

VENTILACIÓN MECÁNICA CON HAMILTON C1



4 de abril de 2023

Pedro Marco Aguilar
Coordinador de Urgencias





LA EVOLUCIÓN DE LAS MÁQUINAS
FACILITA EL PROCESO DE VENTILACIÓN...

... PERO LAS MÁQUINAS NO SUSTITUYEN
(DE MOMENTO) AL PROFESIONAL



ANTES DE COMENZAR

¿CUÁL ES EL ESTADO VENTILATORIO DEL PACIENTE?

PACIENTE PASIVO

PACIENTE PARCIALMENTE
ACTIVO

PACIENTE ACTIVO

ANTES DE COMENZAR

¿Qué tipo de modo vamos a usar?

Control por
VOLUMEN

Control por
PRESIÓN

Control
ADAPTATIVO

Y HAY QUE SABER QUE

EN PACIENTES **PASIVOS**, CUALQUIER MODO ES ÚTIL

EN PACIENTES **ACTIVOS**, SE PREFIEREN
LOS MODOS DE **PRESIÓN**

EN TODO CASO

USAR EL MODO CON EL QUE SE TENGA
MÁS EXPERIENCIA

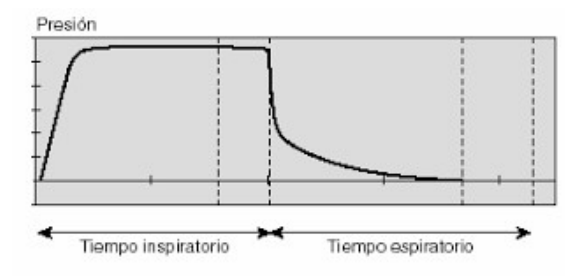


PROGRAMANDO EL VENTILADOR



INFORMACIÓN QUE PRECISA EL VENTILADOR

- ¿Cuándo comienza y termina una **inspiración**?
- ¿Cuándo comienza y termina una **expiración**?
- ¿Cómo se controla la **entrada de gas** inspiratorio?
- **Magnitud** de la respiración mecánica
- ¿Qué **presión sobre la línea de base** debe haber?

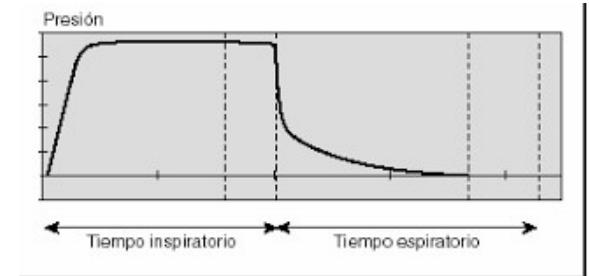


VARIABLES ESENCIALES

- TRIGGER
- CICLADO
- CONTROL
- TARGET
- PEEP

TRIGGER / CICLADO

- TRIGGER: Momento en el que se **inicia la inspiración**
- CICLADO: Momento en el que **termina la inspiración**



TRIGGERS

Ventilador

- Tiempo

Paciente

- Presión
- Flujo

CICLADO

PACIENTE
DEPENDIENTE

POR TIEMPO

I:E

SE APLICA A LAS RESPIRACIONES OBLIGATORIAS

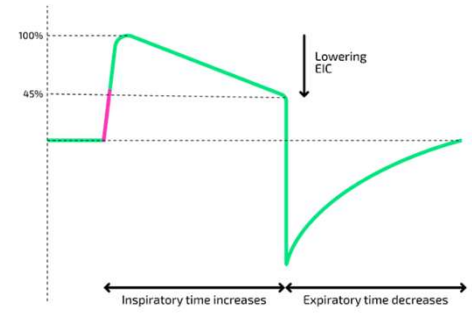
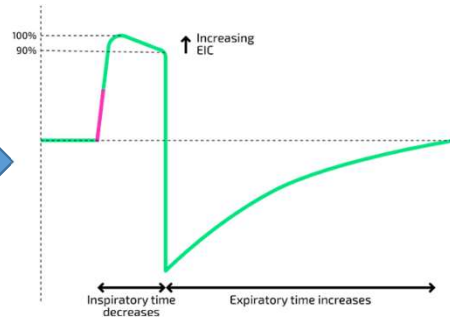
Ti

MODOS CON VENTILACIÓN INTERMITENTE

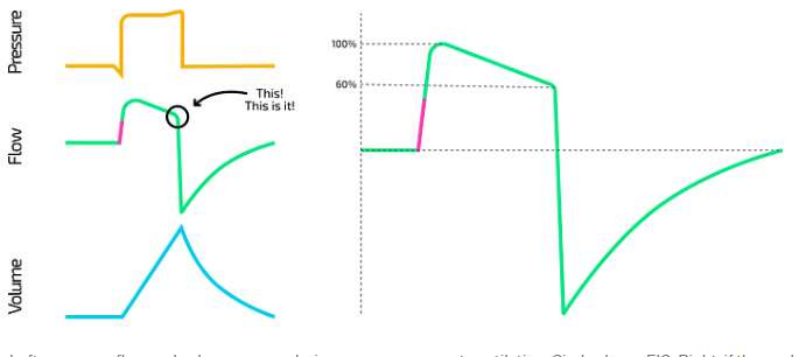
PACIENTE
ACTIVO

POR FLUJO

Expiratory trigger sensitivity (ETS)



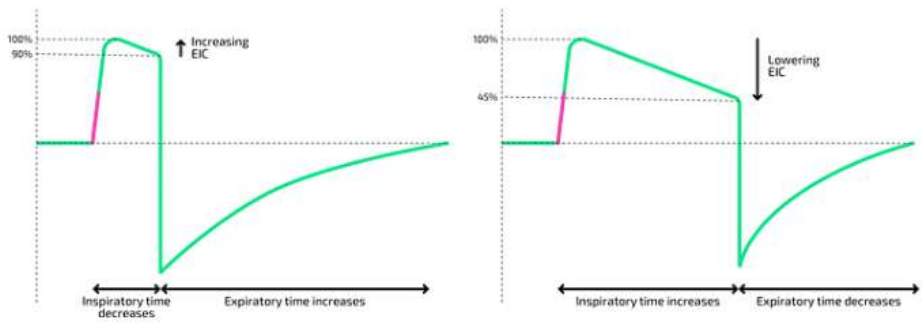
ETS (Expiratory Trigger Sensitivity)



% del flujo inspiratorio máximo en el que el respirador corta el ciclo inspiratorio (abre válvula espiratoria)

SOLO EN MODO ESPONTÁNEO

> % ETS : < % Inspiración

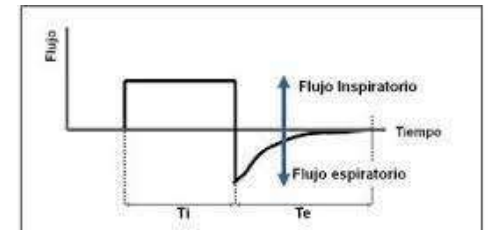


CONTROL

Mecanismo por el que el ventilador controla la entrega de gas

VOLUMEN

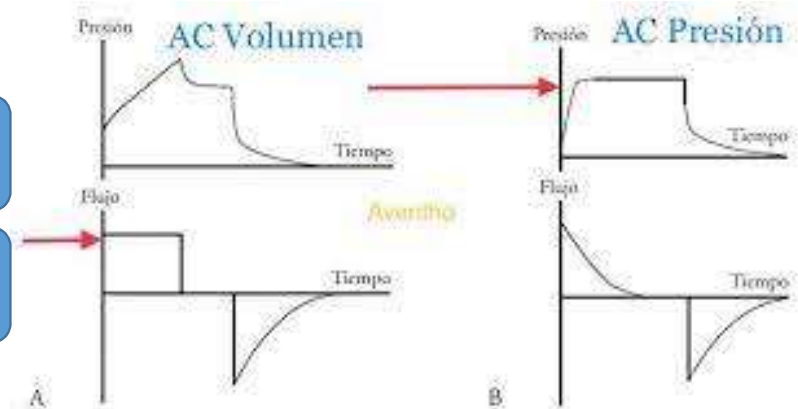
$V_t - T_i - \text{Peak flow}$



PRESIÓN

$PC - T_i$

Rampa



CONTROL ADAPTATIVO (ASV)

- Variedad de control por PRESIÓN
- Con el control tradicional por presión: la presión de inspiración es fija y el V_t variable.
- Con el control adaptativo: la presión se regula automáticamente y el V_t tiende a ser estable.

TARGET (OBJETIVO)

- Control por volumen: V_t
- Control por presión: P_{insp}
- Control adaptativo: V_t objetivo

MODOS DE VENTILACIÓN



¿POR QUÉ DISPONEMOS DE TANTOS MODOS DE VENTILACIÓN?



"174 nombres
para modos de ventilación"

- Evolución tecnológica
- Ausencia de armonización en nomenclatura

Los nombres de los modos resultan un caos total

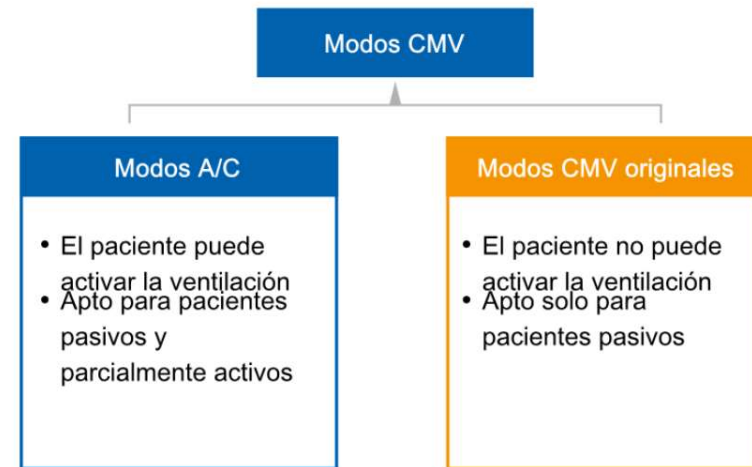
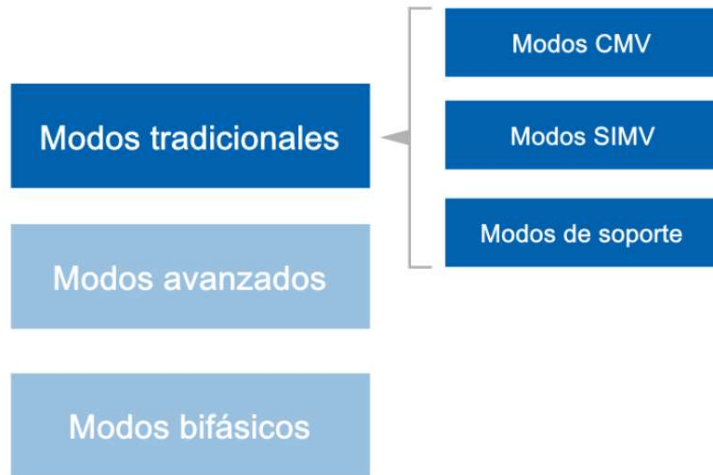


- Mismo nombre de modo para diferentes comportamientos
- Diferentes nombres de modos para comportamientos muy similares

Comparación de nombres de modos

Proveedor	Hamilton Medical	Dräger	CareFusion	Covidien	Maquet	GE Medical	Chatburn
Respirador	G5, S1	V500	AVEA	PB 840	SERVO-i	Carestation	---
CMV por volumen	(S)CMV	VC-AC	A/C por volumen	AC-VC	Control de volumen*	VCV	VC-CMV _s
CMV por presión	P-CMV	PC-AC	A/C por presión	AC-PC	Control de presión	PCV	PC-CMV _s
CMV adaptable	APV _{cmv}	VC-AC + AutoFlow	PRVC A/C	AC-VC+	PRVC	PCV-VG	PC-CMV _a
SIMV por volumen	SIMV	VC-SIMV	SIMV por volumen	SIMV-VC	SIMV(VC) + PS	SIMV-VC	VC-IMV _{s,s}
SIMV por presión	P-SIMV	PC-SIMV	SIMV por presión	SIMV-PC	SIMV(PC) + PS	SIMV-PC	PC-IMV _{s,s}
SIMV adaptable	APV _{simv}	VC-SIMV + AutoFlow	PRVC SIMV	SIMV-VC+	SIMV(PRVC) + PS	SIMV-PCVG	PC-IMV _{a,s}
Presión de soporte	ESPONT	SPN-CPAP / PS	CPAP / PSV	SPONT PSV	PS/CPAP	CPAP/PS	PC-CSV _s
Volumen de soporte	VS	SPB-CPAP / VS	---	VS	VS	---	PC-CSV _a
Bifásico	DuoPAP	PC BiPAP	APRV / BiPhasic	BiLevel	Bi-Vent	BiLevel	PC-IMV _{s,s}
APRV	APRV	PC-APRV					PC-IMV _{s,s}

Modos de ventilación tradicionales



Ocho modos tradicionales

	Con control por volumen	Con control por presión	Con control adaptable
Modos CMV	CMV por volumen	CMV por presión	CMV adaptable
Modos SIMV	SIMV por volumen	SIMV por presión	SIMV adaptable
Modos de soporte	---	Presión de soporte, PSV	Volumen de soporte, VS

Modos tradicionales

CMV por volumen

CMV por presión

CMV adaptable

SIMV por volumen

SIMV por presión

SIMV adaptable

Presión de soporte

Volumen de soporte

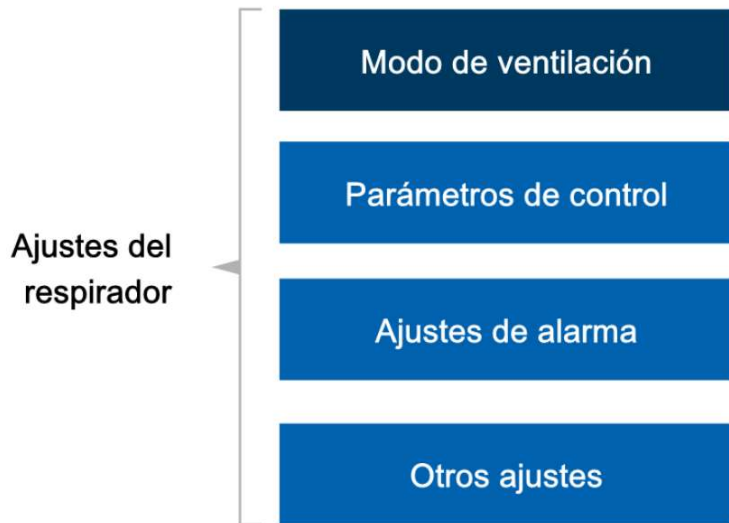
Modos avanzados

ASV, INTELLiVENT-ASV, PAV,
SmartCare, PPS, NAVA, etc.

Modos bifásicos

Imitar algunos modos tradicionales
Formar modos bifásicos

Parámetros de control agrupados



Controles para ventilación	Controles para oxigenación	Controles para sincronización
<ul style="list-style-type: none"> • Volumen tidal • Control de presión • Presión de soporte • Frecuencia (obligatorio) • Tiempo inspiratorio • Relación I:E 	<ul style="list-style-type: none"> • Oxígeno (= FiO₂) • PEEP 	<ul style="list-style-type: none"> • Activación por parte del paciente (por presión o flujo) y sensibilidad • Tiempo de aumento / rampa de presión • Ciclo de flujo (ETS)

Un modo y sus controles

The image shows a control panel for a medical device in P-CMV mode. The interface is divided into three main sections:

- Modo:** A box on the left containing the text "Modo" and "P-CMV".
- Controles:** A box on the right containing a grid of control knobs and buttons.
- Parameters:** A central area displaying various respiratory parameters.

The control panel includes the following parameters and controls:

- Rate: 15 b/min
- Total: 4.00 s
- T_I: 1.33 s
- T_E: 2.67 s
- I:E: 1:2.0
- Pause: --- s
- I:E: 1:2.0
- Rate: 15 b/min
- P-ramp: 50 ms
- Pcontrol: 18 cmH₂O
- Flowtrigger: 2.0 l/min
- PEEP/CPAP: 5 cmH₂O
- Oxygen: 60 %
- Buttons: Cancel, Confirm

CADA MODO TIENE SU PARTICULAR GRUPO DE CONTROLES

MODOS HAMILTON – C1

Control por
VOLUMEN

(S)CMV+
SIMV+
VS

Control por
PRESIÓN

PVC+
PSIMV+
ESPONTÁNEA

Control
ADAPTATIVO

ASV

IMPORTANTE SABER QUE

EL VENTILADOR HAMILTON C1 PERMITE VENTILACIONES ESPONTÁNEAS EN TODOS SUS MODOS

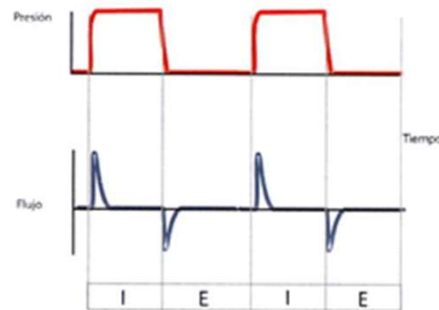


Figura B-1. Ventilación controlada por presión convencional en un paciente pasivo. Flujo al paciente durante la inspiración (I); flujo del paciente durante la espiración (E) solamente.

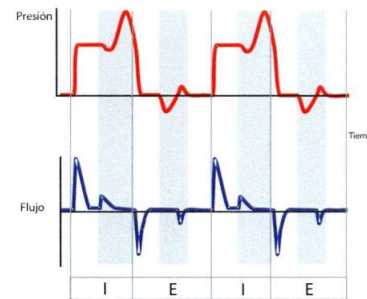


Figura B-2. Ventilación convencional controlada por presión en un paciente activo cuando el disparo está desactivado. La presión aumenta cuando el paciente intenta espirar (E) y disminuye cuando el paciente intenta inspirar (I), porque las válvulas están cerradas.

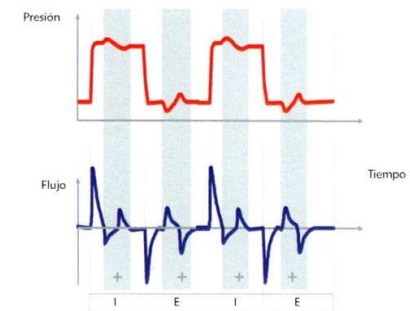


Figura B-3. PCV+ bifásico en un paciente activo cuando el disparo está desactivado. El paciente puede inspirar y espirar libremente durante cualquier fase de la ventilación (+).

Y QUE...

ADEMÁS, PROPORCIONA ASISTENCIA POR PRESIÓN O VOLUMEN SI SE SUPERA EL UMBRAL DE TRIGGER EN LOS MODOS ESPONTÁNEOS O PSIMV/SIMV

**CUIDADO CON LOS
AJUSTES DE TRIGGER**



TALLER DE ARMAS TILLIER



Philippe Tillier

PRESIÓN EN EL GATILLO

Un gatillo demasiado duro, puede ocasionar movimientos del arma, errando nuestro disparo. Por el contrario un gatillo demasiado suave puede provocar disparos no deseados.

No te preocupes...



- Nosotros te comprobamos la presión.
- La adaptamos a tus necesidades y preferencias.



Avda. de la Sierra 14, San Sebastián de los Reyes - Madrid



916 510 080



676 962 182

www.armeriatillier.com

CONTROL POR VOLUMEN

(S)CMV+

Ventilación mandatoria controlada (sincronizada)

Equivalente en Oxylog: IPPV – SIPPV (CMV – A/C)

**TODAS LAS RESPIRACIONES TIENEN UN VOLUMEN
OBJETIVO Y SON OBLIGATORIAS**

Pueden ser activadas por el aparato, el paciente (si Disp.
Flujo no está apagado) o por el operador

SIMV+

Ventilación mandatoria intermitente

Equivalente en Oxylog: SIMV

TRIGGERS

Disp. Flujo INSPIRACIÓN: (activado por el paciente, activa presión de soporte inspiratorio)

ETS ESPIRACIÓN: Corta ciclo inspiratorio, abre válvula espiratoria

LAS RESPIRACIONES OBLIGATORIAS TIENEN UN VOLUMEN OBJETIVO
A LAS ACTIVADAS POR EL PACIENTE SE LES PUEDE APLICAR PRESIÓN DE SOPORTE

VS: Volumen de soporte

Administra un V_t establecido para respaldar las respiraciones iniciadas por el paciente

PREFERIBLE USAR EL SOPORTE POR PRESIÓN (ESPONT)

TRIGGERS

Disp. Flujo INSPIRACIÓN: (activado por el paciente, activa presión de soporte inspiratorio)

ETS ESPIRACIÓN: Corta ciclo inspiratorio, abre válvula espiratoria

PRECISA MODO DE RESPALDO (Si apnea)

CONTROL POR PRESIÓN

PVC+

Ventilación controlada por presión (mandatoria)

VENTILACIÓN MANDATORIA ASISTIDA POR PRESIÓN (P CONTROL)

TODAS LAS RESPIRACIONES SE CONTROLAN
POR PRESIÓN Y SON OBLIGATORIAS

PSIMV+

(Ventilación mandatoria intermitente controlada por presión)

COMBINA RESPIRACIONES MANDATORIAS CON ESPONTÁNEAS

NO GARANTIZA UN ADECUADO V_t EN TODO MOMENTO (VIGILAR)

LAS RESPIRACIONES OBLIGATORIAS SE CONTROLAN POR PRESIÓN (P_{insp})
LAS RESPIRACIONES ESPONTÁNEAS PUEDEN SER ASISTIDAS POR PRESIÓN ($P_{soporte}$)

ESPONTÁNEO

VENTILACIONES ESPONTÁNEAS ASISTIDAS
POR PRESIÓN ($P_{soporte}$) O NO ASISTIDAS

NO PERMITE APAGAR EL TRIGGER DE FLUJO Disp. flujo

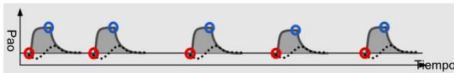
PRECISA VENTILACIÓN DE RESPALDO EN CASO DE APNEA

MODO ESPONTÁNEO

Modo de presión de soporte



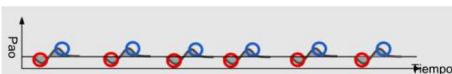
- El control de presión de soporte es importante
- Con una Psoporte alta, las respiraciones del paciente cuentan con un soporte adecuado



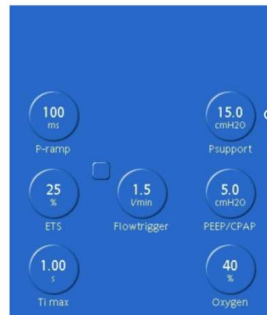
Modo de presión de soporte



- El control de presión de soporte es importante
- Con una Psoporte de cero, las respiraciones del paciente no cuentan con soporte

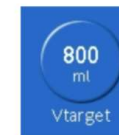


Modos de soporte: Controles

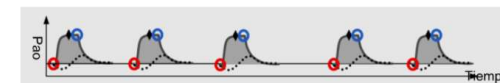


- Psoporte para presión de soporte
- VObjetivo para volumen de soporte

Modo de volumen de soporte



- El volumen tidal objetivo (VObjetivo) es importante
- La presión inspiratoria se regula de forma automática para hacer coincidir el Vt medido con el VObjetivo definido



ASP

Ventilación asistida adaptable

OBJETIVO: ALCANZAR EL VOLUMEN MINUTO ESTABLECIDO
(FRECUENCIA RESPIRATORIA / VOLUMEN TIDAL)

SÓLO SE NECESITA INDICAR: Límite de presión - %VolMin – PEEP – O₂

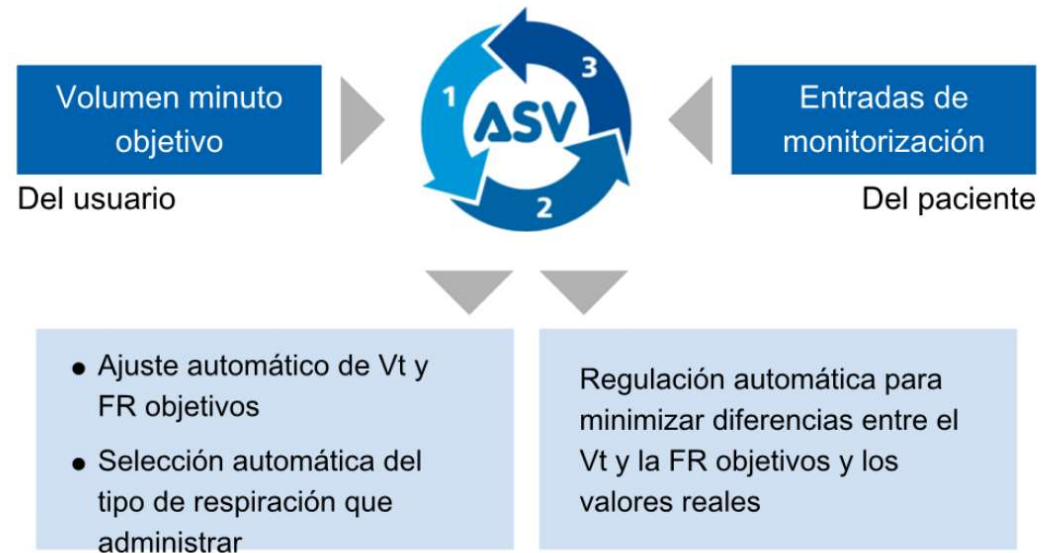
- Establecer el límite de presión: Configurar límite de presión alta en cmH₂O (mínimo 25 cmH₂O por encima de la PEEP/CPAP)
- Indicar la altura del paciente
- Indicar el sexo del paciente
- Definir el volumen minuto deseado (% VOLUMEN MINUTO CALCULADO)



VENTAJAS

- Reduce la necesidad de reajustes continuos
- Tiene en cuenta la respiración espontánea
- Evita la taquipnea
- Evita la autoPEEP
- Evita la ventilación excesiva del espacio muerto
- Suministra ventilación completa si es necesario o cede el control al paciente si la ventilación espontánea es correcta
- Sin sobrepasar 10 cmH₂O por debajo del límite de presión establecido

Dos entradas



ASP

Ventilación asistida adaptable

Ventana Controles de ASV



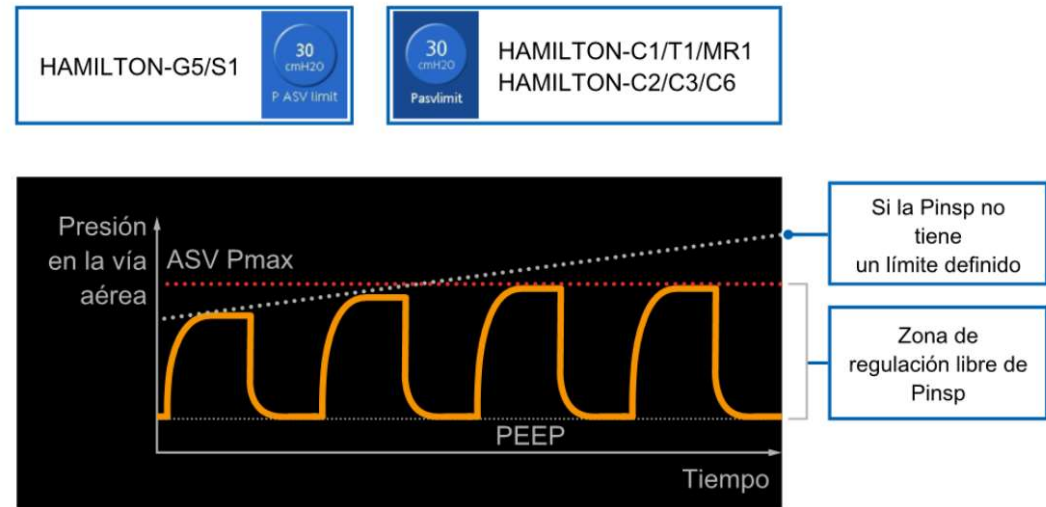
4 factores a tener en cuenta

- 1 ¿Demanda respiratoria anómala?
- 2 ¿Función pulmonar comprometida?
- 3 Espacio muerto instrumental
- 4 Fase actual de ventilación mecánica

Ventana Controles de ASV



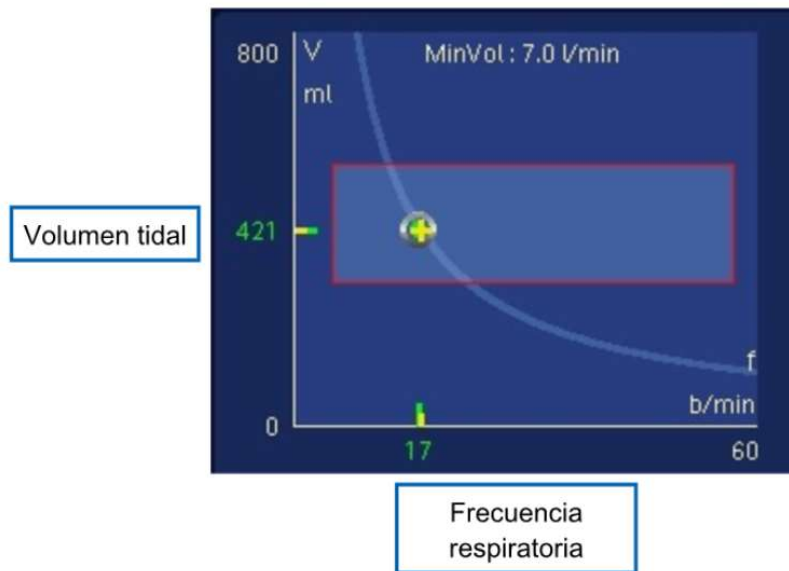
Límite superior de regulación automática de P_{insp}



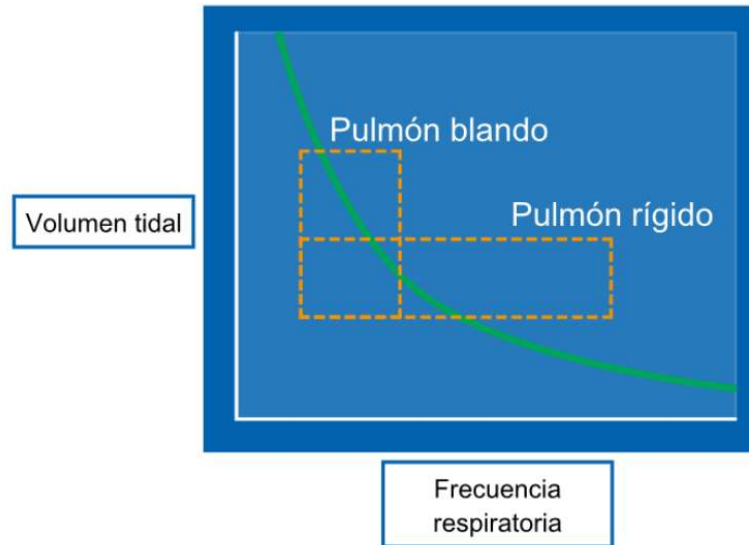
Si la P_{insp} requerida es superior, ...



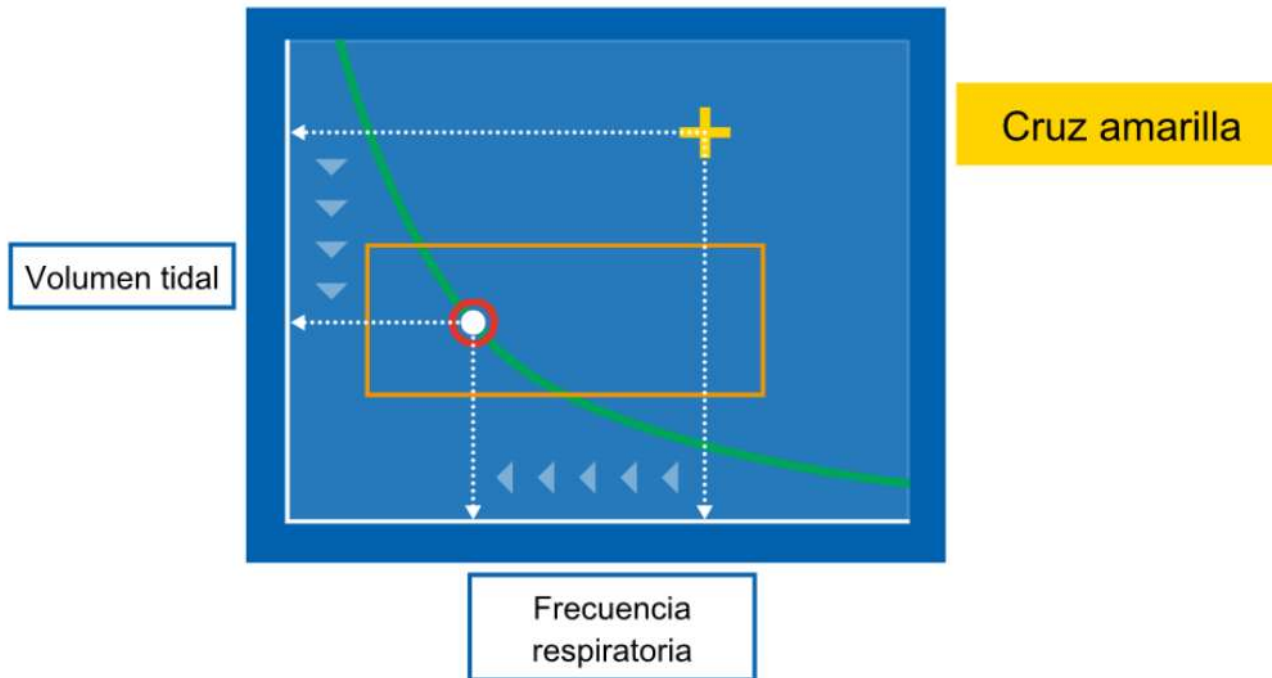
Gráfico de ASV



El cuadro de seguridad adopta su forma



Funcionamiento de ASV: 4º paso



CONSIDERACIONES ASP

- El volumen tidal administrado viene condicionado por el límite de alarma de presión alto, el límite de alarma VT alto y la altura del paciente.
- Límite presión alto recomendado 45 cmH₂O
- El VT mínimo sería de 4.4 x peso ideal (espacio muerto 2.2 x peso)

SUSPIRO

RESPIRACIONES INSERTADAS A INTERVALOS REGULARES
(CADA 50 RESPIRACIONES)

CONTROL DE VOLUMEN: V_t 150% SUPERIOR AL V_t
CONTROL DE PRESIÓN: HASTA 10 cmH₂O SUPERIOR A PC

MODO RCP

EN CUALQUIERA DE LOS MODOS, PASA A MODO CMV

**SOLO TIENE CONTROLES BÁSICOS: FC, RELACIÓN I:E, VT,
PEEP, LÍMITE PRESIÓN, % OXÍGENO**

APARECE UN RELOJ CRONÓMETRO EN LA PANTALLA