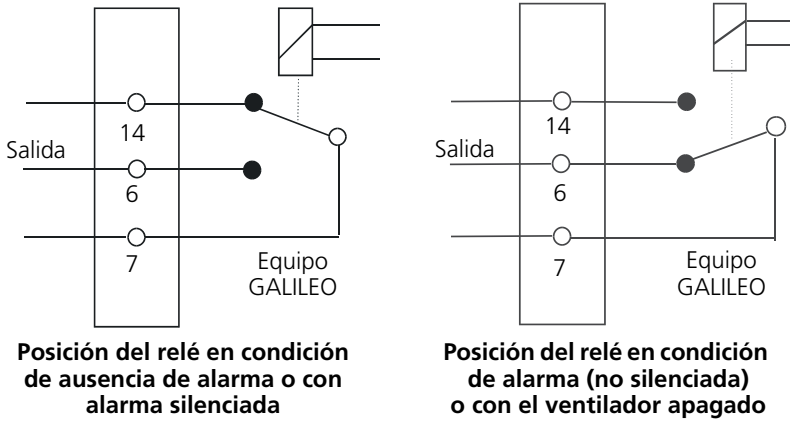


Figura G-4. Posiciones del relé de alarma remota

G.5 Asignaciones de las patillas del conector

La Figura G-5 muestra las ubicaciones de los conectores de la interfaz y de sus patillas. La Tabla G-2 muestra las asignaciones de las patillas de estos conectores.

El voltaje y la corriente máximos admisibles entre los contactos del relé son 48 V y 0,5A.

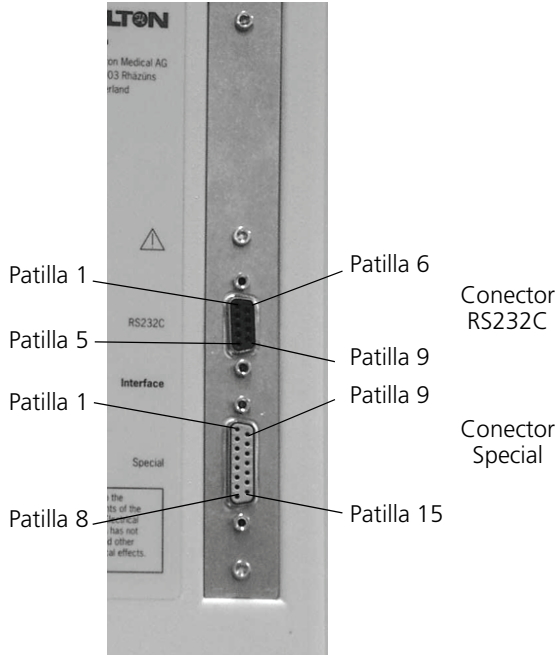


Figura G-5. Conectores de la interfaz

Tabla G-2. Asignaciones de las patillas del conector de la interfaz

Conector RS232C	
Patilla	Señal
1	GND
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND (tierra de la señal)
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	--
Blindaje	Tierra del chasis

Conector Especial	
Patilla	Señal
1	--
2	--
3	--
4	--
5	--
6	Retorno de alarma remota (véase la Figura G-4)
7	Alarma remota
8	Relé I:E
9	--
10	--
11	--
12	--
13	--
14	Retorno de alarma remota (véase Figura G-4)
15	Retorno del relé I:E

H Configuración

H.1	Introducción	H-2
H.2	Acceso al menú de configuración	H-3
H.3	Language (idioma): Selección del idioma predeterminado	H-5
H.4	Customize (personalizar): Selección del idioma predeterminado, el método de ventilación, las alarmas y la monitorización de O ₂	H-6
H.5	Filosofías de temporización de la respiración del GALILEO (pacientes adultos)	H-8
H.6	Main Monitoring Parameter selection: Selección de la presentación predeterminada de los principales parámetros de monitorización	H-10
H.7	Clock (reloj): Configuración de la fecha y la hora	H-11
H.8	Options (opciones)	H-11
H.9	Interface (interfaz): Configuración de la salida del tiempo I:E	H-12
H.10	Nebulizer (nebulizador): Configuración de la duración del nebulizador y fase de respiración	H-14
H.11	S/N Op.hours (número de serie y horas de funcionamiento)	H-16

H.1 Introducción

Durante la configuración, se establece el idioma predeterminado, el método de control del tiempo respiratorio, la presentación de los principales parámetros de monitorización y los parámetros de nebulización. La configuración permite asimismo activar y desactivar las alarmas y la monitorización de oxígeno, ajustar la fecha y la hora, y ajustar la salida del tiempo I:E. Por lo general, el ventilador se configura en el momento de la compra, antes de utilizarlo por primera vez en un paciente.

H.2 Acceso al menú de configuración

Para obtener acceso al menú **Configuration** (configuración), mantenga pulsado el botón M y, a continuación, encienda el ventilador. No suelte el botón hasta que deje de oír el zumbido. Aparecerá la flecha **Configuración** en la pantalla de arranque (Figura H-1). Seleccione **Configuración** girando el botón C y, a continuación, active la selección pulsando el botón.



Figura H-1. Pantalla de arranque

Se abrirá el menú **Configuration** (Figura H-2). Seleccione la función de configuración deseada y, a continuación, actívela.

Siga las instrucciones de los siguientes apartados para configurar el ventilador. Cuando acabe, seleccione **Close** (cerrar) en el menú **Configuration** y, a continuación, pulse el botón para confirmar la selección y volver a la pantalla de arranque.



Figura H-2. Menú Configuration (configuración)

H.3 Language (idioma): Selección del idioma predeterminado

La ventana **Language** (idioma) permite seleccionar el idioma de la pantalla. Gire la perilla-C para seleccionar un idioma y, a continuación, presione la perilla para activar la selección. Utilice **Close** para cerrar la ventana, confirmar la selección y volver al menú **Configuration**.

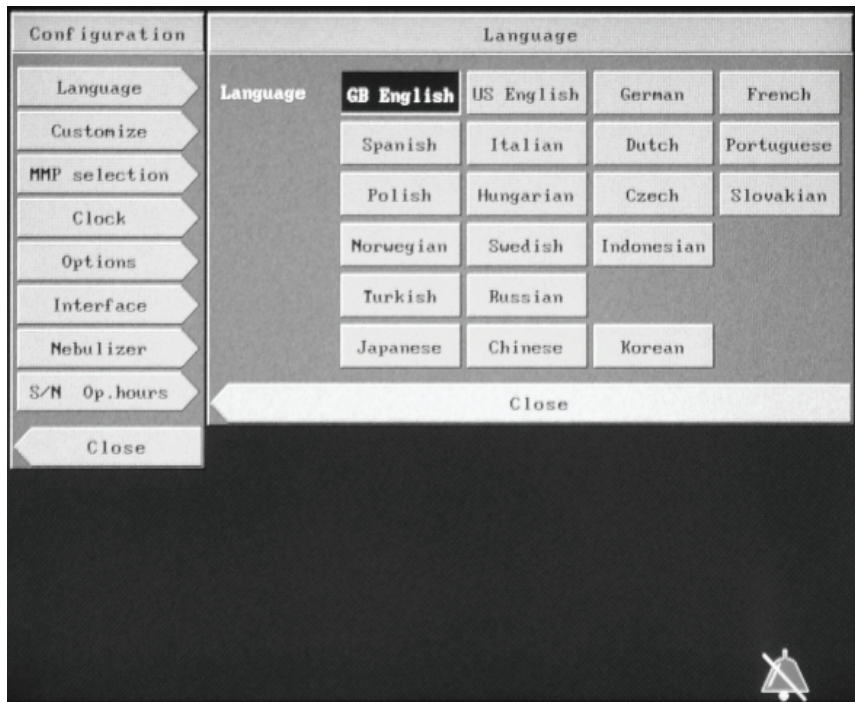


Figura H-3. Ventana Language (idioma)

H.4 Customize (personalizar): Selección del método de ventilación, las alarmas y la monitorización de O₂

La ventana **Customize** (personalizar) (Figura H-4) permite seleccionar el método de temporización de la respiración que se debe utilizar, así como activar/desactivar las alarmas ajustables por el usuario y la monitorización de oxígeno.

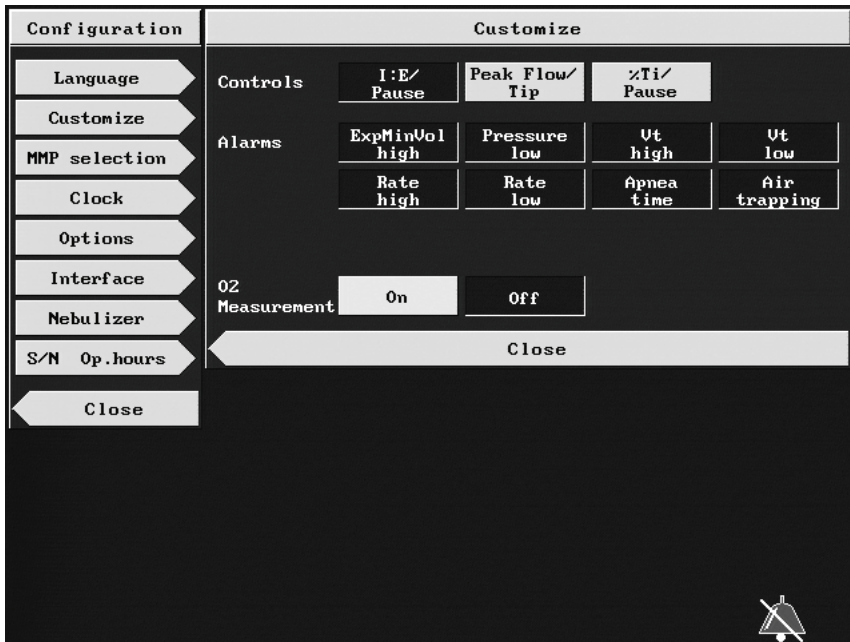


Figura H-4. Ventana Customize (personalizar)

Gire el botón C para seleccionar un parámetro y, a continuación, pulse el botón para activarlo o desactivarlo de la siguiente manera:

Parámetro	Notas
Controls (controles) (métodos de ventilación)	Seleccione la manera en que desee definir los perfiles de tiempo de los ciclos respiratorios (consulte la Sección H.5).
Alarms (alarmas)	Active entre 0 y 8 alarmas que pueden ser establecidas por el usuario. Si una alarma está desactivada, no podrá configurarla en la ventana Alarms y el ventilador no emitirá ninguna alarma para esta condición. No se pueden desactivar las alarmas de presión alta y VolMinEsp bajo. Consulte la Tabla 4-3 para obtener información detallada sobre la configuración de las alarmas.
O ₂ measurement (medición de O ₂)	<p>Activar o desactivar la medición de oxígeno.</p> <hr/> <p>NOTA:</p> <p>Cuando está desactivada la monitorización de oxígeno, el equipo GALILEO muestra el mensaje Alarma O₂ inactiva en la esquina superior izquierda de la ventana Alarms.</p> <hr/>

Seleccione **Close** para cerrar la ventana y confirmar las selecciones, y vuelva al menú **Configuration**.

H.5 Filosofías de temporización de la respiración del GALILEO (pacientes adultos)

El operador define la temporización de la respiración mandatoria mediante configuraciones que pueden incluir:

- Frecuencia respiratoria, en c/min (Frecuencia)
- Relación inspiratoria:espiratoria (I:E)
- Duración de la fase inspiratoria sin incluir la pausa, en s o en % del tiempo de ciclo total (TI o %TI)
- Duración de la pausa/meseta inspiratoria, en s (Meseta o Tim)
- Flujo pico, en l/min (Flujo Pico)

Las relaciones entre estos parámetros de tiempo respiratorio se muestran en Figura H-5.

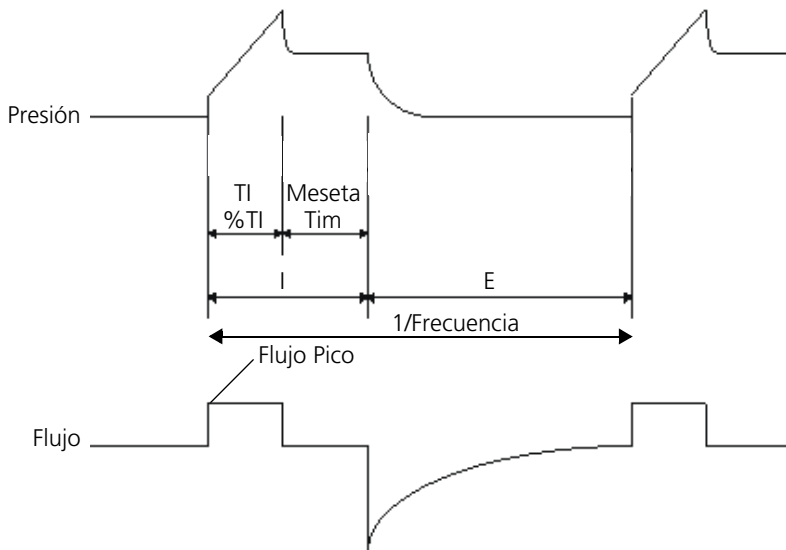


Figura H-5. Relaciones entre configuraciones de temporización de la respiración

Los distintos hospitales están acostumbrados a especificar tiempos de respiración de maneras distintas. El ventilador GALILEO tiene la flexibilidad necesaria para configurar los tiempos de respiración para pacientes adultos de la manera que resulte más familiar y más cómoda. El ventilador ofrece tres métodos de temporización de la respiración, correspondientes a tres maneras diferentes de efectuar estas configuraciones. El usuario selecciona una de estos tres métodos cuando configura el GALILEO. A continuación, cuando ventila un paciente adulto en el GALILEO, se mostrarán las cofiguraciones aplicables al método que haya elegido. Los tres métodos son:

- I:E / Meseta
- Flujo Pico / Tim
- %TI / Meseta

La Tabla H-1 muestra las configuraciones de control de tiempo activas correspondientes a cada método.

Tabla H-1. Controles de tiempo aplicables a métodos de control del tiempo respiratorio*

Métodos	Adultos				Pediátricos		Lactantes
	(S)CMV	P-CMV, APVcmv	SIMV	P-SIMV, APVsimv	(S)CMV, SIMV	P-CMV, P-SIMV, APVcmv, APVsimv	P-CMV, P-SIMV, APVcmv, APVsimv
I:E / Meseta	I:E, Meseta	I:E	TI, Meseta	TI	TI, Meseta	TI	TI
Flujo Pico / Tim	Flujo Pico, Tim	%TI	Flujo Pico, Tim	%TI	TI, Meseta	TI	TI
%TI / Meseta	%TI, Meseta	%TI	%TI, Meseta	%TI	TI, Meseta	TI	TI

* Los modos ESPONT, ASV, DuoPAP, NIV, DuoPAP y APRV no se muestran porque no se aplican a estos modos los métodos de control del tiempo respiratorio.

H.6 Main Monitoring Parameter selection: Selección de la presentación predeterminada de los principales parámetros de monitorización

La ventana **Main Monitoring Parameter selection** (Figura H-6) le permite seleccionar los principales parámetros de monitorización que deben aparecer en la pantalla básica. Seleccione cuatro parámetros girando el botón C para seleccionar cada parámetro y, a continuación, pulse el botón para activar la selección. Los parámetros se mostrarán en orden de selección (el primero aparecerá arriba a la izquierda, el segundo arriba a la derecha, el tercero abajo a la izquierda y el cuarto abajo a la derecha). Cierre la ventana y confirme las selecciones, y vuelva al menú **Configuration**.

Configuration	Main Monitoring Parameter selection				
Language	Presion	Ppico cmH20	Pmed cmH20	PEEP/CPAP cmH20	
Customize		Pmeseta cmH20	Pmin cmH20	AutoPEEP cmH20	
MMP selection	Volumen	UoMinEsp l/min	UTE ml	UFugas ml	
Clock		Flujo pico Flujo Esp l/min	Flujo Ins l/min		
Options	Frecuenc.	fTotal c/min	fEspont c/min		
Interface	Tiempo	TI s	TE s	I:E	
Nebulizer		RCinsp s	RCesp s		
S/N Op.hours	R & C	Cestat ml/cmH20	Rinsp cmH20/l/s	Resp cmH20/l/s	
Close	Otros	P01 cmH20	WOBimp J/l	PTP cmH20*s	RSB 1/(l*min)
		Oxigeno %			
Cerrar					

Figura H-6. Ventana Main Monitoring Parameter selection (selección de los principales parámetros de monitorización)

H.7 Clock (reloj): Configuración de la fecha y la hora

La ventana **Cl**ock (reloj) (Figura H-7) permite restablecer la fecha y la hora. Gire el botón **C** para seleccionar un parámetro. Pulse el botón para activar la selección y, a continuación, gire el botón para ajustar el valor. Vuelva a pulsar el botón para confirmar la selección. Seleccione y active el botón **Date & Time Set** (configuración de la fecha y la hora). Seleccione **Close** para cerrar la ventana y confirmar las selecciones, y vuelva al menú **Configuration**.

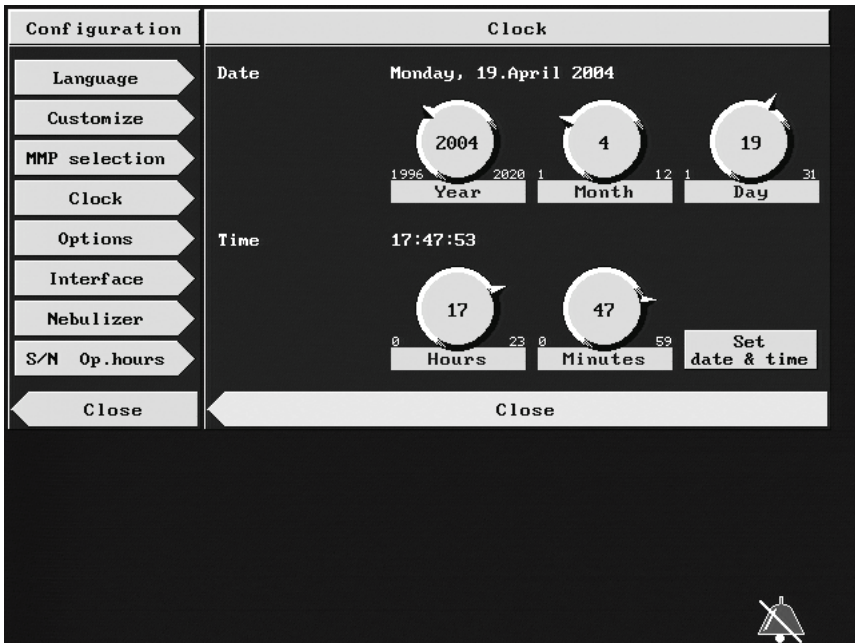


Figura H-7. Ventana Clock (reloj)

H.8 Options (opciones)

Esta función sólo puede ser utilizada por un representante autorizado de HAMILTON MEDICAL.

H.9 Interface (interfaz): Configuración de la salida del tiempo I:E

La ventana **Interface** (interfaz) (Figura H-8) permite configurar la salida de I:E, siempre y cuando esté instalada la interfaz de comunicaciones opcional.

Para configurar la salida del tiempo I:E, determine primero las posiciones deseadas del relé (**Open** (abierto) o **Close** (cerrado)) para cada una de las tres fases del ciclo respiratorio (**Insufflation** (insuflación), **Pause** (meseta) y **Expiration** (expiración)); para ello, consulte la Figura H-9. Seleccione una posición de relé y, a continuación, pulse el botón C para activar cada selección. Seleccione **Close** para cerrar la ventana y confirmar las selecciones, y vuelva al menú **Configuration** (configuración).

Consulte el Apéndice G para obtener información sobre la opción de interfaz de comunicaciones.

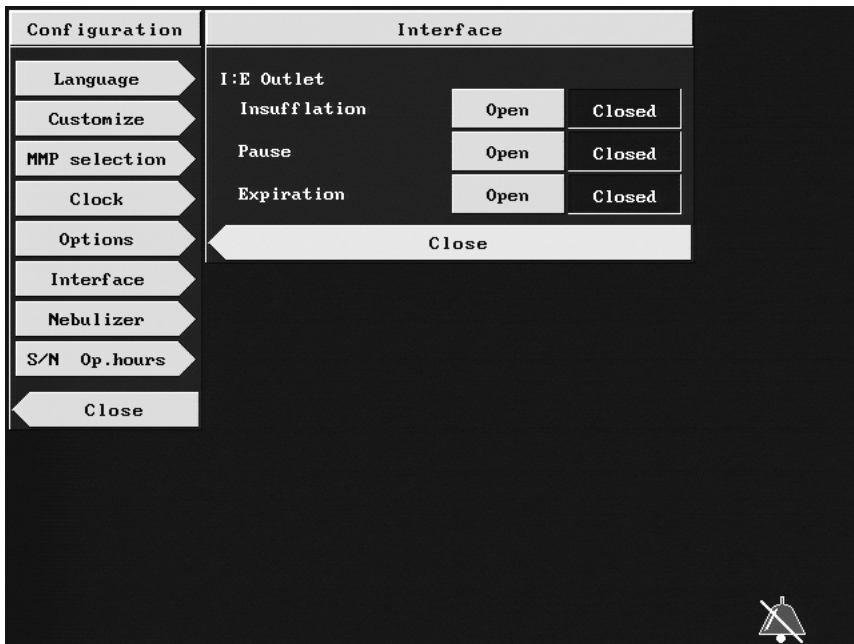
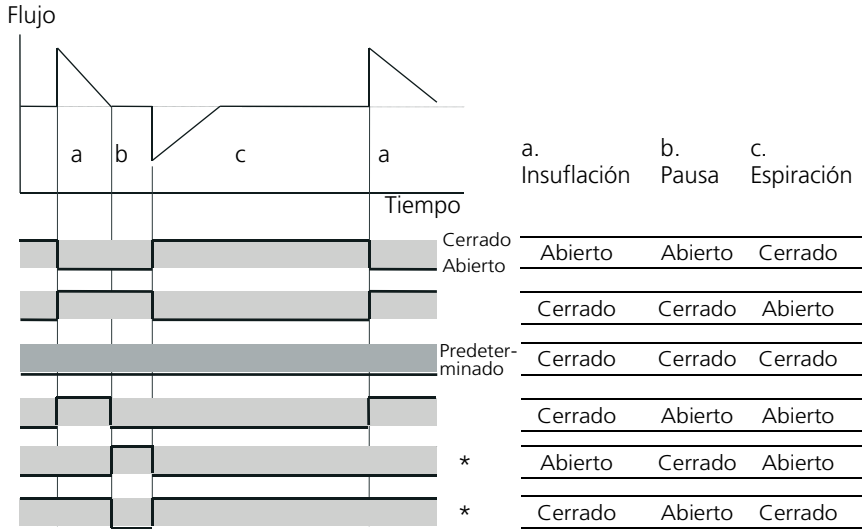


Figura H-8. Ventana Interface (interfaz)



*Si el tiempo de pausa > 0,1 s

Figura H-9. Salida del tiempo I:E

H.10 Nebulizador: Configuración del tipo de nebulizador, configuración y fase de respiración

NOTA:

Si está utilizando un nebulizador neumático externo – independientemente de si está instalada y activada la opción de nebulizador neumático interno – no olvide configurarlo. Esta configuración ayuda a evitar alarmas molestas debidas a una compensación inadecuada del volumen del nebulizador.

La ventana **Nebulizador** (Figura H-10) permite seleccionar el tipo de nebulizador y, si se selecciona el nebulizador interno, permite realizar ajustes de configuración adicionales.

Si la opción de nebulizador del equipo GALILEO está instalada y habilitada, seleccione **Internal Nebulizer** (Nebulizador interno). La función de nebulizador interno añade volumen al gas suministrado al paciente, pero al seleccionar el **Internal Nebulizer** (Nebulizador interno) se compensa el volumen total de manera que se suministra el volumen tidal establecido.

Si está utilizando un nebulizador externo, ya sea un nebulizador neumático (de pequeño volumen) que se alimenta de una fuente de gas externa o un nebulizador (piezoelectrónico) con microbomba electrónica o ultrasonido independiente, seleccione **Externa Nebulizer** (Nebulizador externo). Esto desactiva la compensación de volumen.

Configure el nebulizador como sigue:

1. Gire el botón C para seleccionar **Internal Nebulizer** (Nebulizador interno) o **External Nebulizer** (Nebulizador externo). Pulse el botón para confirmar la selección.

2. Si ha seleccionado **Internal Nebulizer** (Nebulizador interno) haga lo siguiente:
 - a. Gire el botón C para seleccionar la fase respiratoria en que estará activada la nebulización (**Inspiration** [inspiración], **Expiration** [expiración] o **Continuous** [continuada] para ambos). Pulse el botón para confirmar la selección.

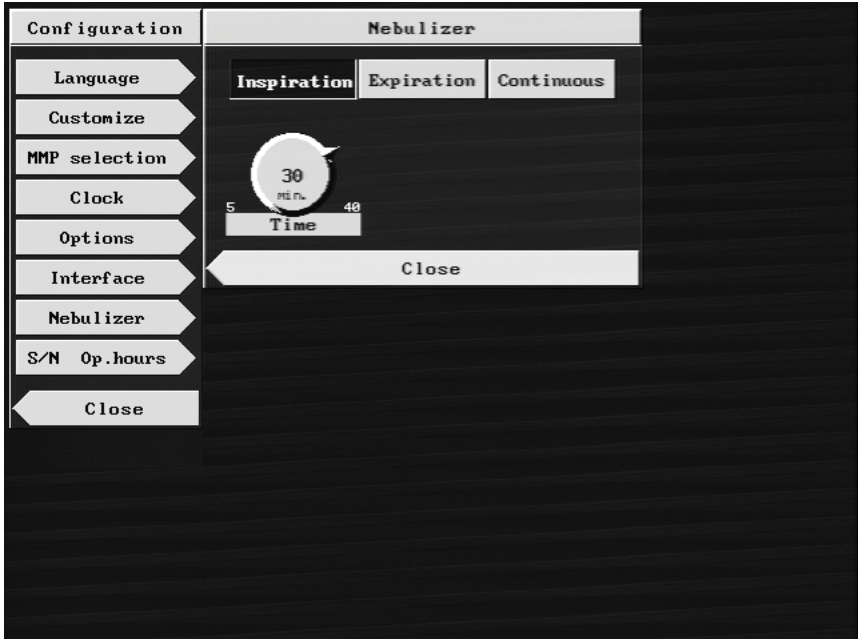


Figura H-10. Ventana Nebulizer (nebulizador)

- b. Gire el botón C para seleccionar **Duration** (Duración) (para una duración limitada durante la fase seleccionada) o **Unlimited** (Ilimitada) (para un funcionamiento continuado hasta que se vuelva a presionar la tecla NEBULIZER [NEBULIZADOR]). Pulse el botón para confirmar la selección. Si ha seleccionado **Duration** (Duración), ajuste el tiempo de nebulización y vuelva a pulsar el botón para confirmar la selección.

3. Seleccione **Close** para cerrar la ventana y confirmar la selección, y vuelva al menú **Configuration** (Configuración).

Figura H-11 muestra la pantalla básica con la configuración del nebulizador externo activada.

Nebulizador externo configurado

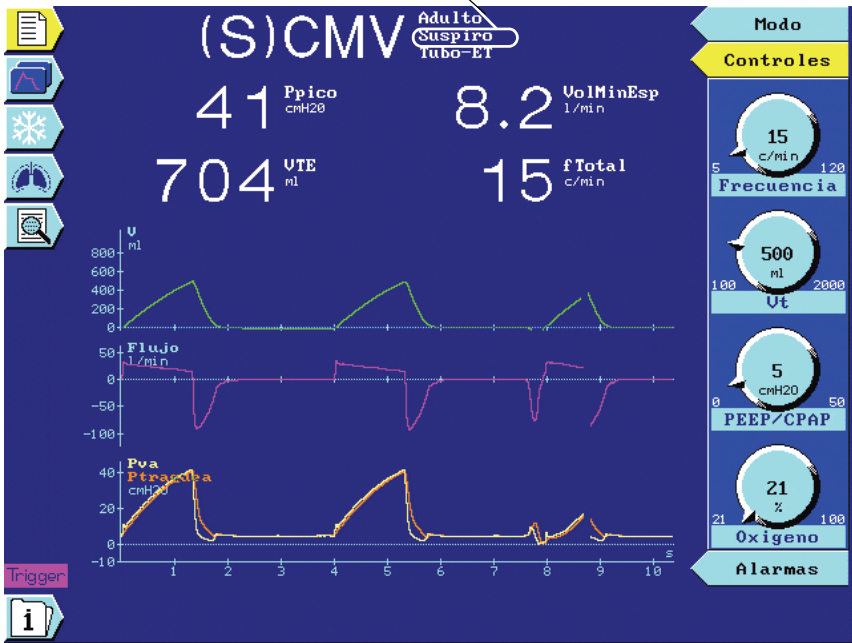


Figura H-11. Se muestra Ext Neb. en la pantalla básica

H.11 S/N Op.hours (número de serie y horas de funcionamiento)

Esta función sólo puede ser utilizada por un representante autorizado de HAMILTON MEDICAL.

Glosario

%TI	Tiempo inspiratorio, como porcentaje del tiempo de ciclo total; un ajuste de control.
%VolMin	Porcentaje de ventilación minuto; un ajuste de control en el modo ASV.
(S)CMV	Modo ventilatorio mandatorio controlado sincronizado.
A	Amperio; unidad de corriente.
A1-SPU	Circuito paciente para adultos con una trampa de agua, de un solo uso.
A1-SPU-EV	Circuito paciente para adultos con una trampa de agua, de un solo uso y con válvula de exhalación.
apnea	Cese de la respiración.
APRV	Modo ventilatorio por liberación de presión de la vía aérea.
APVcmv	Modo ventilatorio CMV por presión adaptable.
APVsimv	Modo ventilatorio SIMV por presión adaptable.
ASV	Ventilación asistida adaptable; modo ventilatorio de presión positiva cuyo objeto es adaptarse al paciente a medida que éste/a evoluciona de una ventilación mecánica total a una respiración espontánea.
ATPD	Presión y temperatura ambientes, en seco.
Atrap.aereo	El máximo flujo de gas al final de la espiración admitido para dos respiraciones consecutivas; un ajuste de alarma.
AutoPEEP	Presión positiva al final de la espiración no intencionada; un parámetro monitorizado.
Ax	Circuito paciente para adultos con x trampas de agua.
BTPS	Temperatura corporal, presión barométrica al nivel del mar, saturada con vapor de agua.
C	Compliancia.
c/min	Respiraciones por minuto.

CE	Marca de certificación.
Cestat	Compliancia estática; un parámetro monitorizado.
circuito respiratorio	Incluye los tubos inspiratorio y espiratorio, el humidificador, los filtros y las trampas de agua.
cm	Centímetro; unidad de longitud.
cmH ₂ O	Centímetros de agua; unidad de presión. 1 cmH ₂ O equivale aproximadamente a 1 mbar que, a su vez, es igual a 1 hPa.
CMV	Ventilación mandatoria controlada.
corriente alterna (ca)	Corriente alterna.
CPAP	Presión positiva continua en la vía aérea.
CSA	Canadian Standards Association (Asociación canadiense de normas).
Cursores C	Compliancia lineal entre los cursores 1 y 2; un parámetro calculado que se muestra en P/V Tool 2.
CV	Capacidad vital.
dB(A)	Decibelio; unidad de potencia acústica.
DIN	Deutsches Institut für Normung (Instituto alemán de normalización).
Disp.Flujo	Sensibilidad de disparo por flujo; un ajuste de control.
Disp.Pres.	Sensibilidad de disparo por presión; un ajuste de control.
disparo	Esfuerzo inspiratorio del paciente, ya sea por flujo o por presión, que provoca que el ventilador suministre una respiración.
DISS	Norma de seguridad de índice de diámetro; una norma para los conectores de entrada de gas de alta presión.
DuoPAP	Modo ventilatorio con dos niveles de presión positiva en la vía aérea.

E	Exhalación.
EN	Norma europea.
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
ESPONT	Modo ventilatorio espontáneo con presión de soporte.
estado ambiente	Estado de emergencia en el que el ventilador abre las válvulas ambiente y de exhalación y cierra la válvula inspiratoria. De este modo, el paciente puede respirar aire ambiente sin necesidad de ventilación asistida.
ET	Endotraqueal.
ETO	Óxido de etileno.
ETS	Sensibilidad de disparo espiratorio; un ajuste de control.
fallo técnico	Alarma que se produce cuando GALILEO determina que no se encuentra en condiciones técnicas óptimas para ventilar a un paciente de forma segura.
fcombi	Ajuste combinado de tendencias de parámetros que incluye fControl y fEspont.
fControl	Frecuencia de respiración mandatoria; un parámetro monitorizado en el modo ASV.
fEspont	Frecuencia respiratoria espontánea; un parámetro monitorizado.
FiO ₂	Fracción de oxígeno inspirado.
Flujo Esp	Flujo espiratorio máximo; un parámetro monitorizado.
Flujo Insp	Flujo inspiratorio máximo; un parámetro monitorizado.
Flujo Pico	Flujo máximo durante el ciclo respiratorio; un ajuste de control.
Forma flujo	Forma o patrón de flujo; un ajuste de control.
FRC	Capacidad funcional residual; volumen de aire contenido en los pulmones al final de una espiración.
Frecuencia	Número de respiraciones por minuto; un ajuste de control, un ajuste de alarma y un parámetro de temporización.

fTotal	Frecuencia respiratoria total; un parámetro monitorizado. Promedio variable de la frecuencia respiratoria total del paciente durante las ocho últimas respiraciones.
HME	Intercambiador de calor y humedad (nariz artificial).
hPa	Hectopascal; unidad de presión. 1 hPa es igual a 1 mbar que, a su vez, equivale aproximadamente a 1 cmH ₂ O.
Hz	Hercio, o ciclos por segundo; unidad de frecuencia.
I	Inspiración.
I:E	Relación inspiratoria:espiratoria; un ajuste, un parámetro de temporización y un parámetro monitorizado. Relación existente entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio.
ID	Diámetro interior.
IEC	International Electrotechnical Commission (Comisión electrotécnica internacional).
IMV	Ventilación mandatoria intermitente.
IRV	Ventilación de relación inversa.
ISO	International Standards Organization (Organización internacional para la normalización); federación mundial de los organismos nacionales de normalización.
Ix	Círculo del paciente para lactantes con x trampas de agua.
J	Julio; unidad de trabajo.
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.
LPA	Lesión pulmonar aguda.

LSF	Ajuste por mínimos cuadrados; un 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 desfases de los puntos respecto a la curva.
m	Metro; unidad de longitud.
mbar	Milibar; unidad de presión. 1 mbar es igual a 1 hPa que, a su vez, equivale aproximadamente a 1 cmH ₂ O.
memoria de alarmas activas	Contiene información de hasta seis alarmas activas actualmente.
memoria de información de alarmas	Contiene información sobre las seis últimas alarmas que se han restablecido.
ml	Mililitro; unidad de volumen.
MMP	Parámetros de monitorización principales.
ms	Milisegundo; unidad de tiempo.
NIST	Rosca de tornillo no intercambiable; norma para los conectores de entrada de gas de alta presión.
NIV	Ventilación no invasiva.
n° de componente	Número de componente.
O ₂	Oxígeno.
Oxígeno	Concentración de oxígeno del gas suministrado; un ajuste y un parámetro monitorizado.
P inicial	PEEP inicial; un ajuste de control de la maniobra P/V Tool 2.
P superior	Objetivo de presión; un ajuste de control para las maniobras P/V Tool.
P.alta	Nivel alto de presión positiva en la vía aérea; un ajuste de control.
P.baja	Nivel bajo de presión positiva en la vía aérea; un ajuste de control.

P.rampa	Rampa de presión; un ajuste de control. Es el tiempo de subida de la presión en respiraciones asistidas y controladas por presión.
P-CMV	Modo ventilatorio mandatorio controlado por presión. También denominado P-A/C.
P-SIMV	Modo ventilatorio mandatorio intermitente sincronizado controlado por presión.
P/V Tool	Función de monitorización utilizada para registrar una curva "cuasiestática" de presión/volumen. P/V Tool sólo muestra los datos de la rama inspiratoria.
P/V Tool 2	Función de monitorización utilizada para registrar una curva "cuasiestática" de presión/volumen. P/V Tool 2 es una versión avanzada de P/V Tool que ofrece datos tanto de la rama inspiratoria como de la espiratoria.
PO.1	Presión de oclusión de la vía aérea; un parámetro monitorizado.
Pausa	Pausa inspiratoria; un ajuste de control y un parámetro de temporización.
pausa inspiratoria	Maniobra respiratoria mediante la cual se retiene el gas en la vía aérea del paciente, a menudo para trabajar con rayos X.
Paux	Presión auxiliar.
PCI	Peso corporal ideal.
Pcombi	Ajuste combinado de tendencias de parámetros que incluye Ppico, Pmed y PEEP/CPAP.
Pcontrol	Control de presión; un ajuste de control en los modos P-CMV y P-SIMV. Presión (sobre PEEP/CPAP) que se aplicará durante la fase inspiratoria.
Pcursor	Presión monitorizada en el punto seleccionado; un valor que se muestra cuando está activa la función de medición del cursor de P/V Tool.
pda.	Pulgada; unidad de longitud.
PEEP final	PEEP que se debe aplicar tras la maniobra; un ajuste de control para la maniobra P/V Tool 2.

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.
Peso Corp.	Peso corporal; ajuste de control en el modo ASV. Especifica el peso corporal del paciente considerando niveles normales de grasa y fluidos.
pies	Pie; unidad de longitud.
Pinsp	Presión inspiratoria; la presión objetivo (sobre PEEP/CPAP) que se aplicará durante la fase inspiratoria en el modo ASV.
PIP	Presión inspiratoria positiva.
Pmed	Presión media en la vía aérea; un parámetro monitorizado.
Pmeseta	Presión de meseta en la vía aérea; un parámetro monitorizado.
Pmin	Presión mínima en la vía aérea; un parámetro monitorizado.
Ppico	Presión máxima en la vía aérea; un parámetro monitorizado. La alarma de presión utiliza Ppico como presión de referencia.
Presión	Un ajuste de alarma.
psi	Libras por pulgada cuadrada; unidad de presión.
Psoporte	Presión de soporte inspiratoria; un ajuste de control válido durante las respiraciones espontáneas (ESPONT). Psoporte es la presión (sobre PEEP/CPAP) que se aplicará durante la fase inspiratoria.
PTP	Producto presión tiempo; un parámetro monitorizado.
Pva	Presión en la vía aérea.
Px	Circuito del paciente para pacientes pediátricos con x trampas de agua.

RCesp	Constante de tiempo espiratorio; un parámetro monitorizado.
RCinsp	Constante de tiempo inspiratorio; un parámetro monitorizado.
RDS	Síndrome de distrés respiratorio.
Resp	Resistencia al flujo espiratorio; un parámetro monitorizado.
respaldo	Ventilación de respaldo de apnea.
respiración manual	Respiración mandatoria disparada por el usuario que se inicia pulsando la tecla MANUAL.
Rinsp	Resistencia al flujo inspiratorio; un parámetro monitorizado.
RSB	Índice de respiración superficial rápida; un parámetro monitorizado.
s	Segundo; unidad de tiempo.
SDRA	Síndrome de distrés respiratorio del adulto.
SIMV	Modo ventilatorio mandatorio intermitente sincronizado.
standby	Estado en el que el ventilador se encuentra en reposo y no proporciona ninguna respiración.
STPD	Presión y temperatura estándar en seco. Se define como gas a 0 °C (273 °K), con presión barométrica al nivel del mar y en seco.
supresión de la ventilación	Estado de espera del ventilador que permite mantener su configuración durante un tiempo muy breve mientras que GALILEO no está realizando ninguna función respiratoria. Este modo resulta útil cuando se prepara el ventilador antes de conectarlo al paciente, durante la aspiración traqueal o cuando se cambia el circuito respiratorio de un paciente.
suspiro	Respiración proporcionada para aumentar deliberadamente el volumen tidal a intervalos regulares.
T.alto	Duración del nivel alto de presión en la vía aérea; un ajuste de control.

T.bajo	Duración del nivel bajo de presión en la vía aérea; un ajuste de control.
T pausa	Pausa que se puede aplicar en el nivel superior de presión; un ajuste de control para la maniobra P/V Tool 2.
T total	Tiempo del ciclo respiratorio total; un parámetro de temporización o el tiempo total de la maniobra; un parámetro calculado mostrado por la maniobra P/V Tool 2.
T.infl.	Tiempo de inflamamiento; un parámetro calculado mostrado por la maniobra P/V Tool.
TE	Tiempo espiratorio; un parámetro monitorizado.
Tecla de silenciamiento de alarma	Silencia la alarma acústica durante dos minutos.
tendencia	Datos del paciente almacenados en GALILEO durante las últimas 1, 12 o 24 horas.
Tesp	Duración de la fase espiratoria; un parámetro de temporización.
Tespont	Período de tiempo correspondiente a las respiraciones espontáneas que se producen en el intervalo de respiración SIMV y P-SIMV.
TF	Fallo técnico.
TI	Tiempo inspiratorio en segundos; un ajuste de control y un parámetro monitorizado.
Ti máx	Tiempo inspiratorio máximo en segundos; un ajuste de control.
Tiemp.apnea	Máximo tiempo permitido sin disparo de una respiración; un ajuste de alarma.
Tim	Tiempo de pausa inspiratoria en segundos; un ajuste.
Tinsp	Duración de la fase inspiratoria, incluidas las pausas; un parámetro de temporización.
Tmand	Período de tiempo correspondiente a las respiraciones mandatorias en el modo ventilatorio SIMV y P-SIMV.
TRC	Compensación de la resistencia del tubo.

Tubo-Traquea	Tubo de traqueostomía.
UCI	Unidad de cuidados intensivos.
V	Voltio; unidad de potencial o volumen eléctrico.
VA	Volt-amperio; unidad de potencia eléctrica.
variable límite	Variable (presión, volumen o flujo) que no supera un valor preestablecido durante la inspiración, pero que no provoca que se detenga la inspiración simplemente porque se haya alcanzado el valor preestablecido.
VBS (sistema respiratorio del ventilador)	Sistema respiratorio delimitado por los puertos de entrada de gas a baja presión, los puertos de entrada de gas y el puerto de conexión al paciente, junto con los puertos de entrada y salida de gas fresco, si están provistos, de acuerdo con la norma EN 794-1.
Vcursor	Volumen entregado en el punto seleccionado; un valor que se muestra cuando está activa la función de medición del cursor de P/V Tool.
Veloc.Rampa	Velocidad de cambio de la presión; un ajuste de control para las maniobras P/V Tool.
VEM	Volumen de espacio muerto.
VFugas	Volumen de fugas; un parámetro monitorizado.
VObjetivo	Volumen objetivo; un ajuste de control en los modos APV.
VolMin	Volumen minuto; un parámetro calculado y monitorizado que se utiliza en el modo ASV. En función del valor de %VolMin establecido por el operador, el ventilador calcula el VolMin objetivo en l/min y, a continuación, lo mide y lo muestra en la ventana de objetivo de ASV.
VolMinEsp	Volumen minuto espirado; un parámetro monitorizado y un ajuste de alarma.
Vpeep	Volumen de PEEP; un valor calculado que muestran las maniobras P/V Tool o P/V Tool 2 cuando P inicial es cero.
Vt	Volumen tidal; un ajuste de control, un ajuste de alarma y un parámetro monitorizado.

VTE	Volumen tidal espiratorio; un parámetro monitorizado. Es la integral de todas las mediciones de flujo negativas que se producen durante la exhalación.
WOBimp	Trabajo de respiración; un parámetro monitorizado. Trabajo realizado por el paciente para respirar a través del sistema de demanda de flujo del ventilador, el circuito respiratorio y el tubo endotraqueal.

Índice

Números

100% O₂, detalles 9-8

100% O₂, tecla, descripción 1-13

A

Accesorios

especificaciones de compatibilidad
1-10

información general 1-9–1-11

números de componente F-1–F-5

Alarmas

acústicas, especificaciones A-34

alarma automática

configuración e intervalos

A-22–A-29

descripción 4-25

alarma general, descripción 8-5

cómo activar/desactivar H-6–H-7

cómo ajustar 4-24–4-30

cómo responder 8-1–8-26

configuración estándar

(predeterminada) A-22–A-29

configuración y definiciones

4-28–4-30

configuraciones e intervalos,

ajustables y automáticas

A-22–A-29

memoria de alarmas activas 8-6

memoria de información 8-7

mensajes, lista 8-8–8-15

no ajustables, condiciones de

activación A-30–A-31

prioridad alta, descripción 8-4

prioridad baja, descripción 8-5

prioridad media, descripción 8-4

salida remota (aviso de enfermera).

Véase Salida de alarma remota

sistema de baterías 8-25–8-26

*véase también el nombre de la
alarma concreta*

volumen, cómo ajustarlo 4-27

Almacenamiento, requisitos 10-15

Apnea, alarma 8-8

APRV, modo, principio de
funcionamiento B-11–B-15

APVcmv (ventilación con presión
adaptable), modo, principio de
funcionamiento B-9–B-10

APV:Verific.límite P.alta, alarma 8-8

Arranque, ventilador 2-25–2-27

ASV (ventilación asistida adaptable)

D-1–D-35

ajuste para mantener una
ventilación adecuada D-9–D-10

cómo determinar el PCI de un
paciente a partir de su altura
D-32–D-33

cómo monitorizar el paciente
D-11–D-14

configuración de alarmas
D-10–D-11

descripción detallada del
funcionamiento D-16–D-27

ecuación de Otis D-28–D-29

inicio de ventilación D-34

introducción D-2–D-3

pantalla gráfica de objetivo D-12

referencias D-35

supresión de ventilación D-15

uso en la práctica clínica D-4–D-15

ASV:Objetivo inalcanzable, alarma 8-9

ASV:Verifiq. límite P.alta, alarma 8-9

Atrap.aéreo, ajuste de alarma,

definición 4-28

Atrapamiento aéreo, alarma 8-9

Autoclave por vapor, directrices

generales 10-8

AutoPEEP, cómo determinar

manualmente 6-22–6-23

AutoPEEP, parámetro monitorizado,
definición 6-27

Aviso de enfermera. Véase Salida de
alarma remota

B

- Barra de mensajes, ubicación 1-21
- Baterías, reserva
 - alarmas 8-25–8-26
 - descripción 2-24
 - especificaciones A-4
 - mantenimiento 10-11
- Botón de control (C), descripción 1-12
- Botón de monitorización (M), descripción 1-12
- Brazo de soporte, instalación 2-8
- Brazo flexible. Véase Brazo de soporte

C

- Cal. Sensor Flujo anulada, mensaje de usuario 8-10
- Calendario de mantenimiento preventivo 10-10–10-11
- Calibración en proceso, mensaje de usuario 8-10
- Calibraciones. Véase Pruebas y calibraciones *o el nombre de una calibración concreta*
- Calibre celda de O₂, alarma 8-10
- Calibre Sensor de Flujo, alarma 8-10
- Calibre válvula espirat., alarma 8-11
- Carrito. Véase Carro
- Carro, números de componente F-4
- Celda de O₂ calibrada, mensaje de usuario 8-11
- Celda de O₂ defectuosa, alarma 8-11
- Celda de oxígeno
 - calibración 3-4
 - especificaciones A-34
 - forma de realizar la comprobación 2-20
 - mantenimiento 10-11
 - número de componente F-3
 - ubicación 1-14
- Cestat (compliance estática), parámetro monitorizado, definición 6-28
- Circuito de respiración
 - conexiones al ventilador 1-14

- del paciente 2-11
- especificaciones A-32
- de compatibilidad 1-10
- instalación 2-9–2-18
- números de componente F-2
- Circuito paciente estanco, mensaje de usuario 8-11
- Colectores de agua de gas a alta presión, ubicación 1-18
- Compensación de fuga B-15–B-16
- Compensación de resistencia del tubo (TRC), cómo configurarla 4-13–4-15
- Compliance estática. Véase Cestat
- Componentes y accesorios** F-1–F-5
- Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento 3-10–3-15
- Conectores
 - DISS 1-18
 - especificaciones A-3
 - interfaz de comunicaciones, ubicación 1-19
 - NIST 1-18
 - presión auxiliar. Véase Paux
 - RS-232, asignaciones de patillas G-11
 - salida del nebulizador, ubicación 1-14
 - Special, asignaciones de patillas G-12
 - suministro de gas, ubicaciones 1-18
- Configuración** H-1–H-15
 - cómo activar/desactivar la monitorización de oxígeno H-6–H-7
 - cómo configurar la fecha y la hora H-11
 - cómo configurar la salida del tiempo I:E H-12–H-16
 - cómo obtener acceso H-3–H-4
 - cómo seleccionar el idioma predeterminado H-6
 - cómo seleccionar la presentación de los principales parámetros de monitorización H-10

- métodos de tiempo respiratorio
H-8-H-9
- métodos de ventilación (tiempos de ventilación), cómo seleccionarlos
H-6-H-7
- nebulizador H-14-H-16
- opciones H-11
- Configuración de control
cómo ajustar y confirmar 4-15-4-18
- definiciones 4-19-4-23
- véase también el nombre de un ajuste específico o Configuración del ventilador*
- Configuración del ventilador**
4-1-4-30
- ajustes de P/V Tool 2, intervalos y resoluciones A-18
- alarmas y alarmas automáticas
A-22-A-29
- aplicable a los modos de ventilación del equipo GALILEO A-14-A-16 estándar (predeterminada)
A-5-A-12, A-22-A-29
- intervalos y resoluciones A-6-A-12
véase también el nombre de un ajuste específico
- Configuraciones adicionales de modo
4-8-4-15
- compensación de resistencia del tubo (TRC) 4-13-4-15
- función de suspiro 4-9
- ventilación de respaldo de apnea
4-10-4-12
- Congelación y medición con el cursor
6-19-6-20
- Conjunto de pulmón de prueba, fotografía 7-29
- Constante de tiempo espiratorio. Véase RCesp
- Constante de tiempo inspiratorio. Véase RCinsp
- Control de presión. Véase Pcontrol
- Controles e indicadores 1-12-1-13
- panel de baterías 1-16-1-17
- véase también el nombre del control o el indicador concreto*
- Corriente de fuga, especificaciones A-4
- Curvas
cómo congelar 6-19-6-20
- cómo seleccionar el tipo de
6-11-6-12
- D**
- Datos numéricos del paciente, cómo visualizarlos 6-6-6-7
- Declaraciones de compatibilidad electromagnética (CEM) (IEC/EN 60601-1-2) A-36-A-41
- Desconecte al paciente, mensaje de usuario 8-11
- Desconexión del paciente, alarma 8-12
- Desconexión del ventilador, alarma 8-12
- Desconexión, alarma 8-11
- Desinfección química, directrices generales 10-8
- Diagrama neumático** C-1
- Dimensiones, ventilador A-2
- Disp.Flujo (disparo por flujo), ajuste, definición 4-19
- Disp.inact, ajuste, definición 4-20
- Disp.Pres (disparo por presión), ajuste, definición 4-20
- Disparo por presión. Véase Disp.Pres
- DuoPAP, modo, principio de funcionamiento B-11-B-15
- E**
- Ecuación de Otis D-28-D-29
- Especificaciones** A-1-A-43
- alarma acústica A-34
- alarmas
configuraciones e intervalos, ajustables y automáticas
A-22-A-24
- no ajustables, condiciones de activación A-30-A-31
- ambientales A-2
- ASV D-30-D-32

baterías de reserva A-4
celda de oxígeno A-34
circuito de respiración A-32
conectores A-3
configuración del ventilador,
intervalos y resoluciones
A-6–A-12
corriente de fuga A-4
de potencia A-3–A-4
dimensiones, ventilador A-2
eléctricas A-3–A-4
filtro inspiratorio, tamaño de
partícula y eficacia A-32
fusibles de red A-3
intervalos de alarmas automáticas
A-22–A-24
neumáticas A-3
normas y aprobaciones A-35
parámetros monitorizados
intervalos y resoluciones
A-19–A-21
precisión A-19
peso del ventilador A-2
P/V Tool 2, intervalos y resoluciones
de las configuraciones A-18
sistema de mezcla de gases A-3
ESPONT (presión de soporte), modo,
principio de funcionamiento B-8
Estado ambiente 8-2
Esterilización por autoclave, directrices
generales 10-8
Etiqueta del número de serie 1-19
localización 1-19
ETS (sensibilidad de disparo espiratorio),
ajuste, definición 4-20
Examine tipo Sensor Flujo, alarma 8-12
Exhalación Obstruida, alarma 8-13
ExpMinVol low alarm off, alarma 8-13

F

Fallo de calibración, mensaje de usuario
8-13
Fallo en inicialización, alarma 8-13
Fecha y hora, cómo configurar H-11

fEspont (frecuencia de respiración
espontánea), parámetro
monitorizado, definición 6-28

Filtro
bacteriano. Véase Filtro, inspiratorio
inspiratorio
especificaciones de
compatibilidad 1-10
mantenimiento 10-5
tamaño de partícula y eficacia
A-32
ubicación 1-14
suministro de gas
mantenimiento 10-10
ubicación 1-18
ventilador
mantenimiento 10-10
ubicación 1-18

Fin de vent. en apnea, alarma 8-14

Flujo Esp (flujo espiratorio máximo),
parámetro monitorizado, definición
6-28

Flujo Ins (flujo inspiratorio máximo),
parámetro monitorizado, definición
6-28

Flujo inspiratorio máximo. Véase Flujo
Ins

Flujo Pico, ajuste, definición 4-20

Forma flujo, ajuste, definición 4-21

Formas de onda. Véase Curvas

Frecuencia alta, alarma 8-14

Frecuencia baja, alarma 8-14

Frecuencia de respiración espontánea.
Véase fEspont

Frecuencia respiratoria total. Véase
fTotal

Frecuencia, ajuste de alarma, definición
4-28

Frecuencia, ajuste, definición 4-21

fTotal (frecuencia respiratoria total),
parámetro monitorizado, definición
6-29

Funciones especiales 9-1–9-8

Fusibles, red
descripción 1-19
especificaciones A-3
mantenimiento 10-15
número de componente F-4

G

Garantía A-42–A-43
Glosario Glosario-1–Glosario-11
Gráfico, cómo seleccionar el tipo de
presentación gráfica 6-10

H

Hermetice circ. paciente, mensaje de
usuario 8-14
Hora y fecha, cómo configurar H-11
Humidificador
especificaciones de compatibilidad
1-10
instalación 2-7

I

Iconos y símbolos 1-21–1-24
en pantalla 1-22–1-23
Idioma, cómo configurar H-6
I:E (relación inspiración:expiración),
ajuste 4-21
I:E (relación inspiración:expiración),
parámetro monitorizado, definición
6-29
Indicador
alimentación de la red, descripción
1-16
alimentación (panel de baterías),
descripción 1-16
carga de las baterías, descripción
1-17
error de las baterías, descripción
1-16
*véase también el nombre de un
indicador concreto*
Índice de respiración superficial rápida.
Véase RSB

**Información detallada sobre la
ventilación en lactantes** 5-1–5-6

Información general 1-1–1-24

Instalación
brazo de soporte 2-8
circuito de respiración 2-9–2-18
fuente de alimentación eléctrica 2-4
humidificador 2-7
línea de detección de Paux (presión
auxiliar) 2-19
membrana y tapa de la válvula
expiratoria 2-16
nebulizador 2-21–2-22
primera vez, notas 2-3
sensor de flujo 2-17–2-18
suministros de oxígeno y aire
2-5–2-6
ventilador 2-1–2-29

Interfaz de comunicaciones

opcional G-1–G-12

advertencia sobre blindaje y cable
de conexión a tierra G-2
conectores, ubicación 1-19
interfaz RS-232 G-3–G-7
monitor del paciente, cómo
conectar a GALILEO G-3–G-5
ordenador, cómo conectar a
GALILEO G-7
resumen de funciones G-2–G-3
salida de alarma remota (aviso de
enfermera), cómo conectar a
GALILEO G-9–G-10
salida de temporización I:E G-8
salida del tiempo I:E
cómo configurar H-12–H-16
Interfaz RS-232 G-3–G-7
conector, asignaciones de patillas
G-11
Interruptor de alimentación, descripción
1-19
Introduzca celda de O₂, mensajes de
usuario 8-15
Invierta Sensor de Flujo, alarma 8-15
Invierta Sensor de Flujo, mensaje de
usuario 8-15

L

Limpieza, desinfección y esterilización
10-2–10-6

Limpieza, directrices generales 10-7

M

Maniobra en proceso, mensaje de
usuario 8-15

Maniobra, respiratoria. Véase Pausa
inspiratoria/espiratoria o P/V Tool

Maniobras P/V Tool 7-1–7-34

condiciones necesarias para el uso
7-4

contraindicaciones de uso 7-3

diferencias entre P/V Tool y P/V Tool
2 7-2–7-3

indicaciones de uso 7-3

introducción 7-2–7-3

referencias 7-33–7-34

visión general 7-2

Mantenimiento 10-1–10-16

preventivo 10-9–10-11

calendario 10-10–10-11

*véase también el nombre del
componente concreto*

MANUAL (respiración), tecla,
descripción 1-13

Máscara, especificaciones de
compatibilidad 1-10

Máscaras, ventajas y desventajas de los
distintos tipos en la NIV E-6

Máx.compensac.de pérdidas, alarma
8-15

Membrana y tapa de la válvula
espiratoria

instalación 2-16

mantenimiento 10-6

ubicación 1-15

Memoria de alarmas activas 8-6

Memoria de información de alarmas
8-7

Memoria, alarma. Véase Memoria de
alarmas activas, Memoria de
información de alarmas o Registro de

eventos clínicos

Mensajes, alarma, lista 8-8–8-15

Menú Configuration (configuración)
H-4

Menú Controles, ubicación 1-21

Menú Curvas 6-12

Menú Customize (personalizar). Véase
la función específica en
Configuración.

Menú de monitorización, ubicación
1-21

Meseta, ajuste, definición 4-21

Método del ajuste por mínimos
cuadrados (LSF) 6-26

Métodos de tiempo respiratorio
H-8–H-9

Métodos de ventilación, cómo
configurar H-6–H-7

MMP. Véase Parámetros de
monitorización principales

Modos de ventilación B-1–B-16

aplicable a pacientes pediátricos y
adultos 4-4

cómo cambiarlo 4-3–4-5

con presión adaptable. Véase

APVcmv o APVsimv

controlada por presión. Véase P-
CMVo P-SIMV

controlada por volumen. Véase
(S)CMV o P-SIMV

*véase también el nombre de un
modo específico*

Monitor del paciente, cómo conectar a
GALILEO G-3–G-5

Monitorización 6-1–6-35

Monitorización de oxígeno, cómo
activar/desactivar H-6–H-7

N

Nebulización, detalles 9-2–9-3

Nebulizador

cómo configurar H-14–H-16

especificaciones de compatibilidad
1-10

- instalación 2-21–2-22
- mantenimiento 10-5
- número de componente F-4
- Nebulizador inactivo, alarma 8-16
- Nebulizador, tecla, descripción 1-13
- NIV. Véase Ventilación no invasiva
- Nivel alto de presión positiva en la vía aérea. Véase P.alta
- Nivel bajo de presión positiva en la vía aérea. Véase P.baja
- Nº de respiraciones insuficiente, mensaje de usuario 8-15
- No hay celda de O₂, alarma 8-16
- Normas y aprobaciones A-35
- O**
- Ordenador, cómo conectar a GALILEO G-7
- Orificio de salida, ubicación 1-15
- Orificio Desde el paciente, ubicación 1-15
- Orificio Hacia el paciente, ubicación 1-14
- Oxígeno alto, alarma 8-16
- Oxígeno bajo, alarma 8-16
- Oxígeno, ajuste, definición 4-21
- Oxígeno, parámetro monitorizado, definición 6-29
- P**
- P.alta (nivel alto de presión positiva en la vía aérea), ajuste, definición 4-21
- P.baja (nivel bajo de presión positiva en la vía aérea), ajuste, definición 4-21
- P.rampa (rampa de presión), ajuste, definición 4-22
- PO.1 (presión de oclusión en la vía aérea), parámetro monitorizado, definición 6-29, 6-30
- Panel de baterías, controles e indicadores 1-16–1-17
- Pantalla 1-20
 - arranque 2-26, H-3
 - básica, cómo interpretarla 1-20–1-21
 - gráfica de objetivo de ASV D-12
véase *también* Ventana
- Parámetro monitorizado volumen tidal espirado. Véase VTE
- Parámetros de monitorización principales (MMP) H-10
 - cómo configurar la presentación H-10
 - ubicación 1-20
- Parámetros de temporización, mostrados en la ventana Controles 4-16
- Parámetros monitorizados
 - definiciones 6-27–6-35
 - intervalos y resoluciones A-19–A-21
 - precisión A-19
 - véase también el nombre de un parámetro concreto*
- Pausa inspiratoria/espiratoria, cómo realizar 6-22–6-23
- Paux
 - cómo asignarla como entrada de presión para datos numéricos de paciente 6-8–6-10
 - como configurar la entrada de presión 2-19
 - conector, ubicación 1-14
- PCI. Véase Peso corporal ideal
- P-CMV, modo, principio de funcionamiento B-5
- Pcontrol (control de presión), ajuste, definición 4-22
- PEEP intrínseca. Véase AutoPEEP
- PEEP/CPAP, ajuste, definición 4-22
- PEEP/CPAP, parámetro monitorizado, definición 6-30
- Pérdida de PEEP, alarma 8-17
- Peso Corp. (peso corporal), ajuste, definición 4-22
- Peso corporal ideal (PCI), cómo determinar a partir de la altura D-32–D-33
- Peso, ventilador A-2

Pieza bucal, ventajas y desventajas en la NIV E-6

Pmed (presión media en las vías aéreas), parámetro monitorizado, definición 6-30

Pmeseta (presión de meseta), parámetro monitorizado, definición 6-30

Pmin (presión mínima en la vía aérea), parámetro monitorizado, definición 6-31

Ppico (presión proximal máxima en la vía aérea), parámetro monitorizado, definición 6-31

Preparativos para comenzar la ventilación 2-1–2-29

Presión alta en suspiro, alarma 8-17

Presión alta, alarma 8-17

Presión auxiliar. Véase Paux

Presión baja, alarma 8-17

Presión de meseta. Véase Pmeseta

Presión de pausa al final de la inspiración. Véase Pmeseta

Presión de soporte. Véase Psoporte

Presión en la vía aérea, mínima. Véase Pmin

Presión interna baja, alarma 8-18

Presión media en la vía aérea. Véase Pmed

Presión mínima en la vía aérea. Véase Pmin

Presión proximal máxima en la vía aérea. Véase Ppico

Presión sin liberar, alarma 8-18

Presión, ajuste de alarma, definición 4-29

Presione MANUAL p. reanudar, mensaje de usuario 8-18

Primero confirme camb. modo, mensaje de usuario 8-18

Producto de tiempo y presión inspiratoria. Véase PTP

Pruebas y calibraciones 3-2–3-15

calibración de la celda de oxígeno 3-4

calibración del sensor de flujo 3-5–3-7

comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento 3-10–3-15

cuándo deben realizarse 3-2

prueba de baterías 3-9

prueba de estanqueidad 3-7–3-8

Psoporte (presión de soporte), ajuste, definición 4-22

PTP (producto de tiempo y presión inspiratoria), parámetro monitorizado, definición 6-31

Puerto

desde el paciente, ubicación 1-15

hacia el paciente, ubicación 1-14

salida, ubicación 1-15

véase también Conector

Punto de equalización de potencial (toma de tierra) 1-19

P/V Tool 7-4–7-9

cómo funciona 7-4

procedimiento 7-5–7-9

P/V Tool 2 7-10–7-32

cómo analizar la curva 7-22–7-24

ilustración 7-22

cómo funciona 7-10–7-11

cómo seleccionar el gráfico 7-25–7-27

cómo utilizar la función del cursor para el análisis gráfico 7-20–7-21

comprobación del sensor de flujo y del circuito respiratorio 7-28–7-32

función Historia 7-27

modificación de la configuración de control 7-16–7-19

procedimiento 7-12–7-32

realización de la maniobra 7-19

R

Rampa de presión. Véase P.rampa

RCesp (constante de tiempo espiratorio), parámetro monitorizado, definición 6-32

RCinsp (constante de tiempo inspiratorio), parámetro monitorizado, definición 6-32

Reembalaje y transporte 10-16

Registro Evento Clínico 6-24–6-25

Registro. Véase Registro Evento Clínico, Memoria de alarmas activas o Memoria de información de alarmas

Relé, alarma remota (aviso de enfermera) G-9, G-10

Reloj, cómo configurar la fecha y la hora H-11

Resistencia al flujo espiratorio. Véase Resp

Resistencia al flujo inspiratorio. Véase Rinsp

Resp (resistencia al flujo espiratorio), parámetro monitorizado, definición 6-33

Respiración manual, detalles 9-8

Respuesta a las alarmas 8-1–8-26

Rinsp (resistencia al flujo inspiratorio), parámetro monitorizado, definición 6-33

RSB (índice de respiración superficial rápida), parámetro monitorizado, definición 6-33

S

Salida de alarma remota (aviso de enfermera) G-9–G-10
posiciones del relé G-9, G-10

Salida de la válvula de seguridad, ubicación 1-19

Salida de temporización I:E G-8

Salida del tiempo I:E, cómo configurar H-12–H-16

(S)CMV, modo, principio de funcionamiento B-4

Sensibilidad de disparo espiratorio.
Véase ETS

Sensor de flujo
calibración 3-5–3-7
descripción 1-8–1-9
instalación 2-17–2-18
mantenimiento 10-5
números de componente F-3
ubicación de la conexión 1-14

Sensor de Flujo calibrado, mensaje de usuario 8-18

Sensor de oxígeno. Véase Celda de oxígeno

Sensor Flujo incorrecto, alarma 8-18

Servicio. Véase Mantenimiento

Silenciador de la alarma (panel de baterías, tecla), descripción 1-17

Silenciador de la alarma (ventilador), tecla, descripción 1-13

Símbolo de activación, descripción 1-21

Símbolo de la memoria de alarmas activas, descripción 1-21

Símbolo de Silenciador de la alarma, descripción 1-21

Símbolo la memoria de información de alarmas, descripción 1-21

Símbolos en pantalla 1-22–1-23

Símbolos y iconos 1-21–1-24

SIMV, modo, principio de funcionamiento B-6–??

Sistema de mezcla de gases, especificaciones A-3

Soporte, cilindros, cómo utilizarlo 2-6

Standby, detalles 9-4–9-5

Suministro de aire, alarma 8-19

Suministro de gas a alta presión, conexión 2-5–2-6

Suministro de oxígeno, alarma 8-19

Suministro de oxígeno/aire, alarma 8-19

Supresión de la ventilación, detalles 9-7

Suspiro, cómo activar/desactivar 4-9

T

- T.alto (duración del nivel alto de presión en la vía aérea), ajuste, definición 4-22
- T.bajo (duración del nivel bajo de presión en la vía aérea), ajuste, definición 4-22
- TE (tiempo espiratorio), parámetro monitorizado, definición 6-34
- Teclado
 - descripción 1-12–1-13
 - véase también el nombre de la tecla concreta*
- Teclas y botones pulsadores y giratorios directrices de uso 2-29
 - véase también* Botón de monitorización (M) o Botón de control (C)
- Tendencias, cómo seleccionar y configurar 6-16–6-18
- TEST (prueba) (panel de baterías) (tecla), descripción 1-17
- TF: xxxx, alarma 8-20
- %TI (% del tiempo inspiratorio), ajuste, definición 4-19
- Ti máx (tiempo inspiratorio máximo), ajuste, definición 4-23
- Ti (tiempo inspiratorio), ajuste, definición 4-23
- Ti (tiempo inspiratorio), parámetro monitorizado, definición 6-34
- Tiemp.apnea, ajuste de alarma, definición 4-29
- Tiempo espiratorio. Véase TE
- Tiempo inspiratorio máximo. Véase Ti máx
- Tiempo inspiratorio. Véase Ti
- Tim (meseta inspiratoria), ajuste, definición 4-23
- Trabajo de respiración. Véase WOBimp
- Trampa de agua, entrada de gas, mantenimiento 10-10
- Transporte 10-16
- TRC. Véase Compensación de resistencia del tubo

V

- Válvula espiratoria 2-16
- Ventana
 - Alarmas 4-26
 - Controles 4-17
 - Modo ventilatorio 4-4
 - monitorización de 26 parámetros 6-7
 - monitorización, cómo acceder 6-2
 - volumen de Alarma 4-27
- Ventilación con máscara. Véase Ventilación no invasiva (NIV)
- Ventilación de respaldo de apnea
 - cómo activar/desactivar 4-10–4-12
 - configuración de control y modo 4-10
 - descripción del funcionamiento 4-10–4-11
- Ventilación detenida, mensaje de usuario 8-20
- Ventilación en apnea, alarma 8-20
- Ventilación mandatoria controlada sincronizada. Véase (S)CMV o P-CMV
- Ventilación mandatoria intermitente sincronizada. Véase SIMV o P-SIMV.
- Ventilación no invasiva (NIV)**
 - E-1–E-11
 - alarmas E-8
 - beneficios E-3
 - comprobar el ajuste y la posición de la máscara E-10
 - condiciones necesarias para el uso E-4
 - conservar PEEP y evitar el auto-disparo E-10
 - contraindicaciones E-5
 - parámetros de control E-7–E-8
 - parámetros monitorizados E-9
 - reacciones adversas E-5
 - respiración de CO₂ espirado E-11
 - selección de una interfaz de paciente E-6

- Ventilador GALILEO
 - cómo determinar el año de fabricación 1-x
 - descripción del funcionamiento 1-4-1-9
 - descripción física 1-9-1-21
 - descripción general 1-2-1-4
 - diagrama de funcionamiento 1-6
 - diagrama neumático C-1
 - información del modelo y del software 1-iii
 - vista posterior 1-18-1-19
- Verific.control.d.respaldo, alarma 8-21
- Verifique % VolMin, alarma 8-21
- Verifique disparo, alarma 8-21
- Verifique Flujo Pico, alarma 8-21
- Verifique Frecuencia, alarma 8-21
- Verifique I:E, alarma 8-21
- Verifique Patrón de Flujo, alarma 8-22
- Verifique Pausa, alarma 8-22
- Verifique PEEP/P.alta, alarma 8-22
- Verifique PEEP/Pcontrol, alarma 8-22
- Verifique PEEP/Psoporte, alarma 8-22
- Verifique peso corporal, alarma 8-22
- Verifique rampa de presión, alarma 8-22
- Verifique Sensor de Flujo, alarma 8-23
- Verifique sistema paciente, mensaje de usuario 8-23
- Verifique %TI, alarma 8-21
- Verifique TI, alarma 8-23
- Verifique Vt, alarma 8-23
- VFugas (volumen de fuga), parámetro monitorizado, definición 6-34
- VObjetivo (volumen tidal objetivo), ajuste, definición 4-23
- %VolMin (% volumen minuto), ajuste, definición 4-19
- VolMinEsp (volumen espirado minuto), parámetro monitorizado, definición 6-34
- VolMinEsp (volumen espirado/minuto), ajuste de alarma, definición 4-30
- Volumen de alarma, cómo ajustarlo 4-27
- Volumen de fuga. Véase VFugas
- Volumen espirado por minuto. Véase VolMinEsp
- Volumen minuto alto, alarma 8-23
- Volumen minuto bajo, alarma 8-24
- Volumen minuto. Véase %VolMin
- Volumen tidal (*ajuste o alarma*). Véase Vt
- Volumen tidal alto, alarma 8-24
- Volumen tidal bajo, alarma 8-24
- Volumen tidal espirado. Véase VTE
- Vt (volumen tidal), ajuste de alarma, definición 4-30
- Vt (volumen tidal), ajuste, definición 4-23
- VTE (volumen tidal espirado), parámetro monitorizado, definición 6-35

W

- WOBimp (trabajo de respiración impuesto), parámetro monitorizado, definición 6-35



Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

☎ +41 58 610 10 20

info@hamilton-medical.ch

www.hamilton-medical.com

Distributor in USA

Hamilton Medical, Inc.

4990 Energy Way, Reno NV 89520 USA

☎ +1 800 426-6331 (toll free)

marketing@hamilton-medical.net

www.hamilton-medical.com

HAMILTON
MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983