

---

**Manual de funcionamiento del sistema  
de contrapulsación intraaórtica (CPIA) de la serie  
AutoCAT®2 de Arrow**

---



**Arrow International**

**(617) 389-6400 • (800) 343-3297**

**(617) 387-2157 FAX**

**Línea de 24 horas para productos de contrapulsación intraaórtica  
(800) 447-IABP (4227) EE. UU./Canadá • (617) 389-8628 resto del mundo.**

**Precaución:** La legislación federal de EE. UU. establece que este producto sólo puede ser vendido, distribuido y utilizado por médicos o por orden facultativa.



---

## **Derechos de autor**

Copyright © 2006 Arrow International, Inc. Reservados todos los derechos.

## **Especificación del documento**

Cuando haga referencia a este documento o solicite copias adicionales, por favor indique el siguiente número de pieza: IAM-9007E, Rev. 3.



---

**CAPÍTULO 1: Usos clínicos 1-1**


---

<b>1.1: Usos clínicos de la contrapulsación intraaórtica . . . . .</b>	<b>1-3</b>
Bases fisiológicas de la contrapulsación intraaórtica . . . . .	1-3
Indicaciones médicas . . . . .	1-4
Defectos mecánicos . . . . .	1-7
Indicaciones quirúrgicas . . . . .	1-9
<b>1.2: Contraindicaciones y posibles complicaciones de la contrapulsación intraaórtica</b>	<b>1-11</b>
Contraindicaciones . . . . .	1-11
Posibles complicaciones . . . . .	1-12

---

**CAPÍTULO 2: Procedimientos de instalación 2-1**


---

<b>2.1: Procedimientos de instalación . . . . .</b>	<b>2-3</b>
Requisitos previos a la instalación . . . . .	2-3
Instalación . . . . .	2-4
Alimentación de corriente alterna . . . . .	2-5
Disyuntor . . . . .	2-5
Medidor de tiempo . . . . .	2-5

---

**CAPÍTULO 3: Principios de funcionamiento 3-1**


---

<b>3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2 . . . . .</b>	<b>3-3</b>
Introducción . . . . .	3-3
Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2. . . . .	3-3
Función de la serie AutoCAT®2 . . . . .	3-3
Módulo de control de la serie AutoCAT®2 . . . . .	3-6
Pantalla y teclas de funciones de la serie AutoCAT®2 . . . . .	3-7
Conexiones del paciente . . . . .	3-10
Compartimiento de almacenamiento . . . . .	3-11
Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2 . . . . .	3-11
Módulo de accionamiento neumático . . . . .	3-12
Batería del sistema . . . . .	3-12
Registrador en tira de papel . . . . .	3-13
<b>3.2: Conexiones de entrada y salida . . . . .</b>	<b>3-14</b>
Conexiones de entrada y salida . . . . .	3-14
Conexiones de entrada . . . . .	3-15
Conexiones de salida/datos . . . . .	3-17
Conexión del balón . . . . .	3-17

---

---

<b>3.3: Teclas de control y teclas de funciones</b>	<b>3-18</b>
Teclas de control de funciones	3-18
Teclas de control en el modo AutoPilot™ y Operador	3-19
Selección de la sincronización automática en el modo AutoPilot™	3-20
Teclas de control del inflado y desinflado	3-21
Teclas de control de activación	3-22
Selección de la activación en modo AutoPilot™	3-23
Tecla de sincronización de arritmias	3-25
Estado de la bomba	3-27
Selección de la entrada de señal	3-28
Selección del ECG	3-28
Control de la ganancia del ECG	3-30
Selección de la fuente de señal de la PA	3-31
Autoescala de PA	3-32
Puesta a cero y calibración de la PA	
Alarma de PA	
Relación de asistencia	3-36
Volumen del balón	3-37
Teclas de control del registrador	3-39
Teclas de control de las alarmas	3-40
Sistema de alarmas	3-41
Manejo de alarmas múltiples	3-42
Mensajes de alarma	3-43
Linea de Medida	3-48
Ayuda	3-49
Mensajes de ayuda	
Control de la pantalla	3-50
Inicio /Menu	3-51
<b>Teclas multifunción</b>	
Ajuste del registrador	3-52
Ajuste de la desconexión gradual del paciente	3-53
Mostrar y ocultar parámetros	3-55
Ajuste del audio	3-56
Cálculos hemodinámicos	3-57
Ajuste del reloj	3-58

---

---

**CAPÍTULO 4: Principios y aplicación de la sincronización, activación, relación de asistencia y volumen del balón de la contrapulsación**


---

<b>4.1: Relación de asistencia . . . . .</b>	<b>4-2</b>
<b>4.2: Volumen del balón . . . . .</b>	<b>4-3</b>
<b>4.3: Activación . . . . .</b>	<b>4-4</b>
<b>4.3.1: Selección de la activación en el modo AutoPilot™</b>	
<b>4.3.2: Selección de la activación en el modo Operador</b>	
<b>4.4: Sincronización . . . . .</b>	<b>4-8</b>
Sincronización convencional	
Sincronización en tiempo real	
Sincronización en caso de arritmias en modo AutoPilot™	
Configuración de la sincronización en modo Errores	
Operador de sincronización	
Evaluación de la sincronización	
Límites de inflado y desinflado según el modo de activación en el modo Operador	

**CAPÍTULO 5: Procedimientos de funcionamiento: Modo AutoPilot™**


---

<b>5.1: Instrucciones de funcionamiento. . . . .</b>	<b>5-2</b>
Resumen de las instrucciones de puesta en marcha en el modo AutoPilot™ . . . . .	5-3
Preparación . . . . .	5-5
Selección del modo de funcionamiento . . . . .	5-6
Conexiones del ECG . . . . .	5-6
Conexiones de la presión arterial . . . . .	5-10
Conexión del BIA . . . . .	5-11
Comprobación del modo de activación . . . . .	5-11
Inicio de la contrapulsación . . . . .	5-12
Evaluación de la sincronización del inflado y desinflado . . . . .	5-12
Evaluación de la curva de presión del balón . . . . .	5-12
Comprobación de la activación de las alarmas . . . . .	5-14
Mantenimiento de la contrapulsación . . . . .	5-15
Congelación de la imagen y registro de curvas . . . . .	5-16
Funcionamiento con batería . . . . .	5-17

---

## Índice

---

<b>5.2: Entornos clínicos</b> . . . . .	<b>5-18</b>
La serie AutoCAT®2 en la Unidad de Cuidados Intensivos . . . . .	5-18
La serie AutoCAT®2 en el quirófano o en el laboratorio de cateterismo . . . . .	5-18
La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia . . . . .	5-20
Transporte de la serie AutoCAT®2 . . . . .	5-21
Apéndice de la serie Aero AutoCat	
Desconexión gradual del paciente . . . . .	5-25
<b>CAPÍTULO 6: Procedimientos de manejo: Modo Operador 6-1</b>	
<hr/>	
<b>6.1: Instrucciones de manejo</b> . . . . .	<b>6-2</b>
Resumen de las instrucciones de puesta en marcha en el modo Operador . . . . .	6-3
Preparación . . . . .	6-5
Selección del modo de funcionamiento . . . . .	6-6
Conexiones del ECG . . . . .	6-6
Conexiones de la presión arterial . . . . .	6-9
Conexión del BIA . . . . .	6-11
Elección de un modo de activación . . . . .	6-11
Comprobación de la fiabilidad de la activación	
Inicio de la contrapulsación . . . . .	6-13
Optimización de la sincronización del inflado y desinflado . . . . .	6-14
Evaluación de la curva de presión del balón . . . . .	6-15
Comprobación de la activación de las alarmas . . . . .	6-16
Mantenimiento de la contrapulsación . . . . .	6-18
Congelación de la imagen y registro de curvas . . . . .	6-19
Funcionamiento con batería . . . . .	6-20
<b>6.2: Entornos clínicos</b> . . . . .	<b>6-20</b>
La serie AutoCAT®2 en la Unidad de Cuidados Intensivos . . . . .	6-20
La serie AutoCAT®2 en el quirófano o en el laboratorio de cateterismo . . . . .	6-21
La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia . . . . .	6-22
Transporte de la serie AutoCAT®2 . . . . .	6-22
Apéndice de la serie Aero AutoCat	
Desconexión gradual del paciente . . . . .	6-22

---

---

**CAPÍTULO 7: Procedimientos de calibración 7-1**


---

<b>7.1: Calibración de los transductores . . . . .</b>	<b>7-2</b>
Puesta a cero del sensor FiberOptix™ . . . . .	7-2
Puesta a cero y calibración del transductor . . . . .	7-6
Puesta a cero de una conexión de alto nivel para monitor . . . . .	7-8
Cambio de la escala de visualización . . . . .	7-9

---

**CAPÍTULO 8: Solución de problemas 8-1**


---

<b>8.1: Problemas habituales de funcionamiento . . . . .</b>	<b>8-1</b>
Problemas habituales de funcionamiento en modo AutoPilot™ . . . . .	8-5
Solución de problemas del sensor FiberOptix™ . . . . .	8-6
Solución de problemas de la SIEC . . . . .	8-11
<b>8.2: Alarmas de diagnóstico . . . . .</b>	<b>8-13</b>
Alarmas de respuesta automática . . . . .	8-13
Clase I	
Clase II	
Alarmas informativas . . . . .	8-20
Clase III	
Clase IV	
<b>8.3: Curva de presión del balón. . . . .</b>	<b>8-24</b>
Curva cuadrada . . . . .	8-24
Reducción de la presión aumentada . . . . .	8-25
Línea de reposo por debajo de cero . . . . .	8-26
<b>8.4: Pruebas de detección de fugas y reparaciones de los tubos . . . .</b>	<b>8-27</b>

---

**CAPÍTULO 9: Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento 9-1**


---

<b>9.1: Advertencias para la serie AutoCAT®2. . . . .</b>	<b>9-1</b>
<b>9.2: Precauciones para la serie AutoCAT®2. . . . .</b>	<b>9-6</b>
<b>9.3: Riesgos asociados con la serie AutoCAT®2 . . . . .</b>	<b>9-10</b>
<b>9.4: Avería del sistema y parada de la bomba . . . . .</b>	<b>9-11</b>

## Índice

---

### CAPÍTULO 10: Mantenimiento y servicio 10-1

---

<b><i>Procedimientos rutinarios de mantenimiento</i></b> . . . . .	<b>10-1</b>
Programa de mantenimiento de la serie AutoCAT®2 . . . . .	10-2
<b>10.1: <i>Comprobaciones y mantenimiento por el usuario</i></b>	
Comprobación del funcionamiento . . . . .	10-3
Limpieza y desinfección . . . . .	10-6
Eliminación de la condensación . . . . .	10-7
Instalación del papel de registro . . . . .	10-8
Sustitución del tanque de helio . . . . .	10-9
Sustitución de los fusibles . . . . .	10-11
Parada del sistema . . . . .	10-11
<b>10.2: <i>Mantenimiento por un servicio técnico cualificado</i></b>	
Mantenimiento de la batería de plomo-ácido sellada . . . . .	10-12
Prueba de carga de la batería . . . . .	10-14
Procedimiento para cambiar la batería . . . . .	10-15
Limpieza del SFO . . . . .	10-16
Sustitución de la interfaz del conector deslizante del SFO . . . . .	10-16
Conexión y desconexión del sistema de fibra óptica . . . . .	10-16
<b>10.3: <i>Información sobre servicio técnico y pedidos</i></b> . . . . .	<b>10-17</b>
Información de servicio . . . . .	10-17
Pedido de piezas de repuesto, suministros, opciones y accesorios . . . . .	10-18
<b>10.4: <i>Garantía</i></b> . . . . .	<b>10-28</b>

---

### CAPÍTULO 11: Especificaciones técnicas y de funcionamiento 11-1

---

<b>11.1: <i>Especificaciones de la serie AutoCAT®2</i></b> . . . . .	<b>11-3</b>
Clasificación de la serie AutoCAT®2 . . . . .	11-11
<b>11.2: <i>Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT®2</i></b> . . . . .	<b>11-12</b>
Información en el etiquetado externo de la serie AutoCAT®2 . . . . .	11-16

### APÉNDICE: Abreviaturas comunes A-1

---

### APÉNDICE H: Texto de ayuda H-1

---

### APÉNDICE: Normas aplicables

---

### GLOSARIO: G-1

---

### BIBLIOGRAFÍA: R-1

---

### DIRECTORIO: R-5

---

ILUSTRACIONES

3.1:	Configuración del sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2 . . .	3-5
3.2:	Pantalla de LCD y teclado de funciones de control de la serie AutoCAT®2 . . . . .	3-6
3.3:	Definiciones de las áreas de la pantalla . . . . .	3-7
3.4a:	AutoCAT®2 WAVE® . . . . .	3-10
3.4b:	AutoCAT®2 . . . . .	3-10
3.5:	Compartimiento de almacenamiento del panel superior . . . . .	3-11
3.6:	Registrador en tira de papel . . . . .	3-13
3.7:	Conectores de entrada y salida . . . . .	3-14
3.8:	Sensor FiberOptix™, llave de calibración y conector del balón del AutoCAT®2 WAVE® . .	3-14
3.9:	Panel frontal del módulo de control/pantalla . . . . .	3-18
3.10:	Selección del modo de activación por medio de las teclas multifunción . . . . .	3-22
3.11:	Selección del ECG (piel) con cable de ECG de 5 derivaciones . . . . .	3-28
3.12:	Visualización inicial del cambio de volumen . . . . .	3-37
3.13:	Ejemplo de cambio de volumen del BIA a menos del volumen total . . . . .	3-37
3.14:	Selección del tiempo (minutos) de desactivación de las alarmas . . . . .	3-40
4.1:	Curva de presión arterial normal . . . . .	4-8
4.2:	Curva de presión arterial con sincronización convencional correcta . . . . .	4-8
4.3:	Curva de presión arterial con sincronización correcta en tiempo real . . . . .	4-9
4.4:	Curva de presión arterial (sincronización óptima) . . . . .	4-14
4.5a:	Inflado prematuro . . . . .	4-14
4.5b:	Inflado tardío . . . . .	4-15
4.5c:	Desinflado prematuro . . . . .	4-15
4.5d:	Desinflado tardío . . . . .	4-16
4.6a:	Sincronización en tiempo real del desinflado tardío . . . . .	4-16
4.6b:	Desinflado tardío con el método de desinflado en la onda R. Prolongación del tiempo de ascenso sistólico . . . . .	4-16
5.1:	Colocación de los electrodos del ECG, 5 derivaciones . . . . .	5-7
5.2:	Conectores del ECG . . . . .	5-7
5.3:	Curva de presión del balón normal . . . . .	5-13
5.4:	Curva de presión arterial sincronizada correctamente . . . . .	5-13
5.5:	Colocación de los cables del ECG y del bisturí eléctrico . . . . .	5-20
5.6:	Consola de contrapulsación intraaórtica del Aero AutoCAT®2 . . . . .	5-21
6.1:	Colocación de los electrodos del ECG, 5 derivaciones . . . . .	6-7
6.2:	Conectores del ECG . . . . .	6-8
6.3:	Curva de presión arterial (sincronización óptima) . . . . .	6-14
6.4:	Curva de presión del balón normal . . . . .	6-15
6.5:	Curva de presión arterial sincronizada correctamente . . . . .	6-15
7.1:	Conexiones del BIA, conector deslizante de fibra óptica y llave de calibración del FiberOptix™ . . . . .	7-2
8.1:	Curva de presión del balón normal . . . . .	8-24
8.2:	Curva de presión arterial sincronizada correctamente . . . . .	8-24
8.3:	Curva de presión del balón cuadrada . . . . .	8-25
8.4:	Curva de presión del balón en la que se refleja la curva de presión arterial y la reducción de la presión aumentada . . . . .	8-26
8.5:	Presión basal del balón por debajo de la línea de reposo . . . . .	8-26

---

**ILUSTRACIONES – continuación**

---

10.1:	Botella de recogida de condensación	10-7
10.2:	Botella de recogida de condensación situada detrás del tanque de helio	10-7
10.3:	Registrador en tira de papel	10-8
10.4:	Instalación del tanque de helio desechable	10-10
10.5:	Instalación del tanque de helio rellenable	10-10
11.1:	El sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2	11-3

**TABLAS**

---

Conectores de entrada	3-16
Conexiones de datos	3-17
Conectores de salida	3-17
Métodos de sincronización en el modo AutoPilot™	3-19
Teclas de control del inflado y desinflado	3-21
Funciones de las teclas de control de activación	3-23
Funciones de las teclas de control del estado de la bomba	3-27
Información mediante iconos del FiberOptix™	3-31 y 7-5
Teclas de control de la relación de asistencia.	3-36
Funciones de las teclas de control del registrador	3-39
Teclas de control de alarmas	3-41
Alarmas de clase 1 (respuesta automática)	3-43
Alarmas de clase 2 (respuesta automática)	3-44
Alarmas de clase 3 (informativas)	3-45
Alarmas de clase 4	3-47
Tecla de control de la pantalla	3-50
Escalas del registrador — Curva de PA	3-52
Criterios de selección de la activación en el modo AutoPilot™	4-5
Modo de selección de la activación en el modo Operador	4-7 y 6-12
Límites de inflado y desinflado de los modos de activación	4-17
Configuraciones de las derivaciones estándares según el código de colores AHA	5-7 y 6-7
Configuraciones de las derivaciones estándares según el código de colores IEC	5-7 y 6-7
Valores de la escala de visualización y del registrador	7-9
Problemas habituales de funcionamiento	8-2
Solución de problemas del modo AutoPilot™	8-5
Solución de problemas del FiberOptix™	8-6
Mensajes de error de puesta a cero automática del SFO	8-8
Solución de problemas del FiberOptix™ de carácter general	8-9
Solución de problemas de la SIEC	8-11
Alarmas de respuesta automática	8-13
Alarmas informativas	8-20
Programa de mantenimiento del sistema	10-2
Información sobre pedidos	10-18
Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2	11-4
Símbolos y definiciones de la serie AutoCAT®2	11-12

---

---

**CAPÍTULO 1: Usos clínicos**

---

La contrapulsación intraaórtica (CPIA) es un tratamiento ampliamente aceptado para el mantenimiento temporal de pacientes con trastornos de la función ventricular izquierda. Este trastorno reduce el gasto cardíaco y la perfusión coronaria. La contrapulsación ayuda a equilibrar el aporte y la demanda de oxígeno en el miocardio de estos pacientes. Los efectos hemodinámicos de la contrapulsación son inmediatos, predecibles y, lo que es aun más importante, disminuyen la morbilidad y la mortalidad. La contrapulsación intraaórtica puede iniciarse rápidamente. Por esta razón se ha convertido en un importante recurso terapéutico en diversos entornos clínicos, incluyendo salas de urgencia, laboratorios de cateterismo cardíaco, quirófanos y unidades de cuidados intensivos.

En este capítulo se revisan de manera general las aplicaciones clínicas de la contrapulsación intraaórtica y las funciones del sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2. El funcionamiento detallado del sistema de la serie AutoCAT®2 se trata en el Capítulo 3, Principios de funcionamiento.

Este capítulo incluye:

<b>1.1: Usos clínicos de la contrapulsación intraaórtica . . . . .</b>	<b>1-3</b>
Bases fisiológicas de la contrapulsación intraaórtica . . . . .	1-3
Indicaciones médicas . . . . .	1-4
Defectos mecánicos . . . . .	1-7
Indicaciones quirúrgicas . . . . .	1-9
<b>1.2: Contraindicaciones y posibles complicaciones de la contrapulsación intraaórtica . . . . .</b>	<b>1-11</b>
Contraindicaciones . . . . .	1-11
Posibles complicaciones . . . . .	1-12

---

## Bases fisiológicas de la contrapulsación intraaórtica

El objetivo general de la contrapulsación intraaórtica es mantener la estabilidad cardíaca de pacientes que presentan un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno del miocardio. La contrapulsación consigue este objetivo aumentando la perfusión coronaria y sistémica, y disminuyendo la postcarga (trabajo miocárdico) y la precarga.

La contrapulsación intraaórtica actúa introduciendo y sacando rápidamente gas helio de la cámara del balón. El gas entra en la cámara del balón intraaórtico a intervalos sincronizados con precisión. Al entrar en el balón, el gas ocupa en la aorta un espacio equivalente a su volumen. Generalmente, el volumen del balón para adultos es de 40 ml, si bien otros tamaños (30 y 50 ml) pudieran tener una mejor tolerancia en determinadas situaciones clínicas. La ocupación súbita de espacio por el gas que infla al balón hace que la sangre se desplace de su posición original. La sangre se mueve por encima y por debajo del balón. Junto con el movimiento de la sangre se produce un aumento agudo de la presión de la aorta. Dado que el volumen en la aorta aumenta bruscamente y que la pared aórtica es bastante rígida, la presión intraaórtica aumenta de forma pronunciada.

La secuencia de los efectos se invierte al desinflarse el balón de contrapulsación. La disminución repentina del volumen aórtico, de unos 40 ml, provoca una disminución súbita de la presión aórtica en esa zona. Como consecuencia, la sangre en las zonas adyacentes se desplaza para igualar la presión dentro de la cavidad aórtica en su conjunto. La evacuación de 40 ml de sangre desde la aorta se sincroniza para que ocurra justo antes de la expulsión ventricular (sístole) o al mismo tiempo.

El desplazamiento del volumen sanguíneo (tanto alejándose del balón al inflarse, como acercándose al mismo al desinflarse) es el mecanismo mediante el cual la contrapulsación intraaórtica altera el estado hemodinámico del paciente. Para que el beneficio sea máximo, la contrapulsación intraaórtica debe ajustarse de modo que el inflado y el desinflado se produzcan en el momento óptimo.

Para que los beneficios para el paciente sean óptimos, la contrapulsación intraaórtica debe tener una señal de activación fiable, que garantice que el bombeo se produzca siempre exactamente en el mismo momento del ciclo cardíaco. La manera más sencilla de conseguirlo es mediante activación electrocardiográfica utilizando la onda R o el complejo QRS, y éste es el modo habitual en la contrapulsación intraaórtica. Además, los puntos de inflado y desinflado deben sincronizarse con suma precisión. La sincronización óptima produce una elevación de la presión aumentada (AUM) y una reducción de la presión telediastólica (PTD). Si el balón se infla con demasiada antelación, pueden disminuir el volumen sistólico (VS) y el gasto cardíaco (GC). El inflado tardío producirá pequeños aumentos de la AUM y la perfusión. Si el balón se desinfla antes de tiempo, la PTD y, por consiguiente, el trabajo miocárdico no disminuirán. El desinflado tardío puede aumentar la presión telediastólica asistida (PTDA) (y por lo tanto el trabajo miocárdico), lo que causará un desequilibrio adicional entre el suministro y la demanda de oxígeno. En el modo AutoPilot™, la serie AutoCAT®2 ajusta automáticamente la sincronización y compensa automáticamente los cambios de frecuencia cardíaca y las arritmias. El modo Operador permite que el usuario configure la sincronización y después compensa la mayoría de las variaciones de frecuencia y ritmo cardíacos.

Una amplia experiencia clínica demuestra que la contrapulsación intraaórtica es un método seguro y eficaz de proporcionar asistencia cardíaca a determinados pacientes<sup>20</sup>. Al aumentar la perfusión coronaria y sistémica y disminuir la precarga y la postcarga, la contrapulsación intraaórtica puede contribuir a estabilizar pacientes en situación crítica. Es importante iniciar la contrapulsación intraaórtica lo antes posible para intentar evitar que el miocardio sufra más daños. En la siguiente sección se describen las indicaciones médicas y quirúrgicas de la contrapulsación intraaórtica.

## 1. Usos clínicos

### 1.1: Usos clínicos de la contrapulsación intraaórtica

---

#### Indicaciones médicas

##### *Choque cardiogénico*<sup>2,6,9,10,13,14,17,27,28,29</sup>

El choque cardiogénico es un trastorno fisiológico por insuficiencia circulatoria ocasionada por una depresión grave de la función miocárdica. El gasto cardíaco (GC) es marcadamente bajo y los mecanismos de compensación que generalmente lo mantienen (por ejemplo, aumento del pulso, de la precarga y de la contractibilidad) no son suficientes para mantener la perfusión sistémica dentro de niveles compatibles con la vida. El gasto cardíaco se ve afectado aún más por la falta de contribución miocárdica al proceso contráctil. Durante el choque cardiogénico, la situación se deteriora aún más, ya que la disfunción de los mecanismos de compensación origina un círculo vicioso que aumenta el esfuerzo de un miocardio ya de por sí sobrecargado. El choque cardiogénico puede ser producido por diversas dolencias, la más común es el infarto de miocardio (IM). Incluye la insuficiencia ventricular izquierda (VI) resistente a tratamiento.

Las variables hemodinámicas se controlan mediante agentes farmacológicos que rompen el ciclo del choque cardiogénico. Los agentes farmacológicos son la terapia de primera elección comúnmente aceptada. Sin embargo, los fármacos no pueden aumentar la perfusión del sistema arterial coronario. En la isquemia, las arterias coronarias se encuentran ya dilatadas al máximo y dependen por completo del gradiente de perfusión. Se ha perdido la capacidad de autorregular el flujo coronario.

La contrapulsación intraaórtica puede ayudar a aumentar la perfusión coronaria. También contribuye a disminuir la postcarga y aumentar la presión de perfusión sistémica. Los facultativos, en su mayoría, están de acuerdo en que el uso inmediato de la contrapulsación intraaórtica aumenta la probabilidad de supervivencia. La contrapulsación intraaórtica debe considerarse como una alternativa a los tratamientos de primera elección si no se ha logrado mejorar el estado clínico del paciente al cabo de dos o tres horas. Si la mala perfusión persiste puede incrementarse el área de miocardio infartado.

Los equipos de la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 sólo deben utilizarse bajo la supervisión de personal médico capacitado. Aunque la bomba de contrapulsación de la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 dispone de una alarma de PAM o AUM, es muy recomendable utilizar también un monitor externo. El monitor externo debe tener activadas las alarmas para valores altos y bajos del pulso y de la presión arterial.

##### *Síndrome prechoque*<sup>2,13</sup>

El síndrome prechoque consiste en un deterioro de la función cardíaca secundario a isquemia, infarto o defectos mecánicos del miocardio. Las señales características incluyen una disminución del gasto cardíaco, aumento de la postcarga como consecuencia de los mecanismos iniciales de compensación, aumento de la precarga provocado por el fallo funcional del corazón y señales iniciales de isquemia generalizada tanto sistémica como miocárdica.

La contrapulsación intraaórtica está indicada cuando las terapias de primera elección no resuelven el cuadro y la situación del paciente aún puede revertirse. Las células miocárdicas corren el riesgo de sufrir daños irreparables. El tiempo es un factor crítico porque la contrapulsación intraaórtica puede impedir ulteriores deterioros y permitir que el miocardio se restablezca antes de que se produzca el infarto.

***Peligro de extensión del infarto de miocardio***<sup>16,17,18,23</sup>

Si las señales de isquemia miocárdica persisten tras un infarto, parte de ese miocardio se encuentra en peligro. La contrapulsación intraaórtica puede salvar el miocardio viable de estos pacientes. Puede utilizarse la contrapulsación intraaórtica para mejorar la inestabilidad hemodinámica provocada por la isquemia miocárdica, para dar tiempo a que el médico evalúe las posibles alternativas quirúrgicas (por ejemplo, la cirugía de derivación coronaria). Es importante actuar inmediatamente. Incluye la angina postinfarto.

***Angina inestable (resistente a tratamiento)***<sup>18</sup>

La angina es un signo de insuficiencia en el aporte de oxígeno al corazón. En ocasiones, la angina se vuelve resistente a los modos habituales de terapia, y el dolor continúa. Los pacientes con angina intratable suelen sentirse mucho mejor 15 minutos después de la instauración de la contrapulsación intraaórtica. Esto da tiempo para evaluar más extensamente los síntomas del paciente. Incluye el infarto de miocardio (IM) inminente.

***Arritmias ventriculares relacionadas con la isquemia***

La irritabilidad ventricular puede tener su origen en áreas de miocardio isquémico. Las membranas de las células hipóxicas se vuelven inestables y descargan corrientes eléctricas de forma desordenada. La contrapulsación intraaórtica puede aliviar el entorno hipóxico de las células irritables aumentando la perfusión en las arterias coronarias. Si disminuye la demanda de oxígeno por el miocardio, también puede mejorar la situación de estos pacientes.

***Choque séptico***<sup>21</sup>

El choque séptico es un estado de insuficiencia circulatoria aguda provocado por una caída de la presión arterial sistémica. Las endotoxinas bacterianas paralizan los esfínteres precapilares, provocando un descenso acusado de la presión arterial. Estos esfínteres precapilares se paralizan en la posición abierta, quedando incapacitados para mantener la presión necesaria para la perfusión tisular. Al inicio del síndrome de choque séptico, el gasto cardíaco es muy elevado (mantenido por el alto volumen sistólico [VS] y el pulso), mientras que la resistencia vascular sistémica (RVS) es extremadamente baja. En las etapas posteriores del choque séptico, una marcada vasoconstricción aumenta la resistencia vascular sistémica y disminuye el gasto cardíaco. Además, se cree que la presencia de factores circulantes depresores del miocardio comienza a deteriorar la contractilidad miocárdica en las fases tardías de este síndrome. El gasto cardíaco disminuye y el estado del paciente se deteriora rápidamente. Asimismo, los tejidos pierden la capacidad de utilizar el oxígeno suministrado, y se produce un aumento en el cortocircuito arteriovenoso del oxígeno.

La contrapulsación intraaórtica se ha utilizado en algunos casos de choque séptico, generalmente cuando ya es evidente que la función miocárdica del paciente no responde. En las etapas iniciales del síndrome, cuando la perfusión coronaria es baja debido a la vasodilatación arterial, la contrapulsación intraaórtica puede aumentar la presión de perfusión coronaria (PPC) y suministrar oxígeno adicional al corazón. En las etapas tardías, la contrapulsación intraaórtica puede resultar beneficiosa porque reduce la postcarga cuando la vasoconstricción se hace más acusada.

## 1. Usos clínicos

### 1.1: Usos clínicos de la contrapulsación intraaórtica

---

#### *Contusión cardíaca*<sup>26</sup>

Puede aparecer contusión y el subsiguiente infarto de miocardio tras traumatismos de la pared torácica. La mayoría de los casos de contusión miocárdica tienen su origen en accidentes automovilísticos y otros tipos de traumatismo torácico cerrado. Pueden producirse aneurismas en el área contusionada.

La necrosis del tejido cardíaco contusionado es muy parecida a la de un infarto producido por arteriopatías coronarias (AC). La fase aguda de la contusión se caracteriza por inestabilidad hemodinámica, y el choque cardiogénico es común en los casos graves. Los beneficios de la contrapulsación intraaórtica en estos casos son parecidos a los producidos en pacientes con choque cardiogénico provocado por un acontecimiento coronario. Sin embargo, muchos de los pacientes con contusión cardíaca son jóvenes y sin enfermedad coronaria. Este tipo de infarto se presenta en un área localizada y es mucho menos difuso que el causado por la obstrucción coronaria. Si logran superar la fase aguda, el pronóstico a largo plazo es mucho mejor en pacientes con necrosis provocada por contusión. La contrapulsación intraaórtica está indicada si las medidas tradicionales no restauran la estabilidad hemodinámica.

#### *Proporciona asistencia y estabilización a pacientes de alto riesgo sometidos a procedimientos diagnósticos y no quirúrgicos*<sup>3,8,12</sup>

Los pacientes que sufren acontecimientos isquémicos son a veces buenos candidatos para el cateterismo cardíaco, la angioplastia coronaria, las endoprótesis vasculares (stents), la terapia trombolítica y la aterectomía coronaria. El cateterismo cardíaco es necesario para identificar las arterias obstruidas susceptibles de ser tratadas con éxito mediante derivación coronaria. En pacientes hemodinámicamente inestables, el procedimiento de cateterismo puede ser peligroso porque el suministro arterial coronario queda interrumpido transitoriamente durante la inyección de los colorantes radiopacos. La interrupción de un ya de por sí bajo suministro de oxígeno puede precipitar el deterioro de la función miocárdica. La utilización de la contrapulsación intraaórtica aumenta la probabilidad de completar los estudios angiográficos de manera controlada.

La angioplastia coronaria puede estar contraindicada en pacientes hemodinámicamente inestables que tengan lesiones corregibles a través de otra práctica médica. El inflado del balón de angioplastia obstruye provisionalmente el flujo sanguíneo. La utilización de la contrapulsación intraaórtica puede ayudar a estabilizar la situación hemodinámica del paciente y aumentar la reperfusión coronaria aumentando la presión de perfusión.

Además, ciertos estudios han demostrado que la utilización de la contrapulsación intraaórtica, tras una ACTP de urgencia o primaria de alto riesgo para tratar un infarto agudo de miocardio, reduce el riesgo de reoclusión, puede aumentar la reperfusión y mejorar así la función ventricular izquierda<sup>10,14,15,22</sup>.

La aterectomía coronaria puede estar indicada en determinados tipos de lesiones coronarias. La contrapulsación intraaórtica puede servir de asistencia a este procedimiento quirúrgico<sup>24</sup>.

## Defectos mecánicos

Los defectos mecánicos que impiden impulsar el gasto cardíaco constituyen otro grupo de indicaciones médicas para la contrapulsación mediante balón intraaórtico. Estos defectos incluyen la estenosis e insuficiencia valvulares, y la comunicación interventricular. Los defectos pueden ser una complicación de un infarto de miocardio o un problema primario.

### *Estenosis valvular*

Hay dos tipos de estenosis valvular: aórtica y mitral. En la **estenosis aórtica**, el estrechamiento de la abertura de la válvula obstruye el flujo procedente del ventrículo izquierdo. Este último debe generar una mayor presión durante un período más prolongado para llevar a cabo la eyección. El ventrículo izquierdo se hipertrofia en respuesta a la sobrecarga crónica de presión sistólica. La presión durante la sístole aumenta enormemente la tensión sobre la pared, efecto que se compensa parcialmente aumentando el grosor de la misma. El corazón funciona a su límite de suministro de oxígeno. De hecho, la angina es uno de los signos de estenosis aórtica. Paralelamente, el gasto cardíaco se vuelve "fijo" debido al estrechamiento del orificio valvular. Los pacientes con estenosis aórtica sintomática corren el riesgo de muerte súbita, presuntamente debido a arritmias de origen isquémico. La contrapulsación intraaórtica puede utilizarse para mantener al máximo la presión arterial coronaria hasta el momento de la intervención. El valor de la reducción de la postcarga es limitado, porque el factor limitante de la eyección del ventrículo izquierdo es el tamaño del orificio, y no la presión aórtica.

La **estenosis mitral** produce una sobrecarga ventricular diastólica. El orificio de la válvula mitral se reduce restringiendo el llenado diastólico del ventrículo izquierdo. A medida que la válvula se estrecha, la sangre se acumula en la aurícula izquierda y en el circuito pulmonar. El ventrículo se vuelve dependiente de una elevada presión auricular izquierda para facilitar el llenado del ventrículo izquierdo. El gasto cardíaco se vuelve "fijo" porque la cantidad de sangre que el ventrículo izquierdo puede expulsar se ve restringida por la cantidad que recibe. Las altas presiones y la sangre estancada contra la válvula mitral estenótica ocasionan insuficiencia respiratoria. Los pacientes a menudo manifiestan hipertensión y edema pulmonares. Las arritmias, que pueden limitar el llenado coronario y poner en peligro el miocardio, están asociadas con un estado descompensado de estenosis mitral. El objetivo de la terapia de contrapulsación intraaórtica en la estenosis mitral es elevar al máximo la perfusión arterial coronaria mientras se toman decisiones sobre el tratamiento a seguir. La reducción de la postcarga no sirve de mucho porque el corazón es incapaz de aumentar su gasto cardíaco. Sin embargo, una reducción de la postcarga puede resultar útil después de un reemplazo de válvula si se produce un fallo en el ventrículo izquierdo.

### *Valvuloplastia mitral fallida*

En caso de que se seleccione la valvuloplastia mitral como intervención terapéutica, puede realizarse una contrapulsación intraaórtica para mantener al máximo la perfusión de la arteria coronaria y reducir la postcarga inmediatamente antes y/o después del procedimiento. Los mecanismos de acción de la contrapulsación intraaórtica son iguales a los descritos para la estenosis mitral. La contrapulsación intraaórtica también se puede usar cuando falla la valvuloplastia mitral.

## 1. Usos clínicos

### 1.1: Usos clínicos de la contrapulsación intraaórtica

---

#### *Insuficiencia valvular (mitral), incluyendo rotura de los músculos papilares*

Hay dos tipos de insuficiencia valvular: aórtica (véase la Sección 1.2) y mitral. En **la insuficiencia mitral**, las valvas pierden la capacidad de sellar la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo durante la sístole. En consecuencia, parte del contenido del ventrículo izquierdo fluye hacia atrás hasta la aurícula izquierda. El ventrículo izquierdo trabaja en condición de sobrecarga crónica de volumen y expulsa su contenido en una aurícula izquierda que opone una resistencia relativamente baja. A pesar de una marcada disfunción miocárdica, el corazón es capaz de mantener el gasto cardíaco debido a la baja impedancia de expulsión. La mayor parte de la energía consumida se utiliza para acortar las fibras, no para desarrollar tensión. Por lo tanto, disminuye la fase de contracción isovolumétrica (CIV) y se reduce la demanda de oxígeno en el miocardio.

La insuficiencia mitral causa fatiga y congestión vascular pulmonar crónica. La aurícula izquierda se dilata y el ventrículo izquierdo se hipertrofia. Si la insuficiencia mitral es repentina, como en el caso de una rotura de los músculos papilares, el corazón no puede compensarla del todo, y el paciente presenta edema pulmonar agudo y choque cardiogénico. Es importante reducir la postcarga porque la disminución de la presión aórtica acrecienta la expulsión de sangre y reduce al mínimo la regurgitación hacia la aurícula izquierda. La contrapulsación intraaórtica puede estar indicada si los agentes farmacológicos no logran reducir la postcarga hasta un nivel aceptable. La reducción de la postcarga por la contrapulsación intraaórtica puede ser la clave de la supervivencia del paciente tras una sustitución valvular. Cuando se reemplaza una válvula ineficaz, el ventrículo izquierdo se ve forzado a expulsar todo su volumen sistólico hacia la aorta, que opone resistencia. El trabajo miocárdico aumenta drásticamente con el aumento de la fase de contracción isovolumétrica. Si el miocardio es disfuncional (lo cual podría no resultar evidente antes de la intervención), la mortalidad será elevada, a no ser que se reduzca adecuadamente el trabajo miocárdico.

#### *Comunicación interventricular (CIV)*

En la CIV, la sangre se desvía desde el ventrículo izquierdo al derecho en cada contracción ventricular (la presión en el lado izquierdo del corazón es mayor que en el lado derecho). A medida que la sangre se desvía hacia el lado derecho, el volumen sistólico expulsado hacia la aorta disminuye y aumentan las presiones en el ventrículo derecho. La sangre comienza a acumularse en el circuito venoso sistémico porque el ventrículo derecho no es capaz de contener el volumen adicional que recibe del ventrículo izquierdo.

El síntoma principal de la CIV es la congestión venosa sistémica. Ya que no hay obstrucciones desde la arteria pulmonar a la circulación sistémica, es posible que el paciente no muestre signos de insuficiencia cardíaca congestiva hasta las fases terminales de la enfermedad. La contrapulsación intraaórtica aumenta el volumen sistólico proporcionando un gradiente de presión favorable (con el desinflado del balón). El ventrículo izquierdo se vacía de forma más completa a presiones aórticas más bajas, porque hay menos sangre que se desvía por el tabique hacia el ventrículo derecho. El ventrículo derecho también puede vaciarse de forma más completa porque el volumen telediastólico es menor, aliviando la tensión en la pared. La función ventricular derecha mejora y los síntomas de congestión venosa disminuyen.

## Indicaciones quirúrgicas

**Medida preventiva en preparación para cirugía cardíaca o para pacientes de alto riesgo sometidos a intervenciones quirúrgicas no cardíacas**<sup>5,8,19,20,28</sup>

La fase de inducción de la anestesia puede implicar un esfuerzo para el sistema cardiovascular. Algunos fármacos pueden aumentar la demanda de oxígeno del miocardio al aumentar la frecuencia cardíaca, la resistencia vascular sistémica o la contractilidad. El estrés de la cirugía puede provocar reacciones similares. Puede ser apropiado utilizar la contrapulsación intraaórtica en pacientes con reservas miocárdicas limitadas, incluyendo pacientes con:

- Angina inestable
- Enfermedad de los tres vasos (todas las arterias coronarias principales obstruidas)
- Lesión del tronco común izquierdo (se ha comprobado que entraña las mayores tasas de mortalidad y morbilidad)
- Infarto de miocardio reciente (en las últimas seis semanas)
- Infarto de miocardio inminente
- Mala función del ventrículo izquierdo (FE <25%)<sup>4</sup>

La contrapulsación intraaórtica (CPIA) también puede utilizarse junto con dispositivos complementarios (por ejemplo, dispositivos de asistencia ventricular izquierdo [LVAD], ventricular derecho [RVAD], cardiopulmonar [CPS], etc.) si el uso indicado del dispositivo se encuentra entre las anteriores indicaciones actualmente aprobadas para la terapia de contrapulsación intraaórtica (es decir, choque cardiogénico, comunicación interventricular, infarto de miocardio, angina inestable, etc.).

Cualquier paciente con inestabilidad hemodinámica que se vaya a someter a cirugía cardíaca o de otra índole puede beneficiarse de la contrapulsación intraaórtica<sup>5,8</sup>. Los principales objetivos son mantener un margen de seguridad en el equilibrio de oxígeno miocárdico durante el período previo a la realización de la derivación o en la fase de inducción de la anestesia, y asistir al corazón en caso de que se produzca una disfunción a comienzos del período postoperatorio.

### *Desconexión de la circulación extracorpórea*

La contrapulsación intraaórtica puede usarse en cirugía cardíaca durante la propia intervención para ayudar a desconectar al paciente de la circulación extracorpórea cuando las demás medidas no han tenido éxito. La contrapulsación intraaórtica ayuda a aumentar la perfusión y a vaciar el ventrículo izquierdo, lo cual puede mejorar el funcionamiento del ventrículo izquierdo de pacientes que no se pueden desconectar de la circulación extracorpórea<sup>34</sup>.

### *Disfunción miocárdica postoperatoria*<sup>20</sup>

La disfunción miocárdica postoperatoria se conoce comúnmente como "síndrome posterior al bombeo" o "síndrome de bajo gasto cardíaco". No se conoce completamente su etiología. El bajo gasto cardíaco posterior a la intervención refleja una depresión global de la función miocárdica. Algunas etiologías propuestas incluyen la depresión ocasionada por fármacos, alteraciones de la perfusión provocadas por la circulación extracorpórea y circunstancias hipotensoras intraoperatorias. El síndrome desaparece y la función cardíaca se restablece en un lapso de 24 a 36 horas cuando se administran los tratamientos adecuados. Generalmente el pronóstico es muy favorable si la función cardíaca de base se aproxima a la normal y no ha habido infarto intraoperatorio.

### *Asistencia cardíaca tras la corrección de defectos anatómicos*

Los pacientes sometidos a una corrección de una comunicación interventricular o a un reemplazo de la válvula mitral debido a una insuficiencia mitral, con frecuencia necesitan asistencia cardíaca postoperatoria. Una vez corregidos estos defectos, el miocardio debe vencer una postcarga mayor a fin de expulsar el volumen sistólico. Es posible que la asistencia con contrapulsación intraaórtica tenga que ser más prolongada en caso de que la función miocárdica tarde en regresar a la normalidad.

## 1. Usos clínicos

### 1.1: Usos clínicos de la contrapulsación intraaórtica

---

#### *Mantenimiento de la permeabilidad del injerto con posterioridad a una intervención de revascularización coronaria*

Es posible que no se necesite la contrapulsación intraaórtica para mantener la permeabilidad del injerto tras la intervención de revascularización.

La contrapulsación intraaórtica puede resultar apropiada en caso de que la función cardíaca no responda y peligre la permeabilidad del injerto.

#### *Generación de un flujo pulsátil durante una intervención*

Por sí mismo, esto no constituye una indicación. El valor del flujo pulsátil es discutible y todavía no se ha llegado a una conclusión. Algunas máquinas de circulación extracorpórea son capaces de proporcionar un flujo pulsátil o pueden adaptarse para suministrarlo. En la mayoría de los casos, debe haber una razón adicional que justifique la utilización de la contrapulsación intraaórtica.

#### *Puente mecánico para otros dispositivos asistenciales*

Los pacientes con un deterioro hemodinámico importante a pesar de la terapia de contrapulsación intraaórtica pueden necesitar una asistencia ventricular izquierda más intensiva. Se puede utilizar la contrapulsación intraaórtica hasta que se pueda aplicar algún otro dispositivo.

1.2: *Contraindicaciones y posibles complicaciones de la contrapulsación intraaórtica*

---

### **Contraindicaciones**

La contrapulsación intraaórtica requiere un sitio adecuado donde implantar el balón y una válvula aórtica eficaz. Además, el facultativo debe tener la seguridad de que el paciente se beneficiará del procedimiento. Los cuadros descritos a continuación constituyen contraindicaciones para su empleo.

#### **Absolutas**

##### ***Insuficiencia de la válvula aórtica con consecuencias hemodinámicas importantes***

Si una válvula aórtica es ineficaz, al inflarse el balón intraaórtico aumentará la regurgitación hacia el ventrículo izquierdo. El flujo de sangre retrógrado en dirección al ventrículo izquierdo reducirá el volumen de sangre expulsado por el corazón, agravando aún más la alteración hemodinámica del paciente.

##### ***Aneurisma aórtico o defectos de la pared aórtica***

El roce de un balón intraaórtico puede poner en peligro la integridad de la pared aórtica de un paciente que padezca cualquiera de esas dos afecciones. Debe evitarse la rotura de la pared aórtica.

#### **Relativas**

##### ***Aterosclerosis***

En algunos pacientes con aterosclerosis grave, las arterias femorales pueden impedir la implantación del balón, ya sea por su tortuosidad o por la presencia de placas importantes de ateroma.

##### ***Enfermedades terminales***

La utilización de la contrapulsación intraaórtica puede no estar justificada en algunos pacientes cuya enfermedad terminal se encuentra en la última fase. Este procedimiento es agresivo e invasivo, y debe emplearse sólo en el caso de que el paciente obtenga beneficios clínicos significativos.

##### ***Trastornos graves de la coagulación***

La utilización de la contrapulsación intraaórtica puede no estar justificada en pacientes con trastornos graves de la coagulación, ya que se ha demostrado que aumenta el riesgo de complicaciones hemorrágicas<sup>36,37</sup>.

## 1. Usos clínicos

### 1.2: *Contraindicaciones y posibles complicaciones de la contrapulsación intraaórtica*

---

#### **Posibles complicaciones**

Como cualquier procedimiento invasivo, la contrapulsación intraaórtica no está exenta de riesgos. Entre las posibles complicaciones a que puede dar lugar el uso de la contrapulsación intraaórtica se incluyen:

*Isquemia de las extremidades* a causa de obstrucciones provocadas por la presencia o mala colocación del catéter.

*Daños en la pared aórtica* por desgarros de la superficie endotelial, por la colocación incorrecta del catéter o por afecciones desconocidas de la pared aórtica.

*Trombosis* alrededor de la zona de inserción, en la íntima aórtica o en el catéter si se deja inactivo en la aorta.

*Embolias*, de aparición en cualquier momento, desde el comienzo de la inserción hasta la fase de postextirpación. Trombos, placa, aire y otros gases son ejemplos de materiales que pueden producir émbolos.

*Infeción*, cuando un paciente debilitado queda expuesto a organismos nosocomiales, como por ejemplo en las unidades de cuidados intensivos.

*Trombocitopenia* a consecuencia de la presencia del balón, sobre todo si éste ocluye la totalidad de la aorta durante el inflado.

*Ruptura y/o atascamiento* del balón intraaórtico debido a la presencia de placa calcificada en la aorta alrededor del área del balón, por lo que el contacto repetido con la placa puede dañar la membrana del balón. Esto puede tener como consecuencia la presencia de sangre en el catéter o, durante una exposición prolongada, un coágulo en la membrana del balón, lo cual puede dificultar la extracción del mismo. Si hay presencia de sangre o se sospecha una fuga, hay que tener sumo cuidado al extraer el balón intraaórtico. Debe considerarse la extracción quirúrgica.

*Hemorragia* en el punto de inserción del balón intraaórtico. Si se administra un tratamiento anticoagulante (aumento del tiempo de coagulación activado o del tiempo de tromboplastina parcial activado), existe mayor riesgo de hemorragia.

---

**CAPÍTULO 2: Procedimientos de instalación**

---

Una vez que el sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2 llegue al hospital o al centro que lo adquirió, un ingeniero o representante de Arrow International preparará el equipo y comprobará cuidadosamente que está listo para funcionar. Deben satisfacerse ciertos requisitos previos a la instalación.

En este capítulo se resumen las responsabilidades previas a la instalación y los procedimientos que debe realizar el ingeniero de Arrow International.

Este capítulo incluye:

<b>2.1: Procedimientos de instalación</b> . . . . .	<b>2-3</b>
Requisitos previos a la instalación . . . . .	2-3
Instalación . . . . .	2-4
Alimentación de corriente alterna . . . . .	2-5
Disyuntor . . . . .	2-5
Medidor de tiempo . . . . .	2-5

---

### Requisitos previos a la instalación

En su calidad de usuario del sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2, deberá asegurarse de que se hayan satisfecho los siguientes requisitos antes de la instalación:

1. Cerciórese de que el suministro de corriente alterna disponible en el sitio de instalación cuenta con la debida toma de tierra. La serie AutoCAT®2 funcionará con una alimentación de 90-264 voltios y 50/60 Hz.

#### **ADVERTENCIA - PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA**

Este sistema puede conllevar el riesgo de descargas eléctricas. Conecte siempre la serie AutoCAT®2 a una red de corriente alterna de tres cables y calidad hospitalaria con toma de tierra independiente. No retire del enchufe la clavija de toma de tierra. No utilice un adaptador de 3 a 2 clavijas para evitar la toma de tierra del sistema. No coloque líquidos en el compartimiento de almacenamiento que hay en la parte superior de la serie AutoCAT®2.

#### **ADVERTENCIA**

El departamento de ingeniería biomédica u otra persona capacitada debe verificar la integridad de la toma de tierra de la red de corriente alterna. Además de esto, la toma de tierra debe revisarse periódicamente.

*Si no está seguro de si la toma de corriente está activa y conectada a tierra, llame al departamento de ingeniería biomédica, a un electricista del hospital o a otra persona capacitada.*

2. Los electrodos de ECG del paciente y los cables de los transductores de presión y del adaptador del transductor no vienen incluidos con el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2. Asegúrese de que el lugar de instalación cuente con ellos.
3. Confirme que haya existencias de helio de calidad USP y papel de registro (consulte la información sobre pedidos en la Sección 10.3).

#### **ADVERTENCIA**

El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 requiere personal experto que haya leído y comprendido todas las secciones de este manual antes usar el equipo. El sistema sólo puede ser utilizado por personal médico adiestrado en el manejo de aparatos de contrapulsación intraaórtica y bajo orden facultativa.

4. La serie AutoCAT®2 sólo debe ser utilizada por personal experto. Asegúrese de haber dedicado suficiente tiempo a la formación de los posibles usuarios.

Los especialistas en formación clínica de Arrow International, Inc. enseñarán al personal bien a nivel básico o avanzado, según los requisitos del centro. Arrow pone a su disposición una línea de atención de 24 horas para cuestiones relacionadas con el funcionamiento y la resolución de problemas de la serie AutoCAT®2 y otros sistemas de contrapulsación de Arrow, a la que puede acceder llamando al número:

**1-800-447-IABP (4227)** (en EE. UU. y Canadá)  
**o 1-617-389-8628** (fuera de EE. UU. y Canadá)

Puede solicitar información general sobre el producto a su representante de ventas o distribuidor local o llamando al:

**1-800-523-8446** (EE. UU. y Canadá)  
**o 1-610-378-0131** (fuera de EE. UU. y Canadá)

## 2.1. Procedimientos de instalación

---

### Instalación

Para garantizar que el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 está correctamente instalado y listo para funcionar, un representante de Arrow International hará lo siguiente:

1. Abrir las cajas de embalaje y verificar su contenido. Usted debería haber recibido la consola de la serie AutoCAT®2 y un equipo de accesorios que contiene:
  - Una caja de rollos de papel de registro
  - Dos arandelas para helio
  - Un adaptador para los tanques de helio desechables
  - Una unidad de cada uno de los siguientes accesorios:
    - Un cable de ECG de 5 derivaciones (IAA-09837 o IAA-09837E)
    - Un cable con clavijas de audio (puede ser una clavija de audio estándar de 1/4 de pulgada, una clavija Bantam de 4,4 mm o una miniclavija de audio de 3,5 mm)
    - Existen cables alternativos para diferentes sistemas de monitorización. Consulte a su representante de ventas o distribuidor local, o la guía de referencia del producto, para saber qué cables hay disponibles.
  - Una caja de bombonas de helio desechables (4 por caja)
    - O BIEN-
    - un tanque de helio rellenable
  - Un pie de gotero con colgador doble
    - O BIEN-
    - una montura de consola para el montaje a distancia del cabezal de control/pantalla.
  - Un manual de funcionamiento
  - Un cable de alimentación eléctrica (para Norteamérica, Europa, Australia o Reino Unido)
  - Una bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2

También debe haber recibido cualquier accesorio opcional que haya pedido junto con el equipo de la serie AutoCAT®2.

2. Confirmar que el equipo de la serie AutoCAT®2 está exento de daños ocasionados por el transporte.
3. Instalar una bombona desechable de 500 psi de helio de calidad USP (o un tanque de > 2000 psi rellenable/desechable). El tanque de helio se encuentra detrás de la tapa posterior izquierda de la unidad principal.

**NOTA:** La conexión de helio es compatible con un yugo normalizado para tanques de helio. Se suministra un adaptador especial para poder utilizar tanques desechables de 500 psi. Coloque el adaptador dentro del conjunto del regulador de helio y apriételo. El tanque desechable de 500 psi ya se puede instalar. Para lograr un cierre hermético *hay que instalar* una arandela para helio entre el adaptador y el yugo. Abra la válvula del adaptador de helio girándola en la dirección "abrir". Eso hará que comience a pasar helio del tanque al sistema de la serie AutoCAT®2.

4. Activar el disyuntor de corriente continua.

### **ADVERTENCIA**

Utilice sólo accesorios suministrados con las bombas de la serie AutoCAT®2 o que cumplan las especificaciones indicadas por Arrow International. Si se usan otros accesorios puede que el equipo no funcione correctamente.

El disyuntor de corriente continua viene desactivado de fábrica para evitar que el AutoCAT®2 sufra daños durante el transporte. El disyuntor de corriente continua se encuentra en la parte superior derecha del compartimiento de almacenamiento de helio.

5. Conectar el cable umbilical al cabezal de la pantalla de la serie AutoCAT®2. El cable umbilical se guarda en el compartimiento de helio durante el transporte.
6. Conectar la serie AutoCAT®2 y verificar que las pantallas, indicadores, controles, alarmas, registrador gráfico en tira de papel, baterías internas y módulo de accionamiento neumático funcionan correctamente.

### **Alimentación de corriente alterna**

La serie AutoCAT®2 viene equipada con un módulo de alimentación eléctrica situado en el centro de la parte inferior del panel de conexiones. El módulo de alimentación utiliza una toma de corriente IEC 320 con cable desmontable, mordaza de sujeción y una caja de fusibles con dos fusibles que protegen los dos hilos de la línea de corriente alterna. Para que el equipo funcione normalmente hacen falta ambos fusibles. La serie AutoCAT®2 se entrega con los fusibles de corriente alterna ya instalados.

El cable eléctrico se puede soltar del módulo de alimentación retirando la mordaza de sujeción y tirando del mismo. Esto desconecta la bomba de la alimentación principal. El cable se puede instalar en el módulo de alimentación enchufando el conector del cable en la toma de corriente y cerrando la mordaza de sujeción sobre el cable para asegurarlo.

Justo debajo del interruptor de encendido hay dos pilotos. Un piloto verde con el rótulo INDICADOR DE ALIMENTACIÓN que, cuando está encendido, indica que el cable de alimentación de corriente alterna del AutoCAT®2 está enchufado en una fuente de corriente alterna activa. Un piloto amarillo con el rótulo BATERÍA CARGADA que, cuando está encendido, indica que la batería está como mínimo al 80% de carga.

La serie AutoCAT®2 también viene equipada con un conector equipotencial ubicado en la parte inferior del lado derecho del panel frontal.

### **Disyuntor**

Para que la bomba funcione en el modo de batería y para que la batería se cargue es necesario activar el disyuntor. Compruebe que está activado antes de comenzar a usar la bomba.

Si el disyuntor está desactivado aparecerá en la pantalla un mensaje de aviso. Si el equipo se apaga al cortarse la alimentación eléctrica, examine el disyuntor y asegúrese de que está activado.

### **Medidor de tiempo**

El medidor de tiempo se encuentra en la esquina inferior izquierda del compartimiento de almacenamiento de helio. Este compartimiento se encuentra en la parte posterior izquierda de la consola principal. El interruptor de la serie AutoCAT®2 debe estar en la posición de encendido para que el medidor de tiempo indique el tiempo de funcionamiento total (en horas) del equipo.

---

**CAPÍTULO 3: Principios de funcionamiento**

---

En el Capítulo 1 se describieron las indicaciones del AutoCAT®2 y de la contrapulsación intraaórtica. En este capítulo se describen las funciones del AutoCAT®2 con mayor detalle. Comprender los aspectos fundamentales del funcionamiento de la serie AutoCAT®2 le permitirá manejar y mantener el sistema con eficacia. Es importante que lea este capítulo antes de intentar los procedimientos de manejo, calibración, mantenimiento y resolución de problemas que se describen en los capítulos 5, 6, 8 y 10.

En la primera sección de este capítulo se describe la configuración de la serie AutoCAT®2. En la segunda sección se describe el funcionamiento de la serie AutoCAT®2 en el modo AutoPilot™ y en el modo Operador. Las dos secciones siguientes explican los mecanismos de funcionamiento de la serie AutoCAT®2: las conexiones de entrada y salida que proporcionan las señales necesarias para el funcionamiento (Sección 3.2) y las teclas de función que le permiten seleccionar los parámetros de funcionamiento para optimizar la asistencia de contrapulsación intraaórtica al paciente (Sección 3.3).

Este capítulo incluye:

<b>3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2</b>	<b>3-3</b>
Introducción	3-3
Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2	3-3
Función de la serie AutoCAT®2	3-3
Módulo de control de la serie AutoCAT®2	3-6
Pantalla y teclas de funciones de la serie AutoCAT®2	3-7
Conexiones del paciente	3-10
Compartimiento de almacenamiento	3-11
Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2	3-11
Módulo de accionamiento neumático	3-12
Batería del sistema	3-12
Registrador en tira de papel	3-13
<b>3.2: Conexiones de entrada y salida</b>	<b>3-14</b>
Conexiones de entrada y salida	3-14
Conexiones de entrada	3-15
Conexiones de salida/datos	3-17
Conexión del balón	3-17
<b>3.3: Teclas de control y teclas de funciones</b>	<b>3-18</b>
Teclas de control de funciones	3-18
Teclas de control en los modos AutoPilot™ y Operador	3-19
Selección de la sincronización automática en el modo AutoPilot™	3-20

### 3. Principios de funcionamiento

---

Teclas de control del inflado y desinflado . . . . .	3-21
Teclas de control de activación . . . . .	3-22
Selección de la activación en el modo AutoPilot™ . . . . .	3-23
Tecla de sincronización de arritmias . . . . .	3-25
Estado de la bomba . . . . .	3-27
Selección de la entrada de señal . . . . .	3-28
Selección del ECG . . . . .	3-28
Control de la ganancia del ECG . . . . .	3-30
Selección de la fuente de señal de PA . . . . .	3-31
Autoescala de PA . . . . .	3-32
Puesta a cero y calibración de la PA	
Alarma de PA	
Relación de asistencia . . . . .	3-36
Volumen del balón . . . . .	3-37
Teclas de control del registrador . . . . .	3-39
Teclas de control de las alarmas . . . . .	3-40
Sistema de alarmas . . . . .	3-41
Manejo de alarmas múltiples . . . . .	3-42
Mensajes de alarma . . . . .	3-43
Línea de medida . . . . .	3-48
Ayuda . . . . .	3-49
Mensajes de ayuda	
Control de la pantalla . . . . .	3-50
Inicio/Menu . . . . .	3-51
<b>Teclas multifunción</b>	
Ajuste del registrador . . . . .	3-52
Ajuste de la desconexión gradual del paciente . . . . .	3-53
Visualización y ocultación de parámetros . . . . .	3-55
Ajuste del audio . . . . .	3-56
Cálculos hemodinámicos . . . . .	3-57
Ajuste del reloj . . . . .	3-58

## Introducción

La serie AutoCAT®2 incluye dos modelos, el AutoCAT®2 y el AutoCAT®2 WAVE®. Ambos modelos realizan las mismas operaciones y funciones, con una excepción: el AutoCAT®2 WAVE puede funcionar con el sensor de presión arterial FiberOptix™ que traen algunos catéteres con balón intraaórtico de Arrow. El sensor FiberOptix™ suministra una señal de PA de alta fidelidad prácticamente en tiempo real que permite disponer de un exclusivo algoritmo de sincronización fisiológica. El algoritmo WAVE® monitoriza las curvas del ECG y de la PA, o sólo la de la PA, para ajustar la sincronización del inflado en tiempo real. Este algoritmo de sincronización monitoriza la señal de PA del paciente latido a latido y ajusta la sincronización del inflado para cada latido en particular.

Cuando está disponible la señal del FiberOptix™, la función está seleccionada por defecto y el algoritmo de sincronización WAVE® se utiliza de manera automática.

Las demás funciones de la bomba funcionan igual en ambos modelos. Las funciones que son específicas del AutoCAT®2 WAVE® se van indicando a todo lo largo del manual.

## Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

El sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2 emplea una avanzada tecnología informática para seleccionar y mantener una sincronización y activación precisas del inflado y desinflado del balón intraaórtico en función de los datos fisiológicos del paciente. El sistema ofrece dos modos de funcionamiento, el modo AutoPilot™, donde el sistema de contrapulsación intraaórtica selecciona y controla la mayoría de las funciones automáticamente, y el modo Operador, en el que el usuario controla la mayor parte de los ajustes y selecciones.

El sistema se compone de dos partes: el módulo de control/pantalla de la bomba y el módulo de accionamiento neumático, y dispone de ruedas para facilitar su transporte. El módulo de control de la bomba se conecta al módulo de accionamiento neumático a través de un cable de comunicaciones de 3,6 m (12 pies). El exterior de la serie AutoCAT®2 está hecho de espuma estructural, lo que reduce el peso y ofrece mayor durabilidad durante el transporte. Para aumentar al máximo el espacio de trabajo durante el funcionamiento, especialmente durante el transporte, el módulo de control/pantalla puede retirarse para mayor conveniencia.

## Función de la serie AutoCAT®2

El sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2 es un avanzado sistema basado en microprocesadores, diseñado tanto para uso hospitalario como portátil. La serie AutoCAT®2 es compacta, ligera y puede funcionar a su capacidad operativa máxima durante un mínimo de 90/180 minutos, alimentada por batería.

La serie AutoCAT®2 tiene dos modos de funcionamiento: el modo AutoPilot™ y el modo Operador. El modo AutoPilot™ selecciona y cambia las fuentes de las señales, los modos de activación y los ajustes de la sincronización con el fin de mantener una contrapulsación óptima con una intervención mínima por parte del usuario. En el modo Operador, el médico puede seleccionar y ajustar la mayoría de las funciones del sistema de contrapulsación. La serie AutoCAT®2 puede interconectarse con la mayor parte de los monitores de cabecera, y admite entradas de transductores y cables provenientes del paciente. El AutoCAT®2 WAVE® puede aceptar entradas procedentes de una fuente de PA de alta fidelidad: el sensor FiberOptix™ de los catéteres con balón intraaórtico de Arrow que incluyan esta opción.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

---

El sistema está diseñado para ahorrar tiempo mientras se mantiene una contrapulsación óptima para el paciente al tener automatizadas muchas de sus funciones.

En el modo AutoPilot™, la serie AutoCAT® 2 automáticamente:

- Selecciona y cambia las fuentes del ECG y de la PA
- Selecciona y cambia el modo de activación
- Selecciona el método de sincronización
- Fija y ajusta automáticamente la sincronización

Tanto en el modo AutoPilot™ como en el modo Operador, la serie AutoCAT®2 automáticamente:

- Purga el sistema neumático para poder poner en marcha rápidamente la contrapulsación
- Optimiza la concentración de helio
- Rellena el tubo del balón intraaórtico sin interrumpir el bombeo
- Elimina la condensación de agua de los tubos de la bomba sin interrumpir la asistencia de contrapulsación intraaórtica
- Ajusta la sincronización a los cambios de frecuencia cardíaca
- Activa las alarmas y detiene la bomba si se produce una avería
- Cambia a la alimentación de corriente alterna o batería cuando es necesario
- Mide continuamente las curvas del ECG y de la PA para obtener una sincronización constante

Estas características hacen que el comienzo de la contrapulsación sea rápido y sencillo. Así, usted puede concentrarse en atender a su paciente. A través de los controles del sistema, usted puede:

- Modificar las fuentes del ECG y de la presión arterial
  - Poner a cero y calibrar la fuente de PA
  - Activar la alarma de PA
  - Seleccionar la escala o la función de autoescala de la presión arterial
- Seleccionar el modo de funcionamiento
- Iniciar y detener la contrapulsación
- Ajustar el volumen del BIA
- Activar y desactivar las alarmas (de vigilancia del gas) o SILENCIAR una alarma
- Seleccionar el modo de activación (sólo en el modo Operador)
- Ajustar la sincronización (sólo en el modo Operador)
- Iniciar y detener los registros y definir la configuración del registrador
- Utilizar la línea de medida para evaluar los parámetros del paciente y de la bomba
- Seleccionar la relación de asistencia
- Obtener ayuda específica para las distintas teclas y modos, así como las instrucciones de puesta en marcha
- Activar y desactivar la sincronización de arritmias
- Congelar la imagen de las curvas en la pantalla

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

---



*Figura 3.1: Configuración del sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2*

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

---

##### **Módulo de control de la serie AutoCAT®2**

La serie AutoCAT®2 incluye un módulo de control/pantalla extraíble, del que forma parte la pantalla de cristal líquido (LCD), que muestra toda la información monitorizada durante el funcionamiento de la bomba, y el teclado de control de funciones. El módulo de control/pantalla se instala sobre un brazo de montaje y se conecta al módulo de accionamiento neumático mediante un cable de 3,6 m (12 pies) de largo. El módulo de control puede rotarse por completo (360°) junto con la base, elevarse verticalmente a cualquier posición que se elija, o desmontarse para colocarlo en un soporte de pantallas para pie de gotero.

##### **Para girar o cambiar el ángulo de observación:**

1. Pulse el botón metálico que hay en la parte trasera del módulo neumático. La pantalla girará libremente a cualquier posición que se quiera y/o puede fijarse en 4 posiciones (a intervalos de 90°).

##### **Para subir o bajar el módulo de control:**

1. Para levantar el módulo de control, pulse el botón azul situado en el asa del mismo. Levante la pantalla a la altura deseada. Suelte el botón para fijar el cabezal de control a la altura correspondiente.
2. Para bajar el módulo de control, pulse el botón azul y empuje el asa hacia abajo hasta la posición correspondiente. Suelte el botón para fijar el cabezal.

##### **Para montar/desmontar el módulo de control del módulo de accionamiento de la bomba de contrapulsación:**

1. Acceda al centro del módulo de control por la parte posterior.
2. Apriete la pinza de color azul oscuro.
3. Levante el módulo hacia arriba para desengancharlo del brazo de montaje.
4. Para volver a montar el módulo de control, colóquelo sobre las clavijas de posición y empújelo hacia abajo hasta oír un chasquido que indica que ha quedado encajado.

##### **Para inclinar el módulo de control hacia arriba o hacia abajo:**

1. Mueva el módulo de control a la posición deseada simplemente empujando o tirando del mismo.
2. Si el módulo de control se mueve al pulsar las teclas, se puede apretar más girando el mando del lado inferior derecho de la pantalla.

Para poder ver la pantalla durante el transporte, coloque el módulo de control de modo que quede plano y boca arriba en el hueco que hay encima de la serie AutoCAT®2.



Figura 3.2: Pantalla de LCD y teclado de funciones de control de la serie AutoCAT®2

##### **Para instalar el módulo de control/pantalla sobre un soporte de pantalla para pie de gotero:**

1. Desenganche el módulo de control del módulo de accionamiento de la bomba de contrapulsación.
2. Deslice el módulo de control/pantalla hacia abajo sobre el soporte montado en el pie de gotero.
3. El módulo de control/pantalla estará sujeto en su posición cuando oiga un chasquido.

**Para instalar el módulo de control/pantalla sobre el módulo de accionamiento de la bomba de contrapulsación:**

1. Coloque el brazo de montaje del módulo de accionamiento en la posición deseada.
2. Deslice el módulo de control/pantalla hacia abajo sobre el brazo de montaje del módulo de accionamiento de la bomba de contrapulsación hasta que oiga un chasquido.

**ADVERTENCIA**

No transporte la serie AutoCAT®2 en avión con el módulo de control en posición vertical. Antes del transporte, hay que bajar el módulo de control dejándolo paralelo al módulo de la bomba, o separarlo de la bomba y llevarlo aparte.

**Pantalla de la serie AutoCAT®2**

La pantalla de la serie AutoCAT®2 se ha organizado de modo que se pueda identificar fácilmente la información que aparece en ella. Está dividida en áreas que muestran información específica. Algunas áreas tienen más de una función en la representación, mientras que otras están dedicadas a curvas o información concretas.

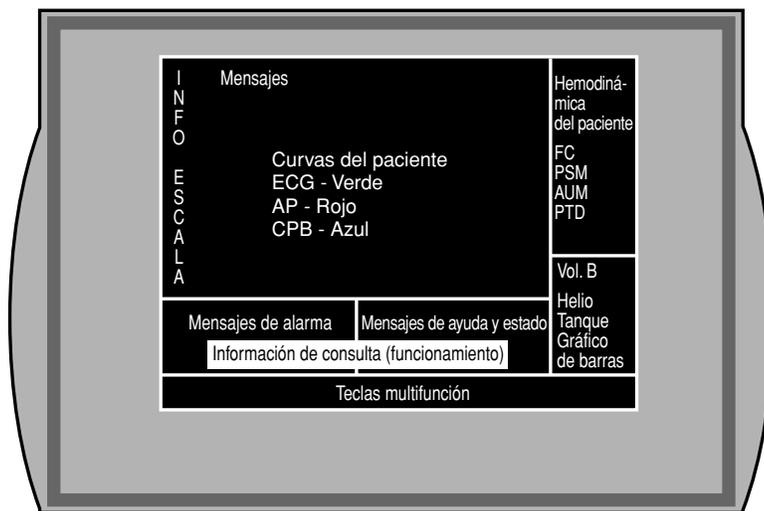


Figura 3.3: Definiciones de las áreas de la pantalla

La pantalla de cristal líquido de alta resolución en color puede representar hasta tres curvas, cada una de ellas en un color diferente para que sea más fácil identificarlas e interpretarlas:

- Trazado de ECG calibrado (verde, con segmentos blancos superpuestos durante los intervalos de asistencia)
- Curva de presión arterial calibrada (roja, con segmentos blancos superpuestos en los latidos no asistidos, en el modo Operador).
- Curva de presión del balón calibrada (azul)

La escala horizontal azul que aparece en la parte inferior de la pantalla muestra distinta información en función del modo de funcionamiento seleccionado:

Modo AutoPilot™: no se representa la barra de sincronización. Se muestra información sobre los ajustes de sincronización, la detección de arritmias y la desactivación de la sincronización de arritmias. Los ajustes de sincronización se actualizan periódicamente y se muestran en % o ms, según el modo de activación seleccionado automáticamente.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

---

**Modo Operador:** cuando se selecciona el modo Operador, la barra de sincronización indica el intervalo de inflado y desinflado y los ajustes de sincronización.

Estos límites oscilan entre el 0% y el 120% del intervalo R-R para todos los modos de activación. La distancia entre las líneas verticales representa el 10% del intervalo R-R o de PA. Una barra verde o roja ampliable indica los valores prefijados de inflado/desinflado. Esta barra se vuelve roja durante la activación por la presión arterial, y cambia a amarillo si la sincronización del desinflado se ajusta más allá del 100% (100% a 120% solamente).

Para los latidos asistidos, aparecen los datos fisiológicos del paciente en caracteres alfanuméricos blancos. Esta información se calcula y se indica para cada latido. La frecuencia cardiaca se promedia cada dos segundos. Además, cada vez que el sistema detecta un punto de activación aparece un símbolo con forma de corazón parpadeando.

Los datos fisiológicos que se indican son:

- FC (Frecuencia cardiaca en latidos por minuto [LPM])
- PSM (Presión sistólica máxima, en mm Hg)
- AUM (Presión aumentada, en mm Hg)
- PTD (Presión telediastólica, en mm Hg)
- PAM (Presión arterial media, en mm Hg)

Cuando la relación de asistencia es de 1:2 o menor, los valores de PA no asistida se muestran continuamente en AMARILLO debajo del valor asistido.

Otra información sobre el funcionamiento que también se indica:

- Volumen de inflado del balón (volumen actualmente fijado. Se establece automáticamente a través del conector del BIA, o puede cambiarlo el usuario)
- HE (presión de helio que queda en el tanque, barra graduada en psi)
- Estado de la alarma (activada o desactivada)
- Estado del sensor FiberOptix™: en el área de la escala de presión arterial aparece una bombilla. El color de la bombilla avisa al usuario sobre el estado actual del sensor de presión arterial FiberOptix™ (consulte los detalles en la página 3-31)
- Señal de activación (símbolo en forma de corazón parpadeando y segmentos resaltados en blanco sobre el trazo del ECG verde)
- Modo de activación (se indica debajo de la frecuencia cardiaca). El color del modo de activación coincide con el de la curva asociada. La señal de activación interna se indica en AMARILLO.
- Diagnósticos (mensajes alfanuméricos)
- Estado del ECG/Fuente/Derivación y Ganancia (AUTO o MANUAL)
- Escalas de las curvas de presión arterial y presión del balón
- Modo de funcionamiento seleccionado: se indica sobre la curva del ECG en amarillo y mediante el piloto que hay en la tecla.
- Mensajes de aviso: afectan al funcionamiento con batería, desconexión gradual seleccionada, desactivación de alarmas y modo de funcionamiento seleccionado.
- Cursor (magenta)

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

---

Alrededor de la pantalla se encuentra el teclado de control de funciones. Estas teclas permiten seleccionar todas las funciones operativas necesarias para utilizar la serie AutoCAT®2. Las teclas de control están marcadas individualmente con su función correspondiente. Las funciones similares se agrupan. Asimismo, el interruptor de encendido está situado en la parte delantera de la consola (véase la Figura 3.4). Las funciones operativas de las pantallas y de las teclas de control se explican detalladamente en la sección 3.3. Las teclas de control están agrupadas en las siguientes categorías:

- Selección de la fuente del ECG - ECG Piel /Monitor
- Selección de la fuente de PA - Fibra óptica (sensor FiberOptix™)/Transductor/Monitor
- Modo de funcionamiento: AutoPilot™ u Operador
- Teclas de control de sincronización del inflado y desinflado
- Estado de la bomba
- Silenciación, activación y desactivación de alarmas
- Registrador
- Congelación de la imagen
- Volumen del balón
- Relaciones de asistencia
- Ayuda
- Inicio/Menu
- Activación
- Sincronización de arritmias
- Teclas multifunción

Debajo de la pantalla hay siete teclas multifunción adicionales cuya función se indica en la pantalla directamente encima de cada tecla.

Los nombres de las teclas multifunción cambian al pulsarse ciertas teclas de funcionamiento. Estas teclas son:

- Selección de la fuente del ECG (selección de la derivación y control de ganancia del ECG)
- Selección de la fuente de PA (cero/calibración/escala de PA/alarma de PA/autoescala activada o desactivada)
- Alarmas INACTIVAS (selección del tiempo de desactivación de las alarmas)
- Volumen inflado (controles de volumen)
- Modo de ACTIVACION (siete modos de activación), sólo en el modo Operador.
- INICIO/MENU (otros controles de funcionamiento)

Estas teclas regresarán automáticamente a las funciones normales transcurridos 30 segundos, o inmediatamente si se pulsa la tecla INICIO/MENU. La función seleccionada aparece en video inverso.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

### Conexiones del paciente

La parte delantera de la consola contiene el conector del balón y todas las conexiones de entrada y salida necesarias para recibir las señales del monitor de cabecera que permiten al sistema de control analizar el estado del paciente.



Figura 3.4a: AutoCAT®2 WAVE®



Figura 3.4b: AutoCAT®2

### Conectores del AutoCAT®2 WAVE®

El AutoCAT®2 WAVE® tiene un juego adicional de conectores en la segunda fila. Son conectores para el sensor de presión arterial FiberOptix™ y la llave de calibración.

NOTA: estas conexiones sólo se pueden usar con los catéteres con balón intraaórtico de Arrow de la serie FiberOptix™.

### **Compartimiento de almacenamiento**

El panel superior contiene un compartimiento para guardar papel y otros accesorios pequeños.



*Figura 3.5: Compartimiento de almacenamiento del panel superior*

### **Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2**

Puede acoplarse a las asas laterales y usarse para guardar accesorios tales como cables, el manual del usuario y helio. Un gancho situado en la parte inferior de la bolsa permite engancharla al panel inferior de la serie AutoCAT®2 para que quede sujeta.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.1: Conceptos básicos de la serie AutoCAT®2

---

##### **Módulo de accionamiento neumático**

El módulo de accionamiento neumático contiene el sistema de bombeo necesario para que funcione la contrapulsación intraaórtica. En la parte posterior izquierda del módulo de accionamiento neumático hay un compartimiento que contiene un tanque de helio desechable de 500 psi o rellenable/desechable de 2000 psi. En la parte delantera del módulo están el interruptor de encendido, el conector del balón, el piloto de corriente alterna, un piloto de carga de la batería y todas las conexiones de entrada y salida necesarias para recibir las señales que permiten a la unidad de control analizar el estado del paciente. También hay una conexión para tarjetas de memoria flash, conexión de módem, RS 232 y conector para un simulador. El módulo de accionamiento neumático tiene ruedas giratorias de 360 grados, que se pueden bloquear empujando un pedal que hay en el centro de cada rueda, y se ha diseñado para reducir al mínimo la configuración del sistema de contrapulsación a la hora del transporte.

La serie AutoCAT®2 también cuenta con un sistema termoeléctrico (dispositivo frío de captación) para condensar y eliminar la humedad de las líneas neumáticas. Esto impide que la humedad se acumule en los tubos, donde podría obstaculizar el flujo de helio. La humedad se enfría y se condensa, convirtiéndose en líquido. Este líquido desagua en una botella de recogida de la condensación que hay dentro del compartimiento de helio, justo detrás del tanque.

##### **Batería del sistema**

El sistema de baterías de la serie AutoCAT®2 está dentro del módulo de accionamiento neumático, y el disyuntor se encuentra en el compartimiento de almacenamiento de helio. El sistema de baterías de la serie AutoCAT®2 permite utilizar todas las funciones del sistema, durante un mínimo de 90 minutos, en caso de que se interrumpa el suministro eléctrico. Se puede añadir una batería adicional a la unidad para aumentar el tiempo de funcionamiento con batería a 180 minutos. Cuando se desconecta la alimentación eléctrica, el sistema cambia automáticamente a la batería. Aparecen mensajes de aviso cuando el disyuntor de corriente continua está desactivado, y cuando a la batería le quedan 20, 10 y 5 minutos de carga. Las baterías se recargan automáticamente cada vez que el sistema se conecta a una fuente de corriente alterna. **Una batería totalmente descargada tarda unas ocho horas en cargarse completamente, aunque en unas cuatro horas ya se encuentra al 80% de su carga.** Un piloto amarillo en el panel frontal indica que la batería está al 80% de carga. Un circuito de protección impide la sobrecarga. Cuando el equipo está enchufado en una toma de corriente alterna se enciende el piloto verde con el rótulo "Indicador de alimentación" situado en el panel frontal de la serie AutoCAT®2. Para obtener más información sobre las baterías, y cómo comprobarlas y cambiarlas, consulte la sección de mantenimiento (Sección 10.2) de este manual.

Cuando la carga de la batería es demasiado baja, puede que la bomba no se encienda hasta que el equipo se conecte a la corriente alterna. Esto puede ocurrir en dos situaciones:

1. La bomba ha estado funcionando con la batería y el tiempo de funcionamiento de la batería está a punto de agotarse (han saltado las alarmas de batería que indican que quedan menos de 20, 10 y 5 minutos), y la bomba se apaga y se vuelve a encender. El disyuntor debe estar activado.
2. Cuando la bomba se enciende sin estar conectada a la corriente alterna, y el disyuntor está desactivado. En este caso sonará una alarma piezoeléctrica (tono agudo).

Si se produce cualquiera de estas situaciones, conecte la bomba de contrapulsación a la corriente alterna para reanudar el funcionamiento.

### Registrador en tira de papel

En la parte delantera de la consola hay un registrador en tira de papel. Este registrador de dos canales utiliza papel termosensible de 50 mm de ancho, y puede registrar dos curvas simultáneamente: ECG, PA y presión del balón. Las barras que aparecen en la parte superior de la tira impresa indican los intervalos de asistencia. También se registran los datos hemodinámicos asistidos y no asistidos del paciente, junto con los mensajes de alarma, el volumen del balón intraaórtico, el modo de funcionamiento, el modo de sincronización, la relación de asistencia, el modo de activación, los marcadores de asistencia, la fuente del ECG, la fuente de PA, la escala de PA/CPB, el estado de la alarma de AP y la fecha y hora. El registrador puede encenderse o apagarse en cualquier momento durante el funcionamiento del equipo. Algunas alarmas (descritas con mayor detalle en la Sección 3.3) activan automáticamente la impresión de las curvas de presión arterial y de presión del balón durante los últimos siete segundos, así como los datos hemodinámicos del paciente, el mensaje de la alarma que se ha disparado, el modo de activación, el modo de funcionamiento, el modo de sincronización, el estado de la alarma de PA, la relación de asistencia, el volumen del balón, la derivación del ECG, el ajuste de la sincronización, la fecha y la hora. El registrador también se puede preprogramar para que imprima automáticamente unos siete segundos de las curvas y datos a intervalos de 2, 15, 30 ó 60 minutos y 2 ó 4 horas.

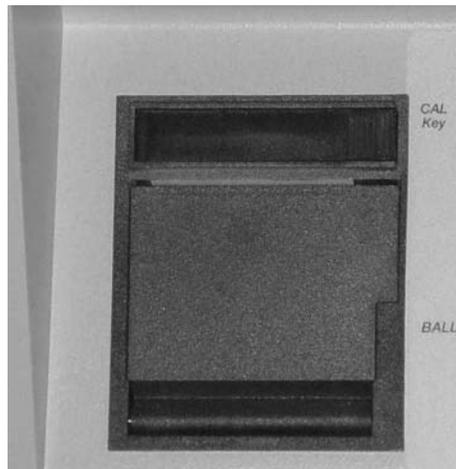


Figura 3.6: Registrador en tira de papel

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.2: Conexiones de entrada y salida

#### Conexiones de entrada y salida

La serie AutoCAT®2 puede conectarse con la mayoría de los monitores de cabecera, y también admite entradas directas procedentes del paciente. Todos los conectores de entrada y salida están situados en la parte delantera del módulo de accionamiento neumático. Hay dos conectores para el ECG (piel y alto nivel para monitor), tres conectores de entrada para la presión arterial (sensor FiberOptix™, transductor y monitor de alto nivel).

Nota: la señal de presión arterial del FiberOptix™ requiere el uso de una llave de calibración, cuya ranura de inserción está situada al lado del conector del sensor FiberOptix™. La llave de calibración se entrega con todos los catéteres con balón intraaórtico de Arrow de la serie FiberOptix™.

Hay tres salidas de señales del paciente para el ECG, la PA y la CPB. La salida del intervalo de asistencia proporciona una señal para un simulador que se puede utilizar para fines educativos o pruebas. A través de la conexión de módem o de la conexión de serie RS232 se puede acceder a la información de la bomba, mientras que la conexión para el simulador permite conectar un simulador Modelo 2001.

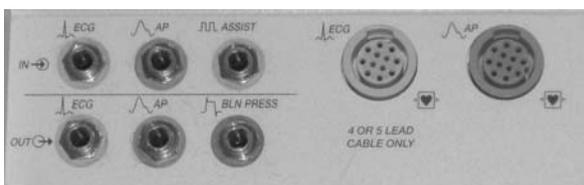


Figura 3.7: Conectores de entrada y salida

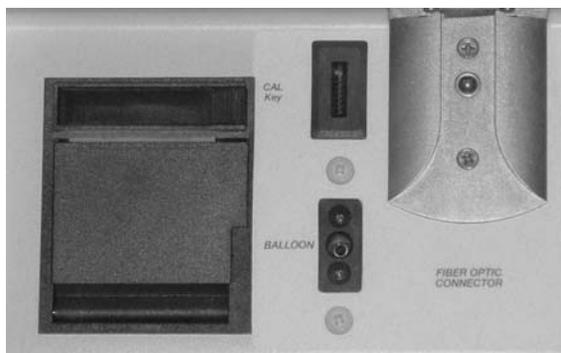


Figura 3.8: Sensor de fibra óptica, llave de calibración y conector del balón del AutoCAT®2 WAVE®

Entradas: los equipos tales como monitores de pacientes que pueden proporcionar señales de ECG y presión arterial para la contrapulsación deben cumplir las normas IEC-601-1 e IEC-601-2-30.

- los simuladores de pacientes que proporcionan señales de ECG, PA y asistencia para fines educativos y para la comprobación funcional de la serie AutoCAT® deben cumplir la norma IEC60950.

Salidas: la serie AutoCAT® puede enviar señales de ECG, PA y presión del balón, así como datos en serie, a través de la conexión RS232 a los registradores, simuladores, ordenadores o equipos de registro gráfico de cabecera. Estos dispositivos deben cumplir la norma IEC60950.

Ofrecemos una tapa de plástico transparente (n.º de catálogo 2800-92-64003) para proteger los jacks de entrada y salida que no se estén utilizando. Estas tapas se pueden poner y quitar de la bomba con mucha facilidad.

## Entradas

Los conectores de entrada permiten que la serie AutoCAT®2 reciba una o más señales:

- Una señal de ECG procedente de un monitor o directamente del paciente
- Una señal de presión arterial procedente de un sensor de fibra óptica (FiberOptix™) montado en el BIA, de un monitor o de un transductor

El sistema de contrapulsación AutoCAT®2 debería conectarse como mínimo a una fuente de ECG y una de PA. Esto es muy importante cuando se selecciona el modo AutoPilot™, ya que así la bomba dispone de más opciones e información para mantener la activación y sincronización adecuadas. Si hay señales de ECG y de PA disponibles, la pantalla indicará el estado hemodinámico del paciente, tanto en el modo AutoPilot™ como en el modo Operador. Se recomienda conectar una señal de ECG y otra de PA aunque se seleccione el modo Operador. Cuando se establecen estas conexiones, en la pantalla aparecen las curvas y los valores numéricos de ECG y PA, lo cual permite monitorizar los efectos de la contrapulsación.

Existen dos tipos de conectores de entrada. Las entradas de "alto nivel" son conectores o jacks de tipo audio que reciben señales procedentes de monitores. Las entradas de "bajo nivel" reciben señales procedentes de los cables de ECG del paciente y de los transductores de presión. Existe además una conexión especial en el AutoCAT®2 WAVE® para una señal de presión arterial de alta fidelidad, disponible en algunos catéteres con balón intraaórtico de Arrow. Esta fuente de presión arterial por fibra óptica (FiberOptix™) es la que ofrece la señal de mejor calidad y el menor tiempo de configuración de todas las fuentes, y no requiere mantenimiento. **Se recomienda usar las conexiones directas de ECG /PA del paciente al AutoCAT®2. Si está disponible, siempre será mejor usar la señal del sensor de presión arterial FiberOptix™.** Se pueden solicitar los cables a Arrow International. En la Sección 10.3 encontrará información sobre cómo hacer los pedidos.

NOTA: es importante que las señales de salida de los monitores de ECG y presión arterial sean compatibles con la serie AutoCAT®2. Algunos monitores requieren módulos especiales para generar estas salidas. Asegúrese de que dispone del equipo correcto y los cables correspondientes.

### PRECAUCIÓN

El AutoCAT®2 WAVE® no debe utilizarse con sensores de fibra óptica que no sean los suministrados con los catéteres con balón intraaórtico de Arrow International. El uso de otros sensores de fibra óptica puede dañar el sistema de contrapulsación o dar lecturas erróneas de presión arterial.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.2: Conexiones de entrada y salida

<b>Conectores de entrada</b>	
Entrada MON ECG (jack tipo audio 1/4", aro verde)	Jack tipo audio para la entrada de señales de ECG ( $\pm 6$ voltios CC máximo) procedentes de un monitor remoto. La señal que entra por este jack se representa en el trazo de ECG de color verde (superior) de la pantalla de señales de la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2. <b>PRECAUCIÓN:</b> para que el sistema de contrapulsación AutoCAT <sup>®</sup> 2 pueda detectar y mostrar los marcapasos, el monitor de cabecera debe proporcionarle la salida de marcapasos. Compruebe la configuración del monitor de cabecera para asegurarse de que la salida del marcapasos está activada cuando sea necesario detectar el marcapasos.
Entrada de PA (jack tipo audio 1/4", aro naranja)	Jack de audio para la entrada de señales ( $\pm 6$ voltios CC máximo, 100 mm Hg/voltio) procedentes de un monitor remoto de presión arterial. La señal que entra por este jack se representa en el trazo de presión arterial de color rojo (segundo) de la pantalla de señales de la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2. La salida del monitor remoto debe estar calibrada a 100 mm Hg/voltio.
Conexión del cable de electrodos de ECG del paciente a través del cable de ECG	Conector Nicolay verde para cable de ECG del paciente. La señal que entra por este conector se amplifica en el AutoCAT <sup>®</sup> 2 y se representa en el trazo de ECG verde. Sólo cables de 5 derivaciones.
CONEXION FIBRA OPTICA Conexión para cable de transductor	Conector Nicolay de color de color naranja para un transductor de presión arterial (usar sólo transductores Spectramed o con características eléctricas equivalentes, es decir, 50 $\mu$ V/V/cm Hg). La serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 amplifica la señal que entra por este conector y la representa en el trazo de presión arterial de color rojo (segundo) de la pantalla de señales del equipo.
PRESIÓN ARTERIAL Sensor de fibra óptica FiberOptix™ (sólo para AutoCAT <sup>®</sup> 2 WAVE <sup>®</sup> )	El sensor de PA FiberOptix™ tiene dos conexiones. La primera es la del propio sensor FiberOptix™ y su fuente de luz. Esta consiste en un conector deslizante situado en la segunda fila de conexiones del lado derecho del módulo de accionamiento de la bomba. Para conectar la señal del sensor de PA FiberOptix™, oriente el conector acoplado al BIA con la flecha hacia afuera, y encaje y deslice el conector por dentro de las ranuras. El conector sólo encaja de una determinada forma. Deslice el conector en el receptáculo y empujelo hasta que haga clic. El clic garantiza que el conector está bien encajado en el receptáculo.
LLAVE DE CALIBRACIÓN (sólo para AutoCAT <sup>®</sup> 2 WAVE <sup>®</sup> )	Al lado del sensor de PA FiberOptix™ hay una llave de calibración. Esta llave contiene información importante sobre el sensor FiberOptix™. Después de conectar el sensor FiberOptix™ al sistema de contrapulsación intraaórtica, introduzca la llave de calibración en la ranura que hay al lado del conector del BIA. <b>NOTA:</b> si no se inserta esta llave, aparecerá en pantalla el mensaje: "LLAVE CAL de FO FALTA O MAL". <b>PRECAUCIÓN:</b> el sensor FiberOptix™ no funcionará correctamente sin la llave de calibración. La llave de calibración debe estar conectada para poner correctamente el sensor a cero y proporcionar a la bomba la información necesaria para la calibración. La llave de calibración no se debe cambiar mientras se esté usando el sensor. El uso de una llave de calibración distinta de la suministrada con el BIA puede provocar lecturas de presión arterial erróneas

### Conexiones de datos

Las conexiones de datos permiten que la bomba pueda intercambiar información con equipos externos tales como simuladores y sistemas de manejo de datos.

Conexiones de datos	
Módem	Permite enviar toda la información en tiempo real a un ordenador remoto para monitorizarla o para ayudar a solucionar problemas.
RS 232	Conector DB-9 para transmitir en serie la configuración de la contrapulsación intraaórtica, los valores hemodinámicos, las alarmas disponibles, la hora y la fecha.
Simulador	Conector DB-9 que proporciona información sobre alimentación y asistencia, así como señales de ECG y PA para el simulador Modelo 2001

### Conexiones de salidas

Los conectores de salida permiten transmitir señales para visualizarlas en un monitor externo (para ello deben emplearse señales de entrada de "bajo nivel") o para usarlas en un simulador interactivo.

Conectores de salida	
Salida ECG: (aro verde)	Jack tipo audio que proporciona una señal para visualizar o registrar la curva del ECG de la serie AutoCAT®2 en un monitor externo (salida máxima: ± 5 voltios CC).
Salida de PA (aro naranja)	Jack tipo audio que proporciona una señal para visualizar o registrar la curva de presión arterial de la serie AutoCAT®2 en un monitor externo. La salida está calibrada a 100 mm Hg/voltio.
Salida PRES BLN (aro azul)	Jack tipo audio que proporciona una señal para visualizar o registrar la curva de presión del balón de la serie AutoCAT®2 en un monitor externo. La salida está calibrada a 100 mm Hg/voltio.
INT ASIST (aro amarillo)	Jack tipo audio que proporciona una señal para usar con un simulador interactivo (para fines educativos o pruebas).

### Conexión del balón

El conector de entrada rotulado como BALÓN conecta la línea de suministro de helio del BIA con el sistema de la serie AutoCAT®2. La serie AutoCAT®2 acepta los conectores para balón codificados electrónicamente de Arrow International, que ajustan automáticamente el volumen de bombeo para que coincida con la capacidad máxima de volumen del balón. Este conector también limita al volumen máximo del balón la cantidad de helio que se le puede suministrar.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

#### Teclas de control de funciones

El teclado de la serie AutoCAT®2 incluye diecinueve (19) teclas de control de funciones y siete (7) teclas multifunción. En las páginas siguientes se describen las distintas secciones del teclado de control y las funciones de cada una de las teclas. En cada sección se describirá con detalle cada función en los modos AutoPilot™ y Operador. En la Figura 3.9 se muestra la disposición del teclado de control de funciones. Las teclas de control y las selecciones se explican en el orden en que aparecen en el módulo de control, de arriba hacia abajo. Para mayor claridad, las opciones predeterminadas figuran en este texto entre paréntesis.

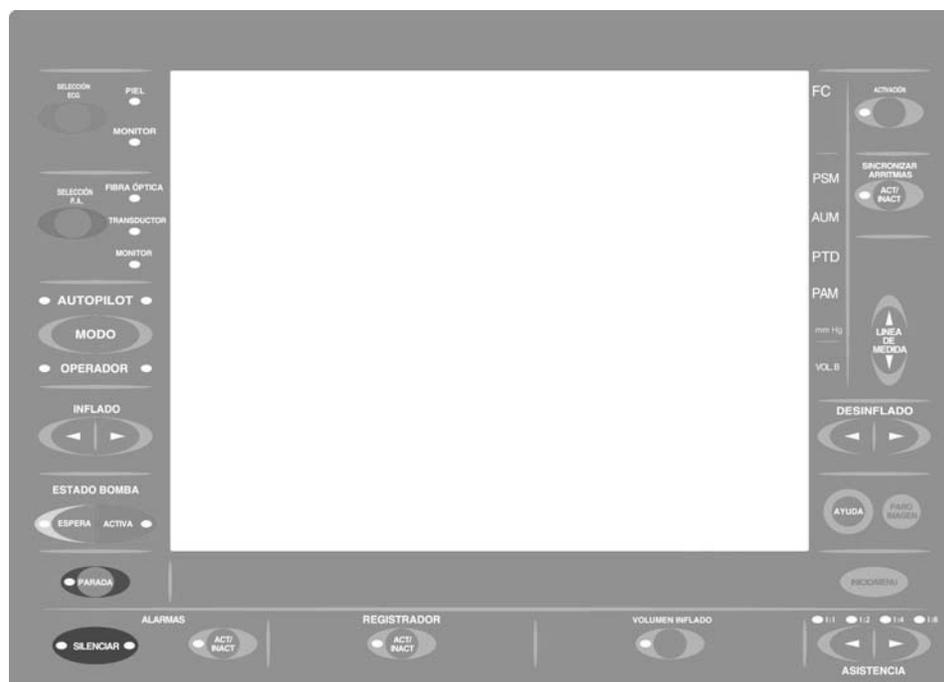


Figura 3.9: Panel frontal del módulo de control/pantalla.



### Teclas de control en los modos AutoPilot™ y Operador

La tecla de función principal es la tecla del MODO de funcionamiento, que selecciona el modo AUTOPILOT u OPERADOR. El usuario debe elegir el modo de funcionamiento antes de configurar el sistema de la serie AutoCAT®2 para cada paciente. El piloto indicará el modo seleccionado.

**AutoPilot™ (predeterminado):** cuando se selecciona el modo AutoPilot™, los equipos de la serie AutoCAT®2 seleccionan y cambian automáticamente las fuentes de ECG y presión arterial, el modo de activación y los ajustes de sincronización para mantener una contrapulsación óptima.

**Selección automática de la fuente de la señal:** cuando se selecciona el modo AutoPilot™, la bomba monitoriza y analiza todas las señales de ECG y presión arterial disponibles. Seleccionará la señal más apropiada en función de varios factores o la primera señal disponible, si sólo hay una. Si todas las señales son similares, entonces se prefieren la derivación II del ECG cutáneo y la presión arterial del sensor FiberOptix™. Si una señal se pierde o se vuelve errática, la bomba analiza continuamente las demás señales en segundo plano, y elige la mejor entre las existentes. El sistema está diseñado para mantener una activación óptima siempre que sea posible. Si no se puede mantener la activación se dispara una alarma de pérdida de activación.

**Sincronización automática:** la bomba determina el método óptimo y los ajustes de sincronización primero a partir de las señales existentes y después basándose en el análisis de las curvas de ECG/PA y CPB. El sistema detecta los ritmos irregulares y, en ese caso, implanta algoritmos de sincronización especiales. En la tabla siguiente se muestran los métodos de sincronización y las señales necesarias:

---

#### MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN DEL INFLADO

---

Algoritmo WAVE® (sólo el AutoCAT®2 WAVE®)	ECG Sensor de presión arterial FiberOptix™ (con ECG o sin ECG)
Predicción del inflado	ECG Transductor o monitor de presión arterial
Inflado por fórmula de Weissler	Sólo ECG

---

#### SINCRONIZACIÓN DEL DESINFLADO

---

Predicción del desinflado	ECG Presión arterial (cualquier fuente) Sin arritmia o sincronización de arritmias desactivada
Desinflado en la onda R	ECG Cualquier fuente de presión arterial (PA no necesaria para el desinflado en la onda R) Arritmia detectada y sincronización de arritmias activada, desinflado en la onda R: ACT.
Desinflado por fórmula de Weissler	Sólo ECG Sincronización de arritmias desactivada

---

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

### Descripción del método de sincronización:

#### Modo AutoPilot™

#### Métodos de sincronización del inflado

Sincronización del inflado con WAVE®: este exclusivo algoritmo usa la señal de presión arterial procedente del sensor FiberOptix™ para calcular el flujo aórtico. A partir de la curva de flujo se puede determinar el momento del cierre de la válvula aórtica (CVA). El algoritmo ajusta el inflado al momento del CVA. Este método monitoriza al paciente en tiempo real latido a latido, y ajusta el tiempo de inflado del BIA de manera exacta tanto durante los ritmos normales como durante las arritmias importantes. Este método puede usarse con o sin señal de ECG.<sup>35</sup>

Predicción del inflado: este método usa las señales de ECG y PA y ajusta la sincronización del inflado para producir una “V” en el punto de inflado del BIA en la curva de PA.

Inflado por fórmula de Weissler: la fórmula de Weissler calcula el intervalo de tiempo sistólico (ITS) basándose en la frecuencia cardíaca. A continuación, se determina la configuración apropiada de inflado.

Los métodos de inflado se enumeran en orden descendente de exactitud. El método WAVE® es el más exacto.

#### Métodos de sincronización del desinflado

Onda R: la bomba se desinfla cuando se detecta la onda R. El desinflado se produce latido a latido, en tiempo real, para poder ajustar la duración del inflado del BIA de modo que coincida con la duración del ciclo diastólico. Este modo de sincronización se selecciona cuando se detecta una arritmia y la sincronización de arritmias está activada, o cuando está activado el desinflado en la onda R.

Predicción del desinflado: este método ajusta el desinflado para que se produzca antes de la fase ascendente de la presión arterial o la sístole mecánica. Se analizan las curvas de ECG, PA y CPB para producir una caída óptima de la presión telediastólica.

Desinflado por fórmula de Weissler: el desinflado se predice únicamente a partir de la FC. La fórmula de Weissler calcula el intervalo de tiempo sistólico y puede establecer el tiempo aproximado de desinflado cuando sólo se dispone del ECG.

#### ADVERTENCIA

La sincronización automática en el modo AutoPilot™ puede no ser apropiada en todos los pacientes. El médico debe monitorizar la curva de PA para determinar la exactitud de la sincronización. Si la sincronización no es apropiada en el modo AutoPilot™, seleccione el modo Operador y ajústela manualmente.

NOTA: los controles de sincronización del inflado y desinflado no están disponibles si se selecciona el modo AutoPilot. Para ajustar manualmente la sincronización, seleccione el modo Operador.

**Modo Operador:** cuando se selecciona el modo Operador, el usuario puede controlar la mayoría de las funciones de la bomba y seleccionar el modo de activación, la fuente de señal y la sincronización. La bomba no modificará los ajustes. El usuario ajusta la sincronización y la bomba se adapta automáticamente a cambios de FC de hasta un 25%. En cada modo de activación se selecciona una sincronización de seguridad predeterminada como configuración por defecto. La sincronización puede ajustarse independientemente para cada modo de activación.

## Teclas de control de inflado y desinflado

### Modo AutoPilot™:

No funcionan. La sincronización se ajusta automáticamente en función de los datos fisiológicos del paciente y de las señales disponibles.

### Modo Operador:



Teclas de control del inflado y desinflado	
INFLADO	Ajusta el punto de inflado (que aparece en forma de barra verde o roja en la parte inferior de la pantalla); pulsando las flechas derecha e izquierda, respectivamente, se adelanta o retrasa el inflado. Permite al usuario optimizar la sincronización monitorizando los cambios hemodinámicos producidos en la curva de PA.
DESINFLADO	Ajusta el punto de desinflado (que aparece en forma de barra verde o roja en la parte inferior de la pantalla); pulsando las flechas derecha e izquierda, respectivamente, se adelanta o retrasa el desinflado. Permite al usuario optimizar la sincronización monitorizando los cambios hemodinámicos producidos en la curva de PA.  Nota: los valores numéricos reales de los ajustes de inflado o desinflado se indican en el extremo de la barra de sincronización. Éstos representan el porcentaje (o el tiempo real en milisegundos) de la onda R-R o arterial-arterial en la que se produce el inflado del BIA. La barra de sincronización cambia a amarillo cuando el desinflado rebasa el 100%.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

### Teclas de activación



**Modo AutoPilot™:** el modo de activación se selecciona automáticamente.

NOTA: los criterios de detección de la activación se enumeran en la página 3-23. Los criterios son los mismo en los modos AutoPilot™ y Operador. Los criterios de selección del modo de activación se enumeran en la página 4-5.

**Modo Operador:** el AutoCAT®2 tiene una tecla de activación situada en la esquina superior derecha del teclado. Esta tecla despliega los siete modos de activación en las teclas multifunción de la parte inferior de la pantalla. Para seleccionar o cambiar el modo de activación, pulse ACTIVACIÓN seguido de la tecla multifunción situada debajo del modo de activación correspondiente. El modo de activación se indica debajo del valor de FC en el lado derecho de la pantalla. En la página siguiente, y más adelante en el capítulo 4, se describen en mayor detalle los modos de activación. El modo de activación se puede cambiar cuando la bomba está en el modo Operador. Cada modo de activación guarda en la memoria los valores de sincronización específicos para dicha opción de activación. Esto reduce la necesidad de ajustar la sincronización al cambiar el modo de activación. Cuando se confirma el modo de activación interno, la pantalla cambia para mostrar las teclas de ajuste de la frecuencia interna.

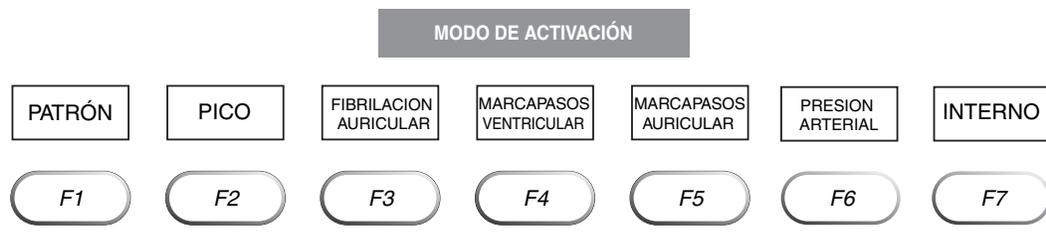


Figura 3.10: Selección del modo de activación por medio de las teclas multifunción.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

<b>Funciones de las teclas de control de la activación</b>	
<b>Tecla de control</b>	<b>Descripción</b>
<b>PATRÓN</b>	<p>Utiliza la pendiente, amplitud y anchura (25-135 ms) del segmento QR del ECG para identificar los elementos de activación. PATRÓN, el activador de ECG más preciso, se emplea frecuentemente en pacientes con complejos QRS normales; puede utilizarse con marcapasos a demanda.</p> <p>Modo AutoPilot™: activación por defecto. Se selecciona cuando la FC es &lt; 130 lpm y no hay arritmia.</p>
<b>PICO</b>	<p>Utiliza la pendiente y la amplitud del segmento QR del ECG para identificar los elementos de activación; generalmente se emplea en pacientes con complejos QRS anchos o variables; puede utilizarse con marcapasos a demanda y puede ser preferible cuando FC &gt; 140 lpm.</p> <p>Modo AutoPilot™: se selecciona en varias situaciones. Por ejemplo, con una FC &gt; 130 lpm y presencia de arritmia cuando la sincronización de arritmias está desactivada.</p>
<b>FIBRILACION AURICULAR</b>	<p>Identifica los elementos de activación del inflado de acuerdo con el modo PICO, y activa el desinflado cuando la pendiente de la onda R comienza a aumentar. Suele emplearse en pacientes con fibrilación auricular, ritmos irregulares y taquiarritmias (el usuario no puede ajustar el punto de desinflado en este modo). También se selecciona para la sincronización en tiempo real. Rechaza las espículas del marcapasos.</p> <p>Modo AutoPilot™: se selecciona cuando se detecta una arritmia y la sincronización de arritmias está activada, o cuando está activado el desinflado en la onda</p>
<b>MARCAPASOS VENTRICULAR</b>	<p>Utiliza la espícula del marcapasos ventricular como referencia para la activación; sólo puede emplearse en pacientes con ritmos de ECG ventriculares o auriculoventriculares con estimulación al 100% (el intervalo AV debe fijarse en 250 ms o menos).</p> <p>Modo AutoPilot™: se selecciona cuando no están disponibles las señales de ECG y PA, y se detectan espículas de un marcapasos unicameral o bicameral. Para detectarse como una secuencia, las dos espículas del marcapasos bicameral deben estar a menos de 250 ms de distancia.</p>
<b>MARCAPASOS AURICULAR</b>	<p>Utiliza la espícula del marcapasos auricular como referencia para la activación; puede emplearse sólo en pacientes con ritmos de ECG auriculares con estimulación al 100%.</p> <p>Modo AutoPilot™: se selecciona cuando hay señal de ECG o PA pero no es estable y el marcapasos se activa más de 100 ms antes que la onda R del ECG. Cuando las señales de ECG o PA son estables, la bomba elige un modo de activación por ECG o PA.</p>
<b>PRESION ARTERIAL</b>	<p>Utiliza la pendiente ascendente de la curva de PA (suprimiendo la señal del balón) como referencia para la activación; puede utilizarse al cambiar los electrodos, para pacientes con un 100% de estimulación o cuando las interferencias impiden usar activadores del ECG; este modo no debe emplearse en pacientes con fibrilación auricular o taquiarritmias.</p> <p>Modo AutoPilot™: Se selecciona cuando el ECG tiene ruido o no está disponible.</p>
<b>INTERNO</b>	<p>El usuario establece la frecuencia sin tener en cuenta las señales externas del paciente; esta selección cambia automáticamente la relación de asistencia a 1:1. La frecuencia predeterminada es de 80 lpm. Cuando se selecciona el modo de activación interno, las teclas multifunción cambian para que se pueda modificar la frecuencia interna.</p> <p>Modo AutoPilot™: no disponible.</p> <p>El modo de activación INTERNO sólo debe emplearse si el paciente no presenta actividad miocárdica o eyección ventricular. Para pasar a este modo de activación, seleccione el modo Operador seguido del modo de Activación y pulse dos veces INTERNO. Si se selecciona el modo INTERNO habiendo un ECG válido, suena una alarma acústica. Evalúe las señales de ECG y PA, y seleccione una activación por ECG o PA en cuanto sea posible.</p>

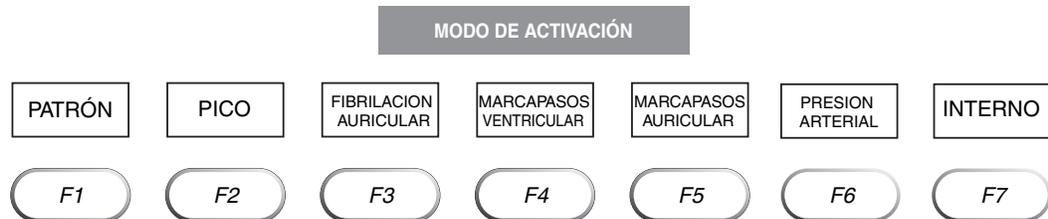
### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

#### Selección del modo de activación interno

- Para seleccionar el modo de activación interno:
- Seleccione el modo Operador
- Pulse la tecla ACTIVACIÓN
- Pulse INTERNO en las teclas multifunción



- Pulse INTERNO de nuevo para confirmar, y las siguientes teclas multifunción le permitirán cambiar la frecuencia interna:



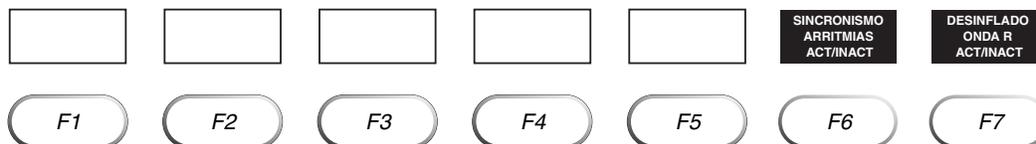
## Selecciones de la sincronización de arritmias

### Tecla de control de sincronización de arritmias (sólo en el modo AutoPilot™)



La tecla de función de arritmias sólo está activa en el modo AutoPilot. La tecla de sincronización de arritmias permite al usuario seleccionar el uso automático del desinflado en la onda R cuando se detecta una arritmia. También permite al usuario activar el desinflado en la onda R (modo de activación FIB-A) en todas las ocasiones, aun cuando no se detecte una arritmia.

Al pulsar la tecla SINCRONIZAR ARRITMIAS, en el área de las teclas multifunción aparecen las siguientes opciones:



#### **SINCRONISMO ARRITMIAS ACT/INACT:** la tecla SINCRONISMO ARRITMIAS

ACT/INACT selecciona si se aplica o no se aplica automáticamente el desinflado en la onda R cuando se detecta una arritmia y las condiciones para ello son adecuadas en ese momento. La opción predeterminada es ACTIVO. Cuando la función está activada el piloto está encendido. Si el sincronismo de arritmias está ACTIVO, al detectar una arritmia la bomba selecciona automáticamente el modo de activación (FIB-AUR) con desinflado en la onda R. Si el sincronismo de arritmias está ACTIVO pero las condiciones no son apropiadas para el desinflado en la onda R, la bomba continúa en el modo de activación PICO, y el desinflado normalmente se produce antes de la onda R.

Cuando la tecla de sincronismo de arritmias está INACTIVO, la bomba selecciona automáticamente el modo de activación PICO y se predice el desinflado. Aparece el mensaje: SINCRONISMO DE ARRITMIAS ESTÁ INACTIVO en el área de la barra de sincronización para indicar que hay una arritmia, pero que el desinflado en la onda R está desactivado.

**Desinflado en la onda R ACT/INACT:** la tecla de desinflado en la onda R permite al usuario activar el desinflado en la onda R en todas las ocasiones.

Cuando el desinflado en la onda R está activado, la bomba selecciona automáticamente el desinflado en la onda R (modo de activación FIB-AUR) en todas las ocasiones, incluso en ausencia de arritmia. Aparece en pantalla el mensaje: DESINFLADO EN LA ONDA R ACTIVO en color verde en el área de la barra de sincronización. El modo de activación seleccionado será FIB-AUR.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

Cuando el desinflado en la onda R está desactivado, la bomba selecciona el modo de activación/sincronización basándose en la configuración de la sincronización de arritmias y en si el paciente tiene una arritmia. La opción predeterminada para el desinflado en la onda R es desactivado.

#### **PRECAUCIÓN**

El desinflado en la onda R puede no ser apropiado en todas las situaciones. Si decide activar el desinflado en la onda R, controle cuidadosamente los parámetros hemodinámicos del paciente y esté preparado para desactivarlo si la situación hemodinámica del paciente empeora

La sincronización de arritmias sólo está activa en el modo AutoPilot™. El usuario puede seleccionar cualquier modo de activación en el modo Operador, y la sincronización del desinflado se hará en función de los ajustes del usuario.

**Modo Operador:** función no disponible.

**Nota:** *si se quiere utilizar el desinflado en la onda R en el modo Operador, hay que seleccionar el modo de activación FIB-AUR.*

**Estado de la bomba**  
**Modos AutoPilot™ y Operador:**



<b>Funciones de las teclas de control del estado de la bomba</b>	
<b>Tecla de control</b>	<b>Descripción</b>
ACTIVA	Llena el sistema neumático de helio a 2,5 mm Hg y comienza a bombear; si se pulsa antes de ESPERA, el bombeo comienza después de un ciclo de purga. La bomba monitoriza la velocidad de inflado y desinflado del BIA y hace una serie de purgas para mejorar la concentración de helio (velocidad del BIA) según las necesidades.
ESPERA	Si la bomba está funcionando, detiene inmediatamente la bomba pero no vacía el sistema neumático; si la bomba está desactivada, lleva a cabo un ciclo de purga de cuatro latidos y presuriza el sistema neumático a 2,5 mm Hg; hay cuatro alarmas (que se describen más adelante en esta sección) que hacen que la bomba pase al modo de espera.
PARADA	Detiene inmediatamente el bombeo, desinfla el balón y vacía el sistema neumático a la atmósfera; hay seis alarmas (que se describen más adelante en esta sección) que detienen automáticamente la bomba.

**PRECAUCIÓN**

El botón PARADA que aparece bajo ESTADO DE LA BOMBA indica que la bomba se ha detenido y que el paciente no recibe asistencia de contrapulsación. La bomba sólo debe desactivarse bajo supervisión clínica directa. Para prevenir la formación de trombos en la superficie del balón intraaórtico, la bomba debe volver a ponerse en marcha en cuanto sea posible.

Cuando se pulsa ESTADO BOMBA ACTIVA por primera vez después del encendido, la serie AutoCAT®2 purga el sistema neumático de aire ambiente durante tres ciclos que consisten en un latido de purga seguido de 9 latidos de mezcla. Así se consigue una concentración óptima de helio al comenzar. Cuando la bomba está activa, un transductor de presión situado en la conducción interna de helio monitoriza la acción del motor paso a paso y el fuelle de inflado. Este transductor es el que genera la curva de presión del balón que aparece en la pantalla de la serie AutoCAT®2. El sistema monitoriza la CPB para determinar la velocidad de inflado y desinflado, y podrá volver a purgar según las necesidades para mantener un rendimiento óptimo. Si hay una pequeña fuga de helio, la serie AutoCAT®2 vuelve a llenar automáticamente la línea del balón intraaórtico sin interrumpir el bombeo. Si se detectan fugas de mayor importancia, el sistema de alarma de la serie AutoCAT®2 detiene la bomba.

NOTA: para poder eliminar la condensación y rellenar el BIA automáticamente, las alarmas tienen que estar activadas.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

### Selección de la entrada de señal



#### **Fuente de la señal de ECG**

#### **Modos AutoPilot™ y Operador:**

La tecla de control de señal del ECG permite seleccionar la fuente de entrada del ECG. Existen dos formas de conectar el ECG a la bomba, que son:

1. ECG cutáneo usando el cable de ECG directo (5 derivaciones) o placa almohadillada adhesiva de ECG. Seleccione PIEL y la derivación deseada. En las teclas multifunción aparecerán los ajustes de las derivaciones disponibles, según el tipo de cable de ECG conectado a la serie AutoCAT®2.
2. Cable con clavijas tipo Audio (esclavo de alto nivel desde el monitor de cabecera). Seleccione MONITOR en SELECCIÓN ECG y compruebe que el piloto de MONITOR se enciende. La serie AutoCAT®2 mostrará la derivación del ECG que se haya seleccionado en el monitor de cabecera. Cuando se cambia la derivación en el monitor de cabecera, también cambia en la bomba aunque aparezca MON en la pantalla (el AutoCAT®2 WAVE detecta los marcapasos a través de esta conexión si el monitor de cabecera envía la señal correspondiente).

#### **ECG cutáneo:**

Cuando se selecciona el ECG cutáneo y se pulsa la tecla SELECCIÓN ECG, las teclas multifunción cambian para indicar las opciones de derivación de las que ahora dispone la bomba. El cable de 5 derivaciones dispone de las derivaciones I, II, III, aVR, aVL, aVF y V. Cuando se usa el cable de 5 derivaciones, dos de ellas aparecen en las 3 primeras teclas multifunción (véase la Figura 3.11). Cuando se seleccionan derivaciones del cable de 5 derivaciones, la derivación activa se indica siempre en la parte superior de la tecla multifunción. Si la selección deseada se encuentra en la mitad inferior de la tecla multifunción, hay que pulsar la tecla hasta que esté en la parte superior de la misma y resaltada en blanco. La derivación que aparece en la pantalla debe coincidir con esta selección.

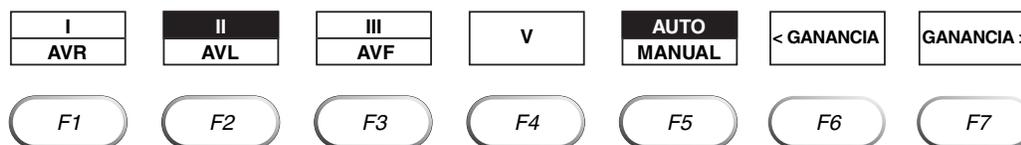


Figura 3.11: Selección del ECG (Piel) con cable de 5 derivaciones.

### PRECAUCIÓN

No use un cable de ECG de 3 derivaciones, ni cables con clavija de audio y conector Nicolay. El cable de ECG de 3 derivaciones y los cables con clavija de audio-Nicolay no funcionan correctamente con la serie AutoCAT®2.

Cuando se selecciona la entrada procedente de la piel, la derivación predeterminada es la derivación II. La derivación seleccionada se indica en la esquina superior izquierda de la pantalla. Para cambiar de derivación del ECG, pulse SELECCIÓN ECG, para que las derivaciones aparezcan en pantalla, seguido de la tecla multifunción situada debajo de la derivación seleccionada. La nueva selección se destacará en video inverso, y la derivación indicada en la pantalla será la que se acaba de seleccionar.

**Selección de la derivación en el modo AutoPilot™:** cuando se selecciona el modo AutoPilot™, el usuario puede cambiar las derivaciones del ECG, las fuentes y el control de ganancia. Sin embargo, el modo AutoPilot™ cambiará automáticamente la configuración de las derivaciones y fuentes del ECG como sea preciso para mantener una contrapulsación intraaórtica óptima. Si no desea que la bomba cambie automáticamente las derivaciones o fuentes del ECG, seleccione el modo Operador.

**Monitor de ECG:** si desea cambiar la entrada para usar el monitor con el cable de clavijas de tipo Fono, simplemente pulse la tecla SELECCIÓN ECG por segunda vez y el piloto indicará que ahora está seleccionado el MONITOR. En la serie AutoCAT®2 aparecerá la misma derivación del ECG que en el monitor de cabecera.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

##### *Control de la ganancia del ECG —*

##### *Modo de ganancia automática (modos AutoPilot™ y Operador)*

La ganancia automática de la señal del ECG funciona de forma continua, por lo que normalmente no hay necesidad de ajustar el tamaño del ECG. En este modo, la serie AutoCAT®2 optimiza la ganancia que la bomba requiere. En la mayoría de los casos, esto se traduce en una activación estable del ECG. Si el ECG es bifásico o varía significativamente en cada latido, puede usar las teclas < o > para aumentar o disminuir la ganancia automática. Si no consigue una activación estable, puede que sea preferible usar el modo MANUAL. Si a la serie AutoCAT®2 le faltan algunos complejos QRS, y esos latidos son menores que los complejos QRS promedio, se puede usar la tecla > GANANCIA en el modo AUTO para aumentar el tamaño de todos los latidos.

Si algunos complejos QRS u ondas P y T están produciendo una doble activación de la serie AutoCAT®2, y los latidos correspondientes son mayores que los complejos QRS u ondas P y T promedio, se puede usar la tecla < GANANCIA en el modo AUTO para disminuir el tamaño de todos los latidos.

**Nota:** *si se cambia (aumenta o disminuye) el nivel de ganancia automática, el cambio se mantendrá en vigor hasta que se cambie la derivación del ECG. Cuando se cambia la derivación del ECG, ya sea automáticamente o por el usuario, la ganancia automática restablece el tamaño al nivel óptimo. Si la situación así lo requiere, conviene volver a evaluar la activación y ajustar el nivel de ganancia automática. Aunque se vuelva a la derivación previa, la ganancia automática volverá al nivel óptimo seleccionado y puede necesitar reajustes.*

##### *Modo de ganancia MANUAL (modos AutoPilot™ y Operador)*

En algunas situaciones clínicas, como durante el transporte o en el quirófano, el ECG puede ser tan variable que el modo de ganancia AUTO no producirá una activación estable. En algunos casos, puede presentarse esta situación con latidos aberrantes muy grandes, como en la CVP.

En ese caso, se puede seleccionar el modo de ganancia MANUAL. En este modo, el tamaño del ECG cambiará sólo cuando se seleccione una nueva derivación o fuente del ECG, o cuando se pulse la tecla <GANANCIA o >GANANCIA. Esto puede mejorar la activación en esas condiciones.

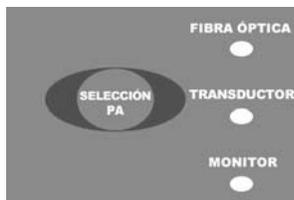
También puede ser útil cambiar la derivación del ECG para intentar reducir al mínimo las diferencias de tamaño entre distintos complejos QRS. Compruebe que la derivación hace buen contacto con la piel, lo que mejorará la calidad de la señal del ECG y el comportamiento de la activación de la serie AutoCAT®2. Los controles de ganancia automática y manual tienen la misma función en los modos AutoPilot™ y Operador.

##### *Detección de marcapasos*

Las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 pueden detectar espículas de marcapasos procedentes del paciente o del monitor de cabecera. Si hay espícula de marcapasos, es preferible usar una conexión directa del ECG cutáneo a través del cable de 5 derivaciones. Si utiliza una conexión esclava de un monitor de cabecera a la serie AutoCAT®2, asegúrese de que la detección de marcapasos está activada en el monitor de cabecera.

## Selección de la fuente de la señal de presión arterial

### Modos AutoPilot™ y Operador:



La tecla SELECCIÓN PA permite seleccionar el origen de la señal de presión arterial utilizada por la serie AutoCAT®2, y que se representa en el segundo canal de la pantalla. El AutoCAT®2 permite seleccionar entre el transductor y el monitor. El AutoCAT®2 WAVE® permite seleccionar entre el sensor de presión arterial FiberOptix™, el transductor y el monitor. Las opciones predeterminadas para la fuente de presión arterial son:

Bomba de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE®: FIBRA OPTICA

Bomba de contrapulsación AutoCAT®2: transductor PA

El piloto indica la fuente que la serie AutoCAT®2 está utilizando en ese momento. Cuando está disponible la señal de presión arterial del sensor de fibra óptica, en el área de la escala de PA aparece el icono de una bombilla. La bombilla indicará el estado actual del sistema FiberOptix™.

Cuando se pulsa SELECCIÓN PA, las teclas multifunción muestran las opciones para activar o desactivar la autoescala o la alarma de presión arterial, así como para poner a cero y calibrar la fuente de señal seleccionada. Para cambiar la fuente de la señal de presión arterial, pulse la tecla SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto de la señal de presión arterial correspondiente.

NOTA: las teclas multifunción muestran las mismas opciones para las funciones de autoescala, selección de la escala manual, puesta a cero y calibración de la presión arterial en los modos AutoPilot™ y Operador.

NOTA: el sensor de presión arterial FiberOptix™ solo está disponible en los equipos AutoCAT®2 WAVE®.

### ICONO DE LA PA DE FIBRA OPTICA

El icono de la PA de Fibra Optica (simulando una bombilla) sirve para indicar el estado de puesta a cero, conexión y disponibilidad del sensor. El color del icono del variará como se indica a continuación:

COLOR DEL ICONO	CONECTADO	PUESTO A CERO
Negro con contorno azul	No	Se desconoce
Azul	Sí	No
Verde	Sí	Sí
Blanco	Sí	Se desconoce, PAM del SFO ajustada
Azul con X roja	El SFO no funciona (usar una fuente de PA alternativa)	

### PRECAUCIÓN

Cuando el icono simulando una bombilla del SFO es de color AZUL, los valores numéricos de los parámetros hemodinámicos pueden no ser exactos. Use otra fuente de presión arterial para tomar decisiones terapéuticas

### 3. Principios de funcionamiento

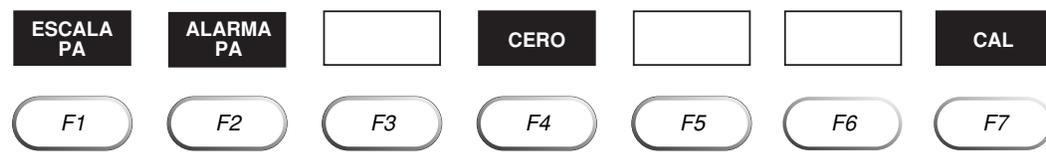
#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

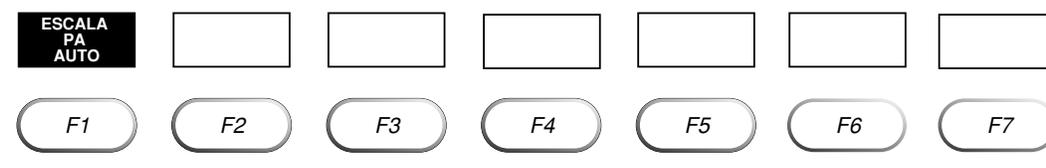
##### *Autoescala de PA: ACT (predeterminado) (modos AutoPilot™ y Operador)*

La bomba selecciona automáticamente la escala que aumente al máximo la representación de la curva de PA sin recortar la parte superior o inferior de la misma. El reescalado se produce unos 15 segundos (aproximadamente 2 pantallas) después del cambio de la curva de PA. La información de la nueva escala se indica en el área de la escala de PA.

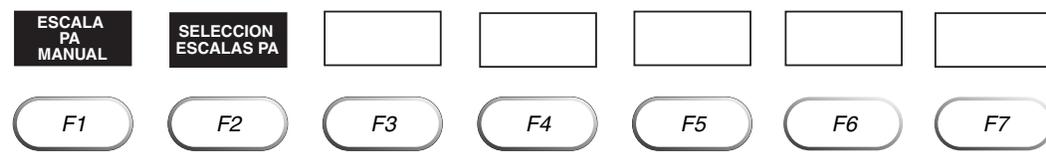
Selección de PA: pantalla inicial



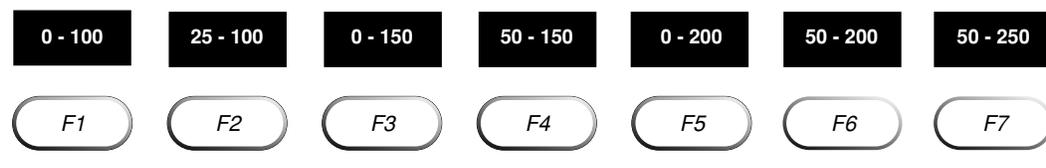
Al pulsar ESCALA PA, en el área de las teclas multifunción aparecen las siguientes teclas



Al pulsar ESCALA PA AUTO de nuevo para seleccionar la escala MANUAL aparecen las siguientes teclas:



Pulse SELECCION ESCALAS PA para ver las opciones de escala



##### *Autoescala desactivada*

Si no quiere que la curva de presión arterial se reescale automáticamente, seleccione la opción MANUAL en las teclas multifunción. Cuando se selecciona ESCALA PA MANUAL, aparecen las escalas de presión arterial que el usuario puede seleccionar. La escala predeterminada es 50/150 mm Hg o la última escala seleccionada. Para cambiar la escala de presión arterial, pulse la tecla multifunción situada debajo de la escala de presión arterial correspondiente.

NOTA: si se selecciona la función de autoescala, la bomba anulará automáticamente la escala seleccionada por el usuario. Cuando se activa la autoescala, la bomba dispone de opciones de escala de presión arterial adicionales. No todas las opciones están disponibles para la escala manual.

NOTA: la función de autoescala tiene más opciones de escala que el modo de escala manual. La función de autoescala puede permitir representar mejor la curva de presión arterial.

---

***Función de puesta a cero y calibración: transductor de PA***

1. Para poner a cero el transductor:
  - a. Elija la fuente deseada de señal de PA
  - b. Abra el transductor al aire
  - c. Pulse CERO TRANSDUCTOR.  
Nota: mensaje "Presión arterial a cero"
  - d. Cierre el transductor al aire

2. Para calibrar el transductor de PA

NOTA: sólo es necesaria la calibración con manómetro de mercurio cuando se emplee un transductor reutilizable. Véase la Sección 7.1 para una explicación más detallada de la calibración.

***Función de puesta a cero y calibración: Sensor FiberOptix™  
(véase el capítulo 7 para obtener más información)***

1. Para poner a cero el sensor FiberOptix™

<b>PRECAUCIÓN</b>
-------------------

El sensor FiberOptix debe ponerse a cero antes de introducir el BIA en el paciente.
---

- a. Compruebe que el sensor FiberOptix™ está acoplado a la bomba
- b. Introduzca la llave de calibración en la bomba de contrapulsación
- c. El BIA se puede poner a cero en la bandeja o una vez retirado de la misma.  
NOTA: no saque el BIA de la bandeja durante la puesta a cero

NOTA: al sacarlo del envase, asegúrese de que se hace el vacío en el BIA, y deje la válvula unidireccional colocada en su sitio. Así se mantendrá bien enrollado.

- d. El sensor debería ponerse a cero automáticamente. Compruebe que el icono del FiberOptix™ ha cambiado de azul a verde.

NOTA: si el sensor pudo ponerse a cero automáticamente, aparecerá el mensaje: **FIJADO EL CERO DEL SENSOR DE FO. INSERTE EL BALON.** En este caso se puede introducir el BIA inmediatamente.

- e. Si el sensor FiberOptix™ NO se pone a cero automáticamente, seleccione la fuente FIBRA ÓPTICA usando la tecla SELECCIÓN PA y pulse CERO SENSOR FO.
- f. Si la fuente FiberOptix™ NO está seleccionada, pulse la tecla SELECCIÓN PA para seleccionarla.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

#### **SELECCIÓN DEL PARÁMETRO DE ACTIVACIÓN Y AJUSTE DEL LÍMITE DE LA ALARMA DE PRESIÓN ARTERIAL**

Una vez activada la alarma de presión arterial, puede usarse la tecla multifunción 3 para seleccionar PAM o AUM como parámetro de la alarma. Pulsando repetidamente la tecla multifunción 3 se alterna entre ambas opciones. PAM es la opción seleccionada por defecto la primera vez que se activa la alarma. Una vez seleccionado el parámetro de la alarma, se pueden usar las teclas < y > para ajustar el límite de la misma. Este es un límite de alarma inferior, que se activará cuando la presión seleccionada caiga por debajo del límite fijado. Los parámetros predeterminados de las alarmas son:

Parámetro	Límite inicial	Intervalo del límite de alarma
PAM	70 mm Hg	30 a 120 mm Hg
AUM	100 mm Hg	50 a 250 mm Hg

Los límites pueden aumentar o disminuir en incrementos de 5 mm Hg.

El límite seleccionado se indica en AMARILLO en el lado izquierdo de la pantalla, entre la información de la escala de presión arterial.



Al pulsar las teclas < y > para ajustar el límite aparece en pantalla el siguiente mensaje:

“AJUSTE DE LA ALARMA DE PRESIÓN ARTERIAL:  
LÍMITE ACTUALMENTE SELECCIONADO: XXX mm Hg”

En la tira del registrador se imprime la información de la alarma de presión arterial, si está activada o desactivada, el parámetro de presión arterial seleccionado y el límite de la alarma.

#### **PRECAUCIÓN**

El límite de la alarma debe ser suficientemente bajo como para reducir el riesgo de alarmas intermitentes ante pequeños cambios en el estado del paciente, pero no tanto como para no detectar un deterioro grave de su estado hemodinámico.

NOTA: la alarma sólo está activa para la fuente de presión arterial seleccionada y representada en la pantalla. Asegúrese de monitorizar otras fuentes de presión arterial de acuerdo con las normas del hospital.

#### SITUACIONES DE ALARMA

Cuando la PAM o AUM permanecen por debajo del límite de alarma durante un periodo de tiempo especificado, suena una alarma de clase 3 y aparece en pantalla el siguiente mensaje:

#### ALARMA DE PRESIÓN ARTERIAL

LA PRESIÓN ARTERIAL HA CAÍDO POR DEBAJO DEL LÍMITE FIJADO:

1. COMPRUEBE QUE LA SEÑAL DE PRESIÓN ARTERIAL NO SE HA DESCONECTADO
2. EVALÚE LA HEMODINÁMICA DEL PACIENTE
3. REAJUSTE EL LÍMITE DE LA ALARMA

El tiempo hasta que la alarma se dispare depende del parámetro seleccionado para la misma y de la relación de asistencia de la bomba.

**PAM:** la alarma de la PAM suena cuando la PAM es menor que el límite de alarma durante 8 segundos consecutivos. Esta alarma está disponible cuando se bombea y cuando no se bombea.

**AUM:** la alarma AUM sólo está disponible durante el bombeo, ya que es el único momento en el que hay AUM. Si la bomba funciona con una relación de asistencia 1:1 o 1:2, la alarma suena cuando AUM es menor que el límite de la alarma durante 5 latidos consecutivos. Cuando la relación de asistencia es de 1:4 o 1:8, la alarma suena al cabo de 30 segundos, independientemente de cuántos latidos asistidos se hayan producido. Así se evita que suenen alarmas con sólo 1 ó 2 latidos asistidos.

La alarma se rearma automáticamente si el parámetro seleccionado sobrepasa el límite de la misma. El usuario puede SILENCIAR manualmente la alarma pulsando la tecla SILENCIAR. Si la alarma se rearma manualmente y el parámetro de presión arterial permanece por debajo del límite de alarma durante 3 minutos consecutivos, volverá a sonar la alarma acústica. El mensaje de alarma permanece en pantalla mientras se infrinja el límite de alarma.

Es importante evaluar la hemodinámica del paciente y comprobar que no se ha desconectado nada en la instalación de presión arterial. Si el límite de alarma es demasiado alto, el usuario debería considerar la posibilidad de reajustarlo. Si se cambia la fuente de presión arterial durante una alarma y la señal de la nueva fuente está por encima del límite de la alarma, ésta se rearma. Es importante inspeccionar la fuente original de presión arterial en la que se detectó la alarma, para comprobar que no se ha desconectado.

#### PRECAUCIÓN

Si la alarma de presión arterial se usa principalmente para monitorizar la desconexión de la presión arterial, conviene usar la PAM, ya que la alarma está disponible cuando la bomba está bombeando y también cuando no lo hace. La alarma AUM sólo está disponible cuando la bomba está bombeando.

Por tanto, no puede avisar al usuario de una desconexión en todas las situaciones.

#### PRECAUCIÓN

Cambiar la fuente durante una alarma de presión arterial podría SILENCIAR la alarma incluso en una situación grave, como que se hubiera soltado el tubo. Aunque se haya rearmado la alarma, el usuario debe comprobar que las líneas de la fuente de presión arterial (transductor o monitor) están intactas, y que no se ha producido una hemorragia en la fuente de la alarma.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

### Relación de asistencia Modos AutoPilot™ y Operador



Las teclas de control de la relación de asistencia se usan para seleccionar la frecuencia con que el paciente recibirá la asistencia con contrapulsación intraaórtica. La contrapulsación se suele iniciar con una relación 1:1 en el modo AutoPilot™. La opción puede cambiarse con las teclas de flecha izquierda o derecha. La relación de asistencia puede seleccionarse en ambas direcciones, encendiéndose el piloto correspondiente a la relación de asistencia seleccionada. Las teclas de relación de asistencia tienen la misma función en ambos modos AutoPilot™ y Operador.

<b>Teclas de control de la relación de asistencia</b>	
<b>Selección</b>	<b>Descripción</b>
1:1	Inicia un ciclo de inflado-desinflado para cada ciclo cardíaco; generalmente se usa cuando se ha optimizado la sincronización. Proporciona el máximo soporte de contrapulsación intraaórtica.
1:2	Inicia un ciclo de inflado-desinflado en ciclos cardíacos alternos; normalmente se usa para iniciar la contrapulsación y optimizar la sincronización, y para desconectar al paciente del sistema de contrapulsación intraaórtica.
1:4	Inicia un ciclo de inflado-desinflado cada cuatro ciclos cardíacos; se usa para la desconexión gradual del paciente.
1:8	Inicia un ciclo de inflado-desinflado cada ocho ciclos cardíacos; se usa para la desconexión gradual del paciente.

## Volumen del balón Modos AutoPilot™ y Operador



La serie AutoCAT®2 ajusta automáticamente el volumen a partir del conector del BIA. Sin embargo, cuando se requieren cambios de volumen, la serie AutoCAT®2 permite al usuario ajustar de manera precisa el volumen que se va a administrar al BIA en incrementos de 0,5 ml. El volumen puede modificarse mientras la bomba está inactiva o bombeando. Si el volumen del BIA se modifica con la bomba activada, la bomba hará una pausa de 1 ó 2 latidos para reajustar el volumen y después seguirá bombeando al nuevo valor.

Cuando se pulsa la tecla de función VOLUMEN INFLADO, las teclas de multifunción cambian a:

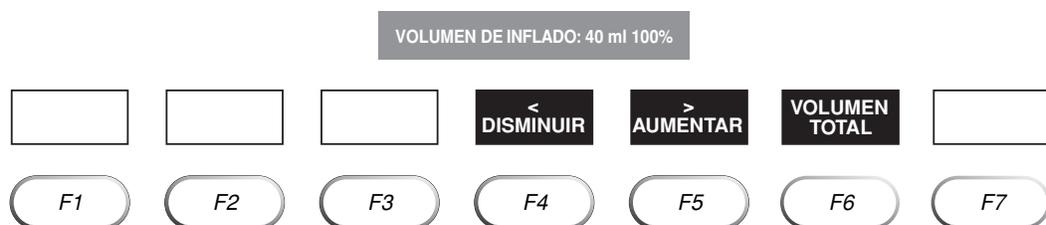


Figura 3.12: Pantalla inicial del cambio de volumen.

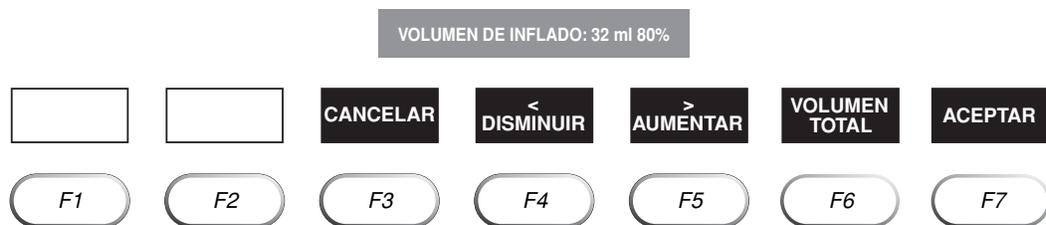


Figura 3.13: Ejemplo de inflado del BIA con un volumen inferior al volumen total.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

#### **PRECAUCIÓN**

Si el volumen del BIA se modifica durante el bombeo, mientras el volumen se actualiza se suspenderá momentáneamente la asistencia al paciente. Asegúrese de que el paciente puede tolerar este procedimiento antes de pulsar ACEPTAR para iniciar el cambio de volumen.

#### **Cambio de volumen**

1. Pulse la tecla VOLUMEN INFLADO.
2. Pulse AUMENTAR o DISMINUIR para ajustar el volumen al valor deseado.
3. Pulse ACEPTAR para efectuar el cambio.

NOTA: la bomba reajustará el volumen en 1 ó 2 latidos y reanudará el bombeo.

4. Si el volumen se cambio por error, pulse CANCELAR o espere 30 segundos a que las teclas multifunción se reinicien.

Para restablecer el volumen total:

1. Pulse la tecla VOLUMEN INFLADO.
2. Pulse la tecla de multifunción VOLUMEN TOTAL.
3. Pulse ACEPTAR para efectuar el cambio.

NOTA: la bomba reajustará el volumen en 1 ó 2 latidos y reanudará el bombeo. Si el volumen se cambio por error, pulse CANCELAR o espere 30 segundos a que las teclas multifunción se reinicien.

NOTA: si se cambia el volumen administrado y después se vuelve a ese mismo valor, las teclas CANCELAR y ACEPTAR desaparecen. Estas teclas sólo están disponibles cuando se modifica el volumen que se está administrando en ese momento.

NOTA: si la bomba está en espera al hacer el cambio de volumen, al pulsar ACEPTAR la bomba se desactiva. Pulse el botón ACTIVA de la bomba para empezar a bombear con el nuevo valor de volumen.

## Teclas de control del registrador Modos AutoPilot™ y Operador



La serie AutoCAT®2 incorpora un registrador en tira de papel. Puede iniciar o detener el registro pulsando la tecla ACT/INACT del registrador. Los parámetros registrados se seleccionan a través de la configuración del registrador en la sección de teclas multifunción.

<b>Función de la tecla de control del registrador</b>	
<b>Tecla de control</b>	<b>Descripción</b>
REGISTRADOR ACT/INACT	Activa y desactiva el registrador.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

### Teclas de control de alarmas - Modos AutoPilot™ y Operador



### Teclas de control de alarmas - Modos AutoPilot™ y Operador

La tecla SILENCIAR alarma permite apagar la alarma acústica.

La tecla ACT/INACT permite desactivar las alarmas neumáticas (alarmas de vigilancia del gas) hasta un máximo de 60 minutos, o permanentemente si se selecciona internamente; así como volver a activar el sistema de alarmas si estaba desactivado. En la esquina izquierda de la pantalla, debajo de la selección de la DERIVACIÓN, aparece el símbolo  para indicar que las alarmas están desactivadas. También aparece el número de minutos restantes. Las alarmas se activan automáticamente cuando los minutos restantes lleguen a 0. Mientras las alarmas están desactivadas, sobre el ECG aparece el mensaje BLOQUEO ALARMAS.

La tecla INACT de la sección de ALARMAS desactiva todas las alarmas de clase I excepto ERROR DEL SISTEMA. Las alarmas deben estar activadas durante el funcionamiento normal. También se puede graduar el volumen de las alarmas acústicas. Cuando se pulsa la tecla INACT de la sección de ALARMAS, las teclas multifunción muestran las distintas opciones para el número de minutos durante los que se pueden desactivar las alarmas. La opción actualmente seleccionada aparece resaltada en video inverso.



Figura 3.14: Opciones para el tiempo (minutos) de desactivación de alarmas

**NOTA:** INACTIVAS PERMANENTE sólo está disponible si se ha configurado un conmutador interno. Para desactivar las alarmas permanentemente, pulse nuevamente INACTIVAS PERMANENTE para confirmar. En la pantalla aparecerá un mensaje de alarmas inactivas cuando se desactiven las alarmas.

3. Principios de funcionamiento  
3.3: Teclas de control y teclas de funciones

<b>Teclas de control de las alarmas</b>	
<b>Selección</b>	<b>Descripción</b>
INACT	<p>Desactiva todas las alarmas de clase I excepto ERROR DEL SISTEMA. Pulsando las teclas de control multifunción se pueden seleccionar períodos de desactivación múltiples de diez hasta un máximo de 60 minutos (las alarmas se reactivan automáticamente una vez transcurrido dicho período).</p> <p><b>Nota:</b> <i>EL PILOTO DE LA TECLA DE CONTROL ALARMAS INACT PARPADEA PARA INDICAR QUE LAS ALARMAS ESTÁN DESACTIVADAS, Y TAMBIÉN APARECEN EN PANTALLA UN SÍMBOLO CON EL TIEMPO DE INACTIVACIÓN QUE RESTA Y UN MENSAJE DE AVISO.</i></p>
[ACT]	Si las alarmas se han desactivado, restaura las funciones de alarma normales.
SILENCIAR ALARMAS	Silencia la señal acústica y borra el mensaje de alarma; si el bombeo se había interrumpido, el mensaje de alarma permanece en pantalla hasta que se pulse la tecla BOMBA EN ESPERA o BOMBA ACTIVA; si hay más de una situación de alarma, va borrando los mensajes de alarma de uno en uno. En el caso de las alarmas de clase I hay que pulsar SILENCIAR ALARMAS antes de recomenzar el bombeo. Las teclas de ACTIVACIÓN, DESACTIVACIÓN y SILENCIAR ALARMAS actúan igual en los modos AutoPilot™ y Operador.

NOTA: cuando se desactivan las alarmas se suspenden las acciones de drenaje y rellenado.

### Sistema de alarmas

Las teclas de control de alarmas permiten activar o desactivar las alarmas de diagnóstico de la serie AutoCAT®2. Antes de describir las teclas de control de alarmas, explicaremos el sistema de alarmas de diagnóstico de la serie AutoCAT®2.

El sistema de alarmas de diagnóstico de la serie AutoCAT®2 monitoriza continuamente las condiciones de funcionamiento. La serie AutoCAT®2 es capaz de detectar y avisar de situaciones que requieren una respuesta. Cuando surge una situación de alarma, la serie AutoCAT®2 muestra un mensaje de alarma y las medidas correspondientes para corregir el problema. Pulse la tecla de control SILENCIAR alarma para apagar la señal acústica. En el Capítulo 8, Solución de problemas, se indican las posibles causas de las alarmas y las medidas a adoptar. Si la alarma no se rearma automáticamente, antes de reiniciar el bombeo hay que pulsar SILENCIAR alarma. Si han sonado varias alarmas, hay que pulsar la tecla SILENCIAR una vez para cada alarma que se haya disparado.

Las alarmas están organizadas en cuatro clases: clase I, de respuesta automática; clase II, de respuesta automática; clase III y clase IV, de información. Las alarmas de la clase I (respuesta automática) le advierten de situaciones potencialmente graves que requieren atención inmediata. Algunas alarmas tienen subcódigos (Error del sistema, Gran fuga de helio, Posible pérdida de helio, Línea de reposo alta, Imposible rellenar helio y Presión del balón alta). Estos subcódigos aparecen en pantalla, y también en el registrador, como un número entre paréntesis. Estos subcódigos se utilizan solamente con fines técnicos y no son importantes en términos clínicos.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

### Manejo de alarmas múltiples

Se pueden producir situaciones en las cuales se disparen múltiples alarmas. El manejo de las alarmas en la serie AutoCAT®2 se basa en la asignación de un código de prioridad único a cada alarma. La alarma de mayor prioridad es siempre la primera que aparece en pantalla.

Cuando se activan múltiples alarmas, éstas aparecen en orden de prioridad. Para ver cada situación de alarma, pulse la tecla SILENCIAR. Cada alarma subsiguiente se indicará en orden de prioridad con información sobre cómo resolverla. Continúe rearmando las alarmas hasta que todas desaparezcan. Una vez hecho esto, se apagará el piloto de la tecla SILENCIAR.

NOTA: Las alarmas aparecen clasificadas de mayor a menor prioridad en las tablas que figuran a continuación.

#### **ADVERTENCIA**

Las alarmas deben estar activadas en todo momento para garantizar un funcionamiento seguro. Si se suspenden las alarmas, la contrapulsación intraaórtica debe ser monitorizada continuamente por personal capacitado. Mientras las alarmas están desactivadas, sobre el trazado del ECG aparece continuamente el mensaje "BLOQUEO ALARMAS".

### **Serie AutoCAT®2: acciones de la bomba durante una alarma**

#### *Las alarmas de clase I harán que la serie AutoCAT®2:*

- deje de bombear (se enciende la tecla PARADA de la bomba)
- desinfle el BIA
- abra la válvula de vaciado
- emita una alarma acústica
- muestre un mensaje de alarma
- congele la imagen de las curvas en pantalla
- imprima en el registrador aproximadamente los últimos siete segundos de las curvas del balón y de la presión arterial

#### *Las alarmas de clase II harán que la serie AutoCAT®2:*

- deje de bombear (modo de espera)
- desinfle el BIA
- emita una alarma acústica
- muestre un mensaje de alarma

#### *Las alarmas de clase III harán que la serie AutoCAT®2:*

- emita una alarma acústica
- muestre un mensaje de alarma

#### *Las alarmas de clase IV harán que la serie AutoCAT®2:*

- muestre un mensaje de alarma

**3. Principios de funcionamiento**  
**3.3: Teclas de control y teclas de funciones**

<b>MENSAJES DE ALARMA (clase I)</b>	
<b>Mensaje de alarma</b>	<b>Descripción</b>
<b><u>Error del sistema</u></b>	Funcionamiento defectuoso de la circuitería o del hardware de la serie AutoCAT®2.
Error 1 del sistema	El BIA permanece inflado durante más de 1,5 segundos.
Error 3 del sistema	Se ha perdido la comunicación entre la CPU y el controlador de la bomba.
Error 4 del sistema	Fallo de la CPU principal.
Error 6 del sistema	Error o fallo del procesador de comunicaciones
Error 7 del sistema	Se ha perdido la comunicación entre el módulo de control/pantalla y la bomba de contrapulsación
Error 8 del sistema	Se ha perdido la comunicación entre la CPU y los componentes electrónicos del SFO.
<b>Imposible rellenar helio</b> 1. Reserva de helio baja 2. Comprobar los ajustes de sincronización 3. Fuga en el tubo y en las conexiones 4. Malfuncionamiento de la válvula de llenado	El AutoCAT® 2 no puede rellenar el BIA hasta 2,5 mm Hg. La alarma suena a los 30 segundos de detectarse el descenso de la línea basal en todos los modos de activación excepto FIB-AUR. Cuando está seleccionado el modo de activación FIB-AUR, la alarma suena a los 60 segundos de detectarse el descenso de la línea basal.
<b>Posible pérdida de helio 2</b> 1. Fuga en el tubo y en las conexiones 2. Presencia de sangre en el catéter 3. Catéter doblado 4. Latidos ectópicos	La serie AutoCAT® 2 hace 3 intentos de llenado en un plazo de 2 minutos.
<b>Posible pérdida de helio 3</b> 5. Fuga en el tubo y en las conexiones 6. Presencia de sangre en el catéter 7. Catéter doblado 8. Latidos ectópicos	La CPB basal cae por debajo de -10 mm Hg durante 3 latidos consecutivos.
<b>Presión del balón alta</b> 1. Catéter doblado 2. Balón parcialmente enrollado 3. Balón demasiado grande	La presión en la meseta de la CPB es mayor de 250 mm Hg durante 5 latidos consecutivos o 10 de los últimos 20 latidos.
<b>Línea de reposo alta</b> 1. Catéter doblado 2. Balón parcialmente enrollado 3. Posición incorrecta del balón	La presión del balón es mayor de 25 mm Hg durante el desinflado.
<b>Gran fuga de helio</b> 1. Verifique las conexiones del balón y del tubo 2. Sangre en el catéter 3. Posible fuga interna del balón 4. Compruebe el orificio de escape	La presión de la CPB es menor de 5 mm Hg durante el inflado.
<b>Fallo de purgado</b> 1. Verifique las conexiones del tubo 2. Reserva de helio baja o agotada 3. Pérdida de activación 4. Posible avería de una válvula	La serie AutoCAT® 2 no puede rellenar hasta 2,5 mm Hg.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

<b>MENSAJES DE ALARMA (clase II)</b>	
<b>Mensaje de alarma</b>	<b>Descripción</b>
<b>Alarma de espera desactivada</b> Para reactivar la alarma de ESPERA, pulse SILENCIAR alarma BOMBA ACTIVA: reanudar el bombeo BOMBA PARADA: detener el bombeo	Alarma de espera de 3 minutos suspendida indefinidamente.
<b>Bomba en espera más de 3 minutos</b> BOMBA ACTIVA: reanudar el bombeo SILENCIAR : continuar en espera EN ESPERA (dos veces): desactivar alarma de espera indefinidamente	La bomba ha estado en espera durante tres minutos.
<b>Pérdida de activación por ECG</b> (sólo en modo Operador)	Han transcurrido ocho segundos sin un punto de activación reconocible en la curva del ECG (ocurre sólo en los modos de activación PATRÓN, PICO, FIB-AUR, MARCAPASOS VENTRICULAR y MARCAPASOS AURICULAR). NOTA: cuando las alarmas están desactivadas, la alarma de pérdida de activación por ECG se amplía hasta los 30 segundos.
<b>Pérdida de activación por presión</b> (sólo en modo Operador)	Han transcurrido ocho segundos sin un punto de activación reconocible en la curva de PA (ocurre sólo en el modo de activación PA). NOTA: la alarma de pérdida de activación por presión se amplía hasta los 30 segundos cuando las alarmas están desactivadas.
<b>Detectado fallo en derivación del ECG</b> (sólo en modo Operador)	El AutoCAT®2 detecta una impedancia eléctrica alta en las derivaciones del ECG (habitualmente por la pérdida o rotura de las derivaciones del paciente). NOTA: en el mensaje de alarma se indica la derivación del ECG donde se ha producido el fallo.
<b>Pérdida de activación</b> 1. No se encuentran señales de ECG/PA/Marcapasos 2. Compruebe el estado del paciente 3. Compruebe las conexiones del ECG/PA	Sólo en modo AutoPilot™ No se puede establecer la activación. Compruebe el estado del paciente.

**3. Principios de funcionamiento**  
**3.3: Teclas de control y teclas de funciones**

<b>MENSAJES DE ALARMA (clase III)</b>	
<b>Mensaje de alarma</b>	<b>Descripción</b>
<b>Fallo de drenaje</b> Se acumula agua en exceso Repetir el ciclo de purga Posible fallo de la válvula de drenaje	No se puede eliminar la condensación
<b>La marca del desinflado rebasa el 100%</b>	Sólo en modo Operador Compruebe que la sincronización es correcta
<b>Error de sincronismo</b> Tiempo insuficiente para el desinflado Compruebe el modo de activación Seleccione el modo Operador Cambie la configuración de activación y sincronización	Es necesario ajustar los puntos de inflado y desinflado (tiempo insuficiente para desinflar el balón antes del siguiente ciclo de inflado).
Tiempo insuficiente para el inflado	Es necesario ajustar los puntos de inflado y desinflado No hay tiempo suficiente para inflar antes del tiempo establecido para el desinflado. Si están seleccionados el modo Operador y la activación FIB-A, adelante el inflado.
<b>Advertencia: la batería no funciona</b> Llame al servicio técnico	El AutoCAT®2 no puede funcionar en modo de batería porque el disyuntor de corriente continua está desactivado o averiado.
<b>Carga disponible en la batería:</b> menos de 5 minutos	Quedan menos de 5 minutos de batería antes de que el equipo deje de funcionar.
<b>Carga disponible en la batería:</b> menos de 10 minutos	Quedan menos de 10 minutos de batería antes de que el equipo deje de funcionar.
<b>Carga disponible en la batería:</b> menos de 20 minutos	Quedan menos de 20 minutos de batería antes de que el equipo deje de funcionar.
<b>Sistema funcionando con batería</b>	La corriente alterna se ha desconectado de forma intencionada o accidentalmente y el AutoCAT®2 ha cambiado automáticamente a alimentación con batería.
<b>Detectada posible activación por ECG</b>	Sólo en modo Operador Se ha seleccionado la activación interna y hay una señal de ECG disponible. Compruebe el estado del paciente y seleccione el modo de activación por ECG.
<b>Escalón de desconexión finalizado</b> Evalúe la hemodinámica, reajuste los parámetros, pulse COMIENZO DESCONEXIÓN para iniciar el escalón siguiente.	Ha transcurrido el tiempo de desconexión programado
<b>Alarma de presión arterial</b> La PA ha caído por debajo del límite establecido: 1. Compruebe que la PA no se ha desconectado 2. Valore la hemodinámica del paciente 3. Cambie el límite de la alarma de PA	PA por debajo del límite establecido
<b>Presión baja en el tanque de helio</b>	Presión en el tanque de helio < 100 psi

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

<b>MENSAJES DE ALARMA (clase III) – continuación</b>	
<b>Mensaje de alarma</b>	<b>Descripción</b>
<b>Débil señal de F.Optica</b> 1. Compruebe la conexión del SFO 2. Use una fuente de PA alternativa 3. Limpie o haga revisar el conector del SFO 4. Llame al servicio técnico	Sólo para AutoCAT®2 WAVE® La intensidad de luz procedente del FiberOptix™ es baja. Esto puede indicar un problema con el sensor FiberOptix™, los componentes electrónicos del FiberOptix™ o el punto de conexión. Compruebe estos componentes. Desconecte el sensor y vuelva a conectarlo. Compruebe que se oye un clic.
<b>Sensor de FO fuera de rango</b> 1. La exactitud de la PA puede verse afectada 2. Use una fuente de PA alternativa 3. Llame al servicio técnico	Sólo para AutoCAT®2 WAVE® No se puede detectar la señal eléctrica de PA del FiberOptix™ o está fuera de rango. Cambie a una fuente de PA alternativa.
<b>LLAVE DE CAL de FO FALTA/MAL</b> 1. Conecte la llave de calibración del SFO 2. Sustituya el catéter de BIA 3. Llame al Servicio Técnico	Sólo para AutoCAT®2 WAVE® La llave de calibración del FiberOptix™ está desconectada o se han perdido los datos. Cambie a una fuente de PA alternativa. Cambie el catéter de BIA si es necesario usar el FiberOptix™.

**3. Principios de funcionamiento**  
**3.3: Teclas de control y teclas de funciones**

<b>MENSAJES DE ALARMA (clase IV)</b>	
<b>Mensaje de alarma</b>	<b>Descripción</b>
<b>Possible desinflado tardío</b> 1. Compruebe la sincronización del desinflado 2. Compruebe la CPB 3. Desactive la sincronización de arritmias 4. Seleccione el modo Operador	Sólo en modo AutoPilot™ El paciente tiene un retardo electromecánico corto o se está usando un BIA lento y desinflado en la onda R. Compruebe la sincronización del desinflado.
<b>Activación errática: FIB-AUR</b> 1. Desactive el desinflado en la onda R 2. Compruebe las señales de ECG y PA 3. Seleccione una señal alternativa de ECG o PA 4. Seleccione el modo Operador	Sólo en modo AutoPilot™ La activación por ECG es errática debido al ruido o al movimiento del paciente. Las derivaciones del ECG han cambiado > 3 veces en 1 minuto. La activación ha fluctuado entre Marcapasos y PA > 3 veces en 1 minuto. Se ha seleccionado el modo de activación FIB-AUR, hay ruido en todas las derivaciones y no hay señal de PA
<b>Activación errática</b> 1. Compruebe el modo de activación 2. Compruebe las señales de ECG y PA 3. Seleccione una señal alternativa de ECG o PA 4. Seleccione el modo Operador	Sólo en modo AutoPilot™ Modo de activación distinto de FIB-AUR La activación por ECG es errática debido al ruido o al movimiento del paciente. Las derivaciones del ECG han cambiado > 3 veces en 1 minuto. La activación ha fluctuado entre Marcapasos y PA > 3 veces en 1 minuto.
<b>No hay señal de ECG disponible</b> 1. Compruebe las conexiones del ECG 2. Compruebe las derivaciones del ECG 3. Sustituya el cable del ECG	Sólo en modo AutoPilot™ Se ha perdido la señal del ECG, la bomba ha cambiado a activación por PA o marcapasos. Compruebe las conexiones del ECG.
<b>No hay señal de PA disponible</b> 1. Compruebe las conexiones de PA 2. Compruebe el transductor de PA 3. Cambie el transductor de PA	Sólo en modo AutoPilot™ Se ha perdido la señal de PA. La bomba usa la señal del ECG o del marcapasos para la activación. Compruebe las conexiones de PA.
<b>Detectado fallo en derivación del ECG</b> 1. Compruebe los contactos de los electrodos 2. Compruebe las conexiones del ECG 3. Cambie el cable del ECG 4. Conecte el cable del ECG	Sólo en modo AutoPilot™ Un electrodo del ECG está desconectado o se ha soltado. Se ha seleccionado una derivación alternativa del ECG.
<b>Sincronización de arritmias no disponible</b> 1. Compruebe el modo de activación 2. Compruebe la sincronización 3. Seleccione el modo Operador	Sólo en modo AutoPilot™ Se ha detectado una arritmia pero las condiciones no permiten cambiar al modo de activación FIB-A.
<b>Advertencia:</b> batería del reloj agotada Llame al servicio técnico	La batería del ordenador no tiene energía.
<b>Advertencia:</b> Batería baja para RAM estática Llame al servicio técnico	La batería de la RAM no tiene energía.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

### Cursor - Modos AutoPilot™ y Operador



La serie AutoCAT®2 dispone de una línea de medida horizontal. Esta línea permite efectuar mediciones específicas sobre la curva de presión arterial o la curva de presión del balón.

La línea se puede desplazar pulsando las teclas  $\wedge$  o  $\vee$  de que dispone. La línea se desplaza en incrementos de 2 ó 3 mm Hg. El valor numérico correspondiente al punto donde la línea de medida intercepta la curva se indica a la derecha de la curva, sobre la línea.

La línea de medida también se puede utilizar con la imagen de las curvas congelada. Para detener las curvas, pulse PARO IMAGEN y utilice después la línea de medida como se ha descrito. La línea de medida tiene la misma función en ambos modos AutoPilot™ y Operador.

## Ayuda - Modos AutoPilot™ y Operador



La serie AutoCAT®2 incluye una función de AYUDA para muchas de las funciones de la bomba, y a la que se accede por medio de la tecla AYUDA situada a la derecha del teclado. Todas las pantallas de AYUDA se muestran en la parte inferior derecha de la pantalla en texto BLANCO.

Existen dos tipos de mensajes de AYUDA: general o AYUDA para la puesta en marcha, y específica, que se aplica a una determinada tecla de función o multifunción.

La mayoría de las teclas de la serie AutoCAT®2 tienen asociado un texto de AYUDA específico para la tecla. Este texto aparece en pantalla cuando el usuario pulsa la tecla AYUDA seguido de la tecla deseada antes de 10 segundos. Los mensajes de AYUDA son específicos para el modo de funcionamiento seleccionado. Los mensajes de AYUDA para la puesta en marcha describen en detalle los pasos necesarios únicamente para el modo de funcionamiento seleccionado.

Si se pulsa AYUDA, aparece en pantalla la AYUDA para el ajuste inicial o el mensaje:

**PULSE LA TECLA PARA LA QUE DESEA AYUDA  
O PULSE AYUDA DE NUEVO PARA CANCELAR**

### **Resumen de las operaciones de AYUDA:**

**AJUSTE INICIAL:** pulse AYUDA  
**AYUDA ESPECÍFICA DE TECLA:** pulse AYUDA seguido de la tecla deseada  
**AYUDA PARA TECLAS MULTIFUNCIÓN:** pulse INICIO/MENU seguido de AYUDA y después la tecla deseada

Para cancelar la AYUDA, pulse la tecla AYUDA mientras esté en pantalla el mensaje anterior. Todo el texto de AYUDA y los mensajes desaparecerán de la pantalla. **NOTA:** si ANTES de pulsar una tecla se activa la AYUDA, lo único que ocurre es que aparece en pantalla el mensaje de AYUDA. La función de la tecla pulsada NO se activa hasta que se pulse después la tecla que describe la AYUDA, o al pulsar cualquier otra.

### **Funcionamiento y texto de la tecla de Ayuda**

En el Apéndice H se puede encontrar un resumen de los textos de AYUDA que aparecen en pantalla combinando diferentes teclas. En esta tabla figura una relación de las teclas pulsadas con sus correspondientes mensajes de AYUDA.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

---

### Control de pantalla - Modos AutoPilot™ y Operador



La tecla de control PARO IMAGEN permite congelar unos siete segundos de señales en la pantalla. Esto se utiliza para examinar las curvas con el fin de controlar que la activación, los tiempos y la presión del balón sean adecuados. Los datos hemodinámicos continúan actualizándose. La tecla de control de la pantalla funciona igual en los modos AutoPilot™ y Operador.

<b>Tecla de control de la pantalla</b>	
<b>Selección</b>	<b>Descripción</b>
PARO IMAGEN	Detiene la imagen de las curvas; la representación de las curvas en movimiento se reanuda al pulsar de nuevo la tecla PARO IMAGEN.

## INICIO - Modos AutoPilot™ y Operador



Al pulsar la tecla INICIO/MENU, la pantalla muestra las teclas multifunción para operaciones que no figuran en el módulo de control. Estas teclas son:

- Escala de PA
- Ajuste del registrador
- Control de Desconexión gradual
- Mostrar parámetros
- Ajuste Audio
- Cálculos hemodinámicos
- Ajuste del reloj

Si se pulsa INICIO/MENU estando en pantalla estas funciones, la pantalla se borra. La tecla INICIO funciona igual en los modos AutoPilot™ y Operador.

### Teclas multifunción

Debajo de la pantalla de cristal líquido se encuentran siete (7) teclas multifunción. La función que cumple cada una de ellas aparece indicada en la pantalla, directamente encima de la tecla. La opción u opciones activas aparecen resaltadas en video inverso. Se puede tener acceso a las teclas multifunción pulsando la tecla INICIO/MENU o cualquier tecla multifunción cuando no hay ninguna pantalla presente.

En el modo de funcionamiento normal aparecerán las siguientes funciones:



### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Teclas de control y teclas de funciones

### Ajuste del registrador

**AJUSTE  
REGISTRADOR**

**F2**

Selecciona las curvas a imprimir, la velocidad de barrido y el intervalo de tiempo para los registros automáticos.

Valores predeterminados:

CURVAS [ECG] [PA] CPB  
 VELOCIDAD [25]  
 INTERVALO SINCRONIZADO [DESACTIVADO] 2 15 30 60 120 240

PERIOD: INACT

ECG	PA	CPB	25mm/s		<TIEMPO	TIEMPO>
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

<b>Escala del registrador - Curva de PA</b>	
Selección	Descripción
	0-100 (25,0 mm Hg/división con dos canales, 12,5 mm Hg/división con un canal)
ESCALA DE PRESENTACION DE PA	25-100 (18,75 mm Hg/división con dos canales, 9,375 mm Hg/división con un canal)
	*25-125 (25 mm Hg/división con dos canales, 12,5 mm Hg/división con un canal)
	0-150 (37,5 mm Hg/división con dos canales, 18,75 mm Hg/división con un canal)
	[50-150] (25,0 mm Hg/división con dos canales, 12,5 mm Hg/división con un canal)
	50-200 (37,5 mm Hg/división con dos canales, 18,75 mm Hg/división con un canal)
	0-200 (50,0 mm Hg/división con dos canales, 25,0 mm Hg/división con un canal)
	*0-250 (31,25 mm Hg/división con dos canales, 15,625 mm Hg/división con un canal)

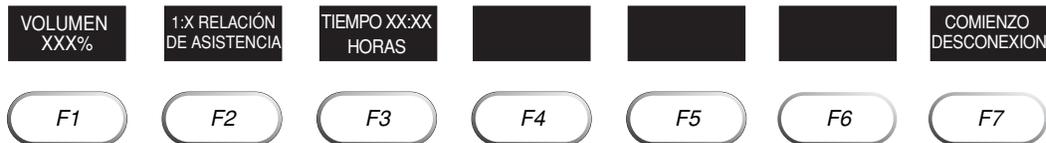
\* Disponible sólo en modo Autoescala.

## Configuración de la desconexión gradual del paciente



Además de usar las teclas de relación de asistencia y volumen del balón en el teclado de la serie AutoCAT®2 para seleccionar los parámetros de desconexión gradual, el AutoCAT®2 dispone de una función que permite seleccionar y cambiar estos parámetros y fijar un tiempo para esta configuración reducida. Al terminar el tiempo seleccionado, el usuario recibe un aviso para que compruebe la situación hemodinámica del paciente, y continúe la desconexión gradual o reanude la asistencia total con contrapulsación intraaórtica.

Para comenzar la desconexión gradual con el cronómetro, pulse INICIO/MENU y DESCONEXIÓN GRADUAL y aparecerán las siguientes opciones:



Pulse la tecla del parámetro que se desea cambiar y observará que se ilumina. Pulse la misma tecla de nuevo y aparecerán las siguientes teclas:



## INICIO DE LA DESCONEXIÓN GRADUAL

Una vez realizados todos los ajustes, pulse COMIENZO DESCONEXION. Al pulsar esta tecla, la bomba implanta la nueva relación de asistencia y los ajustes de volumen. La bomba se detendrá durante 1 o 2 latidos para poder hacer los ajustes. Cuando comienza la desconexión gradual aparecen las siguientes teclas, y el mensaje "DESCONEXION GRADUAL DEL PACIENTE" encima del ECG en el área de mensajes de aviso/alerta de la pantalla.

El cronómetro indica el tiempo restante para estos ajustes de desconexión. La séptima tecla multifunción cambia de COMIENZO DESCONEXION a 100% VOL a 1:1. Esta tecla se usa para detener la desconexión y volver inmediatamente a la asistencia total con un volumen del BIA del 100%, según el conector del BIA, y una relación de asistencia 1:1. El cronómetro y la tecla de asistencia total permanecen en el área de teclas multifunción siempre que se esté usando el modo de desconexión gradual.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Controles de inflado y desinflado del balón

---

### **PARADA DE LA DESCONEXIÓN**

La desconexión gradual puede suspenderse o terminarse de varias formas.

1. Pulsar tecla VOL 100% Asist 1:1 @ 1:1: esta tecla detiene inmediatamente la desconexión gradual e inicia la asistencia total con un volumen del 100% y una asistencia de 1:1.
2. Cambio de la relación de asistencia: si durante la desconexión se modifica la relación de asistencia, el programa de desconexión gradual se suspende. La configuración previa de desconexión gradual se guarda en la memoria para futuras ocasiones.
3. Cambio del volumen del BIA: si durante la desconexión se modifica el volumen del BIA, el programa de desconexión gradual se suspende. La configuración previa de desconexión gradual se guarda en la memoria para futuras ocasiones.

### **ESCALÓN DE DESCONEXIÓN FINALIZADO**

Cuando concluye el tiempo programado para un escalón de desconexión gradual, aparece en pantalla una alerta de clase III:

**ESCALÓN DE DESCONEXIÓN FINALIZADO, EVALÚE LA HEMODINÁMICA Y CONTINÚE LA DESCONEXIÓN O REANUDE LA ASISTENCIA TOTAL.** En tanto no se seleccione otra configuración de desconexión o se interrumpa el funcionamiento de la bomba, ésta funcionará con el volumen de BIA y la relación de asistencia de la actual configuración de desconexión.

### **DESCONEXIÓN GRADUAL Y MODO DE ACTIVACIÓN INTERNO**

Si está seleccionado el modo de activación INTERNO no se puede realizar la desconexión gradual. Si necesita usar el modo de desconexión gradual, el usuario debe cambiar a otro modo de activación. Si en el curso de una desconexión gradual se selecciona el modo de activación INTERNO y se confirma presionando dos veces la tecla INTERNO, la desconexión gradual se suspende y el sistema pasa al modo INTERNO.

**NOTA:** en la configuración de la desconexión gradual, el volumen del BIA no se puede reducir más del 50% del volumen del conector del BIA. Generalmente no conviene reducir el volumen del BIA más del 30% del volumen total.

## Mostrar y ocultar parámetros

**MOSTRAR/  
OCULTAR  
PARÁMETROS**



Esta tecla permite ver un resumen de todos los parámetros de funcionamiento de la bomba, así como información seleccionada que la serie AutoCAT®2 actualiza continuamente. Si se pulsa **MOSTRAR PARÁMETROS**, aparecen debajo los correspondientes parámetros, en el área de mensajes de **AYUDA**. El rótulo de la tecla multifunción cambia a **OCULTAR PARÁMETROS**. Esta información permanecerá en pantalla durante 30 segundos o hasta que se pulse **OCULTAR PARÁMETROS** o **INICIO/MENU**.

Parámetros indicados:

**DÍA-HORA**      \_\_/\_\_/\_\_:\_\_:\_\_

Muestra los ajustes actuales de fecha y hora.

**BATERÍA**      \_\_ \_\_ Voltios

Muestra el voltaje de la batería y si el sistema de la serie AutoCAT®2 está cargando o funcionando con la batería o comprobando la fuente de alimentación.

**ALARMAS**      \_\_\_\_ \_\_\_\_

Muestra el código y subcódigo (si lo hubiera) de la alarma más reciente.

**REGISTRADOR**      \_\_\_\_ \_\_\_\_ mm/s

Muestra los valores actuales del registrador para los trazados 1 y 2, así como la velocidad de barrido.

**RELACIÓN DE ASISTENCIA**      1:1

**TANQUE DE HELIO**      \_\_ psi

**ESTADO SFO**      \_\_\_\_ \_\_\_\_

Muestra los códigos de estado del SFO (consulte los códigos de error y las posibles causas en el capítulo 8).

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Controles de inflado y desinflado del balón

---

## Ajuste de audio



Los ajustes de audio permiten al usuario ajustar el sonido de la pulsación de las teclas, activarlo o desactivarlo e, independientemente, ajustar el volumen de las alarmas. Seleccione el parámetro cuyo volumen desea modificar y utilice las teclas < MÁS BAJO y MÁS ALTO > para ajustar el volumen al nivel deseado.



### Opciones disponibles para los ajustes de audio

<MÁS BAJO/MÁS ALTO> Varía el volumen de las alarmas/teclas en la dirección correspondiente.

VOLUMEN DE ALARMAS Selecciona el volumen de la alarma para ajustarlo.

VOLUMEN DE SONIDO DE LAS TECLAS Selecciona el volumen del sonido de las teclas, independientemente del de las alarmas.

SONIDO TECLAS ACT/INACT Activa y desactiva el sonido que hacen las teclas al pulsarlas.

PRUEBA DE AUDIO ACT/INACT Inicia una prueba del audio para comprobar el altavoz y los controles de audio de la alarma acústica.

### Valores predeterminados

Volumen de alarmas	ACT	80%
Sonido de las teclas	ACT	20%
Prueba de audio	INACT	

NOTA: si se establece una conexión directa entre la serie AutoCAT®2 y un ordenador, para iniciar la conexión habrá que pulsar la tecla de conexión de módem. Si se pulsa la tecla de desconexión, la serie AutoCAT®2 dejará de enviar datos al ordenador (esta tecla no se usa cuando se establece una conexión telefónica con el sistema de la serie AutoCAT®2).

## Cálculos hemodinámicos

**CALCULOS  
HEMODINAM.**

F6

A fin de que la hemodinámica sea más estable para los registros gráficos, se ha añadido una nueva función a la tecla multifunción CALCULOS HEMODINAM. Cuando se pulsa INICIO/MENU y CALCULOS HEMODINAM., aparecen en pantalla durante 30 segundos los cálculos hemodinámicos como se describe en el manual del usuario. Mientras los valores de presión arterial permanecen congelados en pantalla, la tecla CALCULOS HEMODINAM. se resalta en BLANCO.

NOTA: para poder congelar los valores de presión arterial y hacer los cálculos, el sistema de contrapulsación debe estar bombeando. Si la bomba está desactivada o en espera, el sistema solicita al usuario que active la bomba para calcular y congelar los valores de presión arterial.

Si se pulsa la tecla CALCULOS HEMODINAM. con los valores numéricos congelados, éstos comienzan a actualizarse con cada latido. Si se cambia la relación de asistencia con los valores de presión arterial congelados, estos comienzan a actualizarse en cada latido. En la zona de avisos aparece el siguiente mensaje:

"CAMBIO EN LA RELACION DE ASISTENCIA. REVISE P. ART. PULSANDO  
CALCULOS HEMODINAM."

Transcurridos 30 segundos, la bomba vuelve a actualizar los valores hemodinámicos con cada latido. Si se pulsa CALCULOS HEMODINAM. con la bomba desactivada aparece en pantalla el siguiente mensaje:

"ARRANQUE BOMBEO Y PULSE CALCULOS HEMODINAM. PARA CALCULAR Y  
CONGELAR VALORES DE PA"

### **PRECAUCIÓN**

Los valores hemodinámicos congelados pueden no representar el estado real del paciente si hay una gran variación de frecuencia y ritmo. El usuario debe verificar que estos valores reflejan el estado real del paciente antes de usarlos para adoptar decisiones terapéuticas.

### **PRECAUCIÓN**

El usuario debe continuar supervisando las curvas que aparecen en la pantalla de cristal líquido, ya que éstas reflejan la situación real del paciente y pueden mostrar un cambio significativo del estado del mismo que justifique una intervención clínica.

Esta es una función que calcula automáticamente las siguientes diferencias de presión a partir de la curva de presión arterial del último latido asistido:

- 1 AUM-PSM
- 2 AUM-PTDA

Para obtener estos cálculos pulse la tecla de cálculos hemodinámicos. Los cálculos se mostrarán en el área de AYUDA.

### 3. Principios de funcionamiento

#### 3.3: Controles de inflado y desinflado del balón

---

### Ajuste del reloj

**AJUSTE  
RELOJ**

F7

El ajuste del reloj permite al usuario programar la hora y la fecha de la bomba. Para registrar el tiempo exactamente es importante configurar correctamente el reloj. Para poner el reloj en hora, pulse la tecla multifunción situada debajo del parámetro correspondiente para resaltarlo. Adelante (F7) o retrase (F6) el parámetro como considere conveniente. Use el mismo procedimiento para los demás parámetros que haya que modificar.



---

**CAPÍTULO 4: Principios y aplicación de la sincronización, activación,  
relación asistida y volumen del balón de la contrapulsación**

---

En este capítulo se revisan los conceptos y aplicaciones de la contrapulsación con balón intraaórtico, incluyendo el control de la relación asistida, el volumen del balón, los principios de la sincronización, y la evaluación de la sincronización y la activación.

El control preciso del inflado y desinflado del balón depende del modo de funcionamiento seleccionado y de las funciones de relación de asistencia, volumen de inflado, activación y sincronización. El máximo beneficio hemodinámico se obtiene cuando todos estos mecanismos se ajustan correctamente. En los párrafos siguientes se describe cada mecanismo y cómo contribuye cada función al beneficio del paciente. Para conseguir una contrapulsación segura y eficaz es esencial que la activación y la sincronización sean las correctas.

**Este capítulo incluye:**

<b>4.1: Relación de asistencia</b>	<b>4-2</b>
<b>4.2: Volumen del balón</b>	<b>4-3</b>
<b>4.3: Activación</b>	<b>4-4</b>
4.3.1: Selección de la activación en el modo AutoPilot™	
4.3.2: Selección de la activación en el modo Operador	
<b>4.4: Sincronización</b>	<b>4-8</b>
Sincronización convencional	
Sincronización en tiempo real	
Sincronización en caso de arritmias en el modo AutoPilot™	
Configuración de la sincronización en el modo Operador	
Errores de sincronización	
Evaluación de la sincronización	
Límites de inflado y desinflado según el modo de activación en el modo Operador	

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.1: Relación de asistencia

---

#### **Relación de asistencia**

Los ajustes de la relación de asistencia se emplean para controlar la frecuencia de inflado y desinflado del balón. Puede optar por suministrar asistencia de contrapulsación con cada ciclo cardíaco, o cada dos, cuatro u ocho ciclos cardíacos. Al encenderse el aparato, la relación de asistencia predeterminada es 1:1. Evalúe la sincronización en el modo AutoPilot™ o en el modo Operador comparando las presiones asistidas y no asistidas en la curva de presión arterial usando una relación de asistencia de 1:2. Si se usa el modo Operador, se puede especificar cómo ajustar los puntos de inflado y desinflado a fin de optimizar la sincronización. Una vez conseguida la sincronización óptima, la relación de asistencia generalmente se fija en 1:1 para proporcionar al paciente el máximo soporte de contrapulsación.

Generalmente, la relación de asistencia se mantiene en 1:1 hasta que el paciente deja de necesitar la contrapulsación. Para evitar las posibles complicaciones derivadas de una retirada repentina de la contrapulsación intraaórtica, puede desconectarse al paciente del balón intraaórtico de manera gradual variando la relación de asistencia: cambie primero la relación de asistencia a 1:2, después a 1:4 y por último a 1:8, hasta que el sistema de contrapulsación intraaórtica pueda retirarse por completo. Durante el funcionamiento, la serie AutoCAT®2 utiliza latidos asistidos y no asistidos para calcular la presión sistólica máxima, la presión diastólica máxima, la presión diastólica final y la presión arterial media a partir de las señales de presión arterial, independientemente de la relación de asistencia.

#### Volumen del balón

Los conectores del balón de Arrow International, Inc. están codificados electrónicamente para suministrar un volumen predeterminado. El control preciso por medio de un motor paso a paso permite ajustar manualmente el volumen en incrementos de 0,5 cc. El volumen de inflado oscila entre 0 y 50 cc, pero cuando se emplea un conector de balón de Arrow International no puede programarse un volumen de inflado que sobrepase la capacidad máxima del balón. Con todos los balones, aunque no sean de Arrow International, debe emplearse un conector de balón debidamente codificado. Bombear el balón a volúmenes superiores a su capacidad puede acarrear consecuencias clínicas graves. El volumen del balón que el usuario haya seleccionado se indica en la pantalla de LCD. Si el volumen no se ha modificado, el conector del BIA ajusta el volumen suministrado al 100%. Si no se ha conectado al equipo ningún conector del BIA, el volumen se ajusta a 2,5 ml.

#### **PRECAUCIÓN**

El sistema sólo reconocerá correctamente conectores que lleven el sello ARROW, entre los que se incluyen todos los conectores de 30, 40 y 50 ml de Arrow, Kontron y AVCO. NO USE conectores que no sean los de 30, 40 y 50 ml de KONTRON, AVCO o ARROW, ya que es posible que el sistema NO los reconozca correctamente y ajuste mal el volumen del balón.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.3: Activación

---

#### Activación

El modo de activación seleccionado determina los criterios que la serie AutoCAT®2 utiliza para detectar puntos de activación por medios electrónicos. Cuando la serie AutoCAT®2 reconoce un determinado evento del ciclo cardíaco, definido por el modo de activación, se desencadena una serie de procesos lógicos que culminan en el inflado y desinflado del balón. Analizando continuamente el ECG o la curva de PA del paciente, la serie AutoCAT®2 logra detectar puntos de activación para que el inflado y el desinflado ocurran sistemáticamente en los mismos puntos de cada ciclo cardíaco. La serie AutoCAT®2 mide y predice la frecuencia cardíaca, y puede reconocer cambios súbitos en la misma. El sistema compensa automáticamente la mayoría de las variaciones de frecuencia cardíaca y arritmias. Además, la serie AutoCAT®2 también incorpora diversos mecanismos de seguridad. Por ejemplo, si se produce una onda R que no es congruente con los latidos anteriores (por ejemplo, un latido ectópico), la serie AutoCAT®2 desinfla el balón automáticamente e intenta reanudar el bombeo de acuerdo con el intervalo R-R anterior.

La serie AutoCAT®2 utiliza las señales del ECG y/o de la PA para seguir los eventos cardíacos. En la mayoría de los casos, se usa la onda R para la activación. Por lo tanto, es muy importante obtener una señal fiable de alta calidad y sin ruido que permita a la bomba identificar y escoger los modos de activación más fiables. La serie AutoCAT®2 incorpora siete modos de activación (consulte los detalles en las páginas 3-22/23) que proporcionan la flexibilidad necesaria para cubrir las situaciones clínicas agudas. Los modos PATRÓN, PICO, FIB-AUR, MARCAPASOS VENTRICULAR y MARCAPASOS AURICULAR son modos de activación del ECG, en los que la serie AutoCAT®2 analiza el intervalo R-R para detectar puntos de activación. El modo de activación PRESION ARTERIAL se basa en la curva de la presión arterial del paciente, mientras que el INTERNO permite seleccionar manualmente un ritmo de activación constante si el paciente no presenta actividad miocárdica.

#### **ADVERTENCIA**

Cuando el paciente tiene actividad cardíaca intrínseca no debe usarse la activación interna, ya que puede provocar una mala sincronización susceptible de deteriorar la hemodinámica del paciente.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.3.1: Selección de la activación en el modo AutoPilot™

---

#### Selección de la activación en el modo AutoPilot™

Cuando funciona en el modo AutoPilot, la bomba selecciona el modo de activación basándose en la información disponible del paciente y en la configuración de la contrapulsación establecida por el usuario. A continuación figuran los criterios de selección del modo de sincronización en el modo AutoPilot™:

---

#### MODO AUTOPILOT SELECCIONADO

---

Modo de activación	Criterios
PATRÓN (predeterminado)	FC < 130 lpm No se detecta arritmia
PICO	FC > 130 lpm Se detecta arritmia y la sincronización de arritmias está desactivada Se detecta arritmia y la sincronización de arritmias está activada pero las condiciones no son adecuadas para el desinflado en la onda R.
FIB-AUR	FC: cualquiera Se detecta arritmia, la sincronización de arritmias está activada y las condiciones son adecuadas para el desinflado en la onda R. Desinflado en la onda R activado
MARCAPASOS VENTRICULAR	No hay señal de ECG o PA Marcapasos unicameral sin ECG Marcapasos bicameral (espículas A y V separadas < 250 ms)
MARCAPASOS AURICULAR	Marcapasos unicameral con ECG y un tiempo > 100 ms desde la fase ascendente de la señal del marcapasos hasta la onda R
PRESION ARTERIAL	No hay señal de ECG Señal de ECG ruidosa Detectado ruido de un generador de electrocirugía

NOTA: criterios de detección de arritmias: 8 de los últimos 16 latidos varían en más de un 15% latido a latido.

NOTA: cuando hay una señal de ECG o PA pero todavía no es estable se puede seleccionar el modo de activación MARCAPASOS AURICULAR.

NOTA: si se producen más de 3 intercambios entre los modos PICO y PATRÓN en menos de 1 minuto, la bomba selecciona automáticamente el modo PICO durante 3 minutos. Esto permite que la sincronización y la activación sean más estables en periodos en los que se producen cambios importantes de la frecuencia cardiaca, se registra un ECG inestable, o ambas cosas. Para indicar esta selección, en el área de activación de la pantalla aparece la palabra PICO en color azul claro. Si se pierde la activación por el pico o se detecta una arritmia, la bomba selecciona de forma automática el modo de activación apropiado basándose en la situación actual del paciente.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.3.2: Selección de la activación en el modo Operador

---

#### Selección de la activación en el modo Operador

Cuando se usa el modo Operador se pueden seleccionar y cambiar los modos de activación. El modo de activación no cambiará a menos que el usuario seleccione uno distinto. En algunos casos, se puede conseguir una contrapulsación más estable.

En la mayoría de los casos habrá más de un modo de activación que funcione con el ritmo cardíaco. El usuario debe evaluar la fiabilidad de la activación y la exactitud de la sincronización para determinar cuál es el modo de activación que conviene utilizar. En las páginas 4-7 se incluyen recomendaciones más detalladas sobre el modo de activación en función del ritmo cardíaco.

**Activación por ECG:** generalmente se usa la onda R como fuente de activación, ya que habitualmente tiene una morfología más regular que otras señales del paciente. La serie AutoCAT®2 dispone de 5 modos de activación por ECG. Los criterios para cada uno de ellos se describen detalladamente en la Sección 3.3.

#### PRECAUCIÓN

No usar el modo de activación MARCAPASOS VENTRICULAR con ritmos de estimulación auricular, ya que se puede provocar una sincronización inadecuada.

**Un modo de activación podría dejar de ser fiable por cambios en el estado del paciente o en el entorno clínico (por ejemplo, la presencia de bisturíes eléctricos). Hay que estar preparado para cambiar el modo de activación ante cualquier situación clínica aguda. Los modos de activación sólo se pueden cambiar en el modo Operador.**

También puede resultar útil ajustar la posición de las derivaciones del ECG a fin de mejorar la señal. Aunque siempre que sea posible se recomienda utilizar un modo de activación por ECG, no todos los pacientes tienen ritmos de ECG adecuados para ello. Los pacientes con fibrilación ventricular, bradicardia grave (menos de 40 lpm), ritmos agónicos o síndrome de Stone podrían requerir otras formas de intervención y/o la utilización de otros modos de activación. En la página 4-7 se describe el uso más frecuente de cada uno de los siete modos de activación.

Además, los electrocauterios y bisturíes eléctricos pueden interferir con la señal del ECG. El grado de interferencia depende del tipo de bisturí eléctrico utilizado y de la potencia empleada para cortar y coagular el tejido. Un circuito de SIEC que funcione continuamente actúa como un mecanismo de filtro para reducir al mínimo esta interferencia, si bien no puede eliminarla por completo. Sin embargo, si una interferencia persistente impide encontrar un modo de activación por ECG reproducible, quizás sea preciso utilizar el modo de activación PA.

**Activación por presión arterial:** la presión arterial puede usarse como fuente de activación cuando no se puede obtener la señal del ECG o es demasiado ruidosa. La señal de PA también puede usarse cuando la señal del ECG se interrumpe temporalmente, por ejemplo, cuando se cambian los electrodos o los cables del ECG.

#### PRECAUCIÓN

Es posible que la activación por la presión arterial no proporcione una asistencia homogénea si la hemodinámica del paciente es muy inestable. Vigile cuidadosamente al paciente cuando utilice el modo de activación PA.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.3.2: Selección de la activación en el modo Operador

**Modo de activación interno:** si el paciente no presenta ningún tipo de actividad miocárdica (por ejemplo, durante una intervención de derivación coronaria), la señal de inflado y desinflado se puede generar con el modo de activación INTERNO. Al seleccionar el modo INTERNO, las teclas multifunción permiten seleccionar una frecuencia constante cualquiera entre 40 y 120 lpm en incrementos de 5 latidos.

<b>Modos de activación recomendados en la contrapulsación intraaórtica (Modo Operador)</b>							
<b>Ritmo</b>	<b>Patrón</b> Criterios onda R: 25-135 ms.	<b>Pico</b> Complejo QRS ancho	<b>FIB-AUR</b> R-R variable Desinflado automático en la onda R	<b>MARCAPASOS VENTRICULAR</b> Estimulación continua (100%)	<b>MARCAPASOS AURICULAR</b> Estimulación continua (100%)	<b>PRESION ARTERIAL</b> (PA regular)	<b>Interno</b> Frecuencia 80 automática Intervalo 40-120
RS	*	*	* <sup>4</sup>			*	
Bradi S	*	*	* <sup>4</sup>			*	
Taqui S	*	* <sup>5</sup>	* <sup>4</sup>			*	
Interferencia de cauterio						*	
RS con latidos prematuros	* (auricular) <sup>2</sup>	* (vent.)	*				
RS con pausas	*	*	* si es grave			*	
TAP/TSV	*	*				*	
Palpitación auricular	*	*	* si es irregular				
Fibrilación auricular	* <sup>3</sup>	*	*				
Marcapasos auricular	* a demanda	* a demanda			* Estimulación continua (100%)	*	
Marcapasos ventricular		* a demanda		* Estimulación continua (100%)		*	
Marcapasos A-V		* a demanda		* Estimulación continua (100%)		*	
BRD, BRI		*				*	
Taquicardia ventricular		*				*	
RCP						* primera elección	*
Derivación-Prueba de flujo pulsátil							*

<sup>1</sup> Nota: no hace falta latido de captura para la activación. <sup>2</sup> Depende del tipo y número de latidos prematuros. <sup>3</sup> Si la irregularidad es importante, utilice el modo Pico. <sup>4</sup> Si se desea una activación en tiempo real. <sup>5</sup> Puede ser preferible si FC > 140 lpm

### Evaluación de la activación

Una vez establecida la activación, conviene evaluar la exactitud de la activación y la sincronización. La activación se puede evaluar de varias formas:

**Frecuencia cardiaca:** el valor de FC indicado en la pantalla de la bomba de contrapulsación AutoCat<sup>®</sup>2 debe coincidir con la FC del paciente. La activación no es correcta si la FC en pantalla es mayor o menor que la FC del paciente.

**Segmentos resaltados en blanco sobre la curva del ECG:** en cada curva del ECG asistido aparece una banda blanca. Compruebe la configuración de la relación de asistencia. Por ejemplo, si la relación de asistencia es de 1:2 habrá segmentos blancos en curvas alternas del ECG. En la curva del ECG debe haber un segmento blanco por cada activación. Además, el segmento blanco indica las posiciones relativas de la sincronización del inflado y el desinflado en el ECG.

**Modo de activación:** el modo de activación aparece debajo del valor de FC. Asegúrese de que el valor indicado coincida con el modo de activación seleccionado.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

#### Sincronización

La sincronización se refiere a una acción controlada por el ordenador o por el usuario que varía los puntos de inflado y desinflado del BIA relativos al ciclo de activación.

Una vez conseguido un modo de activación fiable, la serie AutoCAT®2 puede ajustar el inflado y el desinflado para que ocurran de manera precisa en los mismos puntos de cada ciclo cardiaco. Este proceso será automático en el modo AutoPilot™. La sincronización de estos ciclos de inflado y desinflado (es decir, en qué momentos del ciclo cardíaco se producirán) debe ser supervisada por el médico. La sincronización se evalúa en la curva de presión arterial, y normalmente con una asistencia de 1:2 para poder observar las diferencias entre los latidos asistidos y no asistidos.

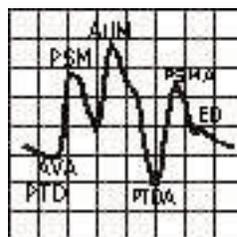
**Métodos de sincronización:** hay dos métodos de sincronización: convencional y en tiempo real, también conocida como desinflado en la onda R.

Curva y puntos de referencia de la presión arterial normal



Figura 4.1: Curva de presión arterial normal

**Sincronización convencional “correcta”** : requiere que el inflado del balón se produzca inmediatamente después del cierre de la válvula aórtica al comienzo de la diástole, y el desinflado inmediatamente antes de su apertura, al comienzo de la sístole. Según se explica en la Sección 1.1, esto ayuda a equilibrar el aporte y la demanda de oxígeno en el miocardio del paciente. Si el inflado y desinflado no se sincronizan adecuadamente, el paciente obtendrá un menor beneficio. En la sincronización convencional, el inflado produce un aumento de la presión diastólica que se conoce como presión aumentada (AUM). El desinflado reduce la presión telediastólica en la aorta (PTDA) y la presión sistólica del latido siguiente o asistido (PSMA). La sincronización correcta se consigue cuando el inflado y el desinflado producen estos cambios. En la Figura 4.2 se muestra el resultado de la sincronización convencional correcta en la curva de PA.



PTD - Presión telediastólica  
AVA - Apertura de la válvula aórtica  
PSM - Presión sistólica máxima  
AUM - Presión aumentada  
PTDA- Diástole asistida  
PSMA - Sístole asistida  
ED- Escotadura dicrota

Figura 4.2: Curva de PA con sincronización convencional correcta

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

**Sincronización en tiempo real:** requiere que el inflado del balón sea simultáneo al CVA y que el desinflado se produzca en la onda R o durante la contracción isovolumétrica (CIV). Este método de sincronización se usa durante la arritmia porque permite que la duración del inflado del balón se parezca más a la duración de la diástole. El desinflado en la onda R puede dar lugar a que la PTDA del paciente sea mayor que la PTD, mientras que el desinflado convencional produce una PTDA más baja comparada con la PTD. En la Figura 4.2 se muestra el resultado de la sincronización convencional correcta en la curva de PA. En la Figura 4.3 se muestra el resultado de la sincronización en tiempo real correcta en la curva de PA.

El desinflado en la onda R se selecciona automáticamente en el modo AutoPilot™ cuando se detecta una arritmia y la sincronización de arritmias está activada, o cuando está activado el desinflado en la onda R. El desinflado en la onda R se puede seleccionar en el modo Operador usando el modo de activación FIB-A



Figura 4.3: Curva de PA con sincronización en tiempo real correcta

Sincronización en el modo AutoPilot™: la sincronización se ajusta y optimiza automáticamente en el modo AutoPilot™ según las señales disponibles. Consulte los detalles en la página 3-19.

#### **ADVERTENCIA**

La sincronización automática en el modo AutoPilot™ puede no ser apropiada en todos los pacientes. El médico debe monitorizar la curva de PA para determinar la exactitud de la sincronización. Si la sincronización no es apropiada en el modo AutoPilot™, seleccione el modo Operador y ajústela manualmente.

#### **ADVERTENCIA**

La sincronización en tiempo real o el desinflado en la onda R pueden provocar un desinflado hemodinámicamente tardío. Cuando se use este método de sincronización conviene vigilar de cerca al paciente.

La barra de sincronización indica los ajustes actuales de sincronización, así como si se detecta una arritmia y si está desactivada la sincronización de arritmias. La configuración de sincronización se actualiza periódicamente a medida que el sistema de contrapulsación intraaórtica optimiza la sincronización.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

---

#### *Sincronización especial en caso de arritmias en el modo AutoPilot™*

Cuando se selecciona el modo AutoPilot™, la bomba selecciona automáticamente el modo de activación, y el método y configuración de la sincronización. En la mayoría de los casos, el modo de activación será Patrón, y la sincronización se basará en un método predictivo que consiste en usar el último intervalo R-R para predecir el siguiente. Cuando se detecta un ritmo irregular, la bomba lo indica mediante un mensaje de ARRITMIA e implanta una sincronización especial en función del tipo de arritmia.

**AutoCAT®2 WAVE® con FiberOptix™**: cuando se usa el sensor FiberOptix™ con el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2, la sincronización del inflado se fija con un exclusivo método que determina la posición del cierre de la válvula aórtica (escotadura dícota) a partir del flujo aórtico, y ajusta la sincronización del inflado para que se produzca en el CVA. La sincronización del inflado se ajusta automáticamente latido a latido. Así se consigue una sincronización correcta del inflado si cambia la frecuencia o el ritmo cardiaco. La sincronización del desinflado se ajusta según el modo de activación seleccionado.

En la sección siguiente se describen las acciones de la bomba durante la arritmia.

#### *Variaciones pequeñas en el intervalo R-R*

##### **AutoCAT®2**

El sistema usa la sincronización predictiva (intervalo R-R previo)

En los cambios pequeños de latido a latido (p. ej., en la arritmia sinusal) la, sincronización se basa en el intervalo R-R previo. El desinflado se programa para que se produzca antes de la siguiente onda R.

##### **AutoCAT®2 WAVE®**

El inflado se ajusta para que coincida con el cierre de la válvula aórtica (escotadura dícota).

El desinflado se programa para que se produzca antes de la siguiente onda R y se basa en el latido previo.

#### *Latidos prematuros (AutoCAT®2 y AutoCAT®2 WAVE®)*

La bomba se desinfla automáticamente cuando se detecta la onda R. La bomba prevé una pausa compensadora y añade tiempo a la duración del inflado para el siguiente latido.

#### *Inicio de taquicardia o bradicardia y pausas*

##### **AutoCAT®2**

Si la FC aumenta bruscamente, la bomba se desinfla en la onda R hasta que se confirme el nuevo intervalo de frecuencia cardiaca. Esto ocurre en 2 latidos. La sincronización se ajusta completamente a la nueva FC en el cuarto latido.

##### **Pausas**

Si se detecta un descenso brusco o una pausa en un latido, la configuración de la sincronización no se modifica. Si la FC disminuye bruscamente, la bomba se desinfla antes en los dos primeros latidos hasta que se confirme la nueva frecuencia cardiaca. La sincronización estará completamente ajustada en el cuarto latido.

---

#### *AutoCAT®2 WAVE®*

Inicio de taquicardia: la sincronización del inflado se ajusta en el primer latido.

El desinflado se produce en la onda R y después se ajusta completamente en 4 latidos.

Pausas: la sincronización del inflado se ajusta automáticamente.

La sincronización del desinflado se ajusta completamente en 4 latidos.

#### *Control de la sincronización del desinflado al detectarse una arritmia Fibrilación auricular y otros ritmos erráticos*

La serie de bombas de contrapulsación AutoCAT®2 utiliza un algoritmo de control de la sincronización del desinflado especial para determinar si las condiciones actuales del paciente y de la bomba son adecuadas para activar el desinflado en la onda R (FIB-AUR). Este algoritmo se emplea si el sistema de contrapulsación detecta una arritmia y la sincronización de arritmias está activada. Cuando detecta la arritmia, la bomba evalúa la sincronización del desinflado para determinar si es posible seleccionar el desinflado en la onda R y el modo FIB-AUR sin provocar un desinflado clínicamente tardío. Si el sistema de contrapulsación determina las condiciones susceptibles de producir un desinflado clínicamente aceptable, seleccionará el modo FIB-AUR. Si el sistema de contrapulsación determina que las condiciones no son adecuadas para el desinflado en la onda R, seleccionará el modo de activación PICO.

El algoritmo de control de la sincronización del desinflado es dinámico, y se monitoriza continuamente mientras la arritmia persista. Si cambian las condiciones, ya sea para mejor o peor, la bomba cambia entre los modos de activación PICO y FIB-AUR según sea necesario para ajustarse a ellas.

Si se activa el desinflado en la onda R, la bomba continúa en el modo FIB-AUR y el sistema de contrapulsación NO monitoriza la sincronización del desinflado. El médico debe seguir de cerca la hemodinámica del paciente para estar seguro de que la sincronización del desinflado es aceptable.

*Detección de arritmias y evaluación de la sincronización del desinflado:* cuando 8 de los últimos 16 latidos han sido irregulares y la sincronización de arritmias está activada, la bomba activa automáticamente el algoritmo de sincronización del desinflado. La bomba selecciona inicialmente el modo de activación PICO para garantizar una evaluación exacta de las condiciones actuales. Si el algoritmo de sincronización del desinflado determina que las condiciones del paciente y de la bomba son adecuadas para el desinflado en la onda R, se selecciona entonces el modo FIB-AUR. Si las condiciones no son adecuadas para el desinflado en la onda R continúa seleccionado el modo PICO. El sistema continúa evaluando la sincronización del desinflado mientras la arritmia persista. Si cambian las condiciones, la bomba selecciona el modo de activación y el método de sincronización más adecuados.

Cuando la sincronización de arritmias está desactivada, la bomba selecciona el modo de activación PICO. El sistema continúa evaluando la sincronización del desinflado en segundo plano, pero no se utilizan los resultados para seleccionar el modo de activación y el método de sincronización del desinflado.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

---

Cuando está activado el desinflado en la onda R, la bomba selecciona el modo de activación FIB-AUR, que usa esta función. La bomba no evaluará la sincronización del desinflado ni modificará el modo de activación. Para que la bomba vuelva a seleccionar el modo de activación y a evaluar la sincronización del desinflado en función de las condiciones de la contrapulsación y del paciente, el usuario debe desactivar el desinflado en la onda R.

#### **PRECAUCIÓN**

El desinflado en la onda R puede provocar un desinflado hemodinámicamente tardío. Debe vigilarse a los pacientes cuando se use este método de sincronización.

#### ***Controles de sincronización en el modo AutoPilot™***

Cuando se selecciona el modo AutoPilot y el AutoCAT®2 ajusta la sincronización automáticamente, para garantizar que este parámetro sea siempre lo más exacto posible, el sistema lleva a cabo las comprobaciones que se indican a continuación. Un control de sincronización puede consistir en no asistir varios latidos o en ajustar la sincronización para producir un periodo de asistencia más corto. Esto permite evaluar y ajustar la sincronización de manera exacta.

1. Sincronización WAVE (sólo inflado, SFO de presión arterial seleccionado): 3 latidos no asistidos cada 10 minutos. Se actualiza la información de la curva de PA y WAVE® la utiliza para sincronizar el inflado.
  - a. Pérdida de la curva de PA: la sincronización WAVE® necesita una curva de PA para poder ajustar la sincronización del inflado. Si se pierde la curva de PA, la bomba pone en marcha una secuencia de eventos con el fin de comprobar si efectivamente se ha perdido la señal antes de pasar a usar la fórmula de Weissler. Cuando no se detecta la curva de PA, la bomba deja de asistir un máximo de 2 latidos. Si aún no se detecta la curva de PA, la bomba asiste 3 latidos durante muy poco tiempo para aumentar al máximo las probabilidades de detectar una curva de PA. Si no se detecta la curva de PA, la bomba deja de asistir 2 latidos. Si se produce toda la secuencia 2-3-2 y no se detecta curva de PA, la bomba selecciona la sincronización por fórmula de Weissler.
  - b. Cuando se detecta curva de PA durante un número determinado de latidos: se vuelve a seleccionar la sincronización WAVE®.
2. Modo de activación PA (cualquier fuente de PA): 1 latido no asistido cada 64 latidos. Esto asegura que la sincronización es correcta sin interferir con la curva de PA.
3. Sincronización predictiva (cambio de la fuente de señales, el modo de activación o el modo de funcionamiento): se adelanta el desinflado de 4 latidos y después se ajusta para corregir la sincronización.
4. Sincronización predictiva o modo FIB-AUR: se adelanta la sincronización del desinflado en 1 latido cada 1 ó 2 minutos para poder evaluar la situación del momento.

#### ***Sincronización en modo Operador***

Cuando se selecciona el modo Operador, el inflado y el desinflado ocurren en los puntos predeterminados. Después pueden utilizarse las teclas de control de inflado y desinflado para optimizar la sincronización. Los efectos de estos ajustes se pueden evaluar observando puntos de referencia claves en la curva de PA. Si el paciente tiene un ritmo cardiaco regular, generalmente se logrará una sincronización óptima. Sin embargo, si el ritmo cardiaco del paciente es irregular, los puntos de referencia de la curva de PA del paciente variarán con cada latido. En este caso se puede probar a ajustar los puntos de inflado y desinflado para optimizar la sincronización o intentar usar el modo FIB-AUR. Incluso si los latidos cardiacos son regulares, a veces es preciso ajustar la sincronización para adaptarse a los cambios en el comportamiento del ventrículo izquierdo del paciente. Los segmentos resaltados en blanco en la curva de PA pueden servir para marcar el punto deseado de inflado o desinflado de los latidos no asistidos.

#### *Configuración de la sincronización (modo Operador)*

Los pasos siguientes le guiarán en el proceso de sincronización.

Confirme que la relación de asistencia está ajustada a 1:2. Esto le permitirá comparar los latidos asistidos con los no asistidos. Si la relación de asistencia no es de 1:2, pulse la tecla de flecha izquierda o derecha en la sección de RELACIÓN DE ASISTENCIA del teclado, hasta seleccionar ese valor.

#### *Ajuste el punto de inflado*

- Pulse la flecha > “RETRASAR” en la tecla de control de inflado hasta que pueda ver claramente la escotadura dícrota en la curva de PA.
- Pulse la flecha < “ADELANTAR” en la tecla de control de inflado hasta situar el segmento blanco superpuesto al principio de la escotadura dícrota (40 ms delante de la escotadura dícrota) y ésta última ya no sea visible al bombear.
- Compare la curva de PA con la de la Figura 4.2. Observe la curva en forma de V entre los picos PSM y AUM. La AUM debe ser mayor que la PSM.

#### **ADVERTENCIA**

No siga moviendo el punto de inflado hacia la izquierda, aunque sea para aumentar más la AUM. El inflado prematuro puede poner en peligro la sístole.

#### **ADVERTENCIA**

Cada vez que cambien los ajustes, el usuario debe supervisar cuidadosamente los efectos que la sincronización del inflado tiene sobre la del desinflado. El no hacerlo podría reducir las ventajas que se espera obtener de la contrapulsación y acarrear consecuencias clínicas graves.

#### **ADVERTENCIA**

El usuario debe monitorizar continuamente la curva de presión arterial del paciente siempre que el punto de desinflado se ajuste más allá del 100%.

#### **ADVERTENCIA**

No trate de ajustar la sincronización basándose en las curvas del ECG o del marcapasos. Los puntos de inflado y desinflado deben escogerse según la curva de presión arterial. Monitorice esta curva para obtener el máximo beneficio hemodinámico.

#### *Ajuste el punto de desinflado*

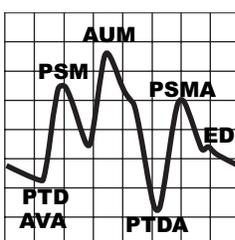
- Pulse la flecha < “ADELANTAR” en la tecla de control de desinflado para ver el efecto que produce sobre la curva de PA. Observe el aumento de la PSMA (desinflado prematuro).
- Pulse la flecha > “RETRASAR” en la tecla de control de desinflado para reducir la PSMA y la PTDA. El segmento blanco superpuesto debería terminar justo antes de la fase ascendente de la sístole. **Si la PTDA comienza a aumentar, pulse la flecha “ADELANTAR” de la tecla de control de desinflado para adelantar el desinflado.**

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

#### Evaluación de la sincronización en la curva de PA

- Compare la curva de PA con la de la Figura 4.2, 4.3 o 4.4. La PSMA debe ser menor que la PSM, indicando la eficacia de la contrapulsación. La PTDA debe ser menor que la PTD. Si el punto de desinflado se programa más allá del 100% del intervalo R-R, se dispara una alarma de clase III, que se indica en pantalla tanto de forma numérica como mediante un cambio de color de la barra de sincronización, que pasa a ser amarilla.
- Compare la curva de PA con las de las Figuras 4.5 a-d para confirmar que ha conseguido optimizar la sincronización. Si la curva de PA no se parece a la de la Figura 4.2 o 4.3, repita los pasos anteriores hasta lograr una sincronización óptima.



PTD - Presión telediastólica  
AVA - Apertura de la válvula aórtica  
PSM - Presión sistólica  
AUM - Presión aumentada  
PTDA- Diástole asistida  
PSMA - Sístole asistida  
ED- Escotadura dicrota

Figura 4.4: Curva de presión arterial (sincronización óptima)

#### Cálculos hemodinámicos

- Para calcular automáticamente las diferencias entre la presión asistida y no asistida, pulse la tecla multifunción “CALCULOS HEMODINAM.”. Se realizarán los siguientes cálculos:

1:1, 1:2, 1:4, 1:8 AUM-PSM

1:2, 1:4, 1:8 AUM-PTDA

- Observe los valores numéricos de los ajustes de inflado y desinflado.

#### Errores de sincronización

Hay cuatro errores de sincronización posibles

##### Inflado prematuro

Si el balón se infla antes del cierre de la válvula aórtica (CVA), el aumento de la presión aórtica ocasionará un CVA prematuro, reduciendo el volumen de eyección. Si el inflado se produce con demasiada antelación, la sangre podría ser regurgitada hacia el ventrículo izquierdo. Si la curva de PA muestra un inflado prematuro, pulse la flecha > “RETRASAR” de la tecla de control de inflado para programar un nuevo punto de inflado más próximo a la escotadura dicrota.

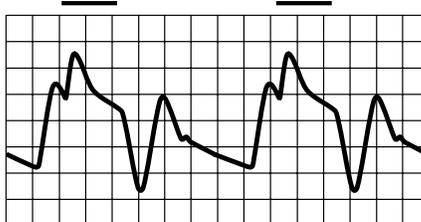


Figura 4.5a: Inflado prematuro

Resultado: menor eyección sistólica y gasto cardiaco

Acción: evalúe el punto de inflado relativo a la escotadura dicrota. Atrase el inflado (desplácelo hacia la derecha).

#### *Inflado tardío*

Si el inflado se produce después de la escotadura dicrota, la presión aórtica disminuirá antes del inflado. Esto provoca una AUM más baja y una menor perfusión coronaria. Pulse la flecha < “ADELANTAR” de la tecla de control de inflado para adelantar el inflado.

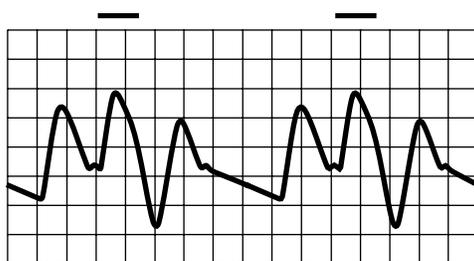


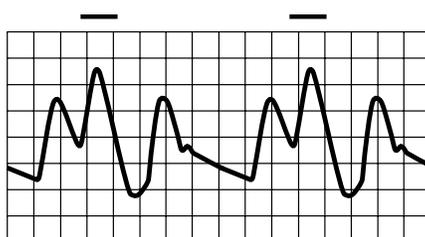
Figura 4.5b: Inflado tardío

Resultado: la presión AUM y la perfusión coronaria no son óptimas

Acción: evalúe la escotadura dicrota entre PSM y AUM. Adelante el inflado (desplácelo hacia la izquierda).

#### *Desinflado prematuro*

El desinflado debe ocurrir justo antes de la eyección ventricular. Si el desinflado se produce con demasiada antelación, la sangre fluirá hacia atrás llenando la aorta antes de que se produzca la eyección. La presión sistólica asistida no será menor que la PSM: el trabajo cardiaco no se reduce. En la curva, la sístole asistida no muestra el efecto de la disminución de la postcarga, y la PTDA es poco profunda y vuelve al valor de la presión basal. Pulse la flecha > “RETRASAR” de la tecla de control de desinflado y observe la reducción de la PSMA.



Resultado: la postcarga no se reduce significativamente. El balón se desinfla durante el llenado ventricular izquierdo, provocando flujo retrógrado. La presión aórtica se equilibra y vuelve a la PTD normal, con lo que no se producen cambios en la postcarga.

Acción: evalúe la reducción de la postcarga en la PSMA y la PTDA. Mueva el control de desinflado hacia la derecha.

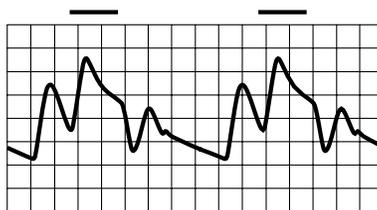
Figura 4.5c: Desinflado prematuro

#### *Desinflado tardío (método de sincronización convencional)*

El balón sigue inflado cuando el ventrículo izquierdo expulsa la sangre. Esto hace que la presión contra la que el ventrículo expulsa la sangre (postcarga) sea mayor de lo que sería sin contrapulsación. Para rectificar esta situación, pulse la flecha < “ADELANTAR” de la tecla de control de desinflado. La PTDA debería ser menor que la PTD.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización



Resultado: aumento del trabajo del ventrículo izquierdo con la impedancia del volumen sistólico, lo que prolonga la contracción isovolumétrica y aumenta el consumo miocárdico de oxígeno.

Acción: evalúe la diferencia de presión entre la PTDA y la PTD.  
Mueva el control de desinflado hacia la izquierda.

Figura 4.5d: Desinflado tardío

#### *Desinflado tardío (método de sincronización de desinflado en la onda R)*

El balón todavía está bastante inflado después de iniciada la fase ascendente de la sístole mecánica. La PTDA es mayor que la PTD. La presión sistólica puede verse muy afectada o la pendiente puede ser más lenta, lo que indica que la eyección no es óptima.

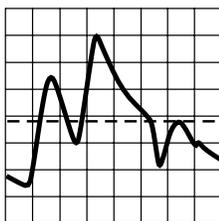


Figura 4.6a: Sincronización real del desinflado tardío

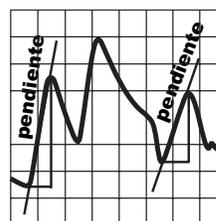


Figura 4.6b: Método de desinflado tardío con desinflado en la onda R. Prolongación del tiempo de ascenso sistólico.

#### *Evaluación de la sincronización en el modo Operador*

- Una vez conseguida la sincronización óptima, pulse la tecla de flecha izquierda en la sección RELACIÓN DE ASISTENCIA del teclado hasta seleccionar 1:1. Ahora se asistirán todos los latidos cardiacos.
- Si pierde una señal de activación fiable y cambia a un nuevo modo de activación, repita los pasos de la página 4-13 para optimizar la sincronización con este modo. Como el sistema guarda en memoria la configuración de sincronización de cada uno de los modos de activación, generalmente sólo será necesario reprogramar la sincronización la primera vez que se seleccione un determinado modo de activación. Sin embargo, siempre que se cambie de modo de activación conviene evaluar la sincronización. PATRÓN y PICO comparten una memoria común para la sincronización.
- La escala horizontal azul situada en la parte inferior de la pantalla muestra el intervalo entre los puntos de activación (0% a 120% del intervalo R-R para todos los modos de activación del ECG y 0-75% de la presión arterial en la curva de PA para el modo de activación PA), y la barra verde (roja en el modo de activación PA) indica los valores prescritos para el inflado y el desinflado. La serie AutoCAT<sup>®</sup>2 permite ajustar los puntos de inflado y desinflado dentro de ciertos márgenes, definidos en forma de porcentaje del intervalo entre los puntos de activación. Estos márgenes se resumen en la tabla a continuación. Los márgenes para el modo PA difieren de los de los modos de activación del ECG debido a las diferencias de tiempo entre los eventos cardiacos eléctricos y mecánicos. Los valores numéricos representan los ajustes de inflado y desinflado reales como porcentaje del intervalo R-R o de presión arterial con respecto a la curva de PA. La barra verde o roja representa el tiempo total de inflado dentro de un ciclo cardiaco. Si la barra cambia a amarillo significa que la sincronización de desinflado está ajustada a >100% del intervalo R-R. Vuelva a evaluar la sincronización.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

#### Intervalos de inflado y desinflado en los distintos modos de activación

Modos de activación	Intervalo de inflado	Intervalo de desinflado
PATRÓN, PICO, MARCAPASOS VENTRICULAR y MARCAPASOS AURICULAR <sup>3</sup>	20% - 80%	30% -120%
FIB-AUR	80 - 430 ms después de la activación	Onda R
PRESION ARTERIAL	0% - 35%	35% - 75%
INTERNO	20% - 80%	30% -120%

Existe un mecanismo de seguridad para evitar la superposición de los ajustes de inflado y desinflado.

#### Controles de inflado y desinflado del balón (modo Operador)

EJEMPLO 1: la sincronización del inflado (I) se ajusta al 50% del intervalo R-R y la sincronización del desinflado (D) se ajusta al 80%.

0% \_\_\_\_\_ 50% \_\_\_\_\_ 80% \_\_\_\_\_ 120%  
(I) (D)

EJEMPLO 2: si la frecuencia cardiaca del paciente aumenta al punto de requerir un cambio en la sincronización del inflado, el usuario debe pulsar la flecha derecha en la tecla de control de inflado.

0% \_\_\_\_\_ 75% \_\_\_\_\_ 80% \_\_\_\_\_ 120%  
(I) (D)

<sup>3</sup>En el modo MARCAPASOS A, el intervalo R-R que aparece en pantalla se retrasa 100 ms respecto al punto de activación, debido a la relación entre la espícula del marcapasos auricular y el ciclo cardiaco.

## 4. Principios de la sincronización y la activación

### 4.4: Sincronización

---

EJEMPLO 3: cambios continuos del ajuste del inflado producirán el correspondiente reajuste del desinflado, para mantener una diferencia del 5% entre ambos.

0% \_\_\_\_\_ 77% \_\_\_\_ 82% \_\_\_\_\_ 120%

(I)            (D)

Si la sincronización del inflado y del desinflado se vuelve inapropiada o subóptima para el paciente, antes de intentar corregir la sincronización del desinflado conviene desplazar el marcador de inflado hacia la izquierda. Este procedimiento es necesario siempre que la sincronización del inflado se aproxime a la del desinflado. Según la teoría de la contrapulsación intraaórtica convencional, el desinflado debe ajustarse entre el 50% y el 100% del intervalo R-R. Como puede verse, en algunos modos de activación el desinflado puede fijarse después del intervalo R-R. Esto se debe a que el retraso electromecánico se puede prolongar en algunos pacientes (por ejemplo, en situación de hipotermia o en pacientes con restos de solución cardiopléjica hipercaliémica en el tejido cardiaco). En estos pacientes, el desinflado al 100% del intervalo R-R podría ser demasiado prematuro (es decir, antes de la apertura de la válvula aórtica) para reducir de forma óptima la postcarga. Por tanto, puede ser necesario desinflar el balón más allá del 100% del intervalo R-R. Cuando esto sucede, suena una alarma y aparece un mensaje visual indicando que el desinflado se ha establecido después del 100% del intervalo R-R, al mismo tiempo que la barra de sincronización se vuelve amarilla. Siempre que el desinflado se ajuste más allá del 100% conviene monitorizar continuamente la curva de PA. También conviene registrar y controlar los valores numéricos para ajustar de manera exacta de sincronización.

#### **ADVERTENCIA**

El usuario debe monitorizar continuamente la curva de presión arterial del paciente siempre que el punto de desinflado se ajuste más allá del 100%.

#### **ADVERTENCIA**

Cada vez que cambien los ajustes, el usuario debe supervisar cuidadosamente los efectos que la sincronización del inflado tiene sobre la sincronización del desinflado. El no hacerlo podría reducir las ventajas que se espera obtener de la contrapulsación y acarrear consecuencias clínicas graves.

---

**CAPÍTULO 5: Procedimientos de funcionamiento: Modo AutoPilot™**

---

En este capítulo encontrará instrucciones detalladas para utilizar el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 bajo diversas circunstancias usando el modo AutoPilot™. Aunque estas instrucciones están pensadas para asesorarle en la puesta en marcha, mantenimiento y retirada de la contrapulsación intraaórtica, se parte de la base de que usted ha leído y comprendido todos los capítulos de este manual, especialmente el capítulo 3, Principios de funcionamiento, en el que se explica cómo funciona la serie AutoCAT® 2 y dónde se encuentran todas las teclas de control de funciones.

Si al utilizar el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT® 2 le surge alguna duda o tiene algún problema, consulte el Capítulo 8, Solución de problemas; allí encontrará directrices para solucionar diversos problemas y el número de teléfono del Servicio Técnico de Arrow International, disponible las 24 horas.

En este capítulo se explica la puesta en marcha y el funcionamiento del equipo cuando se selecciona el modo AutoPilot™. Este capítulo incluye:

<b>5.1: Instrucciones de funcionamiento</b>	<b>5-2</b>
Resumen de las instrucciones de puesta en marcha en el modo AutoPilot™	5-3
Preparación	5-5
Selección del modo de funcionamiento	5-6
Conexiones del ECG	5-6
Conexiones de la presión arterial	5-10
Conexión del BIA	5-11
Comprobación del modo de activación	5-11
Inicio de la contrapulsación	5-12
Evaluación de la sincronización del inflado y desinflado	5-12
Evaluación de la curva de presión del balón	5-12
Comprobación de la activación de las alarmas	5-14
Mantenimiento de la contrapulsación	5-15
Congelación de la imagen y registro de curvas	5-16
Funcionamiento con batería	5-17
<b>5.2: Entornos clínicos</b>	<b>5-18</b>
La serie AutoCAT®2 en la Unidad de Cuidados Intensivos	5-18
La serie AutoCAT®2 en el quirófano o en el laboratorio de cateterismo	5-18
La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia	5-20
Transporte de la serie AutoCAT®2	5-21
Apéndice de la serie Aero AutoCat	
Desconexión gradual del paciente	5-25



## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

Estos parámetros preprogramados son clínicamente apropiados para la mayoría de los pacientes, y permiten poner en marcha la contrapulsación de manera rápida, simple, eficaz y segura. Dependiendo de las condiciones clínicas, el usuario podrá elegir ajustar estos valores predeterminados antes o después de iniciar la contrapulsación. El modo AutoPilot™ selecciona y ajusta automáticamente la sincronización, las fuentes y opciones del ECG y de la presión arterial, y los modos de activación. Si usted modifica algún ajuste, AutoPilot™ puede anular el cambio realizado basándose en la información del paciente.

Los parámetros predeterminados son los más utilizados por los usuarios al poner en marcha el sistema. Los parámetros predeterminados junto con el funcionamiento en modo AutoPilot™, reducen al mínimo el tiempo necesario para ajustar e iniciar la contrapulsación.

#### Resumen de las instrucciones de puesta en marcha en el modo AutoPilot™

Compruebe que hay suficiente potencia eléctrica, helio, papel de registro y demás provisiones. Además, debe haberse realizado recientemente una comprobación del funcionamiento, generalmente dentro de la última semana, como se expone en el capítulo 10.

En la tabla siguiente se repasan los pasos de la puesta en marcha en el modo AutoPilot™:

---

<b>MODO AUTOPILOT</b>	
<b>ACCIÓN</b>	<b>DETALLES</b>
1. Conecte la alimentación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pulse el interruptor de encendido</li></ul>
2. Confirme el modo de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• AutoPilot™</li></ul>
3. Conecte el ECG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se selecciona automáticamente la fuente del ECG</li><li>• Conecte el cable de ECG de 5 derivaciones y/o</li><li>• El cable con clavijas de tipo Audio procedente de la salida del ECG del monitor</li></ul>

---

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

---

<b>MODO AUTOPILOT</b>	
<b>ACCIÓN</b>	<b>DETALLES</b>
4. Conecte la fuente de PA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensor de PA FiberOptix™: Sólo para AutoCAT®2 WAVE®</li><li>• Conecte el sensor FiberOptix™ y la llave de calibración al sistema de contrapulsación</li><li>• Ponga el sensor FiberOptix™ a cero ANTES de introducir el BIA</li></ul> y/o <ul style="list-style-type: none"><li>• el TRANSDUCTOR DE PA:</li></ul> y/o <ul style="list-style-type: none"><li>• el MONITOR DE PA:</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe que aparece la curva en pantalla.</li><li>• Compruebe la escala de PA</li></ul>
5. Conecte el BIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• El volumen se ajusta automáticamente al volumen total</li></ul>
6. Compruebe la fiabilidad del modo de activación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique la FC</li><li>• Verifique las bandas blancas en el ECG</li><li>• Compruebe que debajo de la FC se indica el modo de sincronización</li></ul>
7. Inicie la contrapulsación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pulse BOMBA ACTIVA</li></ul>
8. Evalúe la sincronización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe la sincronización automática</li></ul>
9. Compruebe la CPB	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique el tamaño del BIA comparando AUM con la presión en la meseta de la CPB</li><li>• Verifique la forma de la CPB</li></ul>
10. Compruebe que las alarmas están activadas	

---

## Operaciones detalladas en el modo AutoPilot™

### Preparación

El procedimiento de comprobación del funcionamiento que se describe en la Sección 10.1 está diseñado para verificar que la serie AutoCAT®2 está lista para funcionar. Las instrucciones de este capítulo presuponen que el procedimiento de comprobación del funcionamiento se ha realizado recientemente (en la última semana). Siga estas instrucciones de preparación mientras el médico introduce el balón. Compruebe que todos los cables están bien.

*Si es necesario iniciar la contrapulsación rápidamente, consulte la Sección 5.2 (p. 5-20): “La serie AutoCAT® 2 en situaciones de urgencia” para preparar el equipo y empezar a bombear lo antes posible.*

#### 1. Encendido

Pulse el interruptor de encendido situado en la fila inferior del panel de conexiones del paciente. Se iluminará el piloto del interruptor de encendido.

*La serie AutoCAT®2 debe estar enchufada de antemano a una toma de corriente alterna conectada a tierra. Si el sistema no está afianzado, ponga los frenos de las ruedas.*

- Si aparece el mensaje “SISTEMA FUNCIONANDO CON BATERÍA” es porque la serie AutoCAT®2 no está recibiendo corriente alterna. Avise a una persona capacitada para que compruebe si hay corriente en los enchufes. Una batería completamente cargada puede alimentar los equipos de la serie AutoCAT®2 durante al menos 90 minutos.

Nota: si el piloto de la batería está encendido, quiere decir que conectada a la corriente alterna la batería está al 80% o más de carga.

- Verifique nuevamente la reserva de helio y de papel de registro. Deben haber sido repuestos durante la comprobación del funcionamiento.

Si la presión de helio es de 100 psi o menor, consulte las instrucciones de la Sección 10.1 para cambiar el tanque de helio.

#### **ADVERTENCIA**

Esté preparado para mantener la contrapulsación funcionando en situaciones críticas, teniendo siempre a mano un sistema de contrapulsación de reserva y tanques de helio adicionales por si se avería el equipo o se agota el helio.

#### **ADVERTENCIA**

Esté preparado para cambiar el modo de funcionamiento si el modo seleccionado no proporciona la asistencia adecuada.

#### **ADVERTENCIA**

No utilice disolventes (por ejemplo acetona u otros agentes desengrasantes) para preparar la piel, ya que podrían dañar el catéter del balón intraaórtico u otros componentes de plástico del sistema.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### 2. Selección del modo de funcionamiento

- Seleccione el modo AutoPilot™ u Operador. El modo AutoPilot™ mantendrá los ajustes óptimos para la contrapulsación en la mayoría de los casos sin la intervención del usuario. El modo Operador da al usuario un control total sobre las funciones de bomba.
- Si selecciona el modo AutoPilot™ prosiga con la conexión del ECG, en caso contrario, vaya al capítulo 6 para ver las instrucciones de puesta en marcha y funcionamiento en el modo Operador.

#### 3. Conexión del ECG

- Siga las instrucciones a continuación para conectar las señales de entrada del ECG y de la PA a la serie AutoCAT®2. Para que la serie AutoCAT®2 pueda funcionar correctamente, especialmente en el modo AutoPilot™, requiere una conexión de ECG y otra de PA, y siempre es **muy recomendable** disponer de ambas señales independientemente del modo de funcionamiento.
- Conecte una fuente de ECG a la serie AutoCAT®2, empleando uno de los siguientes métodos: cable de ECG de 5 derivaciones (vaya a la página 5-9 para una conexión con clavijas de tipo Audio) o esclavo procedente de un monitor de cabecera.

#### **PRECAUCIÓN**

No use un cable de ECG de 3 derivaciones, ni cables con clavija de tipo Audio y conector Nicolay. El cable de ECG de 3 derivaciones y los cables con clavija de tipo Audio-Nicolay no funcionan correctamente con la serie AutoCAT®2.

- Selección de la fuente del ECG: PIEL.

Para optimizar la señal del ECG y reducir al mínimo los artefactos, compruebe que los electrodos están colocados correctamente.

- Utilice electrodos del tipo electroquímicamente reversible, con gel conductor.
- Si hay demasiado vello, afeite la zona donde se van a colocar los electrodos. Limpie la piel con una gasa empapada en alcohol o jabón suave. Frote la piel ligeramente hasta que se enrojezca.
- Coloque las cinco derivaciones en prominencias óseas como se ilustra en la Figura 5.1.
- Acople los cables codificados por color de cada derivación a los electrodos y afiance las pinzas en su lugar.

**Nota:** las partes conductoras de los electrodos y sus conexiones con los componentes aplicados, incluido el electrodo neutro, no deben tener contacto con otros componentes conductores, incluida la tierra.

#### **PRECAUCIÓN**

No utilice los electrodos pasada su fecha de caducidad. Compruebe que los electrodos hacen buen contacto.

#### **PRECAUCIÓN**

Si utiliza electrodos translúcidos compruebe la fecha de caducidad. Los electrodos caducados pueden dar lugar a una señal de ECG de pequeña amplitud o con demasiados artefactos.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

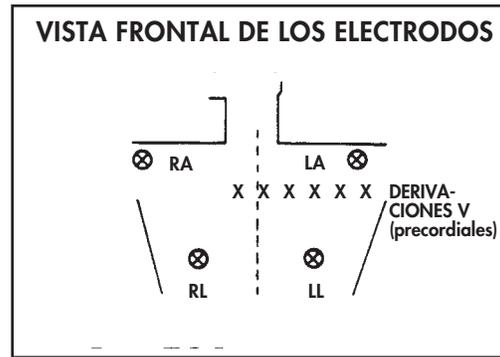


Figura 5.1: Colocación de electrodos de ECG de 5 derivaciones

Códigos de color AHA (EE.UU.) Configuraciones normalizadas de las derivaciones			
Derivación	Electrodos activos		Referencia
I	RA (blanco)	LA (negro)	LL (rojo)
II	RA	LL	LA
III	LA	LL	RA
aVR	RA		RL (verde)
aVL	LA		RL
aVF	LL		RL
V	V (marrón)		RL

Códigos de color IEC (Internacional) Configuraciones normalizadas de las derivaciones			
Derivación	Electrodos activos		Referencia
I	RA (rojo)	LA (amarillo)	LL (verde)
II	RA	LL	LA
III	LA	LL	RA
aVR	RA		RL (negro)
aVL	LA		RL
aVF	LL		RL
V	V (blanco)		RL

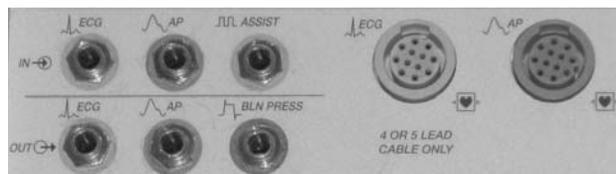


Figura 5.2: Conectores de ECG

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

- Confirme que las derivaciones RA, LA, RL, LL y V están correctamente conectadas al cable del paciente de 5 derivaciones.
- La serie AutoCAT®2 seleccionará automáticamente una fuente de ECG entre las existentes. La conexión cutánea directa del ECG tiene la mayor prioridad, y será la que se seleccione si al poner en marcha el equipo están conectados el cable de ECG de la piel y los cables esclavos de alto nivel. Si la entrada es una señal de bajo nivel (cable directo de la piel), seleccione la fuente del ECG pulsando la tecla de control SELECCION ECG en la sección correspondiente del teclado. Para seleccionar la derivación I, II, III, aVR, aVL, aVF o V, pulse PIEL como fuente del ECG. La derivación predeterminada es la II. Cada vez que seleccione una derivación, evalúe la amplitud de la onda R, la definición de los complejos y la estabilidad de la línea isoeletrica en la curva de ECG que aparece en verde en la pantalla.

NOTA: la derivación electrocardiográfica se puede seleccionar en ambos modos AutoPilot™ y Operador, aunque en el modo AutoPilot™ la derivación puede cambiar automáticamente y anular la selección del usuario. Si NO desea esta función, seleccione el modo Operador. El modo AutoPilot™ seleccionará la derivación que proporcione la activación más uniforme y la mejor correspondencia entre las curvas de ECG y PA.

Golpee ligeramente el contacto de cada uno de los electrodo con el dedo mientras observa el trazado del ECG en la pantalla. Si no aparece ningún artefacto, es porque el contacto es bueno. Si aparecen artefactos, compruebe que los electrodos hacen buen contacto con la piel.

Para obtener una activación estable, es muy importante tener un trazado de ECG de alta calidad. Los segmentos blancos superpuestos al ECG indican la presencia de una señal de activación. Si no obtiene una buena señal de ECG en ninguna derivación, trate de moverlas o desconéctelas y vuelva a conectarlas a fin de obtener una señal de ECG bien definida.

- La ganancia automática de ECG funciona continuamente y debería proveer una amplitud de QRS óptima. Sin embargo, para algunos pacientes puede ser necesario utilizar la ganancia manual. Consulte la página 3-30 para más información.
- Compruebe que el icono rojo en forma de corazón parpadea en pantalla con cada latido, y que el piloto de la tecla del modo de ACTIVACIÓN también está parpadeando regularmente.

#### Conexión de alto nivel para monitor

- Fuente del ECG: MONITOR

Conecte un cable con clavijas de tipo Audio de la salida de ECG del monitor externo a la entrada de ECG del sistema de contrapulsación.

Seleccione una derivación apropiada en el monitor de cabecera.

#### **PRECAUCIÓN**

Las características de la salida de señales de los monitores de cabecera pueden ser diferentes. No se debe utilizar un monitor con un retraso entre la señal real del paciente y la salida del monitor superior a 20 ms, ya que la sincronización podría ser incorrecta. Si se va a utilizar o rechazar la espícula del marcapasos para la activación, compruebe que el monitor de cabecera dispone de la salida correspondiente. Muchos monitores tienen desactivada la detección y salida de marcapasos en la configuración por defecto. Consulte con el fabricante la información específica sobre el monitor de cabecera. En caso de duda, use las conexiones que transmiten las señales directamente del paciente a la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 para conseguir un rendimiento óptimo.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### 4. Conexión y selección de la presión arterial

- Al sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 se le pueden conectar simultáneamente varias fuentes de señal de presión arterial. La tecla SELECCIÓN PA permite seleccionar la fuente de PA que se va a representar. El piloto indicará la fuente seleccionada y representada en ese momento. La señal predeterminada del AutoCAT®2 (no el modelo WAVE) al ponerlo en marcha es la del transductor de PA. La señal predeterminada del AutoCAT®2 WAVE® es la de la fibra óptica.
- Señal de PA de fibra óptica (sensor FiberOptix™). Sólo para AutoCAT®2 WAVE®. Conecte el sensor FiberOptix™ y la llave de calibración. Selección de PA: Fibra óptica.
- Transductor de presión arterial conectado a la entrada naranja PA. Selección de PA Transductor.
- Conexión del monitor extendiendo un cable con clavijas de tipo Audio de la salida de PA del monitor al jack tipo audio para la entrada de PA. Selección de PA: Monitor.

NOTA: si conecta varias fuentes de presión arterial a la serie AutoCAT®2, pulsando la tecla SELECCIÓN PA podrá seleccionar cuál es la que se va a representar en pantalla y va a utilizar la bomba.

- Para cambiar la fuente de PA, pulse SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto situado al lado de la opción correspondiente. Esta selección determina la fuente de la curva de PA que va a utilizar la bomba. Las instrucciones para calibrar los transductores se incluyen en el capítulo 7.

NOTA: si va a establecer la conexión de “alto nivel”, compruebe que la salida del monitor es compatible con la serie AutoCAT®2: ésta debe calibrarse a 100 mm Hg/voltio.

NOTA: el sensor de PA FiberOptix™ es la señal preferida para el AutoCAT®2 WAVE®, y si está disponible se seleccionará automáticamente. Para representar o usar otra señal de PA es necesario desconectar el FiberOptix™ del sistema de contrapulsación.

- Puesta a cero de la señal de PA

#### Sensor de fibra óptica FiberOptix™:

Ponga el sensor a cero antes de introducir el BIA.

Exponga el sensor al aire.

El sensor debería ponerse a cero automáticamente. Si este es el caso, el icono del FiberOptix™ cambiará de azul a verde.

Introduzca el BIA.

Si el sensor FiberOptix™ NO se ajusta automáticamente a cero:

Seleccione la fuente de fibra óptica.

Pulse CERO SENSOR FO.

Compruebe que el icono del FiberOptix™ cambia de azul a verde.

Introduzca el BIA.

### PRECAUCIÓN

El sensor FiberOptix™ debe ponerse a cero antes de introducir el BIA en el paciente. Si el transductor no se pone a cero se obtendrán valores de PA inexactos. La señal de un sensor FiberOptix™ sin ajustar a cero puede servir para la sincronización WAVE® del AutoCAT®2 WAVE®, pero no debe usarse para evaluar la hemodinámica del paciente.

- **Transductor de PA**  
Compruebe que está seleccionado **TRANSDUCTOR** o selecciónelo con la tecla **SELECCIÓN PA**.  
Exponga el transductor al aire.  
Pulse **CERO TRANSDUCTOR**.  
Cierre el transductor.
- **Monitor de PA**  
Compruebe que está seleccionado **MONITOR** o selecciónelo con la tecla **SELECCIÓN PA**.  
Exponga el transductor al aire.  
Ponga la señal a cero en el monitor.  
Pulse **Cero** en el sistema de contrapulsación.  
Cierre el transductor.
- **Constata que aparece la curva de PA**
- **Compruebe la curva de PA:** observe la curva roja de PA que aparece en la pantalla. La escala roja situada a la izquierda de la pantalla proporciona la referencia para la medida. La curva debe tener una escotadura dícrota claramente apreciable, y ser parecida a la que se muestra en la Figura 4.1 o 5.4.

NOTA: si la curva no se parece a la de la Figura 4.1 o 5.4, compruebe todas las líneas del sistema de monitorización de la presión y el catéter para descartar la presencia de aire o posibles coágulos. Compruebe la posición del BIA, cambie su posición si es necesario.

- **Verifique que los valores de PA coinciden con la curva de PA.**

NOTA: el segmento blanco de sincronización de la curva de PA no aparece en el modo **AutoPilot™** ni en el modo activación de fibrilación auricular.

Una vez establecidas las conexiones del ECG y la presión arterial, aparecerán en la pantalla las curvas correspondientes y los datos hemodinámicos del paciente. Si no aparecen, repita cada uno de los pasos anteriores para las conexiones del ECG y la PA.

#### 5. Conexión del conector del BIA

- Compruebe que el volumen del BIA coincide con el del conector.
- El volumen del BIA se puede modificar, tanto en el modo **AutoPilot™** como **Operador**, usando la tecla **Volumen del balón**.

#### 6. Comprobación del modo de activación

- **AutoPilot™** selecciona automáticamente el modo de activación basándose en las señales disponibles y la información del paciente.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

Compruebe la activación.

Compruebe la FC.

Compruebe los segmentos blancos en el ECG.

Compruebe que el modo de activación se indica debajo del valor de FC.

- Selección del modo de activación (véase la página 4-5)

NOTA: la jerarquía de selección del modo de activación en AutoPilot™ es:

- ECG (Patrón, Pico, Fib-A)
- PA
- MARCAPASOS

El modo de activación interno NO está disponible en el modo AutoPilot™. Si quiere usar la activación interna, seleccione el modo Operador y pulse la tecla ACTIVACIÓN.

### 7. Inicio de la contrapulsación

Después de comprobar que se ha seleccionado un modo de activación fiable, siga los pasos a continuación para iniciar la contrapulsación.

- Pulse el interruptor de encendido. Se purgará el aire del sistema y se llenará de helio. Si es la primera vez que comienza el bombeo después del encendido, la bomba efectuará un ciclo especial de purga. El bombeo comenzará cuando se complete el ciclo de purga. En la pantalla aparecerá la curva de presión del balón.

### 8. Evaluación de la sincronización del inflado y desinflado

Una sincronización óptima proporcionará al paciente el máximo beneficio hemodinámico. El modo AutoPilot™ selecciona y ajusta automáticamente la sincronización para optimizarla bajo una gran variedad de situaciones clínicas. Consulte el capítulo 4 para ver en detalle cómo sincronizar correctamente el BIA.

#### **PRECAUCIÓN**

Si el AutoCAT®2 WAVE® se utiliza junto con el sensor de PA de fibra óptica FiberOptix™, conviene evaluar la sincronización a partir de la curva de PA del FiberOptix™ en el sistema de contrapulsación. Las curvas de PA de los transductores de columna de líquido tienen retrasos importantes, que harán que la sincronización parezca prematura comparada con la curva del FiberOptix™.

### 9. Evaluación de la curva de presión del balón

- Compare la curva azul de presión del balón que aparece en la pantalla con la Figura 5.3. Las características de una curva normal de presión del balón son:
  - presión basal entre 0 mm Hg y 2,5 mm Hg
  - artefacto de inflado (sobreoscilación)
  - artefacto de desinflado (suboscilación)

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

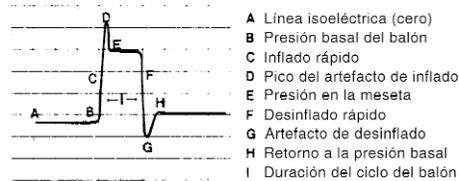


Figura 5.3: Curva de presión normal del balón

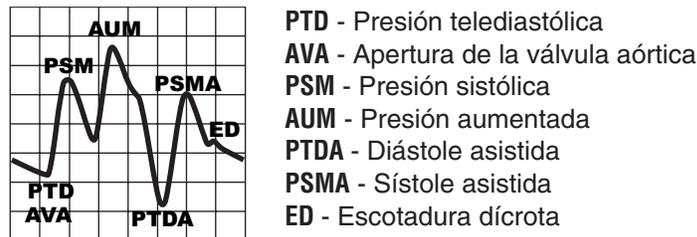


Figura 5.4: Curva de presión arterial sincronizada correctamente

- Monitorice la curva de presión del balón para descartar la presencia de fugas de helio. Si la presión baja más de 10 mm Hg probablemente haya una fuga de helio, en cuyo caso se disparará una alarma de respuesta automática. Consulte el capítulo 8 para resolver el problema.
- Si desea comparar la presión AUM del paciente con la meseta de la CPB, puede utilizar el cursor.
- Posicione la línea de medida sobre la meseta de la CPB (parte plana - E).
- Tome nota del valor medido que aparece en el extremo derecho de la línea de medida.
- Compárelo con el de la AUM.
- El BIA tiene el tamaño correcto si la diferencia entre la AUM y la CPB es menor de 25 mm Hg.

#### ADVERTENCIA

Si la curva de presión del balón no se parece a una curva normal o aceptable, tome de inmediato las medidas necesarias para rectificar la situación, que es potencialmente peligrosa. Consulte el capítulo 8 para resolver el problema.

#### ADVERTENCIA

Si sospecha que el balón intraaórtico ocluye la arteria, no reduzca su volumen a menos de las dos terceras partes de la capacidad del balón. Para evitar la formación de trombos, bombee el balón a su capacidad máxima durante cinco minutos cada 1 o 2 horas. Contemple la posibilidad de utilizar un balón de menor volumen.

#### ADVERTENCIA

Con todos los balones, aunque no sean de Arrow International, debe emplearse un conector de balón debidamente codificado. El uso de un conector de balón codificado para un volumen mayor que el del balón puede acarrear consecuencias clínicas graves y no se recomienda. Verifique el volumen del balón antes de poner en marcha la bomba, según las instrucciones que figuran en la Sección 5.1.

- Verifique que la relación de asistencia es 1:1. Así se consigue el máximo soporte para el paciente.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### 10. Comprobación de la activación de las alarmas

- La tecla de control INACT, en la sección de ALARMAS del teclado, desactiva las alarmas de vigilancia del gas de la serie AutoCAT®2 para que pueda efectuar pruebas y resolver problemas del equipo. Las alarmas sólo deben desactivarse durante breves períodos de tiempo para corregir las situaciones de alarma.
- *Durante el funcionamiento normal las alarmas deben estar activadas. En las raras ocasiones en las que las señales de ECG y PA del paciente son tan malas que la serie AutoCAT®2 emite alarmas con frecuencia, puede ser preferible utilizar el sistema con las alarmas desactivadas hasta que el paciente se estabilice. Para desactivar las alarmas, pulse una vez la tecla de control INACT, y seleccione con las teclas multifunción el período de tiempo durante el cual desea que las alarmas permanezcan desactivadas.*

NOTA: LA DESACTIVACIÓN DE LAS ALARMAS SE INDICA MEDIANTE UN SÍMBOLO Y EL PARPADEO DEL PILOTO DE LA TECLA DE CONTROL ALARMAS INACT. Mientras las alarmas estén desactivadas, sobre el trazado del ECG aparece el mensaje de aviso “BLOQUEO ALARMAS”.

Debajo del símbolo que hay en la pantalla puede ver durante cuánto tiempo van a estar desactivadas las alarmas, mediante un cronómetro que indica el tiempo restante de la función ALARMAS INACTIVAS.

El tono de la alarma acústica se puede ajustar con las teclas multifunción de ajuste del audio.

NOTA: si la bomba se detiene por cualquier motivo, anote la hora y llame al personal del hospital encargado del mantenimiento del AutoCAT®2 para obtener asistencia. Cambie a otra consola de contrapulsación si es necesario. En el capítulo 8 encontrará información adicional para corregir una situación de alarma.

#### Desactivación permanente de las alarmas

Algunas unidades pueden tener seleccionada la opción de desactivar las alarmas permanentemente, es decir, no se activarán hasta que el usuario pulse la tecla ACT/INACT en la sección de ALARMAS. Esta opción sólo está disponible si se selecciona internamente en la serie AutoCAT®2, y no debe usarse en situaciones normales. Para activar esta función:

Pulse ACT/INACT alarmas para mostrar los tiempos de desactivación de las alarmas.

Pulse INACTIVAS PERMANENTE.

Sobre la curva del ECG aparece el mensaje de aviso BLOQUEO ALARMAS y también aparece la campana con una X. No aparecerá ningún cronómetro.

#### **ADVERTENCIA**

Use con muchísimo cuidado la desactivación permanente de las alarmas. Si se selecciona este modo es muy importante supervisar el AutoCAT®2 en todo momento. Las alarmas deben restaurarse en cuanto sea posible para reducir el riesgo de secuelas negativas para el paciente.

#### **ADVERTENCIA**

No ignore los mensajes de alarma. No desactive las alarmas excepto durante breves períodos cuando esté corrigiendo una situación de alarma. Una vez subsanada la situación, vuelva a habilitar las alarmas pulsando la tecla ACT de la sección de ALARMAS del teclado.

NOTA: la eliminación automática de la condensación y el rellenado automático del BIA sólo son posibles si las alarmas están activadas.

---

#### Mantenimiento de la contrapulsación

El modo AutoPilot™ de la serie AutoCAT®2 se ajusta automáticamente según las variaciones de la frecuencia cardíaca, y detecta y vigila las arritmias. En la mayoría de los casos, el mantenimiento de la contrapulsación consiste simplemente en monitorizar las funciones del sistema de contrapulsación y responder a las alarmas.

- Revise cada uno de los siguientes parámetros, como mínimo, cada hora:
- Derivaciones del ECG: los electrodos del ECG deben cambiarse como mínimo cada tres días o según el protocolo hospitalario para evitar que el gel se seque.
- Sincronización: la curva de PA indica los puntos de inflado y desinflado óptimos.
- Volumen de inflado del balón: si por cualquier motivo se ha reducido el volumen del balón a menos del 70% del volumen total, bombee el balón a su volumen máximo al menos 5 minutos cada una o dos horas.
- Presión del balón: aparece una curva normal o, al menos, aceptable.
- Datos hemodinámicos: revise los datos que se muestran en la pantalla.
- Reserva de helio: el gráfico de barras de la pantalla indica por lo menos 100 psi.
- Alarmas: no aparece ninguna alarma en la pantalla.
- Responda a las alarmas lo antes posible. El manejo seguro del sistema de contrapulsación requiere que usted:
  - Preste atención inmediata a las alarmas que detienen el bombeo.
  - Siga los pasos especificados en el mensaje de la alarma para corregir el problema.
  - Guarde la tira impresa de papel (si está disponible) para ayudar a diagnosticar el problema.
  - Mantenga las alarmas activadas.
  - Pulse la tecla de control ALARMAS SILENCIAR alarma para confirmar su recepción y apagar la señal acústica.

NOTA: todas las alarmas de clase I deben anularse antes de poder restablecer el bombeo.

#### Selección y cambio automático de la señal en el modo AutoPilot™

Cuando se selecciona el modo AutoPilot™, la serie AutoCAT®2 pasa automáticamente a alternar fuentes de señales y/o modos de sincronización para mantener la contrapulsación. El sistema de contrapulsación AutoCAT®2 reanuda automáticamente el bombeo cuando se seleccione el modo AutoPilot en las siguientes situaciones:

1. La bomba está en modo Operador y suena una alarma de pérdida de activación por el ECG o la PA. El usuario selecciona el modo AutoPilot™ y éste es capaz de seleccionar una fuente alternativa de señal y corregir la situación de pérdida de activación. En este caso la alarma se rearma y se reanuda el bombeo.
2. La bomba está en modo Operador y suena una alarma de fallo en las derivaciones del ECG. El usuario selecciona AutoPilot™ y éste es capaz de seleccionar una derivación electrocardiográfica o fuente de señal alternativa y corregir la situación de fallo de derivación. En este caso la alarma se rearma y se reanuda el bombeo.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### **ADVERTENCIA**

Este aparato se utiliza frecuentemente en las fases agudas de insuficiencia cardíaca. El médico debe estar preparado para cambiar los modos de funcionamiento o activación a fin de optimizar el reconocimiento de señales, así como utilizar medidas farmacológicas, respiratorias, marcapasos temporales y otras técnicas de mantenimiento que ayuden a estabilizar al paciente.

#### **ADVERTENCIA**

Si se interrumpe el bombeo del balón y no se consigue reanudar antes de 15-30 minutos, acople una jeringa de 50 o 60 ml al conector del balón e infle y desinfe el balón manualmente. La sangre atrapada en los pliegues de un balón inactivo puede provocar la formación de trombos.

### **Congelación de la imagen y registro de curvas**

En cualquier momento durante la contrapulsación se puede congelar la imagen de la pantalla o usar el registrador para registrar las curvas y los datos hemodinámicos.

- Congelación de la imagen en pantalla

Para congelar la imagen en pantalla, pulse la tecla de control PARO IMAGEN situada en la sección de pantalla del teclado. Las curvas quedarán fijas.

Para reanudar la representación de las curvas en la pantalla de cristal líquido, pulse de nuevo la tecla PARO IMAGEN. Los valores hemodinámicos se actualizarán continuamente aunque se pare la imagen.

- Uso del registrador en tira de papel.
- La velocidad del registrador es de 25 mm/s.

Al poner el equipo en marcha, el registrador selecciona automáticamente las curvas del ECG y la PA.

La impresión automática a intervalos predeterminados está desactivada. Si desea registrar otras curvas, pulse la tecla INICIO/MENU seguido de REGISTRADOR y seleccione las curvas correspondientes. Consulte los detalles para configurar el registrador en el capítulo 3. Cuando las alarmas están activadas y suena una alarma de clase I, el registrador imprime automáticamente las curvas de PA y CPB.

NOTA: las curvas y la velocidad de barrido seleccionadas aparecen en el área de estado de la pantalla. *Si sólo selecciona una curva, el registrador la imprime usando la anchura completa del papel.*

- Pulse la tecla de control ACT/INACT de la sección REGISTRADOR del teclado, para imprimir:

- Ondas seleccionadas
- Datos hemodinámicos del paciente (asistidos y no asistidos)
- Modo de funcionamiento seleccionado
- Fuente del ECG
- Estado de la alarma de PA
- Mensajes de alarma actuales
- Modo de activación y ajustes de sincronización
- Fecha y hora
- Relación de asistencia y volumen del balón

NOTA: ciertas situaciones de alarma activan automáticamente el registrador para que imprima aproximadamente los últimos siete segundos de datos del paciente. Guarde este registro por si le puede ser de ayuda para solucionar el problema. Si está activado en el momento de la alarma, el registrador imprimirá automáticamente las curvas de presión del balón y PA.

Si desee parar el registrador, pulse nuevamente la tecla ACT/INACT.

Si desea preprogramar el registrador para imprimir de manera automática, pulse la tecla INICIO/MENU, seguido de la tecla multifunción AJUSTE REGISTRADOR, y seleccione REGISTRO SINCRONIZADO. Los intervalos posibles son INACT, 2, 15 y 30 minutos, 1, 2 y 4 horas.

#### **Funcionamiento con batería**

- La serie AutoCAT®2 funcionará durante 90 minutos con la batería estándar, y hasta 180 minutos con la segunda batería opcional.
- La bomba debe estar enchufada en todo momento para cargar la batería.
- Compruebe la batería y su estado de carga en las luces situadas debajo el interruptor de encendido del panel frontal del sistema de contrapulsación.
- El piloto verde indica que la corriente alterna está conectada, y si el disyuntor está activado la batería se está cargando.
- El piloto amarillo indica que la batería de la bomba ha alcanzado una carga del 80%.
- Para cambiar al funcionamiento con batería, basta con desenchufar el AutoCAT®2 de la corriente alterna. La bomba pasará a batería sin interrumpir su funcionamiento.
- Restablezca la corriente alterna en cuanto sea posible.

NOTA: si al desconectar la corriente alterna aparece un mensaje indicando que la batería no está funcionando o falla la bomba, compruebe el disyuntor que hay en el compartimiento del tanque de helio, podría estar desactivado. Si ese fuera el caso, actívelo. Si la batería está cargada, la bomba continuará funcionando; de lo contrario, deje la bomba conectada a la corriente alterna para cargar la batería.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.2: Entornos clínicos

---

#### Entornos clínicos

Cuando se selecciona el modo AutoPilot™ el funcionamiento del AutoCAT®2 es en gran medida automático. En las siguientes secciones se incluyen algunos consejos para el manejo de la bomba en la UCI, el quirófano, el laboratorio de cateterismo, durante el transporte, la desconexión gradual y la puesta en marcha de urgencia.

#### Funcionamiento en la UCI

En la unidad de cuidados intensivos, es importante ayudar, tanto al paciente como al personal que lo cuida, a sentirse lo más cómodos posible en presencia del sistema de la serie AutoCAT®2.

1. Use el modo AutoPilot™ siempre que sea posible; con ello se reduce al mínimo el tiempo que hay que dedicar al manejo de la bomba y al mantenimiento de la contrapulsación.
2. En ocasiones puede ser deseable reducir al mínimo el número de cables conectados al paciente empleando, siempre que ello sea posible, señales de monitores de ECG y PA. No obstante, para optimizar el funcionamiento de la bomba son preferibles las señales directas del paciente.
3. No levante la cabecera de la cama más de 25° o 30°.
4. Si es posible, cambie de posición al paciente cada dos horas.
5. Tranquilice al paciente explicándole que los ruidos que hace el AutoCAT®2 son normales.

#### La serie AutoCAT®2 en el quirófano o en el laboratorio de cateterismo

La serie AutoCAT®2 puede utilizarse antes de la intervención o en situaciones urgentes durante la propia intervención (consulte el apartado “La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia”). A continuación se incluyen algunas consideraciones importantes relativas al funcionamiento. En la mayoría de los casos, el modo AutoPilot™ reduce al mínimo el tiempo que el usuario debe dedicar a cambiar las funciones de la bomba. La sincronización, el modo de activación y las fuentes de ECG y PA cambian automáticamente cuando varía el estado del paciente. Sin embargo, hay que estar preparado para cambiar al modo Operador si es necesario.

1. Si el paciente llega con el AutoCAT®2 ya bombeando, confirme que el cable del ECG está colocado correctamente y que la pantalla muestra una curva de PA bien definida.
2. Mantenga los electrodos y los cables del ECG del paciente fuera de la zona estéril (véase la Figura 5.5).
3. Coloque los electrodos del ECG con sumo cuidado. Coloque los electrodos en los puntos de los hombros o en lugares donde no se puedan tocar con facilidad. Si es posible, cubra los electrodos con Steri-Drape®<sup>1</sup> para impedir que se mojen (y por lo tanto pierdan el contacto). Marque los electrodos del ECG como contrapulsación intraaórtica para avisar a los cuidadores.
4. Asegúrese de tener derivaciones electrocardiográficas adicionales en caso de perder la señal de activación de la derivación inicial. Si es posible, confirme por adelantado que las derivaciones electrocardiográficas producen curvas utilizables y bien definidas.
5. Determine qué modo de funcionamiento conviene seleccionar, AutoPilot™ u Operador. En la mayoría de los casos, el modo AutoPilot™ reduce al mínimo el tiempo que el usuario debe dedicar a cambiar las funciones de la bomba. El modo AutoPilot™ selecciona la mejor fuente de ECG y PA, y cambia al modo de activación PA cuando el ECG es demasiado ruidoso para una activación estable. La sincronización se ajusta automáticamente.

---

<sup>1</sup> Steri-Drape® es una marca registrada de 3M Company.

6. No dependa nunca de un sólo modo de activación. Si la activación con el modo AutoPilot™ no es estable, y el modo de activación, la derivación electrocardiográfica o la fuente de PA cambian con demasiada frecuencia, seleccione el modo Operador y después la mejor activación y fuente de ECG y PA.
7. Durante el cateterismo, ponga la bomba en ESPERA para desinflar el balón cada vez que pase una guía o catéter. Esto es especialmente importante en presencia de cuadros ateroscleróticos graves. Pulse la tecla BOMBA ACTIVA para reanudar el bombeo.

NOTA: si la serie AutoCAT®2 se deja en ESPERA más de 3 minutos se activará una alarma de espera. Pulse la tecla ESPERA de la bomba dos veces para desactivar esta alarma indefinidamente.

8. Recuerde que aunque el circuito SIEC de la serie AutoCAT®2 cumple las normas correspondientes y está diseñado para reducir al mínimo las interferencias, no puede eliminarlas por completo. Si no logra obtener una señal de ECG estable a pesar del filtro SIEC, trate de utilizar el modo de activación PA.

NOTA: la serie AutoCAT®2 usa circuitos de aislamiento para proteger al paciente de descargas eléctricas involuntarias procedentes de dispositivos externos tales como un bisturí eléctrico.

Para reducir las interferencias al mínimo, haga lo siguiente:

- Prepare la piel adecuadamente antes de colocar los electrodos.
- Coloque los electrodos en la superficie frontal o posterior.
- Coloque los electrodos activos en posiciones equidistantes a la zona de incisión.
- Coloque la placa de tierra del cauterio directamente debajo de la zona de incisión.
- Mantenga los cables del ECG alejados y en ángulo recto con respecto a los cables del electrocauterio.
- Coloque el bisturí eléctrico en ángulo recto con respecto a la mesa de operaciones.
- Ajuste el bisturí eléctrico al valor más bajo posible, tanto para la cauterización como para la coagulación.
- Procure no aumentar demasiado la ganancia del ECG de manera innecesaria.
- Ajuste la ganancia manualmente.

**ADVERTENCIA - PELIGRO DE EXPLOSIÓN**

Con este sistema existe el riesgo de explosión. No utilice el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 en presencia de anestésicos u otros gases inflamables.

**ADVERTENCIA**

No utilice oxígeno ni ningún otro tipo de gas motriz que no sea helio de calidad USP.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.2: Entornos clínicos

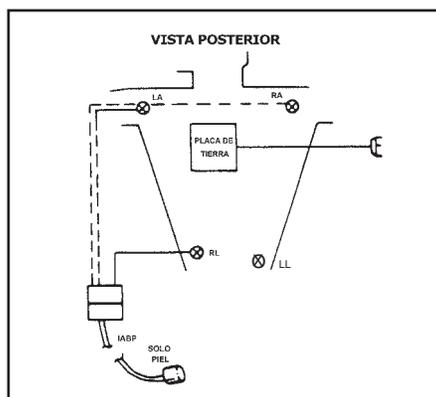


Figura 5.5: Colocación de los cables del ECG y del bisturí eléctrico

NOTA: para estos entornos se puede utilizar un electrodo de 5 derivaciones (IAA-04305) NDM/ConMed con almohadilla adhesiva y el cable correspondiente. El electrodo se puede colocar en la espalda o el muslo. Esto produce una onda R que no es útil para el diagnóstico, pero en general resulta adecuada para la activación. En la Sección 10.3 encontrará información sobre cómo hacer los pedidos.

#### ADVERTENCIA

No se recomienda la activación por marcapasos durante el funcionamiento de electrocauterios.

### La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia

En situaciones de urgencia, es fundamental iniciar la contrapulsación lo antes posible. Para ello, debe conocer los procedimientos de funcionamiento que se describen en la Sección 5.1. En lo posible, confirme que las salidas de los monitores de ECG y PA sean compatibles con la serie AutoCAT®2 antes de que haya una urgencia.

Siga estas instrucciones para iniciar el bombeo rápidamente.

1. Enchufe el cable de alimentación y pulse el interruptor de encendido que hay en el panel de conexiones del paciente situado en la parte delantera de la consola. Verifique que se ha seleccionado el modo AutoPilot™.
2. Conecte las señales de ECG y PA procedentes de los monitores de cabecera. Cuando se selecciona el modo AutoPilot™, la bomba reconoce automáticamente las señales de entrada de ECG y PA y selecciona automáticamente la configuración apropiada.
3. Conecte el balón al conector correspondiente de la serie AutoCAT®2 situado en la parte delantera de la consola. Si va a utilizar el sensor FiberOptix™ con el AutoCAT®2 WAVE®, conecte la llave de calibración y el conector del FiberOptix™.
4. Pulse la tecla de control ACTIVA de la sección ESTADO BOMBA del teclado, para iniciar la contrapulsación.
5. Compruebe que la sincronización es correcta.

Una vez estabilizado el paciente, aplique los electrodos electrocardiográficos y conecte el cable del ECG del paciente al equipo de la serie AutoCAT®2 si necesita transportarlo.

### Transporte de la serie AutoCAT®2 y Aero AutoCAT®2

El sistema de control de la serie AutoCAT®2 es autónomo y puede funcionar con batería a pleno rendimiento. Una batería completamente cargada puede alimentar a la serie AutoCAT®2 durante al menos 90 minutos, o 180 minutos si se instala una segunda batería opcional. La serie AutoCAT®2 se transporta fácilmente gracias a un diseño compacto que permite trasladar la unidad sin necesidad de desmontarla. La serie AutoCAT®2 siempre está lista para el transporte a dondequiera que se necesite y en el momento en que se necesite.

Arrow International ofrece además un equipo diseñado especialmente para el transporte, la serie Aero AutoCAT®2. Esta bomba tiene las mismas funciones que las unidades estándar AutoCAT®2 o AutoCAT®2 WAVE® en un formato más pequeño y ligero. Si se usa la serie Aero AutoCAT®2, las diferencias principales son las siguientes:



- Montura de la pantalla: la montura de la pantalla del Aero AutoCAT®2 está unida al módulo de accionamiento neumático. Puede girar 360° y se puede colocar en muchos ángulos, desde un plano horizontal hasta un plano vertical. El cabezal de control se puede sujetar a la bomba con correas.
- Sistema de montaje de cabezal fijo: al no tener movimiento ascendente y descendente, el Aero AutoCAT tiene una altura menor.
- Ruedas más pequeñas: el Aero AutoCAT®2 tiene una altura y peso menores para vehículos de transporte de menor tamaño.
- Asa: permite mover la bomba más fácilmente. El asa está situada en la parte posterior del módulo de accionamiento neumático.

Figura 5.6: Consola de contrapulsación del Aero AutoCAT®2

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.2: Entornos clínicos

---

#### **Transporte aéreo con el catéter con balón intraaórtico FiberOptix™ y el sistema de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE®**

Los sistemas de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE® y Aero AutoCAT®2 WAVE® se pueden usar en situaciones de transporte. El sensor de fibra óptica FiberOptix no funciona bien a altitudes superiores a los 3050 metros, por lo que debe haber una segunda fuente de PA para el caso de que se pierda temporalmente o se reduzca la exactitud de la señal de presión arterial de la fibra óptica.

La señal de presión arterial de la fibra óptica cumple todas las especificaciones de funcionamiento a altitudes comprendidas entre el nivel de mar y los 3050 metros. Si el equipo se utiliza por encima de los 3050 metros del altura, puede reducirse la exactitud o perderse totalmente la señal. Si la bomba se utiliza a altitudes superiores a los 3050 metros, recomendamos conectar una segunda vía arterial desde la luz central del BIA u otra vía arterial, utilizando un transductor de columna de líquido. Si se pierde la señal de presión arterial de la fibra óptica, el AutoCAT®2 WAVE® cambia automáticamente a una fuente de PA alternativa. Cuando la altitud desciende por debajo de los 3050 metros, el sistema de contrapulsación recupera y selecciona automáticamente la señal de presión arterial de la fibra óptica. No hay ningún riesgo de que el sensor FiberOptix™ se estropee bajo estas condiciones.

#### **PRECAUCIÓN**

La exactitud de la señal de PA del FiberOptix™ puede verse afectada si el sensor se utiliza a altitudes superiores a los 3050 metros. Si va a usar la bomba por encima de los 3050 metros, haga los preparativos necesarios para poder cambiar a una fuente de PA alternativa si se pierde o se reduce la exactitud de la señal. Tenga una segunda fuente de PA preparada para utilizarla en estas situaciones.

Antes de transportar a un paciente dependiente del sistema de contrapulsación:

- Asegúrese de que el paciente esté lo suficientemente estable como para tolerar un traslado.
- La señal del ECG debe provenir de una conexión directa del paciente, no de un monitor.
- La señal de PA debe venir de un sensor FiberOptix™ o un transductor directo, no de un monitor.
- Compruebe la carga de la batería constatando que el piloto amarillo (debajo del conector del balón) está encendido, o pulse INICIO/MENU seguido de MOSTRAR PARÁMETROS, y compruebe que el voltaje de la batería es superior a 13 V.
- Compruebe las condiciones de tránsito (distancia, cantidad de tráfico, rutas, etc.) para asegurarse de que el AutoCAT®2 no estará desconectado de la corriente alterna durante más de 90/180 minutos durante el transporte.

- El vehículo debe:
  - Permitir un acceso y una salida cómodas
  - Proporcionar suficiente espacio de trabajo alrededor del AutoCAT®2; debe estar equipado con oxígeno, aspiración, monitores, desfibriladores, respirador o ventilador, suministros intravenosos y otras formas de asistencia
  - Disponer de algún medio para sujetar adecuadamente al paciente y la consola
  - Permitir un fácil acceso al paciente para los cuidados rutinarios
  - Estar provisto de un inversor de corriente
  - Ser seguro desde el punto de vista eléctrico
- Asegúrese de que el personal de transporte está capacitado para mantener la contrapulsación del paciente.
- Haga los preparativos para disponer de escolta policial si es necesario.
- Confirme que el hospital receptor tenga conectores, tubos, cables de transductor, etc. compatibles con el catéter de balón intraaórtico.

#### ADVERTENCIAS

Cuando transporte pacientes dependientes del sistema de contrapulsación, prevea la posibilidad de tener que utilizar otras fuentes de alimentación. Podría haber retrasos inesperados que le impidan llegar a la fuente de corriente alterna a tiempo, como por ejemplo averías en los vehículos, ascensores, etc.

No intente nunca transportar al paciente si el piloto de "BATERÍA CARGADA" no está encendido con el equipo conectado a la corriente alterna.

La serie AutoCAT®2 no debe hacerse funcionar con un generador de corriente alterna. Cuando vaya a transportar a un paciente de contrapulsación, mueva simultáneamente al paciente y al AutoCAT®2 para evitar someter a tensión el catéter y el conector del balón.

**NOTA:** para estar seguro de poder enfrentarse a las situaciones que pudieran surgir durante el transporte, practique diversas maniobras simuladas antes de transportar al paciente real. Incluya situaciones difíciles en las simulaciones.

Avise al hospital de la hora prevista de llegada.

Si utiliza el transporte aéreo, monte la serie AutoCAT®2 de la manera siguiente:

Coloque la plataforma de anclaje independiente para transporte aéreo (P/N IAA-00100) en el sistema de carriles normalizado del avión. Para ello basta con extender los brazos a la longitud deseada, colocar la plataforma en el sistema de carriles normalizados, levantar la palanca de seguridad de color rojo del avión y empujar o tirar de la plataforma hasta que quede encajada en su lugar.

Tire hacia abajo del pasador de anclaje situado en la parte central izquierda de la plataforma de anclaje. Gírelo 1/4 de vuelta para mantenerlo en la posición abierta. Haga rodar el sistema de la serie AutoCAT®2 sobre la plataforma de anclaje del avión. La serie AutoCAT®2 se alinea automáticamente sobre la plataforma de anclaje. Continúe empujando hasta que los anclajes de la unidad encajen en su posición. Gire el anillo del pasador de anclaje 1/4 de vuelta para devolverlo a la posición cerrada. El sistema se encuentra ahora asegurado para el transporte aéreo.

Para sacar la serie AutoCAT®2 de la plataforma de anclaje, simplemente tire del pasador de anclaje que hay en la parte delantera inferior izquierda de la plataforma. Gírelo 1/4 de vuelta para mantenerlo en la posición abierta. Saque el AutoCAT®2 de la plataforma de anclaje y ya está listo para salir del avión.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.2: Entornos clínicos

---

La plataforma de anclaje para transporte aéreo puede dejarse en el avión o retirarse y guardarse para utilizarla en otra ocasión. Para sacar la plataforma, tire de la palanca roja para levantarla. El asa está situada en el centro de la plataforma de anclaje. Empuje o tire de la plataforma hasta soltarla de los carriles y levántela para sacarla.

*El avión debe tener la autorización de la FAA (Administración Federal de Aviación de EE.UU.) para el transporte de equipo médico. Los especialistas en asistencia médica y el personal de ventas de Arrow International, Inc. pueden ayudarle a organizar los programas de vuelo.*

- Si utiliza el transporte terrestre, monte la serie AutoCAT®2 de la manera siguiente:

Levante el AutoCAT®2 cogiéndolo por cualquiera de las asas situadas en la parte delantera y trasera de la unidad y súbalo a la ambulancia.

Coloque la unidad en la posición deseada y bloquee las cuatro ruedas empujando las lengüetas hacia abajo.

Asegure bien la unidad dentro de la ambulancia con correas estándar. El sistema está ahora bien sujeto para el transporte terrestre.

**NOTA:** la serie AutoCAT®2 se puede transportar tumbada de lado. Es conveniente deslizar la puerta del helio hacia arriba, ya que permite acceder al compartimiento de helio y es menos probable que la puerta sufra daños.

Durante el transporte, mantenga funcionando el AutoCAT®2 de la manera habitual. Siempre que pueda conecte el equipo a una fuente de corriente alterna para evitar que se descargue la batería.

Disponga los módulos de control y bombeo de la serie AutoCAT®2 para aumentar al máximo el espacio de trabajo y la visibilidad de la pantalla durante el transporte. El módulo de control se puede levantar formando ángulo o soltarse del módulo de bombeo (para facilitar la observación y la colocación durante el transporte). Para saber cómo hacerlo, consulte las instrucciones que figuran en la Sección 3.1.

#### **PRECAUCIÓN**

Durante el transporte puede haber mucho ruido ambiental. En algunos casos, es posible que el usuario no pueda oír las alarmas acústicas. Por lo tanto, es importante que el usuario tenga una buena visibilidad de la pantalla de cristal líquido durante el transporte, ya que las alarmas también aparecen en la pantalla cuando se disparan.

Al llegar a su destino, desmonte el sistema de la serie AutoCAT®2 de la siguiente manera:

- Retire el AutoCAT®2 del soporte de anclaje, si está unido.
- Saque el AutoCAT®2 del avión o ambulancia y colóquelo en el suelo.
- En el hospital receptor, establezca los datos hemodinámicos basales justo antes e inmediatamente después de cambiar de consola.

**NOTA:** mientras la serie AutoCAT®2 está funcionando con batería, sobre el trazado del ECG aparece en pantalla el mensaje de aviso “EN BATERÍAS”. Este mensaje desaparece cuando se restablece la alimentación de corriente alterna.

#### **ADVERTENCIA**

No transporte la serie AutoCAT®2 con el módulo de control en posición vertical. Antes del transporte, hay que bajar el módulo de control dejándolo paralelo al módulo de la bomba, o separarlo de la bomba y llevarlo aparte.

### **Desconexión gradual del paciente del sistema de contrapulsación intraaórtica**

El uso de la contrapulsación intraaórtica durante horas o días puede hacer que el paciente desarrolle cierta dependencia del sistema. La desconexión del paciente del sistema de contrapulsación debe hacerse siguiendo las correspondientes normas y procedimientos del hospital. Estas instrucciones deben emplearse sólo a modo de guía. La desconexión gradual puede hacerse en el modo AutoPilot™ o en el modo Operador.

Existen dos métodos para desconectar al paciente, que se pueden emplear por sí solos o combinados. La desconexión gradual se puede llevar a cabo reduciendo la frecuencia y/o el volumen de inflado del balón. Para disminuir la frecuencia se va reduciendo la relación de asistencia desde un inflado del balón por cada ciclo cardíaco a 1:2, 1:4 y 1:8. La desconexión gradual del paciente también se puede lograr disminuyendo el volumen suministrado al balón.

#### ***Desconexión gradual del paciente por reducción de la frecuencia***

1. Pulse la tecla flecha derecha > de la sección RELACIÓN DE ASISTENCIA del teclado para cambiar la relación de asistencia de 1:1 a 1:2.
2. Cuando el estado del paciente lo permita, disminuya la relación de asistencia a 1:4, y después opcionalmente a 1:8, siguiendo el mismo procedimiento que se describe en el paso 1.

**ES CONVENIENTE VOLVER A LA RELACIÓN DE ASISTENCIA 1:1 DURANTE APROXIMADAMENTE CINCO MINUTOS CADA 1-2 HORAS PARA REDUCIR AL MÍNIMO EL RIESGO DE FORMACIÓN DE TROMBOS CON LA RELACIÓN DE ASISTENCIA 1:8.**

Si el estado del paciente sugiere dependencia, considere la posibilidad de volver a la relación de asistencia 1:1. Si la situación clínica del paciente muestra signos de deterioro, interrumpa la desconexión gradual y reinicie el bombeo con una relación de asistencia 1:1.

#### ***Desconexión gradual por reducción del volumen***

1. Pulse la tecla de control VOLUMEN DE INFLADO. Reduzca el volumen suministrado al balón pulsando la tecla multifunción flecha abajo. El volumen se puede ajustar de manera precisa, en incrementos de 0,5 ml cuando se disminuye el volumen, y de 2 ml cuando se aumenta. Pulse ACEPTAR para cambiar el volumen.
2. El procedimiento recomendado para reducir el volumen es el siguiente:  
Reduzca el volumen del balón intraaórtico un 10% durante 4 a 6 horas (90%, 80%, 70%\* del volumen completo con una relación de asistencia de 1:1). Reanude el bombeo pulsando la tecla BOMBA ACTIVA si es necesario.

\* No reduzca el volumen suministrado al balón a menos de dos terceras partes (70%) de su capacidad, es decir, el volumen de un balón intraaórtico de 40 ml no se puede reducir por debajo de 28 ml. Esto se hace con el fin de disminuir el riesgo de formación de trombos. Además, cuando la desconexión gradual del paciente se hace reduciendo el volumen, es conveniente bombear al volumen completo del balón durante cinco minutos cada una o dos horas. Una opción a considerar sería volver al volumen completo del balón intraaórtico y seguir las recomendaciones para desconectar gradualmente al paciente reduciendo la frecuencia.

## 5. Procedimientos de funcionamiento

### 5.2: Entornos clínicos

---

#### Configuración del protocolo de desconexión automática

Además de poder usar las teclas de relación de asistencia y volumen del balón del teclado para seleccionar los parámetros de desconexión, el AutoCAT®2 permite seleccionar y cambiar los parámetros y fijar un tiempo para esta configuración reducida. Al terminar el tiempo seleccionado, el usuario recibe un aviso para que compruebe la situación hemodinámica del paciente, y continúe la desconexión gradual o reanude la asistencia total con contrapulsación intraaórtica.

#### Configuración de los parámetros e inicio de la desconexión gradual del paciente

Para comenzar la desconexión gradual con el cronómetro, pulse INICIO/MENU y DESCONEJION GRADUAL. Aparecerán las siguientes opciones:



Pulse la tecla de parámetro situada debajo de la función que se desea cambiar, y observará que se ilumina. Pulse la misma tecla y aparecerán las teclas siguientes:



Use las teclas < y > para ajustar el parámetro al valor deseado. Una vez realizados todos los ajustes, pulse COMIENZO DESCONEJION. Al pulsar esta tecla, la bomba implantará la nueva relación de asistencia y los ajustes de volumen. La bomba se detendrá durante 1-2 latidos para poder hacer estos ajustes. Al empezar la desconexión aparece el mensaje “DESCONEJION GRADUAL DEL PACIENTE” en el área de teclas multifunción.

El cronómetro indicará el tiempo restante para estos ajustes de desconexión. La séptima tecla multifunción cambiará de COMIENZO DESCONEJION a 100% VOL a 1:1. Esta tecla se usa para detener la desconexión gradual del paciente y volver inmediatamente a la asistencia total con un volumen del BIA del 100%, según el conector de BIA, y una relación de asistencia de 1:1. El cronómetro y la tecla de asistencia total permanecerán en el área de teclas multifunción siempre que se esté usando el modo de desconexión gradual.

#### PARADA DE LA DESCONEJION GRADUAL DEL PACIENTE

La desconexión gradual del paciente puede suspenderse o terminarse de varias formas.

1. Pulsar tecla VOL 100% Asist 1:1: pulsar esta tecla dos veces detiene la desconexión gradual del paciente y reanuda la asistencia total con un volumen del 100% y una asistencia de 1:1.
2. Cambio de la relación de asistencia: si durante la desconexión gradual se modifica la relación de asistencia, el programa de desconexión gradual se suspende. La configuración previa de desconexión gradual se guarda en memoria para futuras ocasiones.
3. Cambio del volumen del BIA: si durante la desconexión se modifica el volumen del BIA, el programa de desconexión gradual se suspende. La configuración previa de desconexión gradual se guarda en memoria para futuras ocasiones.

---

## **FINALIZACIÓN DE UN ESCALÓN DE DESCONEJÓN GRADUAL**

Cuando concluye el tiempo programado para un escalón de desconexión gradual, aparece en pantalla una alerta de clase III:

**ESCALÓN DE DESCONEJÓN FINALIZADO**

**EVALÚE LA HEMODINÁMICA Y CONTINÚE**

**LA DESCONEJÓN O REANUDE LA ASISTENCIA TOTAL CON CONTRAPULSACIÓN**

En tanto no se seleccione otra configuración de desconexión o se interrumpa el funcionamiento de la bomba, ésta funcionará con el volumen del BIA y la relación de asistencia de la actual configuración de desconexión.

NOTA: en la configuración de la desconexión gradual, el volumen del BIA no se puede reducir más del 50% del volumen del conector del BIA. Generalmente no conviene reducir el volumen del BIA más del 30% del volumen total.

### ***Recomendaciones generales al realizar la desconexión gradual***

1. Monitoree los datos hemodinámicos del paciente a fin de establecer una situación inicial de referencia para poder analizar la respuesta a la desconexión, y vigile de cerca al paciente durante este proceso.
2. Durante todo el período de desconexión, monitoree las constantes vitales del paciente, incluyendo entre otras:
  - ECG
  - Frecuencia cardíaca
  - Presión arterial
  - Diuresis
  - Estado mental
  - Perfusión distal
  - Gasto/índice cardíaco
3. Cuando el paciente ya no necesite soporte de contrapulsación, pulse la tecla PARADA en la sección del teclado ESTADO BOMBA para detener el bombeo, y seguidamente retire el balón intraaórtico siguiendo las normas y procedimientos del hospital, así como las recomendaciones del fabricante del mismo.
4. Después de cada uso, limpie y desinfecte el AutoCAT®2 y sus accesorios, y siga el procedimiento de comprobación del funcionamiento. En el capítulo 10 de este manual encontrará las instrucciones para ambos procedimientos.

## **DESCONEJÓN GRADUAL Y MODO DE ACTIVACIÓN INTERNO**

Si está seleccionado el modo de activación INTERNO no se puede realizar la desconexión gradual. El usuario debe cambiar a otro modo de activación si necesita usar el modo de desconexión gradual.

Si en el curso de una desconexión gradual se selecciona el modo de activación INTERNO y se confirma presionando dos veces la tecla INTERNO, la desconexión gradual se suspende y el sistema pasa al modo INTERNO.

---

---

**CAPÍTULO 6: Procedimientos de funcionamiento: Modo Operador**


---

En este capítulo encontrará instrucciones detalladas para utilizar el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 en el modo Operador bajo diversas circunstancias. Aunque estas instrucciones están pensadas para asesorarle en la puesta en marcha, mantenimiento y retirada de la contrapulsación intraaórtica, se parte de la base de que usted ha leído y comprendido todos los capítulos de este manual, especialmente el capítulo 3, Principios de funcionamiento, en el que se explica cómo funciona la serie AutoCAT® 2 y dónde se encuentran todas las teclas de control de funciones.

Si al utilizar el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 le surge alguna duda o tiene algún problema, consulte el Capítulo 8, Solución de problemas; allí encontrará directrices para solucionar diversos problemas y el número de teléfono del Servicio Técnico de Arrow International disponible las 24 horas.

En este capítulo se explica la puesta en marcha y el funcionamiento del equipo cuando se selecciona el modo Operador. Este capítulo incluye:

<b>6.1: Instrucciones de funcionamiento</b> . . . . .	<b>6-2</b>
Resumen de las instrucciones de puesta en marcha en el modo operador . . . . .	6-3
Preparación . . . . .	6-5
Selección del modo de funcionamiento . . . . .	6-6
Conexiones del ECG . . . . .	6-6
Conexiones de la presión arterial . . . . .	6-9
Conexión del BIA . . . . .	6-11
Elección de un modo de activación . . . . .	6-11
Comprobación de la fiabilidad de la activación	
Inicio de la contrapulsación . . . . .	6-13
Optimización de la sincronización del inflado y desinflado . . . . .	6-14
Evaluación de la curva de presión del balón . . . . .	6-15
Comprobación de la activación de las alarmas . . . . .	6-16
Mantenimiento de la contrapulsación . . . . .	6-18
Congelación de la imagen y registro de curvas . . . . .	6-19
Funcionamiento con batería . . . . .	6-20
<b>6.2: Entornos clínicos</b> . . . . .	<b>6-20</b>
La serie AutoCAT®2 en la Unidad de Cuidados Intensivos . . . . .	6-20
La serie AutoCAT®2 en el quirófano o en el laboratorio de cateterismo . . . . .	6-21
La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia . . . . .	6-22
Transporte de la serie AutoCAT®2 . . . . .	6-22
Apéndice de la serie Aero AutoCat	
Desconexión gradual del paciente . . . . .	6-22

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### Resumen

A continuación se resumen brevemente los pasos a seguir para la puesta en marcha y mantenimiento de la contrapulsación en el modo Operador. En el resto del capítulo se explican los pasos detalladamente.

#### **ADVERTENCIA**

El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 requiere personal experto que haya leído y comprendido todas las secciones de este manual antes de usar el equipo. El sistema sólo debe utilizarlo personal médico adiestrado en el manejo de aparatos de contrapulsación intraaórtica y bajo orden facultativa.

#### **ADVERTENCIA**

No toque el sistema de contrapulsación durante la desfibrilación. Pueden producirse descargas eléctricas.

#### *Puesta en marcha de la serie AutoCAT®2 en el modo Operador*

Cuando se enciende el AutoCAT®2 se seleccionan automáticamente todas las funciones operativas predeterminadas. Los parámetros predeterminados son:

- Modo de funcionamiento: AutoPilot™ (pulse MODO para cambiar al modo Operador).
- Modo de activación: Patrón.
- Estado de la bomba: PARADA.
- Derivación del ECG: Piel, Derivación II.
- Ganancia automática: Auto.
- Señal de PA con el AutoCAT®2 WAVE®: Fibra óptica. Seleccionar la fuente de PA deseada .
- Señal de PA con el AutoCAT®2 (no el modelo WAVE®): Transductor de PA. Seleccionar la fuente de PA deseada.
- Relación de asistencia: 1:1.
- Sincronización: sincronización segura basada en una selección del modo de activación del 50 al 85% en el modo PATRÓN.
- Calibración: AUTO.
- Escala de visualización (PA): 50 - 150 mm Hg, Autoescala activada. La escala de PA se actualiza automáticamente cuando se disponga de la curva de PA.
- Alarmas de PA: INHIBIDA.
- Alarmas principales: ACT.
- Registrador: INACT (ECG/PA/25 mm/s).
- Volumen del balón: Volumen total (según el conector del BIA) (2,5 ml sin conector del BIA).

NOTA: la supresión de interferencias de electrocirugía (SIEC) funciona permanentemente.

NOTA: la ganancia automática del ECG funciona permanentemente.

Estos parámetros preprogramados son clínicamente apropiados para la mayoría de los pacientes y permiten comenzar el bombeo de manera rápida, simple, eficaz y segura. Dependiendo de las condiciones clínicas, podrá elegir ajustar estos valores predeterminados antes o después de iniciar la contrapulsación.

Los parámetros predeterminados son los más utilizados por los usuarios al poner en marcha el sistema.

## Resumen de las instrucciones de puesta en marcha en el modo Operador

Compruebe que hay suficiente potencia eléctrica, helio, papel de registro y demás provisiones. Además, debe haberse realizado recientemente una comprobación del funcionamiento, generalmente dentro de la última semana, como se expone en el capítulo 10.

En la tabla siguiente se repasan los pasos de la puesta en marcha en el modo Operador:

<b>MODO OPERADOR</b>	
<b>ACCIÓN</b>	<b>DETALLES</b>
1. Conecte la alimentación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encienda la bomba</li> </ul>
2. Confirme el modo de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulse MODO para cambiar al modo Operador</li> </ul>
3. Conecte el ECG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte el cable de ECG de 5 derivaciones y/o</li> <li>• El cable con clavijas de tipo Audio procedente de la salida del ECG del monitor</li> <li>• Use SELECCIÓN ECG para cambiar las derivaciones, la fuente o la ganancia</li> </ul>
4. Conecte la fuente de PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de PA FiberOptix™: sólo para AutoCAT®2 WAVE®</li> <li>• Conecte el sensor FiberOptix™ y la llave de calibración al sistema de contrapulsación</li> <li>• Pulse SELECCIÓN PA para seleccionar la señal del FiberOptix™ si aún no está seleccionada</li> <li>• Ponga el sensor a cero ANTES de introducir el BIA</li> </ul> <p>y/o</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transductor de PA:</li> <li>• Seleccione TRANSDUCTOR PA si no está seleccionado</li> <li>• Póngalo a cero</li> </ul> <p>y/o</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor de PA:</li> <li>• Conecte el cable con clavijas de tipo Audio al sistema de contrapulsación</li> <li>• pulse SELECCIÓN PA y seleccione MONITOR si no está seleccionado</li> <li>• Ponga la señal a cero en el monitor</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que aparece la curva en pantalla</li> <li>• Compruebe la escala de PA</li> </ul>

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

---

---

#### MODO OPERADOR

---

ACCIÓN	DETALLES
5. Conecte el BIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• El volumen se ajusta automáticamente al volumen total</li></ul>
6. Seleccione y verifique el modo activación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pulse la tecla del modo de activación</li><li>• Seleccione el modo activación</li><li>• Compruebe que debajo de la FC se indica el modo activación</li><li>• Verifique la FC</li><li>• Verifique las bandas blancas en el ECG/PA</li></ul>
7. Inicie la contrapulsación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pulse BOMBA ACTIVA</li><li>• Purga automática</li></ul>
8. Ajuste la sincronización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ajuste la sincronización del inflado y desinflado con las teclas de sincronización &lt; y &gt;</li><li>• Seleccione 1:2</li><li>• Evalúe la sincronización</li></ul>
9. Compruebe la CPB	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique el tamaño del BIA comparando AUM con la presión en la meseta de la CPB</li><li>• Verifique la forma de la CPB</li></ul>
10. Pulse la relación de asistencia 1:1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proporciona una asistencia total</li></ul>
11. Compruebe que las alarmas están activadas	

## Operaciones detalladas en el modo Operador

### Preparación

El procedimiento de comprobación del funcionamiento que se describe en la Sección 10.1 está diseñado para verificar que la serie AutoCAT®2 está lista para funcionar. Las instrucciones de este capítulo presuponen que el procedimiento de comprobación del funcionamiento se ha realizado recientemente (en la última semana). Siga estas instrucciones de preparación mientras el médico introduce el balón. Compruebe también que todos los cables están bien.

*Si necesita iniciar la contrapulsación rápidamente, consulte el epígrafe “La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia” en la página 5.20 para preparar el equipo usando el modo AutoPilot™ y empezar a bombear lo antes posible.*

### 1. Encendido del equipo

- Accione el interruptor de encendido que hay en el centro del panel de conexiones del paciente. Se encenderá el piloto del interruptor de encendido.

*La serie AutoCAT®2 debe estar enchufada de antemano a una toma de corriente alterna conectada a tierra. Si el sistema no está afianzado, ponga los frenos de las ruedas con el pie para inmovilizar el AutoCAT®2.*

- Si aparece el mensaje “SISTEMA FUNCIONANDO CON BATERÍA” es porque la serie AutoCAT®2 no está recibiendo corriente alterna. Avise a una persona capacitada para que compruebe si hay corriente en los enchufes. Una batería completamente cargada puede alimentar a la serie AutoCAT®2 durante al menos 90 minutos.

NOTA: si el piloto de la batería está encendido, quiere decir que la batería conectada a la corriente alterna está al 80% o más de carga.

- Vuelva a comprobar la reserva de helio y de papel de registro. Deben haber sido repuestos durante la comprobación del funcionamiento.

Si la presión de helio es igual o inferior a 100 psi, aparecerá un mensaje en la pantalla indicando que la presión del tanque de helio es baja. Consulte las instrucciones para cambiar el tanque de helio en la Sección 10.1.

#### **ADVERTENCIA**

Esté preparado para mantener la contrapulsación funcionando en situaciones críticas, teniendo siempre a mano un sistema de contrapulsación de reserva y tanques de helio adicionales por si se avería el equipo o se agota el helio.

#### **ADVERTENCIA**

Esté preparado para cambiar el modo de funcionamiento si el modo seleccionado no proporciona la asistencia adecuada.

#### **ADVERTENCIA**

No utilice disolventes (por ejemplo acetona u otros agentes desengrasantes) para preparar la piel, ya que podrían dañar el catéter del balón intraaórtico u otros componentes de plástico del sistema.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### 2. Selección del modo de funcionamiento

- Seleccione el modo AutoPilot™ u Operador. El modo AutoPilot™ mantendrá los ajustes óptimos para la contrapulsación en la mayoría de los casos sin la intervención del usuario. El modo Operador da al usuario un control total sobre las funciones de bomba.
- Si selecciona el modo Operador prosiga con la conexión del ECG, en caso contrario, vaya al capítulo 5 para ver las instrucciones de puesta en marcha y funcionamiento en el modo AutoPilot™.

#### 3. Conexión del ECG

- Siga las instrucciones a continuación para conectar las señales de entrada del ECG y de la PA a la serie AutoCAT®2. Es **altamente recomendable** conectar ambas señales independientemente del modo de funcionamiento.
- Conecte una fuente de ECG a la serie AutoCAT®2, empleando uno de los siguientes métodos: cable de ECG de 5 derivaciones (vaya a la página 6-9 para una conexión esclava de alto nivel a un monitor de cabecera) o cable esclavo procedente de un monitor de cabecera.
- Selección de la fuente del ECG: PIEL

Para optimizar la señal del ECG y reducir al mínimo los artefactos, compruebe que los electrodos están colocados correctamente.

Utilice electrodos del tipo electroquímicamente reversible con gel conductor (si usa electrodos desechables).

Si hay demasiado vello, afeite la zona donde se van a colocar los electrodos. Limpie la piel con una gasa empapada en alcohol o jabón suave. Frote la piel ligeramente hasta que se enrojezca.

Coloque las cinco derivaciones en prominencias óseas como se ilustra en la Figura 6.1.

Acople los cables codificados por color de cada derivación a los electrodos y afiance las pinzas en su lugar.

**NOTA:** las partes conductoras de los electrodos y sus conexiones con los componentes aplicados, incluido el electrodo neutro, no deben tener contacto con otros componentes conductores, incluida la tierra.

#### **PRECAUCIÓN**

No utilice los electrodos pasada su fecha de caducidad. Compruebe que los electrodos hacen buen contacto.

#### **PRECAUCIÓN**

Si utiliza electrodos translúcidos compruebe la fecha de caducidad. Los electrodos caducados pueden dar lugar a una señal de ECG de pequeña amplitud o con demasiados artefactos.

#### **PRECAUCIÓN**

No use un cable de ECG de 3 derivaciones, ni cables con clavija de tipo Audio y conector Nicolay.

El cable de ECG de 3 derivaciones y los cables con clavija de tipo Audio-Nicolay no funcionan correctamente con la serie AutoCAT®2.

Conexiones del paciente

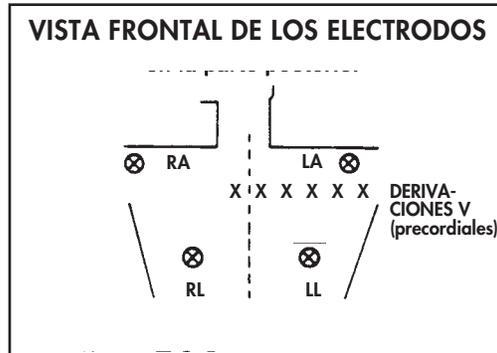


Figura 6.1: Colocación de electrodos de ECG de 5 derivaciones

Códigos de color AHA (EE.UU.) Configuraciones normalizadas de las derivaciones			
Derivación	Electrodos activos		Referencia
I	RA (blanco)	LA (negro)	LL (rojo)
II	RA	LL	LA
III	LA	LL	RA
aVR	RA		RL (verde)
aVL	LA		RL
aVF	LL		RL
V	V (marrón)		RL

Códigos de color IEC (Internacional) Configuraciones normalizadas de las derivaciones			
Derivación	Electrodos activos		Referencia
I	RA (rojo)	LA (amarillo)	LL (verde)
II	RA	LL	LA
III	LA	LL	RA
aVR	RA		RL (negro)
aVL	LA		RL
aVF	LL		RL
V	V (blanco)		RL

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

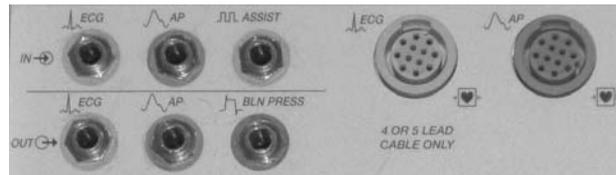


Figura 6.2: Conectores de ECG

Confirme que las derivaciones RA, LA, RL, LL y V están correctamente conectadas al cable del paciente de 5 derivaciones.

Si la entrada es una señal de bajo nivel (cable directo de la piel), seleccione la fuente del ECG pulsando la tecla de control SELECCIÓN ECG en la sección correspondiente del teclado. Para seleccionar la derivación I, II, III, aVR, aVL, aVF o V, pulse PIEL como fuente del ECG. La derivación predeterminada es la II. Las siete teclas multifunción indicarán ahora todas las derivaciones disponibles en función del tipo de cable (5 derivaciones). Cada vez que seleccione una derivación, evalúe la amplitud de la onda R, la definición de los complejos y la estabilidad de la línea isoeleétrica en la curva de ECG que aparece en verde en la pantalla.

Golpee ligeramente el contacto de cada uno de los electrodos con el dedo mientras observa el trazado del ECG en la pantalla. Si no aparece ningún artefacto, es porque el contacto es bueno. Si aparecen artefactos, compruebe que los electrodos hacen un buen contacto con la piel.

Para obtener una activación estable, es muy importante tener un trazado de ECG de alta calidad. Los segmentos blancos superpuestos al ECG indican la presencia de una señal de activación. Si no obtiene una buena señal de ECG en ninguna derivación, trate de moverlas o desconéctelas y vuelva a conectarlas a fin de obtener una señal de ECG bien definida.

- La ganancia automática del ECG funciona continuamente y debería proveer una amplitud de QRS óptima. Sin embargo, para algunos pacientes puede ser necesario utilizar la ganancia manual. Consulte la página 3-30 para más información.
- Compruebe que el icono rojo en forma de corazón parpadea en pantalla con cada latido, y que el piloto de la tecla de control de activación seleccionada también está parpadeando regularmente.

Observe que el segmento blanco superpuesto en las curvas del ECG y la PA indica el intervalo de asistencia predeterminado.

*La serie AutoCAT<sup>®</sup>2 calcula un intervalo de asistencia predeterminado procurando siempre que sea seguro para el paciente desde el punto de vista hemodinámico.*

---

### Conexión de alto nivel para monitor

- Fuente del ECG: MONITOR  
Conecte un cable con clavijas de tipo Audio de la salida de ECG del monitor externo al sistema de contrapulsación.  
Seleccione una derivación apropiada en el monitor de cabecera.

#### PRECAUCIÓN

Las características de la salida de señales de los monitores de cabecera pueden ser diferentes. No se debe utilizar un monitor con un retraso entre la señal real del paciente y la salida del monitor superior a 20 ms, ya que la sincronización podría ser incorrecta. Si se va a utilizar o rechazar la espícula del marcapasos para la activación, compruebe que el monitor de cabecera dispone de la salida correspondiente. Muchos monitores tienen desactivada la detección y salida de marcapasos en la configuración por defecto. En caso de duda, use las conexiones que transmiten las señales directamente del paciente a la serie AutoCAT®2 para conseguir un rendimiento óptimo.

NOTA: seleccione la derivación electrocardiográfica que proporcione la onda R de mayor tamaño y mejor definida.

### 4. Conexión y selección de la presión arterial

- Al sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 se le pueden conectar simultáneamente varias fuentes de señal de presión arterial. La tecla SELECCIÓN PA permite seleccionar la fuente de PA que se va a representar. El piloto indicará la fuente seleccionada y representada en ese momento. La señal predeterminada del AutoCAT®2 (no el modelo WAVE) al ponerlo en marcha es la del transductor de PA. La señal predeterminada para el AutoCAT®2 WAVE® es la de la fibra óptica.
- Señal de PA de fibra óptica (sensor FiberOptix™). Sólo para AutoCAT®2 WAVE®. Conecte el sensor FiberOptix™ y la llave de calibración.  
Selección de PA: Fibra óptica.
- Transductor de presión arterial conectado a la entrada naranja PA.  
Selección de PA: Transductor.
- Conexión del monitor conectando un cable con clavijas de tipo Audio al jack de audio para la entrada de PA.  
Selección de PA: MONITOR.

NOTA: si conecta varias fuentes de presión arterial a la serie AutoCAT®2, pulsando la tecla de PA podrá seleccionar cuál es la que se va a representar en pantalla y va a utilizar la bomba.

Para cambiar la fuente de PA, pulse SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto situado al lado de la opción deseada. Esta selección determina la fuente de la curva de PA que se va a representar en pantalla y va a utilizar la bomba. En el capítulo 7 encontrará instrucciones para calibrar los transductores. A través de la función de selección de la presión arterial también puede modificar la escala de visualización de la curva de PA, activar o desactivar la función de autoescala y ajustar la alarma de PA.

NOTA: si va a establecer la conexión de “alto nivel”, asegúrese de que la salida del monitor es compatible con la serie AutoCAT®2: ésta debe calibrarse a 100 mm Hg/voltio. Si ha establecido una conexión de bajo nivel, también puede conectar un cable con clavijas de tipo Audio de la salida de PA del AutoCAT®2 a un monitor de alto nivel, si hay uno disponible.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### **PRECAUCIÓN**

El sensor FiberOptix™ debe ponerse a cero antes de introducir el BIA en el paciente. Si el transductor no se pone a cero se obtendrán valores de PA inexactos. La señal de un sensor FiberOptix™ sin ajustar a cero puede servir para la sincronización WAVE® del AutoCAT®2 WAVE®, pero no debe usarse para evaluar la hemodinámica del paciente.

- Puesta a cero de la señal de PA

- Sensor de fibra óptica FiberOptix™

- Ponga el sensor a cero antes de introducir el BIA.

- Exponga el sensor al aire.

- El sensor debería ponerse a cero automáticamente. Si este es el caso, el icono del FiberOptix™ cambiará de azul a verde.

- Introduzca el BIA

- Si el sensor FiberOptix™ no se ajusta automáticamente a cero:

- Seleccione la fuente de fibra óptica.

- Pulse CERO SENSOR FO.

- Compruebe que el icono del FiberOptix™ cambia de azul a verde.

- Introduzca el BIA.

- Transductor de PA

- Compruebe que está seleccionado el transductor y si no es el caso, selecciónelo con la tecla SELECCIÓN PA.

- Exponga el transductor al aire.

- Pulse CERO TRANSDUCTOR.

- Cierre el transductor.

- Monitor de PA

- Compruebe que está seleccionado MONITOR y si no es el caso selecciónelo con la tecla SELECCIÓN PA.

- Exponga el transductor al aire.

- Ponga la señal a cero en el monitor.

- Pulse Cero en el sistema de contrapulsación.

- Cierre el transductor.

- Constate que aparece la curva de PA

- Compruebe la curva de PA: observe la curva roja de PA que aparece en la pantalla. La escala roja situada a la izquierda de la pantalla proporciona la referencia para la medida. La curva debe tener una escotadura dicrota claramente apreciable, y ser parecida a la que se representa en la Figura 4.1 o 6.3.

- Si la curva no se parece a la de la Figura 4.1 o 6.3, compruebe todas las líneas del sistema de monitorización de la presión y el catéter para descartar la presencia de aire o posibles coágulos. Compruebe la posición del BIA, cambie su posición si es necesario.

- Verifique que los valores de PA coinciden con la curva de PA.

NOTA: en el modo de activación FIB-AUR no aparece el segmento de sincronización resaltado en blanco. Una vez establecidas las conexiones del ECG y de la presión arterial, aparecerán en la pantalla las curvas correspondientes y los datos hemodinámicos del paciente. Si no aparecen, repita cada uno de los pasos anteriores para las conexiones del ECG y la PA.

## 5. Conexión del conector del BIA

Verifique que el volumen del BIA coincide con el conector.

El volumen del BIA se puede modificar en el modo AutoPilot™ o en el modo Operador usando la tecla de control del volumen del balón.

## 6. Elección de un modo de activación

La elección de un modo de activación fiable y estable es crucial para poder mantener al paciente con un soporte continuado de contrapulsación intraaórtica. Es importante considerar todas las opciones de activación: encontrar más de un modo de activación fiable le permitirá cambiar fácilmente de un modo a otro si fuese necesario.

Los modos de activación se seleccionan pulsando la tecla ACTIVACIÓN y seleccionando el modo de activación correspondiente con las teclas multifunción.

### **ADVERTENCIA**

El modo de activación INTERNO sólo debe emplearse si el paciente no presenta actividad miocárdica o eyección ventricular. Si quiere que el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 utilice el modo de activación interno, tiene que pulsar dos veces la tecla de control INTERNO que hay en la sección MODO DE ACTIVACIÓN del teclado. Si se detecta una señal de ECG mientras está seleccionando el modo INTERNO sonará una alarma para avisarle. Mientras está seleccionado el modo INTERNO, sobre el trazado del ECG aparece el mensaje de aviso "INTERNO".

### **ADVERTENCIA**

Si el paciente presenta fibrilación auricular o taquiarritmias, no es aconsejable utilizar la presión arterial como señal de activación. Estos estados producen curvas irregulares de presión arterial.

### **ADVERTENCIA**

En los pacientes críticos, puede que tanto las curvas de ECG como las de presión arterial no sean adecuadas para la activación.

### **ADVERTENCIA**

Algunos monitores pueden procesar las señales de marcapasos y reinsertar espículas que no satisfagan los criterios de la serie AutoCAT®2. En estos casos, para poder usar el marcapasos como señal de activación hay que utilizar el cable de ECG del paciente.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

<b>Modos de activación recomendados para la contrapulsación intraaórtica</b>							
<b>Ritmo</b>	<b>Patrón</b> Criterios onda R: 25-135 ms.	<b>Pico</b> Complejo ancho QRS	<b>FIB-AUR</b> R-R variable Desinflado automático en la onda R	<b>MARCAPASOS VENTRICULAR</b> Estimulación continua (100%)	<b>MARCAPASOS AURICULAR</b> Estimulación continua (100%)	<b>PRESION ARTERIAL</b> (PRESION ARTERIAL regular)	<b>Interno</b> Frecuencia 80 automática Intervalo 40-120
RS	*	*	* <sup>4</sup>			*	
Bradi S	*	*	* <sup>4</sup>			*	
Taqui S	*	* <sup>5</sup>	* <sup>4</sup>			*	
Interferencia de cauterio						*	
RS con latidos prematuros	* (auricular) <sup>2</sup>	* (vent.)	*				
RS con pausas	*	*	* si es grave			*	
TAP/TSV	*	*				*	
Palpitación auricular	*	*	* si es irregular				
Fibrilación auricular	* <sup>3</sup>	*	*				
Marcapasos auricular	* a demanda	* a demanda			* Estimulación continua (100%)	*	
Marcapasos ventricular		* a demanda		* Estimulación continua (100%)		*	
Marcapasos A-V		* a demanda		* Estimulación continua (100%)		*	
BRD, BRI		*				*	
Taquicardia ventricular		*				*	
RCP						* primera elección	*
Derivación-Prueba de							

<sup>1</sup> Nota: no hace falta latido de captura para la activación. <sup>2</sup> Depende del tipo y número de latidos prematuros. <sup>3</sup> Si la irregularidad es importante, utilice el modo Pico. <sup>4</sup> Si se desea una activación en tiempo real. <sup>5</sup> Puede ser preferible si FC > 140 lpm

**NOTA:** los modos de activación MARCAPASOS VENTRICULAR y MARCAPASOS AURICULAR sólo se pueden emplear en pacientes con un 100% de estimulación del marcapasos. Si este no es el caso, tendrá que usar el modo PATRÓN, PICO o FIB-AUR.

Compruebe que efectivamente aparecen en pantalla los segmentos blancos superpuestos sobre las curvas de ECG y PA y el icono del corazón parpadeando, para todos aquellos modos de activación que pudieran ser adecuados para el paciente. El segmento blanco superpuesto sobre el ECG debe coincidir con la relación de asistencia. El piloto de la tecla de control del modo de activación también parpadea si la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 detecta una señal de activación adecuada.

Observe los modos de activación que producen señales de activación regulares. Seleccione el modo de activación más fiable. Si el modo PATRÓN es fiable, suele ser el mejor para comenzar el bombeo.

*Si la serie AutoCAT®2 pierde la señal de activación, se dispara una alarma de aviso automática. En este caso, cambie a otro modo de activación o al modo AutoPilot™. El sistema le indicará los pasos a seguir para corregir el problema. En el capítulo 8 encontrará más información.*

NOTA: si desea emplear el desinflado en tiempo real como método de sincronización, seleccione el modo de fibrilación auricular.

NOTA: en el modo de activación de fibrilación auricular no aparece el segmento blanco superpuesto sobre la curva de PA.

#### **ADVERTENCIA**

El uso del modo de activación de fibrilación auricular puede producir un desinflado tardío que podría comprometer el gasto cardíaco. Monitorice cuidadosamente los datos hemodinámicos cuando utilice el modo de fibrilación auricular o si se ajusta el desinflado a más del 100%.

- **Comprobación de la fiabilidad de la activación**

Compruebe la FC.

Compruebe los segmentos blancos en la curva de ECG/PA.

Compruebe que debajo de la FC se indica el modo sincronización.

## **7. Inicio de la contrapulsación**

Después de comprobar que se ha seleccionado un modo de activación fiable, siga los pasos a continuación para iniciar la contrapulsación.

Pulse el interruptor de encendido. Se purgará el aire ambiente del sistema y se llenará de helio. Si es la primera vez que comienza el bombeo después del encendido, la bomba efectuará un ciclo especial de purga. El bombeo comenzará cuando se complete el ciclo de purga. En la pantalla aparecerá la curva de presión del balón.

Durante el bombeo rutinario se pueden usar las teclas ESPERA o ACTIVA para volver a purgar y poner en marcha el sistema. La tecla ESPERA lleva a cabo cuatro latidos de purga, y la tecla ACTIVA dos. Si la bomba ha estado desactivada (sin bombear) durante más de una hora, conviene usar la tecla ESPERA. Pulse ACTIVA para empezar a bombear si ha usado ESPERA para purgar el sistema.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

## 8. Sincronización del inflado y desinflado

Una sincronización óptima proporcionará al paciente el máximo beneficio hemodinámico. Cuando haya seleccionado un modo de activación fiable, analice detenidamente la curva de PA roja en pantalla con los segmentos de sincronización blancos. Luego siga las instrucciones que figuran a continuación a fin de optimizar la sincronización para ese modo de activación (consulte los detalles para configurar y evaluar la sincronización en el capítulo 4.4).

- Confirme que la relación de asistencia está ajustada a 1:2. Esto le permitirá comparar los latidos asistidos con los no asistidos. Si la relación de asistencia no es de 1:2, pulse la tecla de flecha izquierda o derecha en la sección de RELACIÓN DE ASISTENCIA del teclado, hasta seleccionar ese valor.

Ajuste el punto de inflado

- Pulse la flecha “>” de la tecla de control de inflado hasta que pueda ver claramente la escotadura dicrota en la curva de PA.
- Pulse la flecha < “ADELANTAR” en la tecla de control de inflado hasta situar el segmento blanco superpuesto al principio de la escotadura dicrota (40 ms delante de la escotadura dicrota), y esta última ya no sea visible al bombear.
- Compare la curva de PA con la de la Figura 6.3. Observe la curva en forma de V entre los picos AUM y PSM. La AUM debe ser mayor que la PSM.

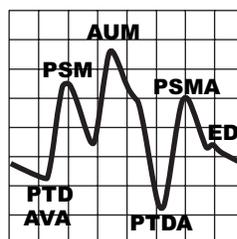
Ajuste el punto de desinflado:

- Pulse la flecha < “ADELANTAR” en la tecla de control de desinflado para ver el efecto que produce sobre la curva de PA. Observe el aumento de la PSMA (desinflado prematuro).
- Pulse la flecha > “RETRASAR” en la tecla de control de desinflado para reducir la PSMA y la PTDA. El segmento blanco superpuesto debería terminar justo antes de la fase ascendente de la sístole. Si la PTDA comienza a aumentar, pulse la flecha “ADELANTAR” de la tecla de control de desinflado para adelantar el desinflado.
- Compare la curva de PA con la de la Figura 6.3. La PSMA debe ser menor que la PSM, indicando la eficacia de la contrapulsación. La PTDA debe ser menor que la PTD.

*Si el punto de desinflado se programa más allá del 100% del intervalo R-R, se dispara una alarma de clase III, que se indica en la pantalla tanto de forma numérica como mediante un cambio de color de la barra de sincronización, que pasa a ser amarilla.*

Compare la curva de PA con la de la Figura 6.3 para confirmar que ha conseguido optimizar la sincronización.

*Si la curva no se parece a la de la Figura 6.3, repita los pasos 1 a 3 hasta lograr una sincronización óptima.*



PTD - Presión telediastólica  
AVA - Apertura de la válvula aórtica  
PSM - Presión sistólica  
AUM - Presión aumentada  
PTDA- Diástole asistida  
PSMA - Sístole asistida  
ED- Escotadura dicrota

Figura 6.3: Curva de presión arterial (sincronización óptima)

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

- Una vez conseguida la sincronización óptima, pulse la tecla de flecha izquierda en la sección RELACIÓN DE ASISTENCIA del teclado hasta seleccionar 1:1. A partir de entonces todos los latidos serán asistidos, y ya no se representan los segmentos resaltados en blanco en la curva de PA.
- Si pierde una señal de activación fiable y cambia a un nuevo modo de activación, repita los pasos anteriores para optimizar la sincronización con este modo. Como el sistema guarda en memoria la configuración de sincronización de cada uno de los modos de activación, generalmente sólo será necesario reprogramar la sincronización la primera vez que se seleccione un determinado modo de activación. Sin embargo, siempre que se cambie de modo de activación conviene evaluar la sincronización. PATRÓN y PICO comparten una memoria común para la sincronización.

### 9. Evaluación de la curva de presión del balón

- Compare la curva azul de presión del balón que aparece en la pantalla con la figura 6.4. Las características de una curva normal de presión del balón son:

Presión basal entre 0 mm Hg y 2,5 mm Hg

Artefacto de inflado (sobresoscilación)

Artefacto de desinflado (suboscilación)

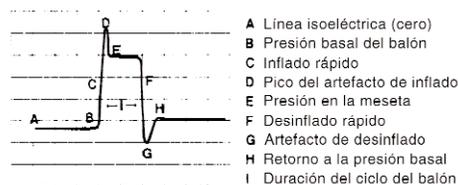
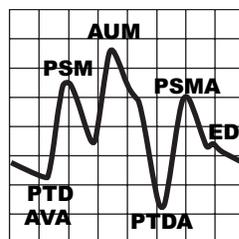


Figura 6.4: Curva de presión normal del balón



PTD - Presión telediastólica (o AVA)  
AVA - Apertura de la válvula aórtica  
PSM - Presión sistólica  
AUM - Presión aumentada  
PTDA- Diástole asistida  
PSMA - Sístole asistida  
ED- Escotadura dicrota

Figura 6.5: Curva de presión arterial sincronizada correctamente

Monitorice la curva de presión del balón para descartar la presencia de fugas de helio. Si la presión baja más de 10 mm Hg probablemente haya una fuga de helio, en cuyo caso se disparará una alarma de respuesta automática. Consulte el capítulo 8 para resolver el problema.

Si desea comparar la presión AUM del paciente con la meseta de la CPB, puede utilizar el cursor.

- Posicione la línea de medida sobre la meseta de la CPB (parte plana - E).
- Tome nota de la medida obtenida por medio de la línea.
- Compárela con el valor de la AUM.
- El BIA tiene el tamaño correcto si la diferencia entre la AUM y la CPB es menor de 25 mm Hg.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

#### **ADVERTENCIA**

Si la curva de presión del balón no se parece a una curva normal o aceptable, tome de inmediato las medidas necesarias para rectificar la situación, que es potencialmente peligrosa. Consulte el capítulo 8 para resolver el problema.

#### **ADVERTENCIA**

Si sospecha que el balón intraaórtico ocluye la arteria, no reduzca su volumen a menos de las dos terceras partes de la capacidad del balón. Para evitar la formación de trombos, bombee el balón a su capacidad máxima durante cinco minutos cada 1 o 2 horas. Contemple la posibilidad de utilizar un balón de menor volumen.

#### **ADVERTENCIA**

Con todos los balones, aunque no sean de Arrow International, debe emplearse un conector de balón debidamente codificado. El uso de un conector de balón codificado para un volumen mayor que el del balón puede acarrear consecuencias clínicas graves. Verifique el volumen del balón antes de poner en marcha la bomba, según las instrucciones que figuran en la Sección 5.1.

## 10. Selección de la relación de asistencia 1:1

La relación 1:1 proporciona la máxima asistencia al paciente.

## 11. Verificación de activación de las alarmas

La tecla de control INACT, en la sección de ALARMAS del teclado, desactiva las alarmas de diagnóstico de la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 para que pueda efectuar pruebas y resolver problemas del equipo. Las alarmas sólo deben desactivarse durante breves períodos de tiempo para corregir las situaciones de alarma.

*Durante el funcionamiento normal las alarmas deben estar activadas. En las raras ocasiones en las que las señales de ECG y PA del paciente son tan malas que la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 emite alarmas con frecuencia, puede ser preferible utilizar el sistema en el modo ALARMAS INACTIVAS hasta que el paciente se estabilice. Para desactivar las alarmas, pulse una vez la tecla de control INACT, y seleccione con las teclas multifunción el período de tiempo durante el cual desea que las alarmas permanezcan desactivadas.*

**NOTA:** LA DESACTIVACIÓN DE LAS ALARMAS SE INDICA MEDIANTE UN SÍMBOLO Y EL PARPADEO DEL PILOTO DE LA TECLA DE CONTROL ALARMAS INACTIVAS. Mientras las alarmas estén desactivadas, sobre el trazado del ECG aparece el mensaje de aviso “BLOQUEO ALARMAS”.

Debajo del símbolo que hay en la pantalla puede ver durante cuánto tiempo van a estar desactivadas las alarmas, mediante un cronómetro que indica el tiempo restante de la función ALARMAS INACTIVAS.

También puede ajustar el volumen de las alarmas acústicas con las teclas multifunción de ajuste del audio.

**NOTA:** si la bomba se detiene por cualquier motivo, anote la hora y llame al personal del hospital encargado del mantenimiento del AutoCAT<sup>®</sup>2 para obtener asistencia. Cambie a otra consola de contrapulsación si es necesario. En el capítulo 8 encontrará información adicional para corregir una situación de alarma.

- **Desactivación permanente de las alarmas**

Algunas unidades pueden tener seleccionada la opción de desactivar las alarmas permanentemente, es decir, no se activarán hasta que el usuario pulse la tecla ACT/INACT de la sección de ALARMAS. Esta opción sólo está disponible si se selecciona internamente en la serie AutoCAT®2, y no debe usarse en situaciones normales. Si esta opción está disponible, aparecerá sobre la séptima tecla multifunción en la pantalla de alarmas. Para activar esta función:

Pulse ACT/INACT alarmas para mostrar los tiempos de desactivación de las alarmas.

Pulse INACTIVAS PERMANENTE.

Aparecerá un mensaje pidiendo que confirme la selección; si vuelve a pulsar INACTIVAS PERMANENTE, las alarmas se desactivan indefinidamente.

Sobre la curva del ECG aparece el mensaje de aviso BLOQUEO ALARMAS y también aparece la campana, sin indicar ningún tiempo.

**ADVERTENCIA**

Use con muchísimo cuidado la desactivación permanente de las alarmas. Si se selecciona este modo es muy importante supervisar el AutoCAT®2 en todo momento. Las alarmas deben restaurarse en cuanto sea posible para reducir el riesgo de secuelas negativas para el paciente.

**ADVERTENCIA**

No ignore los mensajes de alarma. No desactive las alarmas excepto durante breves períodos cuando esté corrigiendo una situación de alarma. Una vez subsanada la situación, vuelva a habilitar las alarmas pulsando la tecla ACT de la sección de ALARMAS del teclado.

NOTA: la eliminación automática de la condensación y el rellenado automático del BIA sólo son posibles si las alarmas están activadas.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### Mantenimiento de la contrapulsación

El modo Operador de la serie AutoCAT®2 ajusta automáticamente la sincronización para adaptarse a la mayoría de las variaciones de frecuencia cardíaca. En la mayoría de los casos, el mantenimiento de la contrapulsación consiste simplemente en monitorizar las funciones del sistema de contrapulsación y responder a las alarmas.

- Revise cada uno de los siguientes parámetros, como mínimo, cada hora:
- Derivaciones del ECG: los electrodos del ECG deben cambiarse como mínimo cada tres días o según el protocolo hospitalario para evitar que el gel se seque.
- Sincronización: la curva de PA indica los puntos de inflado y desinflado óptimos.
- Activación: compruebe que hay un solo segmento blanco superpuesto en el ECG por cada ciclo cardíaco.
- Haga funcionar la bomba con una asistencia de 1:2 para comprobar que la sincronización es correcta.
- Volumen de inflado del balón: si por cualquier motivo se ha reducido el volumen del balón a menos del 70% del volumen total, bombee el balón a su volumen máximo al menos 5 minutos cada una o dos horas.
- Presión del balón: aparece una curva normal o, al menos, aceptable.
- Datos hemodinámicos: revise los datos que se muestran en la pantalla.
- Reserva de helio: el gráfico de barras de la pantalla indica por lo menos 100 psi.
- Alarmas: no aparece ninguna alarma en la pantalla.

Responda a las alarmas lo antes posible. El manejo seguro del sistema de contrapulsación requiere que usted:

Preste atención inmediata a las alarmas que detienen el bombeo.

Siga los pasos especificados en el mensaje de alarma para corregir el problema

Guarde la tira impresa de papel (si está disponible) para ayudar a diagnosticar el problema.

Mantenga las alarmas activadas.

Pulse la tecla de control ALARMAS SILENCIAR para confirmar su recepción y apagar la señal acústica.

NOTA: todas las alarmas de clase I deben anularse antes de poder restablecer el bombeo.

#### **ADVERTENCIA**

Este aparato se utiliza frecuentemente en las fases agudas de insuficiencia cardíaca. El médico debe estar preparado para cambiar los modos de funcionamiento o activación a fin de optimizar el reconocimiento de señales, así como utilizar medidas farmacológicas, respiratorias, marcapasos temporales y otras técnicas de mantenimiento que ayuden a estabilizar al paciente.

#### **ADVERTENCIA**

Si se interrumpe el bombeo del balón y no se consigue reanudar antes de 15-30 minutos, acople una jeringa de 50 o 60 ml al conector del balón e **infla y desinfla el balón manualmente**. La sangre atrapada en los pliegues de un balón inactivo puede provocar la formación de trombos.

### **Congelación de la imagen y registro de curvas**

En cualquier momento durante la contrapulsación se puede congelar la imagen de la pantalla o usar el registrador para registrar las curvas y los datos hemodinámicos.

#### ***Congelación de la imagen en pantalla***

Para congelar la imagen en pantalla, pulse la tecla de control PARO IMAGEN situada en la sección de pantalla del teclado. Las curvas quedarán fijas.

Para reanudar la representación de las curvas en la pantalla de cristal líquido, pulse de nuevo la tecla de control PARO IMAGEN.

#### ***Uso del registrador en tira de papel***

La velocidad predeterminada del registrador es de 25 mm/s.

El registrador imprime automáticamente las curvas de ECG y PA. Si desea registrar otras curvas, pulse la tecla INICIO/MENU. Vaya a la configuración del registrador y seleccione las curvas correspondientes.

**NOTA:** las curvas y la velocidad de barrido seleccionadas aparecen en el área de estado de la pantalla. *Si sólo selecciona una curva, el registrador la imprime usando la anchura completa del papel.*

Pulse la tecla de control ACT/INACT de la sección REGISTRADOR del teclado, para imprimir:

- Ondas seleccionadas
- Modo de funcionamiento
- Datos hemodinámicos del paciente (asistidos y no asistidos)
- Mensajes de alarma actuales
- Modo de activación
- Ganancia/derivación del ECG
- Fuente de PA
- Fecha y hora
- Relación de asistencia
- Volumen del balón
- Ajustes de sincronización
- Estado de la alarma de PA

**NOTA:** ciertas situaciones de alarma activan automáticamente el registrador para que imprima aproximadamente los últimos siete segundos de datos del paciente. Guarde este registro por si le puede ser de ayuda para solucionar el problema. Si está activado en el momento de la alarma, el registrador imprimirá automáticamente las curvas de presión del balón y PA.

Si desee parar el registrador, pulse nuevamente la tecla ACT/INACT.

Si desea preprogramar el registrador para imprimir de manera automática, pulse la tecla multifunción AJUSTE REGISTRADOR, y seleccione REGISTRO SINCRONIZADO. Los intervalos posibles son 2, 15 y 30 minutos, 1, 2 y 4 horas.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.1: Instrucciones de funcionamiento

---

#### Funcionamiento con batería

La serie AutoCAT®2 funcionará durante 90 minutos con la batería estándar, y hasta 180 minutos con la segunda batería opcional.

La bomba debe estar enchufada en todo momento para cargar la batería.

Compruebe la batería y su estado de carga en las luces situadas debajo el interruptor de encendido del panel frontal del sistema de contrapulsación.

El piloto verde indica que la corriente alterna está conectada, y si el disyuntor está activado la batería se está cargando.

El piloto amarillo indica que la batería de la bomba ha alcanzado una carga del 80%.

Para cambiar al funcionamiento con batería, basta con desenchufar el AutoCAT®2 de la corriente alterna. La bomba pasará a batería sin interrumpir su funcionamiento.

Restablezca la corriente alterna en cuanto sea posible.

NOTA: si al desconectar la corriente alterna falla la bomba, compruebe el disyuntor que hay en el compartimiento del tanque de helio, podría estar desactivado. Si ese fuera el caso, actívelo. Si la batería está cargada, la bomba continuará funcionando; de lo contrario, deje la bomba conectada a la corriente alterna para cargar la batería.

#### Entornos clínicos

Cuando se selecciona el modo Operador, la serie AutoCAT®2 permite al usuario controlar por completo todas las funciones del sistema de contrapulsación. Esto puede ser necesario en algunos entornos como el quirófano, donde otros equipos a menudo interfieren con las señales del paciente. En las siguientes secciones se incluyen algunos consejos para el manejo de la bomba en la UCI, el quirófano, el laboratorio de cateterismo, durante el transporte, la desconexión gradual y la puesta en marcha de urgencia.

#### Funcionamiento en la UCI

En la unidad de cuidados intensivos, es importante ayudar, tanto al paciente como al personal que lo cuida, a sentirse lo más cómodos posible en presencia del sistema de la serie AutoCAT®2.

1. Use el modo AutoPilot™ siempre que sea posible; con ello se reduce al mínimo el tiempo que hay que dedicar al manejo de la bomba. Sin embargo, cuando no es posible conseguir una asistencia óptima o las señales del ECG y los modos de activación cambian con demasiada frecuencia, el modo Operador puede proporcionar un bombeo más estable.
2. En ocasiones puede ser deseable reducir al mínimo el número de cables conectados al paciente empleando, siempre que ello sea posible, señales de monitores de ECG y PA. Sin embargo, son preferibles las señales directas del paciente.
3. No levante la cabecera de la cama más de 25° o 30°.
4. Si es posible, cambie de posición al paciente cada dos horas.
5. Tranquilice al paciente explicándole que los ruidos que hace el AutoCAT®2 son normales.

#### **La serie AutoCAT®2 en el quirófano o en el laboratorio de cateterismo**

La serie AutoCAT®2 puede utilizarse antes de la intervención o en situaciones urgentes durante la propia intervención (consulte el apartado “La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia”). A continuación se incluyen algunas consideraciones importantes relativas al funcionamiento. En la mayoría de los casos, el modo AutoPilot™ reduce al mínimo el tiempo que el usuario debe dedicar a cambiar las funciones de la bomba, aunque el modo Operador podría proporcionar un bombeo más regular en el quirófano o el laboratorio de cateterismo si las señales del paciente fueran inestables.

1. Si el paciente llega con el AutoCAT®2 ya bombeando, confirme que el cable del ECG está colocado correctamente y que la pantalla muestra una curva de PA bien definida.
  2. Mantenga los electrodos y los cables del ECG del paciente fuera de la zona estéril (véase la figura 5.5).
  3. Coloque los electrodos del ECG con sumo cuidado. Coloque los electrodos en los puntos de los hombros o en lugares donde no se puedan tocar con facilidad. Si es posible, cubra los electrodos con Steri-Drape®<sup>1</sup> para impedir que se mojen (y por lo tanto pierdan el contacto).
  4. Asegúrese de tener derivaciones electrocardiográficas adicionales en caso de perder la señal de activación de la derivación inicial. Si es posible, confirme por adelantado que las derivaciones electrocardiográficas producen curvas utilizables y bien definidas.
  5. Determine qué modo de funcionamiento conviene seleccionar, AutoPilot™ u Operador. En la mayoría de los casos, el modo AutoPilot™ reduce al mínimo el tiempo que el usuario debe dedicar a cambiar las funciones de la bomba. Si el modo de activación o las fuentes de ECG/PA cambian con demasiada frecuencia, la activación es inestable o la sincronización no es óptima, seleccione el modo Operador y un modo de activación adecuado y ajuste la sincronización.
  6. No dependa nunca de un sólo modo de activación. Esté preparado para cambiar el modo de activación cuando sea necesario.
  7. Durante el cateterismo, ponga la bomba en ESPERA para desinflar el balón cada vez que pase una guía o catéter. Esto es especialmente importante en presencia de cuadros ateroscleróticos graves. Pulse la tecla BOMBA ACTIVA para reanudar el bombeo.
- NOTA: si la serie AutoCAT®2 se deja en ESPERA más de 3 minutos se activará una alarma de espera. Pulse la tecla ESPERA de la bomba dos veces para desactivar esta alarma indefinidamente.
8. Recuerde que el circuito SIEC está diseñado para reducir al mínimo las interferencias, pero no puede eliminarlas por completo. Si no logra obtener una señal de ECG estable a pesar del filtro SIEC, trate de utilizar el modo de activación PA. Consulte las páginas 5-18-20 para más detalles sobre cómo reducir al mínimo las interferencias de los bisturíes eléctricos.

## 6. Procedimientos de funcionamiento

### 6.2: Entornos clínicos

---

#### La serie AutoCAT®2 en situaciones de urgencia

En situaciones de urgencia, es fundamental iniciar la contrapulsación lo antes posible. Por ello, es importante conocer los procedimientos de funcionamiento. En lo posible, confirme que las salidas de los monitores de ECG y PA sean compatibles con la serie AutoCAT®2 antes de que haya una urgencia. En la mayoría de los casos, el modo AutoPilot™ permitirá comenzar el bombeo de la forma más rápida y eficaz, pero si necesita tener control del equipo, seleccione el modo Operador y siga las instrucciones que figuran a continuación para comenzar rápidamente el bombeo.

1. Enchufe el cable de alimentación y pulse el interruptor de encendido que hay en el panel de conexiones del paciente situado en la parte delantera de la consola.
2. Compruebe que está seleccionado el modo Operador.
3. Conecte las señales de ECG y PA procedentes de los monitores de cabecera.
4. Seleccione las opciones MONITOR ECG y sensor de PA FiberOptix™ o MONITOR PA.

NOTA: recuerde que quizás no sea posible colocar los electrodos durante la intervención. Si hay algún bistrú eléctrico funcionando, considere la posibilidad de utilizar el modo de activación PA.

5. Conecte el balón al conector correspondiente de la serie AutoCAT®2, que está situado en la parte delantera de la consola. Si va a utilizar el sensor FiberOptix™ con el AutoCAT®2 WAVE®, conecte la llave de calibración y el conector del sensor.
6. Ponga el sensor FiberOptix™ a cero antes de introducir el BIA.
7. Pulse la tecla de control ACTIVA de la sección ESTADO BOMBA del teclado, para iniciar la contrapulsación.
8. Compruebe que la sincronización es correcta.
9. Una vez estabilizado el paciente, aplique los electrodos electrocardiográficos y conecte el cable del ECG del paciente al equipo de la serie AutoCAT®2 si necesita transportarlo.

#### Transporte de la serie AutoCAT®2 y Aero AutoCAT®2

Consulte el capítulo 5, páginas 21-24.

#### Desconexión gradual del paciente

Consulte el capítulo 5, página 25.

---

**CAPÍTULO 7: Procedimientos de calibración**

---

Las señales de presión arterial que recibe la serie AutoCAT®2 pueden provenir de distintas fuentes: del sensor de fibra óptica de alta fidelidad (FiberOptix™) de un catéter con balón intraaórtico de Arrow, de transductores o de monitores. El sensor FiberOptix™ solo se puede usar con los equipos AutoCAT®2 WAVE®. La señal procedente del FiberOptix™ tiene que ponerse a cero antes de introducir el BIA, pero no requiere calibración. Los transductores de presión reutilizables deben ponerse a cero antes de iniciar la contrapulsación. Los transductores desechables no requieren calibración, simplemente se recomienda ponerlos a cero. Por otra parte, si la salida de un monitor es compatible con la serie AutoCAT®2 (100 mm Hg/voltio), no es necesaria la puesta a cero ni la calibración.

Independientemente del tipo de señal de entrada conectada a su equipo, puede que quiera cambiar la escala de visualización de una determinada curva de presión. La escala de visualización predeterminada para la curva de PA en la pantalla es de 50-150 mm Hg. Sin embargo, la función de autoescala seleccionará automáticamente la escala de PA que aumente al máximo la representación de la curva. Si no desea que la bomba modifique de forma automática la escala de PA, pulse SELECCIÓN PA seguido de ESCALA PA y desactive la función de autoescala. Pulse ESCALA PA y seleccione una de las opciones disponibles para la escala de PA. Cuando la función de autoescala esta desactivada, la representación de la presión arterial no varía aunque lo haga la curva de PA. Los valores numéricos de presión arterial son exactos, independientemente de que la curva de PA sea demasiado grande o demasiado pequeña para la pantalla.

En este capítulo encontrará instrucciones para calibrar el sensor de fibra óptica y los transductores, así como para ajustar la escala de visualización de la curva.

Este capítulo incluye:

<b>7.1: Calibración de los transductores</b> . . . . .	<b>7-2</b>
Puesta a cero del sensor de fibra óptica FiberOptix™ . . . . .	7-2
Puesta a cero y calibración del transductor . . . . .	7-6
Puesta a cero de una conexión de alto nivel para monitor . . . . .	7-8
Cambio de la escala de visualización . . . . .	7-9

## 7. Procedimientos de calibración

### 7.1: Calibración de los transductores

---

#### Procedimientos de puesta a cero y calibración de la presión arterial Puesta a cero del sensor FiberOptix™ (sólo para AutoCAT®2 WAVE®)

El sensor FiberOptix™ utiliza la luz para medir la presión arterial. Este sensor está incluido en algunos catéteres de BIA de Arrow y sólo puede usarse con el sistema de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE®. Si dispone de un catéter de BIA con sensor de presión de fibra óptica, en las siguientes secciones encontrará información sobre cómo ajustar, conectar y poner a cero el sensor.

**Ajuste:** antes de poner a cero el sensor FiberOptix™, los componentes electrónicos de la fibra óptica del AutoCAT®2 WAVE® deben estar a la temperatura de funcionamiento especificada. La temperatura estará dentro del intervalo de funcionamiento siempre que la bomba se guarde a una temperatura próxima a la temperatura ambiente. Si la bomba se guarda en un entorno más frío, normalmente se tardarán < 3 minutos en alcanzar la temperatura de funcionamiento del SFO. Si la bomba no está a la temperatura de funcionamiento, aparece en pantalla el siguiente mensaje:

SENSOR DE FO EN CALENTAMIENTO ESPERE  
AUTOCERO O PULSE CERO SENSOR FO

Cuando la temperatura está dentro del intervalo de temperaturas de funcionamiento, el mensaje en pantalla cambia a:

CONECTE EL SENSOR DE FO Y LA LLAVE DE CALIBRACIÓN  
PONGA EL SENSOR A CERO ANTES DE INTRODUCIR EL BIA

Antes de introducir el BIA, prepare el catéter como se indica en las instrucciones de uso.

Una vez preparado, retire el BIA de la bandeja (el BIA puede ponerse a cero en la bandeja si es necesario).

Pase el sensor y la llave de calibración del FiberOptix™ a quien vaya a manejar la bomba. El cable del FiberOptix™ es amarillo, y sale de la bifurcación del BIA.

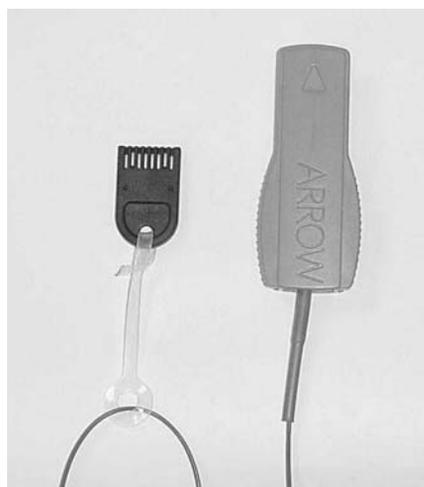


Figura 7.1: Conexiones del BIA, conector deslizante de fibra óptica y llave de calibración del FiberOptix™

**NOTA:** maneje el cable con cuidado para no dañarlo. No toque las conexiones internas del sensor de FO, el polvo y la grasa pueden alterar la transmisión de la luz y reducir la exactitud de los valores hemodinámicos.

Conecte la llave de calibración a la bomba. La llave de calibración está sujeta al cable del sensor de FO. Conecte el sensor FiberOptix™ al conector deslizante que hay en la parte frontal de la bomba de contrapulsación, cerca de las conexiones para la llave de calibración y el volumen del balón intraaórtico. El orden de conexión no es importante. Cuando el sensor FiberOptix™ se conecta correctamente suena un pitido. También se muestran mensajes indicando qué conexiones se han establecido y qué conexiones faltan por hacer antes de poner a cero el BIA. Una vez efectuadas todas las conexiones, el sistema pone el

sensor a cero automáticamente. Si se quiere, el sensor también se puede poner a cero manualmente, como se describe más adelante en este capítulo.

**7. Procedimientos de calibración**  
**7.1: Calibración de los transductores**

**PRECAUCIÓN**

Utilice sólo la llave de calibración suministrada con el BIA. Cada sensor FiberOptix™ tiene su propia llave de calibración. Usar una llave de calibración distinta puede afectar a la exactitud de las lecturas de presión arterial del sensor FiberOptix™.

NOTA: la señal de presión arterial aparece en pantalla aunque se haya introducido el BIA sin poner a cero el sensor FiberOptix™. La sincronización automática mediante el algoritmo WAVE® funcionará correctamente. Sin embargo, los valores de presión arterial que se obtengan no deben usarse para evaluar el estado del paciente. Utilice una fuente de presión arterial alternativa para la evaluación hemodinámica y la toma de decisiones terapéuticas.

**ADVERTENCIA**

Ponga el sensor FiberOptix™ a cero ANTES de introducir el BIA. El sensor FiberOptix™ no puede ser puesto a cero una vez introducido el BIA. Si no se pone a cero correctamente, la exactitud de los valores del sensor de presión arterial FiberOptix™ puede verse afectada.

**ADVERTENCIA**

El sensor FiberOptix™ no debe utilizarse en presencia de anestésicos inflamables.

**ADVERTENCIA**

El AutoCAT®2 WAVE® no debe utilizarse con sensores de fibra óptica que no sean los suministrados con los catéteres con balón intraaórtico de Arrow International. El uso de otros sensores de fibra óptica puede dañar el sistema de contrapulsación o dar lecturas erróneas de presión arterial.

**ADVERTENCIA**

No intente volver a poner a cero el sensor FiberOptix™ mientras se esté utilizando, podría afectar a la exactitud de las lecturas del mismo.

**PRECAUCIÓN**

Deje siempre conectada la llave de calibración. Si se retira la llave de calibración y después se vuelve a introducir la misma llave, los valores de calibración y puesta a cero se mantienen. Pero si se introduce una llave distinta, se perderán todos los valores previos de calibración y puesta a cero, y puede verse afectada la precisión de las lecturas del sensor de presión arterial FiberOptix™.

***Puesta a cero automática del sensor FiberOptix™***

El sensor de fibra óptica FiberOptix™ debe ponerse a cero antes de introducir el BIA. No se puede hacer con el catéter ya implantado, ya que no se puede exponer el sensor al aire. Los mensajes relacionados con la conexión y puesta a cero del sensor FiberOptix™ aparecen en un recuadro de color verde con texto en negro.

Conecte la llave de calibración o el sensor del SFO a la consola de la bomba de contrapulsación. Dependiendo de qué conexión se realice primero aparecerá uno de los siguientes mensajes:

<b>LLAVE DE CALIBRACIÓN CONECTADA</b>	<b>SENSOR DE FO CONECTADO</b>
<b>CONECTE EL SENSOR DE FO</b>	<b>CONECTE LA LLAVE DE CALIBRACIÓN</b>
<b>PARA LA PUESTA A CERO</b>	<b>PARA LA PUESTA A CERO</b>

Cuando el sensor de FO (corredera de color azul) se conecta correctamente suenan dos pitidos. Este mensaje se actualiza automáticamente para indicar el progreso de la puesta a cero. Deberían aparecer los siguientes mensajes:

**CARGANDO DATOS DE LLAVE DE  
CALIBRACION ESPERE AL AUTOCERO  
PUESTA A CERO DEL SFO EN CURSO.....  
ESPERE ANTES DE INTRODUCIR EL BIA**

## 7. Procedimientos de calibración

### 7.1: Calibración de los transductores

---

Al finalizar la puesta a cero automática sonarán 4 pitidos y aparecerá el siguiente mensaje:

**FIJADO EL CERO DEL SENSOR DE FO  
INSERTE EL BALON**

Compruebe que el icono del SFO es ahora VERDE.

Compruebe que el valor numérico indicado en pantalla es “0” mm Hg.

Introduzca el catéter de BIA.

**NOTA:** el sensor se pone a cero automáticamente aunque la fuente de presión arterial seleccionada no sea la fibra óptica. El AutoCAT®2 WAVE® seleccionará de forma automática el sensor FiberOptix™ como fuente de la señal de presión arterial en cuanto disponga de una curva de presión. Si está seleccionada una fuente de presión arterial alternativa y quiere seleccionar el sensor FiberOptix™, pulse la tecla de selección de la presión arterial hasta que se marque el icono correspondiente. El piloto de selección de la presión arterial indica cual es la fuente de señal seleccionada.

#### ***Error durante el proceso automático de puesta a cero***

Si no se puede completar la puesta a cero automática, aparece un mensaje en pantalla indicando la causa de dicho fallo. Usted puede poner el sensor a cero manualmente o introducir el BIA. Consulte la sección 8 de este manual para saber cómo solucionar problemas relacionados con la puesta a cero del sensor FiberOptix™.

#### ***Puesta a cero manual del sensor FiberOptix™***

Conecte la llave de calibración y el sensor de FO a la bomba de contrapulsación.

Pulse SELECCIÓN PA.

Seleccione la entrada de fibra óptica si aún no está seleccionada.

Compruebe que el sensor está expuesto al aire.

Pulse CERO SENSOR FO.

Compruebe que suenan 4 pitidos.

Compruebe que el icono del SFO es ahora VERDE.

Compruebe que aparece el siguiente mensaje:

**FIJADO EL CERO DEL SENSOR DE FO  
INSERTE EL BALON**

Compruebe que el valor numérico indicado en pantalla es “0”.

Introduzca el BIA.

**7. Procedimientos de calibración**  
**7.1: Calibración de los transductores**

**Icono “bombilla” del SFO de presión arterial**

El icono simulando una bombilla del SFO de presión arterial se utiliza para indicar la puesta a cero, conexión y disponibilidad del sensor. El color del icono del SFO variará como se indica a continuación:

COLOR DEL ICONO DEL SFO	CONECTADO	PUESTO A CERO
Negro con contorno azul	No	Se desconoce
Azul	Sí	No
Verde	Sí	Sí
Blanco	Sí	El SFO se ajusta con una PAM externa
Azul con X roja	El SFO no funciona	

**Calibración de la presión media del SFO de presión arterial**

Esta función permite al usuario calibrar la presión arterial media (PAM) de la señal del sensor de presión arterial a otro valor. La función es útil si no se ha puesto a cero el sensor FiberOptix™, o si se ha hecho incorrectamente.

La función CAL PAM SENSOR FO se ha actualizado para que incluya información sobre cuánto se ha modificado la presión media del sensor de fibra óptica. Esto se indica en el mensaje asociado a la tecla mediante el valor ▲ CAL: +/- XXX mm Hg. Este valor puede ser positivo o negativo según indique el signo situado delante del valor numérico.

Cuando se calibra manualmente la presión media del SFO, el icono del SFO será de color BLANCO.

Para determinar si el sensor se ha puesto a cero, se puede ajustar la presión media del SFO hasta que el valor ▲ CAL: +/- valor XXX mm Hg sea cero. El icono del SFO se volverá de color azul (si no se ha puesto a cero) o verde (si se ha puesto a cero).

Una vez determinado el estado de puesta a cero del sensor del SFO, será necesario reajustar la función CAL PAM SFO al valor previo. El icono del SFO se volverá de color BLANCO.

Para utilizar esta función, seleccione la fibra óptica como señal de presión arterial mediante la tecla SELECCIÓN PA. Aparecerán las siguientes opciones:



Pulse la tecla CAL PAM SENSOR FO y aparecerá el siguiente mensaje:

USE LAS TECLAS <> PARA AJUSTAR LA PAM DEL SFO  
PAM SFO: XXX mm Hg, ▲ CAL: +/- XXX mm Hg



## 7. Procedimientos de calibración

### 7.1: Calibración de los transductores

---

Sobre las teclas < y > aparece la presión arterial media asistida del SFO mientras está funcionando la bomba, y la no asistida cuando la bomba está apagada. Las teclas < y > cambian el valor actual de la PAM 5 mm Hg con cada pulsación. El médico debería utilizar otra señal de PA que se sepa que es exacta, y ajustar la presión media del SFO para que coincida con la presión arterial media de esa señal de presión arterial.

#### **PRECAUCIÓN**

Asegúrese de que la señal de la que procede el valor de PAM utilizado para calibrar la presión media del SFO se ha puesto a cero y calibrado. Asimismo, debe verificarse la exactitud de la fuente de presión arterial.

#### ***Puesta a cero y calibración de la entrada de un transductor o monitor***

Se han simplificado las funciones de puesta a cero y calibración del sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2. Siga el procedimiento a continuación para poner a cero o calibrar la señal de entrada de un transductor o monitor.

#### ***Puesta a cero de un transductor***

- Exponga el transductor al aire.
- Compruebe que está seleccionada la opción TRANSDUCTOR como fuente de presión arterial. Si no es el caso, pulse la tecla SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto situado al lado de la opción TRANSDUCTOR.
- Pulse la tecla CERO TRANSDUCTOR.
- Compruebe que aparece en pantalla el mensaje “PRESION ARTERIAL PUESTA A CERO”.
- Compruebe que el valor numérico de la lectura de presión sea “0”.

### Calibración de un transductor de presión arterial

Los transductores reutilizables se tienen que calibrar antes de iniciar la contrapulsación. También hay que recalibrarlos mientras se utilizan con el paciente, de acuerdo con el protocolo del centro hospitalario, para corregir las pequeñas desviaciones que pueden producirse con el paso del tiempo. Conecte el transductor a la consola de la serie AutoCAT® 2 (consulte la Sección 5.1) antes de proceder a la calibración.

Si tiene que calibrar un transductor de presión arterial reutilizable, haga lo siguiente:

- Exponga el transductor al aire.
- Compruebe que está seleccionada la opción TRANSDUCTOR como fuente de presión arterial. Si no es el caso, pulse la tecla SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto situado al lado de la opción TRANSDUCTOR.
- Pulse la tecla CERO TRANSDUCTOR.
- Compruebe que aparece en pantalla el mensaje “PRESION ARTERIAL PUESTA A CERO”.
- Compruebe que el valor numérico de la lectura de presión sea “0”.
- Cierre el transductor al aire y aplíquelo una presión de 100 mm Hg.

NOTA: para servir como señal de calibración, la presión de entrada debe estar comprendida entre 80 y 120 mm Hg/100 mm Hg +/- 20 mm Hg.

Pulse CALIBRAR TRANSDUCTOR como se muestra a continuación:



- Compruebe que la señal de entrada es de 100 mm Hg.
- Pulse ACEPTAR CAL.
- Compruebe que aparece el mensaje “TRANSDUCTOR CALIBRADO A 100 mm Hg”.

### Ajuste del nivel de calibración a la configuración predeterminada de fábrica

Si el equipo se calibra de forma incorrecta o hay que volver a ajustarlo por cualquier motivo, utilice el siguiente procedimiento:

- Desconecte el transductor de la consola de la bomba de contrapulsación.
- Compruebe que está seleccionado el transductor de presión arterial. Si no es el caso, pulse la tecla SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto situado al lado de la opción TRANSDUCTOR.
- Pulse la tecla CERO TRANSDUCTOR.
- Compruebe que aparece en pantalla el mensaje “PRESION ARTERIAL PUESTA A CERO”.
- Compruebe que el valor numérico de la lectura de presión sea “0”.

---

Al pulsar CALIBRAR TRANSDUCTOR aparecerán las siguientes opciones:



- Pulse CANCELAR CAL.
- Compruebe que aparece el mensaje “PULSE CANCELAR CAL DE NUEVO PARA RESTABLECER AJUSTES DE FABRICA”.
- Pulse de nuevo CANCELAR CAL y confirme que el mensaje indica: “PA REAJUSTADA A 100 mm Hg/voltio”.

### **Puesta a cero de una señal de monitor de alto nivel**

Si el transductor se conecta a un monitor de cabecera con una salida compatible, y se envía la señal a la bomba de contrapulsación de la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 a través de un cable con clavijas de audio, no es necesario poner a cero o calibrar la señal. Sin embargo, en algunas circunstancias puede que la salida del monitor no sea exactamente de 100 mm Hg/V. En este caso, es posible poner a cero la señal de presión arterial del monitor y de la bomba al mismo tiempo para que el cero de la señal de presión arterial sea eléctricamente equivalente.

NOTA: puede que los valores numéricos que aparecen en el monitor de cabecera y en la bomba de contrapulsación no sean iguales. Esto puede deberse a diferencias en los métodos utilizados para calcular la presión o a que la salida del monitor de cabecera es incompatible. Consulte las especificaciones de la salida del monitor de cabecera para saber si la señal es compatible.

### ***Puesta a cero de la entrada de presión arterial de un monitor***

- Abra al aire el transductor que está conectado al monitor.
- Compruebe que está seleccionada la opción de presión arterial MONITOR. Si no es el caso, pulse la tecla SELECCIÓN PA hasta que se encienda el piloto situado al lado de la opción MON.
- Pulse la tecla CERO en el monitor externo.
- Compruebe que el monitor se ha puesto a cero.
- Pulse CERO MONITOR en la consola de la bomba de contrapulsación.
- Compruebe que aparece en pantalla el mensaje “PRESION ARTERIAL PUESTA A CERO”.
- Compruebe que el valor numérico de la lectura de presión sea “0”.

NOTA: se ha eliminado la función CAL MONITOR.

### **PRECAUCIÓN**

Siga las instrucciones del fabricante para conectar la fuente de solución heparinizada a la unidad de purga constante. Antes de poder calibrar, todos los tubos de presión, llaves de paso y conexiones deben estar llenos de líquido y no tener burbujas de aire.

---

## **Cambio de la escala de visualización (escala de PA)**

- **Autoescala activada:** cuando la autoescala de presión arterial está activada, la bomba de contrapulsación selecciona de manera automática la escala que representa toda la curva de presión arterial. La escala de presión arterial se actualiza aproximadamente cada 15 segundos. Al poner en marcha la bomba la autoescala está activada.

**NOTA:** los cambios de la escala de visualización no modifican los valores numéricos de presión arterial.

- **Cambio manual de la escala:** si no desea que la escala de presión arterial se actualice automáticamente, pulse **SELECCIÓN PA**, **ESCALA PA** y desactive la función de autoescala. Al desactivar la autoescala, aparecerá una nueva tecla con el rótulo **ESCALA MANUAL**. La serie AutoCAT<sup>®2</sup> permite seleccionar entonces escalas de PA adecuadas para las curvas de presión del paciente.

Por ejemplo, en la curva de PA de un paciente con una PSM y AUM superiores a 150 mm Hg no se verán las presiones máximas (el valor predeterminado para la amplitud es de 50-150 mm Hg). Cambiando la escala de visualización de la curva a 50-200 mm Hg, se podrá ver la curva completa.

Para un paciente con una PTD inferior a 50 mm Hg, la escala de visualización se puede cambiar a 0-150 mm Hg o 25-100 mm Hg para poder observar la curva completa.

- Pulse **SELECCIÓN PA**.
- Seleccione **ESCALA PA** en las teclas multifunción.
- Compruebe que la autoescala está desactivada.
- Si la autoescala está activada, pulse la tecla multifunción que hay debajo de **AUTO** hasta que aparezca **MANUAL**.
- Pulse la tecla **SELECCION ESCALAS PA**.
- Pulse la tecla situada debajo de la escala que desea seleccionar. Los nuevos valores aparecerán resaltados en video inverso.
- Al modificarse la escala de visualización de la presión arterial también varía la escala del registrador.

### **Escalas de visualización (con uno o dos trazos)**

0-100 mm Hg: 25 mm Hg/división o 9,375 mm Hg/división

25-100 mm Hg: 18,75 mm Hg/división o 9,375 mm Hg/división

\* 25-12,5 mm Hg: 25 mm Hg/división o 12,5 mm Hg/división

0-150 mm Hg: 37,5 mm Hg/división o 18,75 mm Hg/división

50-150 mm Hg: 25,0 mm Hg/división o 12,5 mm Hg/división

0-200 mm Hg: 50,0 mm Hg/división o 25,0 mm Hg/división

\* 0-250 mm Hg: 31,25 mm Hg/división o 15,125 mm Hg/división

50-200 mm Hg: 37,5 mm Hg/división o 18,75 mm Hg/división

50-250 mm Hg: 50,0 mm Hg/división o 25,0 mm Hg/división

\* Escalas disponibles sólo en modo Autoescala.

---

**CAPÍTULO 8: Solución de problemas**


---

**Problemas habituales de funcionamiento**

La serie AutoCAT®2 incorpora mecanismos internos de diagnóstico que avisan de cualquier avería de la consola o del catéter. En la pantalla se indicarán las posibles causas y las medidas recomendadas para corregirlas. Es importante prestar atención a las alarmas y responder de inmediato si la bomba deja de funcionar. Si la bomba se detiene, el balón se desinfla automáticamente. Sin embargo, es peligroso dejar que un balón desinflado permanezca inactivo. Un balón desinflado no proporciona asistencia cardiaca de ningún tipo y, si queda sangre atrapada entre sus pliegues, puede favorecer la formación de trombos.

Si la bomba deja de funcionar, anote la hora y llame al personal del hospital encargado del mantenimiento de la serie AutoCAT®2. Si no se puede reparar y restablecer el bombeo en un plazo de 15-20 minutos, utilice una jeringa de 50 o 60 ml para inflar y desinflar rápidamente el balón varias veces. Esto reducirá el riesgo de que se formen trombos, pero sólo debe recurrir a ello como procedimiento de urgencia durante breves períodos de tiempo mientras espera la llegada del médico. El médico debe considerar la posibilidad de retirar el balón. Arrow International recomienda tener siempre a mano un sistema de contrapulsación de reserva por si la bomba deja de funcionar.

<b>8.1: Problemas habituales de funcionamiento . . . . .</b>	<b>8-1</b>
Problemas habituales de funcionamiento en el modo AutoPilot™ . . . . .	8-2
Solución de problemas del sensor de fibra óptica FiberOptix™ . . . . .	8-6
Solución de problemas de la SIEC . . . . .	8-11
<b>8.2: Alarmas de diagnóstico . . . . .</b>	<b>8-13</b>
Alarmas de respuesta automática . . . . .	8-13
Clase I	
Clase II	
Alarmas informativas . . . . .	8-20
Clase III	
Clase IV	
<b>8.3: Curva de presión del balón . . . . .</b>	<b>8-24</b>
Curva cuadrada . . . . .	8-24
Reducción de la presión aumentada . . . . .	8-25
Línea de reposo por debajo de cero . . . . .	8-26
<b>8.4: Prueba de detección de fugas y reparaciones de los tubos . . . . .</b>	<b>8-27</b>

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

Las tablas de solución de problemas que aparecen en este capítulo están pensadas para ayudarle a identificar y corregir problemas rápidamente. Además, es posible identificar y corregir fugas de helio siguiendo el procedimiento de detección de fugas descrito en la sección 8.4. Si no consigue corregir las interferencias electromagnéticas o cualquier otro problema de su equipo, llame al representante local del Servicio Técnico de Arrow International o a nuestra línea de servicio directa para bombas de contrapulsación al 800-447-IABP (4227) ó al 617-389-8628 (fuera de EE. UU. y Canadá).

Además, existe ayuda disponible para la mayoría de las funciones. Simplemente pulse la tecla AYUDA para obtener información sobre la puesta en marcha, o AYUDA seguido de una tecla de función para obtener información específica sobre esa tecla.

#### Problemas habituales de funcionamiento

La siguiente tabla describe las posibles causas y medidas a adoptar para corregir muchos problemas frecuentes. Cuando procede, se incluyen referencias a otras secciones de este manual donde se puede obtener más información. Si no encuentra su problema en esta tabla, busque en las otras tablas de resolución de problemas de esta misma sección. Recuerde que una parada de la bomba requiere una intervención inmediata.

<b>PROBLEMAS HABITUALES DE FUNCIONAMIENTO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
La consola no se enciende al accionar el interruptor de encendido	La CPU no arranca	Desactive y después active la bomba. Si el problema persiste, utilice otra consola. Póngase en contacto con el Servicio Técnico.
	Fusible de la consola quemado	Póngase en contacto con el personal del Servicio Técnico del hospital o con el representante local del Servicio Técnico de Arrow International; use sólo fusibles con los valores nominales especificados.
La bomba funciona con corriente alterna pero no con batería	El disyuntor está desactivado	La consola no está conectada a la corriente alterna y el disyuntor está desactivado. Active el disyuntor en el compartimento de helio.
La bomba no se enciende cuando le queda poca batería	El voltaje de la batería es inferior al umbral de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enchufe la bomba en una fuente de alimentación de corriente alterna. La bomba debería encenderse automáticamente.</li><li>• Si la bomba no se enciende automáticamente, apáguela y vuelva a encenderla.</li><li>• Pulse la tecla ACTIVA de la bomba para reanudar el bombeo.</li><li>• Llame al Servicio Técnico si no consigue resolver el problema.</li></ul>
No se escucha ningún sonido para las teclas de control	El control de volumen está demasiado bajo	Selecione NIVEL DE AUDIO en las teclas multifunción para subir el volumen (Sección 3.3). El sonido de las teclas y el sonido de las alarmas se pueden programar independientemente.
	Sonido de las teclas desactivado	Active el sonido de las teclas.
El símbolo del corazón parpadeando no aparece en pantalla	Se ha seleccionado un modo de activación inadecuado	Cambie el modo de activación.
	ECG demasiado pequeño	Puede que la ganancia automática no sea suficiente —aumente la ganancia del ECG con la tecla > GANANCIA y considere la posibilidad de usar la ganancia manual.

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

<b>PROBLEMAS HABITUALES DE FUNCIONAMIENTO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
No aparece la curva del ECG	Se ha seleccionado una fuente de ECG incorrecta	Compruebe la fuente de la señal del ECG y seleccione esa derivación del ECG, es decir, I, II, III, aVR, aVL, aVF, V
	Conexiones defectuosas	Compruebe las conexiones de los electrodos y los cables; repárelos o cámbielos según sea necesario
	Monitor conectado incorrectamente	Asegúrese de conectar el monitor a la entrada del monitor de ECG usando un cable con clavijas de tipo Fono
	Amplificador de ECG cutáneo defectuoso	Utilice un monitor de ECG externo conectado a la entrada del monitor ECG para monitorizar el ECG; llame al Servicio Técnico de Arrow International
	Representación defectuosa de las curvas	Utilice el registrador gráfico o un monitor externo conectado a la salida de ECG para monitorizar el ECG; llame al Servicio Técnico de Arrow International
	La fuente de ECG seleccionada es incorrecta	Compruebe el piloto de la fuente de señal del ECG. Cambie la fuente pulsando la tecla SELECCIÓN.
Hay ruido eléctrico en la curva del ECG (interferencia de 50/60 Hz)	Electrodo de referencia desconectado	Vuelva a conectar el electrodo de referencia del ECG Mal contacto de los electrodos, conecte electrodos nuevos al paciente
	Los cables de las derivaciones están cerca de una fuente de corriente alterna	Junte los cables en un haz y extiéndalos pasando cerca del paciente
	Se ha seleccionado un modo de activación inadecuado	Seleccione otro modo de activación
ECG ruidoso	Artefactos musculares excesivos	Compruebe los contactos de los electrodos y los puntos de aplicación de los electrodos desechables; coloque electrodos en prominencias óseas
	No se ha preparado la piel adecuadamente	Vuelva a preparar la piel y aplique electrodos nuevos
	Los electrodos están mal colocados	Aplique electrodos nuevos en los puntos adecuados  Compruebe que la conexión a tierra está bien. Desconecte la bomba de la toma de corriente. Si la calidad de la señal del ECG mejora, conecte la bomba a otra toma de corriente

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

<b>PROBLEMAS HABITUALES DE FUNCIONAMIENTO</b>		
<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Fluctuación de la línea isoelectrica del ECG	Mal contacto de los electrodos	Acople nuevos electrodos
	El adaptador del cable del paciente capta los movimientos respiratorios	Aleje el adaptador del cable del paciente del abdomen y del equipo de ventilación
	Los electrodos están mal colocados	Considere la posibilidad de usar la ganancia manual hasta que se pueda corregir el problema
No aparece la curva de PA	El catéter o la aguja están obstruidos	Aplice nuevos electrodos en los lugares correctos
	Transductor defectuoso	Purgue y llene el catéter
	Amplificador defectuoso	Cambie el transductor de presión
	Se ha seleccionado una fuente incorrecta	Utilice el monitor externo de PA conectado a la entrada PA para monitorizar la presión arterial; llame al Servicio Técnico de Arrow Internacional
	Representación defectuosa de las curvas	Compruebe el piloto de la fuente de la señal de PA. Cambie la fuente pulsando la tecla SELECCIÓN.
El transductor no puede ponerse a cero o calibrarse	Transductor defectuoso	Utilice el registrador gráfico o un monitor conectado a la salida de PA para monitorizar la presión arterial; llame al Servicio Técnico de Arrow Internacional
	Procedimiento de calibración incorrecto	Cambie el transductor
Fluctuación de la línea isoelectrica	Transductor defectuoso	Desconecte todos los cables de PA y pulse la tecla CAL seguido de CANCELAR CAL dos veces.
Representación errática de la presión	Transductor defectuoso	Vuelva a conectar los cables de PA y siga las instrucciones de calibración de la Sección 7.1
		Cambie el transductor

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

<b>PROBLEMAS HABITUALES DE FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>	
Pérdida de helio	<p>Fuga en el sistema neumático o en el balón</p> <p>Sangre en el catéter</p> <p>Desinflado tardío</p> <p>El BIA es demasiado grande</p> <p>Persistencia de una activación errática o arritmias</p>	<p>Lleve a cabo la prueba de fugas y repare lo que sea necesario (Sección 8.4)</p> <p>Detenga el bombeo y extraiga el balón de inmediato</p> <p>Evalúe el punto de desinflado y adelántelo</p> <p>La presión de la meseta de la CPB supera a la AUM en más de 25 mm —reduzca el volumen del BIA.</p> <p>Adelante el desinflado, cambie el modo de activación a PICO, cambie la relación de asistencia a 1:2.</p>	
<b>PROBLEMAS HABITUALES DE FUNCIONAMIENTO: MODO AutoPilot™</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Demasiados cambios de derivación	AutoPilot™	<p>ECG de bajo voltaje</p> <p>ECG anormal o inusual</p> <p>ECG ruidoso</p>	<p>Cambie a otra derivación Aumente la ganancia del ECG utilizando la tecla &gt;</p> <p>Cambie a otra derivación del ECG</p> <p>Compruebe las conexiones de ECG Sustituya los electrodos/cable de ECG si es necesario Cambie a otra derivación Seleccione la ganancia manual del ECG</p> <p>Seleccione el modo Operador y seleccione la mejor señal de ECG</p>
Sincronización incorrecta o fluctuante	AutoPilot™	<p>Sincronización irregular</p> <p>ECG ruidoso o de mala calidad</p>	<p>Verifique la selección del modo de activación Seleccione el modo Operador y escoja un modo de activación regular</p> <p>Compruebe las conexiones de ECG Sustituya los electrodos/cable de ECG si es necesario Cambie a otra derivación Seleccione la ganancia manual del ECG</p>
Cambios excesivos del modo de activación	AutoPilot™	<p>ECG ruidoso Curva de ECG de poca calidad</p> <p>Cambio del estado del paciente</p>	<p>Compruebe las conexiones del ECG Sustituya los electrodos/cable de ECG si es necesario Cambie a otra derivación Seleccione la ganancia manual de ECG</p> <p>Seleccione el modo Operador Seleccione la configuración de contrapulsación óptima</p>

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

#### Sección 1: Solución de problemas del sistema FiberOptix™

Las siguientes secciones proporcionan información detallada sobre cómo resolver problemas relacionados con el sistema de fibra óptica. En las páginas subsiguientes se enumeran los mensajes de estado que pueden verse pulsando INICIO seguido de MOSTRAR PARÁMETROS. Estos códigos informan sobre el estado de funcionamiento de los componentes electrónicos del SFO, las conexiones y el propio sensor. Se incluye una descripción del código, las posibles alarmas asociadas al código de estado y los problemas que pueden hacer que aparezca el código en pantalla. En páginas posteriores se indican los posibles síntomas, los posibles códigos de estado relacionados, las posibles causas y las medidas a tomar recomendadas.

NOTA: en cualquier caso, si el sistema de fibra óptica deja de funcionar, el modo AutoPilot seleccionará una fuente de PA alternativa. Si está seleccionado el modo Operador, es el usuario quien debe seleccionar una fuente de PA alternativa.

NOTA: la pérdida de la señal de fibra óptica no merma la funcionalidad del sistema de contrapulsación.

#### Sección 2: Códigos de estado de la fibra óptica

En esta sección se detallan los mensajes de estado emitidos por el sistema de fibra óptica. Están pensados para comprobar el estado actual del SFO y proporcionar información específica que ayude a resolver los problemas relacionados con el SFO.

Códigos de estado del SFO			
Código de estado	Descripción	Posible alarma	Posibles problemas
Correcto	Los componentes electrónicos del SFO y el sensor funcionan correctamente y están listos para usar	Ninguna	*Ninguno
SIN COMUNIC	No hay comunicación entre la CPU y los componentes electrónicos del SFO	Error 8 del sistema	*Fallo de la electrónica del SFO *Cable de la CPU o electrónica del SFO desconectado *Pérdida de corriente en la electrónica del SFO *Fallo de la CPU
LL	Bajo retorno de luz	Señal de PA del SFO débil:	*El sensor no está conectado del todo *El cable del SFO está dañado o roto *Las conexiones están sucias *La conexión está dañada *Fallo de la tarjeta del SFO
SL	Luz demasiado fuerte	Señal de PA del SFO fuera de los límites	*El sensor no está bien conectado *Las conexiones están sucias *La conexión está dañada
CK	Falta la llave de calibración o los datos están dañados	Falta la llave de calibración del SFO de PA o los datos están dañados	*La llave de calibración no está conectada *Los datos de la llave de calibración están dañados. El cable plano está suelto o desconectado

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

<b>Códigos de estado del SFO (cont.)</b>			
<b>Código de estado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Posible alarma</b>	<b>Posibles problemas</b>
TL	Los componentes electrónicos del SFO están fuera del intervalo	Señal de PA del SFO fuera de los límites de temperaturas de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Calentamiento del SFO a la puesta en marcha</li> <li>*Fallo del circuito de calentamiento del SFO</li> <li>*Pérdida de corriente de los componentes electrónicos del SFO</li> <li>*Conducto de aire obstruido</li> </ul>
BL	El SFO está midiendo la presión atmosférica fuera del intervalo de funcionamiento	Señal de PA del SFO fuera de los límites	<ul style="list-style-type: none"> <li>*La altitud es superior a 3050 m (10 000 pies)</li> <li>*Fallo de los componentes electrónicos del SFO</li> </ul>
RE	Error logométrico		<ul style="list-style-type: none"> <li>*Cálculos incorrectos</li> <li>*La llave de calibración o los datos pueden estar dañados</li> <li>*Posible fallo de la TCI del SFO</li> </ul>
PL	El SFO está midiendo fuera del intervalo de presiones	Señal de PA del SFO fuera de los límites	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Excesiva presión en el sensor</li> <li>*El sensor está estropeado</li> </ul>
IE	Error del instrumento	Error 8 del sistema o no hay alarma	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Error no especificado o error de comunicaciones</li> </ul>
EO	Desviación excesiva: la puesta a cero produjo una diferencia de más de 25 mm Hg con respecto a la calibración de fábrica	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>*La puesta a cero no se realizó correctamente o tuvo lugar con el sensor desconectado o parcialmente conectado</li> </ul>
LT	Cargando la tabla de calibración	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Si desaparece antes de 10 segundos, no hay ningún problema</li> <li>*Si permanece más tiempo y el sensor no se pone a cero, la llave o los datos pueden estar dañados o el cable plano puede estar desconectado</li> </ul>
SZ	Puesta a cero del sensor	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ninguno, salvo que dure más de 1 minuto (consulte la sección sobre los problemas de puesta a cero del SFO)</li> </ul>
RS	Fallo de comunicaciones	Error 8 del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Fallo de los componentes electrónicos del SFO</li> </ul>
ST	Autocomprobación: proceso de auto-comprobación en curso que no finaliza	Error 8 del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Fallo de los componentes electrónicos del SFO</li> </ul>

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

#### Sección 3: Solución de problemas relacionados con la puesta a cero del SFO

Si no se puede poner a cero el sensor del SFO, la siguiente información puede ayudar a resolver el problema. La pantalla mostrará el mensaje “ERROR DE PUESTA A CERO AUTOMÁTICA DEL SFO”, seguido de uno de los siguientes mensajes:

<b>ERRORES DE PUESTA A CERO AUTOMÁTICA DEL SFO</b>		
<b>Mensaje (2ª línea)</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Curva de PA presente	Detectada curva de PA BIA colocado en el paciente Ruido en el sensor de fibra óptica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe que no se ha introducido el BIA</li><li>• Haga una puesta a cero manual</li></ul>
Compruebe las conexiones del SFO	Llave de calibración o sensor del SFO parcialmente conectado o desconectado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe las conexiones del SFO</li><li>• Desconecte y vuelva a conectar la llave de calibración y el sensor</li></ul> <p>NOTA: la puesta a cero continúa si el sensor o la llave de calibración se vuelven a conectar</p>
SFO calentándose Espera a que concluya la puesta a cero automática o pulse SELECCIÓN PA y CERO SENSOR FO PA	Los componentes electrónicos del SFO están fuera del intervalo de funcionamiento previsto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espere a que el mensaje de calentamiento del SFO desaparezca</li><li>• Haga una puesta a cero manual</li></ul>
Pulse SELECCIÓN PA seguido de la tecla CERO para poner a cero el SFO de PA	La lectura de presión del sensor del SFO es > 20 mm Hg Detectados errores LL, CK  El sensor se ha puesto a cero pero la lectura de PA es > +/- 2 mm Hg No se ha podido poner el sensor a cero por un motivo sin especificar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe las conexiones del SFO</li><li>• Haga una puesta a cero manual</li></ul>

Si ninguna de las medidas adoptadas soluciona el problema, haga una puesta a cero manual o cambie a una fuente de PA alternativa.

#### Sección 4: Información para la solución de problemas de la fibra óptica de carácter general

En esta sección se exponen los síntomas que pueden aparecer al utilizar el sistema de fibra óptica. Se indica el código de estado del SFO previsto o relacionado, y se detallan las posibles causas y soluciones recomendadas. Algunas de las soluciones las puede intentar poner en práctica el usuario. Las medidas indicadas en cursiva debe ponerlas en práctica personal de servicio cualificado.

<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CARÁCTER GENERAL DEL FiberOptix™</b>			
<b>Problema</b>	<b>Código de estado del SFO</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Soluciones recomendadas</b>
No hay señal en la pantalla	LL	Sensor no conectado  Sensor o cable del SFO dañado	Desconecte y vuelva a conectar el sensor Cambie el BIA Use una fuente de PA alternativa
	RL o PL	La interfaz del sensor óptico está sucia  La señal está fuera de rango Sobrepasado el límite de altitud	Cambie la unidad del sensor óptico Llame al Servicio Técnico  Use CAL PAM SENSOR FO para ajustar la presión media Use una fuente de PA alternativa Reduzca la altitud si es > de 3050 m (10 000 pies)
	TL	La temperatura está fuera de los límites de funcionamiento	Espera hasta que la temperatura esté dentro del intervalo de funcionamiento Use una fuente de PA alternativa Llame al Servicio Técnico si el problema persiste
Lecturas hemodinámicas de PA inexactas	LL o SL	No se transmite toda la señal óptica	Use CAL PAM SENSOR FO para ajustar la señal Use una fuente de PA alternativa para las decisiones terapéuticas
Señal ruidosa	Sin un código concreto	Latigazo del catéter de BIA	Compruebe la posición del BIA Cambie su posición si es necesario
EL SFO no se pone a cero	LL	Sensor conectado sólo parcialmente	*Retire la conector deslizante azul y vuelva a conectarla *Compruebe que se oyen 2 clic y 1 pitido El sensor debería ponerse a cero antes de 1 minuto (15 segundos en promedio)
	LL	Cable del sensor dañado o roto	Use una fuente de PA alternativa Cambie el BIA
	LL	Interfaz del sensor sucia o estropeada	*Limpie el conector del SFO usando el procedimiento recomendado en el capítulo 10 *Cambie la unidad de seguimiento del SFO *Llame al Servicio Técnico

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CARÁCTER GENERAL DEL FiberOptix™</b>			
<b>Problema</b>	<b>Código de estado del SFO</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Soluciones recomendadas</b>
El icono “bombilla” del SFO cambia a verde < 10 segundos o al conectar un nuevo sensor del SFO de BIA	CK	Llave de calibración no conectada o datos dañados	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Conecte la llave de calibración</li> <li>*Desconecte y vuelva a conectar la llave de calibración</li> <li>*Cambie el BIA</li> <li>*<i>Compruebe el cable conectado detrás del conector del panel frontal de la llave de calibración</i></li> <li>*Cambie la bomba de contrapulsación</li> <li>*Llame al Servicio Técnico.</li> </ul>
	TL	Los componentes electrónicos del SFO están fuera del intervalo de temperaturas de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Espere 5 minutos a que el mensaje desaparezca</li> <li>*Introduzca el BIA sin hacer la puesta a cero (use la función CAL PAM SENSOR FO si los valores numéricos no son exactos)</li> <li>*Llame al Servicio Técnico</li> </ul>
	LT	Carga de la tabla de calibración Error de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Espere 20 segundos a que se carguen los datos de calibración</li> <li>*Retire/vuelva a conectar la llave de calibración y el sensor del SFO</li> <li>*Cambie el BIA</li> <li>*Cambie la consola de contrapulsación</li> <li>*Llame al Servicio Técnico si el problema sucede con más de una llave de calibración</li> </ul>
	EO	El sensor actual se ha conectado y puesto a cero previamente o no se ha puesto a cero correctamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Si no se ha introducido el BIA, inserte otra llave de calibración, cambie a azul, desconecte la llave de calibración y vuelva a insertar la llave de calibración que está unida al BIA.</li> <li>El sensor debería ponerse a cero correctamente</li> </ul>

**SIEC**

La SIEC reduce al mínimo los problemas de interferencia causados por aparatos de electrocauterización y bisturíes eléctricos. Sin embargo, algunos aparatos de electrocirugía producen más interferencias que otros: en algunos casos, especialmente con los sistemas de cauterización más antiguos, quizás resulte imposible eliminar por completo las interferencias en la curva del ECG. En la tabla siguiente se ofrecen sugerencias para corregir los problemas derivados de una interferencia importante.

<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA SIEC</b>		
<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
<p>Interferencia electroquirúrgica persistente</p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> la SIEC funciona constantemente, pero es más eficaz si se emplea un cable electrocardiográfico de cinco derivaciones.</p>	Mal contacto de las derivaciones del ECG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el contacto entre el electrodo y la piel; vuelva a aplicarlo si es necesario</li> <li>• Compruebe las conexiones entre las pinzas de las derivaciones y los cables; repárelas si es necesario</li> <li>• Cambie el cable del ECG</li> <li>• Use un electrodo con almohadilla adhesiva</li> </ul>
	Se ha seleccionado una derivación de ECG incorrecta	Seleccione otra derivación en la sección de selección de la fuente de ECG del teclado
	Los cables de las derivaciones están mal colocados	Aleje los cables de las derivaciones del cable del bisturí eléctrico y en un ángulo de 90° con respecto, a los cables
	Bisturí eléctrico funcionando a demasiada potencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice la mínima potencia posible para cortar y coagular adecuadamente</li> <li>• Cambie al modo de activación PA</li> </ul>
	La placa de tierra está mal colocada	Coloque la placa de tierra bajo la espalda y justo debajo de la zona quirúrgica
	Los electrodos están mal colocados en el paciente	Cambie la posición de los electrodos (pueden colocarse en la cara posterior, a lo largo del eje de los hombros si es necesario); compruebe la derivación seleccionada
Interferencia electroquirúrgica persistente	Los cables están mal colocados	Aleje los cables del cable del bisturí eléctrico y en un ángulo de 90° con respecto a los cables
Representación en pantalla ininteligible o desordenada	Interferencia electroquirúrgica excesiva	Desconecte brevemente el cable de la pantalla y vuelva a conectarlo

## 8. Solución de problemas

### 8.1: Problemas habituales de funcionamiento

<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA SIEC</b>		
<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
No hay curva de ECG o es de mala calidad	Cable del ECG mal conectado	Asegúrese de que el cable del ECG está conectado al conector correcto del AutoCAT®2 (Sección 5.1)
	Mal contacto de las derivaciones del ECG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe el contacto entre el electrodo y la piel; vuelva a conectar los electrodos si es necesario</li></ul>
	Se ha seleccionado una derivación incorrecta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe las conexiones entre las pinzas de las derivaciones y los cables; repárelas si es necesario</li></ul>
	Selección incorrecta de la fuente del ECG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revise la fuente del ECG y cámbiela si es necesario</li></ul>
	Los electrodos están mal colocados en el paciente	Compruebe la posición de los electrodos (pueden colocarse en la cara posterior a lo largo del eje de los hombros si es necesario); compruebe la derivación seleccionada
Parpadeo intermitente o ausente del corazón o de las bandas blancas de activación	Se ha seleccionado un modo de activación inapropiado	Cambie el modo de activación
	La ganancia del ECG está siendo afectada por la interferencia de la SIEC	Considere la posibilidad de usar la ganancia manual

## 8.2 Alarmas de diagnóstico

El sistema de alarmas de la serie AutoCAT®2 avisa de problemas reales o potenciales y sugiere las medidas que se deben adoptar para corregirlos: responda siempre de inmediato a las alarmas. Las tablas que aparecen en las páginas siguientes proporcionan información adicional acerca de las alarmas de respuesta automática e informativas.

1. Para desactivarlas, pulse la tecla ACT/INACT de las alarmas. Seleccione el tiempo de desactivación de las alarmas (en incrementos de 10 hasta 60 minutos). A la izquierda del ECG se indica el tiempo que queda de desactivación de las alarmas. Sobre el ECG aparece un mensaje de aviso.
2. Para cambiar el nivel de audio, seleccione NIVEL DE AUDIO en las teclas multifunción del teclado y ajústelo a un nivel adecuado.

### ADVERTENCIA

No desactive las alarmas excepto durante breves períodos para corregir una situación de alarma. Una vez subsanada la situación, vuelva a habilitar las alarmas pulsando la tecla de control ACT de la sección de alarmas.

### ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase I)

Problema	Modo de funcionamiento	Posibles causas	Medidas a adoptar
Error 1 del sistema Nivel de presión incorrecto	AutoPilot™ Operador	El nivel de presión neumática excede los límites	Pulse Silenciar alarma. Pulse la tecla BOMBA ACTIVA bomba para reanudar el bombeo. Si esto no corrige el problema, apague y encienda el equipo.  Si la alarma persiste, cambie la consola de contrapulsación. Llame al servicio técnico.
Error 3 del sistema Fallo del controlador de la bomba/válvula	AutoPilot™ Operador	Fallo del sistema neumático	Pulse Silenciar alarma. Pulse la tecla BOMBA ACTIVA para reanudar el bombeo. Si esto no corrige el problema, apague y encienda el equipo.  Si la alarma persiste, cambie la consola de contrapulsación. Llame al servicio técnico.
Error 4 del sistema Fallo de la CPU principal	AutoPilot™ Operador	Fallo del procesador	Pulse Silenciar alarma. Pulse la tecla BOMBA ACTIVA para reanudar el bombeo. Si esto no corrige el problema, apague y encienda el equipo.  Si la alarma persiste, cambie la consola de contrapulsación. Llame al servicio técnico.

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase I

<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase I)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Error 6 del sistema	AutoPilot™ Operador	Fallo de la CPU	Pulse Silenciar alarma. Pulse la tecla BOMBA ACTIVA para reanudar el bombeo. Si esto no corrige el problema, apague y encienda el equipo.  Si la alarma persiste, cambie la consola de contrapulsación. Llame al servicio técnico.
Error 7 del sistema Fallo del controlador de teclado	AutoPilot™ Operador	Cable umbilical desconectado en el módulo de control o en la consola  Fallo de hardware del módulo de control	Compruebe las conexiones del cable umbilical. Vuelva a conectarlo si es necesario. Si la alarma persiste, apague y vuelva a encender la bomba.  Cambie el módulo de control o la consola de contrapulsación. Llame al servicio técnico.
Error 8 del sistema (sólo para el AutoCAT®2 WAVE®)	AutoPilot™ Operador Sólo para el AutoCAT®2 WAVE®	Fallo de hardware del FiberOptix™	Cambie la consola de contrapulsación. Llame al Servicio Técnico. Seleccione una fuente de presión arterial alternativa. Si el problema persiste, apague y vuelva a encender la bomba.
Imposible rellenar helio	AutoPilot™ Operador	Baja presión en el tanque de helio  Avería de las válvulas de llenado/drenaje  Tiempo de desinflado insuficiente	Compruebe el tanque de helio. Cámbielo si es necesario.  Cambie la consola de contrapulsación y llame al Servicio Técnico.  Compruebe la sincronización. Si el tiempo de desinflado es muy corto, es decir, no se observa una línea isoelectrica en la CPB, cambie al modo Operador.
Imposible rellenar helio	Operador	Sincronización incorrecta	Compruebe el modo Operador. Ajuste la sincronización hasta que se vea la línea isoelectrica durante el desinflado del BIA.  Si el problema persiste, seleccione una relación de asistencia de 1:2. Cambie la consola de contrapulsación

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase I

<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase I)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Posible fuga de helio	AutoPilot™ Operador	<p>Fuga en los tubos o en las conexiones</p> <p>Catéter doblado</p> <p>El BIA no ha salido por completo del introductor</p> <p>El conector del balón no está bien encajado</p> <p>Presencia de sangre en el catéter</p>	<p>Haga una prueba de fugas y repare los tubos si es necesario</p> <p>Localice el dobléz y enderece el catéter</p> <p>Asegúrese de que el BIA haya salido del introductor</p> <p>Desconecte y vuelva a conectar el conector del BIA</p> <p>Retire el balón de inmediato e introduzca un catéter de BIA nuevo</p> <p><b>ADVERTENCIA</b> Ante cualquier indicio de fuga de sangre dentro de los componentes del BIA, hay que retirar inmediatamente el BIA.</p>
	Sólo Operador	<p>BIA demasiado grande</p> <p>Activación errática o arritmias Sincronización incorrecta</p> <p>Desinflado muy tardío o inflado prematuro</p> <p>Activación errática o arritmias</p>	<p>Disminuya el volumen del BIA</p> <p>Cambie la relación de asistencia a 1:2 Disminuya el volumen del BIA. Seleccione el modo Operador seguido del modo de activación PICO y reajuste la sincronización</p> <p>Cambie la relación de asistencia a 1:2. Si no surge ninguna situación de alarma, vuelva a 1:1 y ajuste la sincronización de manera que pueda verse la línea isoelectrica de la CPB. NOTA: si se sigue perdiendo helio con una relación 1:2, haga una prueba de fugas.</p> <p>Cambie al modo de activación PICO. Adelante el desinflado.</p>
Presión del balón alta	AutoPilot™ Operador	Línea de transmisión del BIA doblada	<p>Examine los tubos en busca de dobleces. Localice y enderece el dobléz.</p>
		El BIA no ha salido del introductor	<p>Compruebe que el BIA ha salido del introductor. Cambie la posición del BIA si es necesario.</p>

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase I

<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase I)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Linea de reposo alta	AutoPilot™ Operador	El BIA está parcialmente enrollado	Avise al médico; aspire el BIA, si no hay sangre presente inyecte 50 ml de aire en el balón, aspirelo y retire la jeringa del conector del BIA.
		El balón es demasiado grande para la aorta	Compruebe la relación CPB/PA. Disminuya el volumen del BIA si está indicado.
		Catéter doblado	Localice el doblez y enderece el catéter.
		El BIA no ha salido del introductor	Compruebe que el BIA está fuera del introductor. Cambie la posición del BIA si es necesario.
		El balón está parcialmente enrollado	Avise al médico; aspire el BIA, si no hay sangre presente inyecte 50 ml de aire en el balón y aspirelo inmediatamente.
		Llenado excesivo	Llame al Servicio Técnico de Arrow International
Gran fuga de Helio	AutoPilot™ Operador	Posición incorrecta del BIA	Compruebe la posición del BIA y cambie la posición si es necesario.
		Tubo del BIA desconectado o BIA desconectado de la consola	Revise todas las conexiones del BIA en busca de la fuga. Vuelva a conectar o apriete las conexiones si es necesario
		La conexión rápida del BIA no está bien sujeta	Apriete la conexión rápida
		Hay una fuga en la conexión del BIA o en los tubos de Tygon entre la consola y el punto de inserción del catéter	Compruebe que todas las conexiones de los tubos de transmisión están bien apretadas.
		Otra fuga de helio	Haga una prueba de fugas. Cambie o repare el BIA si es necesario. Compruebe que no haya sangre en los tubos. Si encuentra sangre, extraiga y cambie el BIA. Si no hay sangre, haga una prueba de fugas.

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase I/II

<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase I)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Fallo del purgado	AutoPilot™ Operador	No hay activación o se ha perdido la señal de activación  El tanque de helio no está abierto o está mal acoplado  El tanque de helio está vacío  Las alarmas anteriores no se han rearmado  El BIA no está conectado	Examine el estado del paciente. Compruebe que aparecen las bandas blancas de activación en las curvas de ECG y PA Compruebe que el corazón parpadeando y la FC coinciden con el ritmo cardiaco del paciente. Seleccione el modo Operador y escoja un modo de activación adecuado.  Compruebe el tanque de helio. Cámbielo si es necesario.  Cambie el tanque de helio  Compruebe que las alarmas están rearmadas. Rearme las alarmas si es necesario.  Revise las conexiones del BIA Acople el conector del BIA.
<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase II)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Alarma de espera desactivada	AutoPilot™ Operador	Alarma de espera desactivada indefinidamente	Pulse BOMBA ACTIVA. Pulse BOMBA ACTIVA para reanudar la contrapulsación.
Bomba en espera más de 3 minutos	AutoPilot™ Operador	Bomba en espera durante más de 3 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulse SILENCIAR para cancelar la alarma (la alarma volverá a sonar a los 3 minutos)</li> <li>• Pulse BOMBA PARADA</li> <li>• Pulse BOMBA ACTIVA para reanudar la contrapulsación</li> <li>• Pulse bomba en Espera dos veces para poner la bomba en espera indefinidamente.</li> </ul>

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase II

<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (Clase II)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Pérdida de activación por ECG	Sólo Operador	La curva del ECG no aparece en pantalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examine el estado/ritmo del paciente.</li> <li>Compruebe la colocación de los electrodos y cámbielos si es necesario.</li> <li>Compruebe las conexiones del cable de ECG; vuelva a conectarlas si es necesario.</li> <li>Revise la conexión del monitor externo en el propio monitor y la entrada del sistema de contrapulsación.</li> <li>Compruebe/cambie la derivación del ECG.</li> </ul> Compruebe/cambie la fuente del ECG.
		La curva es errática o ruidosa	Vuelva a aplicar la pasta de electrodos o los electrodos desechables. Considere el uso de la ganancia manual
		Baja amplitud de la curva o complejos QRS bifásicos	Seleccione otra derivación (si está utilizando un monitor externo, cambie la derivación en el monitor). Aumente el tamaño utilizando los controles de ganancia.
		Se ha seleccionado un modo de activación inapropiado	Seleccione otro modo de activación y reajuste la sincronización si es necesario.
Pérdida de la activación de presión	Sólo Operador	No aparece en pantalla la curva por presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examine el estado del paciente</li> <li>Compruebe todas las conexiones. Asegúrese de seleccionar la fuente de PA correcta.</li> <li>Revise el transductor de presión, el catéter de BIA y las conexiones por si hubiera conexiones sueltas; repárelas o apriételas si es necesario.</li> <li>Seleccione otro modo de activación.</li> <li>Vuelva a poner a cero la fuente de PA.</li> </ul>
		Se ha desconectado el cable del sensor de PA	Compruebe las conexiones y vuelva a conectarlas si es necesario. Dos pitidos confirman que se ha establecido la conexión.
		Se ha roto el cable del sensor de PA	Cambie el BIA. Seleccione una fuente de PA alternativa.
	Sensor de PA FiberOptix™ (sólo para AutoCAT®2 WAVE®)		

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase II

<b>ALARMAS DE RESPUESTA AUTOMÁTICA (clase II)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Detectado un fallo en las derivaciones del ECG	AutoPilot™ Operador	Llave de calibración no conectada o datos dañados	Inserte la llave de calibración. Cambie el catéter de BIA. Utilice una fuente de PA alternativa.
		Es necesario cambiar o limpiar el conector FiberOptix™	Cambie la conexión del FiberOptix™. Limpie el punto de conexión del sensor FiberOptix™. Llame al Servicio Técnico.
		Avería de los componentes electrónicos del FiberOptix™	Cambie la consola. Utilice una fuente de PA alternativa. Llame al Servicio Técnico.
		La temperatura de los componentes electrónicos del FiberOptix™ está fuera de los límites	Cambie la consola. Utilice una fuente de PA alternativa. Llame al Servicio Técnico.
		La altitud es superior a los 3050 m. (10 000 pies)	Utilice una fuente de PA alternativa.
		Mala conexión de los electrodos	Vuelva a aplicar la pasta de electrodos o cambie los electrodos desechables
		Conexiones sueltas	Compruebe las conexiones del cable de ECG; repárelas o vuelva a conectarlas si es necesario. Cambie el cable del ECG.
Pérdida de activación	Sólo en modo AutoPilot™	Detectado un cable de 3 derivaciones	Use cables de ECG de 5 derivaciones únicamente
		Detectado un cable con clavija Fono-Nicolay	Utilice un cable con clavijas de tipo Audio para conectar al monitor
		No se puede encontrar un modo de activación por ECG/PA/marcapasos	Examine el estado del paciente Cambie al modo Operador Compruebe las fuentes de ECG/PA y cámbielas si es necesario.
		La señal de ECG es muy pequeña	Aumente la ganancia para aumentar el tamaño del ECG.

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase II/III

<b>ALARMAS INFORMATIVAS (Clase III)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Débil señal de F.Optica	AutoPilot™ Operador	Fallo del sensor de PA  Sensor de PA sucio  El sensor de PA sólo está conectado	El cable está roto. Cambie el BIA. Seleccione una fuente de PA alternativa.  Limpie el punto de contacto del sensor de PA FiberOptix™. Cambie el contacto del sensor FiberOptix™.  Desconecte y vuelva a parcialmente conectar el sensor de PA FiberOptix™. Compruebe que suenen 2 pitidos al conectar el sensor.
Sensor de FO fuera de rango	AutoPilot™ Operador	La temperatura de funcionamiento de los componentes electrónicos es demasiado alta o demasiado baja.  La altitud es superior a los 3050 m. (10 000 pies)	Seleccione una fuente de PA alternativa.  Reduzca la altitud. Seleccione una fuente de PA alternativa.
La llave de CAL de FO falta o los datos están dañados	AutoPilot™ Operador	La llave del FiberOptix™ no está metida en la ranura  La llave de calibración del FiberOptix™ está dañada	Vuelva a conectar la llave de calibración  Cambie el BIA. Seleccione una fuente de PA alternativa.
Fallo de drenaje	AutoPilot™ Operador	La botella de recogida de la condensación está llena  Los tubos de drenaje están doblados  La válvula de drenaje no se ha abierto o no se ha purgado el sistema	Vacíe la botella de condensación  Estire los tubos de drenaje  Inicie un ciclo de purga pulsando BOMBA PARADA seguido de la tecla Espera, espere 5 segundos a que se purgue y pulse BOMBA ACTIVA para reanudar el bombeo. Cambie la consola de contrapulsación. Llame al Servicio Técnico.
La marca de desinflado rebasa el 100%	Sólo Operador	El desinflado está ajustado más allá de la onda R	Compruebe la sincronización del desinflado. Adelante el desinflado si es necesario.
No hay tiempo suficiente para inflar	AutoPilot™ Operador	La sincronización puede ser incorrecta	Compruebe la sincronización. Seleccione el modo Operador y ajuste la sincronización

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase III

<b>ALARMAS INFORMATIVAS (Clase III)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Advertencia: no funciona la batería	AutoPilot™ Operador	El AutoCAT®2 no funcionará con batería debido a una avería del disyuntor situado en el compartimiento	No desconecte el AutoCAT®2 de la fuente de corriente alterna. Compruebe el disyuntor de baterías en el compartimento del helio.
		El disyuntor está desactivado	Active el disyuntor
A la carga de la batería le quedan menos de 5 minutos	AutoPilot™ Operador	Voltaje de la batería bajo	Cambie a una toma de corriente alterna lo antes posible para recargar las baterías
A la carga de la batería le quedan menos de 10 minutos	AutoPilot™ Operador	Voltaje de la batería bajo	Cambie a una toma de corriente alterna lo antes posible para recargar las baterías
A la carga de la batería le quedan menos de 20 minutos	AutoPilot™ Operador	Voltaje de la batería bajo	Cambie a una toma de corriente alterna lo antes posible para recargar las baterías
El sistema está funcionando con la batería	AutoPilot™ Operador	Se ha desconectado la corriente alterna	Compruebe la toma de corriente alterna. Vuelva a conectar el sistema de contrapulsación a la corriente alterna
		Corte de la corriente alterna	Consiga otra fuente de corriente alterna si se espera que el corte dure más de 90 minutos. Si la corriente alterna está conectada pero no disponible, cambie la consola de contrapulsación. Llame al Servicio Técnico.
Detectada posible activación por ECG	Operador	Detectado complejo QRS estando en el modo de activación INTERNO	Compruebe la presencia del ECG. Cambie a un modo de activación por ECG o PA.
Escalón de desconexión finalizado	AutoPilot™ Operador	Ha transcurrido el tiempo de desconexión programado	Evalúe la hemodinámica del paciente y ajuste los parámetros para el próximo escalón de desconexión. Si la desconexión gradual ha finalizado, retire el BIA.

## 8. Solución de problemas

### 8.2: Solución de problemas de alarmas de clase IV

<b>ALARMAS INFORMATIVAS (Clase III)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Alarma de la presión arterial	AutoPilot™ Operador	La PA ha caído por debajo del límite establecido	Compruebe la hemodinámica del paciente. Compruebe que la PA no se ha desconectado.
Baja presión del tanque de helio	AutoPilot™ Operador	El tanque de helio está vacío  El tanque de helio está cerrado	Reemplace el tanque de helio  Abra el tanque de helio
<b>ALARMAS INFORMATIVAS (Clase IV)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
Posible desinflado tardío	AutoPilot™	El retraso electromecánico es inferior a 100 ms	Compruebe la sincronización del desinflado. Si la sincronización del desinflado es demasiado tardía y pelagra la hemodinámica del paciente, seleccione el modo Operador y ajuste la sincronización manualmente
Activación errática	AutoPilot™	ECC conectado a través de un monitor de cabecera. El retraso de la señal es superior a 35 ms  > 3 cambios de derivación en 1 minuto y no hay una señal de PA disponible  Señal de ECC ruidosa	Considere la posibilidad de usar una conexión directa al paciente con un cable de ECC de 5 derivaciones.  Compruebe la calidad de la señal de ECC. Cambie los electrodos del ECC. Cambie la derivación del ECC. Ajuste la ganancia automática o seleccione la ganancia manual. Seleccione el modo Operador
No hay una señal de ECC disponible	AutoPilot™	> 3 cambios de activación entre PA y marcapasos en 1 minuto  No hay una señal de ECC disponible pero la bomba se está activando con la señal de PA o marcapasos	Examine el estado del paciente. Seleccione el modo Operador. Seleccione un modo de activación adecuado.  Compruebe las conexiones del ECC. Vuelva a conectar el cable de ECC o las derivaciones. Conecte otra fuente de ECC del paciente o del monitor.

**8. Solución de problemas**  
**8.3: Curva de presión del balón**

<b>ALARMAS DE AVISO AUTOMÁTICO (Clase IV)</b>			
<b>Problema</b>	<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Medidas a adoptar</b>
No hay una señal de PA disponible	AutoPilot™	No hay una señal de PA disponible, pero la bomba de contrapulsación se está activando con la señal de ECG o marcapasos	Revise las conexiones de PA. Vuelva a conectar el cable de PA. Conecte otra fuente de PA del paciente o del monitor.
Fallo en las derivaciones del ECG	AutoPilot™	Electrodo de ECG desconectado	Desconexión de una derivación o del cable de ECG pero la bomba sigue funcionando con un modo de activación alternativo. Compruebe los contactos de las derivaciones del ECG. Compruebe las conexiones de los cables/derivaciones del ECG. Vuelva a conectar el cable/derivación del ECG. Sustituya los electrodos del ECG.
Sincronización de arritmias no disponible	AutoPilot™	Detectado un cable de 3 derivaciones	Use cables de ECG de 5 derivaciones únicamente
		Detectado un cable con clavija de tipo audio-Nicolay	Utilice un cable con clavijas de tipo audio para conectar al monitor
Advertencia: batería del reloj agotada	AutoPilot™ Operador	Avería de la batería del reloj interno	Llame al Servicio Técnico La bomba puede permanecer en el paciente.
Advertencia: batería de la RAM estática	AutoPilot™ Operador	Avería de la batería interna de la RAM estática	Llame al Servicio Técnico La bomba puede permanecer en el paciente.

## 8. Solución de problemas

### 8.3: Curva de presión del balón

#### 8.3: Curva de presión del balón

La curva de presión del balón que aparece en la pantalla del AutoCAT®2 representa los efectos dinámicos del movimiento del gas helio durante el bombeo. Si funciona correctamente, el balón normalmente producirá las curvas de presión del balón y presión arterial representadas en la figura 8.1.

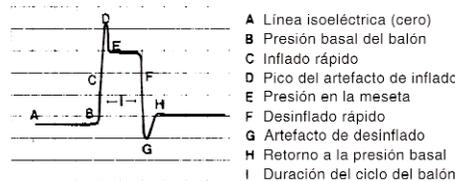
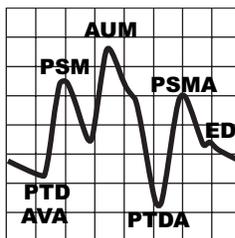


Figura 8.1: Curva de presión normal del balón



PTD - Presión telediastólica  
AVA - Apertura de la válvula aórtica  
PSM - Presión sistólica  
AUM - Presión aumentada  
PTDA - Diástole asistida  
PSMA - Sístole asistida  
ED - Escotadura dicrota

Figura 8.2: Curva de presión arterial sincronizada correctamente

Diversos problemas del sistema de control o del balón intraaórtico, o ciertas situaciones clínicas del paciente pueden distorsionar la curva de presión del balón. Evaluar la presencia de alteraciones en estas curvas suele ser la mejor manera de reconocer y corregir los problemas. Estar familiarizado con las curvas que aparecen en esta sección le ayudará a aumentar los beneficios clínicos de la bomba de contrapulsación para el paciente.

Algunos tipos de curvas anormales de presión del balón que aparecen en esta sección pueden hacer que se disparen alarmas. Esto se debe a que el AutoCAT®2 monitoriza la presión de llenado del balón para detectar una presión del balón demasiado alta o baja, fugas de helio u obstrucciones en los tubos o el catéter. Al monitorizar también el estado del paciente, la serie AutoCAT®2 puede identificar oclusiones en el balón o reducción de la presión aumentada.

La meseta de la CPB tiene una relación normal y esperada con respecto a la presión AUM del paciente. La meseta de la CPB y la AUM no deben diferir entre sí en más de 20-25 mm Hg. Puede ser conveniente utilizar el cursor para comprobar la presión de la meseta de la CPB.

#### Curva cuadrada

Las principales causas de que aparezca una curva cuadrada de presión del balón (Figura 8.3) son tres:

1. Hay un acodo en el catéter, el introductor o la membrana del balón.

Examine el catéter en busca de acodos y enderécelo. Compruebe que la membrana del balón intraaórtico ha salido por completo del introductor.

2. El balón no se ha desenrollado.

Awise al médico. Aspire aproximadamente 50 cc de aire e inyéctelo en el conector del balón. Aspírelo de nuevo o desconecte la jeringa del conector del balón intraaórtico.

3. El balón intraaórtico ocluye la arteria.

Seleccione VOLUMEN INFLADO y disminuya el volumen de inflado del balón. Observe la curva de presión del balón. Repita este procedimiento hasta que la curva aparezca normal.

**ADVERTENCIA**

Si sospecha que el balón intraaórtico ocluye la arteria, no reduzca su volumen a menos de las dos terceras partes de la capacidad del balón. Para prevenir la formación de trombos, bombee el balón a su capacidad máxima durante cinco minutos cada hora. Considere la posibilidad de utilizar un balón de menor volumen.

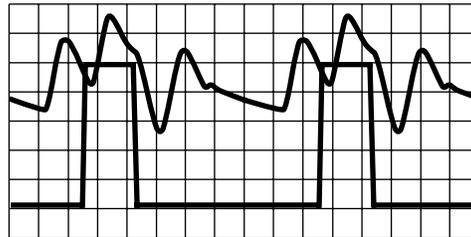


Figura 8.3: Curva cuadrada de presión del balón

### Reducción de la presión aumentada

Una reducción de la presión aumentada puede producir una curva de baja presión en la meseta (véase la figura 8.4). A continuación se indican algunas causas de reducción de la presión aumentada.

1. **Balón demasiado pequeño -**  
El desplazamiento anterógrado de la sangre disminuye debido a que la sangre también se impulsa alrededor del balón.
2. **Balón colocado demasiado bajo -**  
Si el balón está situado demasiado bajo hay más superficie para intentar desplazar el volumen, por lo que el balón no es tan eficaz.
3. **Hipovolemia o el paciente está listo para desconectarse de la bomba de contrapulsación -**  
Fundamento: la mayor presión aumentada se produce cuando el volumen sistólico del paciente es equivalente al volumen del balón, es decir, un balón de 40 ml funcionará mejor si el volumen sistólico del paciente es de 40 ml. Si el volumen sistólico es superior o inferior al volumen del balón, disminuirá la presión aumentada.
4. **El balón no está desenrollado -**  
Si el balón no se ha desenrollado por completo no será capaz de desplazar el volumen completo y por lo tanto la presión aumentada disminuirá.

## 8. Solución de problemas

### 8.3: Curva de presión del balón

---

5. **Inflado tardío -**

Si el balón se infla al comienzo de la diástole hay mucha cantidad de sangre en la aorta debido a que la sístole acaba de producirse. Si el balón se infla demasiado tarde, la sangre en la aorta fluirá hacia la periferia y por lo tanto no habrá tanto volumen que desplazar.

6. **Balón situado en la pared de la aorta en lugar de en el vaso -**

Esto podría causar un falso aneurisma, y el paciente muy probablemente sufriría un dolor agudo de espalda. Esto ocasionaría una reducción de la presión aumentada debido a que habría un desplazamiento de sangre mínimo o nulo.

7. **El volumen del balón no está ajustado al valor deseado -**

Todas las bombas ajustan el volumen automáticamente al conectar el balón; sin embargo, puede que haya disminuido el volumen del balón y aún no haya vuelto al volumen total.

8. **Resistencia vascular sistémica (RVS) baja**

9. **Obstrucción del flujo de gas -**

Los acodos en los tubos de transmisión o en el catéter de BIA pueden obstruir el flujo al balón y reducir la presión aumentada.



Figura 8.4: Curva de presión del balón en la que se refleja la curva de presión arterial y la reducción de la presión aumentada

### Línea de reposo por debajo de cero

Si la línea de reposo de la curva de presión del balón cae por debajo del cero como se ilustra en la figura 8.5, es probable que exista una fuga de helio. El AutoCAT®2 disparará la alarma POSIBLE PÉRDIDA DE HELIO o FUGA IMPORTANTE DE HELIO (a menos que las alarmas del sistema estén desactivadas). Para corregir este problema:

1. Pulse PARADA para detener la bomba.
2. Haga la prueba de detección de fugas (Sección 8.4) y repare las fugas que encuentre. No reanude el bombeo hasta no haber corregido todas las fugas.

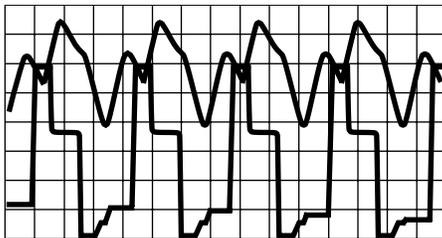


Figura 8.5: Presión basal del balón por debajo de la línea de reposo

#### 8.4: Prueba de detección de fugas y reparaciones de los tubos

Si sospecha que hay una fuga de helio, siga las instrucciones a continuación para verificar el sistema neumático y el conector del balón. Para llevar a cabo la prueba de detección de fugas, necesitará una pinza hemostática con las puntas cubiertas de goma, un conector del balón de repuesto y tubos. Llame al representante local de ventas o al Servicio Técnico de Arrow International para obtener información sobre pedidos.

#### *Prueba de detección de fugas*

1. Pulse la tecla de control SILENCIAR en la sección de alarmas para apagar cualquier alarma audible.
2. Pulse la tecla de control ALARMAS ACTIVAS/INACTIVAS y seleccione la tecla 10 MIN para desactivar las alarmas durante diez minutos.
3. Utilice una pinza hemostática con las puntas cubiertas de goma u otro tipo de pinza para ocluir el tubo del catéter entre la válvula de conexión rápida y la bifurcación.
4. Pulse la tecla de control BOMBA ACTIVA para comenzar el bombeo.
5. Observe la curva de presión del balón. Si la línea isoelectrica disminuye, es porque la fuga probablemente se encuentra entre la bomba y la pinza. Si la línea isoelectrica no disminuye, la fuga estará probablemente en el lado del paciente. Considere la posibilidad de detener el bombeo, retirar el catéter balón e insertar otro catéter.
6. Pulse la tecla de control BOMBA PARADA y retire la pinza hemostática.
7. Revise las juntas tóricas del conector del balón, limpie cualquier residuo y asegúrese de que la conexión de la válvula de conexión rápida esté bien apretada.  
  
Además, examine el tubo a la altura del conector del balón y de la unión con el catéter. Si el tubo parece estar demasiado tenso en alguno de estos puntos, siga las instrucciones a continuación para solucionarlo.
8. Repita los pasos 2 a 4. Si la línea de reposo permanece constante, significa que se ha corregido la fuga y puede reanudar el bombeo. Si la línea isoelectrica continúa disminuyendo, la fuga está en el sistema de control o en el conector. Lleve a cabo los pasos 9 y 10.
9. Pulse la tecla de control BOMBA PARADA y retire la pinza hemostática.
10. Retire el conector del balón, recorte 1/2 pulgada del tubo, vuelva a instalar el conector y repita los pasos 2 a 4. Si la línea isoelectrica permanece constante, es señal de que se ha corregido la fuga y puede reanudar el bombeo. Si la línea isoelectrica continúa disminuyendo, es posible que haya una fuga interna en la consola. Llame al Servicio Técnico de Arrow International.
11. Si las alarmas aún están desactivadas, pulse la tecla de control ACT para volver a activarlas.
12. Pulse SILENCIAR alarmas para eliminar los mensajes de alarma.

## 8. Solución de problemas

### 8.4: Prueba de detección de fugas y reparaciones de los tubos

---

#### *Reparaciones de los tubos*

1. Para reparar una fuga en los tubos, enrolle cinta adhesiva no porosa (por ejemplo, cinta aislante) alrededor del tubo en el lugar de la fuga.
2. Para reparar un tubo estirado en el conector del balón, retire el aro de compresión y quite el conector del tubo. Después corte un segmento de 1/2 pulgada del extremo del tubo y conecte nuevamente el conector del balón y el aro de compresión.
3. Para reparar un tubo estirado en el punto de unión con el catéter, desconecte el tubo del punto de unión. Después corte 1/2 pulgada del extremo del tubo y vuelva a colocarlo en el punto de unión.

Si encuentra que la fuga está en la conexión rápida, puede utilizar una cinta oclusiva transparente para repararla.

---

**CAPÍTULO 9: Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento**

---

Las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 disponen de muchos mecanismos de seguridad integrados. Las alarmas de diagnóstico le avisan de ciertas situaciones en la consola o el catéter que requieren su atención. Es extremadamente importante que responda a estas alarmas sin demora, especialmente a aquellas en las que la bomba se detiene. Al mismo tiempo, para poder garantizar un funcionamiento sin contratiempos y la seguridad del paciente, al manejar las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 hay que tomar ciertas precauciones. Debe atenderse cuidadosamente a las advertencias y precauciones que se describen en este capítulo, y que también se citan cuando procede en otras secciones.

Las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 están diseñadas para ofrecer la máxima seguridad a pacientes y usuarios. Sin embargo, el sistema genera tensiones elevadas. En este capítulo también se describen los riesgos asociados al uso de la serie AutoCAT®2. Los accidentes se pueden prevenir, por lo que rogamos se tomen todas las precauciones necesarias. En la Sección 9.3 se describen las medidas a tomar si el equipo se avería o la bomba se detiene.

Este capítulo incluye:

**9.1: Advertencias para la serie AutoCAT®2. . . . . 9-1**  
**9.2: Precauciones para la serie AutoCAT®2. . . . . 9-6**  
**9.3: Riesgos asociados con la serie AutoCAT®2 . . . . . 9-10**  
**9.4: Avería del sistema y parada de la bomba . . . . . 9-11**

A continuación se resumen las precauciones que deben tomarse durante la contrapulsación intraaórtica. Estos consejos se mencionan y explican cuando procede a lo largo de todo el manual. Las instrucciones que figuran en este manual no deben prevalecer sobre lo que aconseja la práctica médica o los protocolos hospitalarios relativos al cuidado de estos pacientes. Respete siempre las prácticas consideradas óptimas por la comunidad médica. Tome siempre las siguientes precauciones:

**ADVERTENCIA**  
**(páginas 2-3 y 10-3)**

El departamento de ingeniería biomédica u otra persona capacitada debe comprobar la integridad de la toma de tierra de la red de corriente alterna. Además de esto, conviene revisar la toma de tierra periódicamente.

**ADVERTENCIA**  
**(páginas 2-3 y 5-2)**

Las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 requieren personal experto que haya leído y comprendido todas las secciones de este manual antes de usar el equipo. El sistema sólo debe utilizarlo personal médico adiestrado en el manejo de aparatos de contrapulsación intraaórtica y bajo orden facultativa.

**ADVERTENCIA**  
**(página 2-5)**

Utilice sólo accesorios suministrados con las bombas de la serie AutoCAT®2 o que cumplan las especificaciones indicadas por Arrow International. Si se usan otros accesorios puede que el equipo no funcione correctamente.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.1: Advertencias para la serie AutoCAT®2

---

**ADVERTENCIA**  
(páginas 3-7 y 5-24)

NO transporte la serie AutoCAT®2 en avión con el módulo de control en posición vertical. Antes del transporte, hay que bajar el módulo de control dejándolo paralelo al módulo de la bomba, o separarlo de la bomba y llevarlo aparte.

**ADVERTENCIA**  
(página 3-20)

La sincronización automática en el modo AutoPilot™ puede no ser apropiada en todos los pacientes. El médico debe monitorizar la curva de PA para determinar la exactitud de la sincronización. Si la sincronización no es apropiada en el modo AutoPilot™, seleccione el modo Operador y ajústela manualmente.

**ADVERTENCIA**  
(página 3-42)

Las alarmas deben estar activadas en todo momento para garantizar un funcionamiento seguro. Si se suspenden las alarmas, la contrapulsación intraaórtica debe ser monitorizada continuamente por personal capacitado. Mientras las alarmas están desactivadas, sobre el trazado del ECG aparece continuamente el mensaje “BLOQUEO ALARMAS”.

**ADVERTENCIA**  
(página 4-4)

No debe utilizarse la activación interna cuando el paciente tenga actividad cardíaca intrínseca, ya que puede provocar una mala sincronización susceptible de deteriorar la hemodinámica del paciente.

**ADVERTENCIA**  
(páginas 3-20 y 4-9)

La sincronización automática en el modo AutoPilot™ puede no ser apropiada en todos los pacientes. El médico debe monitorizar la curva de PA para determinar la exactitud de la sincronización. Si la sincronización no es apropiada en el modo AutoPilot™, seleccione el modo Operador y ajústela manualmente.

**ADVERTENCIA**  
(página 4-9)

La sincronización en tiempo real o el desinflado en la onda R pueden provocar un desinflado hemodinámicamente tardío. Cuando se use este método de sincronización conviene vigilar de cerca al paciente.

**ADVERTENCIA**  
(página 4-13)

No siga moviendo el punto de inflado hacia la izquierda, aunque sea para aumentar más la AUM. El inflado prematuro puede poner en peligro la sístole.

Cada vez que cambien los ajustes, el usuario debe supervisar cuidadosamente los efectos que la sincronización del inflado tiene sobre la sincronización del desinflado. El no hacerlo podría reducir las ventajas que se espera obtener de la contrapulsación y acarrear consecuencias clínicas graves.

El usuario debe monitorizar continuamente la curva de presión arterial del paciente siempre que el punto de desinflado se ajuste más allá del 100%.

No trate de ajustar la sincronización usando las curvas del ECG o del marcapasos. Los puntos de inflado y desinflado deben escogerse basándose en la curva de presión arterial. Monitorice esta curva para conseguir los máximos beneficios hemodinámicos.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.1: Advertencias para la serie AutoCAT®2

---

#### **ADVERTENCIA (página 4-18)**

El usuario debe monitorizar continuamente la curva de presión arterial del paciente siempre que el punto de desinflado se ajuste más allá del 100%.

Cada vez que cambien los ajustes, el usuario debe supervisar cuidadosamente los efectos que la sincronización del inflado tiene sobre la sincronización del desinflado. El no hacerlo podría reducir las ventajas que se espera obtener de la contrapulsación y acarrear consecuencias clínicas graves.

#### **ADVERTENCIA (página 5-2)**

Las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 requieren personal experto que haya leído y comprendido todas las secciones de este manual antes de usar el equipo. El sistema sólo debe utilizarlo personal médico adiestrado en el manejo de aparatos de contrapulsación intraaórtica y bajo orden facultativa.

**NO** toque la bomba de contrapulsación durante la desfibrilación, pueden producirse descargas eléctricas.

#### **ADVERTENCIA (páginas 5-5 y 6-5)**

Esté preparado para mantener la contrapulsación funcionando en situaciones críticas, teniendo siempre a mano un sistema de reserva y tanques de helio adicionales por si se avería el equipo o se agota el helio.

Esté preparado para cambiar el modo de funcionamiento si el modo seleccionado no proporciona la asistencia adecuada.

No utilice disolventes (por ejemplo acetona u otros agentes desengrasantes) para preparar la piel, ya que podrían dañar el catéter del balón intraaórtico u otros componentes de plástico del sistema.

#### **ADVERTENCIA (páginas 5-13, 6-16 y 8-25)**

Si sospecha que el balón intraaórtico ocluye la arteria, no reduzca su volumen a menos de las dos terceras partes de la capacidad del balón. Para prevenir la formación de trombos, bombee el balón a su capacidad máxima durante cinco minutos cada 1 o 2 horas. Contemple la posibilidad de utilizar un balón de menor volumen.

#### **ADVERTENCIA (páginas 5-13 y 6-16)**

Con todos los balones, aunque no sean de Arrow International, debe emplearse un conector de balón debidamente codificado. El uso de un conector de balón codificado para un volumen mayor que el del balón puede acarrear consecuencias clínicas graves. Verifique el volumen del balón antes de poner en marcha la bomba, según las instrucciones que figuran en la Sección 5.1.

Si la curva de presión del balón no se parece a una curva normal o aceptable, tome de inmediato las medidas necesarias para rectificar la situación, que es potencialmente peligrosa. Consulte el capítulo 8 para resolver el problema.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.1: Advertencias para la serie AutoCAT®2

---

**ADVERTENCIA**  
(páginas 5-14 y 6-17)

Use con muchísimo cuidado la desactivación permanente de las alarmas. Si se selecciona este modo es muy importante supervisar el AutoCAT®2 en todo momento. Las alarmas deben restaurarse en cuanto sea posible para reducir el riesgo de secuelas negativas para el paciente.

No ignore los mensajes de alarma. No desactive las alarmas excepto durante breves períodos cuando esté corrigiendo una situación de alarma. Una vez subsanada la situación, vuelva a habilitar las alarmas pulsando la tecla ACT de la sección de ALARMAS del teclado.

**ADVERTENCIA**  
(páginas 5-16 y 6-18)

Este aparato se utiliza frecuentemente en las fases agudas de insuficiencia cardíaca. El médico debe estar preparado para cambiar los modos de funcionamiento o activación a fin de optimizar el reconocimiento de señales, así como utilizar medidas farmacológicas, respiratorias, marcapasos temporales y otras técnicas de mantenimiento que ayuden a estabilizar al paciente.

Si se interrumpe el bombeo del balón y no se consigue reanudar antes de 15-30 minutos, acople una jeringa de 50 o 60 ml al conector del balón e infle y desinfe el balón manualmente. La sangre atrapada en los pliegues de un balón inactivo puede provocar la formación de trombos.

**ADVERTENCIA**  
(página 5-19)

No utilice oxígeno ni ningún otro tipo de gas motriz que no sea helio de calidad USP.

**ADVERTENCIA**  
(página 5-20)

No se recomienda la activación por marcapasos durante el funcionamiento de electrocauterios.

**ADVERTENCIA**  
(página 5-23)

Cuando transporte pacientes dependientes de la bomba de contrapulsación, prevea la posibilidad de tener que utilizar otras fuentes de alimentación. Podría haber retrasos inesperados que le impidan llegar a la fuente de corriente alterna a tiempo, como por ejemplo averías en los vehículos, ascensores, etc. No intente nunca transportar al paciente si el piloto de “BATERÍA CARGADA” no está encendido.

La serie AutoCAT®2 no debe hacerse funcionar con un generador de corriente alterna. Cuando vaya a transportar a un paciente de contrapulsación, mueva simultáneamente al paciente y al AutoCAT®2 para evitar someter a tensión el catéter y el conector del balón.

**ADVERTENCIA**  
(página 5-24)

No transporte la serie AutoCAT®2 en avión con el módulo de control en posición vertical. Antes del transporte, hay que bajar el módulo de control dejándolo paralelo al módulo de la bomba, o separarlo de la bomba y llevarlo aparte.

**ADVERTENCIA**  
(página 6-2)

Las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 requieren personal experto que haya leído y comprendido todas las secciones de este manual antes de usar el equipo. El sistema sólo debe utilizarlo personal médico adiestrado en el manejo de aparatos de contrapulsación intraaórtica y bajo orden facultativa.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.1: Advertencias para la serie AutoCAT®2

---

#### **ADVERTENCIA (página 6-2)**

**NO** toque la bomba de contrapulsación durante la desfibrilación, pueden producirse descargas eléctricas.

#### **ADVERTENCIA (página 6-5)**

Esté preparado para mantener la contrapulsación funcionando en situaciones críticas, teniendo siempre a mano un sistema de contrapulsación de reserva y tanques de helio adicionales por si se avería el equipo o se agota el helio.

Esté preparado para cambiar el modo de funcionamiento si el modo seleccionado no proporciona la asistencia adecuada.

No utilice disolventes (por ejemplo acetona u otros agentes desengrasantes) para preparar la piel, ya que podrían dañar el catéter del balón intraaórtico u otros componentes de plástico del sistema.

#### **ADVERTENCIA (página 6-11)**

El modo de activación INTERNO sólo debe emplearse si el paciente no presenta actividad miocárdica o eyección ventricular. Si quiere que el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 utilice el modo de activación interno, tiene que pulsar dos veces la tecla de control INTERNO que hay en la sección MODO DE ACTIVACIÓN del teclado. Si se detecta una señal de ECG mientras está seleccionando el modo INTERNO sonará una alarma para avisarle. Mientras está seleccionado el modo INTERNO, sobre el trazado del ECG aparece el mensaje de aviso “INTERNO”.

Si el paciente presenta fibrilación auricular o taquiarritmias, no es aconsejable utilizar la presión arterial como señal de activación. Estos estados producen curvas irregulares de presión arterial.

En los pacientes críticos, puede que tanto las curvas de ECG como las de presión arterial no sean adecuadas para la activación.

Algunos monitores pueden procesar las señales de marcapasos y reinsertar espículas que no satisfagan los criterios de la serie AutoCAT®2. En estos casos, para poder usar el marcapasos como señal de activación hay que utilizar el cable de ECG del paciente.

#### **ADVERTENCIA (página 6-13)**

El uso del modo de activación de fibrilación auricular puede provocar un desinflado tardío que podría comprometer el gasto cardíaco. Monitorice cuidadosamente los datos hemodinámicos cuando utilice el modo de fibrilación auricular o si se ajusta el desinflado más allá del 100%.

#### **ADVERTENCIA (página 7-3)**

Ponga el sensor FiberOptix™ a cero ANTES de introducir el BIA. El sensor FiberOptix™ no puede ser puesto a cero una vez introducido el BIA. Si no se pone a cero correctamente, la exactitud de los valores del sensor de presión arterial FiberOptix™ puede verse afectada.

El sensor FiberOptix™ no debe utilizarse en presencia de anestésicos inflamables.

El AutoCAT®2 WAVE® no debe utilizarse con sensores de fibra óptica que no sean los suministrados con los catéteres con balón intraaórtico de Arrow International. El uso de otros sensores de fibra óptica puede dañar el sistema de contrapulsación o dar lecturas erróneas de presión arterial.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.2: Precauciones para la serie AutoCAT®2

---

<b>ADVERTENCIA</b> (página 7-3)	No intente volver a poner a cero el transductor mientras se esté utilizando, ya que podría afectar a la exactitud de las lecturas del sensor de presión arterial FiberOptix™.
<b>ADVERTENCIA</b> (página 8-13)	No desactive las alarmas excepto durante breves períodos cuando esté corrigiendo una situación de alarma. Una vez subsanada la situación, vuelva a habilitar las alarmas pulsando la tecla de control ACT de la sección de alarmas.
<b>ADVERTENCIA</b> (página 9-11)	La parada de la bomba requiere la actuación inmediata del personal. Anote la hora y llame a personal de mantenimiento capacitado. Si no se consigue restablecer el bombeo antes de 15-30 minutos, infle y desinfe manualmente el BIA varias veces cada hora para disminuir el riesgo de que se formen trombos. Considere la posibilidad de extraer el balón. Arrow International recomienda tener siempre a mano una bomba de contrapulsación de reserva.
<b>ADVERTENCIA</b> (página 10-3)	Una batería completamente cargada puede alimentar a la serie AutoCAT®2 durante al menos 90 minutos. Para recargar al máximo una batería completamente descargada, el sistema debe conectarse a una fuente de alimentación de corriente alterna durante unas ocho horas. Al cabo de cuatro horas, la batería estará a un 80% de carga.
<b>ADVERTENCIA</b> (página 11-16)	La etiqueta RIESGO DE INCENDIO, CAMBIE EL FUSIBLE POR EL TIPO INDICADO está colocada en la esquina inferior izquierda del panel de conexiones. Consulte el Manual del usuario para obtener información sobre cómo cambiar los fusibles.
<b>PRECAUCIÓN</b> (página 3-15)	El AutoCAT®2 WAVE® no debe utilizarse con sensores de fibra óptica que no sean los suministrados con los catéteres de BIA de Arrow International. El uso de otros sensores de fibra óptica puede dañar el sistema de contrapulsación o dar lecturas erróneas de presión arterial.
<b>PRECAUCIÓN</b> (página 3-26)	El desinflado en la onda R puede no ser apropiado en todos los pacientes. Si decide activar el desinflado en la onda R, controle cuidadosamente los parámetros hemodinámicos del paciente y esté preparado para desactivarlo si la situación hemodinámica del paciente empeora.
<b>PRECAUCIÓN</b> (página 3-27)	El botón PARADA que aparece en la parte inferior de la sección del estado de la bomba indica que la bomba se ha detenido y que el paciente no está recibiendo soporte de contrapulsación. La bomba sólo debe desactivarse bajo supervisión clínica directa. Para prevenir la formación de trombos en la superficie del balón intraaórtico, la bomba debe volver a ponerse en marcha en cuanto sea posible.
<b>PRECAUCIÓN</b> (página 3-29)	No use un cable de ECG de 3 derivaciones, ni cables esclavos con clavija de tipo Fono y conector Nicolay. El cable de ECG de 3 derivaciones y los cables Fono a Nicolay no funcionan correctamente con la serie AutoCAT®2.
<b>PRECAUCIÓN</b> (página 3-31)	Cuando el icono simulando una bombilla del SFO es de color AZUL, los valores numéricos de los parámetros hemodinámicos pueden no ser exactos. Use otra fuente de presión arterial para tomar decisiones terapéuticas.
<b>PRECAUCIÓN</b> (página 3-33)	El sensor FiberOptix debe ponerse a cero antes de introducir el BIA en el paciente.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.2: Precauciones para la serie AutoCAT®2

---

#### **PRECAUCIÓN (página 3-34)**

El límite de la alarma debe ser suficientemente bajo como para reducir el riesgo de alarmas intermitentes ante pequeños cambios en el estado del paciente, pero no tanto como para no detectar un deterioro grave de su estado hemodinámico.

#### **PRECAUCIÓN (página 3-35)**

Si la alarma de presión arterial se usa principalmente para monitorizar la desconexión de la presión arterial, conviene usar la PAM, ya que la alarma está disponible cuando la bomba está bombeando y también cuando no lo hace. La alarma AUM sólo está disponible cuando la bomba está bombeando. Por tanto, no puede avisar al usuario de una desconexión en todas las situaciones.

#### **PRECAUCIÓN (página 3-35)**

Cambiar la fuente de PA durante una alarma de presión arterial podría silenciar la alarma incluso en una situación grave, como en una desconexión del tubo. Aunque se haya silenciado la alarma, el usuario debe comprobar que las líneas de la fuente de presión arterial (transductor o monitor) están intactas, y que no se ha producido una hemorragia en la fuente de la alarma.

#### **PRECAUCIÓN (página 3-38)**

Si el volumen del BIA se modifica durante el bombeo, mientras se actualiza el volumen se suspenderá momentáneamente la asistencia al paciente. Asegúrese de que el paciente puede tolerar este procedimiento antes de pulsar ACEPTAR para iniciar el cambio de volumen.

#### **PRECAUCIÓN (página 3-57)**

Los valores hemodinámicos congelados pueden no representar el estado real del paciente si hay una gran variación de pulso y ritmo. El usuario debe verificar que estos valores reflejan el estado real del paciente antes de usarlos para adoptar decisiones terapéuticas.

El usuario debe continuar supervisando las curvas que aparecen en la pantalla de cristal líquido, ya que éstas reflejan la situación real del paciente y pueden mostrar un cambio significativo del estado del mismo que justifique una intervención clínica.

#### **PRECAUCIÓN (página 4-3)**

El sistema sólo reconocerá correctamente conectores que lleven el sello ARROW, entre los que se incluyen todos los conectores de 30, 40 y 50 ml de Arrow, Kontron y AVCO. NO USE conectores que no sean los de 30, 40 y 50 ml de KONTRON, AVCO o ARROW, ya que es posible que el sistema NO los reconozca correctamente y ajuste mal el volumen del balón.

#### **PRECAUCIÓN (página 4-6)**

No use el modo de activación MARCAPASOS VENTRICULAR con ritmos de estimulación auricular, ya que podría provocar una sincronización inadecuada.

Es posible que la activación por la presión arterial no proporcione una asistencia homogénea si la hemodinámica del paciente es muy inestable. Vigile cuidadosamente al paciente cuando utilice el modo de activación PA.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.2: Precauciones para la serie AutoCAT®2

---

#### **PRECAUCIÓN** (página 4-12)

El desinflado en la onda R puede provocar un desinflado hemodinámicamente tardío. Cuando se use este método de sincronización debe vigilarse de cerca al paciente.

#### **PRECAUCIÓN** (páginas 5-6 y 6-6)

No use un cable de ECG de 3 derivaciones, ni cables con clavija de tipo Audio y conector Nicolay. El cable de ECG de 3 derivaciones y los cables con clavija de tipo Audio-Nicolay no funcionan correctamente con la serie AutoCAT®2.

#### **PRECAUCIÓN** (páginas 5-6 y 6-6)

No utilice los electrodos pasada su fecha de caducidad. Compruebe que los electrodos hacen buen contacto.

Si utiliza electrodos translúcidos compruebe la fecha de caducidad. Los electrodos caducados pueden dar lugar a una señal de ECG de pequeña amplitud o con demasiados artefactos.

No use un cable de ECG de 3 derivaciones, ni cables con clavija de tipo Audio y conector Nicolay. El cable de ECG de 3 derivaciones y los cables con clavija de tipo Audio-Nicolay no funcionan correctamente con la serie AutoCAT®2.

#### **PRECAUCIÓN** (páginas 5-9 y 6-9)

Las características de la salida de señales de los monitores de cabecera pueden ser diferentes. No se debe utilizar un monitor con un retraso entre la señal real del paciente y la salida del monitor superior a 20 ms, ya que la sincronización podría ser incorrecta. Si se va a utilizar o rechazar la espícula del marcapasos para la activación, compruebe que el monitor de cabecera dispone de la salida correspondiente. Muchos monitores tienen desactivada la detección y salida de marcapasos en la configuración por defecto. Consulte con el fabricante la información específica sobre el monitor de cabecera. En caso de duda, use las conexiones que transmiten las señales directamente del paciente a la serie AutoCAT®2 para conseguir un rendimiento óptimo.

#### **PRECAUCIÓN** (páginas 5-11 y 6-10)

El sensor FiberOptix™ debe ponerse a cero antes de introducir el BIA en el paciente. Si el transductor no se pone a cero se obtendrán valores de PA inexactos. La señal de un sensor FiberOptix™ sin ajustar a cero puede servir para la sincronización WAVE® del AutoCAT®2 WAVE®, pero no debe usarse para evaluar la hemodinámica del paciente.

#### **PRECAUCIÓN** (páginas 5-12)

Si el AutoCAT®2 WAVE® se utiliza junto con el sensor de presión arterial FiberOptix™, conviene evaluar la sincronización a partir de la curva de presión arterial del FiberOptix™. Las curvas de presión arterial de los transductores de columna de líquido tienen retrasos importantes, que harán que la sincronización parezca prematura comparada con la curva del FiberOptix™.

#### **PRECAUCIÓN** (página 5-22)

La exactitud de la señal de presión arterial del FiberOptix™ puede verse afectada si el sensor se utiliza a altitudes superiores a los 3050 metros. Si va a usar la bomba por encima de los 3050 metros, haga los preparativos necesarios para poder cambiar a una fuente de PA alternativa si se pierde o se reduce la exactitud de la señal. Tenga una segunda fuente de PA preparada para utilizarla en estas situaciones.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.3: Riesgos asociados con la serie AutoCAT®2

---

#### **PRECAUCIÓN (página 5-24)**

Durante el transporte puede haber mucho ruido ambiental. En algunos casos, es posible que el usuario no pueda oír las alarmas acústicas. Por lo tanto, es importante que el usuario tenga una buena visibilidad de la pantalla de cristal líquido durante el transporte, ya que las alarmas también aparecen en la pantalla cuando se disparan.

#### **PRECAUCIÓN (página 6-10)**

El sensor FiberOptix™ debe ponerse a cero antes de introducir el BIA en el paciente. Si el transductor no se pone a cero se obtendrán valores de PA inexactos. La señal de un sensor FiberOptix™ sin ajustar a cero puede servir para la sincronización WAVE® del AutoCAT®2 WAVE®, pero no debe usarse para evaluar la hemodinámica del paciente.

#### **PRECAUCIÓN (página 7-3)**

Deje siempre conectada la llave de calibración. Si se retira la llave de calibración y después se vuelve a introducir la misma llave, los valores de calibración y puesta a cero se mantienen. Pero si se introduce una llave distinta, se perderán todos los valores previos de calibración y puesta a cero, y puede verse afectada la precisión de las lecturas del sensor de presión arterial FiberOptix™.

Utilice sólo la llave de calibración suministrada con el BIA. Cada sensor FiberOptix™ tiene su propia llave de calibración. Usar una llave de calibración distinta puede afectar a la exactitud de las lecturas de presión arterial del sensor FiberOptix™.

#### **PRECAUCIÓN (página 7-6)**

Asegúrese de que la señal de la que procede el valor de PAM utilizado para calibrar la presión media del SFO se ha puesto a cero y calibrado. Asimismo, debe verificarse la exactitud de la fuente de presión arterial.

#### **PRECAUCIÓN (página 7-8)**

Siga las instrucciones del fabricante para conectar la fuente de solución heparinizada a la unidad de purga constante. Antes de poder calibrar, todos los tubos de presión, llaves de paso y conexiones deben estar llenos de líquido y no contener burbujas de aire.

#### **PRECAUCIÓN (página 10-1)**

Las cubiertas de la bomba únicamente pueden ser retiradas por miembros del Servicio Técnico de Arrow International o sus representantes autorizados. Cuando se retiran estas cubiertas protectoras, existe el peligro de descarga eléctrica.

#### **PRECAUCIÓN (página 10-6)**

No limpie el sistema de la serie AutoCAT®2 mientras esté conectado a un paciente.

Utilice sólo los disolventes indicados para limpiar y desinfectar. No utilice otro tipo de disolventes. Evite usar acetona, productos de limpieza fenólicos al 100%, éter o formaldehído a concentraciones elevadas. Estos productos químicos pueden dañar el acabado y los accesorios de la consola.

Antes de efectuar la limpieza, examine la envoltura externa del cable para comprobar que no tiene ninguna perforación. No remoje un cable que esté perforado. Reemplácelo de inmediato.

## 9. Precauciones, limitaciones y peligros relacionados con el funcionamiento

### 9.4: Avería del sistema y parada de la bomba

---

#### **PRECAUCIÓN** (página 10-6)

No sumerja los conectores eléctricos durante la desinfección. Envuelva los conectores con polietileno de 0,3 mm de grosor antes de la limpieza.

No utilice productos de limpieza fenólicos, endurecen los cables y pueden agrietarse. No deje los cables sumergidos en alcohol u otros desinfectantes.

Inspeccione visualmente todos los cables y accesorios, incluidos los cables del ECG, del transductor de presión arterial y de alimentación. Si encuentra defectos visibles, reemplace el cable o accesorio. Si observa algún desperfecto en el cable de alimentación, **NO UTILICE LA BOMBA CONECTADA A LA CORRIENTE ALTERNA**. Cambie el cable de alimentación. La bomba **SÓLO** debe funcionar en el modo de batería hasta que se cambie el cable de alimentación.

#### **PRECAUCIÓN** (página 10-9)

Los tanques de gas presurizado deben ser manipulados sólo por personal capacitado.

#### **PRECAUCIÓN** (página 10-11)

Utilice sólo fusibles del tipo y valor especificados. Llame al número del Servicio Técnico de Arrow International para solicitar asistencia.

Las cubiertas de la bomba únicamente pueden ser retiradas por miembros del Servicio Técnico de Arrow International o sus representantes autorizados. Cuando se retiran estas cubiertas protectoras, existe el peligro de descarga eléctrica.

#### **PRECAUCIÓN** (página 10-16)

No ponga el conmutador DIP 6 en la posición OFF si quiere utilizar la función PA de fibra óptica.

#### **PRECAUCIÓN** (página 11-16)

La etiqueta **USAR SOLAMENTE HELIO** está colocada en el compartimiento del helio.

La etiqueta **PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, NO RETIRE LA CUBIERTA, LLAME AL SERVICIO TÉCNICO** está colocada en la parte inferior de los paneles laterales derecho e izquierdo.

#### **Peligro de explosión** (página 5-19)

Con este sistema existe el riesgo de explosión. No utilice las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 en presencia de anestésicos u otros gases inflamables.

#### **Peligro de descarga eléctrica** (páginas 2-3 y 10-3)

Este sistema puede conllevar el riesgo de descargas eléctricas. Conecte siempre la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 a una red eléctrica de corriente alterna de tres cables y calidad hospitalaria con toma de tierra independiente. No retire del enchufe la clavija de toma de tierra. No utilice un adaptador de 3 a 2 clavijas para evitar la toma de tierra del sistema. No coloque líquidos en el compartimiento de almacenamiento que hay en la parte superior de la serie AutoCAT<sup>®</sup>2.

---

## **Avería del sistema y parada de la bomba**

El bombeo puede detenerse por determinados estados clínicos del paciente, diversas condiciones de funcionamiento o averías de la bomba. La serie AutoCAT®2 incorpora mecanismos internos de diagnóstico que avisan de cualquier avería de la consola o del catéter. En la pantalla se indicarán las posibles causas y las medidas recomendadas para corregirlas. Es importante prestar atención a las alarmas y responder de inmediato si la bomba deja de funcionar. Si la bomba se detiene, el balón se desinfla automáticamente. Sin embargo, es peligroso dejar que un balón desinflado permanezca inactivo. Un balón desinflado no proporciona asistencia cardíaca de ningún tipo, y si queda sangre atrapada entre sus pliegues puede favorecer la formación de trombos.

### **ADVERTENCIA**

La parada de la bomba requiere la actuación inmediata del personal. Anote la hora y llame al personal de mantenimiento capacitado. Si no se consigue restablecer el bombeo antes de 15-30 minutos, infle y desinfe manualmente el BIA varias veces cada hora para disminuir el riesgo de que se formen trombos. Considere la posibilidad de extraer el balón. Arrow International recomienda tener siempre a mano una bomba de contrapulsación de reserva.

Si la bomba deja de funcionar, anote la hora y llame al personal del hospital encargado del mantenimiento del AutoCAT®2. Si no se puede reparar y restablecer el bombeo en un plazo de 15-30 minutos, utilice una jeringa de 50 o 60 ml para inflar y desinflar rápidamente el balón varias veces cada hora. Esto reducirá el riesgo de que se formen trombos, pero sólo debe recurrir a ello como procedimiento de urgencia durante breves períodos de tiempo mientras espera la llegada del médico. El médico debe considerar la posibilidad de retirar el balón. Arrow International, Inc. recomienda tener siempre a mano un sistema de contrapulsación de reserva por si la bomba deja de funcionar.

En el capítulo 8 encontrará tablas de resolución de problemas, que le ayudarán a identificar y corregir los fallos rápidamente. Si no logra corregir algún problema de su equipo, llame al representante o al Servicio Técnico de Arrow International para solicitar asistencia (consulte la sección 2.1).

---

**CAPÍTULO 10: Mantenimiento y servicio**


---

El sistema de contrapulsación intraaórtica de la serie AutoCAT®2 requiere un mínimo de servicio y mantenimiento. Los procedimientos rutinarios de mantenimiento deben realizarse a intervalos regulares para optimizar el funcionamiento y disminuir la probabilidad de interrupciones. Cuando surja un problema relacionado específicamente con el funcionamiento, las directrices para la resolución de problemas que se indican en el capítulo 8 le ayudarán a diagnosticarlo y corregirlo rápidamente.

Los usuarios deben intentar realizar únicamente los procedimientos de mantenimiento que se describen en este capítulo, y estar familiarizados con las funciones y el diseño de la serie AutoCAT®2 (que se describen en el capítulo 3) antes de llevar a cabo estos procedimientos. Los demás procedimientos de servicio debe realizarlos únicamente personal técnico cualificado de Arrow International, Inc. En este capítulo encontrará información referente a servicio técnico y pedidos. Los servicios técnicos de Arrow International, Inc. funcionan de forma permanente las 24 horas del día.

**PRECAUCIÓN**

Las cubiertas de la bomba únicamente pueden ser retiradas por miembros del Servicio Técnico de Arrow International o sus representantes autorizados. Cuando se retiran estas cubiertas protectoras, existe el peligro de descarga eléctrica.

Este capítulo incluye:

<b><i>Procedimientos rutinarios de mantenimiento</i></b> . . . . .	<b>10-1</b>
Programa de mantenimiento de la serie AutoCAT®2 . . . . .	10-2
<b>10.1: <i>Comprobación y mantenimiento por el usuario</i></b>	
Comprobación del funcionamiento . . . . .	10-3
Limpieza y desinfección . . . . .	10-6
Eliminación de la condensación . . . . .	10-7
Instalación del papel de registro . . . . .	10-8
Cambio del tanque de helio . . . . .	10-9
Cambio de los fusibles . . . . .	10-11
Parada del sistema . . . . .	10-11
<b>10.2: <i>Mantenimiento por un servicio técnico cualificado</i></b>	
Mantenimiento de la batería de plomo-ácido sellada . . . . .	10-12
Prueba de carga de la batería . . . . .	10-14
Procedimiento para cambiar la batería . . . . .	10-15
Limpieza del SFO . . . . .	10-16
Sustitución de la interfaz del conector deslizante del SFO . . . . .	10-16
Conexión y desconexión del sistema de fibra óptica . . . . .	10-16
<b>10.3: <i>Información sobre servicio técnico y pedidos</i></b> . . . . .	<b>10-17</b>
Información de servicio . . . . .	10-17
Pedido de piezas de repuesto, suministros, opciones y accesorios . . . . .	10-18
<b>10.4: <i>Garantía</i></b> . . . . .	<b>10-28</b>

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.1: Procedimientos rutinarios de mantenimiento

---

#### Programa de mantenimiento de la serie AutoCAT®2

Este programa resume la frecuencia recomendada por Arrow International para los siguientes procedimientos de mantenimiento y servicio de rutina. Aquellos procedimientos de los que se indica que figuran en el Manual del usuario pueden ser realizados por el usuario de la serie AutoCAT®2, el departamento de Ingeniería Biomédica u otro personal capacitado. Aquellos procedimientos de los que se indica que figuran en el Manual de servicio sólo deben ser realizados por representantes del Servicio Técnico de Arrow International o por personal capacitado del departamento de Ingeniería Biomédica. Empiece con los procedimientos anuales recomendados después del primer año de funcionamiento de la unidad.

Manual	Sección	Procedimiento/periodicidad	Tras cada uso	Semanalmente	Anualmente	Según se necesite
Usuario	10.1	Eliminación de la condensación	X			
Usuario	10.1	Limpieza y desinfección	X			
Usuario	10.1	Comprobación del funcionamiento		X		
Usuario	10.2	Prueba de la batería			X	
Servicio	6.1	Mantenimiento y control de la consola			X	
Servicio	6.1	Prueba de seguridad eléctrica			X	
Servicio	6.1	Prueba de funcionamiento			X	
Servicio	6.1	Cambio de la batería				X
Servicio	6.1	Limpieza del SFO				X
Servicio	6.1	Cambio de la interfaz del conector deslizante del SFO			Cada 1 a 2 años dependiendo del uso	

## Comprobación y mantenimiento por el usuario

### Comprobación del funcionamiento

Arrow International recomienda seguir el siguiente procedimiento de comprobación del funcionamiento una vez por semana, a fin de comprobar que las pantallas, el mecanismo de bombeo, los controles y los indicadores están funcionando correctamente. El equipo también debe revisarse antes de usarlo, con tiempo suficiente para corregir cualquier problema que pudiera surgir.

Los procedimientos enumerados en el Manual de servicio sólo deben ser realizados por representantes de Servicio Técnico de Arrow International o por personal capacitado del departamento de Ingeniería Biomédica que hayan recibido formación en el servicio de bombas de contrapulsación intraaórtica de Arrow International.

Los apartados enumerados en la sección de Comprobación y mantenimiento por el usuario de este capítulo pueden ser realizados por usuarios o personal de servicio con la formación adecuada.

Si la serie AutoCAT®2 no responde como se indica a continuación, repita los pasos para estar seguro de haberlos realizado correctamente. Si el sistema sigue fallando, solicite asistencia al representante de Servicio Técnico de Arrow International.

1. Enchufe el cable de alimentación en una toma de corriente alterna activa con conexión a tierra. Cuando se suministre corriente alterna a la serie AutoCAT®2, se encenderá el piloto de alimentación que hay en el panel frontal.

#### **ADVERTENCIA - PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA**

Este sistema puede conllevar el riesgo de descargas eléctricas. Conecte siempre los equipos de la serie AutoCAT®2 a una red de corriente alterna de tres cables y calidad hospitalaria con toma de tierra independiente. No retire del enchufe la clavija de toma de tierra. No utilice un adaptador de 3 a 2 clavijas para evitar la toma de tierra del sistema. No coloque líquidos en el compartimiento de almacenamiento que hay en la parte superior de la serie AutoCAT®2.

#### **ADVERTENCIA**

El departamento de ingeniería biomédica u otra persona capacitada debe comprobar la integridad de la toma de tierra de la red de corriente alterna. Además de esto, conviene revisar la toma de tierra periódicamente.

#### **ADVERTENCIA**

Una batería completamente cargada puede alimentar a la serie AutoCAT®2 durante al menos 90 minutos. Para recargar al máximo una batería completamente descargada, el sistema debe conectarse a una fuente de alimentación de corriente alterna durante unas ocho horas. Al cabo de cuatro horas, la batería estará a un 80% de carga.

2. Pulse el interruptor de encendido situado en el panel de conexiones de la unidad. Tanto el interruptor como la pantalla y los pilotos predeterminados del teclado, se iluminarán.

*Si aparece en pantalla el mensaje de aviso “FUNCIONANDO CON BATERÍA”, es porque la serie AutoCAT®2 no recibe corriente alterna. Desenchufe el sistema de la serie AutoCAT®2 y repita los pasos 1 y 2 empleando otra toma de corriente alterna conectada a tierra, o solicite a un electricista que verifique las tomas para ver si tienen corriente.*

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.1: Procedimientos rutinarios de mantenimiento

---

#### 3. Registrador en tira de papel:

- Compruebe que haya un rollo entero de papel.

Si no está seguro de cómo se hace, consulte las instrucciones para instalar el papel de registro en este capítulo. Si el rollo no está completo, instale un rollo nuevo.

- Pulse la tecla de control ACT/INACT en la sección REGISTRADOR del teclado y deje que el registrador imprima durante unos segundos. Después vuelva a pulsar la tecla de control ACT/INACT para detener el proceso.
- Examine la tira de papel de registro. Si está funcionando debidamente, el registrador imprimirá la fecha y la hora correctas.

*Si la fecha y la hora no son las correctas, consulte la descripción de la tecla multifunción de configuración del reloj en la Sección 3.3. Allí encontrará instrucciones para corregirlas (esto sólo es necesario en los cambios horarios de invierno y verano y en los años bisiestos).*

#### 4. Lea en la pantalla la reserva de helio: debería indicar como mínimo 100 psi.

*Si en la pantalla aparece “HE 100 psi” o menos, consulte las instrucciones en este capítulo para cambiar el tanque de helio.*

#### 5. Compruebe si hay fugas de helio:

- Lea en la pantalla la reserva de helio. Observe si se han producido caídas rápidas o variaciones de presión.
- Retire y cambie el tanque de helio siguiendo los pasos indicados en este capítulo. La reserva de helio indicada en la pantalla debería aumentar rápidamente y después estabilizarse.
- Vuelva a observar en la pantalla la cantidad de helio. Observe si se han producido caídas rápidas o variaciones de presión.

*Si detecta variaciones de presión después de reinsertar el tanque de helio, solicite asistencia al representante de Servicio Técnico de Arrow International (consulte la Sección 2.1).*

#### 6. Seleccione el modo de activación INTERNO:

- Seleccione el modo Operador. Pulse Activación.
- Pulse dos veces la tecla de control INTERNO situada en la sección MULTIFUNCIÓN del teclado.
- Observe si aparece en pantalla el siguiente mensaje de aviso sobre el trazado del ECG: “INTERNO”.

*Si la lectura de la frecuencia interna no es 80, use las flechas AUMENTAR y DISMINUIR en las teclas multifunción para ajustar la frecuencia a ese valor.*

7. Pulse las flechas izquierda < y > derecha de las teclas de control de inflado/desinflado, situadas a los lados de la pantalla de la serie AutoCAT®2. A medida que pulse las teclas de control, cambiará el trazo blanco superpuesto sobre la línea verde de la parte superior de la pantalla, y la barra verde situada en la parte inferior de la misma. Observe que los números cambian a los nuevos valores de inflado/desinflado.
8. Conecte un simulador de carga hidráulica de Arrow International (P/N IAT-00025) a la salida del CONECTOR DEL BALÓN situado sobre el interruptor de encendido que está en la parte delantera de la consola de la serie AutoCAT®2.

*Este simulador no viene con el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2, pero puede pedirse como accesorio. En la Sección 10.3 encontrará información sobre cómo hacer los pedidos.*

9. Observe la lectura de volumen (VOL XX.X cc); ésta mostrará el volumen del conector del balón.
10. Pruebe las teclas de control:
  - Pulse la tecla ESPERA en la sección ESTADO DE LA BOMBA a fin de purgar las vías de acceso de helio.
  - Pulse la tecla ACTIVA en la misma sección. El tercer canal de la pantalla debe mostrar el trazado de la curva de presión del balón en movimiento.
  - Pulse la tecla de control PARO IMAGEN. La curva de presión del balón debería quedar detenida.
  - Pulse de nuevo la tecla de control PARO IMAGEN. La curva de presión debería volver a ponerse en movimiento.
  - Pulse la tecla de control PARADA para detener el bombeo y vaciar el sistema de helio.
11. Pulse el interruptor de encendido para apagar el sistema de la serie AutoCAT®2.
12. Desconecte el simulador que había acoplado a la salida del CONECTOR DEL BALÓN en el paso 9.
13. Si el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 no se va a utilizar durante las próximas cuatro semanas, siga las instrucciones que se indican en este capítulo para desconectar el sistema.

Si en algún momento durante los procedimientos de comprobación del funcionamiento, no puede llevarse a cabo alguno de los pasos señalados o sospecha que la bomba está funcionando mal, llame al representante del Servicio Técnico de Arrow International para solicitar asistencia (consulte la Sección 2.1).

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.1: Procedimientos rutinarios de mantenimiento

---

#### Limpieza y desinfección

Limpie la consola, los accesorios y los cables de la serie AutoCAT®2 después de cada uso.

#### **PRECAUCIÓN**

No limpie el sistema de la Serie AutoCAT®2 mientras esté conectado a un paciente.

1. Apague y desenchufe el cable de alimentación de la serie AutoCAT®2.
2. Utilice un paño suave humedecido con agua y jabón, o alcohol isopropílico al 70%, para eliminar el polvo y la suciedad del exterior de la consola. Para desinfectar la consola, emplee una solución de fenol al 70%, alcohol metílico o isopropílico.

#### **PRECAUCIÓN**

Utilice sólo los disolventes indicados para limpiar y desinfectar. No utilice otro tipo de disolventes. Evite usar acetona, productos de limpieza fenólicos al 100%, éter o formaldehído a concentraciones elevadas. Estos productos químicos pueden dañar el acabado y los accesorios de la consola.

3. Limpie y desinfecte los accesorios después de cada uso, siguiendo las instrucciones del fabricante. Remoje los accesorios en cloruro de benzalconio (Zephiran) frío. Remoje los cables manchados de sangre en agua oxigenada o una solución de lejía durante unos minutos.
4. Limpie los cables y las derivaciones del paciente con un agente bactericida o alcohol y séquelos bien.

#### **PRECAUCIÓN**

Antes de efectuar la limpieza, examine la envoltura externa del cable para comprobar que no tiene ninguna perforación. No remoje un cable que esté perforado. Reemplácelo de inmediato.

#### **PRECAUCIÓN**

No sumerja los conectores eléctricos durante la desinfección. Envuelva los conectores con polietileno de 0,3 mm de grosor antes de la limpieza.

No utilice productos de limpieza fenólicos, endurecen los cables y pueden agrietarse. No deje los cables sumergidos en alcohol u otros desinfectantes.

#### **PRECAUCIÓN**

Inspeccione visualmente todos los cables y accesorios, incluidos los cables del ECG, del transductor de presión arterial y de alimentación. Si encuentra defectos visibles, reemplace el cable o accesorio. Si observa algún desperfecto en el cable de alimentación, NO UTILICE LA BOMBA CONECTADA A LA CORRIENTE ALTERNA. Cambie el cable de alimentación. La bomba SÓLO debe funcionar con la batería hasta que se cambie el cable de alimentación.

5. Vuelva a enchufar el cable de alimentación en una fuente de corriente alterna conectada a tierra.
6. Elimine los accesorios de la bomba intraaórtica según las normativas gubernamentales y del hospital. Póngase en contacto con Arrow International si tiene preguntas acerca de cómo eliminar las bombas de contrapulsación o algún accesorio en concreto.

### Eliminación de la condensación

Vacíe la botella de condensación una vez al día o cada vez que se llene. Este proceso puede llevarse a cabo durante el bombeo. Observe las normas sobre el manejo de residuos con riesgo biológico.

1. Abra el compartimiento de helio para localizar la botella de condensación (en el hueco que hay detrás del tanque de helio).
2. Levante la manilla de bloqueo situada a la izquierda del tanque de helio y tire del fondo de la botella hacia usted.
3. Retire la botella (manteniéndola vertical) y desenrosque la tapa (siguiendo las normas del hospital para el manejo de residuos que comporten un riesgo biológico).
4. Vacíe la botella.
5. Enrosque la tapa, vuelva a colocar la botella en su lugar y cierre el compartimiento.
6. Asegúrese de que los tubos de drenaje de la botella no están doblados.



Figura 10.1: Botella de condensación



Figura 10.2: Botella de condensación detrás del tanque de helio

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.1: Procedimientos rutinarios de mantenimiento

---

#### Instalación del papel de registro

El registrador utiliza rollos de papel blanco termosensible de 50 mm. En la Sección 10.3 encontrará información sobre cómo hacer los pedidos.

1. Compruebe que el registrador esté apagado.
2. Siga estas instrucciones para instalar el papel.
  - Empuje el pestillo que hay en la parte superior del registrador para abrir el compartimiento del papel. Quite con cuidado el rollo viejo.
  - Coloque el nuevo rollo de papel de registro en el compartimiento. El papel debe salir hacia fuera por debajo del rollo. Desenrolle un poco de papel pasándolo hacia el frente por encima del rodillo de goma.
  - Cierre la tapa.



Figura 10.3: Registrador en tira de papel

3. Pulse la tecla de control ACT/INACT para obtener un registro. Verá que se imprimen líneas en el papel. Vuelva a pulsar la tecla ACT/INACT para detener el registro.

**Nota:** si no se imprime ninguna curva es porque ha puesto el papel al revés.  
*Repita el paso 2, invirtiendo la dirección del rollo de papel.*

## Cambio del tanque de helio

El tanque de helio desechable debe cambiarse cada vez que aparezca en pantalla el mensaje “BAJA PRESIÓN DEL TANQUE DE HELIO” (esto significa que la reserva de helio está por debajo de 100 psi). Utilice sólo tanques de helio desechables de 500 psi o rellenables de >2000 psi. En la Sección 10.3 encontrará información sobre cómo hacer los pedidos.

NOTA: la serie AutoCAT®2 cambia automáticamente la escala del gráfico de barras de helio en función de la cantidad de helio que quede en el tanque. Cuando el nivel de helio sobrepasa los 500 psi, la escala de la pantalla es de 2000 psi. Cada división corresponde a 500 psi. Cuando la presión del tanque es inferior a 500 psi, la escala del gráfico de barras se reajusta a 500 psi. En la pantalla aparece el valor 500 en amarillo para indicar que la escala es diferente. Cada división corresponde a 125 psi. El gráfico de barras cambia al color rojo cuando el nivel de helio está por debajo de 125 psi. El gráfico de barras cambia a negro cuando el nivel de helio en el tanque es inferior a 20 psi. El tanque debe cambiarse cuando el gráfico de barras esté en rojo. Pulse INICIO/MENU y MOSTRAR PARÁMETROS para ver la presión del tanque de helio en psi.

1. Si el sistema de la serie AutoCAT®2 está funcionando, pulse la tecla INACT de la sección de ALARMAS del teclado y seleccione la tecla correspondiente para desactivarla durante 10 minutos. Esto desactivará temporalmente el sistema de rellenado automático. Una vez cambiado el tanque, pulse la tecla de control ACT de la sección de ALARMAS del teclado para volver a habilitar el sistema de rellenado.
2. Abra la tapa del compartimiento de helio.
3. Identifique el tipo de tanque.

### Tanque desechable de 500 psi

- a. Levante la manilla.
- b. Tire de la base del tanque hacia usted.
- c. Desenrosque el tanque y deséchelo (sin desmontar del yugo el adaptador)  
Nota: si va a instalar un tanque rellenable de >2000 psi, retire del yugo el adaptador para tanques de 500 psi (consulte la Sección 2 para obtener más información) y siga las instrucciones de instalación para un tanque de >2000 psi.
- d. Enrosque un nuevo cilindro insertando la rosca del tanque de helio en el adaptador montado en el yugo.
- e. Abra la válvula que hay en el adaptador del tanque girándola en sentido contrario a las agujas del reloj (si es necesario).
- f. Verifique la presión del tanque de helio en la pantalla.
- g. Empuje la base del tanque hacia adentro y asegúrelo con la manilla.
- h. Cierre la tapa del compartimiento de helio.

### PRECAUCIÓN

Los tanques de gas presurizado deben ser manipulados sólo por personal adecuadamente entrenado.

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.1: Procedimientos rutinarios de mantenimiento

---

#### Tanque rellenable de >2000 psi

- a. Cierre la válvula de la parte superior del tanque.
- b. Afloje la llave del yugo del regulador.
- c. Retire el tanque.
- d. Revise la arandela y reemplácela si es necesario.
- e. Coloque un tanque rellenable de >2000 psi nuevo (asegúrese de que la junta de helio esté colocada) y alinee el tanque con las clavijas de posición.
- f. Apriete la llave en T.
- g. Abra la válvula del tanque.

Nota: si desea cambiar un tanque rellenable de >2000 psi por un tanque desechable de 500 psi, debe instalar en el yugo del regulador el adaptador correspondiente para 500 psi. Después siga las instrucciones de instalación de un tanque desechable de 500 psi.

- h. Cierre la tapa del compartimiento de helio.
- i. Compruebe el nivel de helio.



Figura 10.4:  
Instalación del tanque de helio desechable



Figura 10.5:  
Instalación del tanque de helio rellenable de >2000 psi

## Cambio de los fusibles

La serie AutoCAT®2 tiene dos fusibles ubicados en el módulo de la bomba. Estos fusibles sólo puede cambiarlos personal debidamente capacitado o miembros del Servicio Técnico de Arrow. Consulte la información sobre pedidos en la Sección 10.3. En esa misma sección también podrá encontrar los números de pieza de los fusibles.

### PRECAUCIÓN

Utilice sólo fusibles del tipo y valor especificados. Llame al número de Servicio Técnico de Arrow International para solicitar asistencia.

### PRECAUCIÓN

Las cubiertas de la bomba únicamente pueden ser retiradas por miembros del Servicio Técnico de Arrow International o sus representantes autorizados. Cuando se retiran estas cubiertas protectoras, existe el peligro de descarga eléctrica.

Para cambiar los fusibles (si es necesario), retire el cable de alimentación como se describe en la Sección 2.1, presionando con un destornillador pequeño de hoja plana la pestaña de enganche del compartimiento de los fusibles y saque el compartimiento que lleva dos fusibles. Extraiga los fusibles de su alojamiento, introduzca fusibles nuevos y vuelva a colocar el compartimiento en su lugar. Empuje el compartimiento hasta oír un chasquido que indica que ya está encajado en su posición. Vuelva a instalar el cable de alimentación como se describe en la Sección 2.1.

## Parada del sistema

Si el sistema de la serie AutoCAT®2 no se va a usar durante cuatro semanas o más, apáguelo de la manera siguiente:

1. Pulse el interruptor de encendido para apagar el equipo.
2. Retire el tanque de helio desechable o cierre el tanque desechable/rellenable (encontrará las instrucciones para hacerlo en esta sección).
3. Vacíe la botella de condensación (encontrará las instrucciones para hacerlo en esta sección).
4. Guarde todos los cables con la consola.

**Nota:** *deje el cable de alimentación enchufado en una toma de corriente para mantener la batería cargada. El sistema previene automáticamente la sobrecarga.*

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.2: Procedimientos de mantenimiento y servicio

---

#### Mantenimiento por un servicio técnico cualificado

#### Mantenimiento de la batería de plomo-ácido sellada

La serie AutoCAT®2 utiliza una batería de plomo-ácido sellada, o dos si se instala la segunda batería opcional, para alimentar el equipo cuando no hay ninguna toma de corriente alterna disponible. Las baterías se consideran exentas de mantenimiento, porque al estar selladas no es necesario que el usuario añada ningún material como agua o electrólito. Sin embargo, para garantizar un funcionamiento seguro y optimizar su vida útil conviene realizar un mantenimiento rutinario de las baterías. A continuación se resumen los pasos a seguir para un mantenimiento adecuado de la batería de plomo sellada.

Las baterías vienen marcadas con las siguiente información:

- Consulte el símbolo “!” en el manual
  - Símbolo de batería
  - Símbolo de reciclaje
  - Número de referencia de Arrow para la batería
  - Contenido de plomo en %
  - Instrucciones para su eliminación
1. La batería debe mantenerse completamente cargada siempre que sea posible. Cuando la unidad esté guardada o fuera de uso, Arrow International recomienda mantener enchufado el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 a una toma de corriente alterna siempre que sea posible. El piloto de alimentación se iluminará cuando haya alimentación eléctrica. No es conveniente guardar las baterías descargadas.
  2. Si desea limpiar la caja de las baterías, utilice sólo un paño humedecido con agua. No se deben utilizar nunca disolventes para pinturas o adhesivos, ni disolventes con base de petróleo. La caja de las baterías está hecha de resina plástica ABS resistente a los impactos, y estos disolventes podrían dañarla.
  3. Inspeccione visualmente las baterías para comprobar que no tienen daños físicos tales como fugas o grietas de la caja. Una batería físicamente deteriorada debe cambiarse inmediatamente. Nunca intente reparar o abrir una batería. Si alguna parte del cuerpo entra accidentalmente en contacto con el electrólito de la batería, lávela con agua limpia abundante y acuda al médico.
  4. No cortocircuite nunca los terminales de la batería.
  5. El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 cuenta con un monitor automático del nivel de voltaje de la batería que apaga el sistema cuando éste descende por debajo de 10 voltios. Si se descargan por debajo de 10 voltios, las baterías sólo podrán mantener en funcionamiento el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 muy poco tiempo más, y además podrían sufrir daños. No se deben descargar las baterías por debajo de ese nivel.

6. El calor es perjudicial para las baterías. Siempre se deben guardar lejos de fuentes de calor, ya sea dentro o fuera de la unidad. Las baterías disponen de un orificio de ventilación de seguridad para liberar gases si la temperatura de las mismas sobrepasa los 50 °C. Si el orificio de ventilación ha tenido que funcionar, habrá que cambiar las baterías.
7. Con los cuidados apropiados, las baterías utilizadas en el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 deberían durar muchos años sin ningún problema. No es necesario sustituir las baterías solamente porque sean viejas. Sin embargo, para asegurar el máximo nivel de seguridad, Arrow International recomienda que se reemplacen cada tres años de servicio. A medida que las baterías envejecen, es importante revisarlas periódicamente para asegurar que funcionen bien. Para asegurar la capacidad y utilidad de las baterías, conviene que personal de servicio cualificado compruebe cada seis meses la carga de las mismas tal y como se explica en este manual. Cuando las baterías no pasen la prueba de carga deberán ser reemplazadas.

Si no es posible efectuar una prueba de carga, o si por cualquier motivo no se puede verificar la capacidad o utilidad de las baterías, éstas deberán ser reemplazadas después de tres años de uso.

8. Si se instala una segunda batería opcional y por cualquier motivo hay que reemplazar las baterías, hágalo siempre por pares y con baterías del tipo y capacidad correctos, siguiendo el procedimiento de reemplazo de baterías descrito en este manual. Nunca reemplace una sola batería.
9. Las baterías de plomo-ácido selladas se fabrican con materiales altamente reciclables, y deben reciclarse siempre que sea posible. Nunca las elimine arrojándolas al fuego, podría producirse una rotura o explosión de la batería. **Para obtener instrucciones sobre cómo desechar baterías de plomo-ácido, comuníquese con las autoridades locales competentes en la materia o con el representante local de Arrow International.**

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.2: Procedimientos de mantenimiento y servicio

---

#### Prueba de carga de la batería

1. Enchufe el sistema de la serie AutoCAT®2 en una toma de corriente alterna adecuada durante un mínimo de cuatro horas para cargar las baterías internas del sistema.
2. Después de cargar completamente las baterías del sistema, mida el voltaje de la batería en los terminales de la misma. El voltaje de la batería deberá ser de 13 voltios CC  $\pm$  0,1 voltios para pasar esta prueba. Si el voltaje de la batería es inferior, las baterías internas no están totalmente cargadas. Deje que se sigan cargando antes de comenzar la prueba. Repita el paso 1. Una vez transcurrido el tiempo de carga adicional, mida nuevamente el voltaje de la batería. Si es como mínimo de 13 voltios CC  $\pm$  0,1 voltios, prosiga con el paso 3. Si después de dos ciclos de carga el voltaje de la batería aún no ha llegado a este nivel puede existir un problema en el sistema de carga/baterías. Apague el sistema de la serie AutoCAT®2 y notifíquese al personal de servicio cualificado.
3. Conecte un simulador de carga hidráulica Arrow u otro dispositivo de carga apropiado al conector del balón de la serie AutoCAT®2. Instale un cilindro de helio con al menos 100 psi de presión. Seleccione el modo Operador, pulse modo de activación y a continuación seleccione el modo de activación INTERNO pulsando dos veces la tecla INTERNO. Pulse BOMBA ACTIVA para iniciar el bombeo. Desconecte el sistema de la serie AutoCAT®2 de la corriente alterna sacando el enchufe de la toma de corriente.
4. Después de unos segundos se activará una alarma indicando que el sistema está funcionando con la batería. Anule la alarma pulsando la tecla ALARMAS/SILENCIAR ACT/INACT en la sección de alarmas del teclado.
5. Anote la hora y el voltaje de la batería.
6. Deje que el sistema de la serie AutoCAT®2 funcione en estas condiciones durante 60 minutos. Después de 60 minutos el voltaje de la batería debe ser de 11,8 voltios CC o superior (12,1 voltios CC o más si se instala una segunda batería opcional). Si el voltaje de la batería es igual o superior a 11,8 (12,1) voltios CC proceda con el paso 7. Si el voltaje es inferior a 11,8 (12,1) voltios CC después de 60 minutos de bombeo, las baterías no están suministrando su capacidad máxima y deben cambiarse.
7. Pulse BOMBA PARADA y apague el sistema de la serie AutoCAT®2. Restablezca la alimentación por corriente alterna conectando el enchufe de la serie AutoCAT®2 a una toma de corriente adecuada. Deje que el sistema recargue las baterías durante un mínimo de 4 horas.

NOTA: no es necesario apagar la serie AutoCAT®2 para cargar las baterías. La carga se produce independientemente de si el equipo está encendido o apagado, siempre que el cable de corriente alterna del equipo esté conectado a una toma de corriente alterna adecuada.

### Procedimiento para cambiar la batería

1. Apague el sistema de contrapulsación con el interruptor del panel frontal.
2. Desactive el disyuntor de corriente continua y desenchufe la unidad de la toma de corriente alterna.
3. Retire la cubierta derecha de la unidad sacando el tornillo que hay justo a la derecha del conector Nicolay naranja. Seguidamente quite uno cualquiera de los dos tornillos de color azul que hay en el borde inferior posterior del sistema de contrapulsación (debajo del seguro de rotación de la pantalla). A continuación, tire hacia abajo de los dos ganchos de sujeción que hay en el borde inferior del panel. Levante la tapa lateral del sistema de la serie AutoCAT®2.
4. En la parte derecha de la unidad, desconecte los dos enchufes de desconexión rápida para las baterías, uno para el electrodo positivo y el otro para el negativo.
5. Quite los dos tornillos que sujetan el borde frontal de la placa de sujeción de la batería al panel inferior de la base de la unidad.
6. Abra el panel en el que está montada la tarjeta del circuito impreso aflojando los cuatro tornillos que sujetan el panel. Para poder abrir completamente el panel, también será necesario soltar algunos de los cables que están conectados a la tarjeta del circuito impreso. Levante el borde frontal de la placa de sujeción y retire la placa de la batería.
7. Extraiga la batería. Procure que los electrodos positivo y negativo de la batería no toquen ninguna parte de la unidad mientras se extrae la batería.
8. Transfiera los cables de alimentación positivo y negativo de la batería que acaba de quitar a la batería que va a instalar. Asegúrese de conectar el cable del color correcto al terminal de la batería correspondiente. El cable NEGRO al electrodo NEGATIVO de la batería y el cable ROJO al POSITIVO.
9. Instale la batería en la parte izquierda de la unidad. Debe instalarse de igual manera que estaba la batería retirada. Procure conectar correctamente los cables que se hayan soltado en el paso 6.
10. Asegure la placa de sujeción de la batería con los dos tornillos.
11. Conecte los dos enchufes de desconexión rápida para las baterías, uno para el electrodo positivo y el otro para el electrodo negativo. Todos los enchufes de conexión rápida vienen marcados ya sea con el símbolo “+” o “-”. SIEMPRE CONECTE “+” con “+” y “-” con “-”.
12. Enchufe el conector de corriente alterna en una toma de corriente adecuada.
13. Active el disyuntor de corriente continua.
14. Encienda el sistema de la serie AutoCAT®2 y mida el voltaje de la batería en la propia batería. El voltaje de la batería en este momento debe estar entre 10 y 14 voltios CC. Este voltaje variará según el estado de carga de las nuevas baterías instaladas. Si las baterías no están totalmente cargadas, el voltaje será inferior a 14 voltios CC pero deberá ir subiendo lentamente. Si las baterías están totalmente cargadas, el voltaje deberá ser de aproximadamente 14 voltios. Después de instalar baterías nuevas, se recomienda enchufar el sistema de la serie AutoCAT®2 en una toma de corriente alterna apropiada durante un mínimo de cuatro horas para cargar las baterías.
15. Reinstale la cubierta lateral de la unidad.

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.2: Procedimientos de mantenimiento y servicio

---

#### **Limpieza del SFO**

La señal de presión procedente del sistema de fibra óptica es una señal óptica por lo que la limpieza de la conexión es fundamental para garantizar la exactitud de la señal (la fuente de luz del SFO no tiene obstáculos). Puede ser necesario limpiar periódicamente el conector de la fibra óptica en el AutoCAT®2 WAVE®. La limpieza debe efectuarse como se describe en la sugerencia técnica 77-001, que viene en el Manual de servicio de la serie AutoCAT®2 (PN IAM-9008) o que se puede obtener a través del Servicio Técnico de Arrow International.

#### **Sustitución de la interfaz del conector deslizante del SFO**

Es aconsejable cambiar la interfaz alojada en el conector deslizante del SFO del sistema de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE® después de 200 conexiones. Una conexión se define como 1 inserción del conector deslizante FiberOptix™ azul procedente del BIA en el conector deslizante del SFO que hay en la bomba. Cuando suenan 2 pitidos quiere decir que se ha establecido 1 conexión. Con un uso inferior a la media (25 BIA/año/bomba), conviene cambiar este conector cada 2 años. Si la contrapulsación intraaórtica se usa con mayor frecuencia, o el número de conexiones del SFO es superior a la media, puede que sea necesario cambiarlo todos los años. No cambiar esta interfaz puede afectar a la exactitud de la señal del SFO.

#### **Conexión y desconexión del sistema de fibra óptica**

El conmutador DIP 6 de la CPU está ahora habilitado. Cuando el conmutador 6 está en la posición ON, el sistema de fibra óptica está activado junto con todas las funciones relacionadas con él. Cuando el conmutador 6 está en la posición OFF, el sistema de fibra óptica está desactivado junto con sus funciones relacionadas. Este cambio debe ser realizado por personal de servicio cualificado.

#### **PRECAUCIÓN**

No ponga el conmutador DIP 6 en la posición OFF si quiere utilizar la función de presión arterial por fibra óptica.

### **Información sobre servicio técnico**

Si la serie AutoCAT®2 requiere servicios de mantenimiento, tanto preventivo como de reparación, o usted necesita ayuda con algún problema de funcionamiento, llame al representante local del Servicio Técnico de Arrow International. Recibirá asistencia permanente las 24 horas del día llamando al:

**1-800-447-IABP (4227) (desde los EE. UU. y Canadá)**  
**ó**  
**1-617-389-8628**  
**(fuera de los EE. UU. y Canadá)**

### **Pedido de piezas de repuesto, suministros, opciones y accesorios**

Puede pedir piezas de repuesto, suministros, opciones y accesorios llamando o escribiendo a Arrow International:

Arrow International, Inc.  
Customer Service Department  
2400 Bernville Road  
Reading, PA 19605

1-800-523-8446  
Fax (sólo pedidos): 1-800-343-2935

1-610-478-3196  
Fax: 1-610-478-3195  
(fuera de los EE. UU. y Canadá)

Antes de hacer un pedido, llame o escriba para verificar los precios. El pedido debe especificar el nombre del artículo, el número de pieza, el precio y la cantidad. Los números de catálogo de la serie AutoCAT®2 son:

AutoCAT®2	IAP-0400
AutoCAT®2 WAVE	IAP-0500

Disponible en francés (F), alemán (D), italiano (I), japonés (J) y español (E).

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos

INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS		
Nombre	Número de catálogo	Accesorios del sistema
<b>SISTEMAS DE CPIA AutoCAT®2 WAVE®</b>		
<b>CAPACES DE RECIBIR UNA SEÑAL DE PRESIÓN PROCEDENTE DE UNA FIBRA ÓPTICA FIBEROPTIX</b>		
AutoCAT®2 WAVE® Inglés	IAP-0500	Sistema AutoCAT®2 WAVE® con: Consola de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE® Colores de pinzas AHA (EE. UU.) 1 IAA-09660 - Cable de alimentación para Norteamérica (4,5 m/15 pies) 1 IAA-09837 - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores AHA) 1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies) 1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables 1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable 1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2 1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble 1 IAM-9007 - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro
AutoCAT®2 WAVE® Alemán	IAP-0500D	Sistema AutoCAT®2 WAVE® con: Consola de contrapulsación AutoCAT® WAVE® 1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies) 1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC) 1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies) 1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables 1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable 1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2 1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble 1 IAM-9007D - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en alemán 1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro
AutoCAT®2 WAVE® Español	IAP-0500E	Sistema AutoCAT®2 WAVE® con: Consola de contrapulsación AutoCAT® WAVE® 1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies) 1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC) 1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies) 1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables 1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable 1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2 1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble 1 IAM-9007E - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en español 1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro

**10. Mantenimiento y servicio**  
**10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos**

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>												
Nombre	Número de catálogo	Accesorios del sistema										
<b>SISTEMAS DE CPIA AutoCAT®2 WAVE®</b>												
<b>CAPACES DE RECIBIR UNA SEÑAL DE PRESIÓN PROCEDENTE DE UNA FIBRA ÓPTICA FIBEROPTIX</b>												
AutoCAT®2 WAVE® Francés	IAP-0500F	<p>Sistema AutoCAT®2 WAVE® con:            Consola de contrapulsación AutoCAT® WAVE®            1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies)            1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)            1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)            1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables            1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable            1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2            1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble            1 IAM-9007F - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en francés            1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p>										
AutoCAT®2 WAVE® Italiano	IAP-0500I	<p>Sistema AutoCAT®2 WAVE® con:            Consola de contrapulsación AutoCAT® WAVE®            1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies)            1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)            1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)            1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables            1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable            1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2            1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble            1 IAM-9007I - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en italiano            1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p>										
AutoCAT®2 WAVE® Japonés	IAP-0500J	<p>Sistema AutoCAT®2 WAVE® con:            Consola de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE®            1 IAA-09660 - Cable de alimentación para Norteamérica (4,5 m/15 pies)            1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)            1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)            1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable            1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2            1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble            1 IAM-9007J - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en japonés            1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p> <p>NOTA: el sistema de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE® también está disponible en versión Aero AutoCAT. Para hacer un pedido, utilice los siguientes números de pieza:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">IAP-0535</td> <td>Inglés</td> </tr> <tr> <td>IAP-0535D</td> <td>Alemán</td> </tr> <tr> <td>IAP-0535E</td> <td>Español</td> </tr> <tr> <td>IAP-0535F</td> <td>Francés</td> </tr> <tr> <td>IAP-0535J</td> <td>Japonés</td> </tr> </table>	IAP-0535	Inglés	IAP-0535D	Alemán	IAP-0535E	Español	IAP-0535F	Francés	IAP-0535J	Japonés
IAP-0535	Inglés											
IAP-0535D	Alemán											
IAP-0535E	Español											
IAP-0535F	Francés											
IAP-0535J	Japonés											

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos

INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS		
Nombre	Número de catálogo	Accesorios del sistema
<b>SISTEMAS DE CPIA AutoCAT®2</b>		
AutoCAT®2 Inglés	IAP-0400	<p>Sistema AutoCAT®2 con:</p> <p>Consola de contrapulsación AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-09660 - Cable de alimentación para Norteamérica (4,5 m/15 pies)</p> <p>1 IAA-09837 - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores AHA)</p> <p>1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)</p> <p>1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables</p> <p>1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable</p> <p>1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble</p> <p>1 IAM-9007 - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro.</p>
AutoCAT®2 Alemán	IAP-0400D	<p>Sistema AutoCAT®2 con:</p> <p>Consola de contrapulsación AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies)</p> <p>1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)</p> <p>1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)</p> <p>1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables</p> <p>1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable</p> <p>1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble</p> <p>1 IAM-9007D - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en alemán</p> <p>1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p>
AutoCAT®2 Español	IAP-0400E	<p>Sistema AutoCAT®2 con:</p> <p>Consola de contrapulsación AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies)</p> <p>1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)</p> <p>1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)</p> <p>1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables</p> <p>1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable</p> <p>1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2</p> <p>1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble</p> <p>1 IAM-9007E - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en español</p> <p>1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p>

**10. Mantenimiento y servicio**  
**10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos**

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>												
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Accesorios del sistema</b>										
<b>SISTEMAS DE CPIA AutoCAT®2</b>												
AutoCAT®2 Francés	IAP-0400F	<p>Sistema AutoCAT®2 con:            Consola de contrapulsación AutoCAT®2            1 IAA-09680 - Cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies)            1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)            1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)            1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables            1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable            1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2            1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble            1 IAM-9007F - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en francés            1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p>										
AutoCAT®2 Italiano	IAP-0400I	<p>Sistema AutoCAT®2 con:            Consola de contrapulsación AutoCAT®2            1 IAA-09680 - cable de alimentación europeo (4,5 m/15 pies)            1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)            1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)            1 IAH-09045 - 4 tanques de helio desechables            1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable            1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2            1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble            1 IAM-9007I - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en italiano            1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p>										
AutoCAT®2 Japonés	IAP-0400J	<p>Sistema AutoCAT®2 con:            Consola de contrapulsación AutoCAT®2            1 IAA-09660 - Cable de alimentación para Norteamérica (4,5 m/15 pies)            1 IAA-09837E - Conjunto de cables de ECG de 5 derivaciones (colores IEC)            1 IAA-00003 - Cable con clavijas de tipo Audio (7,5 m/25 pies)            1 IAH-09145 - Adaptador para tanque de helio desechable            1 IAA-01003 - Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2            1 IAA-00175 - Pie de gotero con colgador doble            1 IAM-9007J - Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 en japonés            1 IAA-09004 - 1 caja (10 rollos) de papel de registro</p> <p>NOTA: el sistema de contrapulsación AutoCAT®2 también está disponible en versión Aero AutoCAT. Para hacer un pedido, utilice los siguientes números de pieza:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">IAP-0435</td> <td>Inglés</td> </tr> <tr> <td>IAP-0435D</td> <td>Alemán</td> </tr> <tr> <td>IAP-0435E</td> <td>Español</td> </tr> <tr> <td>IAP-0435F</td> <td>Francés</td> </tr> <tr> <td>IAP-0435J</td> <td>Japonés</td> </tr> </table>	IAP-0435	Inglés	IAP-0435D	Alemán	IAP-0435E	Español	IAP-0435F	Francés	IAP-0435J	Japonés
IAP-0435	Inglés											
IAP-0435D	Alemán											
IAP-0435E	Español											
IAP-0435F	Francés											
IAP-0435J	Japonés											

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Accesorios del sistema</b>
<b>KITS DE AMPLIACIÓN DE LA SERIE AutoCAT®2</b>		
Kit de actualización de ACAT®2 a AutoCAT®2	IAU-0400	Actualiza el sistema ACAT®2 al sistema AutoCAT®2 con función AutoPilot™
Kit de actualización de ACAT®2 a AutoCAT®2 WAVE®	IAU-0500	Actualiza el sistema ACAT®2 al sistema AutoCAT®2 con función AutoPilot™, sincronización WAVE® y capacidad de monitorización con fibra óptica de la presión arterial.
Kit de actualización de AutoCAT®2 a AutoCAT®2 WAVE®	IAU-0550	Actualiza el sistema AutoCAT®2 al sistema AutoCAT®2 WAVE® con sincronización WAVE® y capacidad de monitorización con fibra óptica de la presión arterial.
<b>KITS DE CONVERSIÓN AERO AutoCAT®2</b>		
Kit de conversión de AutoCAT®2 a Aero AutoCAT®2	IAU-0435	Convierte el sistema de contrapulsación AutoCAT®2 estándar a la configuración Aero AutoCAT®2 para el transporte.
Kit de conversión de AutoCAT®2 WAVE® a Aero AutoCAT®2 WAVE®	IAU-0535	Convierte el sistema de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE® estándar a la configuración Aero AutoCat 2 WAVE® para el transporte.

NOTA: los sistemas de contrapulsación de la serie Aero AutoCAT®2 tienen los mismos accesorios que la serie AutoCAT®2 con la excepción del pie de gotero. Los sistemas de contrapulsación de la serie Aero AutoCAT®2 incluyen el modelo IAA-00176, que es una versión más corta (longitud 16 3/8 a 28 1/8 pulgadas).

**10. Mantenimiento y servicio**  
**10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos**

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Descripción</b>
<b>CABLES DE ECG (5 DERIVACIONES)</b>		
Conjunto de cables de ECG	IAA-09837	Cable de ECG completo, de 5 derivaciones, que consta de un IAA-09838 y un IAA-09839 (4,5 m/15 pies) Colores de pinzas AHA (EE. UU.)
Conjunto de cables de ECG	IAA-09837E	Cable de ECG completo, de 5 derivaciones, que consta de un IAA-09838 y un IAA-09839E (4,5 m/15 pies) Colores IEC (Europeos)
Cable de ECG principal	IAA-09838	Cable principal de cinco derivaciones (3,7 m/12 pies)
Cable de ECG, puntas de pinza	IAA-09839	Cable de paciente de cinco derivaciones, puntas de pinza (1 m/39 pulgadas) Colores AHA (EE. UU.)
Cable de ECG, puntas de pinza	IAA-09839E	Cable de paciente de cinco derivaciones, puntas de pinza (1 m/39 pulgadas) Colores IEC (Europeos)
Cable de ECG con almohadillas adhesivas	IAA-04305	Para utilizar con electrodos de cinco derivaciones ConMed/NDM con almohadillas adhesivas
<b>CABLES DE ECG NDM PARA ELECTRODO DE ECG CON ALMOHADILLAS ADHESIVAS</b>		
Cable principal de ECG de 5 derivaciones	IAA-04305	Se conecta a electrodos de ECG ConMed/NDM con almohadillas adhesivas
Adaptador para IAA-04305	IAA-04306	Adapta los electrodos de ECG de 4 derivaciones con almohadilla de ConMed/NDM al cable principal de 5 derivaciones IAA-04305. Este adaptador se acopla al cable principal.

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Descripción</b>
<b>CABLES ESCLAVOS</b>		
Dos clavijas de tipo Audio	IAA-00003	Cable para conectar la señal del monitor de ECG o PA a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 (8 m/25 pies)
Audio-Miniclavija de tipo Fono 3,5 mm	IAA-03720	Para conectar el ECG o PA de monitores Hewlett Packard a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 (8 m/25 pies)
Audio-Bantam 4,4 mm	IAA-03712	Para conectar el ECG o PA de monitores Spacelabs a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 (8 m/25 pies)
Conexión de monitor Siemens 9000 a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2	IAA-00502	Para conectar el ECG o PA del monitor Siemens 9000 a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 (8 m/25 pies)
Conexión de monitor Siemens 1280 a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2	IAA-00501	Para conectar el ECG o PA del monitor Siemens 1280 a la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 (8 m/25 pies)
GE/Marquette	IAA-H-8047	Conjunto de cables GE/Marquette 7010 para transmitir la señal de ECG y PA
GE/Marquette	IAA-H-8051	Conjunto de cables GE/Marquette Lemo para transmitir la señal de ECG y PA
<b>PAPEL DE REGISTRO</b>		
Papel de registro	IAA-09004	Caja de 10 rollos de papel térmico blanco de 50 mm para el registrador en tira de papel de la serie AutoCAT <sup>®</sup> 2 (83 m/275 pies por rollo)
<b>HELIO</b>		
Tanques de helio	IAH-09045	Caja de 4 tanques desechables de 33 litros a 500 psi
	IAH-09047	Rellenable con adaptador de yugo estándar, aprobado para Europa (BAM*), 100 litros a 2900 psi
	IAH-09048	Rellenable con adaptador de yugo estándar, aprobado para EE. UU., 106 litros a 2000 psi
Adaptador para tanque de helio	IAH-09145	Adaptador que permite usar un tanque desechable de 500 psi en un yugo estándar
Arandelas de helio	2500-9085-002	Se introducen entre el tanque y el adaptador para sellar el tanque
Tarjeta del tanque de helio con adhesivo en la parte posterior	IAT-8003	Tarjeta adhesiva que describe los pasos a seguir para cambiar un tanque de helio desechable. La tarjeta está pensada para pegarla detrás de la puerta del compartimiento de helio (solamente en inglés).

\* Válvula postmédica aprobada por BAM. Satisface los requisitos para Bélgica, Francia, Alemania, los Países Bajos y el Reino Unido.

**10. Mantenimiento y servicio**  
**10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos**

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Descripción</b>
<b>CABLE UMBILICAL</b>		
Cable umbilical	IAA-03701	Cable estándar de 3,5 m (15 pies), para conectar un monitor a la unidad de control
<b>SIMULADORES INTERACTIVOS MODELOS 2001 y 2701</b>		
Simulador de paciente modelo 2701	IAT-00010 (115 V) o IAT-00011 (220 V)	Simulador interactivo hemodinámico de ECG/PA/presión auxiliar; sistema de aprendizaje computarizado que funciona con batería, cuando se utiliza junto con la serie AutoCAT®2 produce curvas sincronizadas de ECG, PA y presión auxiliar a diferentes frecuencias de pulso, incluyendo arritmias; incluye cargador de baterías, tres cables de tipo Fono-RCA
Cargador de simulador	IAT-00020	Cargador de corriente alterna de 115 V para simulador de BIA modelo 2701 de Arrow Internacional
Cargador de simulador	IAT-00021	Cargador de corriente alterna de 220 V para simulador de BIA modelo 2701 de Arrow Internacional
Simulador de carga	IAT-00025	Simulador de carga para simular un BIA conectado al sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2.
Simulador universal de calibración del volumen BIA	IAT-00030	Simulador de carga para simular un BIA conectado a los sistemas de contrapulsación de Arrow. Proporciona una columna de líquido calibrada para verificar el desplazamiento de volumen.
Simulador universal modelo 2001	IAT-00201	Simulador de bomba intraaórtica modelo 2001 (120 V) de Arrow Simulador hemodinámico de aprendizaje con bomba intraaórtica, consola interactiva y señales de ECG/PA/presión auxiliar
		Sistema de aprendizaje computarizado que funciona con batería; cuando se utiliza junto con las consolas de contrapulsación K-2000, M-7000 y KAAT, ACAT® y con la serie AutoCAT®2, produce curvas sincronizadas de ECG, PA y presión auxiliar a diferentes frecuencias de pulso, incluyendo arritmias. Posibilidad de que el usuario pueda seleccionar entradas de señales tales como No ECG con PA o No ECG de la derivación II. Incluye cargador de batería, tres cables con clavijas de tipo Audio, un cable con conectores DB-9 y un Manual del usuario.
	IAT-00221	Simulador de bomba intraaórtica modelo 2001 (220 V) de Arrow, simulador hemodinámico de aprendizaje con bomba intraaórtica, consola interactiva y señales de ECG/PA/presión auxiliar (componentes enumerados anteriormente. Enchufe para Europa Continental).
Cables de simulador	IAT-09843	Cable de bajo nivel para presión arterial con clavija de 4,4 mm en un extremo y conector de 6 pines en el otro (para usar con sistemas de contrapulsación Datascope)
	IAT-09844	Cable de bajo nivel para presión arterial con clavija de 4,4 mm y conector Nicolay naranja (para usar con sistemas de contrapulsación ACAT®/KAAT Series y K-2000)
	IAT-09845	Cable de bajo nivel para presión arterial con clavija de 4,4 mm y conector AAMI de 6 pines (para usar con sistemas de contrapulsación Transact)

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Descripción</b>
<b>SIMULADORES INTERACTIVOS MODELOS 2001 y 2701 (continuación)</b>		
	IAT-09846	Cable de bajo nivel para presión arterial con clavija de 4,4 mm y conector AAMI de 6 pines (para usar con sistemas de contrapulsación AutoCAT®)
	IAT-09844	Salida de asistencia y clavija de 4,4 mm (para usar con sistemas de contrapulsación Datascope)
	IAT-09848	Cable con conectores DB-9 (para usar con sistemas de contrapulsación TransAct® o AutoCAT™)
	IAT-09849	Cable con clavijas de tipo Audio (10 pies/3 m)
<b>MANUALES</b>		
Manual del usuario	IAM-9005 (D, E, F, I, J)	Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 (software 2.21 o inferior) Disponible en: Alemán Español Francés Italiano Japonés
Manual de Servicio	IAM-9006	Manual de servicio de la serie AutoCAT®2 (software 2.21 o inferior) Sólo en inglés
Manual del usuario	IAM-9007 (D, E, F, I, J)	Manual del usuario de la serie AutoCAT®2 (software 2.22 o superior) Disponible en: Alemán Español Francés Italiano Japonés
Manual de Servicio	IAM-9008	Manual de servicio de la serie AutoCAT®2 (software 2.22 o superior) Sólo en inglés  * Preguntar acerca de la disponibilidad
<b>HERRAJES Y BRAZOS DE MONTAJE</b>		
Soporte de montaje para pie de gotero	IAA-00170	Permite montar el módulo de control de la serie AutoCAT®2 en cualquier pie de gotero con un diámetro de 0,5 a 4 pulgadas (1,27 a 10,2 cm).
Plataforma de anclaje para transporte aéreo	IAA-00100	Permite montar la serie AutoCAT®2 en el sistema de carriles normalizados de un avión. Dimensiones ajustables.
Pie de gotero con colgador doble	IAA-00175	Para sostener el transductor de presión arterial y la bolsa de presión. El pie se extiende de 71 a 132 cm (28 a 52 pulgadas)
Pie de gotero corto con colgador doble	IAA-00176	Para sistemas de contrapulsación Aero AutoCAT®2. Para sostener el transductor de PA y la bolsa de presión. La longitud varía entre 16,35 pulgadas en posición retraída y 28,10 pulgadas en posición extendida.

\* Especifique el idioma del manual: inglés (-), francés (F), alemán (D); italiano (I), japonés (J) o español (E).

Pedido de piezas de repuesto, suministros, opciones y accesorios

**10. Mantenimiento y servicio**  
**10.3: Información sobre servicio técnico y pedidos**

<b>INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Número de catálogo</b>	<b>Descripción</b>
<b>CABLES DE ALIMENTACIÓN</b>		
Cables de alimentación	IAA-09650	Cable de alimentación extraíble con enchufe para América del Norte (12 pies/3,5 m).
	IAA-09660	Cable de alimentación extraíble con enchufe para América del Norte (15 pies/4,5 m).
	IAA-09670	Cable de alimentación extraíble con enchufe europeo (12 pies/3,5 m).
	IAA-09680	Cable de alimentación extraíble con enchufe europeo (15 pies/4,5 m).
	IAA-09695	Cable de alimentación extraíble con enchufe para Australia (15 pies/4,5 m).
	IAA-09690	Cable de alimentación extraíble con enchufe para el Reino Unido (15 pies/4,5 m).
<b>BATERÍA Y FUSIBLES</b>		
Batería	4000-9022-001	Batería de 12 V para funcionamiento con corriente continua
Kit de ampliación de batería	IAU-00100	Alarga la vida útil de la batería del sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 de un mínimo de 90 minutos hasta un mínimo de 180 minutos. Cables incluidos.
Fusible	4300-0002-0003	Fusible de corriente alterna de 5 x 20 mm, 5 A, 250 V.
	4300-0002-001	Fusible de corriente alterna de 6,3 x 20 mm, 6,3 A, 250 V.
<b>VARIOS</b>		
Bolsa de accesorios de la serie AutoCAT®2	IAA-01003	Bolsa de accesorios de montaje lateral con pinza para guardar manuales y accesorios.
Tapas para entradas de alto nivel	2800-9264003	Tapas de plástico transparente para los jacks de entrada y salida, para evitar la entrada de polvo y líquido en el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2.
Herramienta extensible para limpiar el SFO	77-1526-001	Herramienta empleada para poder acceder a la membrana del SFO dentro del sistema de contrapulsación AutoCAT®2 WAVE® para limpiarla.
Escobillón para SFO (pequeño)	21-5250-001	Escobillón para limpiar el sensor del SFO.
Escobillón bifurcado con alcohol (99%)	16-0190-001	Escobillón precargado con alcohol para limpiar el sensor del SFO del BIA.

## 10. Mantenimiento y servicio

### 10.4: Garantía

---

#### **Garantía limitada de un año del AutoCAT®2**

Arrow International, Inc. (ARROW) garantiza que el sistema de contrapulsación intraaórtica AutoCAT®2 de ARROW está exento de defectos de materiales y de mano de obra durante un período de UN (1) AÑO a partir de la fecha de compra. Si ARROW recibe notificación sobre dichos defectos dentro del período de garantía, la responsabilidad de ARROW se limita a la reparación o sustitución, a criterio de ARROW y para el cliente original, de cualquier componente que, según ARROW, presente defectos.

#### **Exclusiones**

La garantía precedente no cubre los defectos producidos por: (a) reparaciones efectuadas por alguien no autorizado; (b) mantenimiento inadecuado por parte del cliente; (c) modificaciones realizadas sin el permiso por escrito de ARROW; (d) daños ocasionados por accidente, abuso, mal uso o aplicación indebida; (e) funcionamiento en modo contrario a las instrucciones provistas por ARROW; o (f) si el número de serie ha sido alterado, borrado o quitado; ni (g) el cambio de baterías normalmente previsto.

#### **Cómo obtener servicio de garantía**

Para obtener servicio de garantía, llame a la línea directa de 24 horas para productos de contrapulsación intraaórtica de Arrow International al 1-800-447-4227 o 1-617-389-8628 (fuera de los EE. UU. o Canadá).

**LA GARANTÍA Y LAS ACCIONES CORRECTORAS ESTABLECIDAS ANTERIORMENTE SON EXCLUSIVAS Y REEMPLAZAN A TODAS LAS DEMÁS, YA SEAN ORALES O ESCRITAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS. ARROW ESPECÍFICAMENTE RENUNCIA A TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN, GARANTÍAS DE COMERCIABILIDAD Y ADECUACIÓN PARA UN FIN DETERMINADO. Ningún vendedor, distribuidor, agente de ARROW u otra persona está autorizado a efectuar modificaciones, extensiones o adiciones a esta garantía.**

**ARROW NO SE RESPONSABILIZA DE LOS DAÑOS DIRECTOS, INDIRECTOS, ESPECIALES, INCIDENTALES, EMERGENTES O PUNITIVOS YA SE BASEN EN UN CONTRATO, AGRAVIO O CUALQUIER OTRO FUNDAMENTO JURÍDICO.**

**CAPÍTULO 11: Especificaciones técnicas y de funcionamiento**

---

La serie AutoCAT<sup>®2</sup> es un sistema de alta tecnología basado en microprocesadores y diseñado para satisfacer las más rigurosas normas de funcionamiento, fiabilidad, versatilidad y seguridad. Gracias a su sistema de control informatizado, la serie AutoCAT<sup>®2</sup> es un instrumento altamente automatizado que deja libre al médico para que pueda concentrarse en los cuidados vitales que el paciente necesita.

Las funciones de la serie AutoCAT<sup>®2</sup> se describen en el capítulo 3. En este capítulo se detallan, a modo de referencia, las especificaciones técnicas y de funcionamiento de la serie AutoCAT<sup>®2</sup>.

Este capítulo incluye:

<b>11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT<sup>®2</sup> . . . . .</b>	<b>11-3</b>
Clasificación de la serie AutoCAT <sup>®2</sup> . . . . .	11-11
<b>11.2: Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT<sup>®2</sup> . . . . .</b>	<b>11-12</b>
Información en el etiquetado externo de la serie AutoCAT <sup>®2</sup> . . . . .	11-16

---

#### Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2

El diseño de las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 (Figura 11.1) permite iniciar la contrapulsación rápidamente, y es compatible con la salida de la mayoría de los monitores de cabecera y también con entradas directas. El sistema mantiene una sincronización precisa del inflado y desinflado del balón intraaórtico basada en el estado fisiológico del paciente, y ajustándola automáticamente para compensar las variaciones de frecuencia cardíaca. El completo sistema de alarmas de diagnóstico advierte a la consola sobre cualquier irregularidad en los catéteres.



Figura 11.1: Sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2

En las páginas siguientes se incluye una tabla donde se resumen las especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2. En el Capítulo 3, Principios del funcionamiento, se tratan en mayor detalle el funcionamiento y las distintas funciones de la serie AutoCAT® 2.

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b>	
Dimensiones	Módulo de control/pantalla: 23,5 cm (alto) x 35,0 cm (ancho) x 5,0 cm (fondo) (9,25 x 13,75 x 2,0 pulgadas)  Módulo de accionamiento neumático: 71,0 cm (alto) x 30,5 cm (ancho) x 51,0 cm (fondo) (28,0 x 12,0 x 20,0 pulgadas)
Peso	Módulo de control/pantalla: 2,7 kg (6 libras)  Módulo de accionamiento neumático: 36,3 kg (80 libras)
Alimentación eléctrica	90-264 V CC 47-63 Hz
Requisitos	Consumo medio de potencia: 225 vatios Consumo máximo de potencia: 420 vatios (sobretensión)
Fusibles	5 amperios (lentos)
Duración de la batería	90 minutos (aproximadamente, a plena carga, 40 ml, 80 LPM, Relación de asistencia 1:1) Opcional: 180 minutos con batería adicional
Relaciones de asistencia	1:1, 1:2, 1:4, 1:8
Condiciones Ambientales	Temperatura de funcionamiento: 5 °C a 45 °C (sin sensor de fibra óptica) 5 °C a 35 °C (con sensor de fibra óptica) Temperatura de almacenamiento y transporte: -15 °C a 40 °C Presión atmosférica de almacenamiento y transporte: 200 hPa - 1060 hPa (150 mm Hg - 796 mm Hg) Humedad de almacenamiento y transporte: 15% - 80%
Altitud	3048 m (10 000 pies) con sensor FiberOptix™
Frecuencia de bombeo	40-200 LPM
Selección de derivaciones	Entrada de cable de ECG del paciente: I, II, III, aVR, aVL, aVF, y V con cable de 5 derivaciones. Desde monitor remoto: Cable con clavijas de audio
Modos de funcionamiento	AutoPilot™: La señal de ECG/PA, fuentes, modo de activación y método y ajustes de sincronización se seleccionan automáticamente Los ajustes se modifican automáticamente para optimizar el bombeo.  Operador: Permite que el usuario controle la mayoría de las funciones de la bomba

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b>	
Modos de activación	Modos PATRÓN, PICO y FIB-AUR del ECG <sup>1</sup> : algoritmos de comparación de formas de onda basados en microprocesador  Modos MARCAPASOS VENTRICULAR y MARCAPASOS AURICULAR del ECG <sup>1</sup> : <ul style="list-style-type: none"><li>– el sistema de reconocimiento de marcapasos se activa por las espículas del marcapasos</li><li>– impulsos de 0,1 a 0,5 ms de duración y <math>\pm 5</math> mV a 700 mV de amplitud</li><li>– impulsos con una duración de 0,5 ms o superior y <math>\pm 2</math> mV a 700 mV de amplitud</li></ul>
DETECCIÓN DE MARCAPASOS Entrada de ECG de bajo nivel (piel)	Impulsos de 0,1 a 2 ms de duración y $\geq 1$ V de amplitud
DETECCIÓN DE MARCAPASOS Entrada de ECG de alto nivel (monitor)	Marcapasos auriculoventricular: <ul style="list-style-type: none"><li>– intervalo A-V máximo de 250 ms</li></ul> Modo PRES ART: <ul style="list-style-type: none"><li>– algoritmo de reconocimiento de formas de onda basado en microprocesador</li></ul> Modo INTERNO: <ul style="list-style-type: none"><li>– activación a frecuencia constante, ajustable de 40 a 120 lpm</li></ul>
Márgenes de activación	Todos los modos excepto PRESION ARTERIAL y FIB-AUR: <ul style="list-style-type: none"><li>– inflado 20-80 % del intervalo R-R</li><li>– desinflado 30-120 % del intervalo R-R</li></ul> Modo PRESION ARTERIAL: <ul style="list-style-type: none"><li>– inflado 0-35 % del intervalo R-R</li><li>– desinflado 35-75 % del intervalo R-R</li></ul> Modo FIB-AUR: <ul style="list-style-type: none"><li>– inflado 80-430 ms después del desinflado en la onda R previa</li><li>– desinflado en la onda R</li></ul>
Selección del método de sincronización del inflado	Sincronización WAVE® Ajusta y actualiza automáticamente la sincronización del inflado latido a latido (disponible únicamente con el BIA de fibra óptica)

<sup>1</sup>NOTA: en los modos de activación PATRÓN, PICO y FIB-A, las espículas del marcapasos se detectan y se rechazan automáticamente. En los modos de activación MARCAPASOS A y MARCAPASOS V, las espículas se detectan y se utilizan automáticamente para la activación.

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b> <b>Criterios de selección de la activación (sólo en el modo AutoPilot™)</b>	
Modo de activación	Criterios
PATRÓN (predeterminado)	FC < 130 lpm No se detecta arritmia
PICO	FC > 130 lpm Se detecta una arritmia pero la sincronización de arritmias está desactivada
FIBRILACION AURICULAR	FC: cualquiera Se detecta una arritmia y la sincronización de arritmias está activada Desinflado en la onda R activado
MARCAPASOS VENTRICULAR	No hay señal de ECG o PA disponible Marcapasos unicameral con ECG, un intervalo > 100 ms entre la fase ascendente de la señal del marcapasos y la onda R, y ECG/PA inestable
MARCAPASOS AURICULAR	No hay señal de ECG o PA Marcapasos unicameral sin ECG Marcapasos bicameral (espículas A y V separadas < 250 ms)
PRESION ARTERIAL	No hay señal de ECG disponible Señal de ECG ruidosa
<b>MÉTODO DE SINCRONIZACIÓN DEL INFLADO</b> Selección en función de las señales disponibles del paciente	
Predicción WAVE®	ECG y/o sensor de PA FiberOptix™ Sensor de PA FiberOptix™
Predicción del inflado	Transductor/monitor de PA y ECG Transductor o monitor de PA
Inflado por fórmula de Weissler Sólo ECG	
<b>SINCRONIZACIÓN DEL DESINFLADO:</b>	
Predicción del desinflado	ECG y PA (cualquier fuente) Sólo PA (cualquier fuente) No hay arritmia o la sincronización de arritmias está desactivada
Desinflado en la onda R	ECG y PA (cualquier fuente) Sólo ECG Se detecta arritmia y la sincronización de arritmias está activada Desinflado en la onda R activado
Desinflado por fórmula de Weissler	Sólo ECG

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b>	
Pantalla a color	<p>Pantalla de cristal líquido (LCD) multicolor, de tres canales y alta resolución (480 x 640), 10,4 pulgadas en diagonal</p> <p>Curva de ECG: verde con las partes asistidas de la curva contrastadas en blanco</p> <p>Curva de presión arterial: roja; calibrada en mm Hg para la lectura directa; con las partes asistidas de los latidos no asistidos contrastadas en blanco</p> <p>Curva de presión del balón: – azul; calibrada en mm Hg para la lectura directa – detectada mediante un transductor extensiométrico interno</p> <p>Indicación de referencia de sincronización (sólo en modo Operador): – El segmento resaltado muestra las posiciones de inflado y desinflado relativas al intervalo R-R (salvo para el modo FIB-AUR) sobre latidos no asistidos – El color corresponde al modo de activación y cambia a amarillo para un desinflado &gt; 100 %</p> <p>Intervalo de congelación de la imagen: 7 segundos</p> <p>Datos fisiológicos: – Frecuencia cardíaca (FC) – Sístole (PSM) – Presión aumentada (AUM) – Diástole (PTD) – Presión arterial media (PAM) – Volumen del balón (VOL B.)</p> <p>Frecuencia cardíaca (latidos por minuto, LPM) – Obtenido a partir de señales de activación del ECG o la presión arterial – El valor se promedia a lo largo de cuatro latidos y se actualiza en cada latido</p> <p>Datos de presión arterial (todos los valores en mm Hg): – Sístole (PSM) – Presión aumentada (AUM) – Diástole (PTD) – Presión arterial media (PAM) – La presión se toma y actualiza automáticamente para cada latido – La presión aumentada se actualiza para cada latido asistido (se asigna el valor de cero si no se detecta asistencia) – Los datos de la presión arterial asistida se indican en blanco – Los datos de la presión arterial no asistida se indican en amarillo debajo del parámetro asistido</p> <p>Alarmas: – Recuadro amarillo en la zona inferior izquierda de la pantalla con el título de la alarma e información específica sobre cómo resolverla</p> <p>Ayuda: – Texto en blanco en la zona inferior derecha de la pantalla con información específica sobre las funciones de las teclas</p>

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b>	
Representación en colores (cont.)	<p><b>Avisos de teclas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Texto rojo sobre fondo blanco en el centro de la pantalla con información sobre la operación en curso</li></ul> <p><b>Exactitud de los parámetros visualizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Frecuencia cardíaca (excepto el modo de activación interno) +/- 2 % a un ritmo cardíaco regular</li><li>– Frecuencia cardíaca (modo interno) +/-2 mm Hg o el 2 %, la mayor de ambas</li><li>– PSM y PTD +/-4 mm Hg o el 4 %, la mayor de ambas de 40 lpm a 120 lpm y sincronización correcta del inflado/desinflado</li><li>– AUM +/-4 mm Hg o 4 %, la mayor de ambas, latidos asistidos de 40 lpm a 120 lpm y sincronización correcta del inflado/desinflado; 0 % latidos sin asistencia</li><li>– PAM +/-4 mm Hg o el 4 %, la mayor de ambas</li><li>– Voltaje de la batería +/- 5 %</li><li>– Volumen del balón +/- 10 %</li><li>– Presión del suministro de helio +/- 10 %</li><li>– Reloj en tiempo real +/- 1 minuto (resolución en pantalla en minutos)</li><li>– Opcional: presión en la meseta de la CPB +/- 2 %</li></ul> <p><b>Información de funcionamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– presión del tanque de helio (escala automática)</li><li>– estado de alarmas/carga de batería</li><li>– volumen del BIA (suministrado)</li><li>– relación de asistencia</li><li>– modo de activación</li><li>– estado del sensor de fibra óptica</li><li>– sincronización de arritmias</li><li>– sincronización de arritmias: INACT</li></ul> <p><b>Señal de activación:</b> símbolo en forma de corazón parpadeando y segmento blanco superpuesto en el ECG</p> <p><b>Cursor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– cursor horizontal en las curvas de PA/CPB</li><li>– valor numérico incluido</li></ul> <p><b>Diagnóstico:</b> mensajes alfanuméricos que indican la existencia de posibles problemas</p> <p><b>AYUDA:</b> mensajes de ayuda contextual y específicos para cada tecla con información acerca del funcionamiento</p>
Registro en tira de papel	<p><b>Registrador matricial térmico de dos canales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– matriz de puntos con marcador de eventos integrado</li><li>– puede registrar dos de las tres curvas siguientes: ECG, presión arterial y presión del balón</li><li>– el intervalo de asistencia se indica en el margen superior de la tira durante la purga y el bombeo</li><li>– cuadrícula de 40 mm con divisiones de 5 mm</li><li>– tiras programables por el usuario a intervalos de 2, 15, 30 y 60 minutos y 2 y 4 horas</li></ul>

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b>	
Registrador en tira de papel (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relación de asistencia</li> <li>- volumen de BIA suministrado/derivación de ECG/ajustes de sincronización/modos de activación/ modo de funcionamiento/estado de la alarma de PA método de sincronización/valores/ de PA con y sin asistencia</li> <li>- registros automáticos de alarmas de clase I</li> </ul> <p>Velocidad: 25 mm/s (<math>\pm 5\%</math> de la velocidad nominal)</p> <p>Papel: papel termosensible blanco de 50 mm (<math>\pm 0,03</math> mm) de ancho, (el diámetro del rollo no debe superar los 5,4 cm)</p> <p>Resolución: 400 puntos/pulgada a 25 mm/s.</p>
Gas	<p>Helio de calidad USP</p> <p style="text-align: center;"><b>ADVERTENCIA: No utilice oxígeno ni ningún otro tipo de gas motriz que no sea helio de calidad USP.</b></p>
Tanque de helio	Botella desechable de 500 psi o bombona rellenable de 2000 psi
Control de volumen/presión	Sistema de bucle cerrado
Eliminación del vapor de agua	Sistema termoelectrico activado por electroválvula que elimina la humedad de las líneas neumáticas. La botella de recogida puede vaciarse sin interrumpir el funcionamiento.
Accionamiento por gas	Fuelle accionado por motor paso a paso (para usarse sólo con helio como gas motriz)
Volumen de bombeo	0-50 ml en incrementos de 0,5 ml
Filtrado del ECG de bajo nivel	Detección de diatermia, filtro de paso bajo de 30 Hz
Polaridad	Procesamiento automático de señales de activación positivas o negativas (la presión arterial debe ser positiva)
Ancho de banda del ECG de bajo nivel	0,75-30 Hz
Corriente de fugas	Inferior a 10 $\mu$ A
Aislamiento de la línea	120 db a 60 Hz referido a tierra
Protección contra desfibrilador - ECG	Entrada de ECG protegida hasta 400 julios, descargas máximas de desfibrilador de 5 kV a intervalos de 20 s. Cumple la norma IEC-60601-2-25
Protección contra desfibrilación - Presión arterial	La señal de la fibra óptica es no conductora. Transductor de PA: cumple la norma IEC-60601-2-34 (sólo secciones aplicables)

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.1: Especificaciones de la serie AutoCAT®2

<b>Especificaciones técnicas de la serie AutoCAT®2</b>	
Entradas y salidas	<p>Entrada MON ECG (alto nivel): ± 5V de escala total admite señales de ECG procedentes de un monitor remoto</p> <p>Entrada PRES ART: calibrada a 100 mm Hg/ V admite señales de PA procedentes de un monitor remoto</p> <p>Salida MON ECG (alto nivel): ±3 V de escala total proporciona señales de ECG para representarlas en un monitor remoto</p> <p>Salida PRES ART: 100 mm Hg/V</p> <p>Salida PRESIÓN BALÓN: 100 mm Hg/V</p> <p>INTERVALO DE ASISTENCIA: TTL (utilizada para la conexión con un simulador interactivo)</p> <p>ECG (entrada de cable del paciente): – para la entrada de un cable de paciente de 5 derivaciones – entrada máxima diferencial: 10 mV</p> <p>PRESIÓN ARTERIAL (entrada de cable del transductor): compatible con cualquier transductor de presión con salida equivalente a la del transductor Spectramed (50 µV/V/cm Hg)</p> <p>CONECTOR DEL BALÓN: el tamaño del BIA se lee a través de la resistencia del conector del BIA detectada por las conexiones electrónicas</p> <p>CANAL 1 DE COMUNICACIÓN DE DATOS: Conector DB-9 (RS232) para transmisión en serie de valores hemodinámicos, alarmas actuales, hora y fecha.</p> <p>SIMULADOR: Conector DB-9 (hembra), RS232 para simulador de aprendizaje modelo 2001 que proporciona corriente alterna y transmite las señales del paciente a la bomba</p> <p>MÓDEM: para conexión a un PC por línea telefónica para monitorización en un equipo remoto</p> <p>TARJETA FLASH Estándar PCMCIA para almacenamiento de datos o para cargar configuraciones personalizadas</p>
Sensor FiberOptix™	Para la conexión de un catéter de balón intraaórtico de Arrow con sensor de fibra óptica
Llave de calibración (sólo para AutoCAT®2 WAVE®)	Proporciona información del sensor de fibra óptica a la consola de la bomba de contrapulsación Con cada balón intraaórtico de fibra óptica se suministra una llave de calibración

### **Clasificación de la serie AutoCAT®2**

La unidad está clasificada como:

- IEC60601; equipo de clase 1 con protección contra descargas eléctricas (alimentación interna)
- Partes aplicadas de tipo CF protegidas contra descargas eléctricas (a prueba de desfibrilación)
- IEC-529: grado de protección IPX1 frente a la entrada de líquidos (a prueba de goteo)
- No es un equipo de categoría AP o APG (no apto para usarse en presencia de mezclas anestésicas inflamables con aire, oxígeno u óxido nitroso)
- Funcionamiento continuo
- Consulte las instrucciones de limpieza y desinfección en el capítulo 10, página 6
- El apéndice incluye otras normas aplicables

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.2: Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT®2

#### Símbolos y definiciones de la serie AutoCAT®2

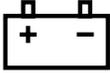
En las siguientes páginas figuran los símbolos, junto con sus definiciones, que se pueden encontrar en las bombas de contrapulsación de la serie AutoCAT®2.

Símbolo	Descripción
	Reciclar el plomo
	Más, polaridad positiva
	Menos, polaridad negativa
TERMINAL+	Más, polaridad positiva
TERMINAL-	Menos, polaridad negativa
	Cumple la directiva 89/336/CEE sobre compatibilidad electromagnética
PA 	Señal de presión arterial
ECG 	Señal de ECG

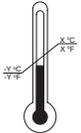
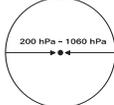
**11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento**  
**11.2: Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT®2**

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>
<p>PRES BALÓN</p> 	Señal de presión del balón
	Corriente alterna
	Corriente continua
	Equipotencialidad
	Atención, consulte la documentación adjunta/refiérase al manual
	"Apagado" (sólo para una parte del equipo)
	"Encendido" (sólo para una parte del equipo)
	Equipo de tipo CF a prueba de desfibrilador
	Cambie el fusible por el tipo indicado en el panel frontal de la bomba de contrapulsación

11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento  
 11.2: Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT®2

Símbolo	Descripción
	Batería
<b>ENTRADA</b> 	Señal de entrada
<b>SALIDA</b> 	Señal de salida
<b>ASISTENCIA</b> 	Señal del intervalo de asistencia para el simulador de pacientes
	Equipos sensibles a la electricidad estática
	Alarmas desactivadas
<b>SALIDA DATOS</b>	Señal de salida de datos hemodinámicos
<b>NS</b>	Número de serie
	Icono indicador del estado de la fibra óptica

**11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento**  
**11.2: Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT®2**

Símbolo	Descripción
	Indica los límites de temperatura para el transporte y el almacenamiento
	Pesado (generalmente > 40 kg)
	Frágil
	Condiciones de humedad durante el transporte y almacenamiento
	Manejar con cuidado
	En esta posición hacia arriba
	Utilice una carretilla elevadora para levantarlo. El producto pesa demasiado para levantarlo a pulso y una caída puede provocar desperfectos o lesiones personales.
	Indica los límites de presión atmosférica para el transporte y el almacenamiento
	Indica que este equipo debe desecharse de manera especial. Consulte con las autoridades locales cómo eliminar correctamente el equipo al final de su vida útil.
	Radiación no ionizante

## 11. Especificaciones técnicas y de funcionamiento

### 11.2: Clasificación y símbolos de la serie AutoCAT®2

---

#### Información en el etiquetado externo de la serie AutoCAT®2

##### *Panel de conexiones:*

La etiqueta **PELIGRO: RIESGO DE EXPLOSIÓN EN PRESENCIA DE ANESTÉSICOS INFLAMABLES** está colocada en la esquina inferior izquierda del panel de conexiones.

La etiqueta **PRECAUCIÓN: LA CONEXIÓN A TIERRA SÓLO PUEDE GARANTIZARSE SI EL EQUIPO ESTÁ ENCHUFADO EN UNA TOMA ELÉCTRICA DE CALIDAD HOSPITALARIA** está colocada en la esquina inferior derecha del panel de conexiones.

La etiqueta **NÚMERO DE SERIE**, que incluye el número de serie y la potencia de salida, está colocada en la esquina inferior derecha del panel de conexiones.

#### **ADVERTENCIA**

La etiqueta **RIESGO DE INCENDIO, CAMBIE EL FUSIBLE POR EL TIPO INDICADO** está colocada en la esquina inferior izquierda del panel de conexiones. Consulte el Manual del usuario para obtener información sobre cómo cambiar los fusibles.

##### *Compartimiento de helio:*

#### **PRECAUCIÓN**

La etiqueta **USAR SOLAMENTE HELIO** está colocada en el compartimiento de helio.

La etiqueta **NIVEL DE ACTUALIZACIÓN** que incluye el número de serie de la unidad y el número del nivel de actualización, está colocada en el compartimiento de helio.

La etiqueta **DISYUNTOR DE CORRIENTE CONTINUA** para las baterías internas está colocada en el compartimiento de helio.

##### *Paneles laterales derecho e izquierdo:*

#### **PRECAUCIÓN**

La etiqueta **PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, NO RETIRE LA CUBIERTA, LLAME AL SERVICIO TÉCNICO** está colocada en la parte inferior de los paneles laterales derecho e izquierdo.

##### *Batería:*

La etiqueta **RECICLAR O ELIMINAR CORRECTAMENTE LA BATERÍA DE PLOMO SELLADA**, con información sobre el contenido de plomo y el número de pieza de la batería para pedidos, está colocada en la superficie de la batería.

Muchos de los términos relacionados con la utilización de la contrapulsación intraaórtica se mencionan por sus siglas. Esta lista pretende servir de referencia.

<b>A/V</b>	Auriculoventricular (como en marcapasos)
<b>AC</b>	Arteriopatía coronaria
<b>ACI</b>	Arteria coronaria izquierda
<b>AUM</b>	Presión aumentada (también PDM)
<b>AVA</b>	Apertura de la válvula aórtica
<b>BE</b>	Bisturí eléctrico
<b>BIA</b>	Balón intraaórtico
<b>BUCLE PV</b>	Bucle de presión-volumen
<b>CAL</b>	Calibración (como en llave de calibración)
<b>CIV</b>	Comunicación interventricular
<b>CIV</b>	Contracción isovolumétrica
<b>CPB</b>	Curva de presión del balón
<b>CPIA</b>	Contrapulsación intraaórtica
<b>CSA</b>	Aprobación de Normas Canadienses
<b>CVA</b>	Cierre de la válvula aórtica
<b>DIA</b>	Diástole (también PTD)
<b>ED</b>	Escotadura dícota
<b>ECG</b>	Electrocardiograma
<b>FC</b>	Frecuencia cardíaca (pulso)
<b>FIB-AUR</b>	Fibrilación auricular
<b>GC</b>	Gasto cardíaco
<b>IAM</b>	Infarto agudo de miocardio
<b>IEC</b>	Código eléctrico internacional
<b>IM</b>	Infarto de miocardio
<b>INT</b>	Modo de activación interno
<b>LPM</b>	Latidos por minuto
<b>MVO2</b>	Consumo miocárdico de oxígeno

## Apéndice: Abreviaturas comunes

---

<b>PAP</b>	Presión de la arteria pulmonar
<b>PA</b>	Presión arterial
<b>PAI</b>	Presión auricular izquierda
<b>PAM</b>	Presión arterial media
<b>PC</b>	Presión de perfusión coronaria
<b>PDAP</b>	Presión diastólica arterial pulmonar
<b>PDM</b>	Presión diastólica máxima (también AUM)
<b>PECP</b>	Presión de enclavamiento capilar pulmonar
<b>PSM</b>	Presión sistólica máxima (también SIS)
<b>PSMA</b>	Presión sistólica máxima asistida
<b>PTD</b>	Presión telediastólica (también DIA)
<b>PTDA</b>	Presión telediastólica asistida
<b>PTDAB</b>	Presión telediastólica aórtica con balón
<b>PTDAP</b>	Presión telediastólica aórtica del paciente (también PTD)
<b>PTDVI</b>	Presión telediastólica del ventrículo izquierdo
<b>PVC</b>	Presión venosa central
<b>RIV</b>	Relajación isovolumétrica
<b>RVS</b>	Resistencia vascular sistémica
<b>SaO2</b>	Nivel de saturación de oxígeno en sangre
<b>SIEC</b>	Supresión de interferencias de electrocirugía
<b>SFO</b>	Sensor de fibra óptica (también FiberOptix™)
<b>SIS</b>	Sístole (también PSM)
<b>VS</b>	Volumen sistólico
<b>UL</b>	Underwriter's Laboratories (Organismo de homologación)
<b>WAVE®</b>	Ecuación de Windkessel para la válvula aórtica

TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MODO AUTOPILOT</b>			
AYUDA	Al arrancar (no hay que pulsar ninguna tecla)  En caso contrario pulsar AYUDA		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conecte las señales del ECG y de la PA</li> <li>2. Conecte el balón</li> <li>3. Pulse BOMBA ACTIVA. AUTOPILOT seleccionará automáticamente la activación, los ajustes de sincronización y la fuente de la señal.</li> </ol>
AYUDA	AUTOPILOT		El modo AutoPilot™ selecciona de forma automática el modo de activación, los ajustes de la sincronización y las fuentes de ECG y PA. Cambia automáticamente estas selecciones para mantener un bombeo óptimo.
AYUDA	OPERADOR		El modo Operador permite al usuario controlar por completo todas las funciones de la bomba.
AYUDA	SINCRONIZACIÓN DEL INFLADO		Configuración automática de la sincronización en el modo AUTOPILOT. Para configurar manualmente la sincronización, seleccione el modo Operador.
AYUDA	SINCRONIZACIÓN DEL DESINFLADO		Configuración automática de la sincronización en el modo AUTOPILOT. Para configurar manualmente la sincronización, seleccione el modo Operador.
AYUDA	SINCRONIZAR ARRITMIAS		Disponible sólo en el modo AutoPilot. La sincronización de arritmias tiene 2 opciones. La opción ACT permite el desinflado en la onda R cuando las condiciones lo permitan. En la posición INACT, el desinflado se predice. La opción ACT del desinflado en la onda R selecciona el desinflado permanente en la onda R.

Apéndice H: Texto de ayuda

TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MODO AUTOPILOT (continuación)</b>			
AYUDA	SINCRONISMO ARRITMIAS ACT/INACT		Activa o desactiva la sincronización automática de arritmias, sólo en el modo AUTOPILOT. Cuando el sincronismo de arritmias está activada, el piloto está encendido y la bomba desinfla automáticamente en la onda R cuando las condiciones lo permiten. Si está desactivada, el desinflado se predice.
AYUDA	DESINFLADO ONDA R ACT/INACT		Disponible sólo en el modo AutoPilot. Cuando el desinflado en la onda R está activado la bomba selecciona el modo FIB-AUR y desinfla en la onda R en todas las ocasiones, se detecte o no una arritmia.
TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MODO OPERADOR</b>			
AYUDA			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccione las señales de ECG y PA, seleccione la fuente.</li> <li>2. Conecte el balón.</li> <li>3. Seleccione el modo de activación y la relación de asistencia.</li> <li>4. Pulse BOMBA ACTIVA.</li> <li>5. Ajuste la sincronización.</li> </ol>
AYUDA	SINCRONIZACIÓN DEL INFLADO		<p><b>SINCRONIZACIÓN DEL INFLADO:</b> ajuste la relación de asistencia a 1:2.</p> <p>Localice la ED entre PSM y AUM</p> <p><b>INFLADO:</b> fijelo en la ED, o inmediatamente antes, de forma que <math>AUM &gt; PSM</math>.</p> <p>Compruebe la sincronización del desinflado o ajuste la relación de asistencia a 1:1.</p>
AYUDA	SINCRONIZACIÓN DEL DESINFLADO		<p><b>SINCRONIZACIÓN DEL DESINFLADO:</b> ajuste la relación de asistencia a 1:2.</p> <p><b>DESINFLADO:</b> ajuste la sincronización de modo que: <math>PTDA &lt; PTD</math> y <math>PSMA &lt; PSM</math>.</p> <p>Compruebe la sincronización del inflado o ajuste la relación de asistencia a 1:1.</p>

TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MODO OPERADOR (continuación)</b>			
AYUDA	MODO DE ACTIVACIÓN		Selecciona el modo de activación en el modo Operador. Selección automática de la activación en el modo AutoPilot™. Para cambiar el modo de activación, seleccione OPERADOR, y seguidamente el modo de activación. El modo de activación se selecciona pulsando la tecla situada debajo del modo correspondiente.
MODO DE ACTIVACIÓN	AYUDA	PATRÓN	Modo de activación PATRÓN. Modo de activación predeterminado, para complejos QRS normales. Utiliza la altura, duración y pendiente de los complejos QRS positivos o negativos. El ancho debe estar entre 25 y 135 ms. Rechaza las espículas del marcapasos.
MODO DE ACTIVACIÓN	AYUDA	PICO	Modo de activación PICO. Para cualquier tipo de complejo QRS y formas variables de QRS. Utiliza solamente la altura y pendiente de los complejos QRS positivos o negativos. Puede ser preferible para frecuencias cardiacas >140. Rechaza las espículas del marcapasos.
MODO DE ACTIVACIÓN	AYUDA	FIBRILACION AURICULAR	Modo de activación FIB-A. Para ritmos cardiacos irregulares. Utiliza solamente la altura y pendiente de los complejos QRS positivos o negativos con desinflado en TIEMPO REAL (onda R). Rechaza las espículas del marcapasos.
MODO DE ACTIVACIÓN	AYUDA	MARCAPASOS VENTRICULAR	Modo de activación MARCAPASOS V. Utiliza las espículas del marcapasos ventricular para la activación, requiere estimulación continua (100%). Para marcapasos secuenciales V y AV. Se recomienda conectar el cable del ECG cutáneo.
MODO DE ACTIVACIÓN	AYUDA	MARCAPASOS AURICULAR	Modo de activación MARCAPASOS A. Utiliza las espículas del marcapasos auricular para la activación, requiere estimulación continua (100%). Solamente para marcapasos auriculares. Se recomienda conectar el cable del ECG cutáneo.

Apéndice H: Texto de ayuda

TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MODO OPERADOR (continuación)</b>			
MODO DE ACTIVACION	AYUDA	PRESIÓN ARTERIAL (PA)	Modo de activación PA. Utiliza la curva de PA para la activación. Recomendado cuando no hay ECG o tienen mucho ruido. <b>NO RECOMENDADO PARA RITMOS IRREGULARES.</b>
MODO DE ACTIVACION	AYUDA	INTERNO	Modo de activación INTERNO. Utiliza la señal interna del sistema de contrapulsación para la activación. Utilizado cuando no se dispone de señal de ECG o PA. <b>ASÍNCRONA CON LA ACTIVIDAD CARDÍACA DEL PACIENTE.</b> Pulse de nuevo INTERNO para confirmar.
TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MENSAJES COMUNES A LOS MODOS AUTOPILOT Y OPERADOR</b>			
AYUDA	SELECCIÓN ECG		Las fuentes de ECG se seleccionan automáticamente en el modo AUTOPILOT. El usuario puede cambiar la DERIVACIÓN, la fuente, el modo de ganancia y el nivel. Para cambiar la fuente, pulse de nuevo la tecla SELECCIÓN ECG y la DERIVACIÓN escogida. Para cambiar el modo de ganancia, pulse la tecla situada debajo del modo que quiera utilizar. Utilice las teclas < y > para ajustar la ganancia manual.
AYUDA	SELECCIÓN PA		SELECCIÓN PA permite configurar la escala de la fuente, la alarma, la puesta a cero y la calibración de la presión arterial. Para cambiar la fuente de entrada pulse de nuevo SELECCIÓN PA. Pulse ESCALA PA para seleccionar el tipo de escala. Para poner la presión arterial a cero, esponga el transductor al aire y pulse CERO. Para calibrarla, conecte una presión de 100 mm Hg y ajuste la sensibilidad. Alarma de PA: PAM/AUM, pulse ACT, ajuste el límite.
AYUDA	LINEA DE MEDIDA		Mueve la línea de medida sobre las curvas PA y CPB. Mueva la línea al punto que desea medir. El valor aparecerá encima y a la derecha de la línea.

TECLA 1	TECLA 2	TECLA 3	TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA
<b>MENSAJES COMUNES A LOS MODOS AUTOPILOT Y OPERADOR</b>			
AYUDA	ALARMAS ACT/INACT		Activa y desactiva las alarmas acústicas, el registro, el drenaje y el rellenado. Para seleccionar el tiempo de desactivación de la alarmas, pulse la tecla situada debajo del valor deseado. Los mensajes de alarma no se eliminan. El tiempo que las alarmas permanecerán todavía desactivadas aparece sobre la escala de presión arterial. Pulse de nuevo para activar las alarmas.
AYUDA	REGISTRA- DOR ACT/ INACT		Inicia y detiene el registrador. Para cambiar la configuración del registro pulse INICIO y AJUSTE REGISTRADOR
AYUDA	VOLUMEN INFLADO		Seleccione AUMENTAR/DISMINUIR hasta que aparezca el volumen deseado. Pulse VOLUMEN TOTAL para restablecer el volumen en función del conector del balón. Pulse APLICAR para cambiar el volumen o pulse CANCELAR para descartar los cambios realizados.
INICIO/ MENU	AYUDA	ESCALA PA	Pulse ESCALA PA para seleccionar escalas automáticas o manuales. Con el modo AUTO activado se selecciona una escala de PA que muestra la curva completa. La desactivación de la función de autoescala permite al usuario seleccionar una escala de PA fija. La opción seleccionada aparece resaltada.
INICIO	AYUDA	AJUSTE REGISTRADOR	Pulse AJUSTE REGISTRADOR para mostrar las opciones. Seleccione una o dos curvas, cambie la velocidad y ajuste el tiempo de registro. Las opciones seleccionadas aparecen resaltadas. Para cambiarlas, pulse la tecla situada debajo de la que se desee seleccionar. Las curvas no se pueden cambiar mientras se registra.
INICIO	AYUDA	DESCONEXION GRADUAL	DESCONEXION GRADUAL ajusta el volumen, relación de asistencia y tiempo para la sesión de desconexión. Seleccione el parámetro correspondiente y cámbielo usando las teclas < y >. Pulse COMIENZO DESCONEXION para comenzar la desconexión. En la pantalla principal aparece un cronómetro. Pulsar tecla VOL 100% Asist 1:1 dos veces para cancelar la desconexión y reanudar la asistencia total.

<b>TECLA 1</b>	<b>TECLA 2</b>	<b>TECLA 3</b>	<b>TEXTO DEL MENSAJE DE AYUDA</b>
<b>MENSAJES COMUNES A LOS MODOS AUTOPILOT Y OPERADOR</b>			
<b>INICIO</b>	<b>AYUDA</b>	<b>MOSTRAR PARÁMETROS</b>	Muestra los parámetros de funcionamiento de la serie AutoCAT®2, como por ejemplo la FECHA, ALIMENTACIÓN, ALARMAS, REGISTRADOR, nivel del tanque de HELIO y RELACIÓN DE ASISTENCIA. Pulse OCULTAR PARÁMETROS para borrar la pantalla.
<b>INICIO</b>	<b>AYUDA</b>	<b>CALCULOS HEMODINAM.</b>	Calcula dos diferencias de presión a partir de la presión arterial del paciente: (AUM - PSM) y (AUM - PTD). Cálculos basados en el último latido asistido. Detiene/reanuda la hemodinámica durante 30 segundos.
<b>INICIO</b>	<b>AYUDA</b>	<b>AJUSTE DE AUDIO</b>	La configuración de audio ajusta el volumen del sonido de las teclas o alarmas. Se puede seleccionar el volumen del sonido de las teclas y de las alarmas por separado. Utilice las teclas MÁS BAJO/MÁS ALTO para ajustar la función seleccionada. Seleccione VOLUMEN ALARMAS seguido de PRUEBA AUDIO para oír el sonido de la alarma. El sonido de la pulsación de las teclas puede activarse o inactivarse.
<b>INICIO</b>	<b>AYUDA</b>	<b>AJUSTE RELOJ</b>	Modifica la fecha y la hora del reloj de la bomba y el registrador. Pulse la tecla situada debajo del parámetro deseado. Pulse AUMENTAR/DISMINUIR para efectuar la modificación. Pulse INICIO/MENU para salir.

## Apéndice – Normas aplicables

**IEC 60601-1 Equipos de electromedicina - Parte 1: Requisitos generales de seguridad**

**CSA C2.22 No. 601.1 - M90 Equipos de electromedicina: Requisitos generales de seguridad**

**Directiva 93/42/CEE relativa a los productos sanitarios**

**Directrices de clase 2 PB 296892 sección a111.1.7 (ECRI) - Condiciones ambientales de funcionamiento**

**Directrices de clase 2 PB 296892 sección a111.1.7 (ECRI) - Condiciones ambientales de almacenamiento**

**Procedimiento ISTA 1B 2001 - Expedición**

**Mil std 810E Método 514 y RTCA/DO 160C Sección 8 curva N - Vibración sinusoidal**

**Mil std 810E Método 514 y RTCA/DO 160C Sección 8 curva N - Vibración aleatoria**

**MIL-STD-810E, Fig. 516.4-1 - Impacto, funcional**

**PB-296 892, sección AIII.3.1 (ECRI) - Umbral de altitud**

**ISTA Proc. 1B y ASTM D1083 Par. 9.0 Métodos B y C - Prueba de caída de embalaje**

**PB-296 892, sección AIII.3.4 Prueba de vuelco para expedición (ECRI) - Prueba de vuelco de embalaje**

**Fed-Std-101, Método 5019.1 Vibración de embalaje - Vibración de embalaje**

**MIL-STD-810E, Método 503.3 - Choque térmico**

**MIL-STD-810E, Método 500.3 - Altitud de funcionamiento**

**RTTE 1999/5/EC - “Equipos de radio y equipos terminales de telecomunicaciones (R & TTE-D) en el reconocimiento mutuo de su conformidad con las directivas del Consejo que le son de aplicación: Directiva 89/336/CEE-EMC y 73/23/CEE-LVD”**

**EN 60601-2-25 - “Norma internacional, Equipos de electromedicina - Parte 2-25: Requisitos particulares de seguridad para electrocardiógrafos”**

**EN 60601-2-34 - “Requisitos particulares de seguridad para equipos de monitorización de presión arterial invasiva, incluido el funcionamiento básico”**

**1. Declaración de conformidad con las normas de compatibilidad electromagnética - IEC 60601-1-2:2001-09 (con las desviaciones de la norma EN60601-2-25:1995)**

**Tipo de aparato - Bomba de contrapulsación intraaórtica (CPIA)**

**Modelo del aparato - Series AutoCAT®2**

**Clasificación del aparato - Clasificado como producto del grupo IIB en la Directiva 93/42/CEE relativa a los productos sanitarios**

## Apéndice: Normas aplicables

### Cumplimiento de normas:

<b>NORMA</b>	<b>Tabla n.º (referido a la IEC 60601-1-2)</b>
CISPR 11 EN 55011	Tabla 201
IEC 61000-3-2	Tabla 201
IEC 61000-3-3	Tabla 201
IEC 61000-4-2	Tabla 202
IEC 61000-4-4	Tabla 202
IEC 61000-4-5	Tabla 202
IEC 61000-4-11	Tabla 202
IEC 61000-4-8	Tabla 202
IEC 61000-4-6	Tablas 204, 206
IEC 61000-4-3	Tablas 204, 206

### Tabla 201

<b>Guía y declaración del fabricante - emisiones electromagnéticas</b>		
El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 está pensado para usarse en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o usuario del sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 debe asegurarse de que funciona en un entorno con esas características.		
<b>Ensayo de emisiones</b>	<b>Conformidad</b>	<b>Entorno electromagnético - guía</b>
Emisiones de radiofrecuencia CISPR 11	Grupo 1	El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 utiliza energía de radiofrecuencia sólo para su funcionamiento interno. Por lo tanto, sus emisiones de RF son muy bajas y no es probable que provoquen interferencias en equipos electrónicos próximos.
Emisiones de radiofrecuencia CISPR 11	Clase A	El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 se puede utilizar en cualquier establecimiento, salvo viviendas y lugares directamente conectados a la red eléctrica de bajo voltaje que abastece los edificios utilizados para uso doméstico.
Emisiones armónicas IEC 61000-3-2	No es aplicable	
Fluctuaciones de voltaje/emisiones fluctuantes IEC 61000-3-3	No es aplicable	

Tabla 202

<b>Guía y declaración del fabricante - inmunidad electromagnética</b>			
El sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 está pensado para usarse en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o usuario del sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 debe asegurarse de que funciona en un entorno con esas características.			
<b>Ensayo de inmunidad</b>	<b>IEC 60601 nivel de ensayo</b>	<b>Nivel de conformidad</b>	<b>Entorno electromagnético - guía</b>
Descarga electrostática (ESD)	+ 6 kV contacto	+ 6 kV contacto	El suelo debe ser de madera, cemento o baldosas de cerámica. Si el suelo está recubierto de material sintético, la humedad relativa deber ser de al menos el 30%.
IEC 61000-4-2	+ 8 kV aire	+ 8 kV aire	
Ráfagas/picos eléctricos transitorios	+ 2 kV para las líneas de suministro de corriente	+ 1,5 kV para las líneas de suministro de corriente	Si se producen interrupciones momentáneas de la adquisición de señales con el sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2, es conveniente que el usuario instale un estabilizador de corriente para reducir el nivel ambiental de la perturbación momentánea.
IEC 61000-4-4	+ 1 kV para las líneas de entrada/salida	No es aplicable por las desviaciones de EN60601-2-25	
Sobrevoltaje	+ 1 kV modo diferencial	+ 1 kV modo diferencial	La calidad del suministro eléctrico debe ser la de un entorno comercial u hospitalario típico.
IEC 61000-4-5	+ 2 kV modo común	+ 2 kV modo común	
Caídas de tensión, interrupciones breves y variaciones del voltaje en las líneas de alimentación eléctrica	UT<5 % (caída >95% en UT) durante 1/2 ciclo	<5 % UT (caída >95% en UT) durante 1/2 ciclo	La calidad del suministro eléctrico debe ser la de un entorno comercial u hospitalario típico. Si el usuario del sistema de contrapulsación de la serie AutoCAT®2 requiere un funcionamiento continuo durante las interrupciones del suministro eléctrico, se recomienda alimentar el AutoCAT®2 con un sistema de alimentación ininterrumpida o batería.
IEC 61000-4-11	40% UT (caída del 60% en UT) durante 5 ciclos	40% UT (caída del 60% en UT) durante 5 ciclos	
	70% UT (caída del 30% en UT) durante 25 ciclos	70% UT (caída del 30% en UT) durante 25 ciclos	
	< 5% UT (caída >95% en UT) durante 5 s	< 5% UT (caída >95% en UT) durante 5 s	

Tabla 202 (continuación)

<b>Guía y declaración del fabricante - inmunidad electromagnética</b>			
<b>Ensayo de inmunidad</b>	<b>IEC 60601 nivel de ensayo</b>	<b>Nivel de conformidad</b>	<b>Entorno electromagnético - guía</b>
Campo magnético de frecuencia de red (50/60Hz)  IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Los campos magnético de frecuencia de red deben tener los niveles característicos de un emplazamiento normal en un entorno comercial u hospitalario típico
NOTA: UT es el voltaje de la red de corriente alterna antes de aplicar el nivel del ensayo.			

Tabla 204

<b>Guía y declaración del fabricante - inmunidad electromagnética</b>			
La serie AutoCAT®2 está pensada para usarse en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o usuario debe asegurarse de que la serie AutoCAT®2 funciona en un entorno con esas características.			
<b>Ensayo de inmunidad</b>	<b>IEC 60601 nivel de ensayo</b>	<b>Nivel de conformidad</b>	<b>Entorno electromagnético - guía</b>
RF conducida	3 V r.m.s.	3 V r.m.s.	Los equipos de comunicaciones de radiofrecuencia portátiles y móviles no deben utilizarse a una distancia de cualquier componente de la serie AutoCAT®2, incluidos los cables, inferior a la separación recomendada, calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor.
IEC 61000-4-6	150 kHz a 80 MHz		<b>Distancia de separación recomendada</b> $d = 1,2\sqrt{P}$
	3 V/m	3 V/m	$d = 1,2\sqrt{P}$ 80 MHz a 800 MHz
RF radiada IEC 61000-4-3	80 MHz a 2,5 GHz		$d = 2,3\sqrt{P}$ 800 MHz a 2,5 GHz
			Donde P es el valor máximo de la potencia de salida del transmisor en vatios (W), según el fabricante del transmisor, y d es la distancia de separación recomendada en metros (m).
			La intensidad del campo procedente de los transmisores de radiofrecuencia fijos, obtenida a partir de un estudio electromagnético in situ <sup>a</sup> , debe ser inferior al nivel de conformidad en todas las gamas de frecuencias <sup>b</sup> .
			En las proximidades de un equipo marcado con el siguiente símbolo se pueden producir interferencias:

Tabla 204 (continuación)

Guía y declaración del fabricante - inmunidad electromagnética			
Ensayo de inmunidad	IEC 60601 nivel de ensayo	Nivel de conformidad	Entorno electromagnético - guía
RF radiada	80 MHz a 2,5 GHz		$d = 2,3\sqrt{P}$ 800 MHz a 2,5 GHz  En las proximidades de un equipo marcado con el siguiente símbolo se pueden producir interferencias: 
<p>NOTA 1: a 80 MHz y 800 MHz se aplica la gama más alta de frecuencias.</p> <p>NOTA 2: es posible que estas directrices no sean aplicables en todas las situaciones. La absorción y reflexión de las ondas electromagnéticas en las estructuras, objetos y personas afectan a su propagación.</p>			
<p><sup>a</sup> La intensidad del campo generado por transmisores fijos, tales como estaciones base para radioteléfonos (móviles/inalámbricos) y estaciones de radio móviles, de radioaficionado, de radiodifusión AM y FM, no puede predecirse teóricamente con exactitud. Para evaluar el entorno electromagnético generado por transmisores de radiofrecuencia fijos conviene realizar un estudio electromagnético in situ. Si la intensidad del campo medido en el sitio donde se utiliza la serie AutoCAT<sup>®</sup>2 excede del nivel de conformidad de radiofrecuencia anteriormente señalado, conviene observar el AutoCAT<sup>®</sup>2 para ver si funciona con normalidad. Si se observa un funcionamiento anómalo, puede ser necesario tomar medidas adicionales, como reorientar o trasladar el AutoCAT<sup>®</sup>2 a otro sitio.</p> <p><sup>b</sup> Por encima de la gama de frecuencias de 150 kHz a 80 MHz, la intensidad del campo debe ser inferior a 3 V/m.</p>			

Tabla 206

Distancias de separación recomendadas entre los equipos de comunicaciones de radiofrecuencia portátiles y móviles y la serie AutoCAT®2			
La serie AutoCAT®2 está pensada para usarse en un entorno electromagnético en el que las perturbaciones de radiofrecuencia radiada están controladas. El cliente o el usuario de la serie AutoCAT®2 puede ayudar a prevenir las interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre los equipos de comunicaciones de radiofrecuencia portátiles y móviles (transmisores) y la serie AutoCAT®2, tal y como se recomienda a continuación en función de la potencia de salida máxima del equipo de comunicaciones.			
Potencia nominal de salida máxima del transmisor (W)	Distancia de separación según la frecuencia del transmisor m		
	150 kHz a 80 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80 MHz a 800 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800 MHz a 2,5 GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Para los transmisores con una potencia nominal de salida máxima no incluida en esta tabla, la distancia d de separación recomendada en metros (m) puede calcularse utilizando la ecuación aplicada a la frecuencia del transmisor, en la que p es el valor máximo de la potencia de salida declarado por el fabricante.			
NOTA 1: a 80 MHz y 800 MHz se aplica la distancia de separación para la gama más alta de frecuencias.			
NOTA 2: es posible que estas directrices no sean aplicables en todas las situaciones. La absorción y reflexión de las ondas electromagnéticas en las estructuras, objetos y personas afectan a su propagación.			

---

<b>Activación</b>	Señal utilizada por la bomba de contrapulsación para activar el ciclo de inflado/desinflado; la señal puede estar generada por el paciente (ECG o PA) o por el sistema de control (INTERNO).
<b>Apertura de la válvula aórtica (AVA)</b>	Inicio de la sístole; señalado por el comienzo de la fase ascendente de la curva de PA.
<b>AutoPilot™</b>	Modo de funcionamiento en el que la mayoría de las funciones de la bomba se controlan de forma automática.
<b>Balón</b>	Véase balón intraaórtico.
<b>Balón intraaórtico (BIA)</b>	Catéter con un balón en el extremo utilizado para la contrapulsación; también llamado balón.
<b>Cierre de la válvula aórtica (CVA)</b>	Inicio de la diástole; indicado por la ED en la curva de PA.
<b>Contracción isovolumétrica (CIV)</b>	Fase del ciclo cardiaco en la que el volumen ventricular permanece constante mientras el ventrículo izquierdo se contrae; se genera suficiente presión para contrarrestar la presión aórtica (postcarga) y producir la apertura de la válvula aórtica.
<b>Contrapulsación</b>	Pulso generado por el balón que ocurre en un ciclo contrario al pulso cardiaco normal; la contrapulsación se regula para aumentar la presión diastólica y disminuir la presión telediastólica.
<b>Curva de presión del balón</b>	Curva que muestra la presión de helio en el balón durante cada ciclo de inflado y desinflado; aparece en la pantalla en color azul (3ª curva).
<b>Diástole (DIA)</b>	Fase del ciclo cardiaco en la cual se produce la mayor parte de la perfusión coronaria y del llenado ventricular.
<b>Dispositivo frío de captación</b>	Mecanismo interno que extrae el vapor de agua del catéter del BIA y de los tubos neumáticos; este agua normalmente se acumula durante el funcionamiento de la bomba de contrapulsación.
<b>Escotadura dicrota (ED)</b>	Escotadura en la parte descendente de la curva de PA que señala el cierre de la válvula aórtica y el inicio de la diástole; ocasionada por el contraflujo de sangre cuando la presión en el ventrículo disminuye por debajo de la presión aórtica.
<b>Eyección</b>	Bolo de sangre expulsado desde el corazón hacia la aorta por la contracción ventricular.

---

## Glosario

---

<b>Fase de eyección rápida</b>	Fase de expulsión ventricular desde justo después de la apertura de la válvula aórtica hasta la sístole (fase ascendente de la curva de PA); produce aproximadamente el 75% del VS.
<b>Fono a Fono</b>	Cable utilizado para conectar señales desde un monitor de pacientes a la serie AutoCAT®2.
<b>Frecuencia cardiaca (FC)</b>	Número de ciclos cardiacos por minuto.
<b>Frecuencia de pulso</b>	Número de pulsos de presión por minuto; durante la contrapulsación equivale a la PSM más la AUM. La frecuencia de pulso efectiva es dos veces la frecuencia cardiaca (con una relación de asistencia 1:1).
<b>Gasto cardiaco (GC)</b>	Volumen de sangre expulsado del ventrículo derecho o izquierdo por minuto; es igual al volumen sistólico multiplicado por la frecuencia cardiaca.
<b>Llave de calibración</b>	Accesorio utilizado con el sensor FiberOptix™; proporciona información electrónica sobre el sensor de fibra óptica.
<b>Llenado</b>	Acumulación de sangre en los ventrículos antes de la contracción isovolumétrica.
<b>Método de sincronización</b>	Procedimiento que determina cómo se ajusta la sincronización del inflado y desinflado.
<b>Modo Operador</b>	Modo de funcionamiento de la bomba en el que el usuario puede controlar todas las funciones de la misma.
<b>Nicolay</b>	Fabricante y tipo de conexión para el AutoCAT®2 cuando se utilizan cables de ECG cutáneo o transductores de presión.
<b>Pantalla de cristal líquido (LCD)</b>	Pantalla donde se representan las curvas de ECG, PA y presión del balón, así como los datos fisiológicos, las instrucciones de funcionamiento y los mensajes de alarma.
<b>Postcarga</b>	Presión que debe superar la contracción ventricular para abrir la válvula aórtica; presión telediastólica aórtica (PTD).
<b>Precarga</b>	Volumen telediastólico ventricular; medido como presión telediastólica ventricular izquierda = presión de enclavamiento capilar pulmonar = presión arterial diastólica pulmonar.
<b>Presión arterial media (PAM)</b>	Medida de la presión arterial obtenida calculando el área bajo la curva de la señal de presión arterial.

---

<b>Presión aumentada (AUM)</b>	Aumento de la presión arterial diastólica que se produce cuando el inflado del balón desplaza sangre eyectada tanto hacia atrás en dirección al corazón como distalmente hacia la vasculatura periférica.
<b>Presión del pulso</b>	Pulso mecánico detectado por la circulación sistémica; durante la contrapulsación la AUM suele ser más alta (o se nota antes) que la PTDA, lo que afecta a las lecturas de presión con brazaletes y equipos de monitorización.
<b>Presión diastólica máxima (PDM), también AUM</b>	Presión aórtica más alta generada al inflarse el balón; diástole aumentada o aumento; generalmente más alta que la PSM.
<b>Presión telediastólica (PTD)</b>	La presión más baja que aparece normalmente en la aorta; presión diastólica.
<b>Presión telediastólica asistida (PTDA)</b>	La presión aórtica más baja generada por el desinflado del balón.
<b>Presión sistólica máxima asistida (PSMA)</b>	Presión sistólica causada por el desinflado del BIA; muestra el efecto de la acción del balón sobre la presión; generalmente es menor que la PSM no asistida.
<b>Presión sistólica (PSM)</b>	Presión aórtica más alta producida por la eyección ventricular; presión sistólica.
<b>Registro de control de calidad</b>	Registro fechado de las operaciones de la bomba de contrapulsación, como alarmas, hemodinámica y configuraciones de funcionamiento.
<b>Retardo electromecánico</b>	Diferencia de tiempo entre los eventos electrocardíacos (por ejemplo la despolarización ventricular) y el efecto mecánico resultante (por ejemplo la contracción ventricular).
<b>Relajación isovolumétrica (RIV)</b>	Fase del ciclo cardíaco en la que el volumen ventricular permanece constante mientras el ventrículo izquierdo se relaja. Cuando la presión del ventrículo izquierdo disminuye por debajo de la presión de la aurícula izquierda, se abre la válvula mitral y comienza el llenado ventricular. Durante esta fase también se produce la perfusión coronaria.
<b>Remanente sistólico</b>	Fase de la expulsión ventricular caracterizada por un descenso de la curva de PA, entre la PSM y la escotadura dicrota; produce aproximadamente el 25% del VS.
<b>Sensor de fibra óptica</b>	Señal luminosa para medir la presión arterial; también denominado FiberOptix™.

---

<b>Sincronización</b>	Sincronización del pulso generado por el balón con la hemodinámica del paciente; controlada por el usuario de la bomba de contrapulsación.
<b>Sincronización de Weissler</b>	Método que calcula el intervalo de tiempo sistólico (ITS) a partir de la frecuencia cardíaca; la sincronización del inflado y desinflado se ajusta para que se produzcan al final de la expulsión sistólica y justo antes de la fase ascendente de la siguiente sístole; utilizado cuando sólo se dispone del ECG.
<b>Sincronización en tiempo real</b>	Método en el que el inflado ocurre en la escotadura dicrota y el desinflado se realiza en la fase inicial de la eyección sistólica; también denominada desinflado en la onda R.
<b>Sincronización predictiva</b>	Método de sincronización en el que los puntos de inflado y desinflado se basan en el latido anterior.
<b>Supresión de interferencias de electrocirugía (SIEC)</b>	Función de filtrado para reducir al mínimo la interferencia de los aparatos electroquirúrgicos o bisturíes eléctricos.
<b>Tarjeta Flashcard</b>	Tarjeta PCMCIA (Personal Computer Memory Card Industry Association) estándar para almacenar datos y descargar configuraciones personalizadas.
<b>Vaciado sistólico</b>	Reducción de la postcarga observada como una reducción de la PSM, aunque la depresión de la eyección sistólica también se observa como una reducción de la PSM.
<b>Volumen sistólico (VS)</b>	Volumen de sangre expulsado por el corazón durante una sístole.
<b>WAVE®</b>	Método exclusivo de sincronización basado en el modelo de Windkessel; determina el punto de CVA y ajusta la sincronización del inflado para que ocurra en ese punto.

- 
- 1 Armstrong B, Zidar JP, Ohman EM: The use of intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction and high risk coronary angioplasty. *Journal Interventional Cardiology* 8:185, 1995
  - 2 Bauriedel G, Schwaiblmair M, Kreuzer E, et al: Percutaneous intra-aortic counterpulsation as a therapeutic option in cardiogenic shock. *Dt Sch Med Wschr* 20:834, 1995
  - 3 Cannon AD, Roubin GS, Iyer SS, Dean LS: Technical and clinical expertise in the use of coronary stents. *Cardio Intervention* 9:23, 1993
  - 4 Dietl CA, Berkheimer MD, Woods EL, Gilbert CL, Pharr WF, Beniot CH: Efficacy and cost effectiveness of pre-operative IABP in patients with ejection fraction of 0.25 or less. *Annals of Thoracic Surgery* 62:401, 1996
  - 5 Georgeson S, Tolbert-Coombs A, Eckman MH: Prophylactic use of the intra-aortic pump in high risk cancer patients undergoing non cardiac surgery. A decision analytic view. 6:92 665 *American Journal of Medicine* 1992
  - 6 Goetz RH, Bregman D, Esrig B, Laniado S: Unidirectional intra-aortic balloon pumping in cardiogenic shock and intractable left ventricular failure. *American Journal of Cardiology* 29:213, 1972
  - 7 Gottlieb S: Intra-aortic balloon counterpulsation: An important component of community hospital care. *Cardiac Assists* 5:1, 1990
  - 8 Grotz RL, Yeston NS: Intra-aortic balloon counterpulsation in high risk cardiac patients undergoing noncardiac surgery. *Surgery* 106:1,1. 1989
  - 9 Gurbel PA, Anderson RD, MacCord CS, Scott H, Komjathy SF, Poulton J, Stafford JL, Godard J: Arterial diastolic pressure augmentation by intra-aortic balloon counterpulsation enhances the onset of coronary artery reperfusion by thrombolytic therapy. *Circulation* 89:1 361, 1994
  - 10 Holmes DR, et al: Contemporary reperfusion therapy for cardiogenic shock: the Gusto-I Trial experience. *Journal of the American College of Cardiology* 26:668-674, 1995
  - 11 Ishihara M, Sato H, Tateishi H, et al: Intra-aortic balloon pumping as adjunctive therapy to rescue coronary angioplasty after failed thrombolysis in anterior wall acute myocardial infarction. *American Journal Cardiology* 76:73, 1995
  - 12 Iskandrian AS: Aortic Counterpulsation: Small and large balloons (editorial comment). *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis* 36:88, 1995
  - 13 Kantrowitz A, Tijonneland S, Freed PS, et al: Initial clinical experience with intra-aortic balloon pumping in cardiogenic shock. *JAMA* 203:135, 1968
  - 14 Kaul U, Sahay S, Bahl VK, et al: Coronary angioplasty in high risk patients: Comparison of elective intra-aortic balloon pump and percutaneous cardiopulmonary bypass support - A randomized study. *J of Interventional Cardiology* 8:199, 1995

## Bibliografia

---

- 15 Kern MJ, Aquirre FV, Bach R, Donohue T, Siegel R, Segal J: Augmentation of coronary blood flow by intra-aortic balloon pumping in patients after coronary angioplasty. *Circulation* 81:2, 500, 1993
- 16 Kern MJ, Aquirre FV, Tatineni S, Penick D, Serota H, Donohue T, Walter K: Enhanced coronary blood flow velocity during intra-aortic balloon counterpulsation in critically ill patients. *JACC* 21:2, 359, 1993
- 17 Kern MJ: Intra-aortic balloon counterpulsation. *Coronary Artery Disease* 2:6, 649. 1991
- 18 Mackenzie DJ, Wagner WH, Kulber DA, et al: Vascular complications of intra-aortic balloon pump. *Am J Surg* 164:517, 1992
- 19 Makhoul RG, Cole CW, McCann RL: Vascular complications of intra-aortic balloon pump: An analysis of 436 patients. *Am Surgeon* 59:564, 1993
- 20 McGee MG, Zillgit SL, Trono R et al: Retrospective analyses of the need for mechanical circulatory support after cardiopulmonary bypass: a 44 month study of 14,168 patients. *American Journal of Cardiology* 46:135-142. 1980
- 21 Mercer D, Doris P, Salerno TA: Intra-aortic balloon counterpulsation in septic shock. *Can J Surg* 24:643, 1981
- 22 Ohman EM, George BS, White CJ: Use of aortic counterpulsation to improve sustained coronary artery patency during acute myocardial infarction. *Circulation* 90:2, 792, 1994
- 23 Ohman ME, Califf RM, George BS, et al: The use of intra-aortic balloon pumping as an adjunct to reperfusion therapy in acute myocardial infarction. *Am Heart J* (March):895-901, 1991.
- 24 O'Murchu B, Foreman RD, Shaw RE, Brown DL, Petersen KL, Buchbinder M: Role of intra-aortic balloon pump counterpulsation in high risk coronary rotational atherectomy. *JACC* 26:5, 1270, 1995
- 25 Quaal SJ: *Comprehensive Intra-aortic Balloon Pumping*. ed 2, St Louis, MO: CV Mosby Co; 1993.
- 26 Snow N, Lucas AE, Richardson JD: Intra-aortic balloon counterpulsation for cardiogenic shock from cardiac contusion. *The Journal of Trauma* 22:5, 426, 1982
- 27 Stomel RJ, Rasak M, Bates ER: Treatment strategies for acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock in a community hospital. *Chest* 105(4):997-1002, 1994
- 28 Underwood MJ, Firmin RK, Graham TR: Current concepts in the use of intra-aortic balloon counterpulsation. *BR J Hospital Med* 50:391, 1993
- 29 Waksman R, Weiss AT, Gotsman MS, Hasis Y: Intra-aortic balloon counterpulsation improves survival in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *European Heart Journal* 14. 71, 1993

- 
- 30 Reesink, K., Van der Nagel, T., Bovelander, J., Jansen, J., van der Veer, F, Schreuder, J.: Feasibility of a Fiber Optic System System for Invasive Blood Pressure Measurements. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2002; 57: 272-6.
  - 31 Wolthuis, R., Mitchell, G., Saaski, E., Hartl, J., Afromowitz, A.: Development of Medical Pressure and Temperature Sensors Employing Optical Spectrum Modulation. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 1991; 38(10): 974-81.
  - 32 Schreuder, J., Donelli, A., Hanlon, P., Maisano, F., Castiglioni, A. Opizzi, M., Alfieri, O.: Closed Loop Intra-Aortic Balloon Counterpulsation in Patients with Marked Arrhythmia Using a Real Time Dicrotic Notch Prediction Algorithm. *The American Journal of Cardiology*, September 24, 2002; TCT Abstracts/Posters: 44H.
  - 33 Donelli, A., Jansen, J., Hoeksel, B., Pedefferri, P., Hanania, R., Bovelander, J., Maisano, F., Castiglioni, A., Alfieri, O., Schreuder, J.: Performance of a Real Time Dicrotic Notch Detection and Prediction Algorithm in Arrhythmic Human Aortic Pressure Signals. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 2002; 17: 181-5.
  - 34 Torchiana, David F.; Hirsch, Gregory; Buckley, Mortimer J.; Hahn, Chiwon; Allyn, John W.; Akins, Cary W.; Drake, John F.; Newell, John B.; Austen, W. Gerald: Intra Aortic Balloon Pumping For Cardiac Support: Trends in Practice and Outcome, 1968 to 1995. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1997; 113(4): 758-769.
  - 35 Schreuder, J., Castiglioni, A., Donelli, A., Maisano, F., Jansen, J., Hanania, R., Hanlon, P., Bovelander, J., Alfieri, O.: Automatic Intra-Aortic Balloon Pump Timing Using an Intra-Beat Dicrotic Notch Detection Algorithm. *Annals of Thoracic Surgery*; 2005; 79: 1017-22.
  - 36 Kinnaird, T., Stabile, E., Mintz, G., Whan Lee, C., Canos, D., Gevorkian, N., Pinnow, E., Kent, K., Pichard, A., Salter, L., Weissman, N., Lindsey, J., Fuchs, S.: Incidence, predictors and prognostic implications of bleeding and blood transfusions following percutaneous coronary interventions. *The American Journal of Cardiology*, 2003; 92: 930-935.
  - 37 Berkowitz, Scott D.; Granger, Christopher B.; Pieper, Karen S.; Lee, Kerry L.; Gore, Joel M.; Simoons, Maarten; Armstrong, Paul W.; Topol, Eric J.; Califf, Robert M.: Incidence and predictors of bleeding after contemporary thrombolytic therapy for myocardial infarction. *Circulation*. 1997; 95 (11): 2508-2516.

---

**ESTADOS UNIDOS**

Arrow International, Inc.  
2400 Bernville Road  
Reading, PA 19605,  
Estados Unidos  
Teléfono: 1-610-378-0130  
Línea gratuita: 1-(800) 523-8446  
Fax: 1-610-478-3199  
Línea de fax gratuita para pedidos:  
1-(800) 343-2935  
Correo electrónico:  
Customer.Service@arrowintl.com

**SUDÁFRICA**

Arrow Africa (Pty) Ltd.  
Cambridge Commercial Park  
22 Witkoppen Road, Paulshof  
Extension  
Sandton 2054, República de Sudáfrica  
Teléfono: (27)(11) 807 4887  
Fax: (27)(11) 807 4994  
Correo electrónico:  
tlc@arrowafrica.co.za

**AUSTRALASIA**

Arrow International, Inc.  
2400 Bernville Road  
Reading, PA 19605, EE.UU.  
Teléfono: 1-610-378-0130  
Línea gratuita: 1-800 523-8446  
Fax: 1-610-478-3199  
Correo electrónico: australasia@arrowintl.com

**BÉLGICA**

Arrow Belgium  
AMH Branch Office  
MC Square  
Lambroekstraat 5A  
1831 Diegem, Bélgica  
Teléfono: (322)719-0316  
Fax: (322)719-0317

**CANADÁ**

Arrow Medical Products, Ltd.  
2300 Bristol Circle  
Oakville, Ontario  
Canadá L6H5S3  
Teléfono: 1-905 829-9473  
Fax: 1-905 829-9414  
Correo electrónico:  
arrow.canada@arrowintl.com

**REPÚBLICA CHECA**

Arrow International CR, A.S.  
Prazska 209  
500 04 Hradec Králové  
República Checa  
Teléfono: (420) 49 575 9111  
Fax: (420) 49 575 9222  
Correo electrónico:  
czechsales@arrowintl.com

**FRANCIA**

Arrow France S.A.  
Atlantic Parc, « Les Pyramides » No.  
11  
Route De Pitoy, P.A. de Maignon  
64600 Anglet, Francia  
Teléfono: (33) 55-931-3490  
Fax: (33) 55-931-3491  
Correo electrónico:  
arrow.sa@wanadoo.fr

**GRECIA**

Arrow Hellas A.E.E.  
230 Kifissias Avenue  
Halandri, 152 31  
Atenas, Grecia  
Teléfono: (30) 210-677-7717  
Fax: (30) 210-677-7911  
Correo electrónico: arrowhel@hol.gr

**LA INDIA**

India Liaison Office G-1  
Unique Towers  
Gaiwadi Industrial Estate Goregaon  
West Mumbai 400062  
La India  
Teléfono: (91)22-2877-5667  
Fax: (91)22-2879-3248  
Móvil (91)(98)2107-5254  
Correo electrónico:  
Ashwin.benegal@arrowintl.com

**ITALIA**

Arrow Italy  
Via Enrico Fermi 20  
20090 Assago  
Milán, Italia  
Teléfono: (39)024-571-3688  
Fax: (39)024-571-3503  
Correo electrónico:  
arrow.italy@arrowintl.com

**JAPÓN**

Arrow Japan Ltd.  
Harmony Tower, 5F  
1-32-2 Honcho, Nakano-Ku  
Tokio 164-8721, Japón  
Teléfono: (81)3-3379-1511  
Fax: (81)3-3379-1751  
Correo electrónico:  
arrowjpn@arrowjapan.co.jp

**LATINOAMÉRICA**

Arrow International, Inc.  
2400 Bernville Road  
Reading, PA 19605, EE.UU.  
Teléfono: (1)610-378-0130  
Línea gratuita: (1)800-523-8446  
Fax: (1)610-478-3199  
Correo electrónico:  
latinamerica@arrowintl.com

**MÉXICO**

Arrow Internacional de Mexico S.A.  
de C.V.  
Ave. Insurgentes Sur No 800-Piso 21  
Col. Del Valle  
03100 Ciudad de México, México  
Teléfono: (52)55-5002-3500  
Fax: (52)55-5002-3518  
Correo electrónico:  
Arrow.Mexico@arrowintl.com

**PAÍSES BAJOS**

Arrow Holland Medical Products B.V.  
Flevolaan 9A  
NL 1382 JX  
Weesp, Países Bajos  
Teléfono: (31) 29-429-9000  
Fax: (31) 29-441-4235  
Correo electrónico: c\_service@arrow-holland.nl

**ESLOVAQUIA**

Arrow Slovensko Piest'any S.R.O.  
Valová 49  
921 01 Piest'any  
Eslovaquia  
Teléfono: (42)133-772-5428  
Fax: (42)133-772-5428  
Correo electrónico: arrow@arrow.sk

**ESPAÑA**

Arrow Iberia S.A.  
C/Aragoneses 11 Posterior Polígono  
Industrial  
28108 Alcobendas  
Madrid, España  
Teléfono: (34)91-662-1267  
Fax: (34)91-661-9756  
Correo electrónico:  
arrow@arrowiberia.es



**Representante designado para la CE:**  
Teleflex Medical  
IDA Business and Technology Park,  
Athlone, Irlanda  
Teléfono: +353 (0) 9 06 46 08 00  
Fax: +353 (0) 14 37 07 73

**Fabricante:**  
Arrow International  
2400 Bernville Rd.  
Reading, PA 19605 EE. UU.  
Teléfono: (1)610-378-0130  
Línea telefónica gratuita:  
(1)800-523-8446  
Fax: (1)610-478-3199  
Línea de fax gratuita para pedidos:  
(1)800-343-2935  
Correo electrónico:  
Customer.Service@arrowintl.com

**Servicios de asistenciatécnica para todo el mundo:**  
Arrow International  
9 Plymouth St.  
Everett, MA. 02149 EE. UU.  
Teléfono: (1)617-389-6400  
Línea telefónica gratuita:  
(1)800-343-3297  
Fax: (1)617-387-2157