

Curva Modelo y Modificada

FI ILNO

FLUJO FI PCV

PRESIÓN FI CMV

VENTILACION MECANICA MONITOREO RESPIRATORIO CON ONDAS Y LAZOS MODOS VENTILATORIOS

Dr. Fernando R. Gutiérrez Muñoz

MEDICINA INTENSIVA – UCIG HNERM

TERAPISTA RESPIRATORIO CERTIFICADO

INSTRUCTOR : BLS, ACLS PHTLS, FCCS, FDM, ASHI, FIRST RESPONDER

HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS  Es Salud









Monitorización del Paciente en Ventilación Mecánica

Monitorización General

- * Estado neurológico
- * Estado respiratorio
- * Estado cardiovascular
- * Estado renal
- * Estado gastrointestinal

Monitorización Respiratoria

Parámetros Respiratorios

- * FIO₂
- * Frecuencia Respiratoria.
- Volumen.
- Relación I : E
- Presiones.
- * PEEP
- Flujo.
- Sensibilidad.
- Espacio muerto .
- Alarmas.
- Humedad y T.
- Espirometría

Intercambio de Gases

- Gasometría arterial
- Pulsioximetría
- Capnografía
- Capnografía Volumétrica
- SvO₂

Imágenes:

- Rayos X Tórax
- TACHM Tórax
- TAC Impedancia Eléctrica
- **Ecografía Pulmonar**

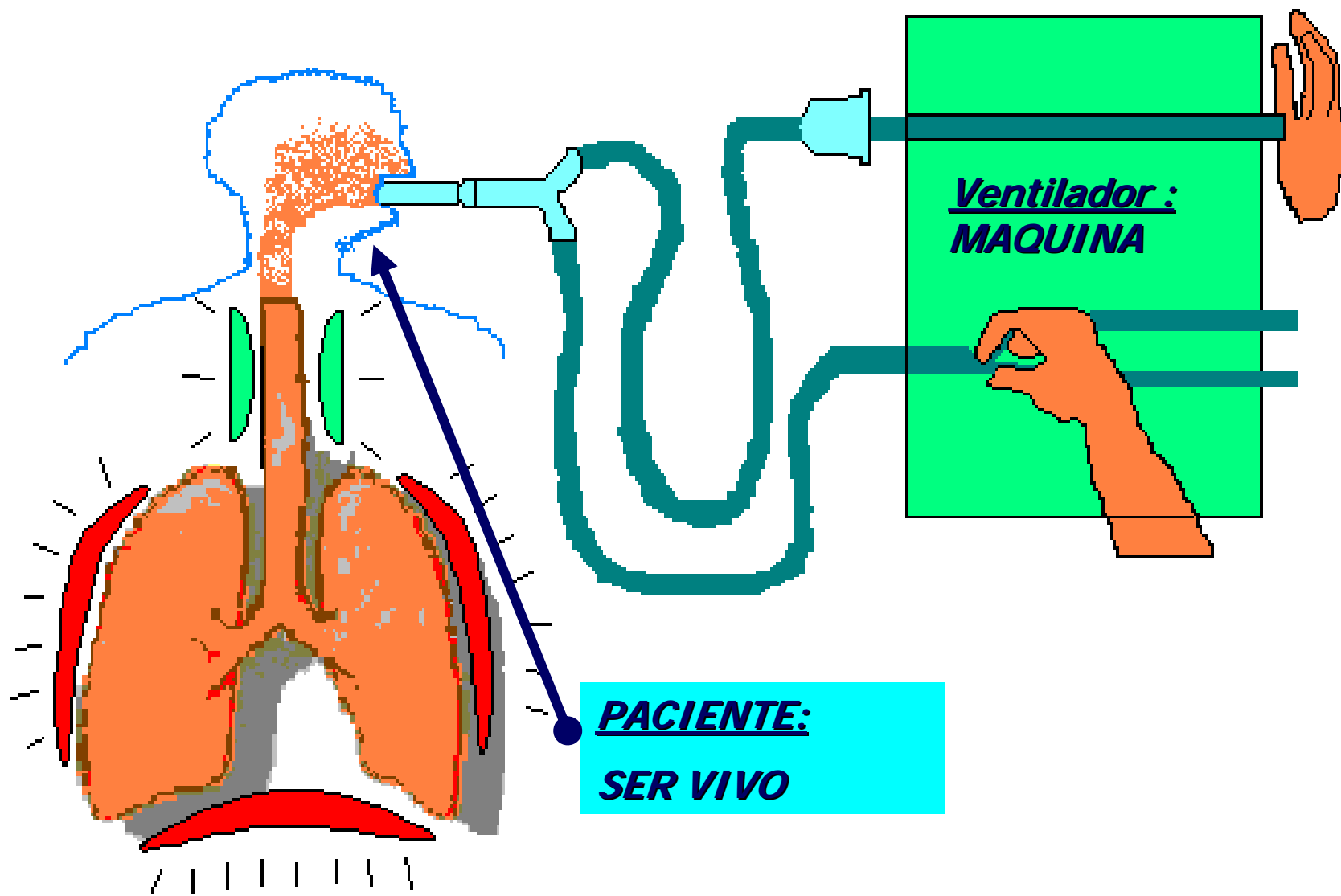
Mecánica Pulmonar

- * Trabajo respiratorio
- Complacencia.
- Resistencia
- Presión de oclusión
- **Curvas de Flujo, Volumen y Presión por Tiempo.**
- **Lazos P/V – F/V.**
- Presión Traqueal (tranPleural)
- Presión Esofágica

Sincronía Paciente - Ventilador

- Paciente
- Ventilador
- **Sensibilidad**

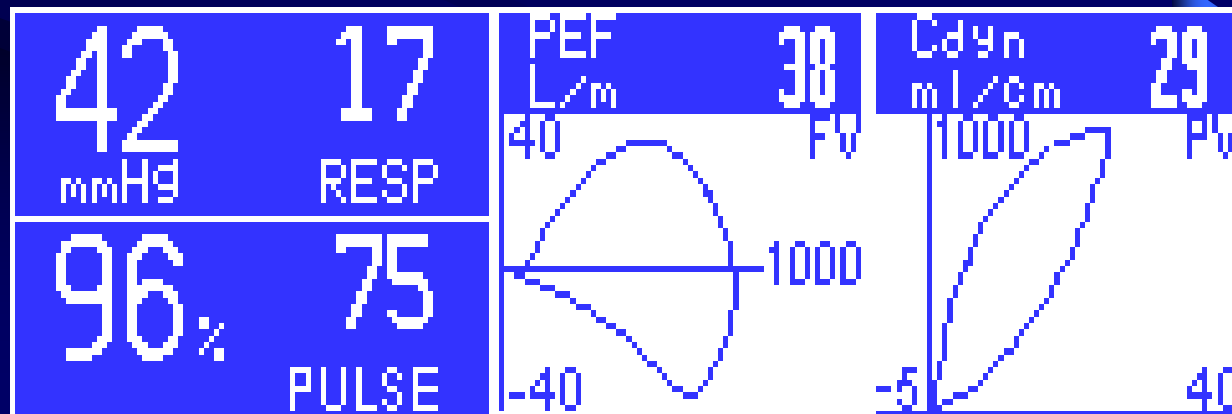
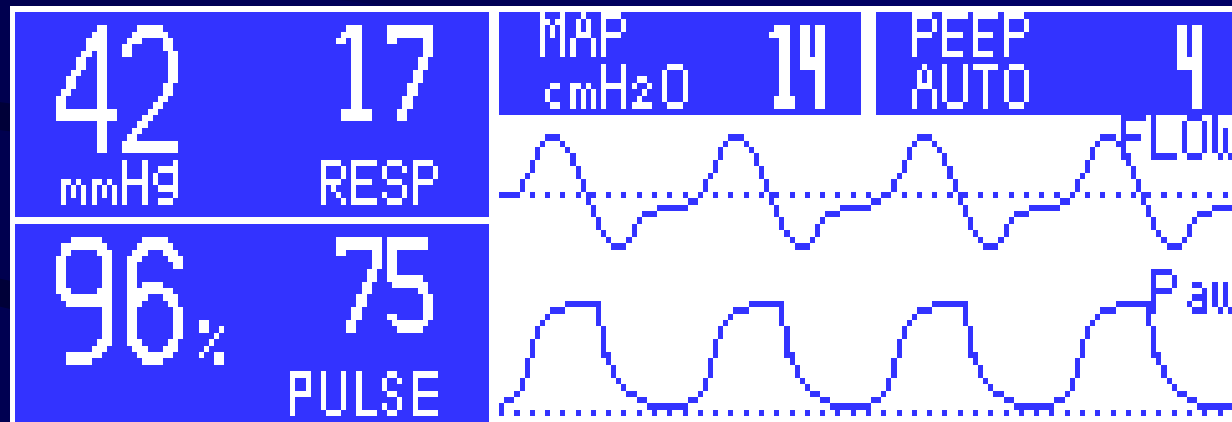
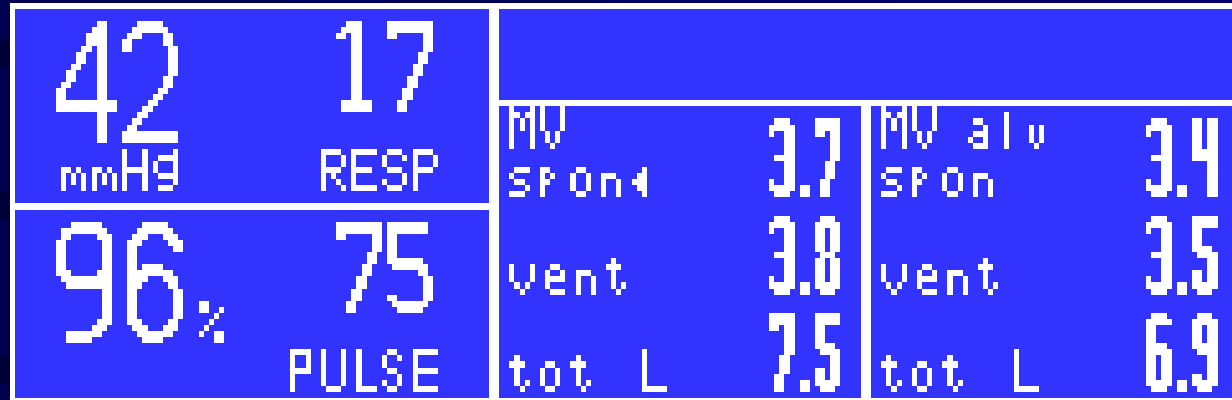
INTERACCION DEL VENTILADOR Y PACIENTE JUNTOS



MONITOREO DE VENTILACION MECANICA

Valores:

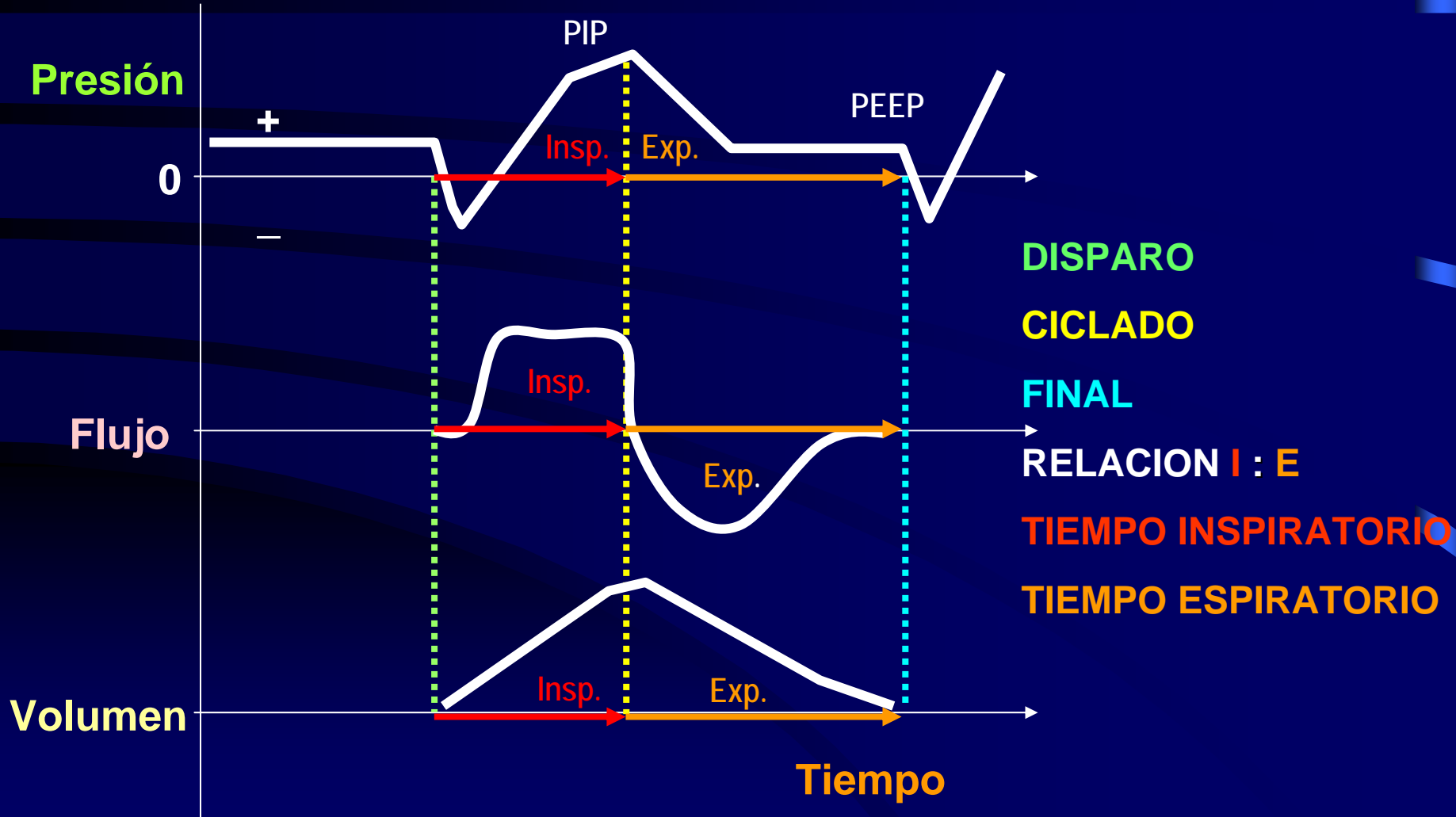
- **Presión:** *P. Pico,*
 - *P. Plateau, P. Media*
 - *P.E.E.P., C.P.A.P.*
- **Volumen:**
 - *V. Tidal Insp./Esp.*
 - *Ventilac. Minuto*
- **Flujo:** *Flujo Insp./Esp.*
- **Cálculos:**
 - *Compliance*
 - *Resistencia*
 - *Constante Tiempo*
 - *Trabajo*



Metas Primarias

- La identificación con anticipación de procesos en fisiopatología respiratoria y los cambios en la condición del paciente
- **Mejorando el funcionamiento del ventilador y ajuste finos de las configuraciones del ventilador**
- **Determine la eficacia del soporte de ventilación**
- **Detección temprana de algún efecto desfavorable de la ventilación mecánica**
- **Reducción del riesgo de complicaciones inducido por el ventilador o que el ventilador no este funcionando correctamente**

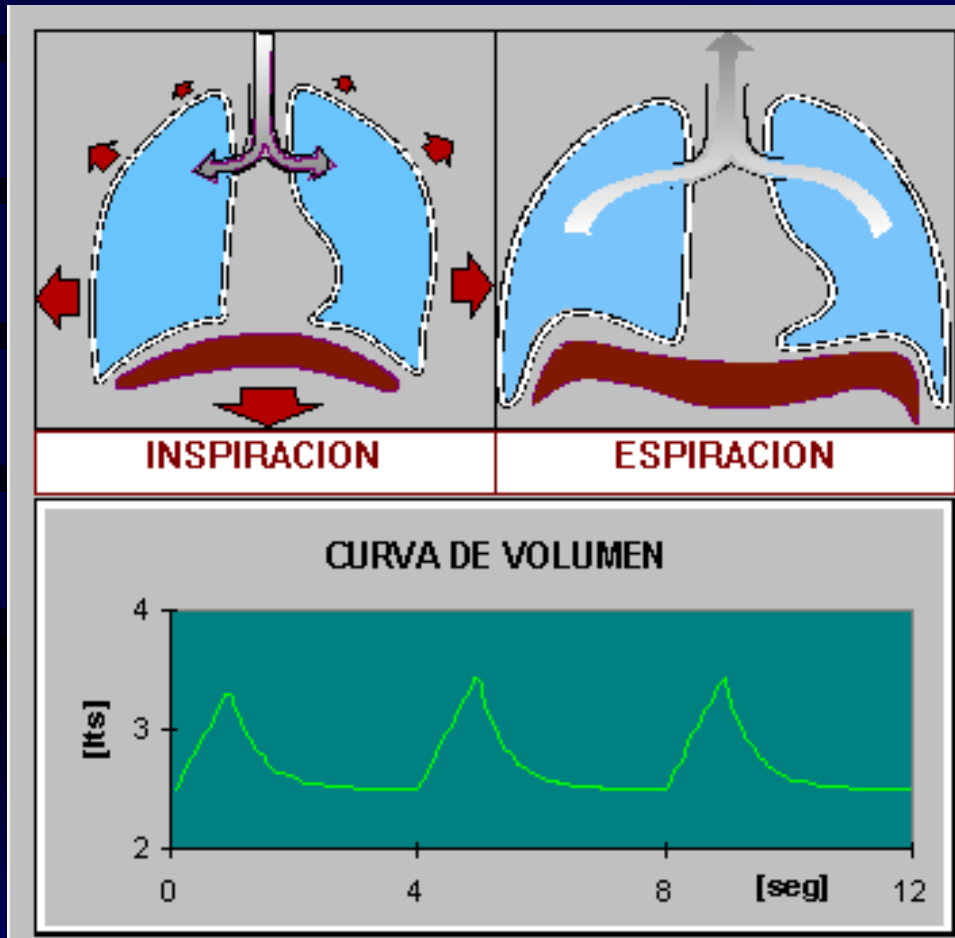
CURVAS DE MONITOREO RESPIRATORIO



FORMA DE ONDA

VOLUMEN

Curva de Volúmen Inspiración



OBSERVAMOS :

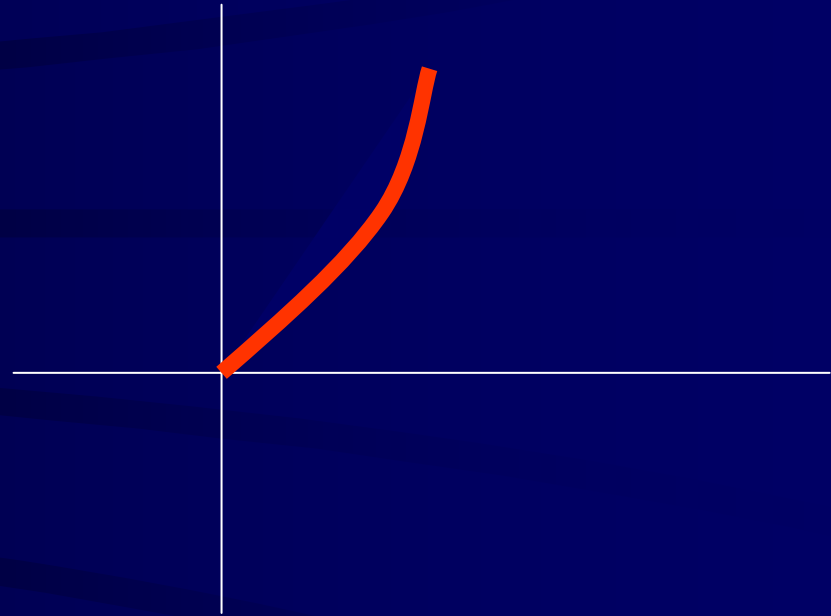
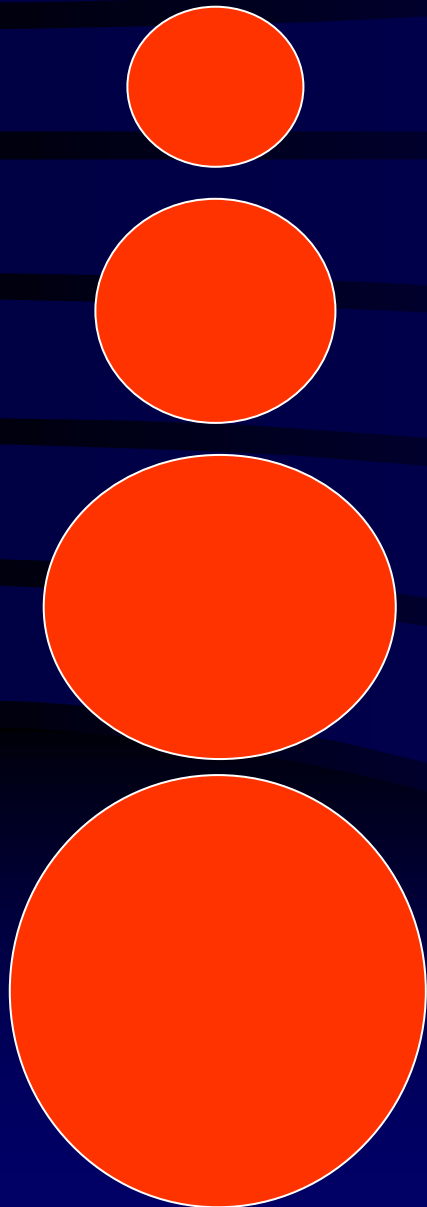
VOLUMEN CORRIENTE
inspirado y espirado

CANTIDAD DE GAS mL. o L.

Es la integral de flujo / tiempo

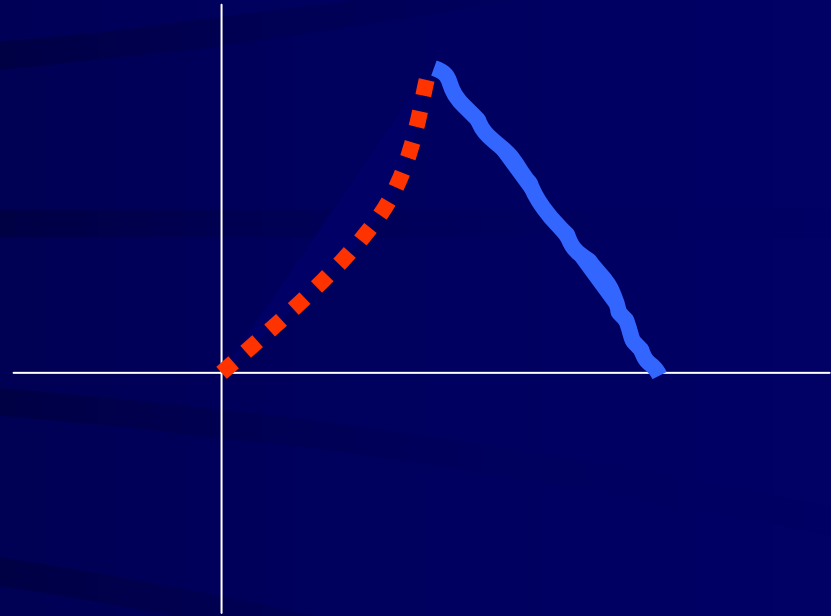
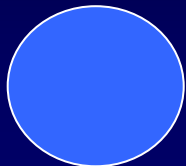
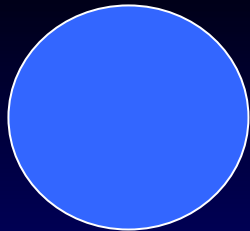
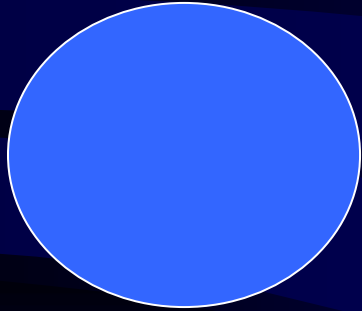
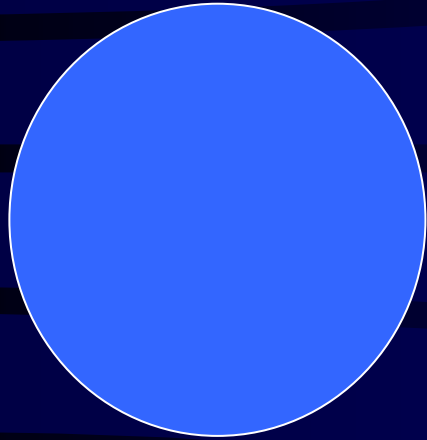
FORMA DE ONDA : VOLUMEN

INSPIRACION

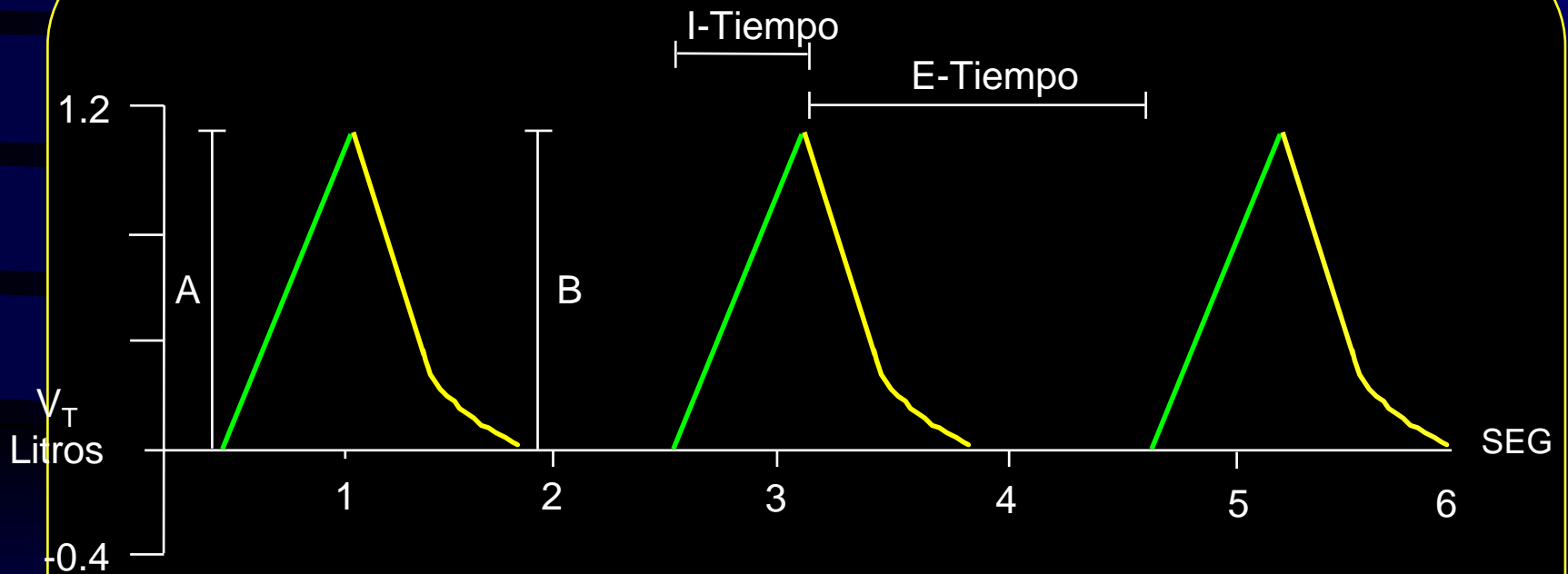


FORMA DE ONDA : VOLUMEN

ESPIRACION



Curva Volumen Típica

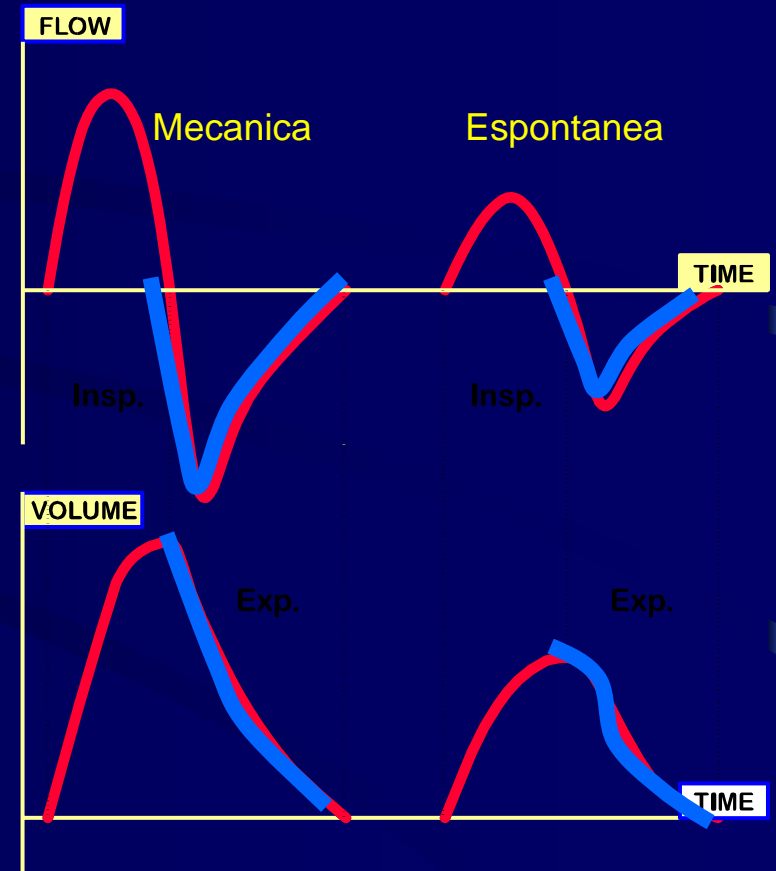


A = Volumen inspiratorio

B = Volumen espiratorio

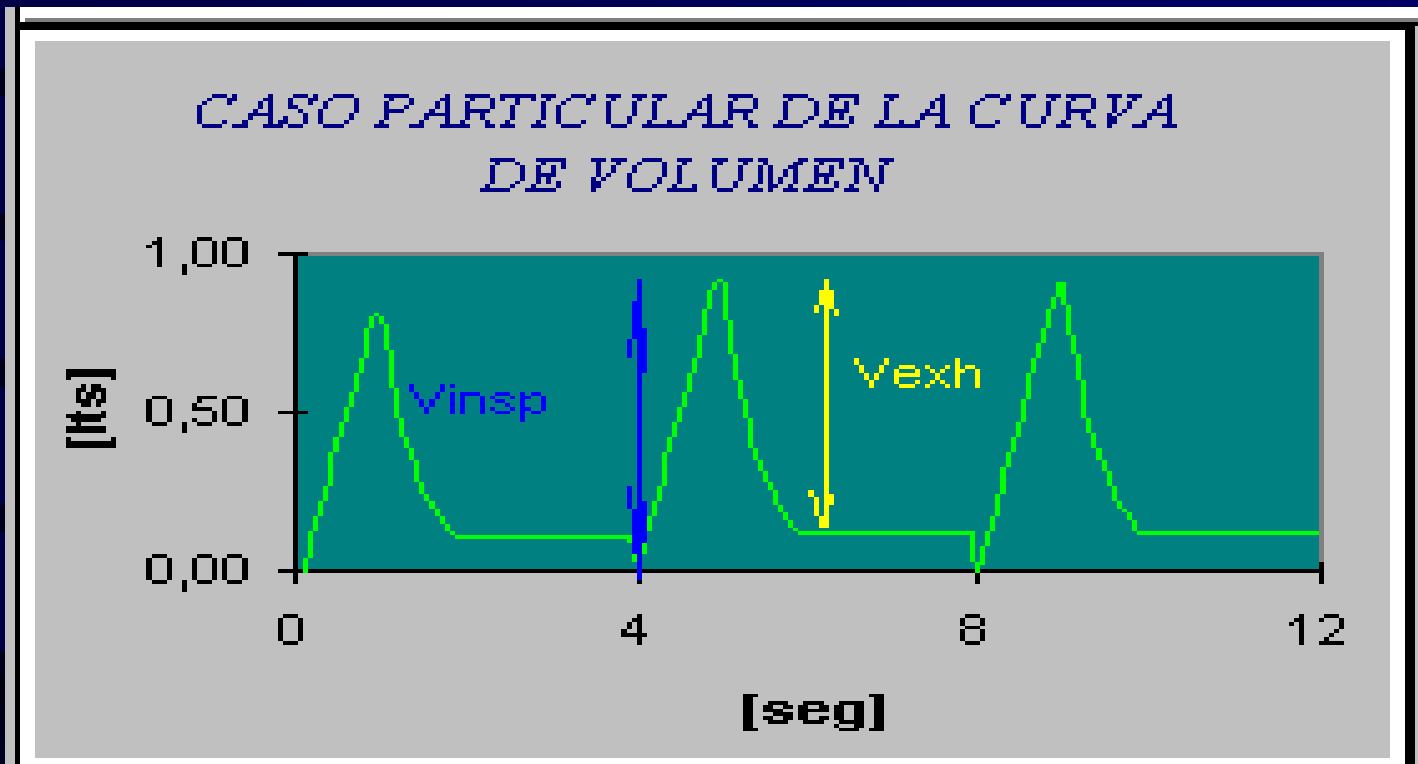
Forma de onda : VOLUMEN

- Derivada de la integral de flujo
- Son similares en ventilación mecánica & Espontánea
- Inspiración Tiene una orientación ascendente y la espiración es descendente



Curva de Volúmen

¿Qué podemos observar..?



VOLUMEN INSPIRATORIO > VOLUMEN ESPIRATORIO :

A) EXISTE ATRAPAMIENTO DE AIRE ?

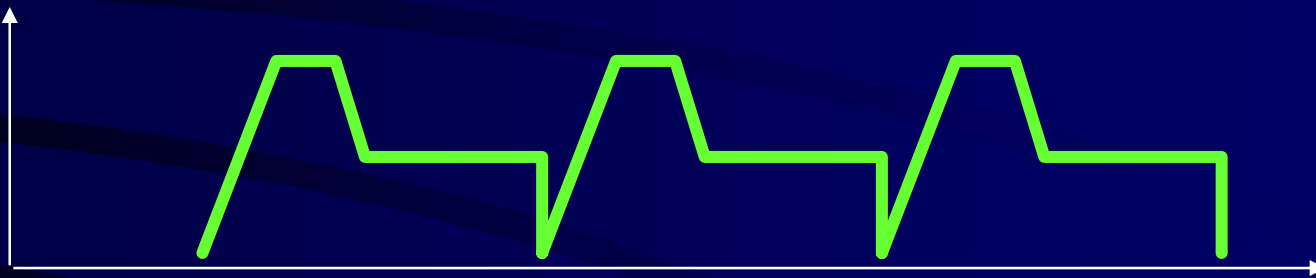
B) EXISTAN PERDIDA EN EL CIRCUITO DEL PACIENTE

Fuga o Atrapamiento de aire



Escape de Aire - Fuga

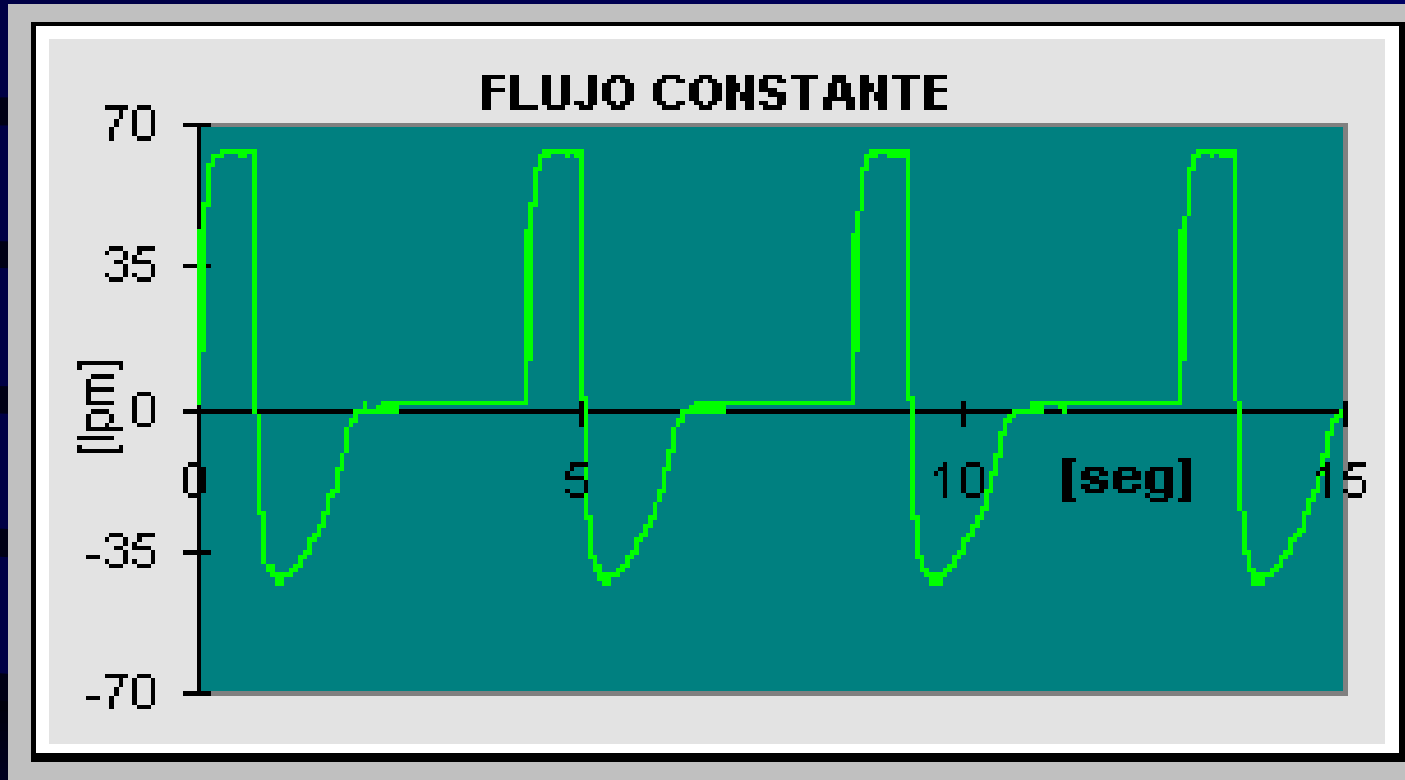
Volumen



Tiempo

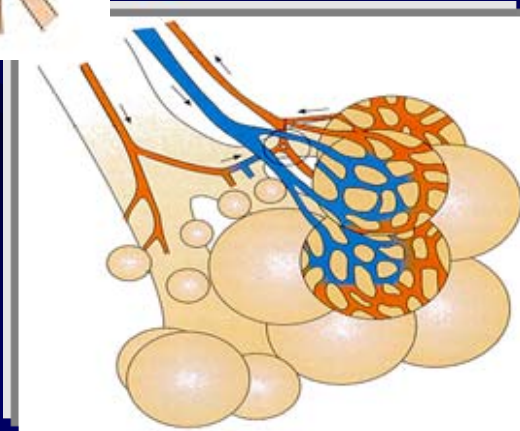
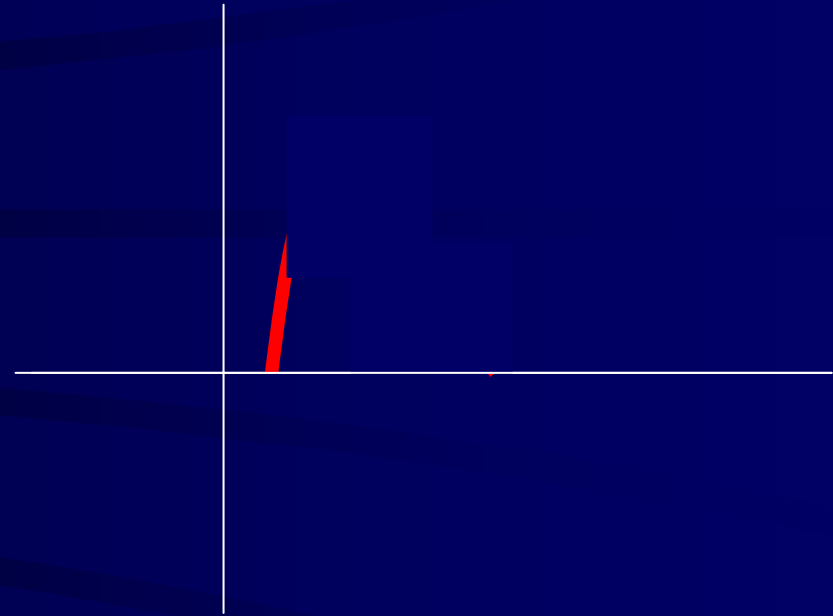
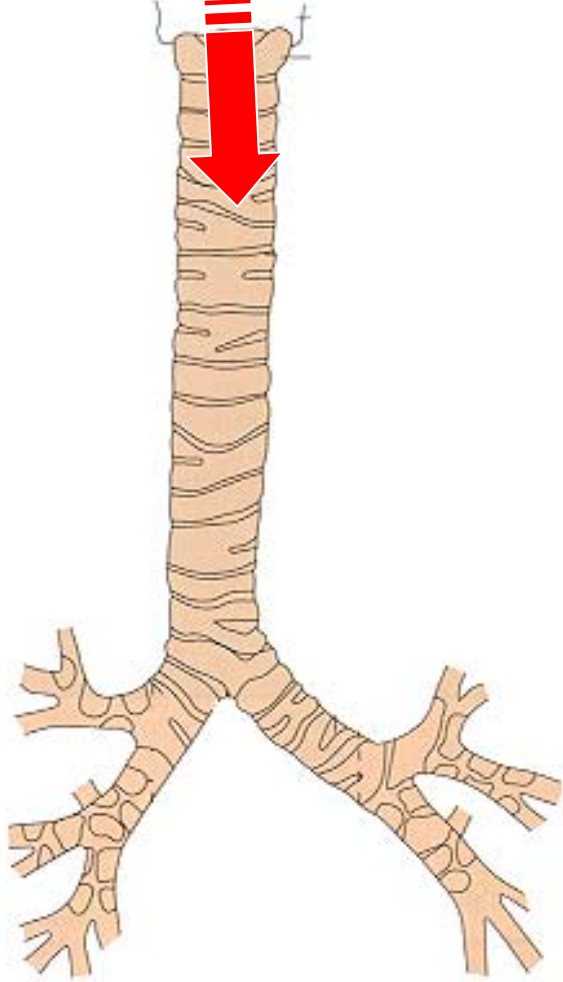
FORMAS DE ONDA: FLUJO

Curva de Flujo

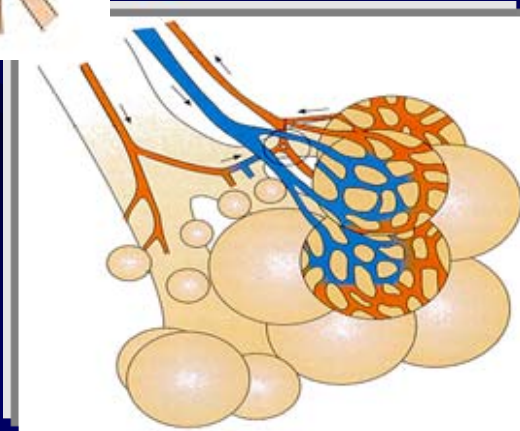
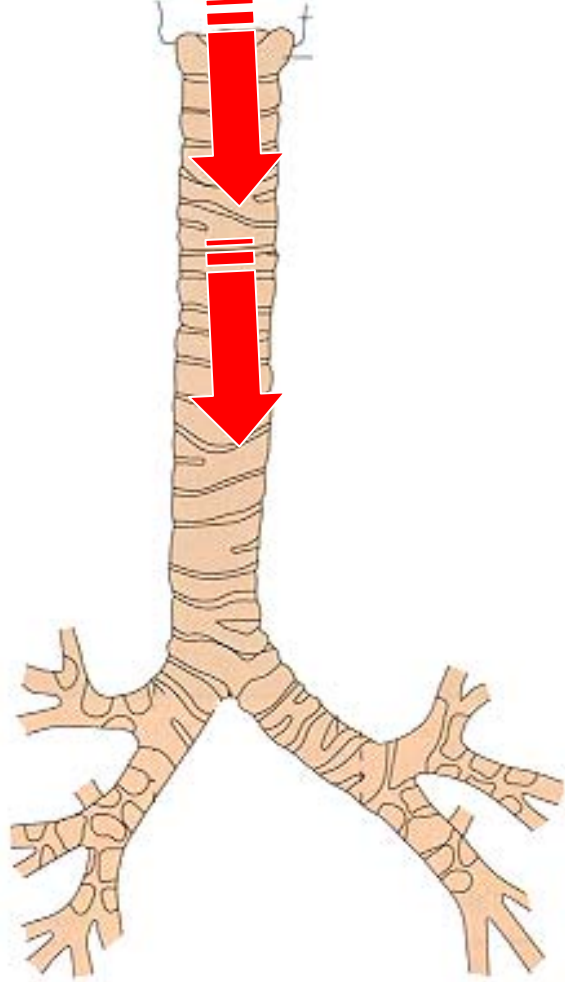


**FLUJO RESPIRATORIO : VELOCIDAD DEL GAS
ES LA REPRESENTACION DEL FLUJO / TIEMPO (Y/X).
VENT. ESPONTANEA = VENT. MECANICA**

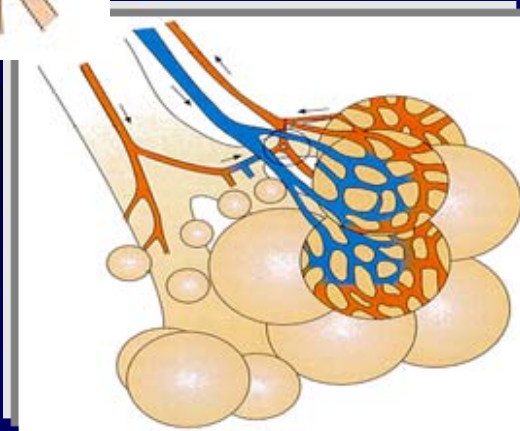
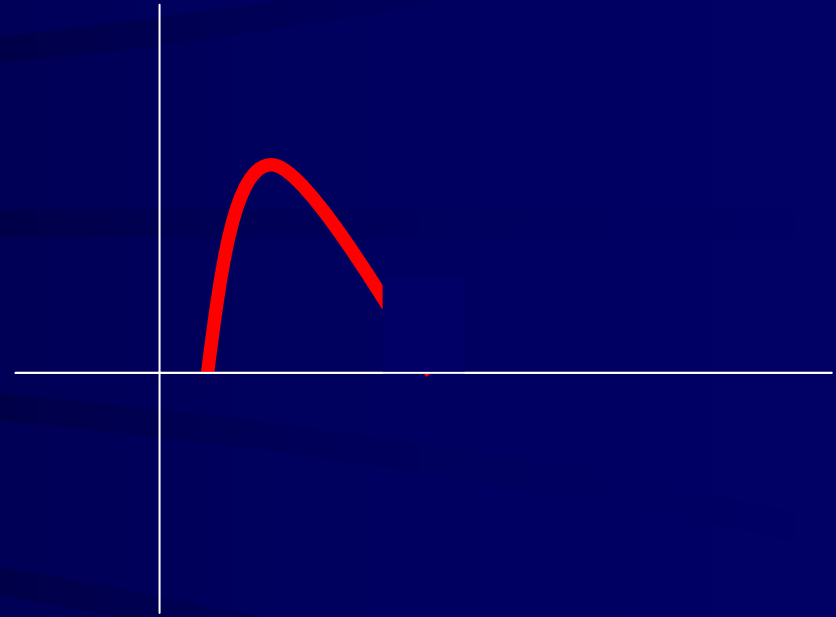
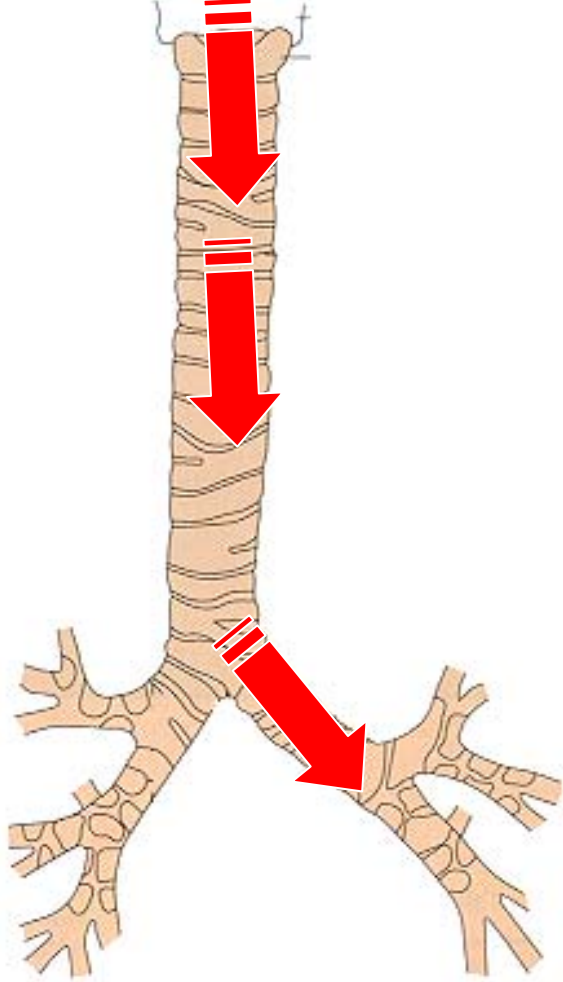
FORMA DE ONDA : FLUJO



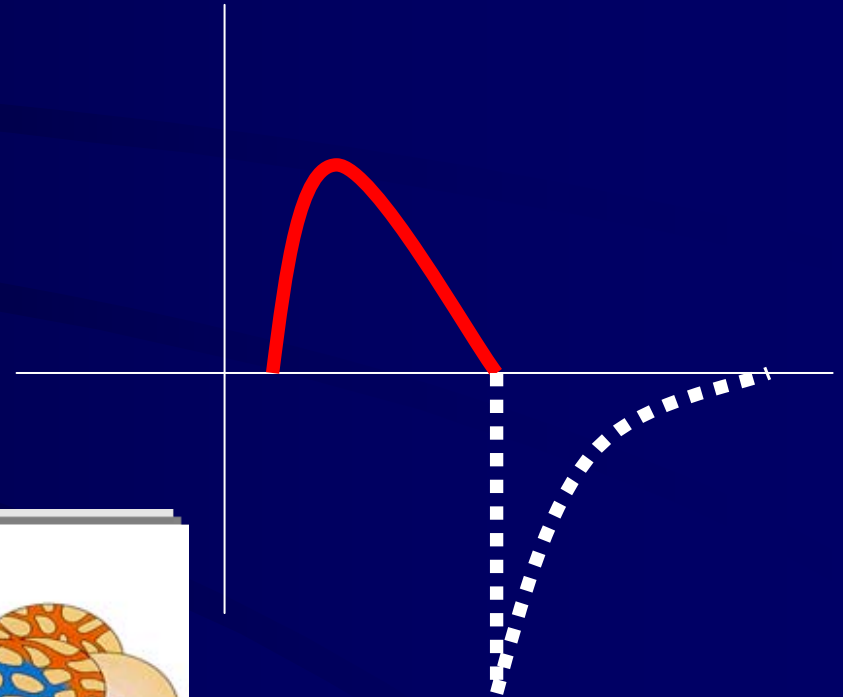
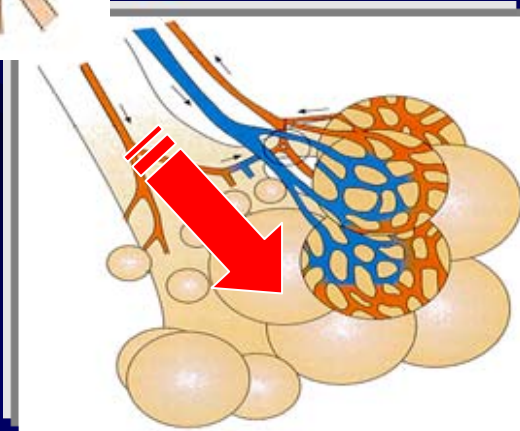
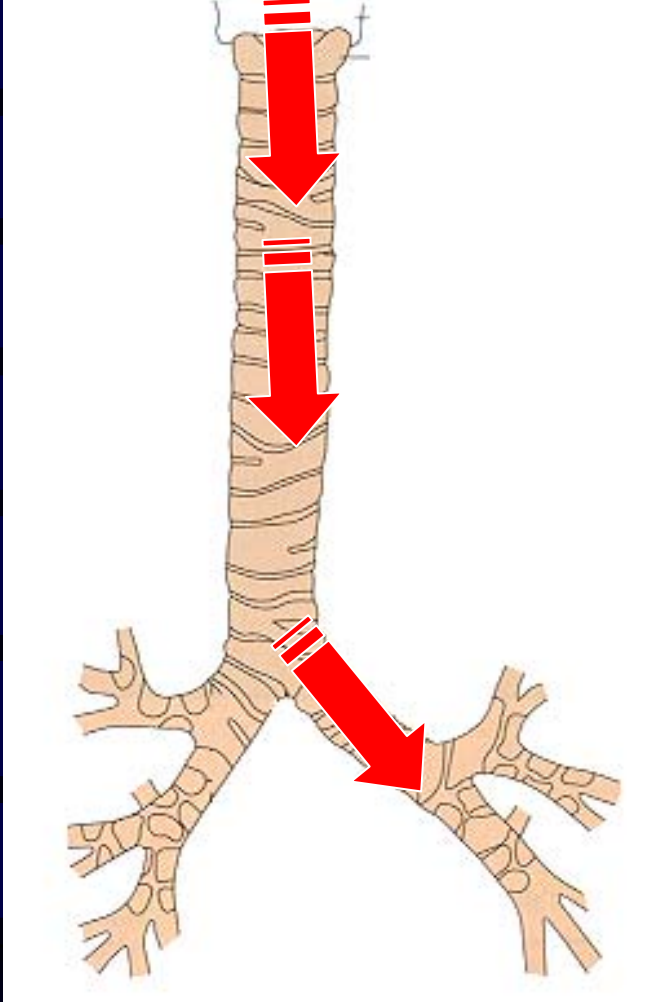
FORMA DE ONDA : FLUJO



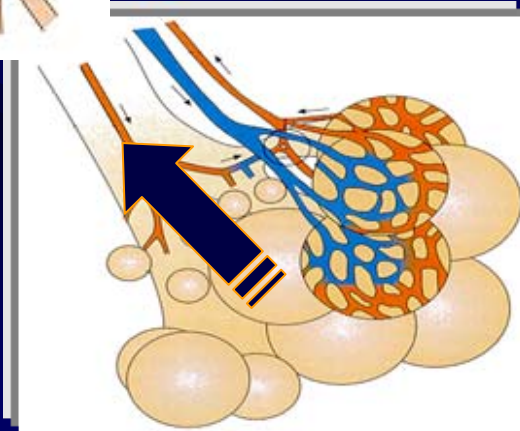
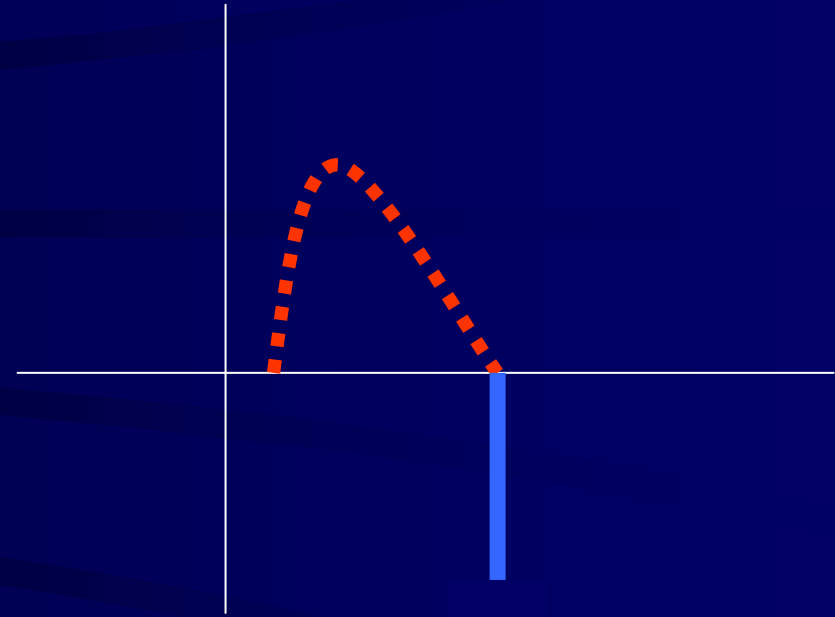
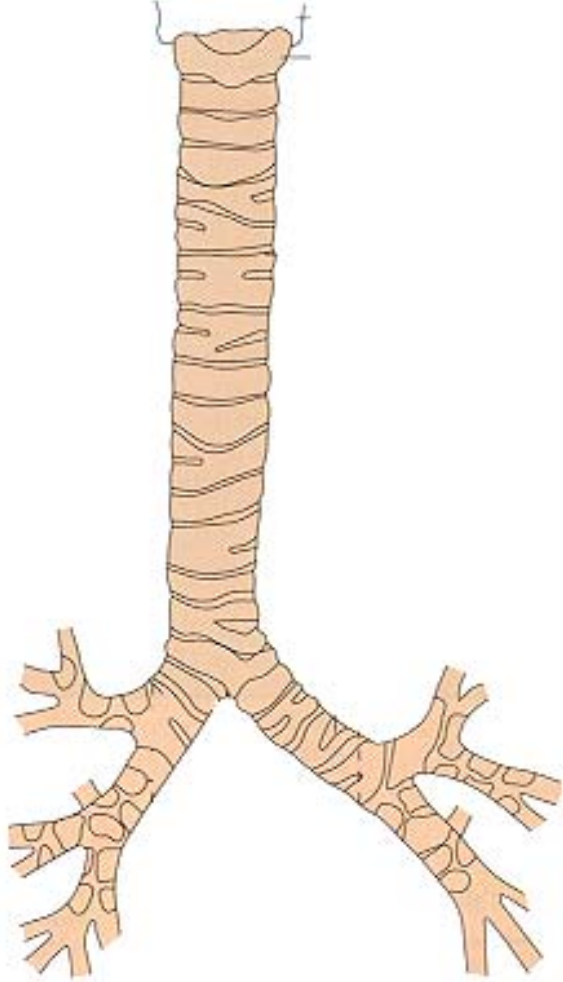
FORMA DE ONDA : FLUJO



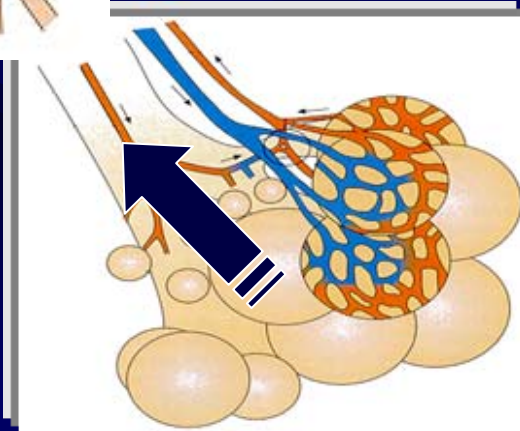
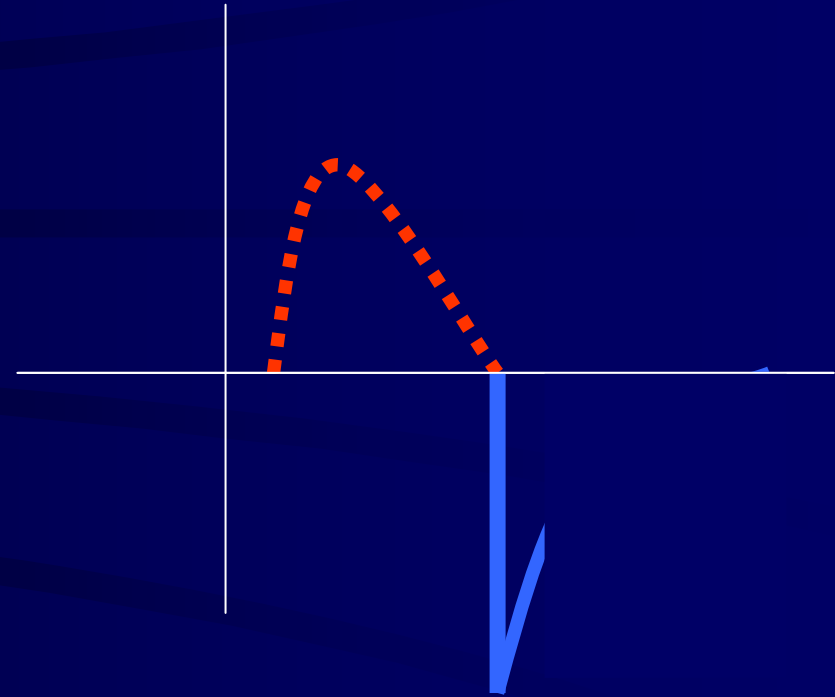
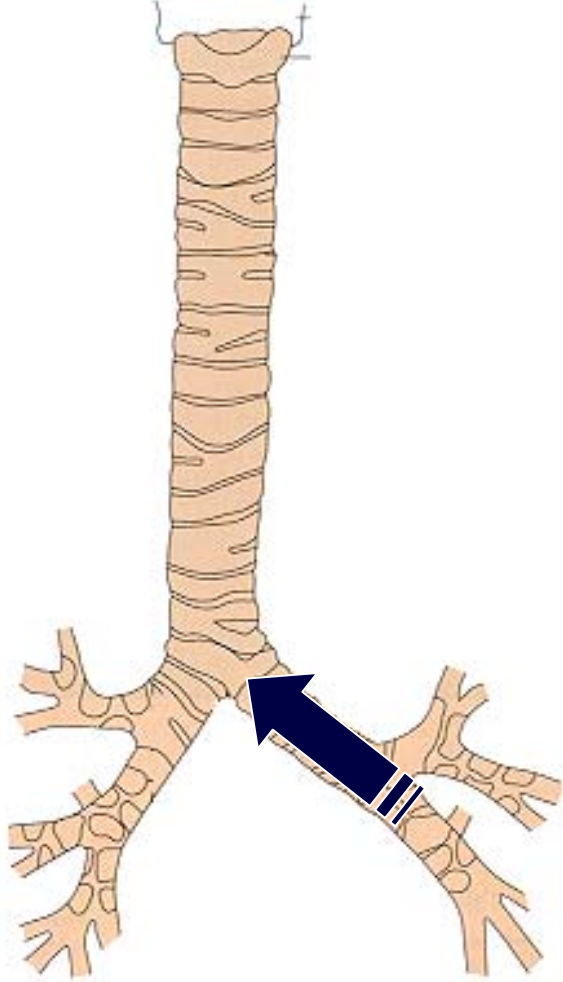
FORMA DE ONDA : FLUJO



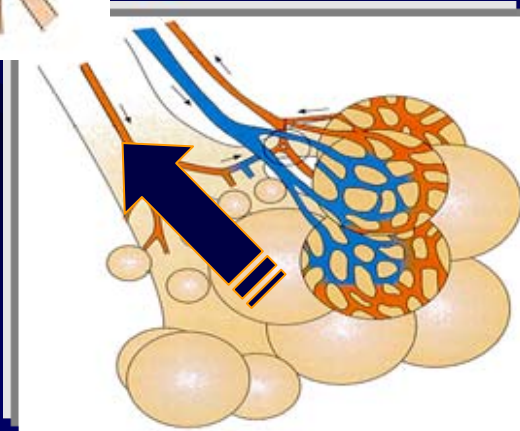
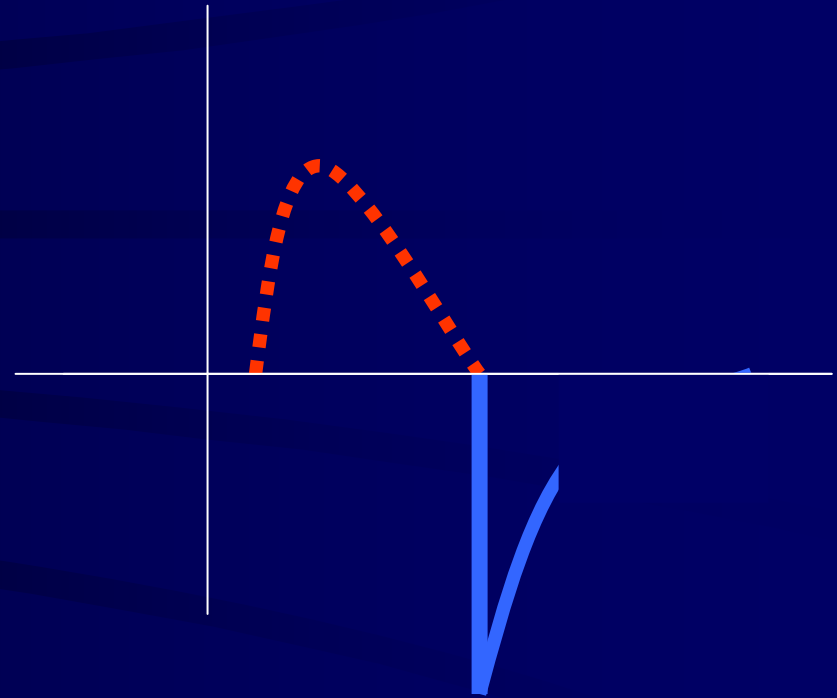
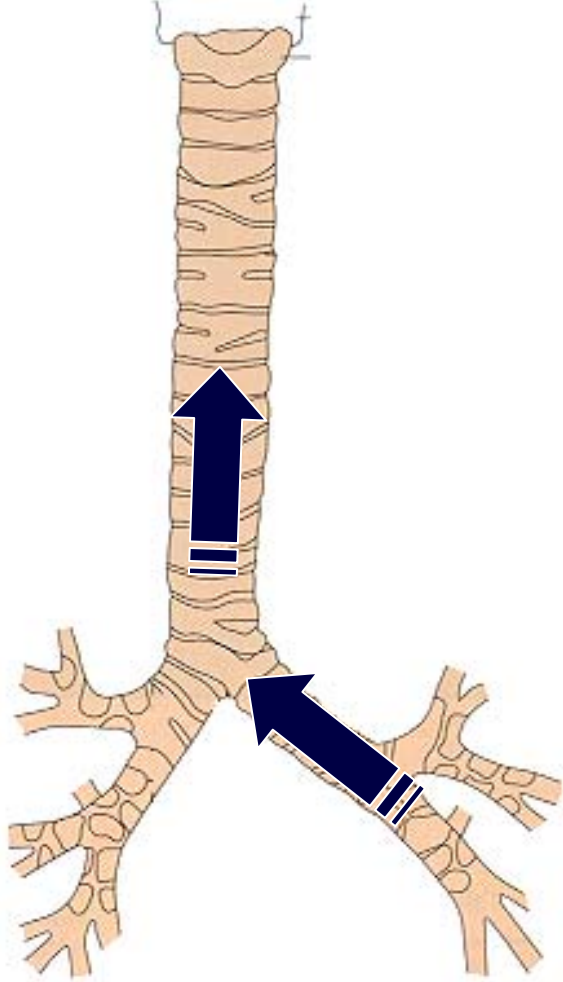
FORMA DE ONDA : FLUJO



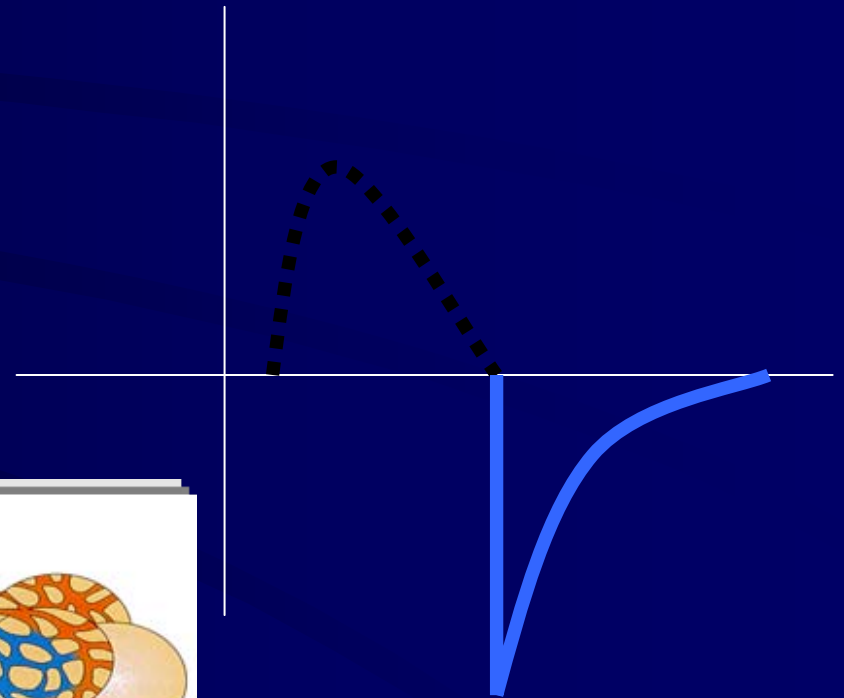
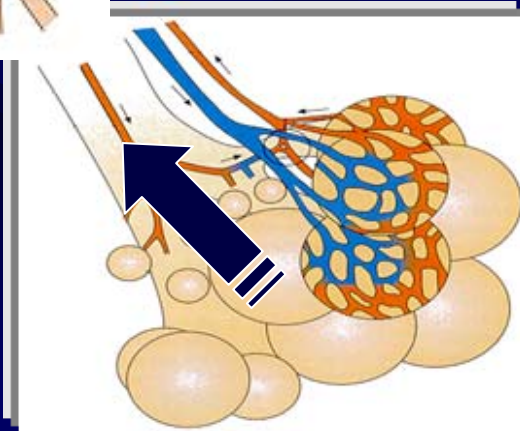
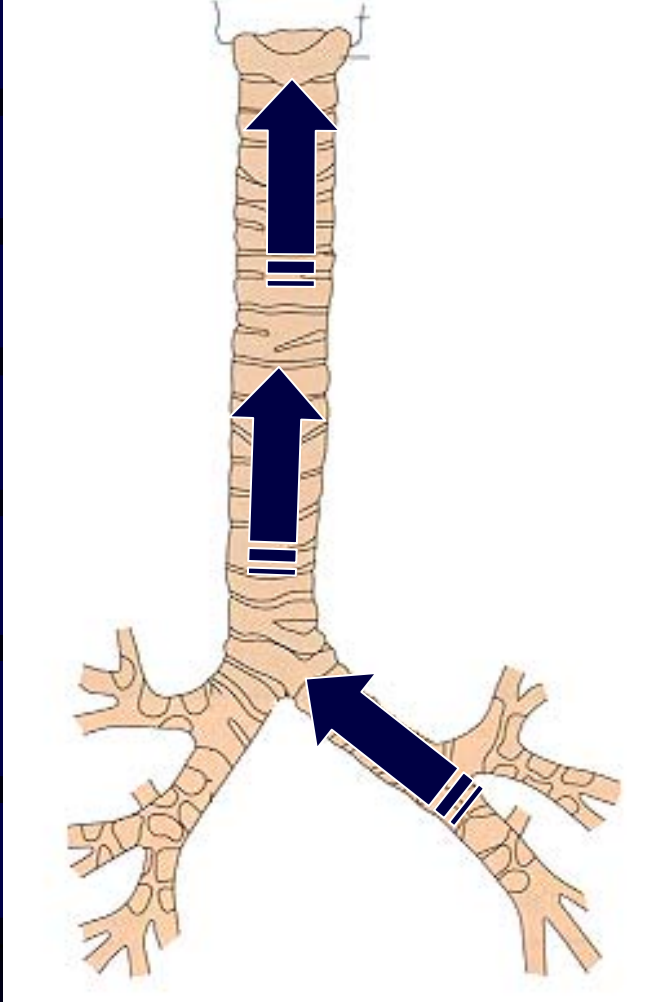
FORMA DE ONDA : FLUJO



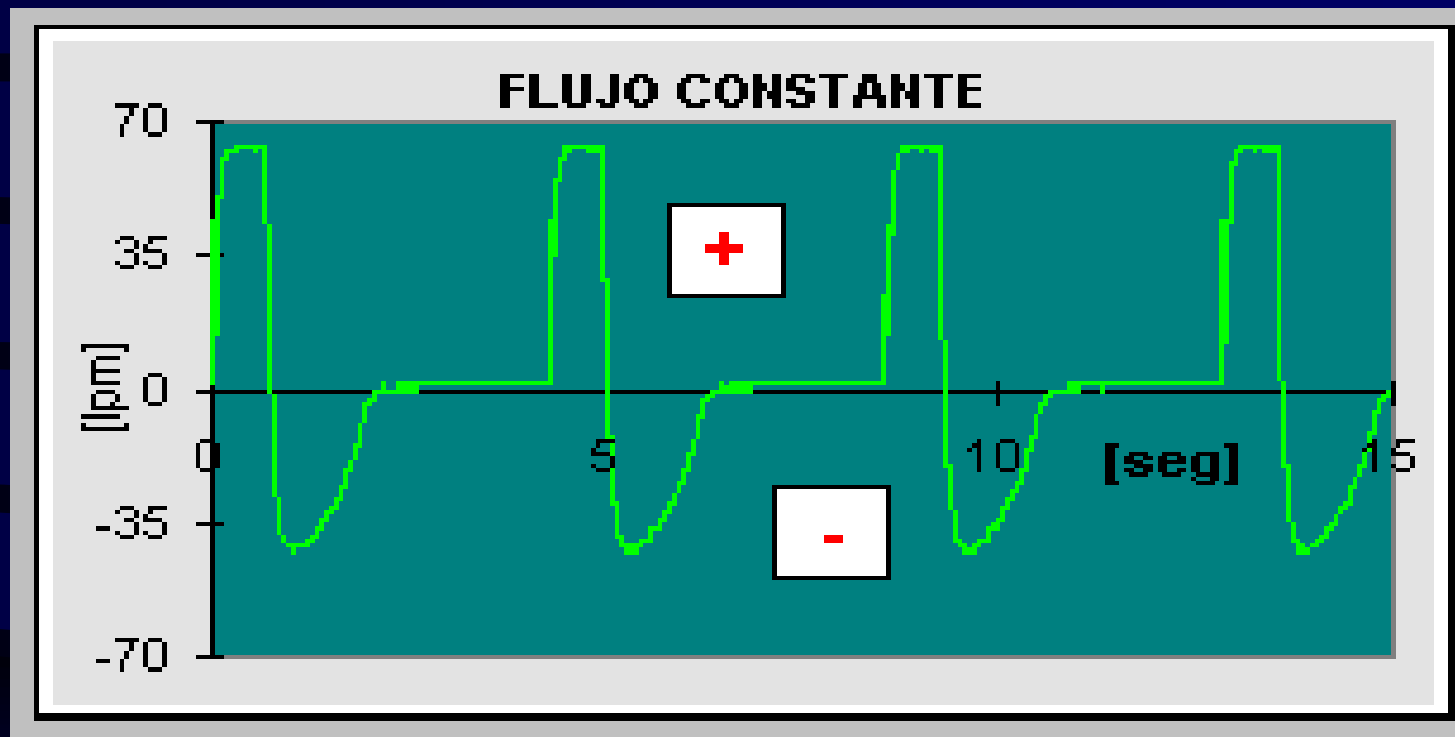
FORMA DE ONDA : FLUJO



FORMA DE ONDA : FLUJO



Curva de Flujo Constante

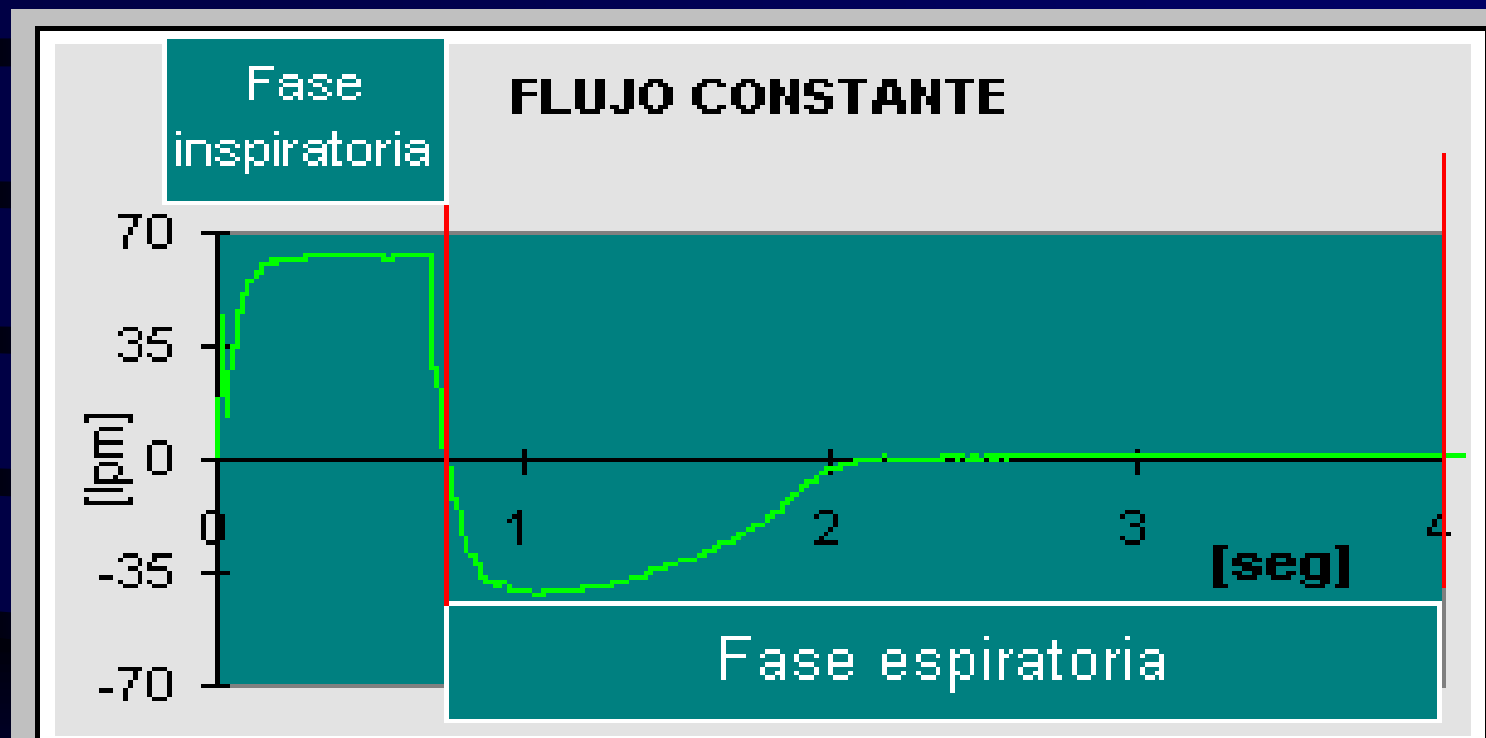


CAMBIA DE SENTIDO SEGÚN EL MOMENTO:

(+) INSPIRACION

(-) ESPIRACION

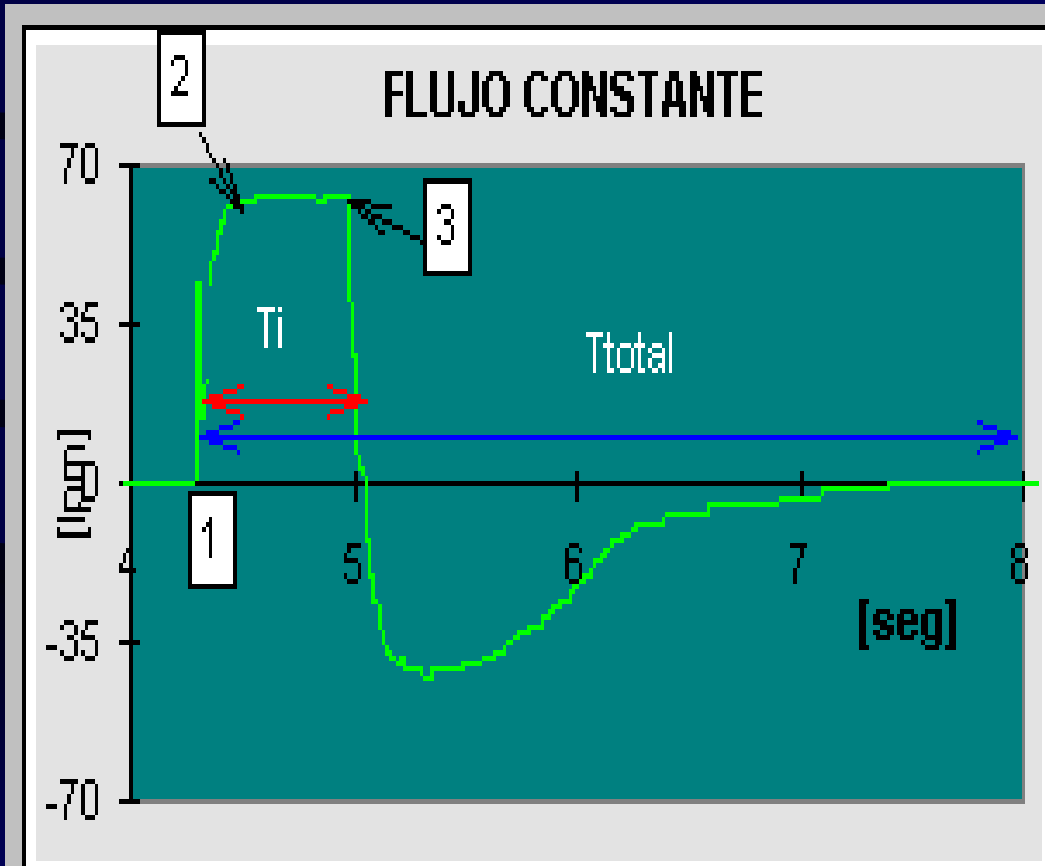
Fases de la Curva de Flujo Constante



REPRESENTA : DURACION MAGNITUD PATRON
DEL FLUJO QUE INGRESA O SALE DEL PACIENTE.

Onda de Flujo Constante

Partes Importantes Fase Inspiratoria



1.- INICIO

2.-Fl. Inspiratorio Pico

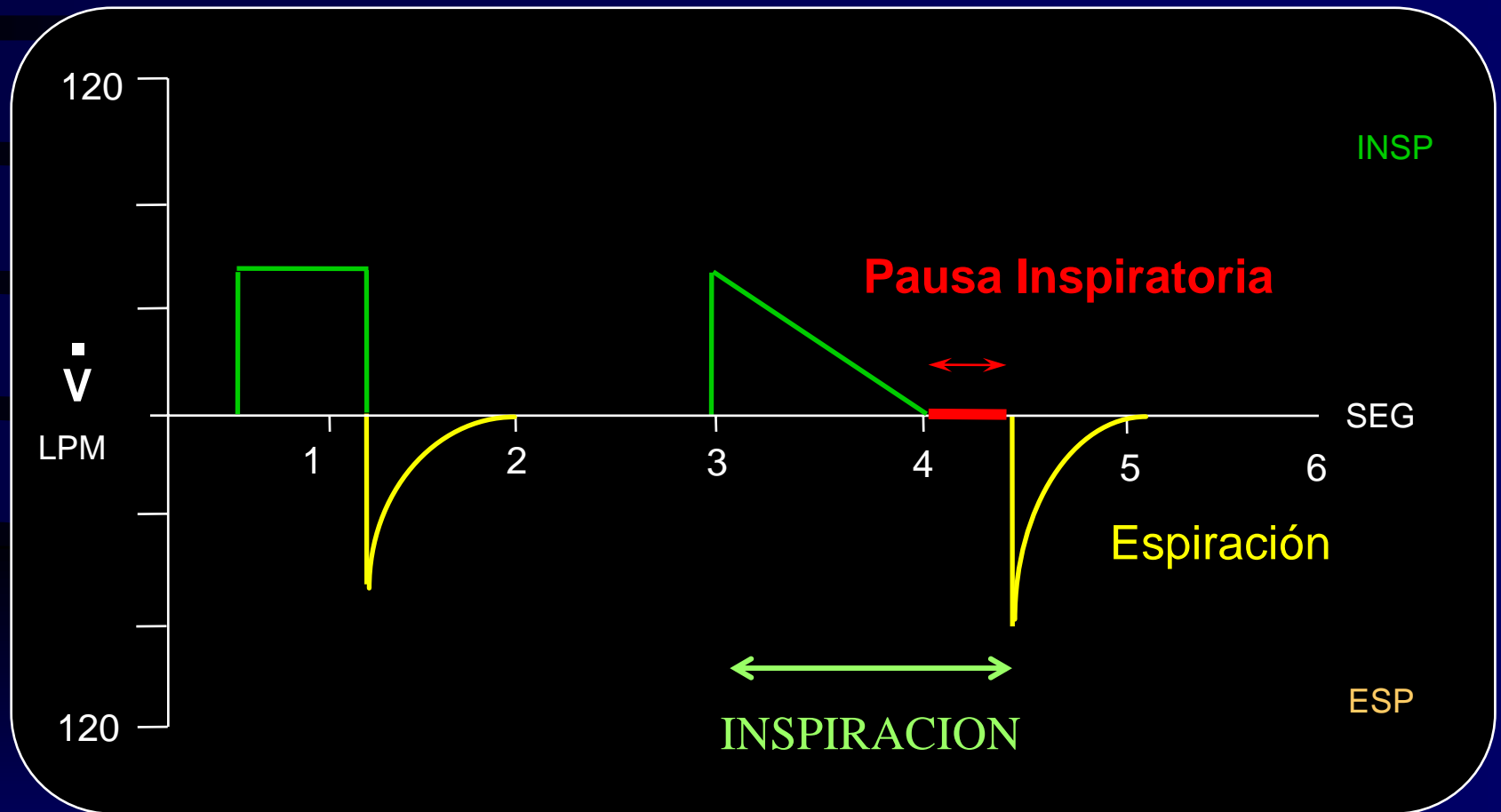
3.- FINAL INSPIRACION

T_i : Tiempo Inspiratorio

T_{total} : Tiempo Total

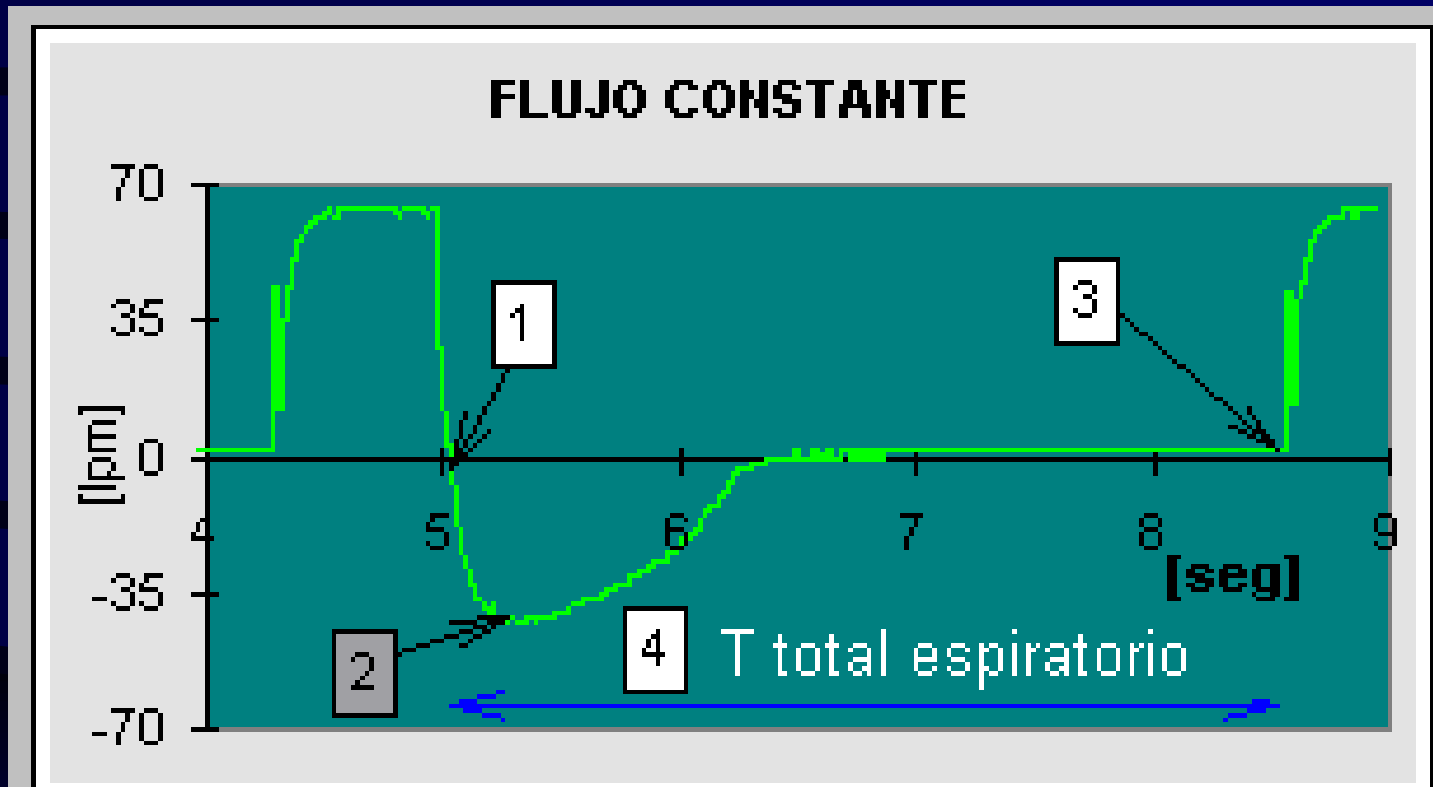
Curva Flujo/Tiempo

Tiempo Inspiratorio y Pausa I.



Onda de Flujo Constante

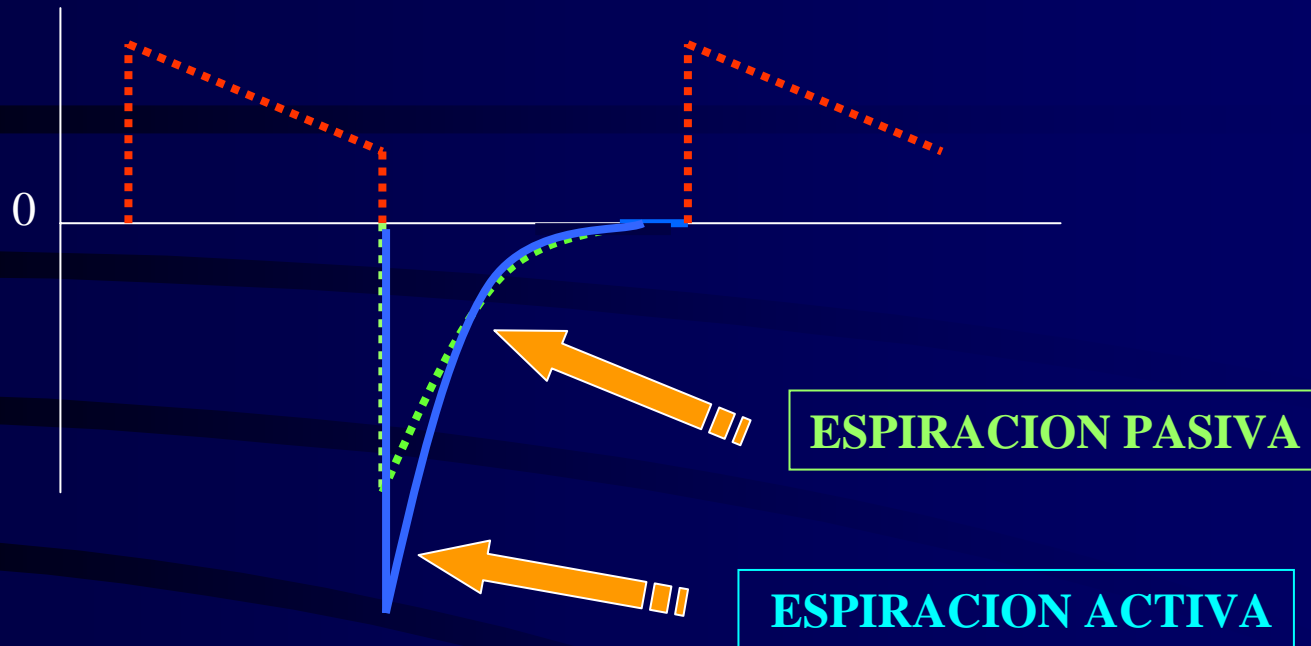
Partes Importantes Fase Espiratoria



- 1) INICIO
- 2) F. Pico Espiratorio.
- 3) Final Espiración.
- 4) T. Total Espiratorio.

CAMBIOS EN LA ONDA FLUJO/TIEMPO

Inspiración Activa/Pasiva



NORMAL ES PASIVA determina por :

COMPLIANCE

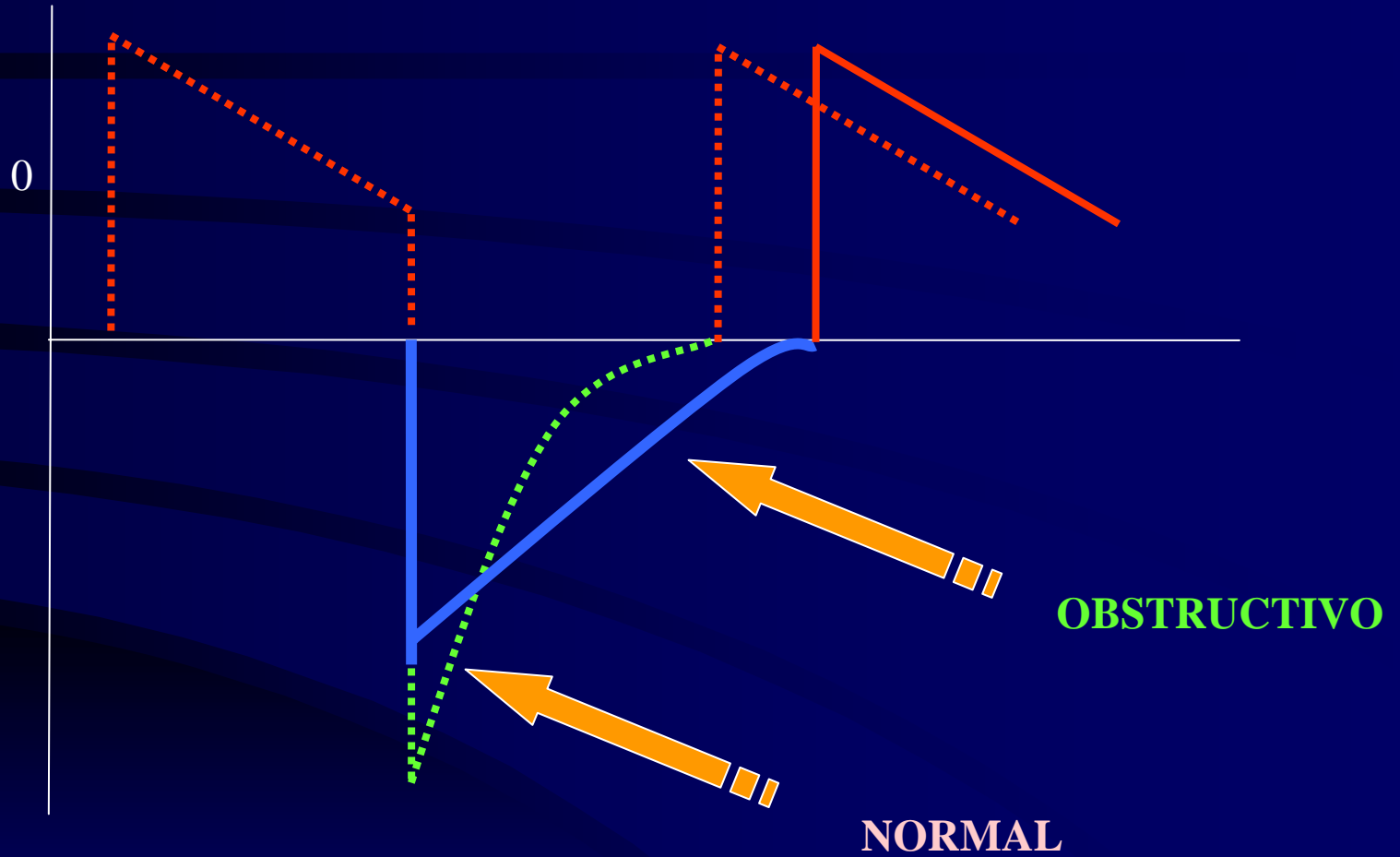
CUANDO ES ACTIVA

> F. Pico Espiratorio

Raw DEL CIRCUITO

< T. Espiratorio Total

CAMBIOS EN LA ONDA FLUJO/TIEMPO PATRON OBSTRUCTIVO

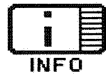
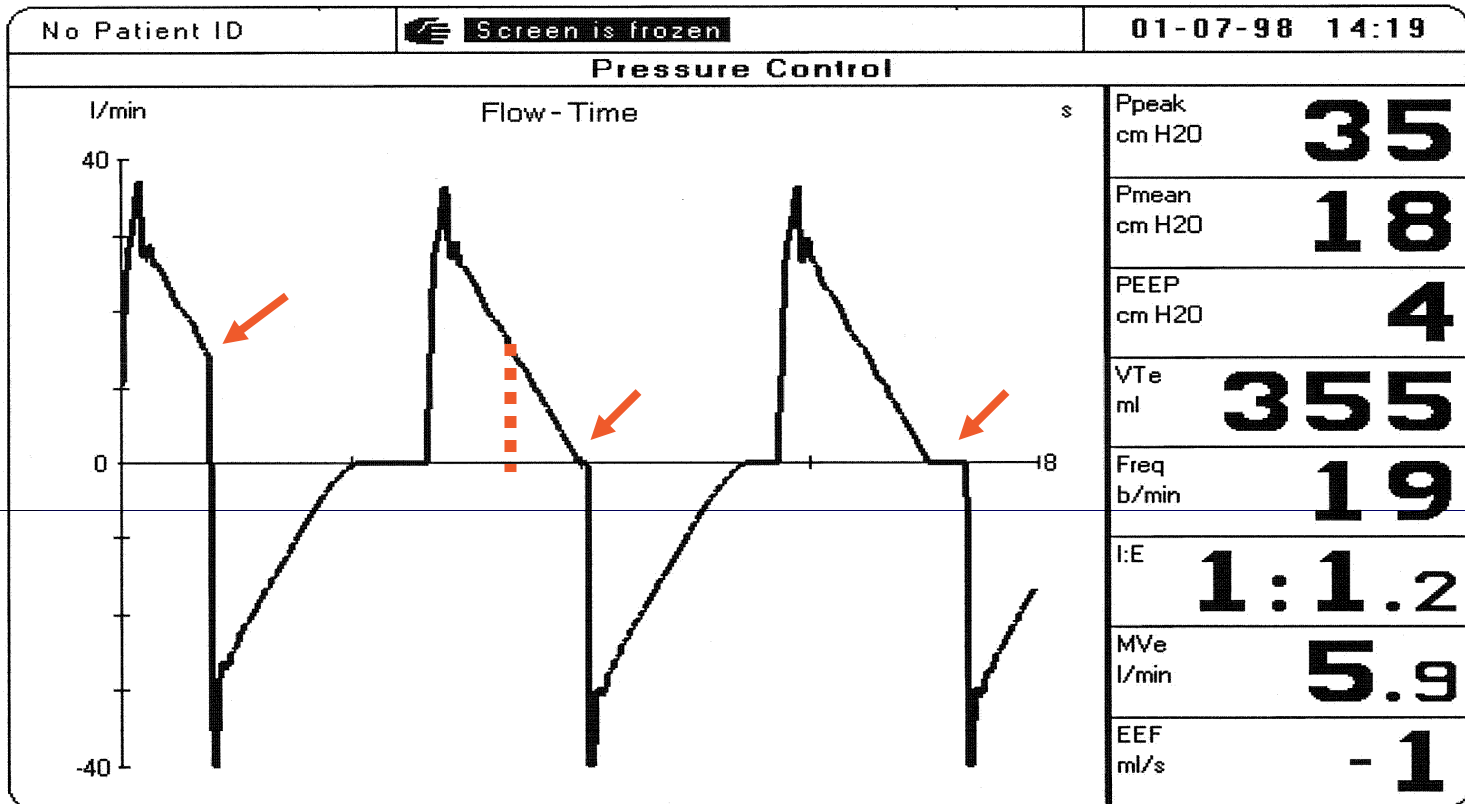


Tiempo Inspiratorio

Corto

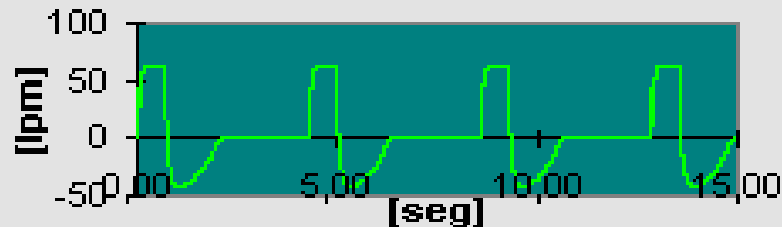
Normal

Largo



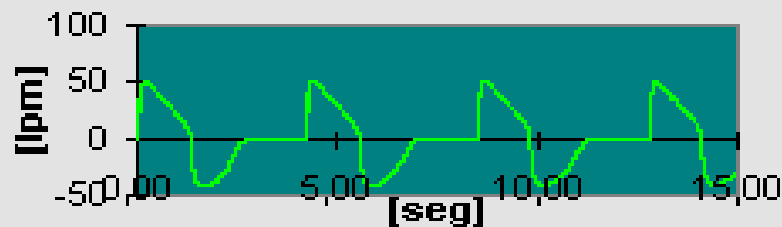
PATRONES DE FLUJO

FLUJO CONSTANTE



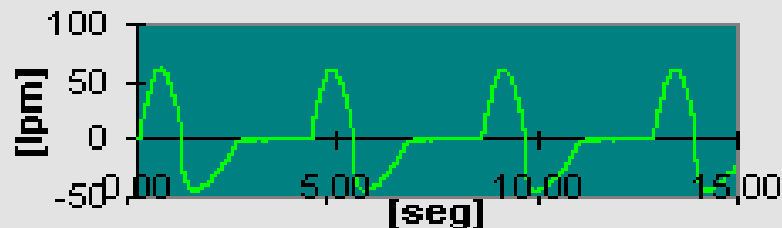
Da volumen < tiempo
> Paw que otras

FLUJO DECRECIENTE



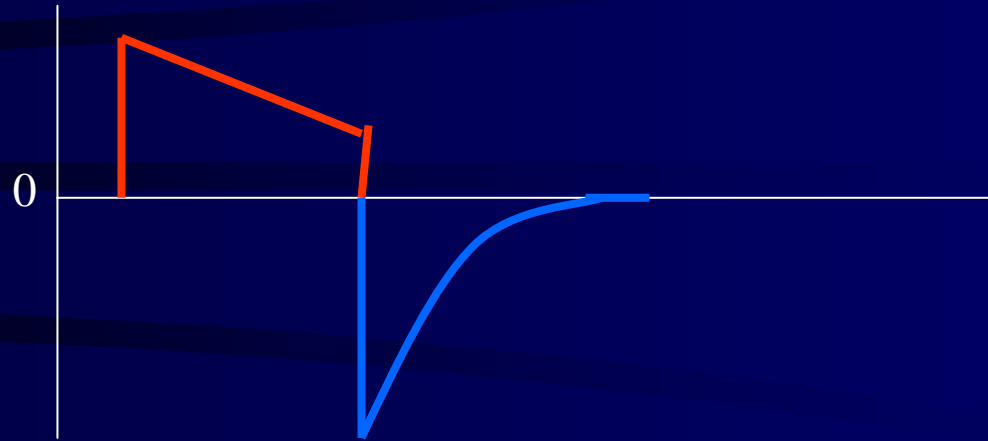
➤ Paw inicial
Paw y Palv casi iguales
distribuye mejor el Vt.
T.inspiratorio > T.Espiratorio

FLUJO SENOIDAL

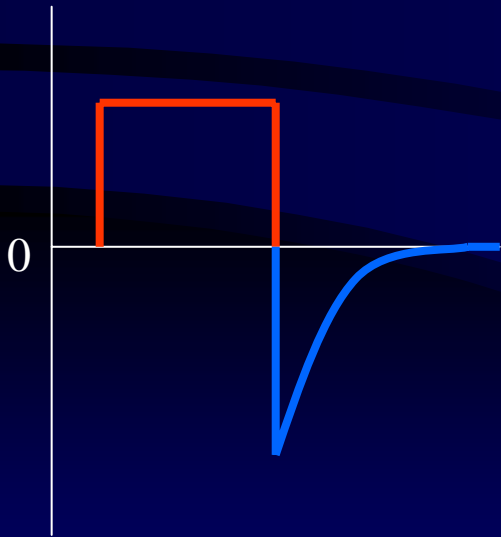


Distribuye = al anterior
>> T. inspiratorio

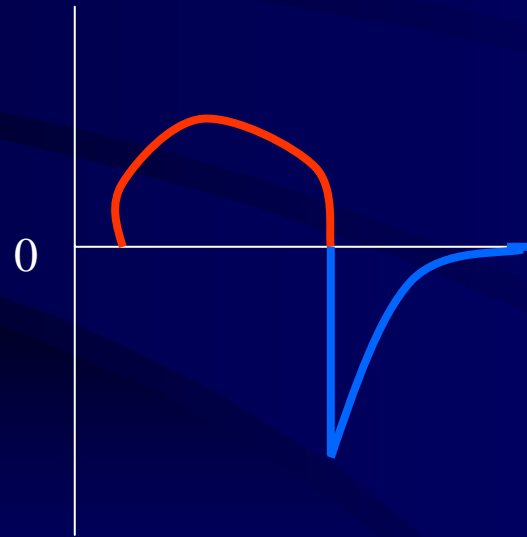
FORMAS DE ONDA : FLUJO



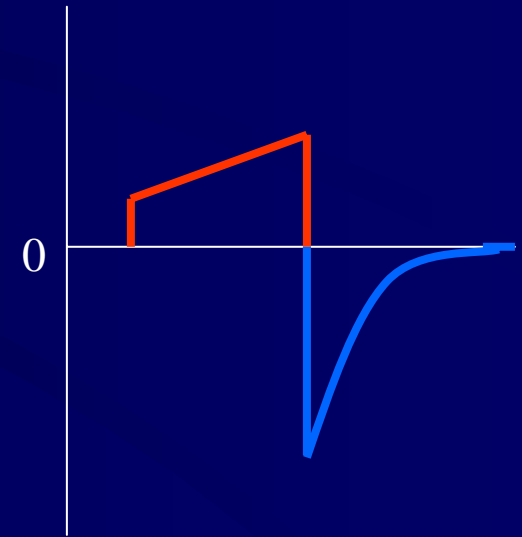
DESCENDENTE - FISIOLÓGICA



CUADRADA

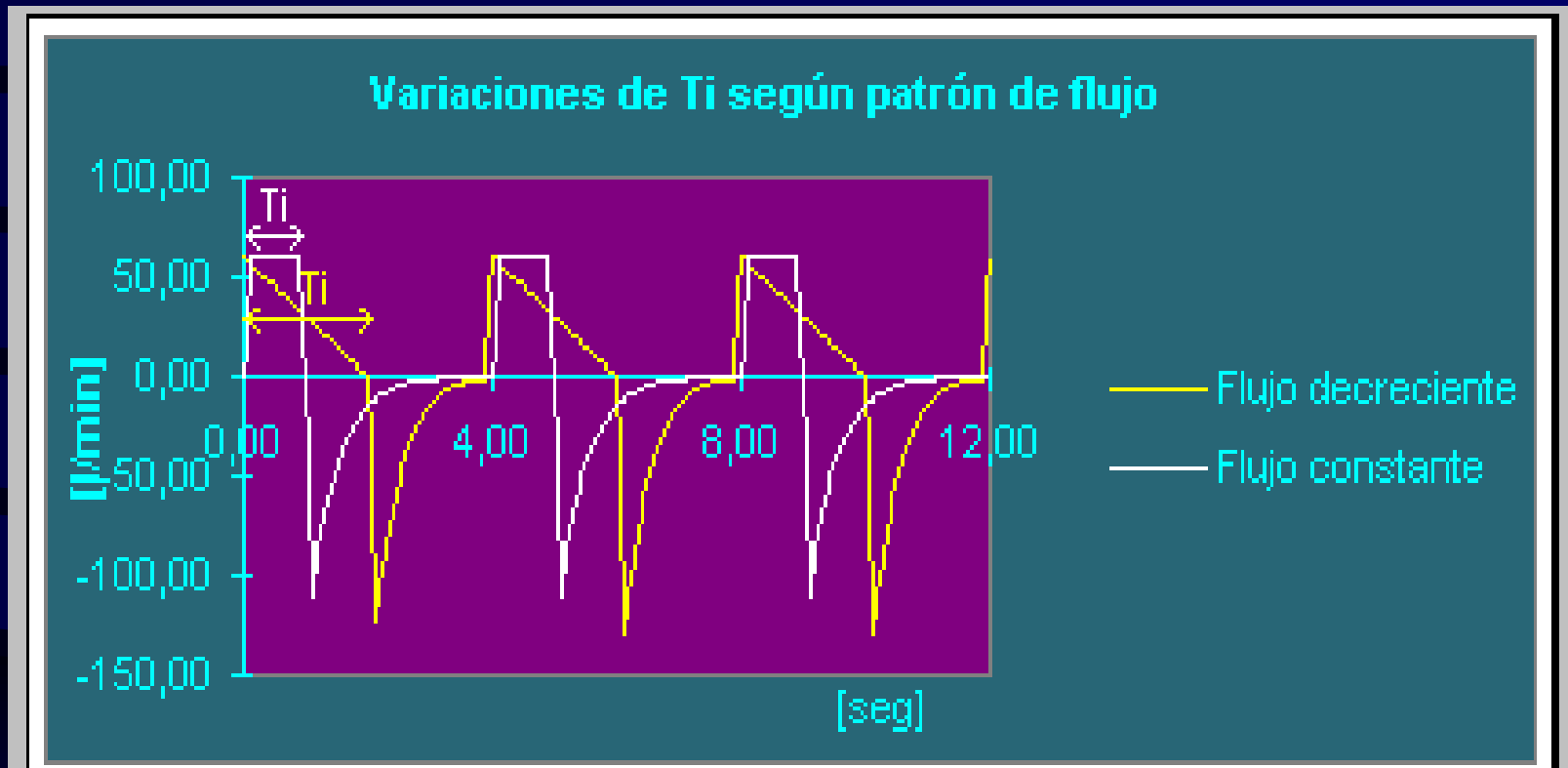


SINUSOIDAL



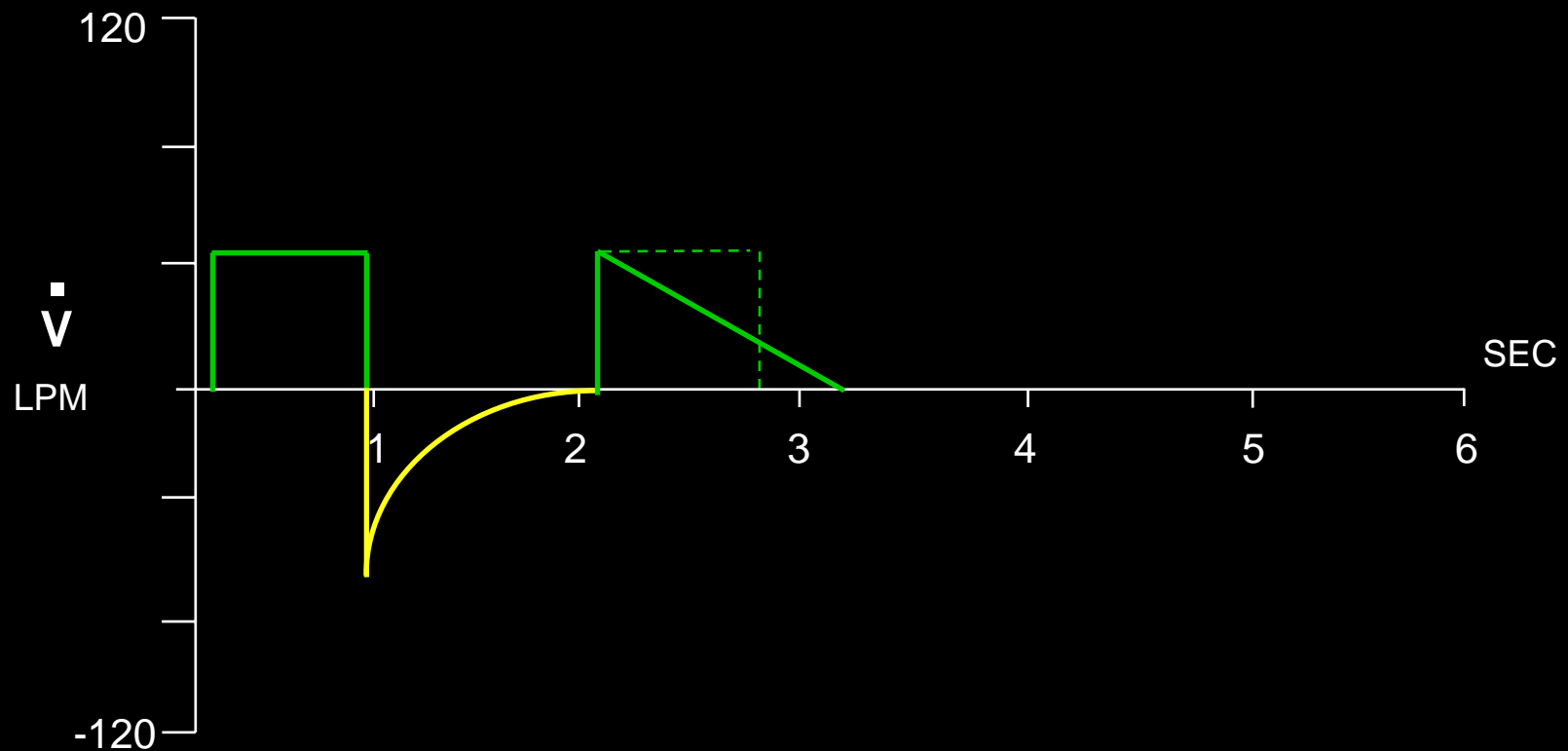
ASCENDENTE

PATRON DE FLUJO Y SU RELACION CON TI



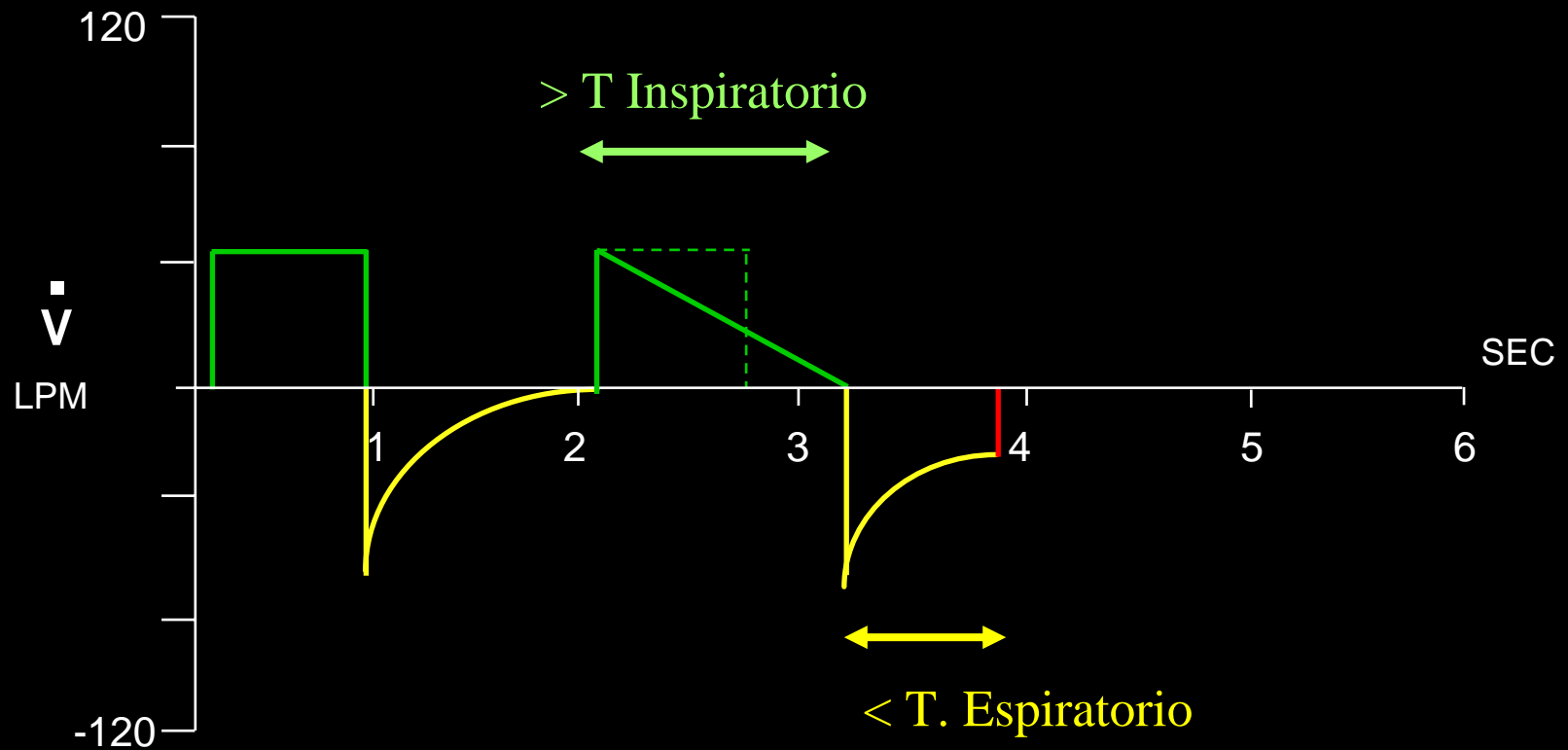
FLUJO PICO , T. INSPIRATORIO, VOLUMEN CORRIENTE : **RELACIONADOS**
SI V.T. es constante y se da $> 0 <$ FLUJO = **CAMBIO EN T. INSPIRATORIO**

Cambio en la forma de Onda de flujo con el mismo volumen y velocidad de flujo



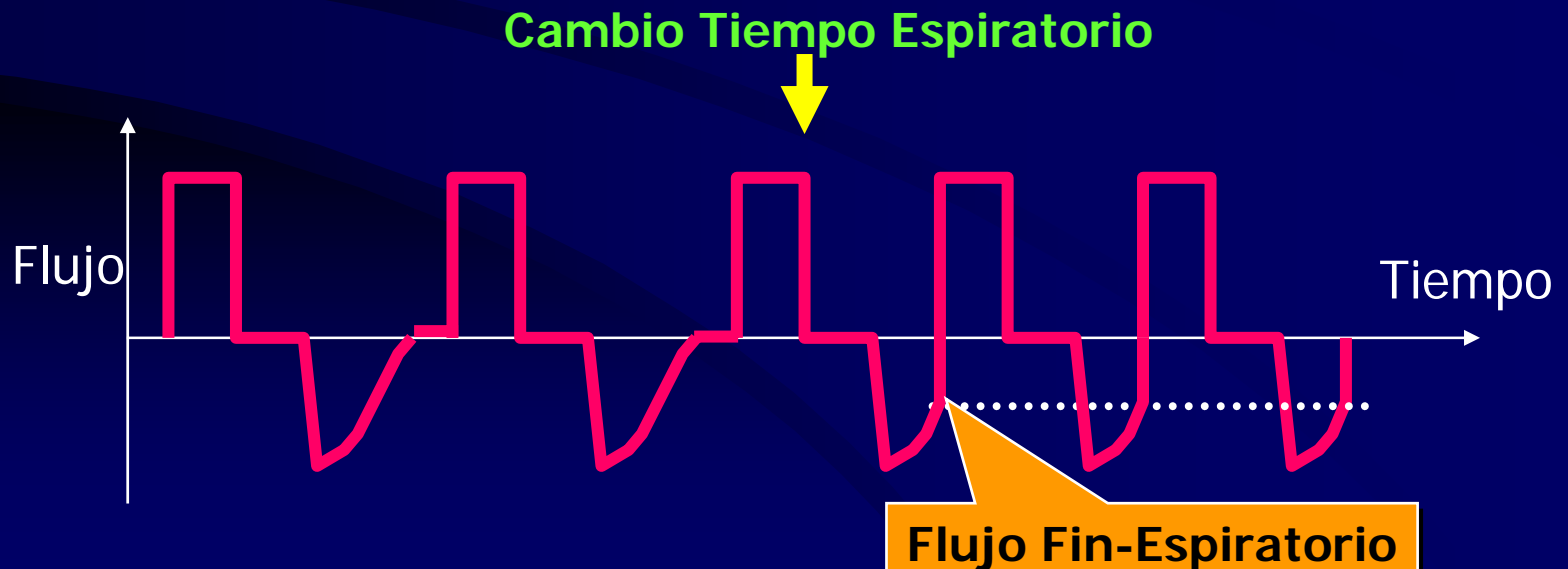
¡Se prolonga el tiempo Inspiratorio!

¡Puede generar Auto PEEP!

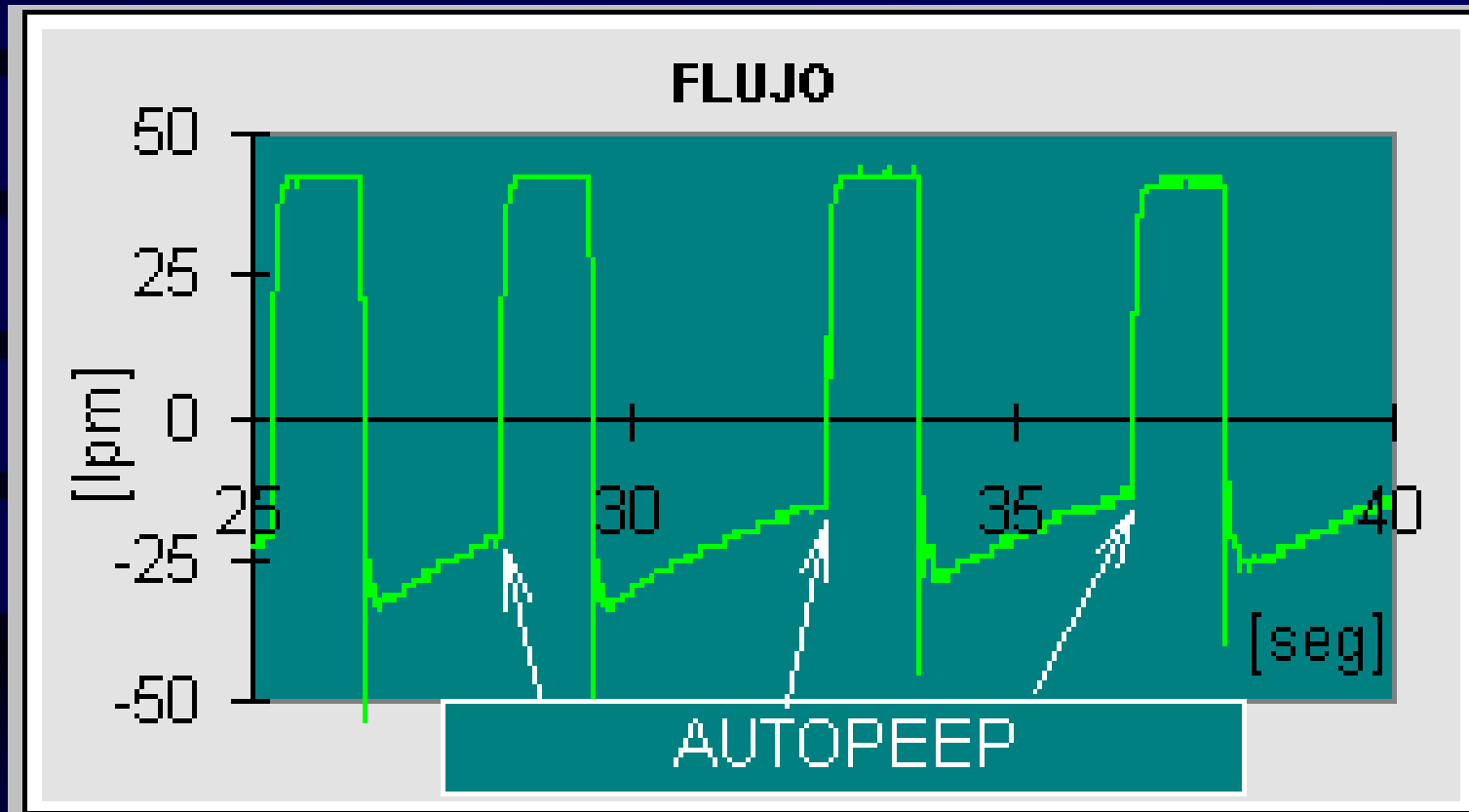


Tiempo Espiratorio Insuficiente

- El flujo espiratorio no puede volver a la línea de base antes del lanzamiento de la respiración mecánica siguiente
- La exhalación incompleta causa atrapamiento del gas, la hiper-expansión dinámica y el desarrollo del PEEP intrínseco

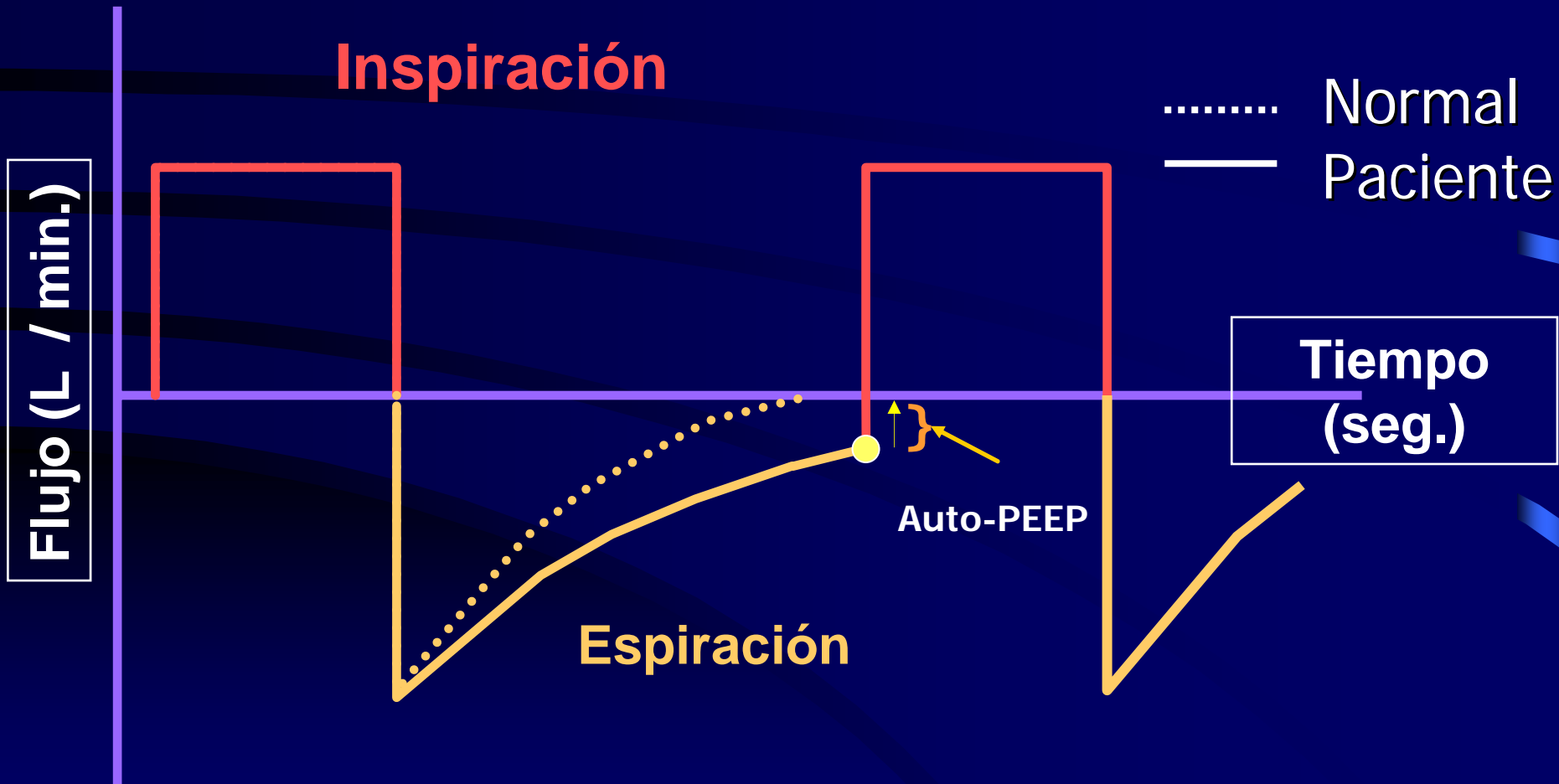


CURVA DE FLUJO AUTOPEEP

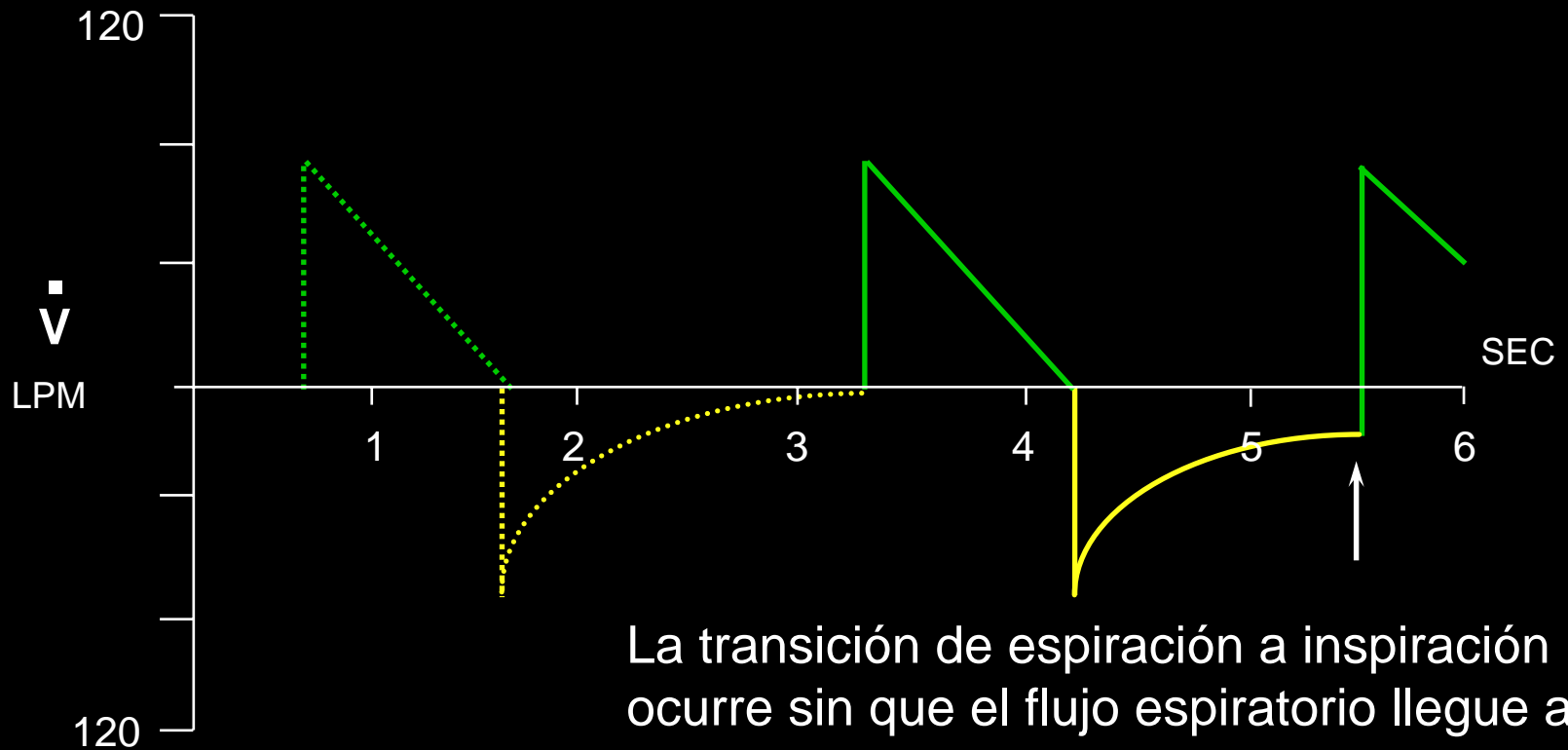


SE PRODUCE POR T . Espiratorio INADECUADO
MALA RELACION FL. PICO, FR , VT , PAUSA INSPIRATORIA
SOLO SE OBSERVA EN LA CURVA DE FLUJO

Atrapamiento Aire AUTOPEEP



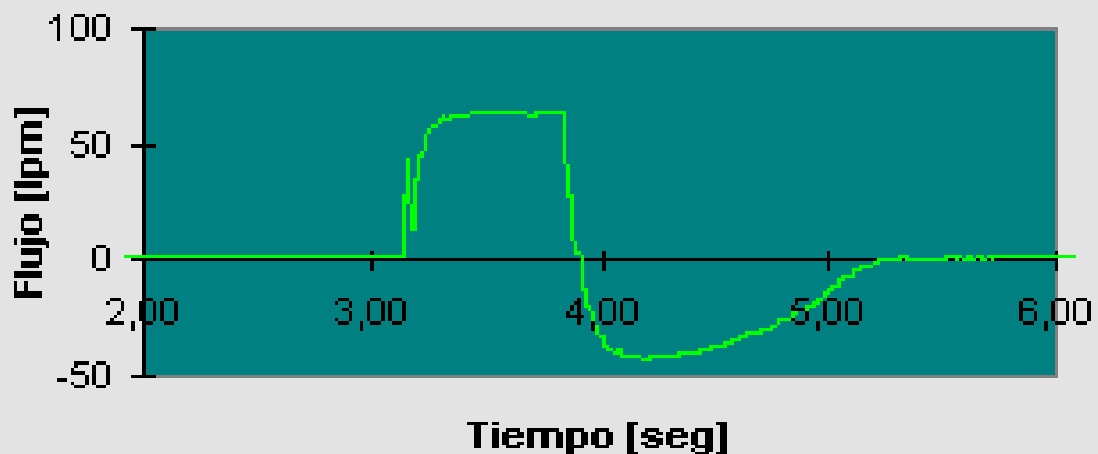
Detectando Auto-PEEP



La transición de espiración a inspiración ocurre sin que el flujo espiratorio llegue a cero.

¿Qué hacer?

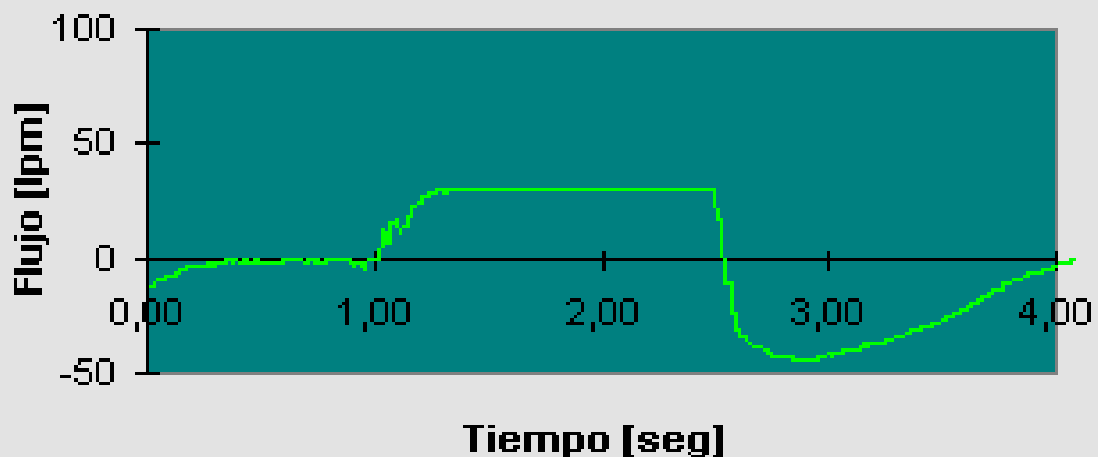
VARIACIÓN DEL TI CON LA DISMINUCIÓN DEL FLUJO PICO



CARACTERISTICAS

$F_p = 60$ lpm

$T_i = 0.7$ seg

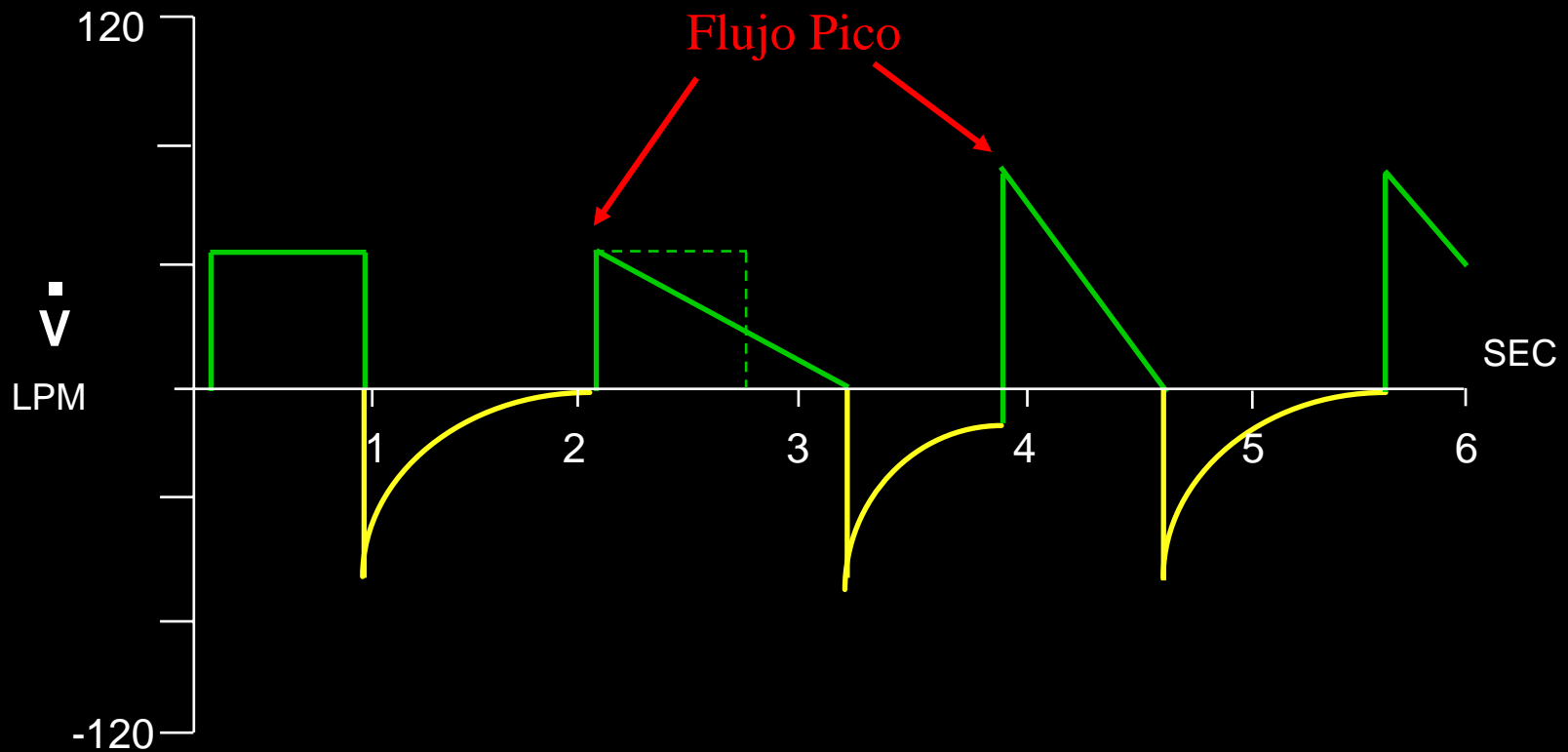


CARACTERISTICAS

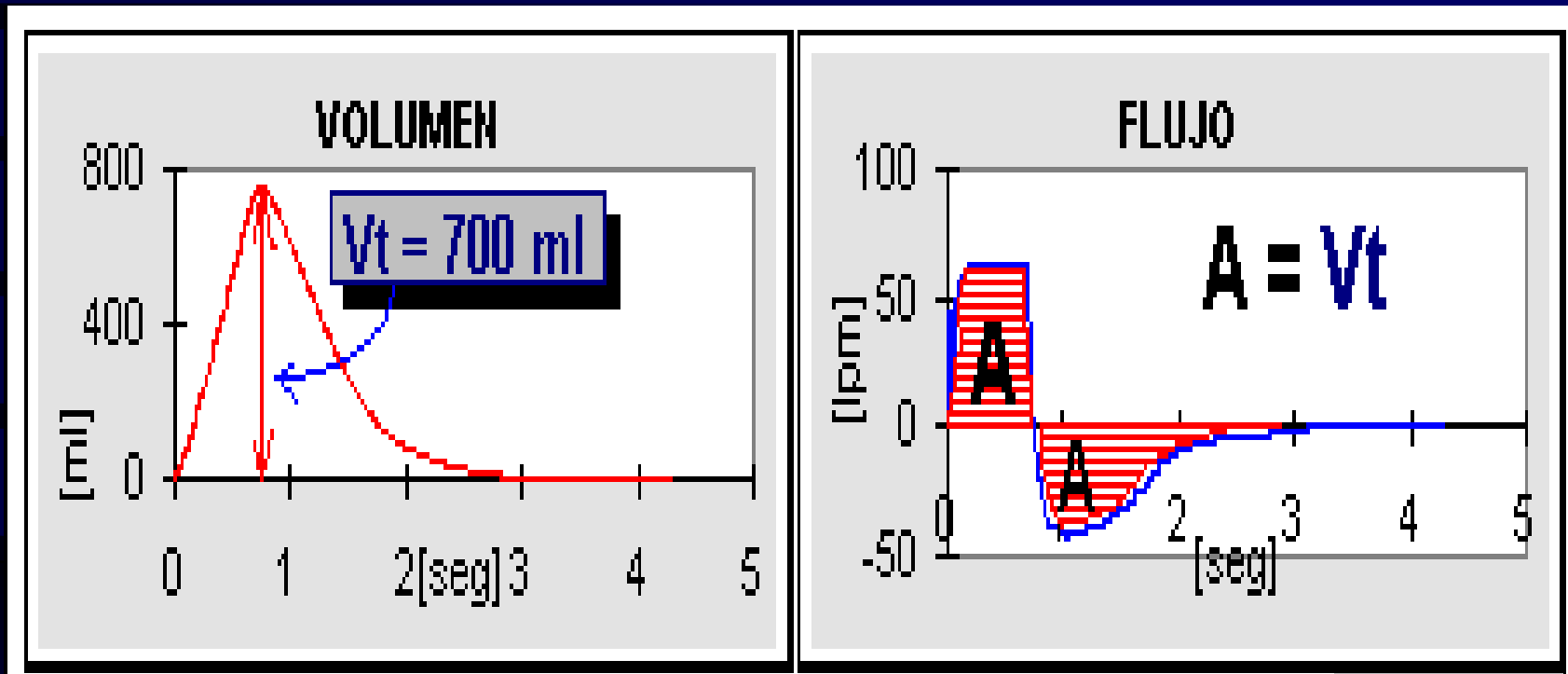
$F_p = 30$ lpm

$T_i = 1.4$ seg

Incrementando el Peak Flow: Disminuye el Tiempo Inspiratorio



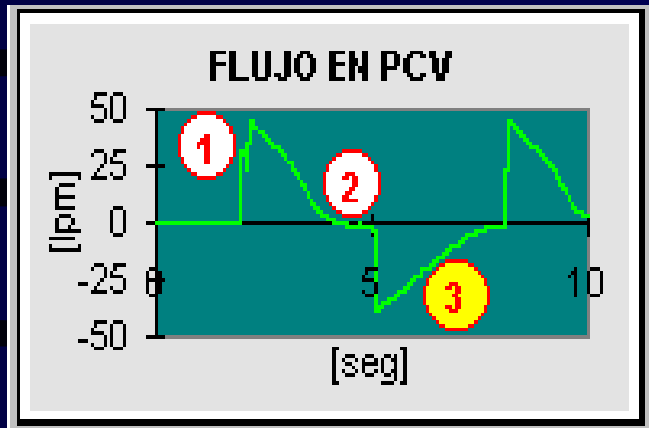
FLUJO Y SU RELACION CON VOLUMEN



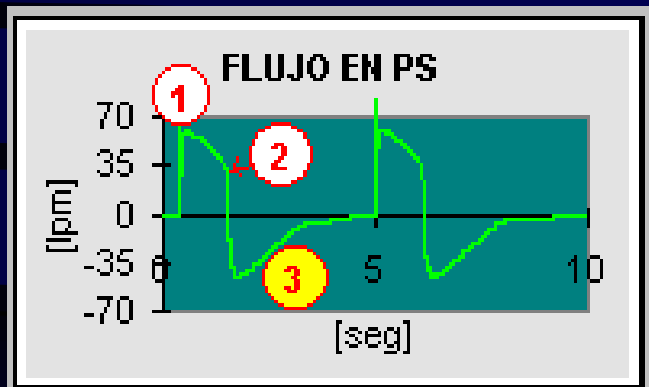
VOLUMEN INSPIRATORIO = VOLUMEN ESPIRATORIO

UTILIDAD : FIJAR EL FLUJO PICO PARA DETERMINADO VOLUMEN

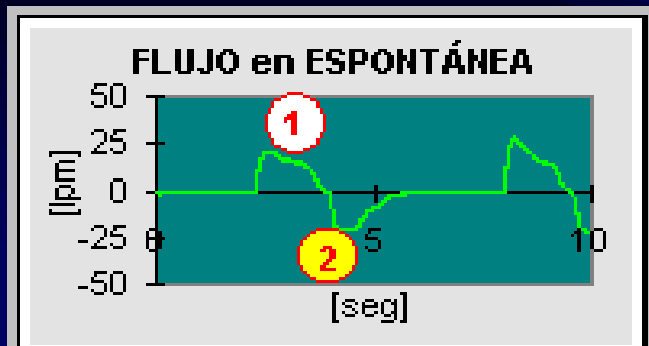
Curvas de Flujo según Modo Ventilatorio



- 1) FASE INSPIRATORIA .
- 2) TI FIJO
- 3) FASE ESPIRATORIA

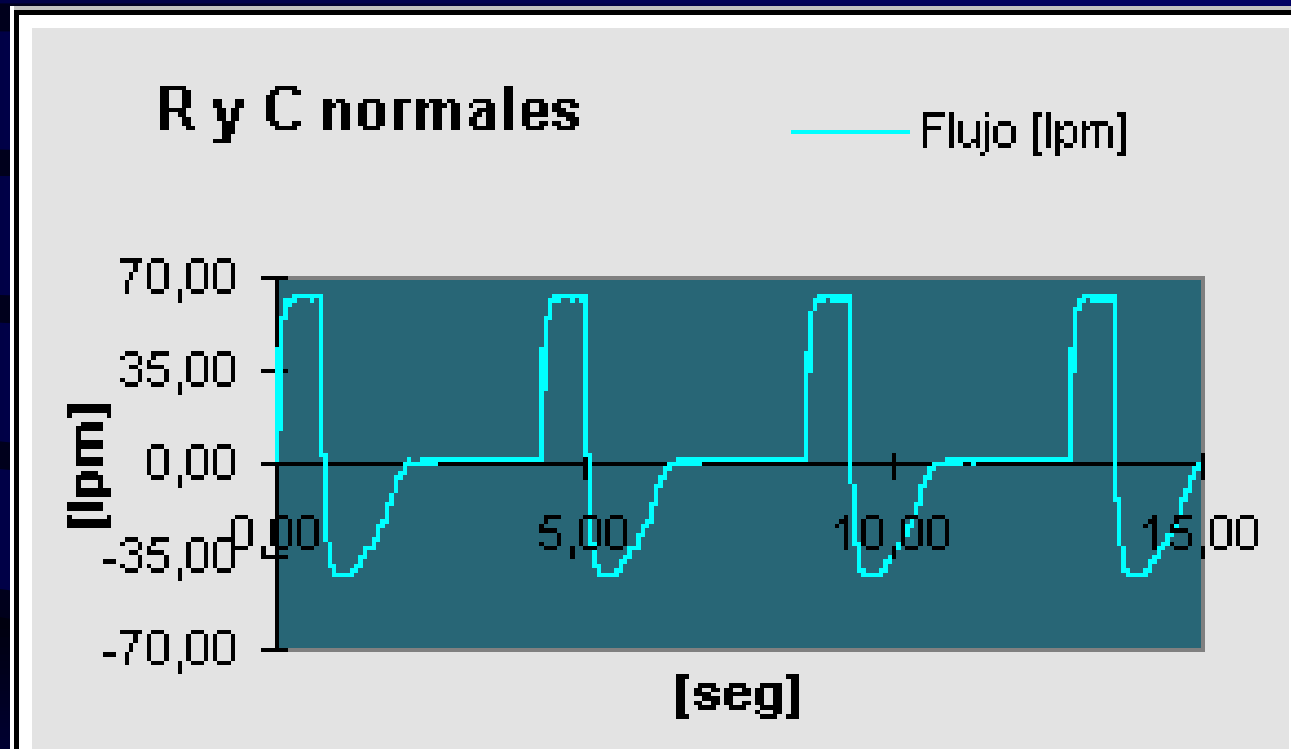


- 1) FI : EL PACIENTE DISPARA
 - 2) ONDA DESCENDENTE.
- LO DIFERENCIA EL ESFUERZO INSPIRATORIO DEL PACIENTE



- 1) INSPIRACION ES A DEMANDA.
- 2) ESPIRACION ES PASIVA.

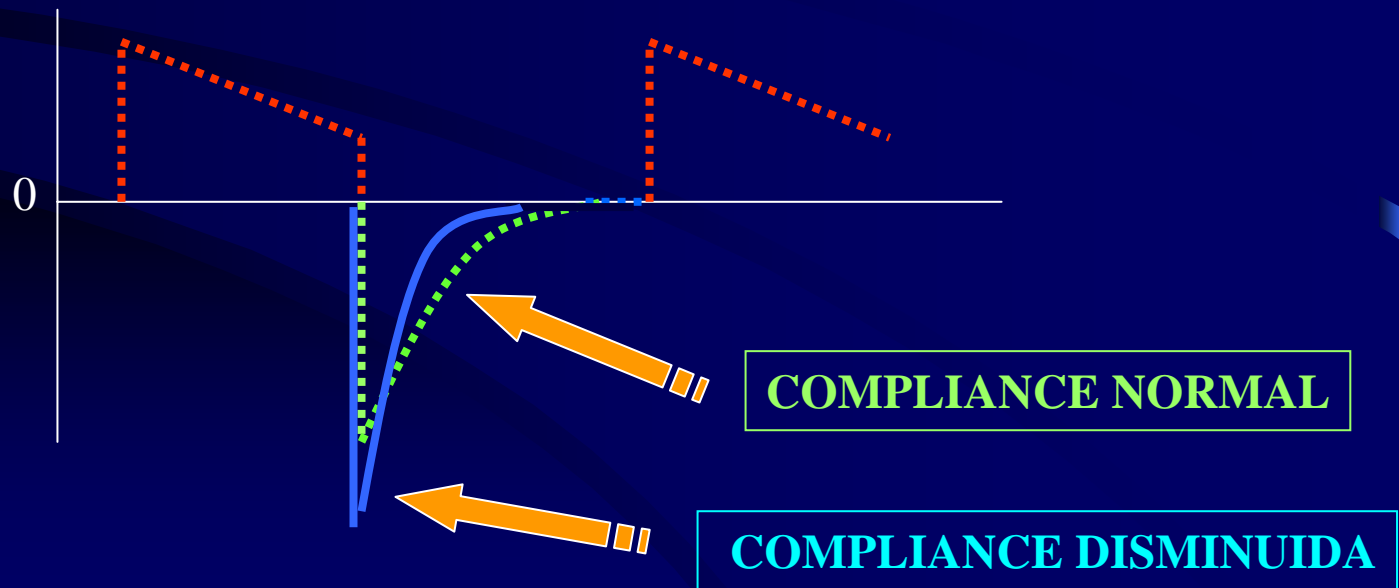
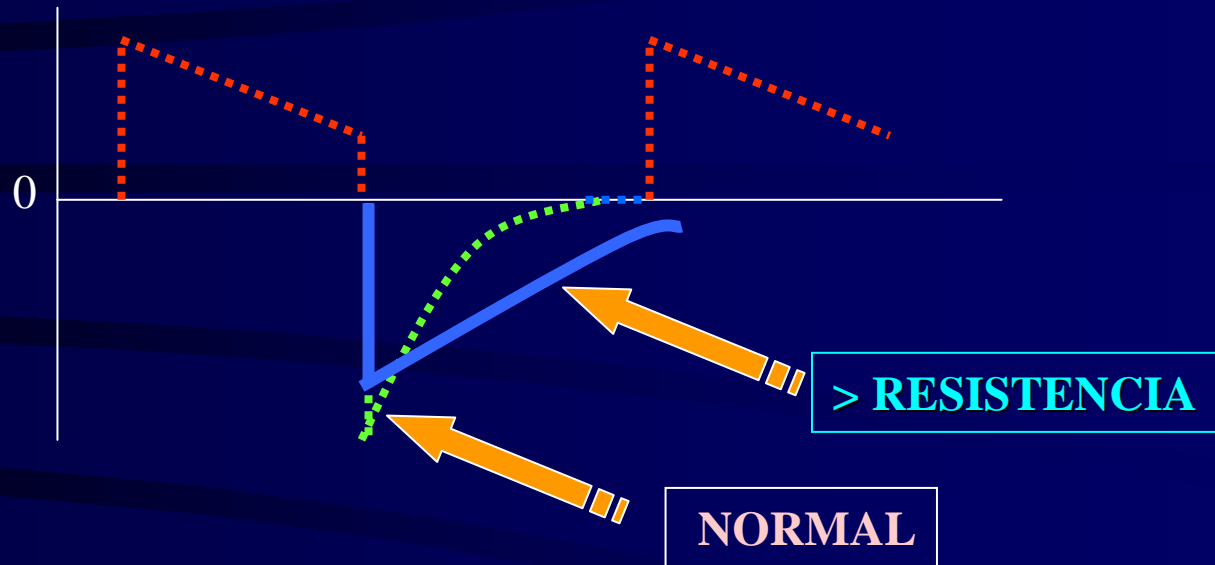
CURVA DE FLUJO CON RESISTENCIA Y COMPLIANCE NORMAL



**CAMBIO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS
SE OBSERVA LA FASE ESPIRATORIA.
LA INSPIRATORIA CONTROLADA POR VM**

CAMBIOS EN LA ONDA FLUJO/TIEMPO

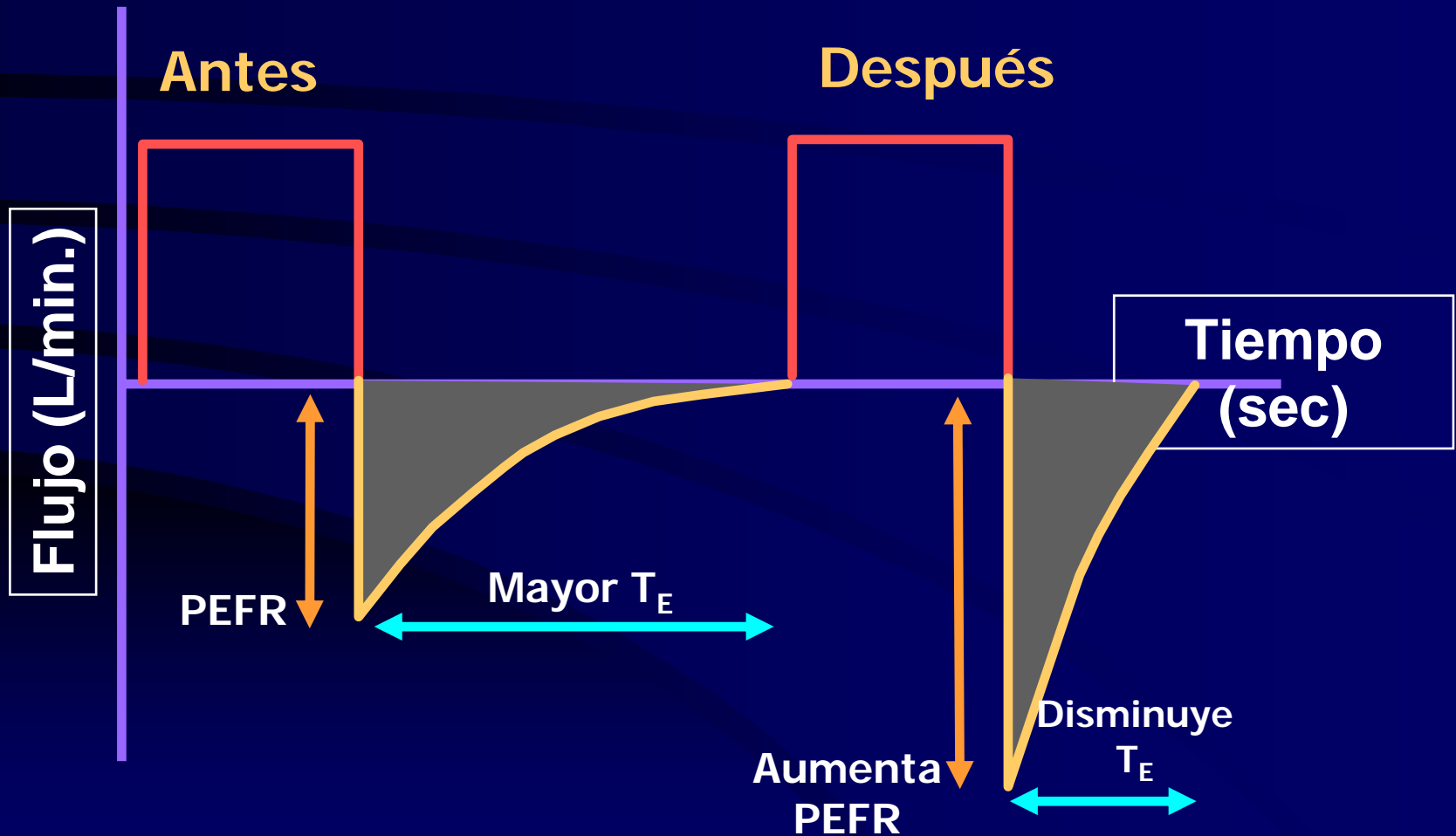
Resistencia / Compliance



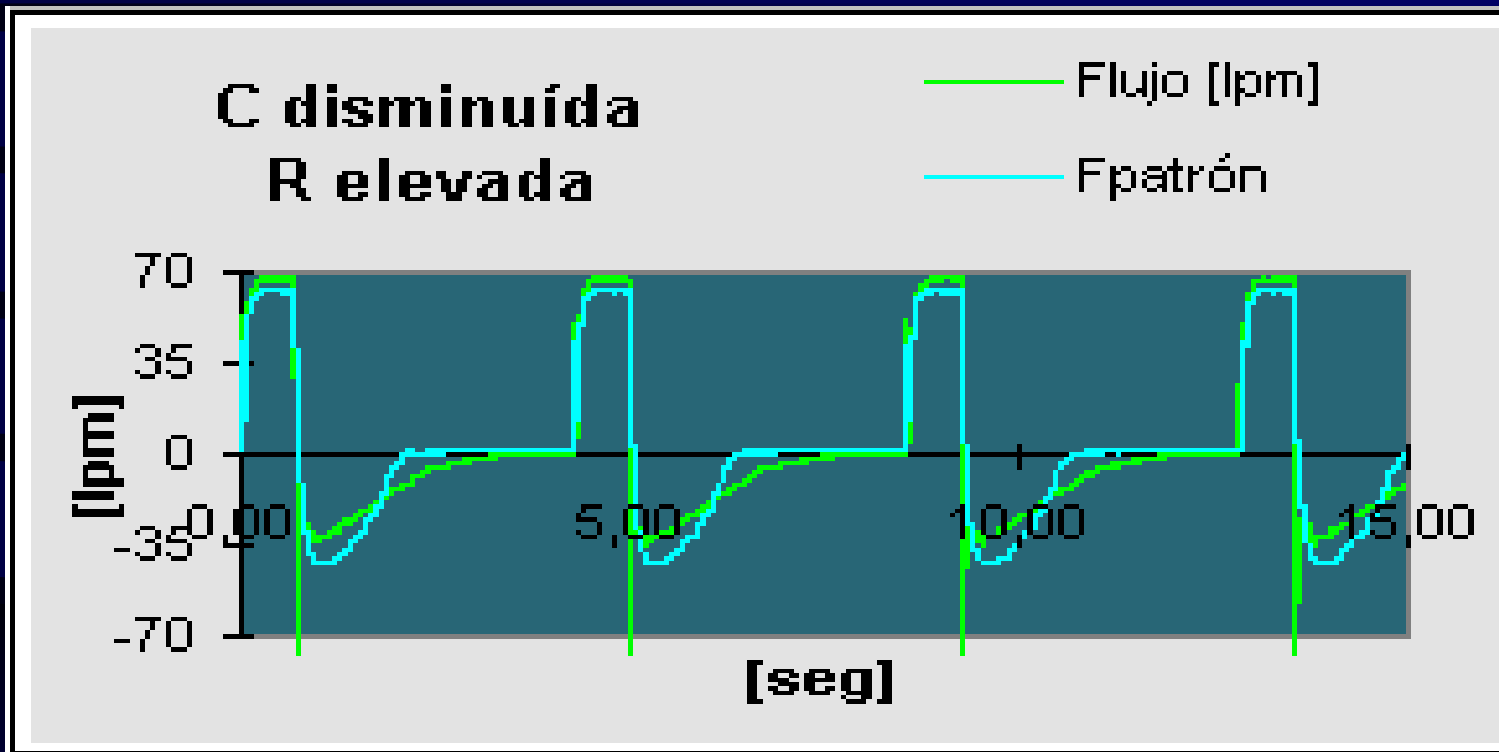
CURVA DE FLUJO/ TIEMPO

CAMBIOS RESISTENCIA

Respuesta al Broncodilatador



CURVA DE FLUJO COMPLIANCE DISMINUIDA RESISTENCIA ELEVADA



PREDOMINA EL PATRON DE RESISTENCIA.

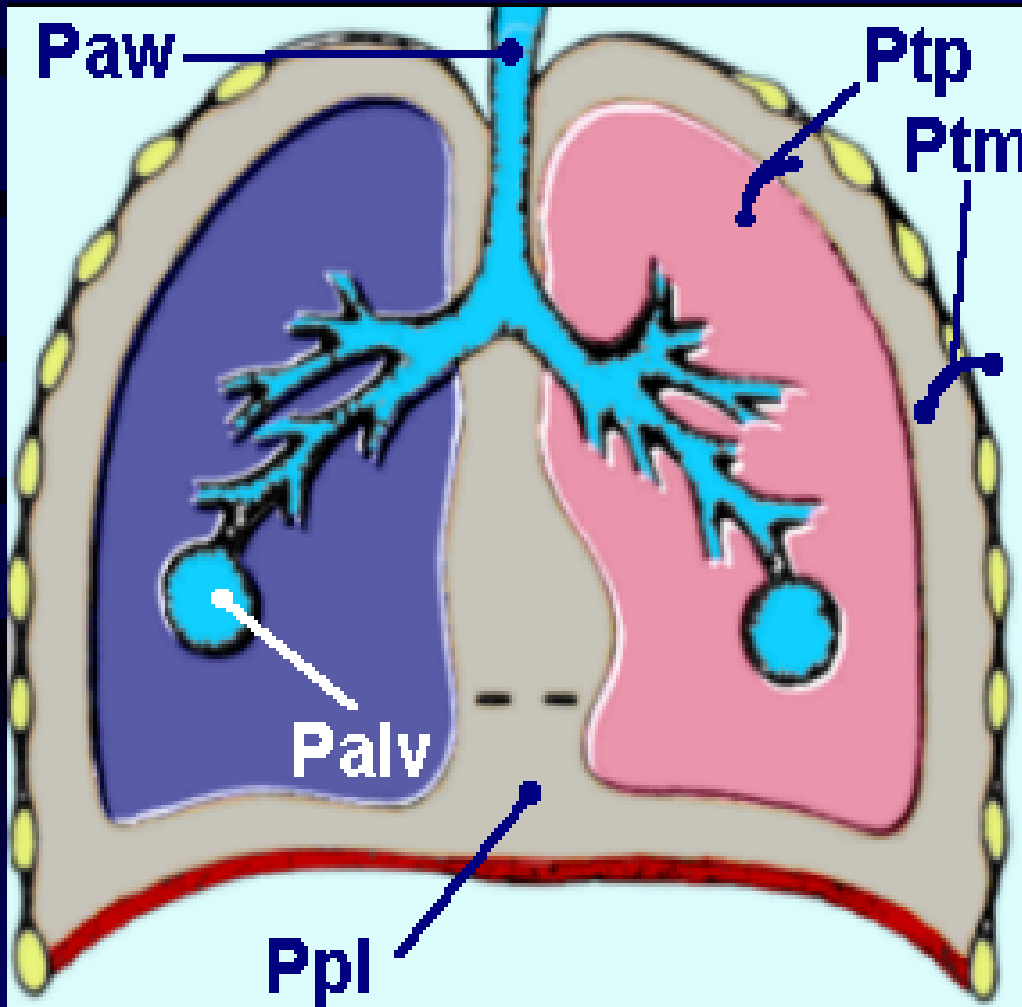
< FLUJO PICO ESPIRATORIO .

< PENDIENTE.

FORMA DE ONDA

PRESION

PRESIONES EN VENTILACION



Paw Pres. Via Aerea

Ptp Pres. TransPulmonar

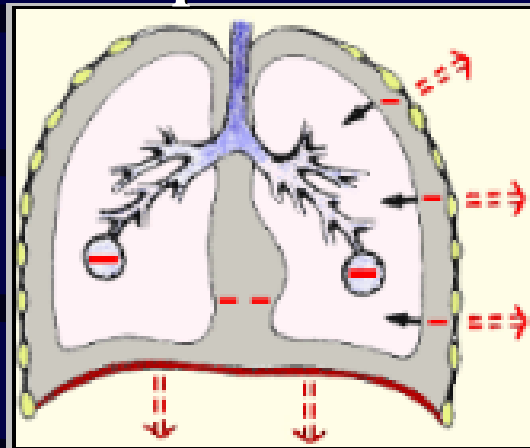
Ptm Pres. Trans. Mural

Pres. Alveolar

Ppl Pres. Pleural.

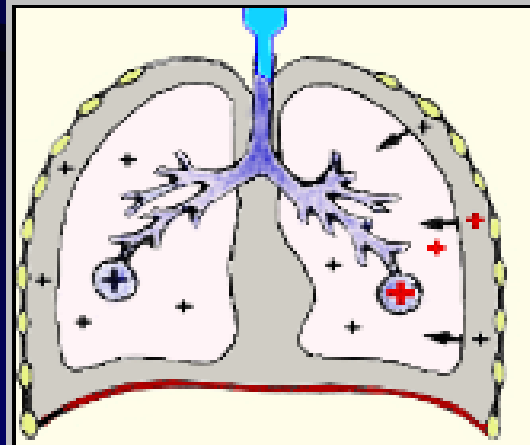
PRESIONES EN VENTILACION ESPONTANEA Y VENTILACION MECANICA

Espontáneo



Inspiración

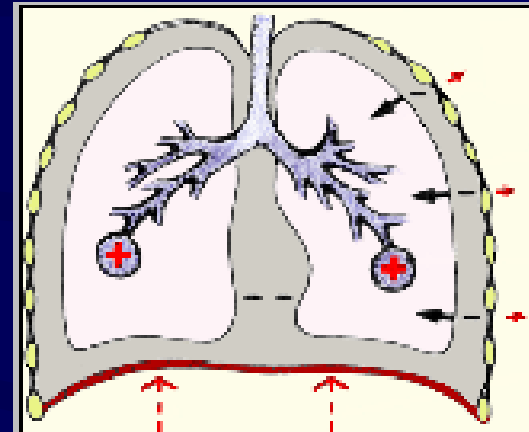
Espiración



Inspiración

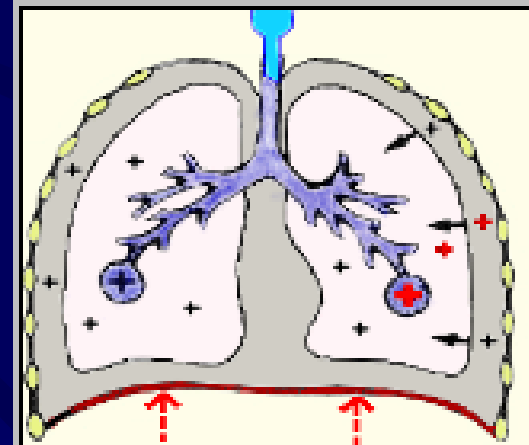
Espiración

Mecánica



Inspiración

Espiración

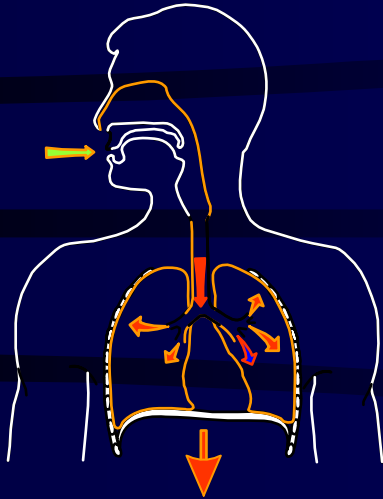


Inspiración

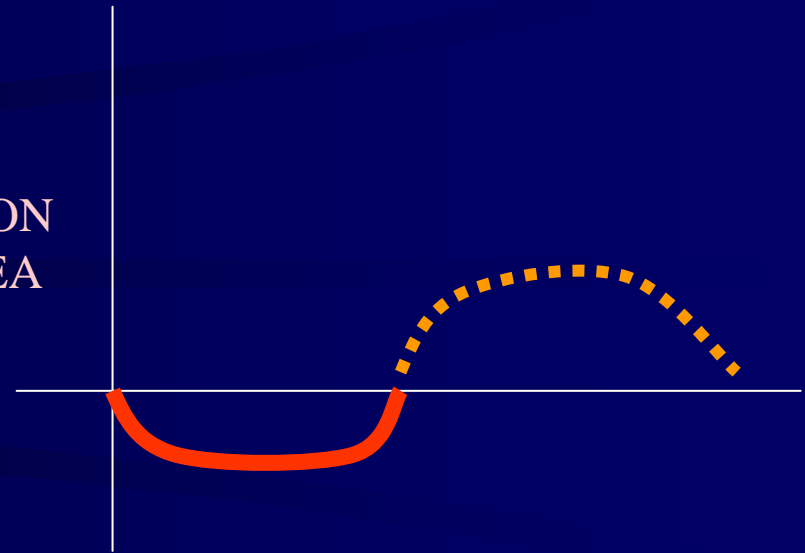
Espiración

FORMA DE ONDA : PRESION

0



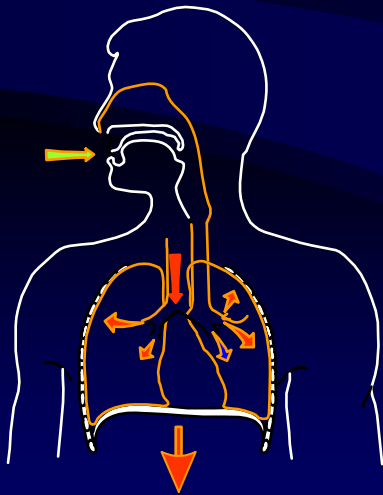
VENTILACION
ESPONTANEA



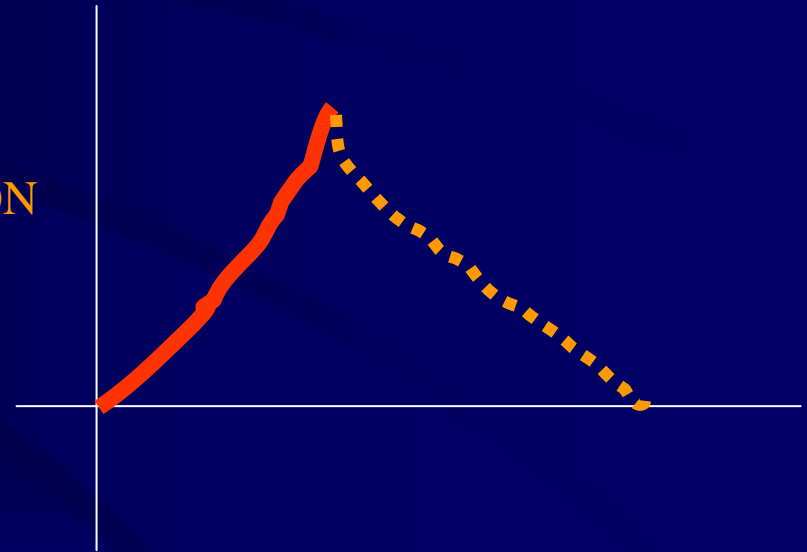
-1

-2

15/20
cc H₂O

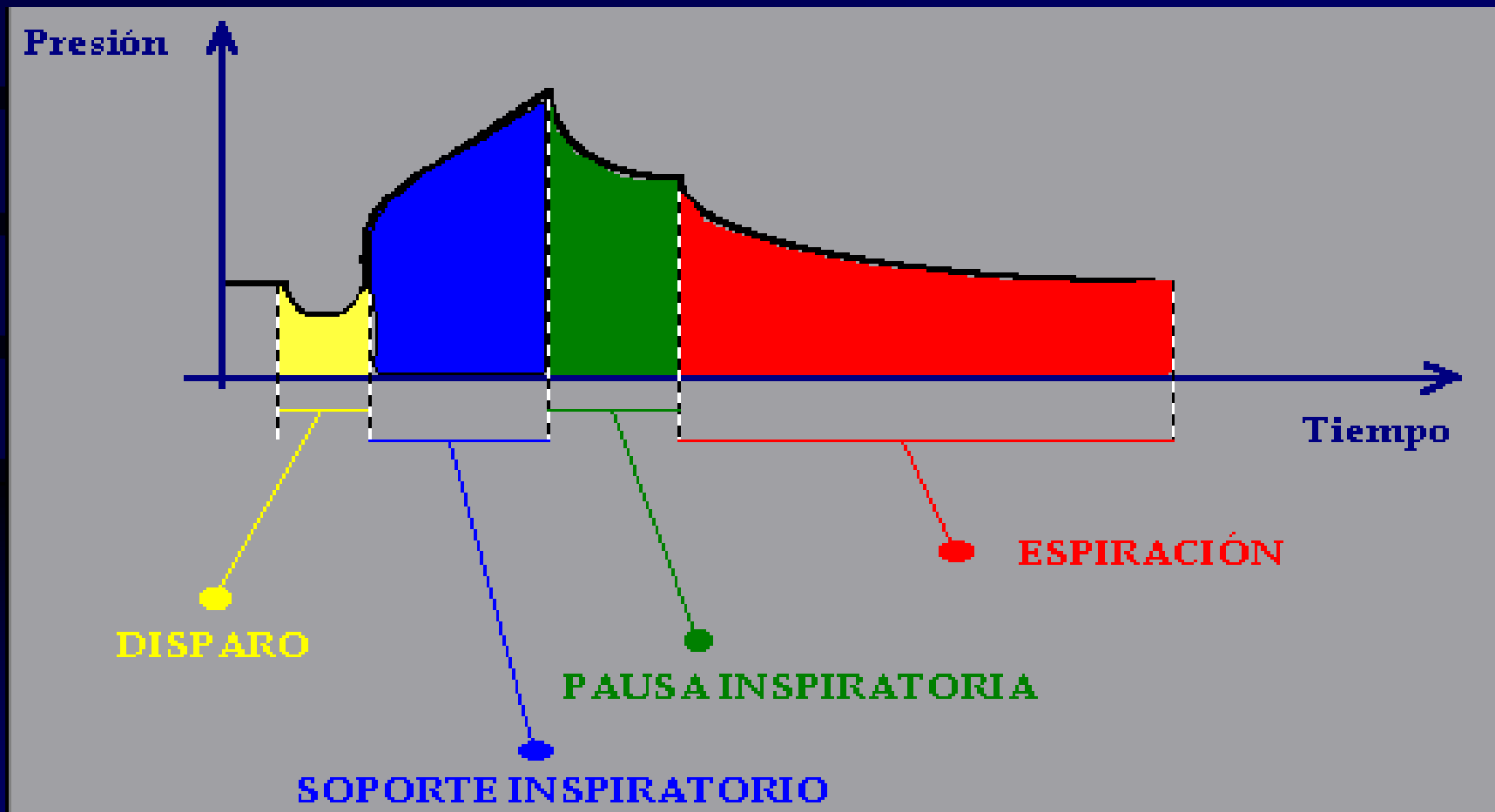


VENTILACION
MECANICA



CURVA DE PRESION

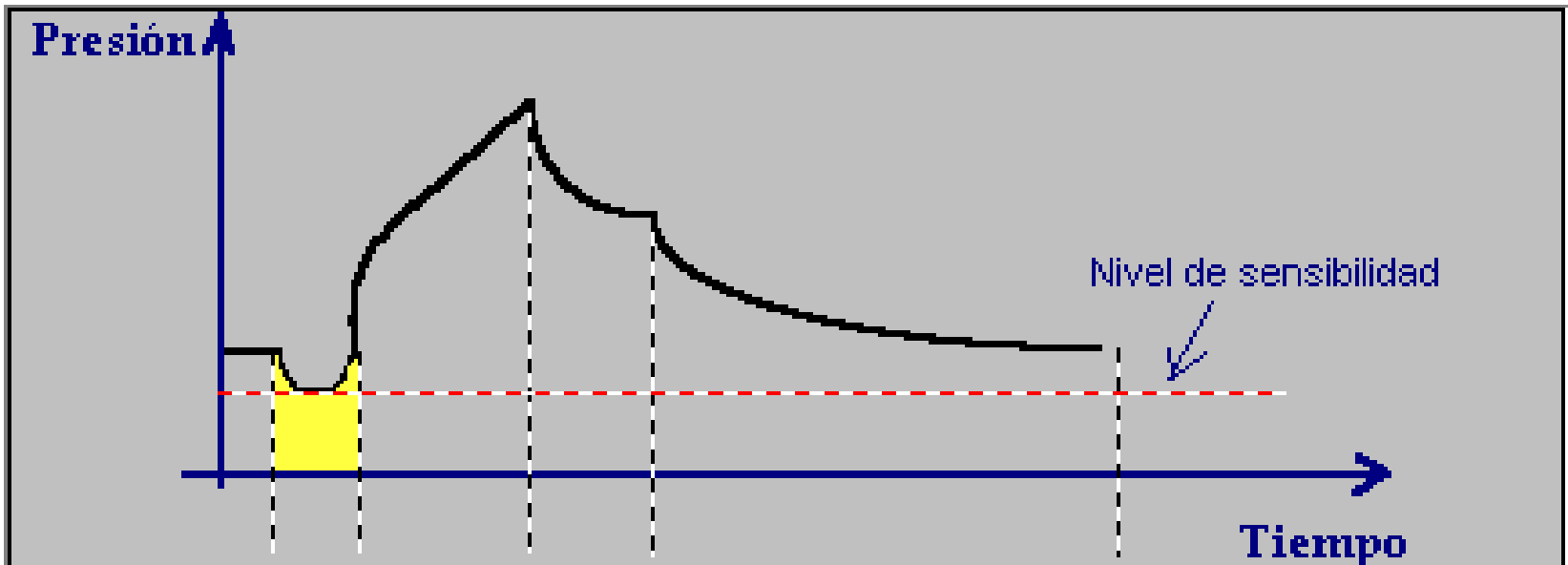
Análisis de la onda



CURVA DE PRESION

Análisis de la onda

DISPARO

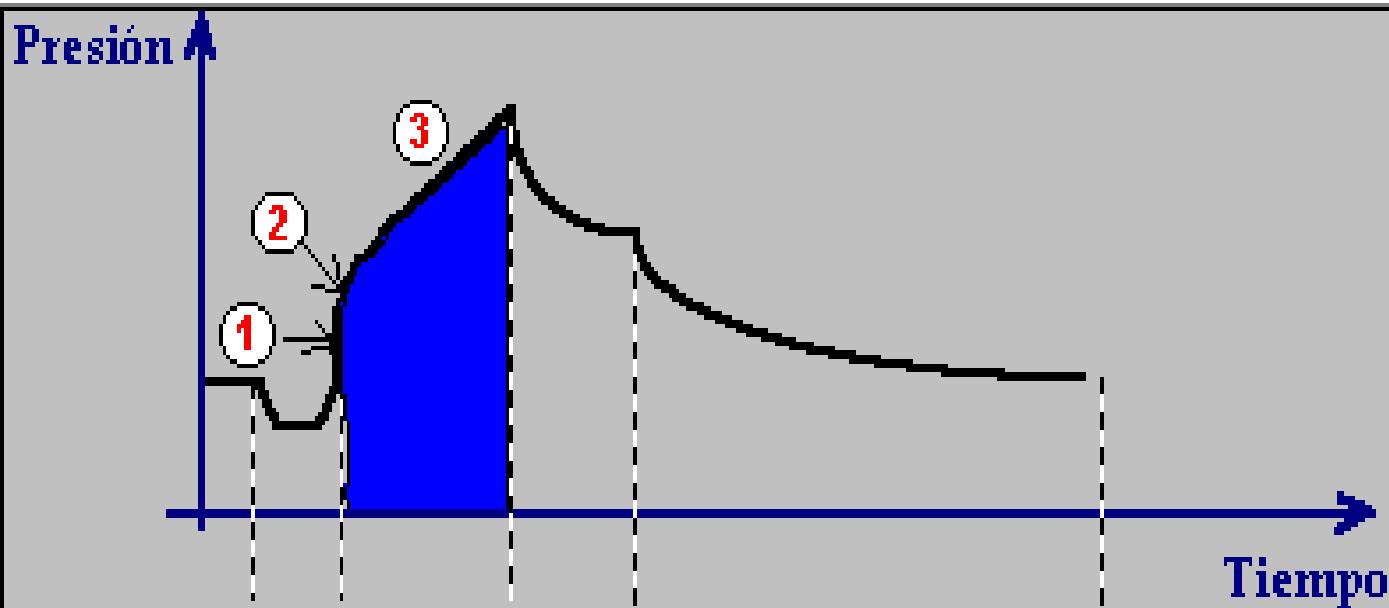


DESCENSO DE LA CURVA DEBAJO DE LA LINEA DE BASE
NOS INDICA QUE EXISTE ES ESFUERZO INSPIRATORIO

CURVA DE PRESION

Análisis de la onda

SOPORTE INSPIRATORIO

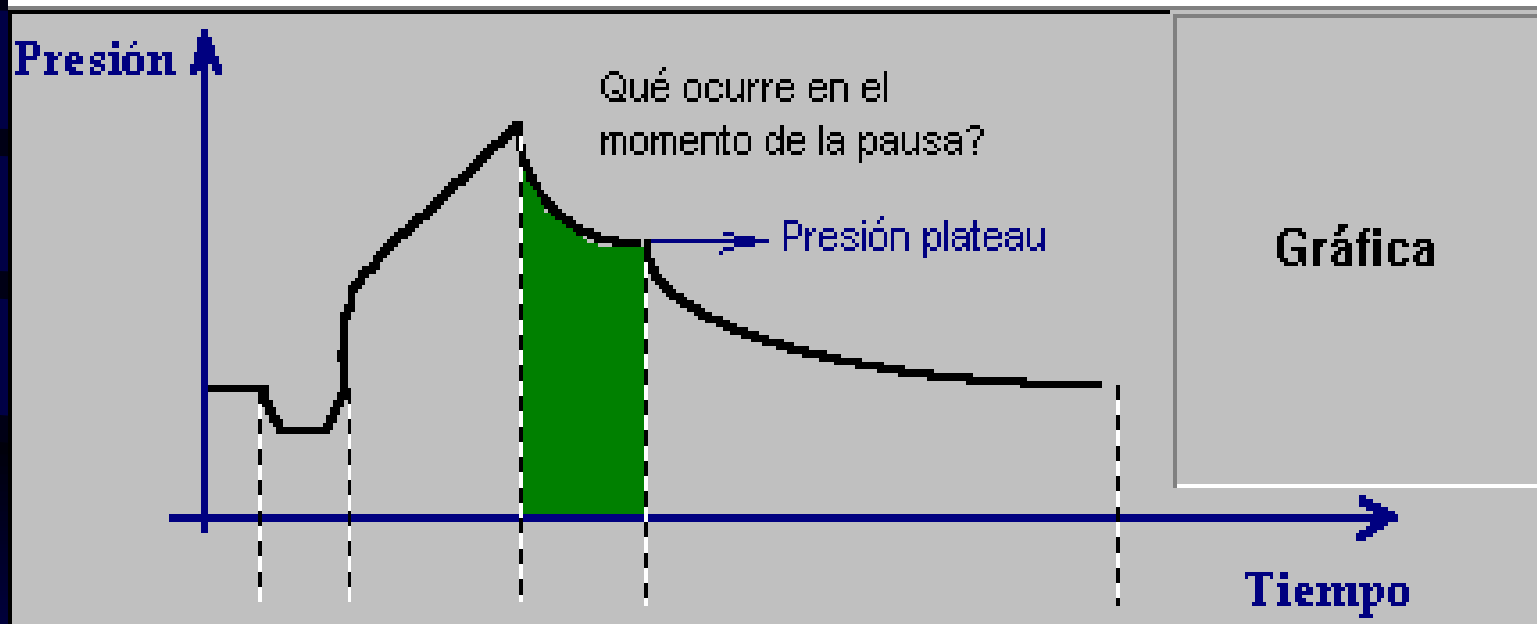


REFLEJA LA INTERACCION ENTRE :
CIRCUITO DEL PACIENTE, LA RESISTENCIA y LA COMPLIANCE
DEL SISTEMA RESPIRATORIO DEL PACIENTE.

CURVA DE PRESION

Análisis de la onda

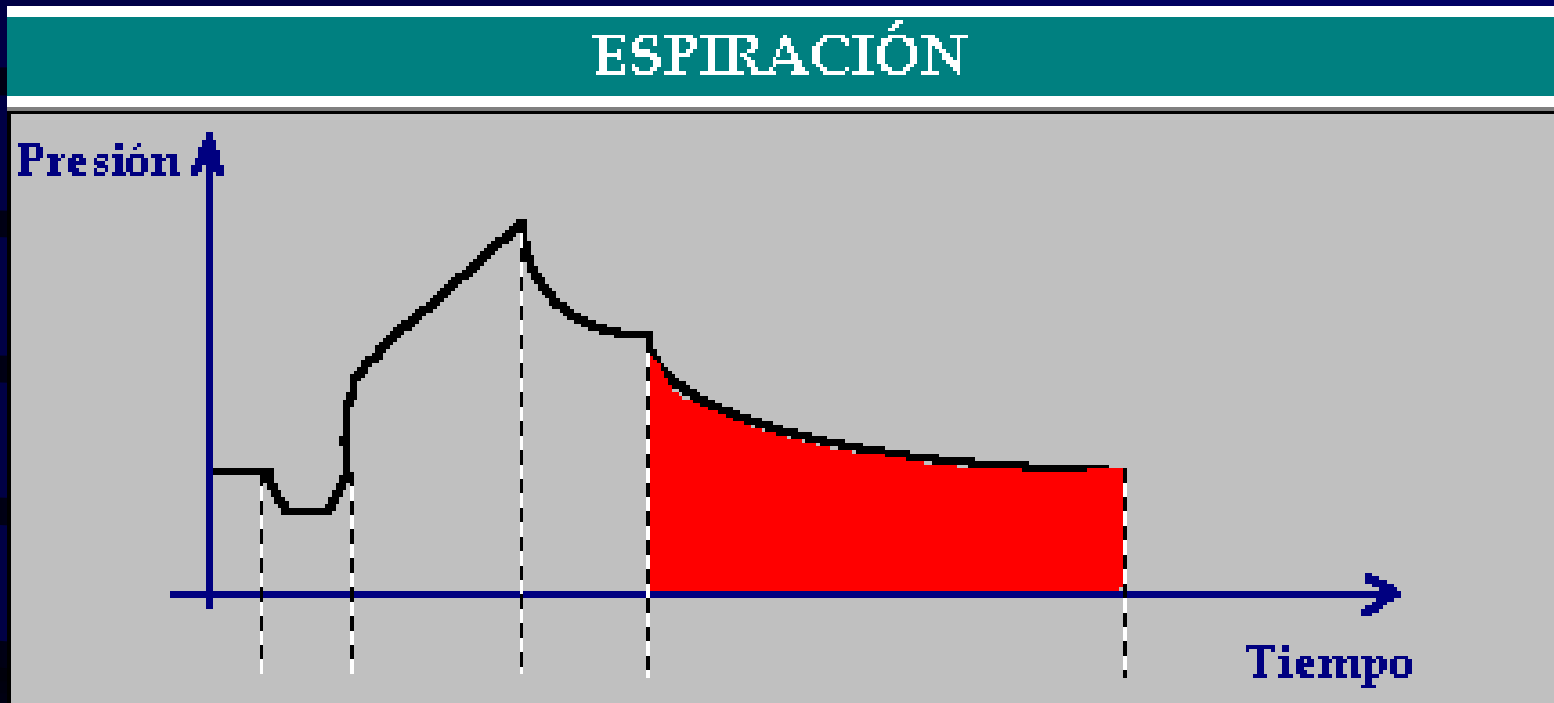
PAUSA INSPIRATORIA



! SE ABREN LOS ALVEOLOS !!!

CURVA DE PRESION

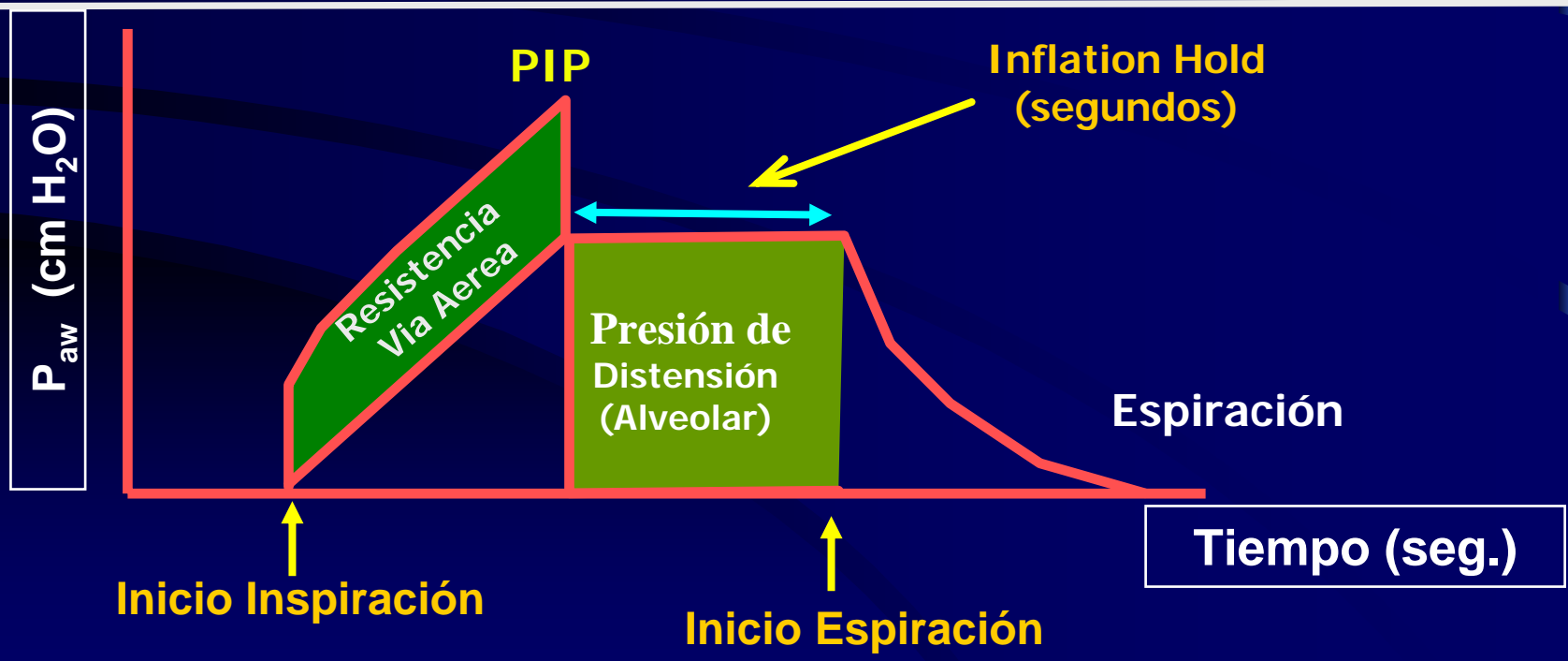
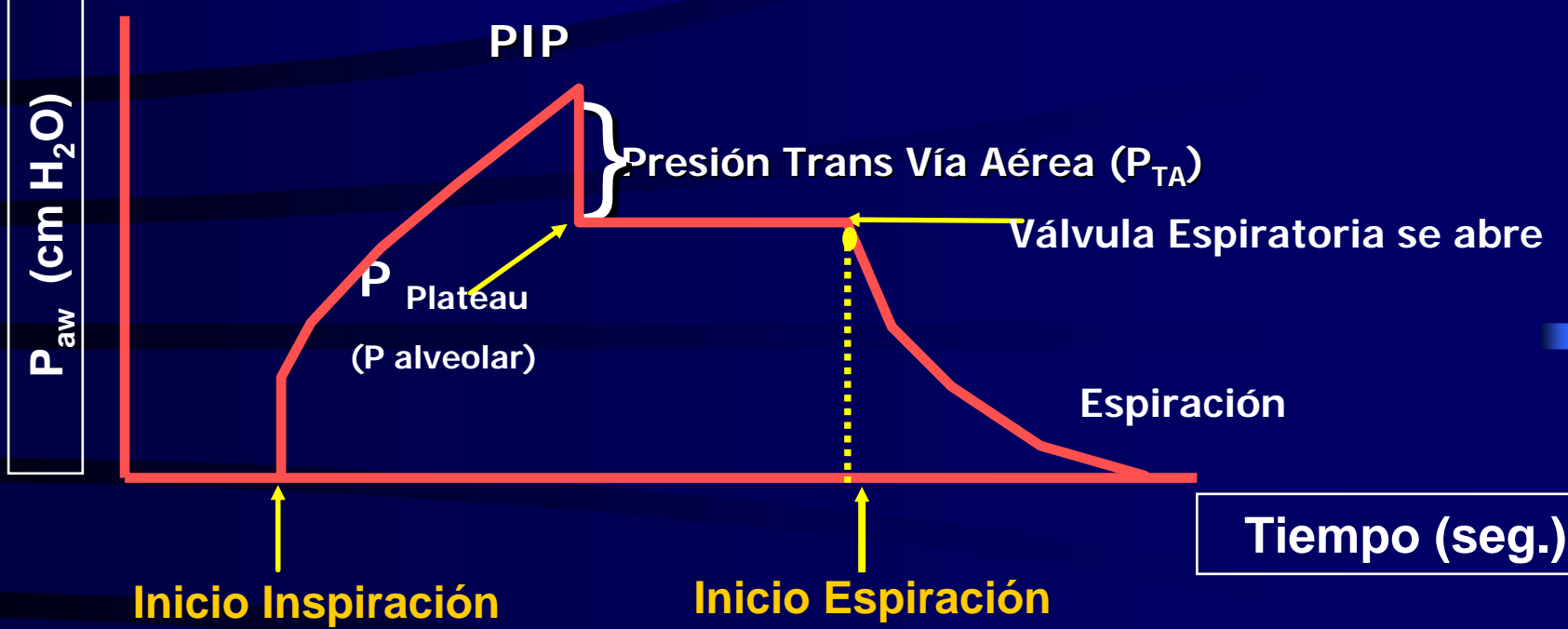
Análisis de la onda



ES PASIVA

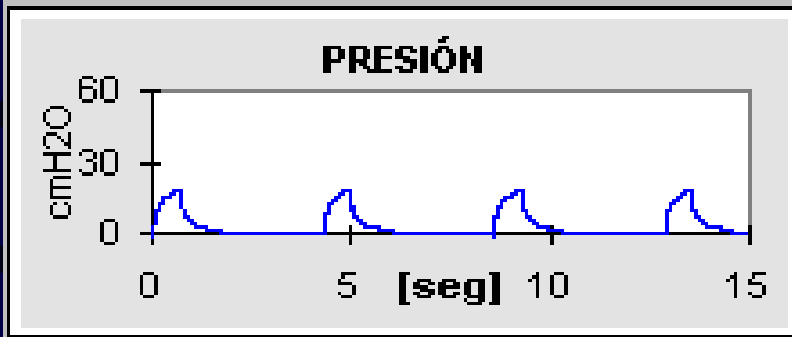
1RIO DETERMINADA POR RESISTENCIA DEL CIRCUITO

2RIO COMPLIANCE Y RESISTENCIA SIST.RESPIRATORIO



CURVA DE PRESION

RESISTENCIA NORMAL



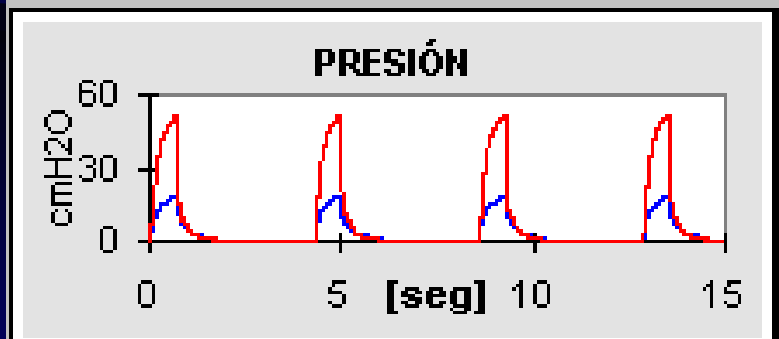
Paw determinada :

COMPLIANCE

R DEL SISTEMA

VOLUMEN CORRIENTE

RESISTENCIA ELEVADA



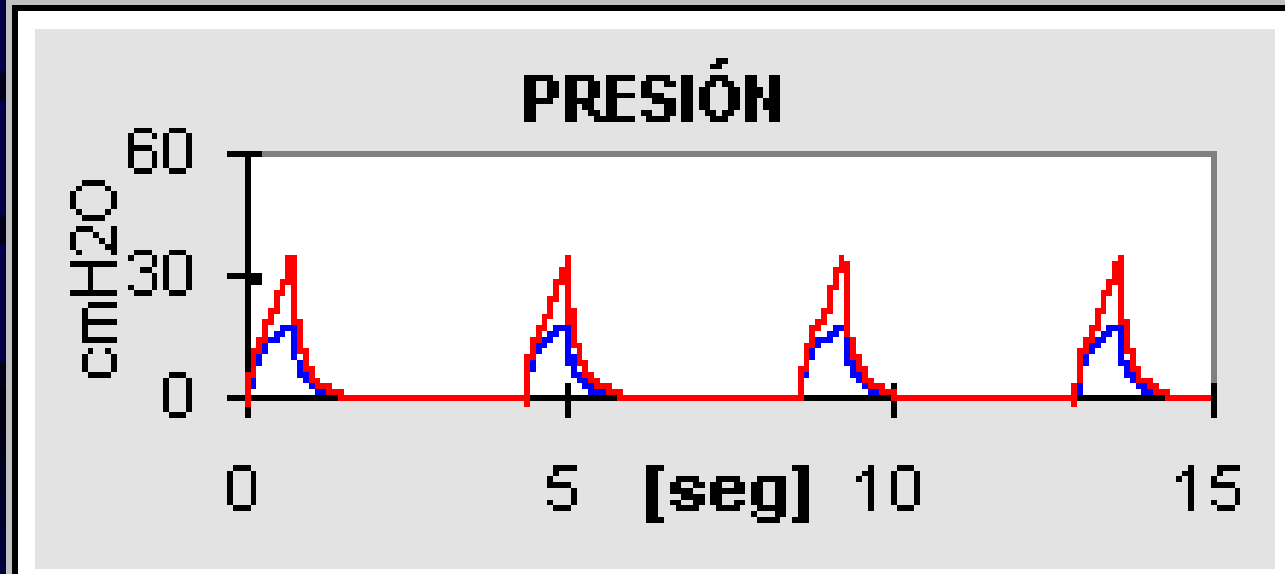
CON > RESISTENCIA :

> PRESION PICO.

CURVA DE PRESION

Presión Pico

COMPLIANCE DISMINUIDA

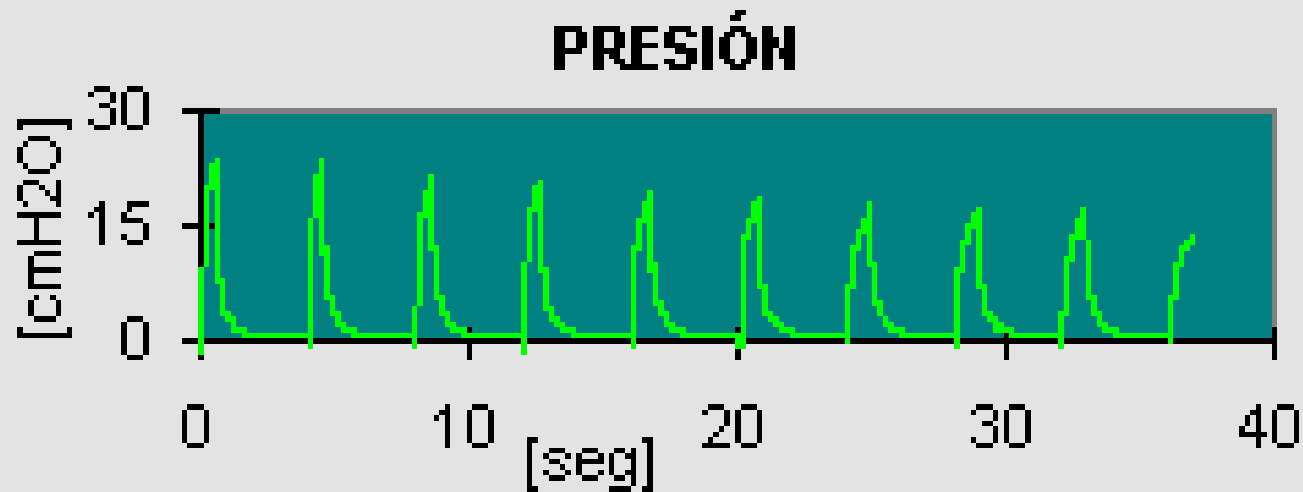


AUMENTA PRESION PICO INSPIRATORIA.

CURVA DE PRESION

Presión Pico

EFEECTO DEL FLUJO PICO

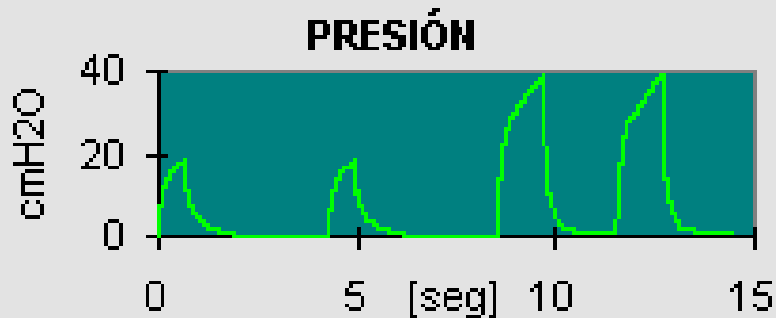


➤ $0 < \text{FLUJO PICO} = > 0 < \text{PRESION PICO}$
AQUI , DISMINUCION PROGRESIVA FLUJO PICO

CURVA DE PRESION

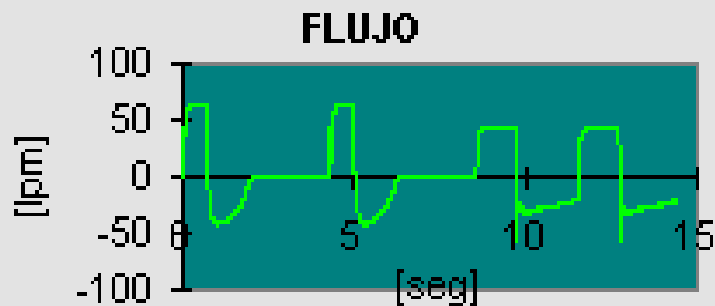
Presión Pico

PRESENCIA DE AUTOPEEP



AUTOPEEP =
SOBREDISTENSION =
> PRESION

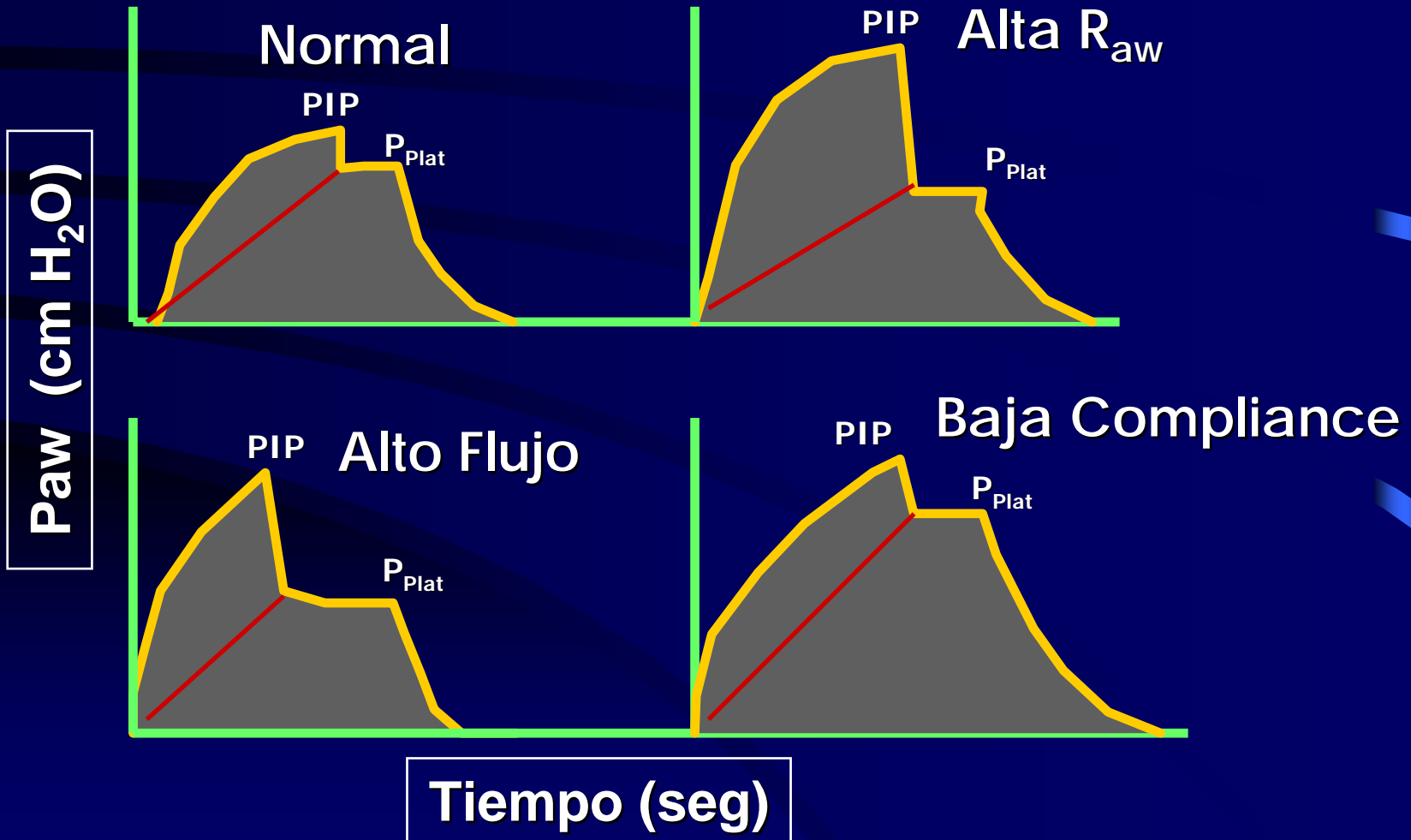
AUTOPEEP:CURVA DE FLUJO



SE OBSERVA AUTOPEEP

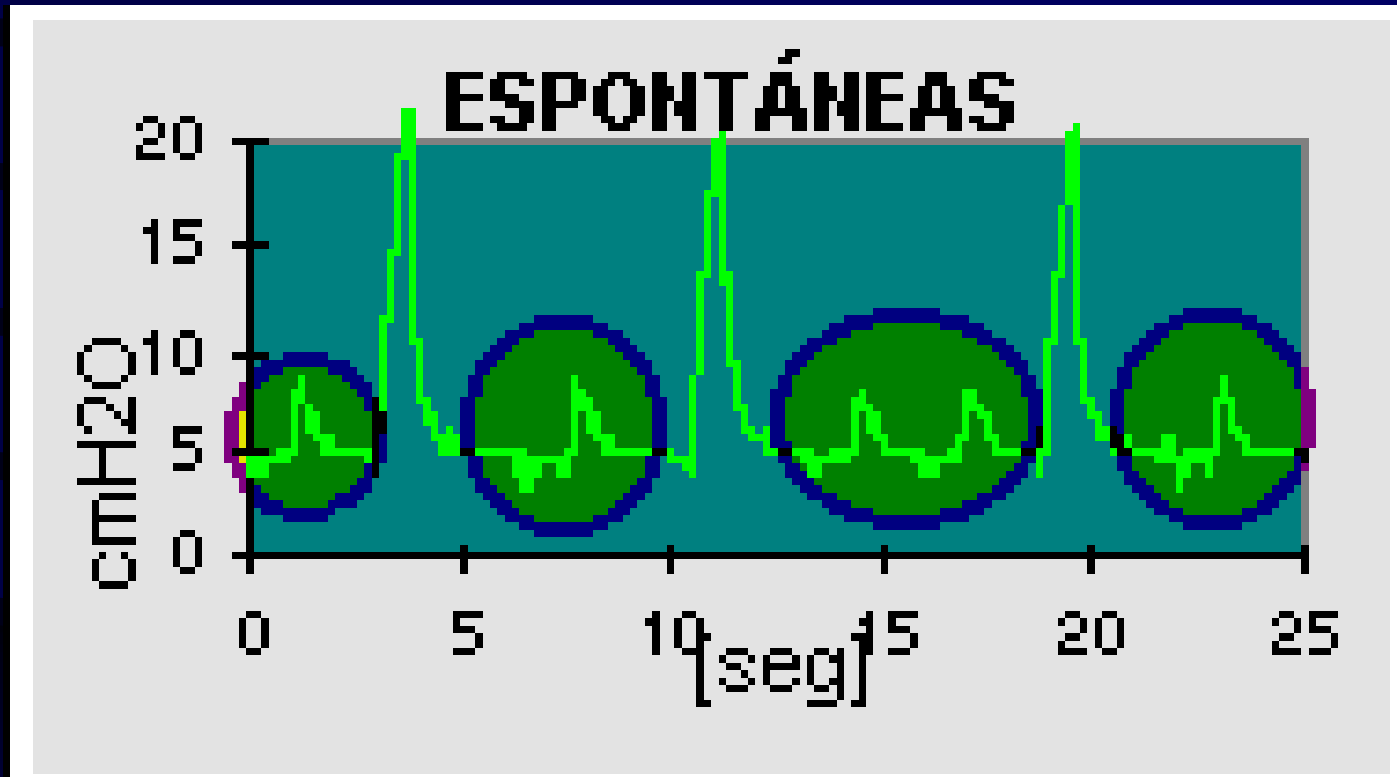
Presión Alveolar

PIP - P_• Plateau



CURVA DE PRESION

Ventilación Espontánea



PACIENTE MANTIENE CONTROL DE TODO EL CICLO
COMO ONDA SINOIDAL DE FLUJO.

Modos Ventilatorios

- Ventilación controlada
- Ventilación Asistida/Controlada (A/C)
- Ventilación Mandatoria Intermittente Sincronizada (SIMV)
- Ventilación controlada por presión (PCV)
- Espontánea
 - Ventilación con Soporte de Presión (PSV)
 - Presión Positiva continua en vías aéreas / Presión Positiva al final de la espiración (CPAP/PEEP)

Ventilación Asistida

Presión constante

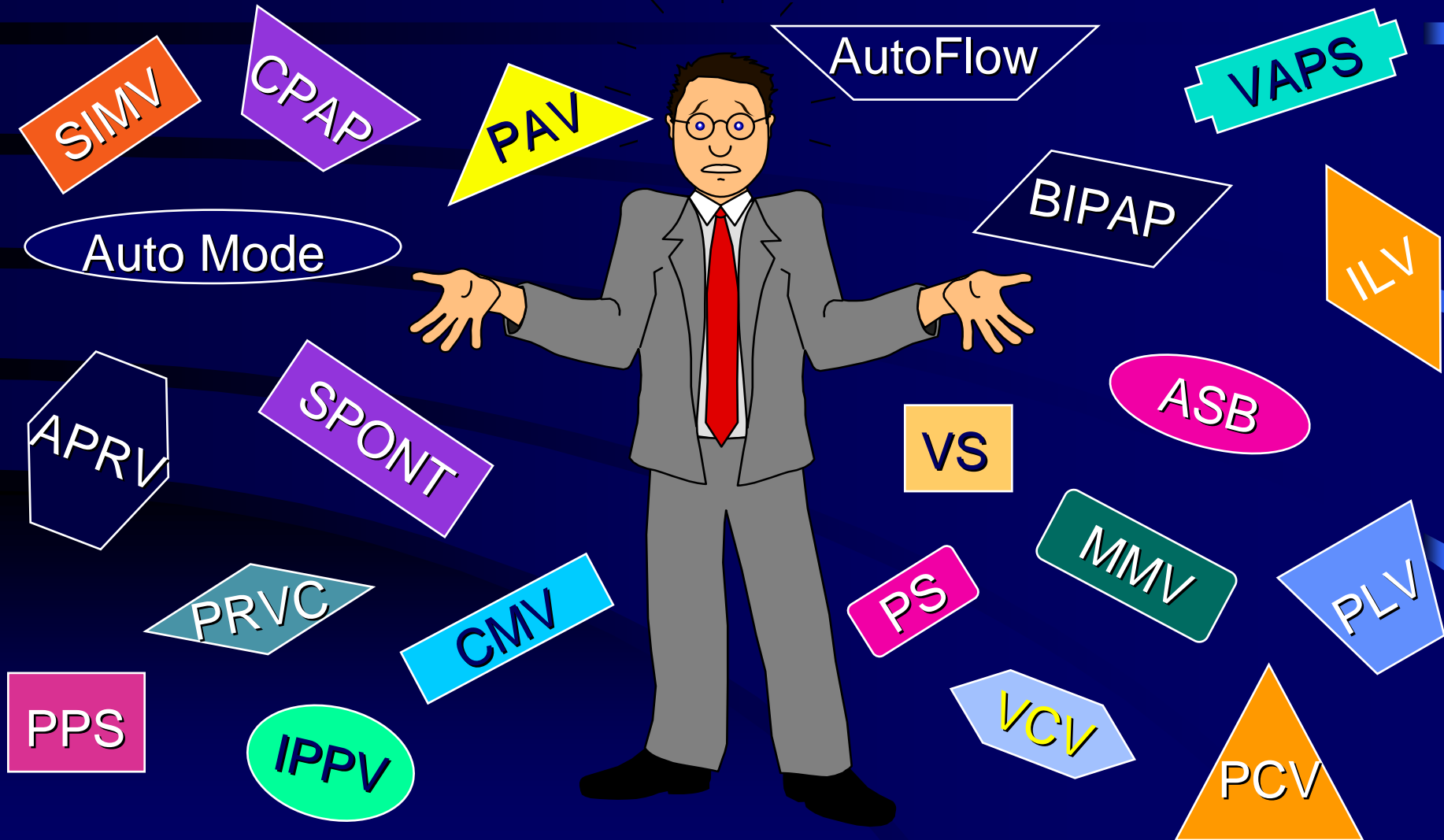
- *PC*
- *PS*
- *BiPAP / BiLevel*
- *APRV*

Volumen Constante

- *Volumen Asistida Controlada*
- *Volume SIMV*
- *PRVC/Auto Flow*
- *VS*
- *VAPS/ Pres. Aug.*

PAV

¿Que estrategia utilizar?

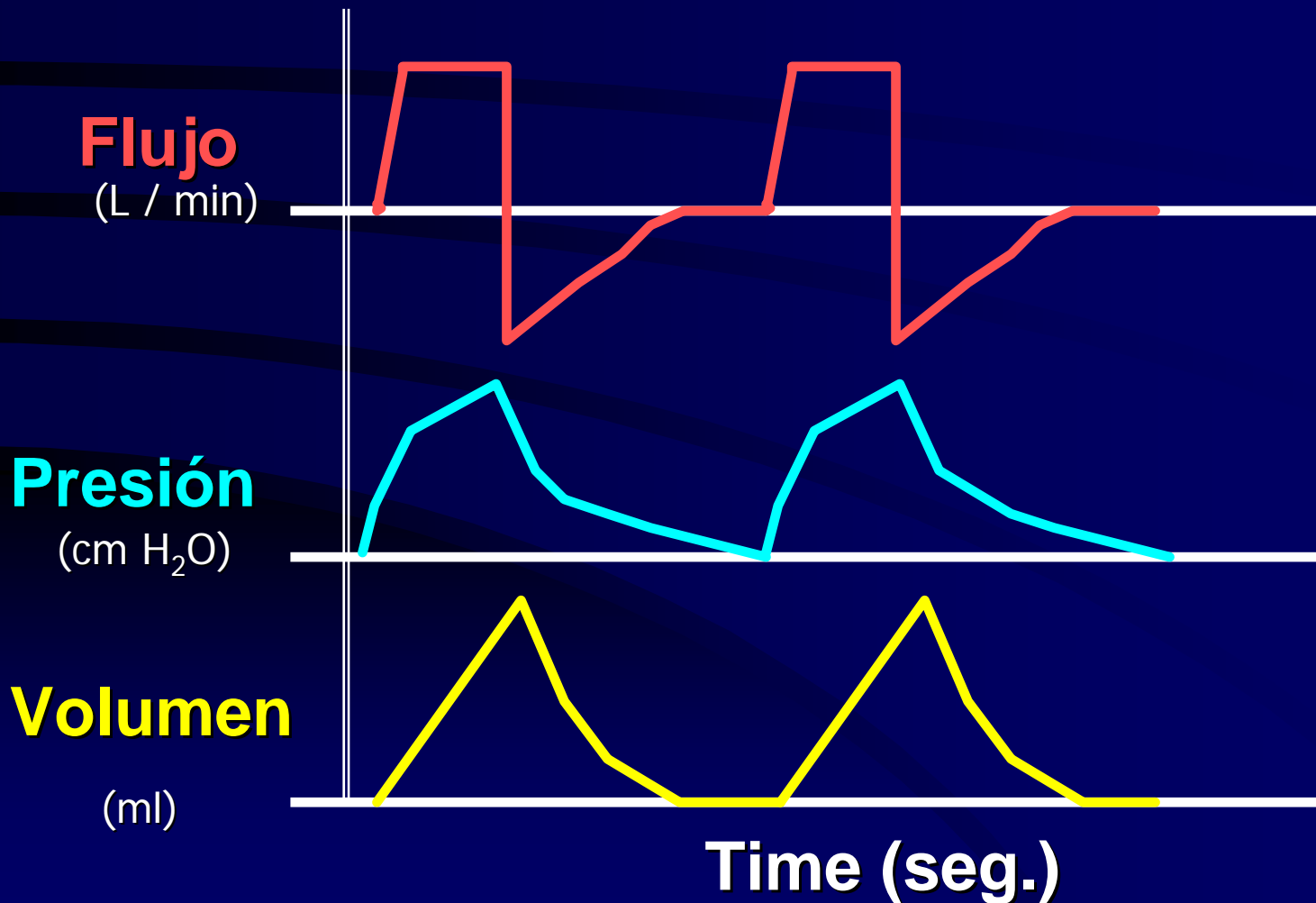


VENTILACION MANDATORIA CONTROLADA

CMV

- Todas las respiraciones son controladas por el respirador y ofrece VT y FR predeterminados
- No acepta el estímulo inicial del paciente
- Se usa en pacientes que no tienen esfuerzo inspiratorio o paralizados

Modo Controlado Volumen



CMV

- **VENTAJAS**

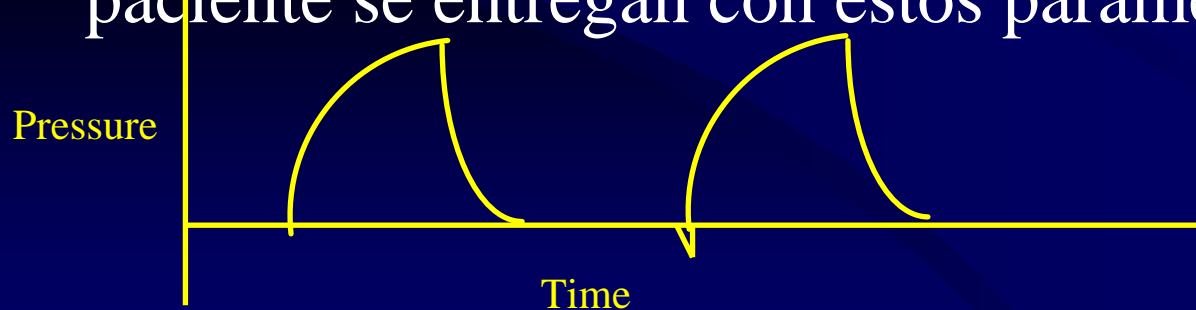
- **SOPORTE VENTILATORIO TOTAL:** Volumen tidal y frecuencia respiratoria constantes
- **VM CONTROLA:**
 - ✓ VOLUMEN TIDAL
 - ✓ FR
 - ✓ VOLUMEN MINUTO
 - ✓ PaCO₂
 - ✓ PATRÓN VENTILATORIO

- **DESVENTAJAS**

- VENTILACIÓN NO CAMBIA EN RESPUESTA A AUMENTO DE LAS NECESIDADES
- DISCORDANCIA CON VM
- PUEDE REQUERIR SEDACIÓN Y PARALISIS
- PRESIÓN PICO VARIABLE
- ALTO RIESGO COMPROMISO CARDIOVASCULAR

Asistida / Controlada

- Las respiraciones se entregan según lo programado :
 - Volúmen tidal
 - Flujo pico y forma de la onda
 - Frecuencia respiratoria base
- Las respiraciones iniciadas por la máquina o el paciente se entregan con estos parámetros

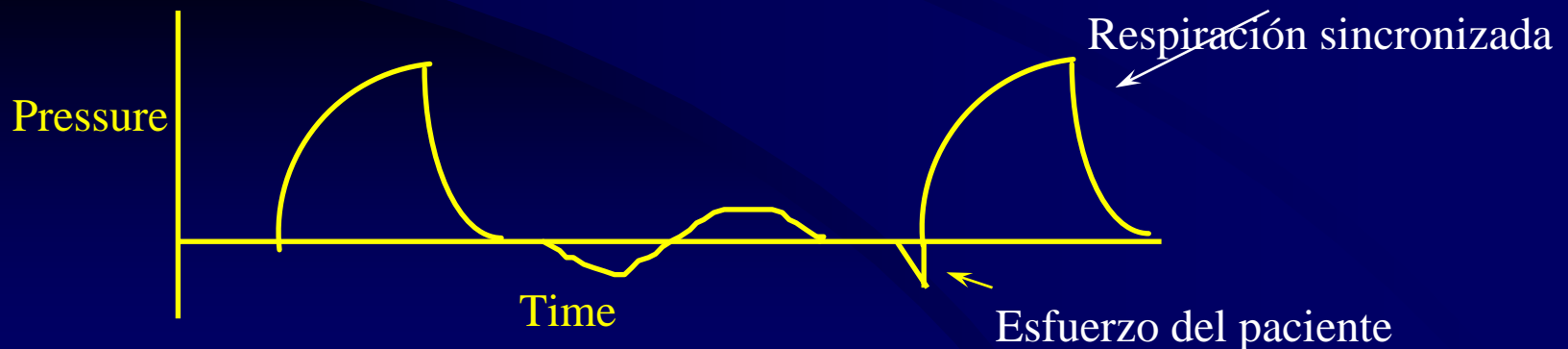


Ventajas/desventajas - A/C

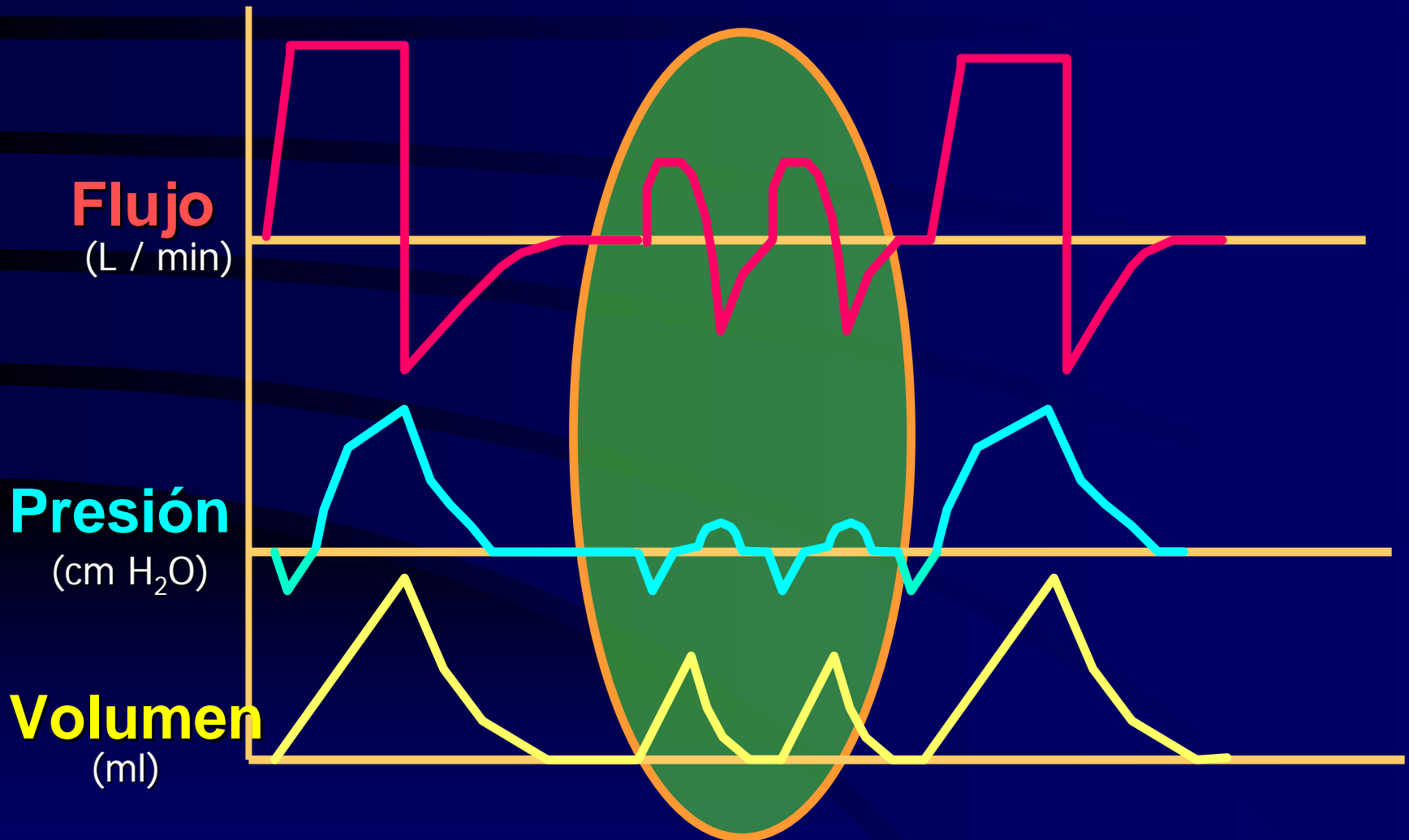
- Ventilación Minuto mínima asegurada.
- Volumen o Presión garantizada con cada respiración.
- Posibilidad de sincronización con la respiración del paciente
- El paciente puede mandar su frecuencia
- Alcalosis respiratoria (si la frecuencia espontánea es alta)
- Paw altas y complicaciones asociadas.
- Excesivo trabajo del paciente si el flujo o la sensibilidad no son programadas correctamente
- Puede haber pobre tolerancia en pacientes despiertos, o sin sedación.
- Puede causar o empeorar el auto PEEP
- Posible atrofia muscular respiratoria

SIMV

- Combinación de respiración de la máquina y espontánea
- La respiración mandatoria se entrega cuando se sensa el esfuerzo del paciente (sincronizada)
- El paciente determina el volúmen tidal y la frecuencia de la respiración espontánea



SIMV (Volumétrico)



Respiraciones Espontáneas

Ventajas/desventajas - SIMV

- Cantidad variable de trabajo respiratorio del paciente.
- Puede ser usado para destete
- Puede reducir la alcalosis asociada con A/C
- Previene la atrofia muscular respiratoria
- Paw bajas
- Excesivo trabajo respiratorio si el flujo y la sensibilidad no son programados correctamente
- Hipercapnia, fatiga y taquipnea si la frecuencia programada es muy baja
- Incremento de trabajo respiratorio por las respiraciones espontáneas que no tienen soporte de presión

Ventilación Control de Presión

- Definición

- Es la aplicación de una presión inspiratoria y un tiempo inspiratorio programado por el médico. El flujo entregado varía de acuerdo a la demanda del paciente .

- El médico programa la presión inspiratoria, tiempo inspiratorio o relación I:E y FR
- El volúmen tidal varía con cambios en la compliance y la resistencia
- El flujo entregado es desacelerante

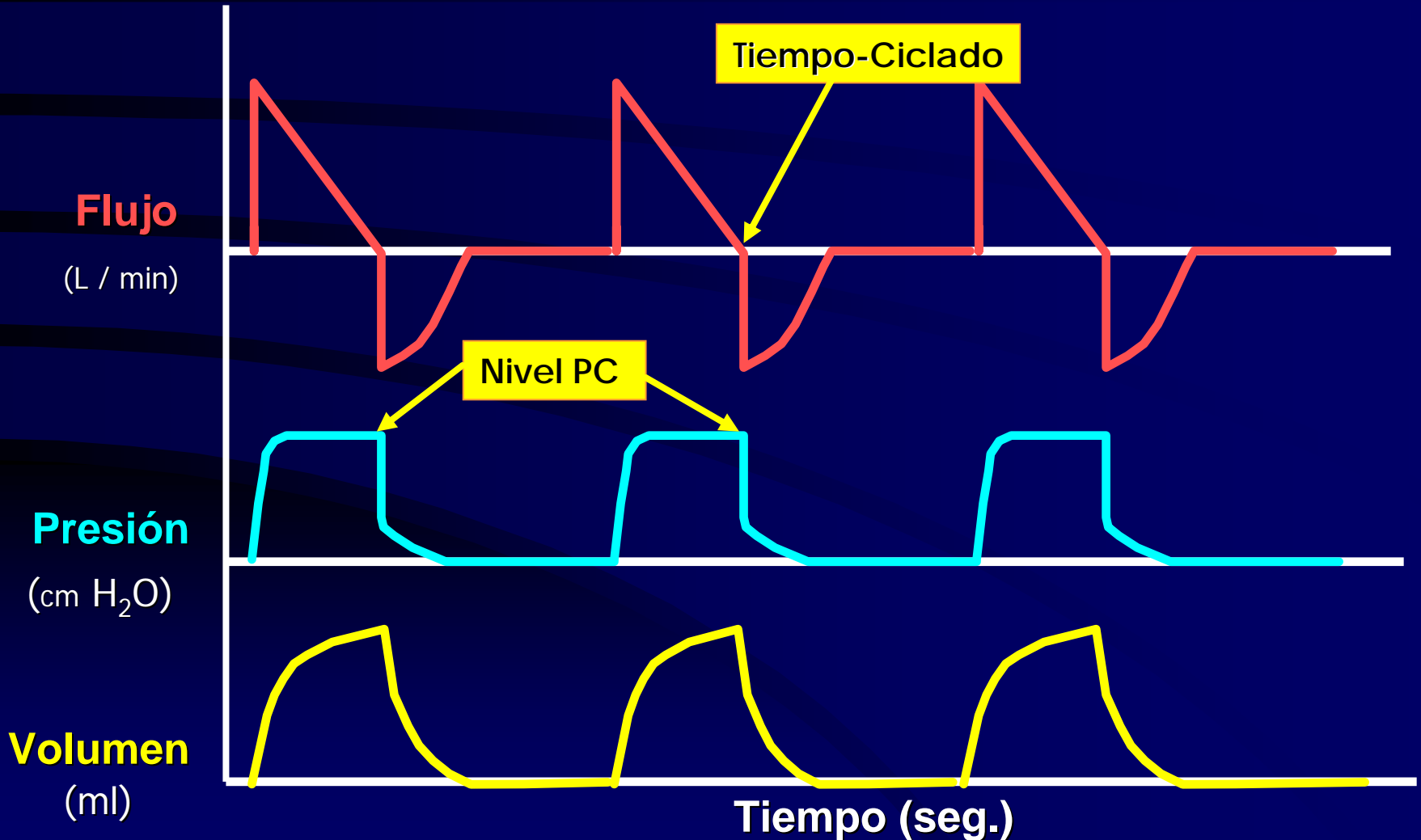
Indicaciones de PCV

- **Mejorar sincronía paciente / ventilador**
 - El paciente determina el flujo
- **Estrategia de protección pulmonar**
 - Presiones inspiratorias bajas con flujo desacelerante pueden mejorar relación V/Q
 - Ajustando el tiempo inspiratorio aumenta la presión media de las vías aéreas y puede mejorar la oxigenación
- **En las enfermedades alveolares que producen tiempos constantes variables**
 - Se pueden reclutar alvéolos al aumentar el tiempo inspiratorio

PCV

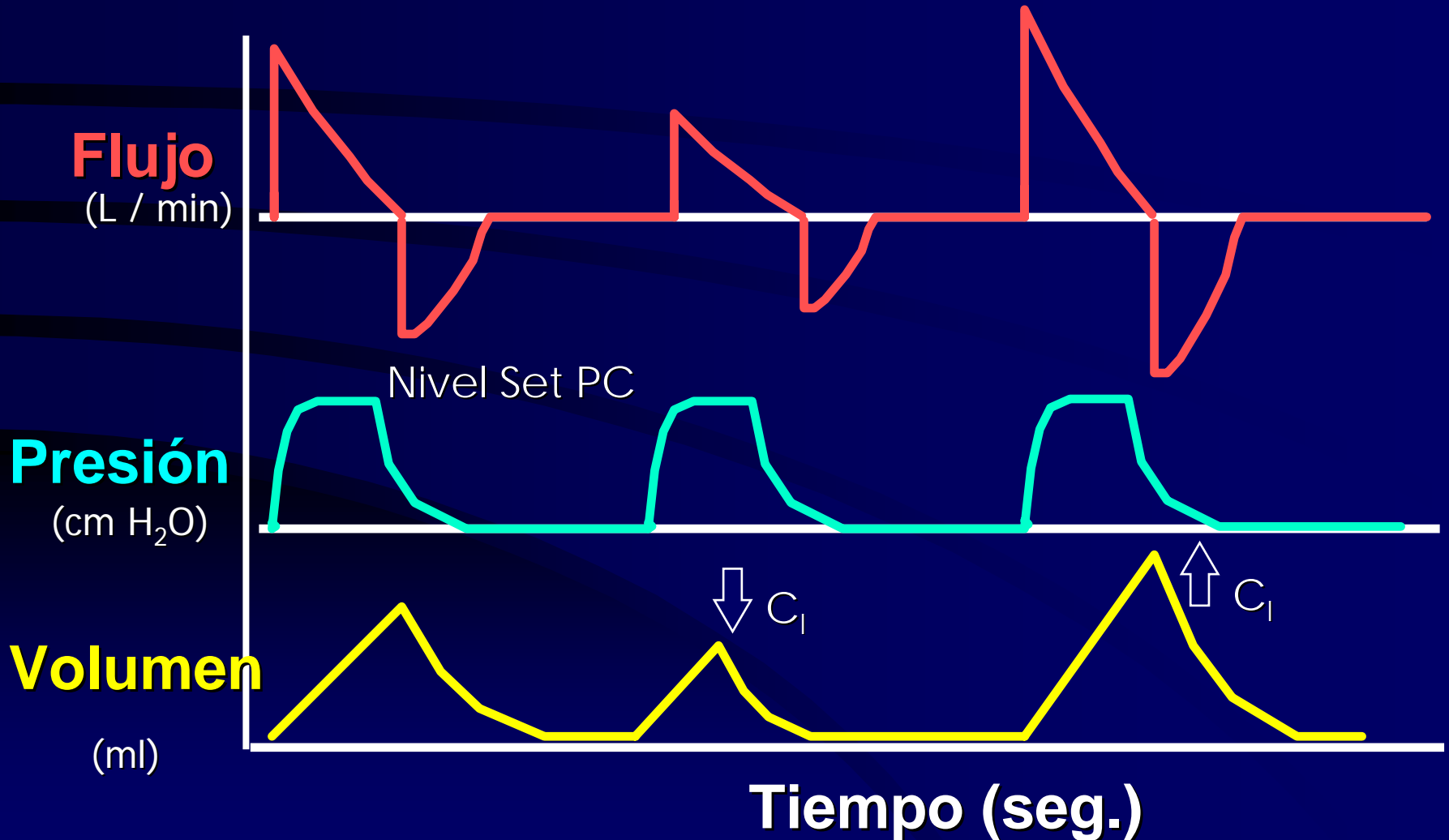
(Ventilación Controlada Presión)

Disparo x Tiempo, Limitado x Presión, Ciclado x Tiempo



Modo Controlado por Presión

$$C = V_T / PC$$



Ventilación control Presión

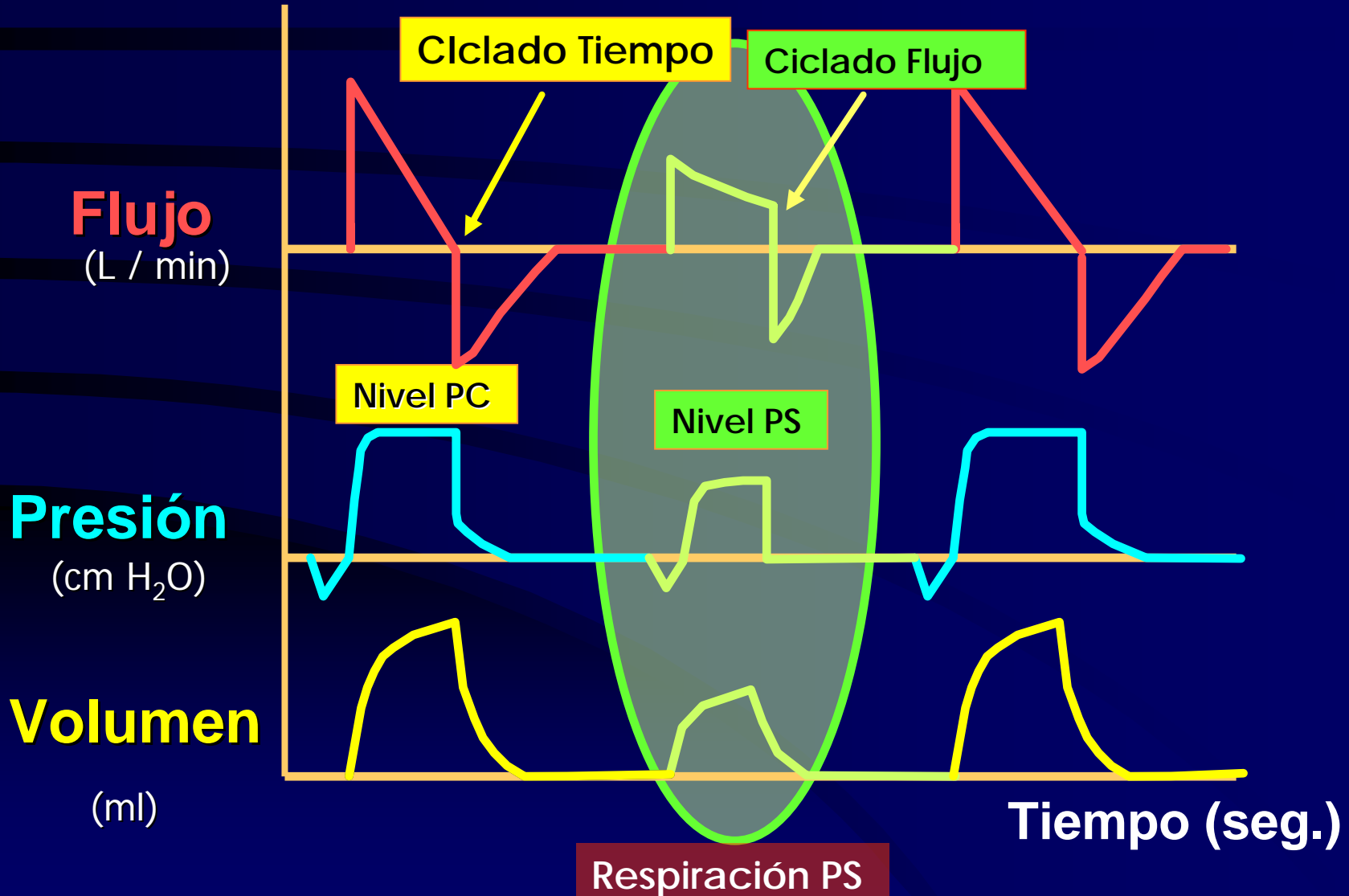
- **Ventajas**

- Limita el riesgo de barotrauma
- Puede reclutar alvéolos colapsados y congestivos
- Mejora la distribución de gases

- **Desventajas**

- Los volúmenes tidales varían cuando cambia la compliance (Ej.. SDRA, Edema pulmonar)
- Con aumentos en el tiempo inspiratorio, el paciente puede requerir sedación o parálisis

SIMV + PS (PCV)



Ventilación Presión Soporte

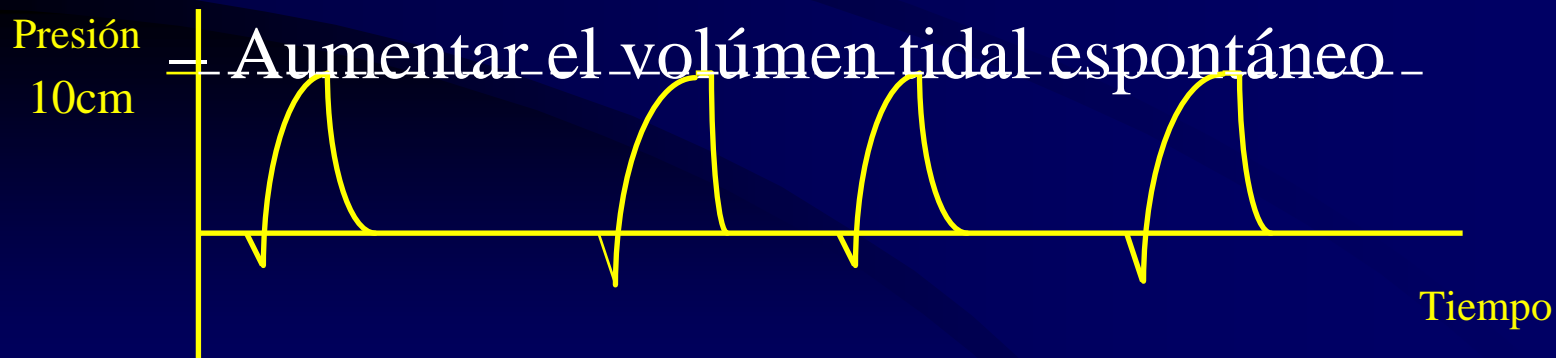
- Definición

- Es la aplicación de una presión positiva programada a un esfuerzo inspiratorio espontáneo. El flujo entregado es desacelerante, lo cual es inherente a la ventilación por presión.

- Se requiere estímulo respiratorio intacto
- El esfuerzo inspiratorio espontáneo es asistido a un nivel de presión programado.
- El paciente determina la frecuencia Resp., el tiempo inspiratorio, flujo pico y volúmen tidal

Ventilación Presión soporte

- Metas
 - Superar el trabajo de respirar al mover el flujo inspiratorio a través de una vía aérea artificial y el circuito respiratorio.
 - Mejorar sincronía paciente / ventilador



Ventilación Presión soporte

- **PSV de bajo nivel**

- 5 to 10 cm H₂O PSV aplicado a la respiración espontánea durante otros modos ventilatorios (SIMV, PCV)
- Disminuye el trabajo requerido para mover el aire a través del TET y circuito del ventilador
- Puede ser el nivel final de soporte antes de la extubación

- **PSV máxima**

- La PS se incrementa a un nivel que aumente el esfuerzo inspiratorio espontáneo a un V_t de 10 ml/ Kg.
- Se alcanzan las necesidades ventilatorias totales del paciente.

Ventilación Presión Soporte

- Ventajas

- El paciente controla la frecuencia, volúmen y duración de la respiración.
- Da confort al paciente
- Puede superar WOB

- Desventajas

- Puede no ser soporte ventilatorio suficiente si cambian las condiciones del paciente
 - Fatiga o cambios en compliance/resistencia
- El nivel de soporte permanece constante sin importar el esfuerzo del paciente

Ventilación Presión Soporte

- Evaluación del paciente
 - Monitorizar el VT exhalado
 - Mantener sistema libre de fugas de aire
 - El criterio de término del flujo varía entre los ventiladores
 - Monitorizar un aumento de la FR con disminución del VT
- Candidatos para PSV
 - Pacientes con respiración espontánea y centro respiratorio intacto.

CPAP

- Definición
 - Es la aplicación de una presión positiva constante en un ciclo respiratorio espontáneo
 - Presión positiva continua de las vías aéreas
- No se proporciona asistencia inspiratoria
 - Se necesita de un estímulo respiratorio espontáneo activo
- Los mismos efectos fisiológicos que el PEEP

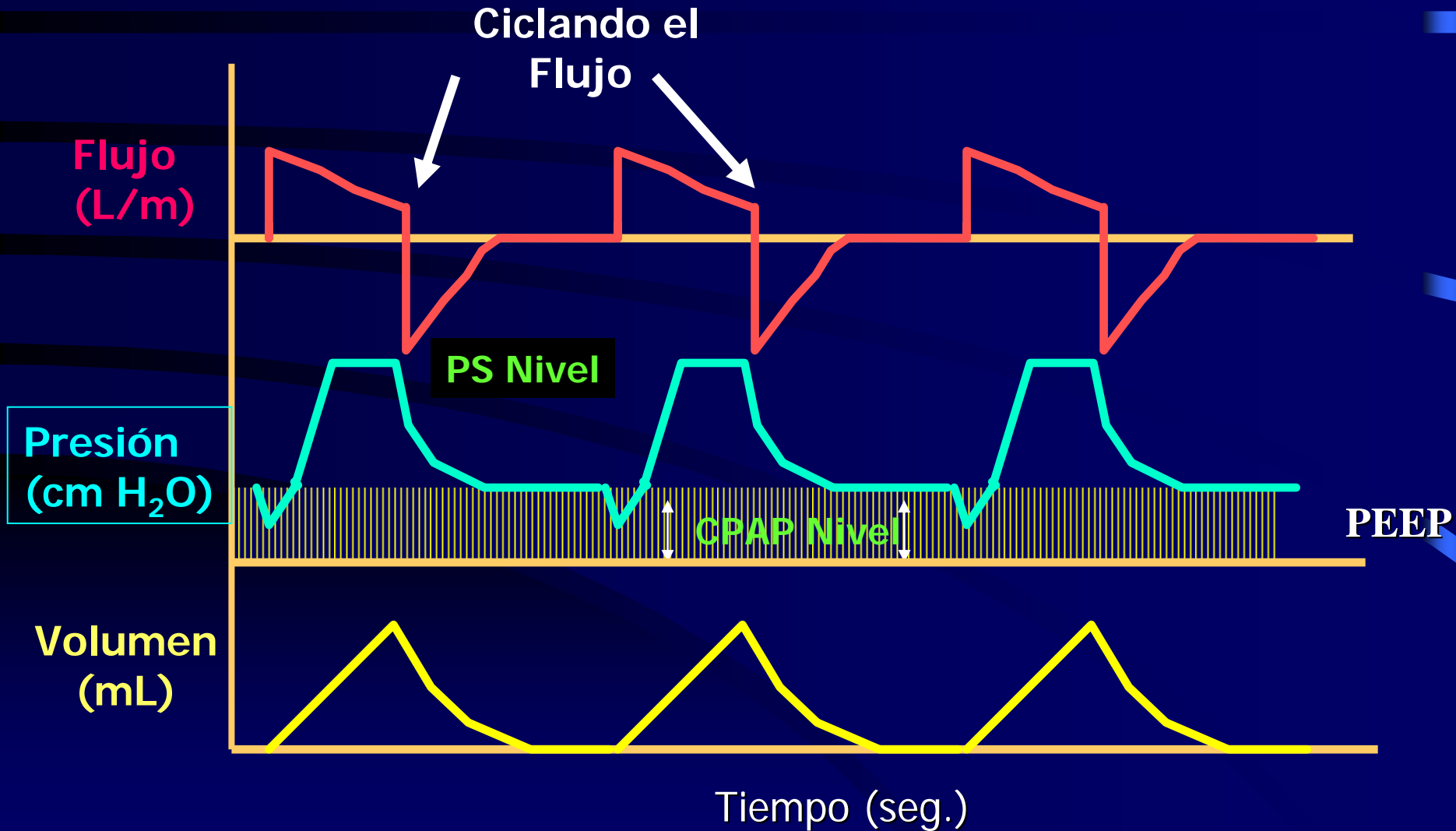
CPAP

- Puede disminuir WOB
- El volúmen tidal y la frecuencia son determinados por el paciente
- Con frecuencia modo final de ventilación antes de extubación

10 cm
H₂O
PEEP



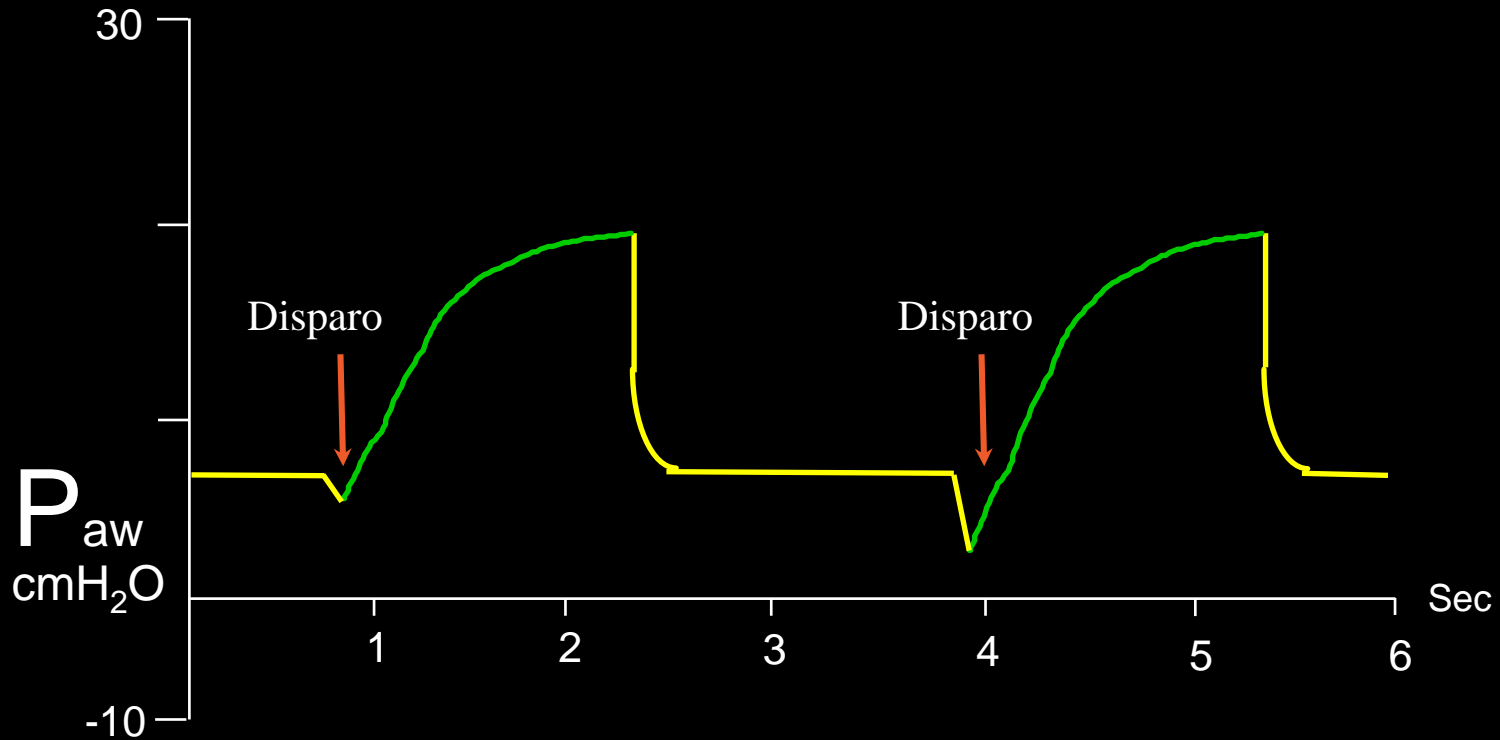
CPAP + PSV



Ventajas/desventajas - CPAP

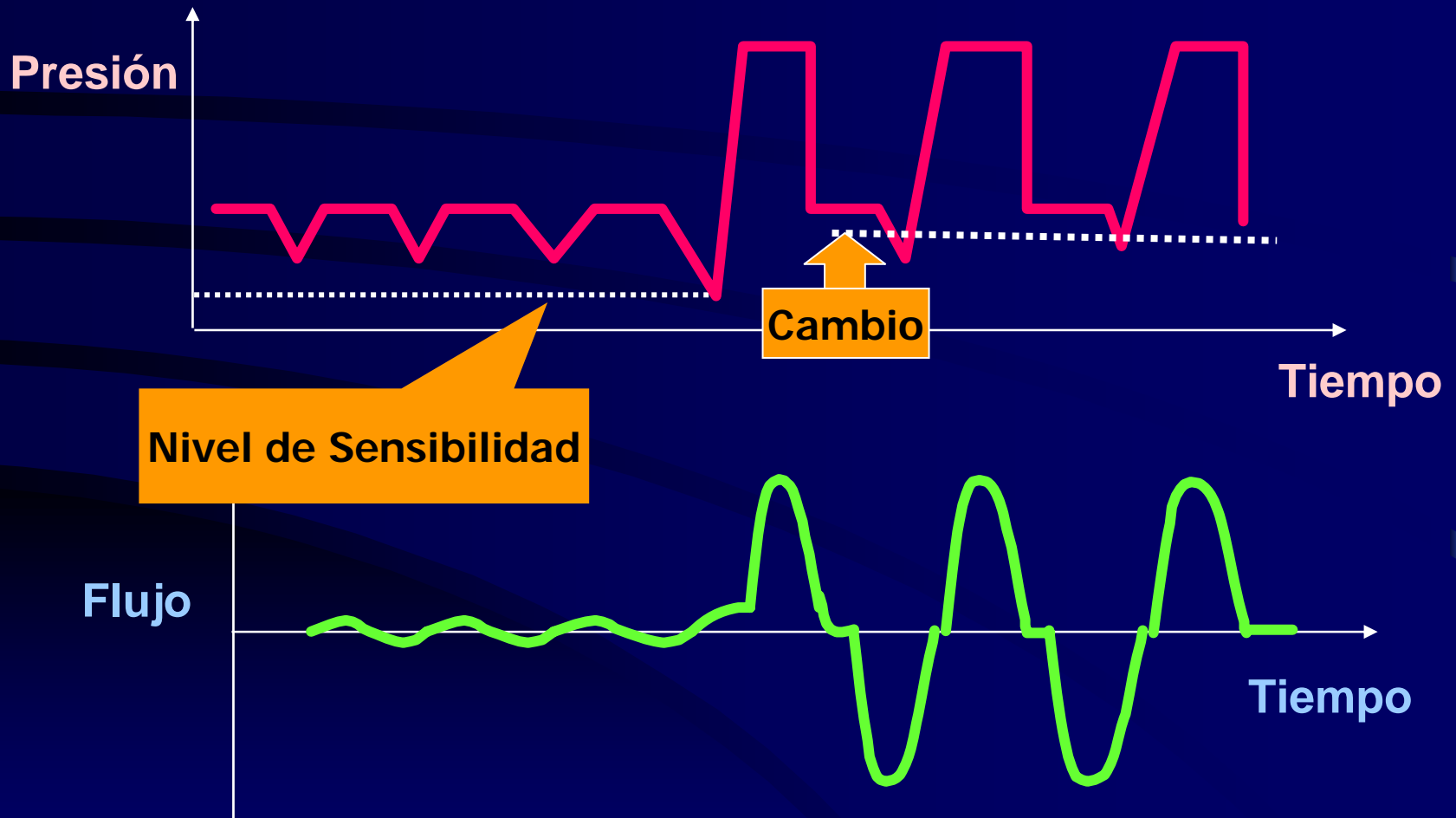
- La principal ventaja es que reduce las atelectasias.
- Mantiene y promueve el funcionamiento de los músculos respiratorios
- Puede usarse en destete
- La aplicación de presión positiva puede causar disminución del gasto cardiaco, incrementar la presión intracraneal, y barotrauma pulmonar.

Disparo por Presión



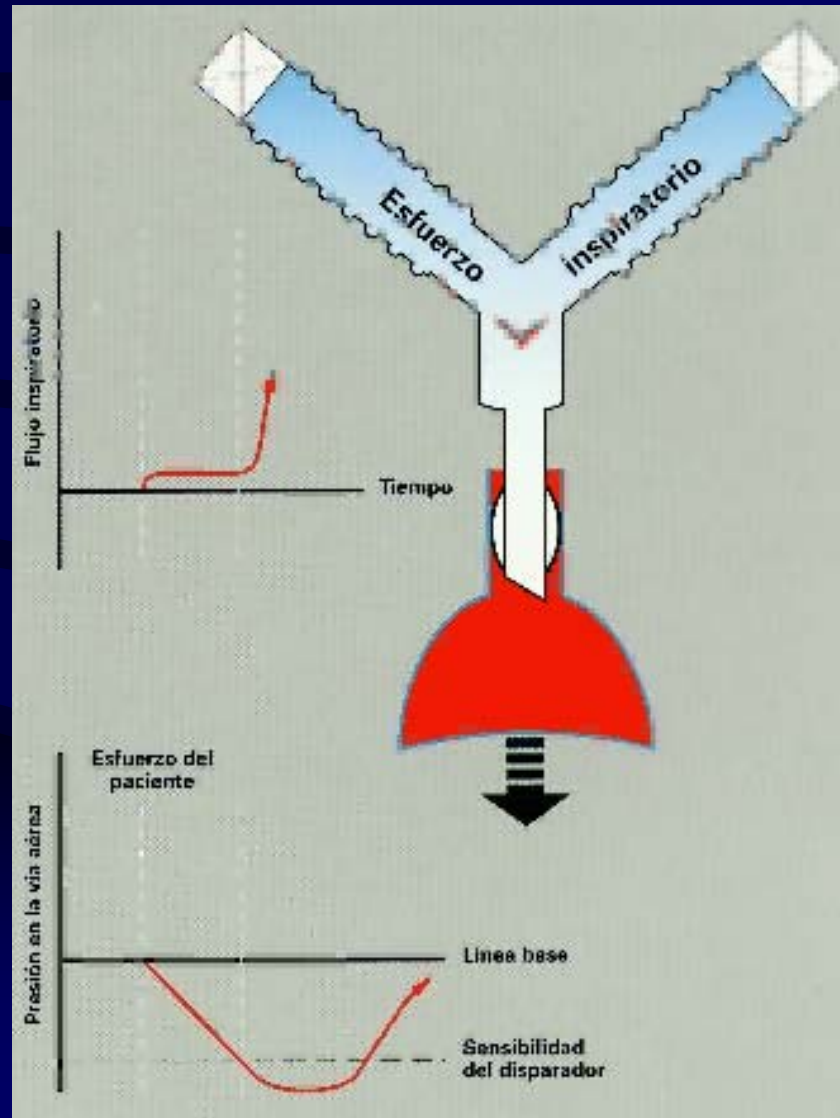
SE PRODUCE POR ESFUERZO DEL PACIENTE. SE PROGRAMA.
< VALOR ABSOLUTO : > SENSIBILIDAD = < ESFUERZO Inspiratorio.
MANIOBRA ISOMETRICA : NO GENERA VOLUMEN

Sensibilidad Del Disparador

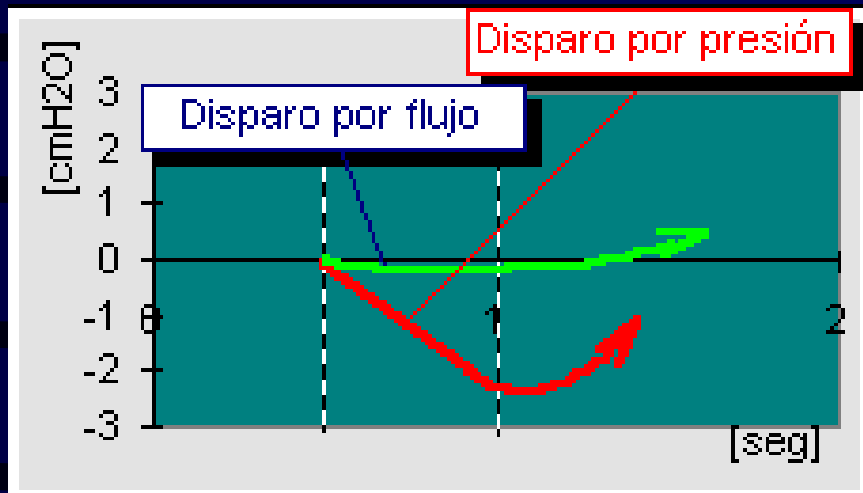


CURVA DE PRESION

Disparo por Presión

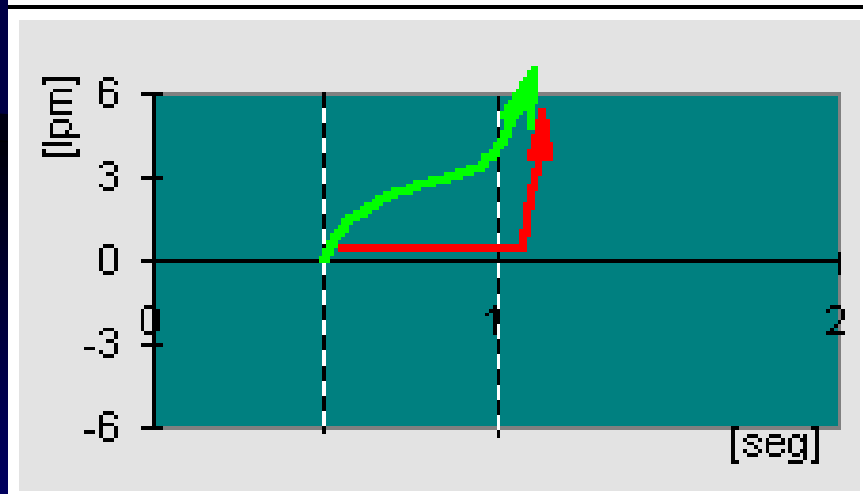


CURVA DE PRESION



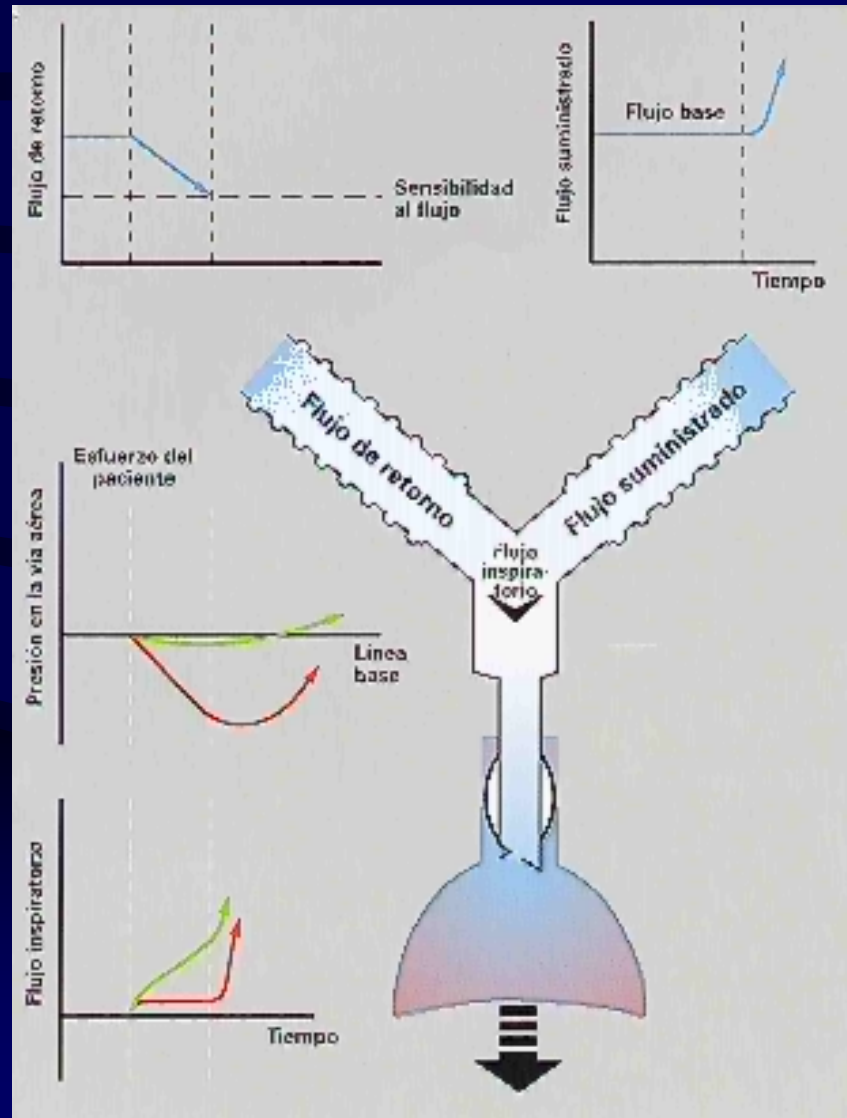
EXITE FLUJO CONSTANTE
DISPONIBLE INMEDIATO
POR TANTO GANA VOLUMEN.

< TRABAJO INSPIRATORIO



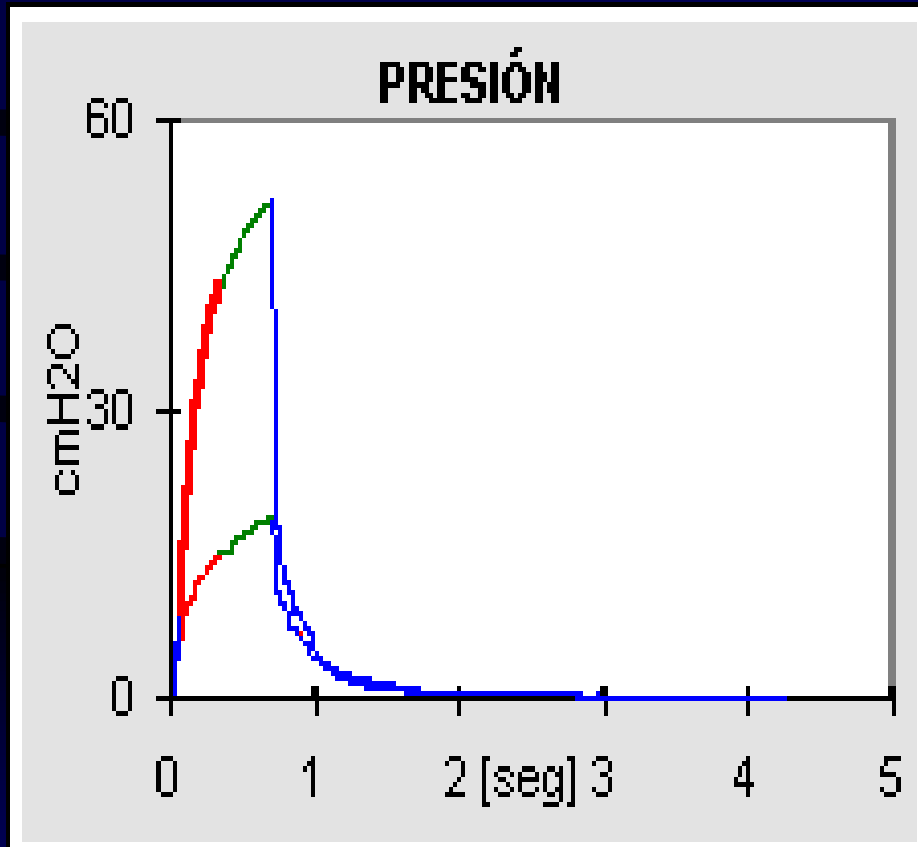
CURVA DE PRESION

Disparo por Flujo



CURVA DE PRESION

Aumento de la Resistencia



CURVA DE SOPORTE

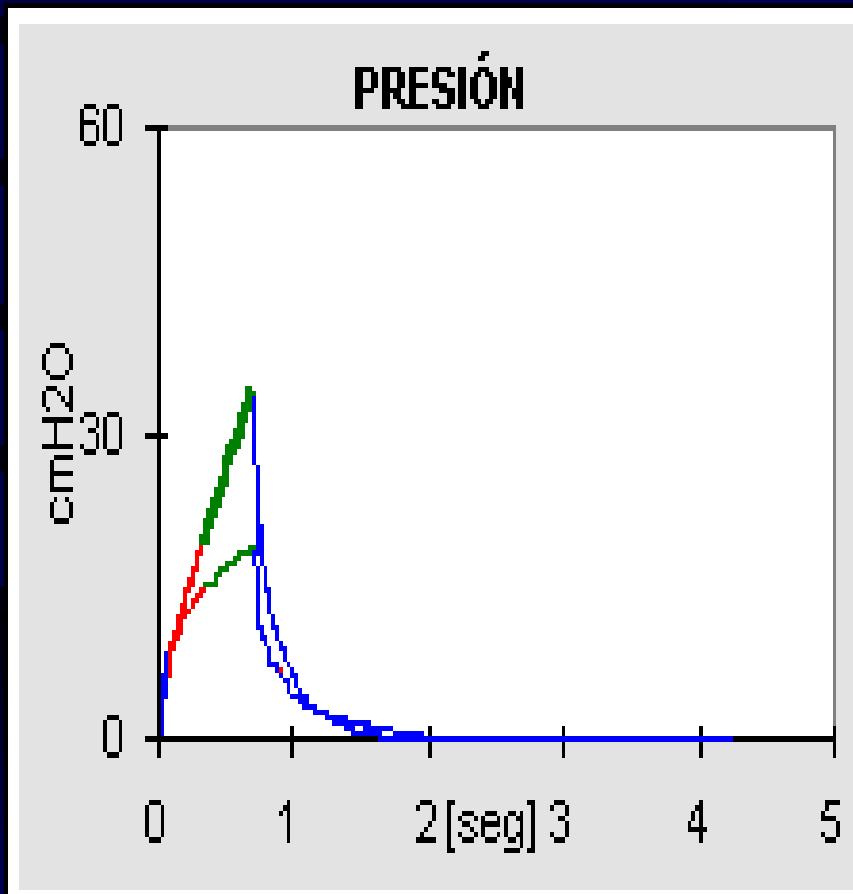
DEPENDE DE CAPACIDADES
RESTRICTIVAS.

2da PORCION DE LA CURVA.

> RESISTENCIA > PENDIENTE.

CURVA DE PRESION

Aumento de la Compliance

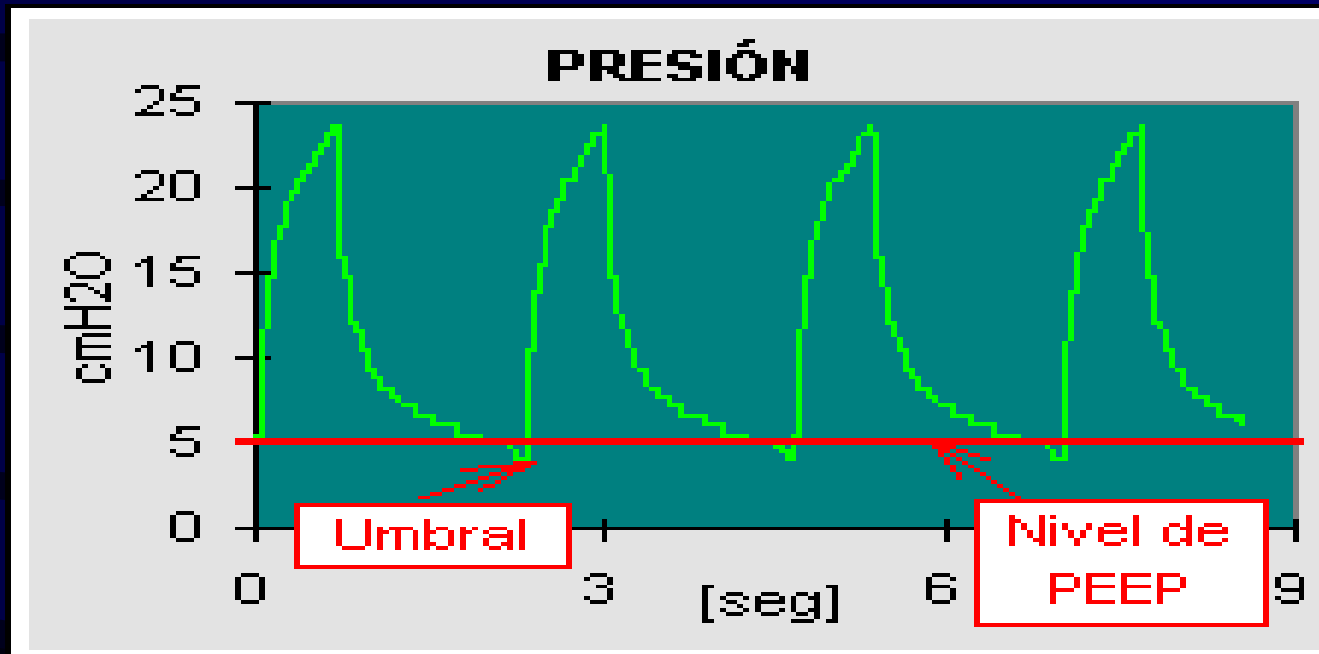


TERCERA PORCION :

DEPENDE DE COMPLIANCE
DEL CIRCUITO Y PACIENTE.

< COMPLIANCE > PENDIENTE

CURVA DE PRESION Autociclado

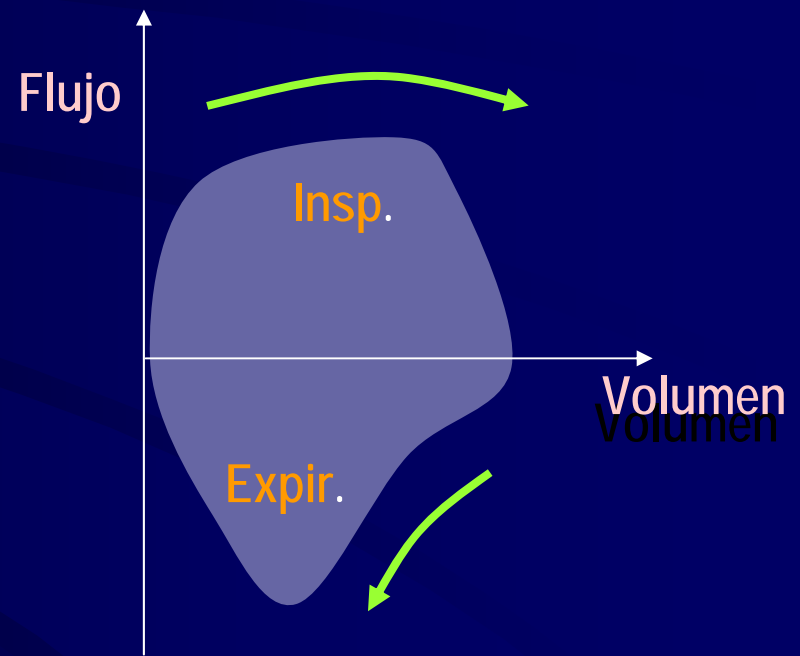
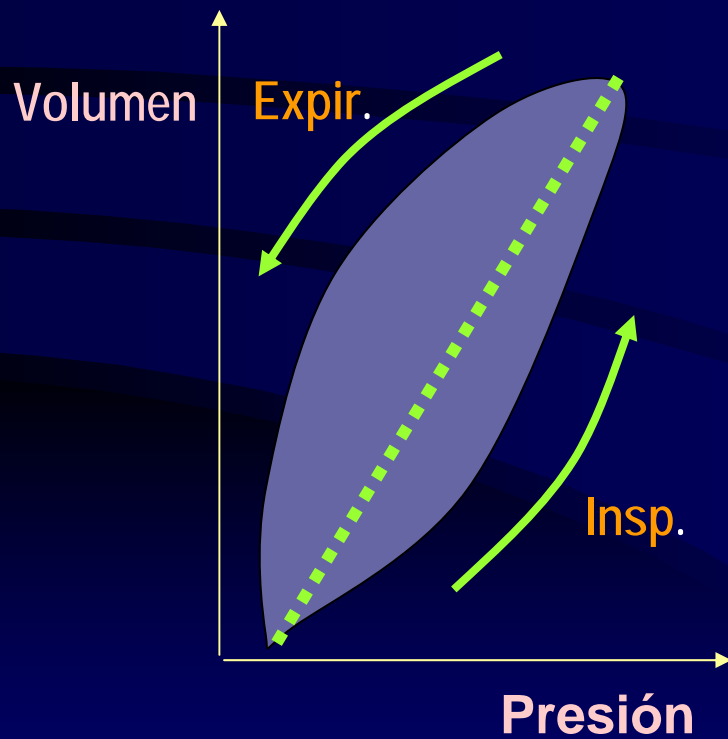


SI HAY PERDIDA < PRESION Y SI ESTA LLEGA A UMBRAL DE DISPARO SE INICIA VENTILACION

SE CAMBIA LA SENSIBILIDAD

SE PASA A DISPARO POR FLUJO

Bucles / Lazos

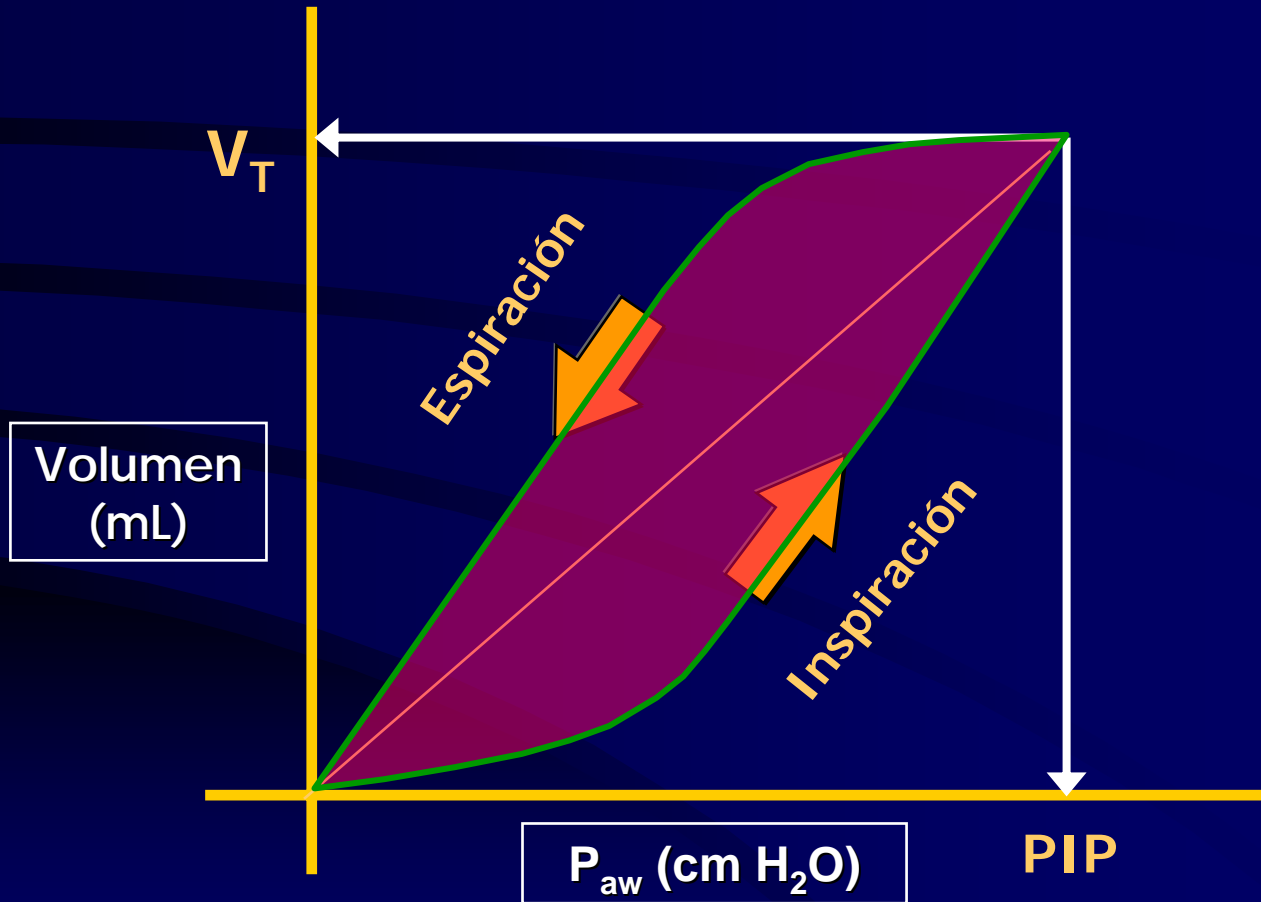


LAZOS

PRESION / VOLUMEN

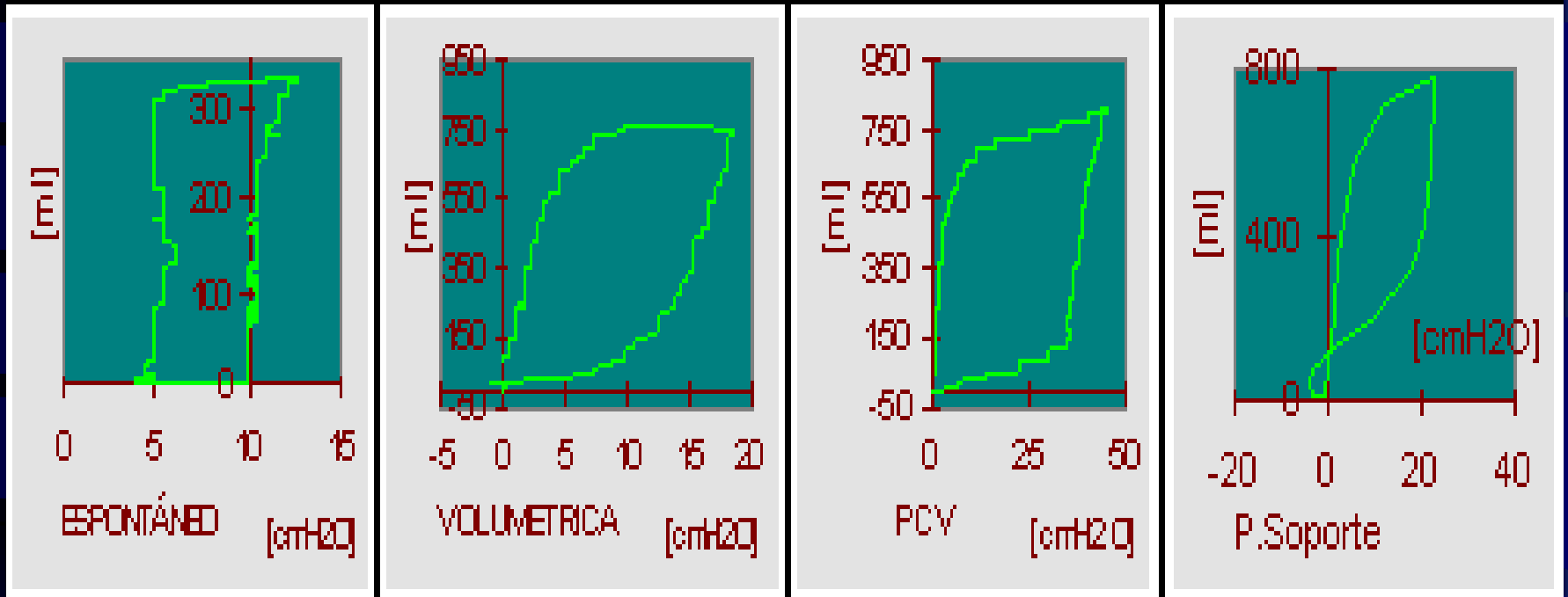
LAZOS

Presión Por Volúmen



LAZOS

Presión Por Volúmen



ORDENADAS (y) : VOLUMEN.

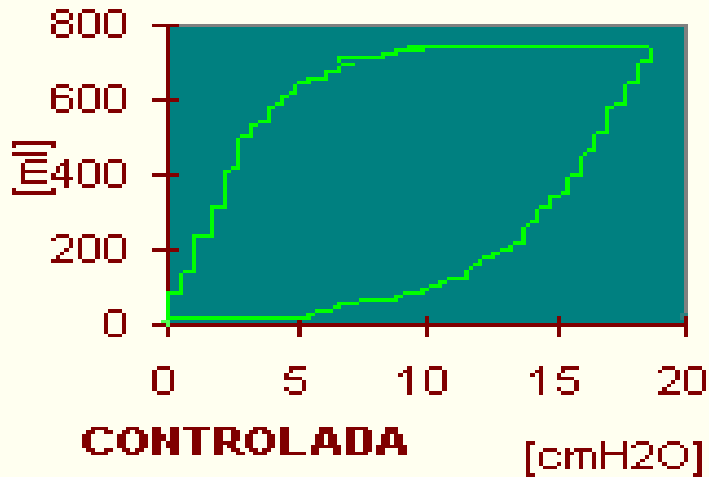
MEDIDAS SIMULTANEAS.

ABCISAS (X) : PRESION.

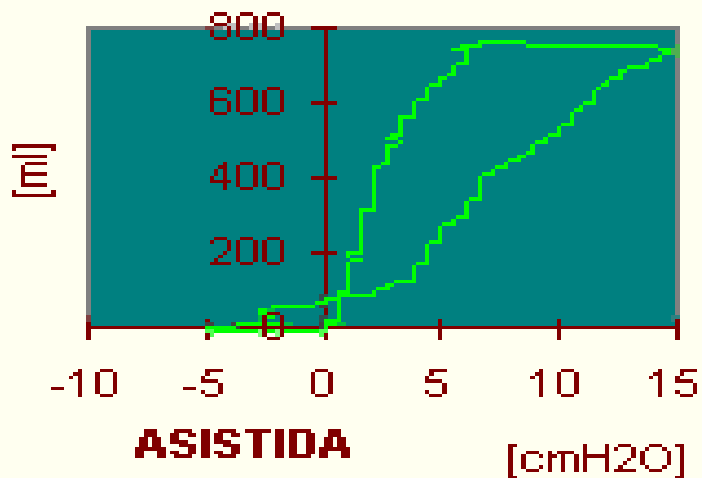
LA INTERACCION ES BASICO.

LAZOS

Presión Por Volumen AC

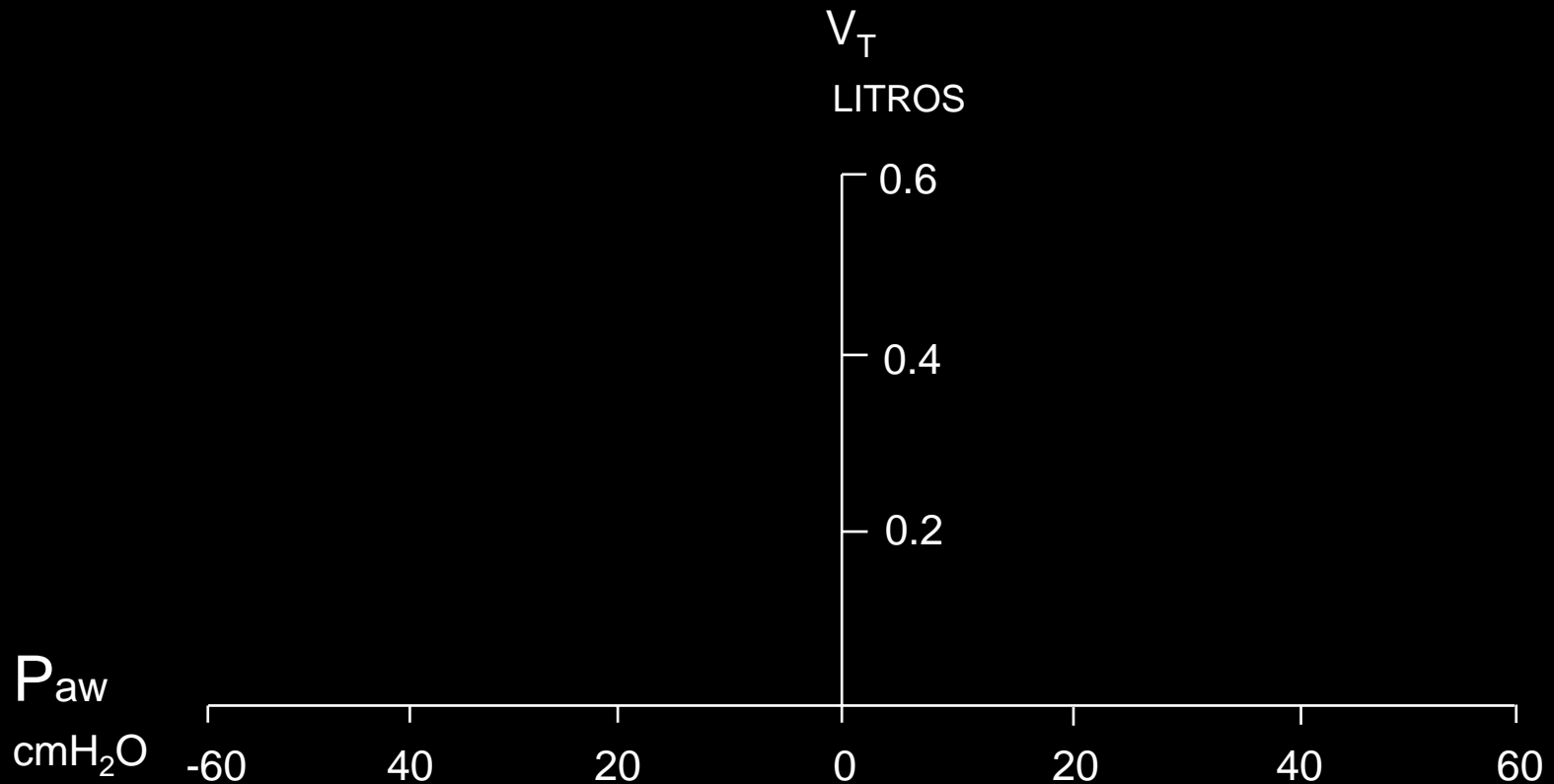


CONTROLADA :
POSITIVO TODO EL CICLO
SENTIDO ANTIHORARIO

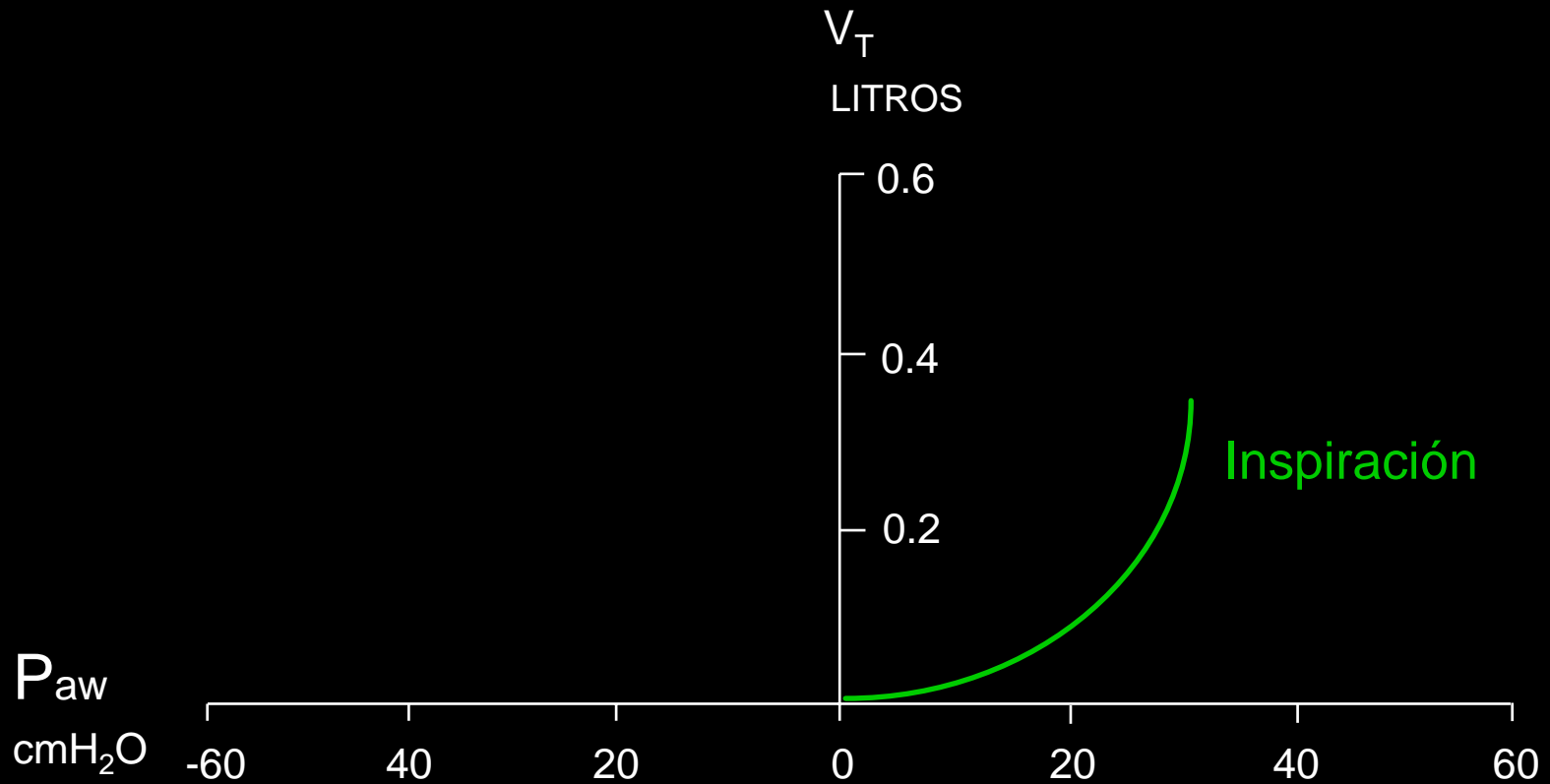


ESPONTANEA :
INICIO NEGATIVO

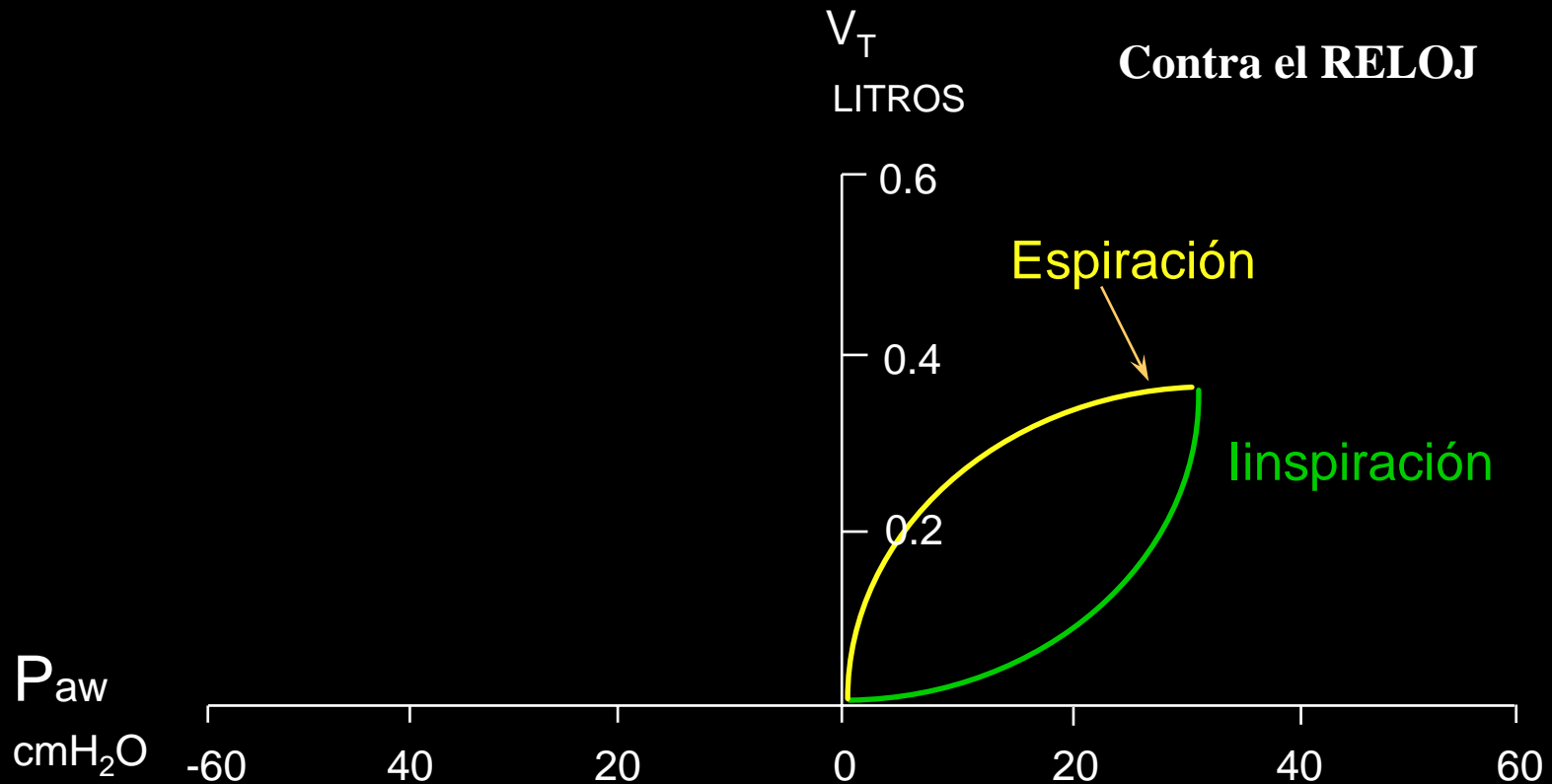
Asa Presión-Volumen



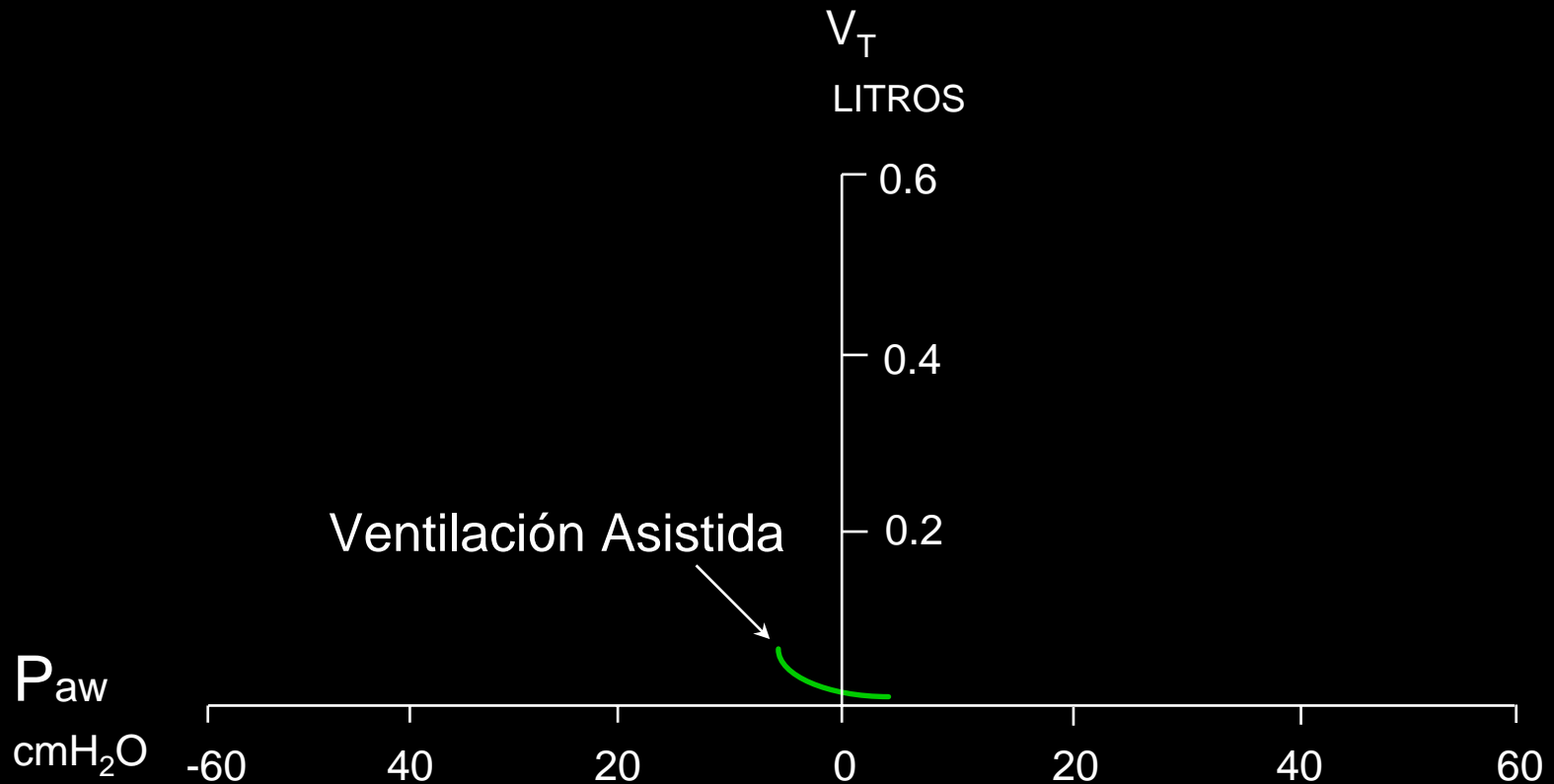
Ventilación Mecánica



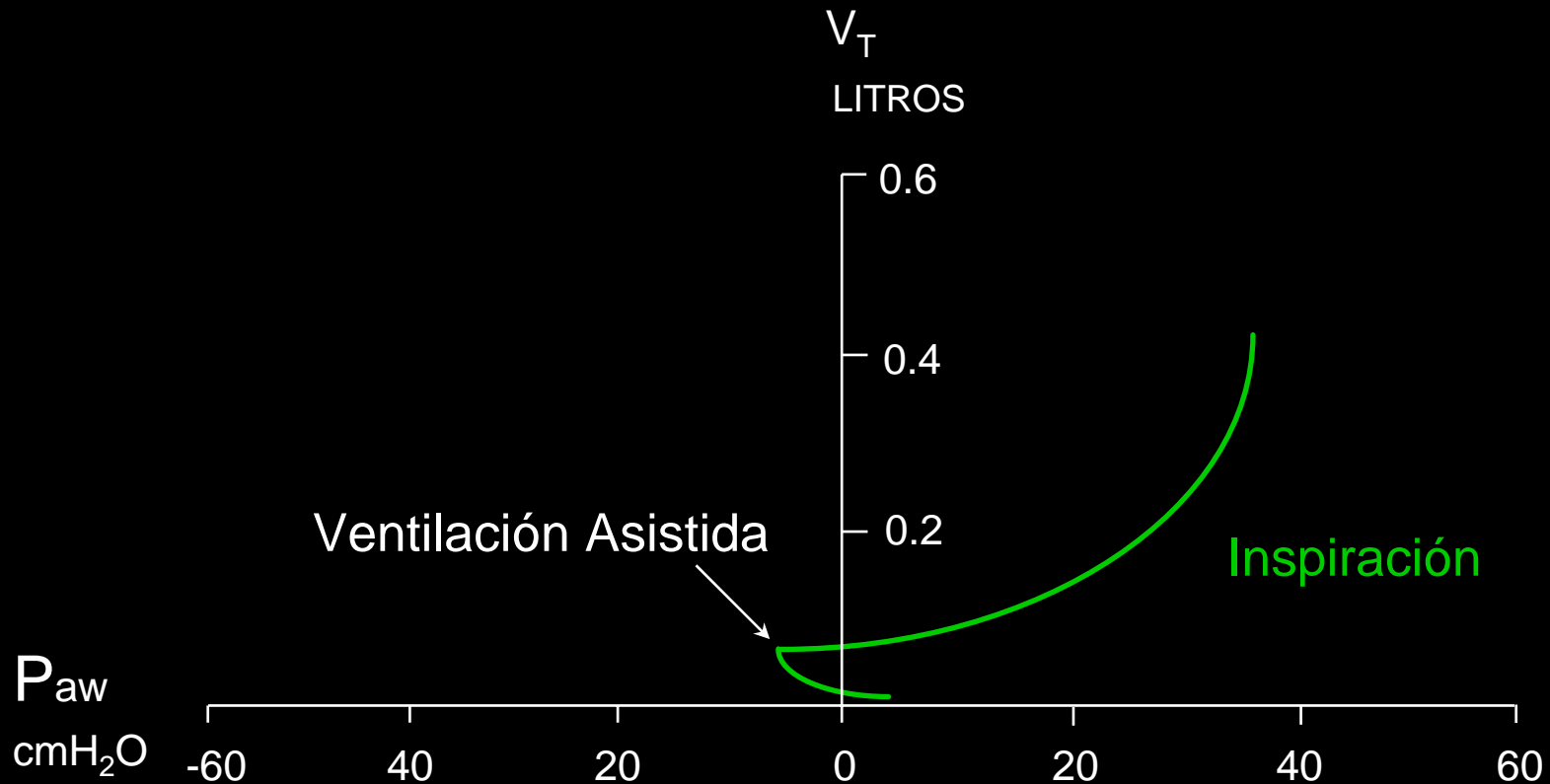
Ventilación Mecánica Controlada



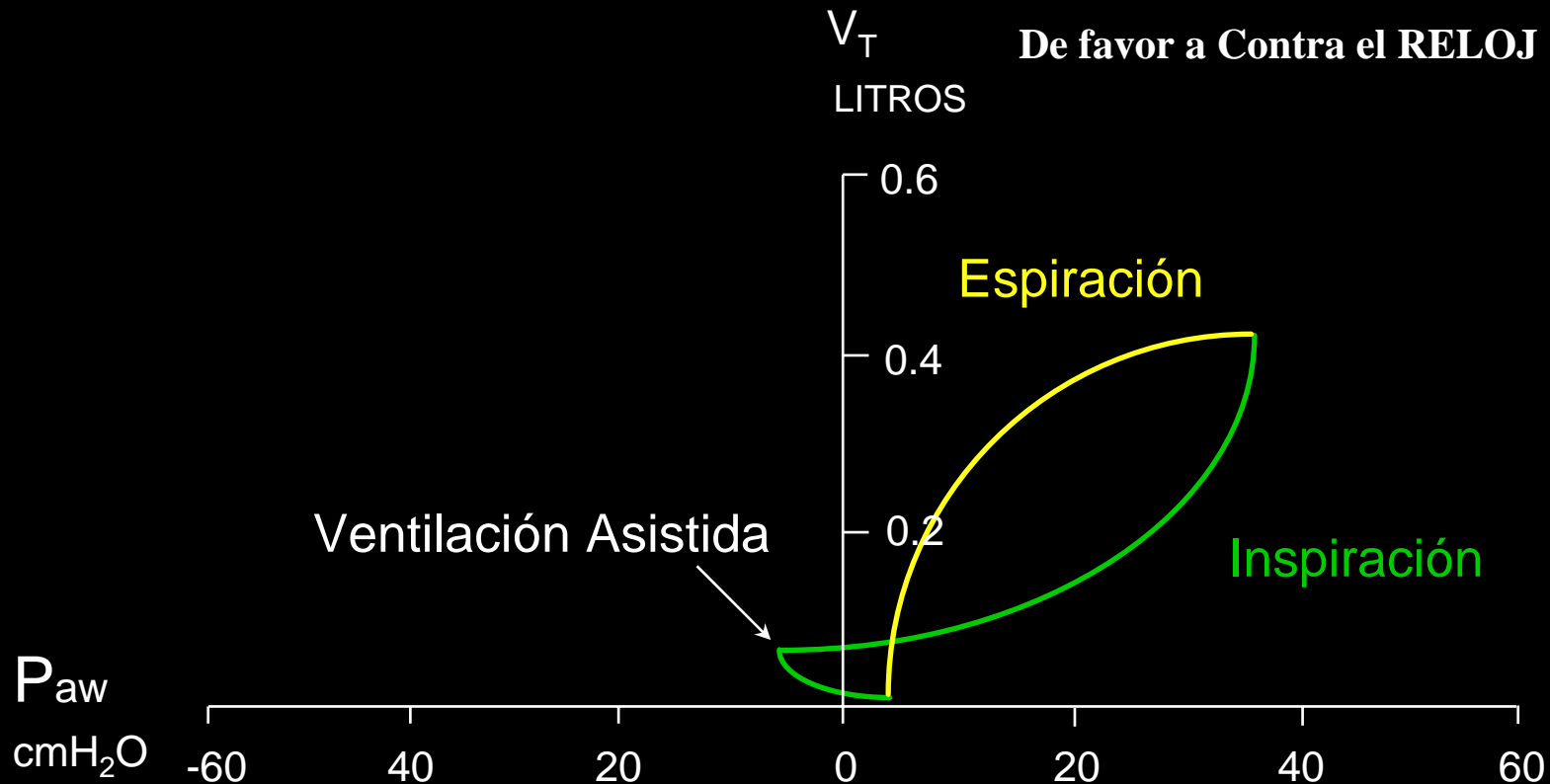
Ventilación Mecánica Asistida



Ventilación Mecánica Asistida

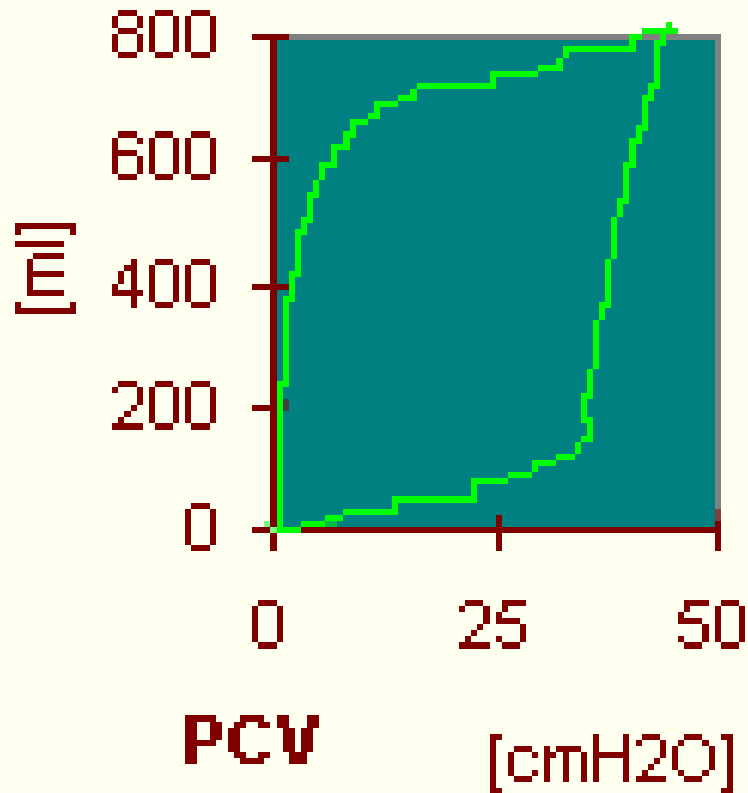


Ventilación Mecánica Asistida



LAZOS

Presión Por Volúmen : PCV



* CURVA PRESION CONSTANTE.

* ANTIHORARIO.

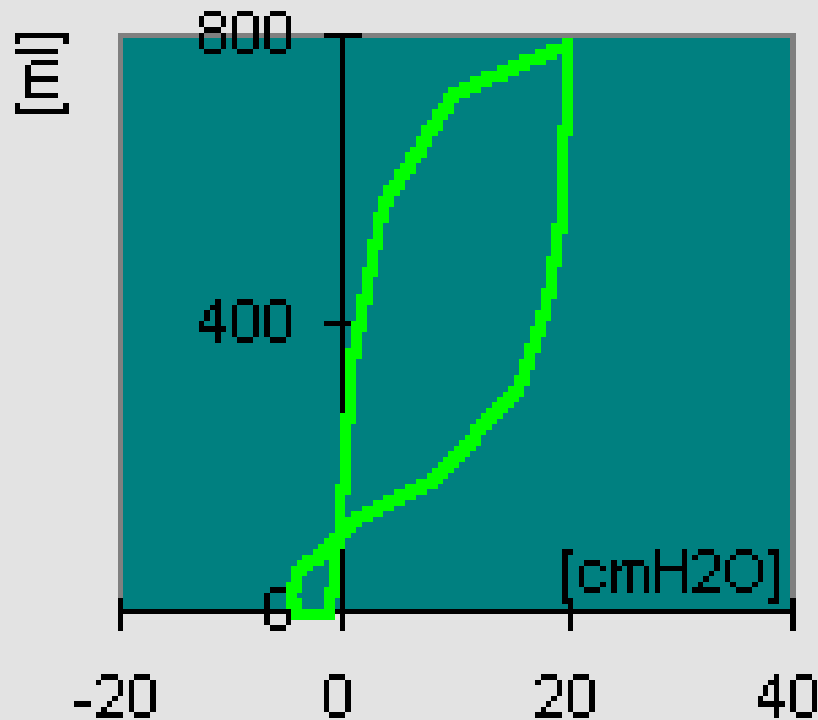
* RAPIDO CRECIMIENTO DE LA ONDA

< PRESION ESPIRATORIA : Por retracción pasiva torácica.

LAZOS

Presión Por Volúmen : PS

PRESIÓN DE SOPORTE



INICIO NEGATIVO : disparo

LUEGO POSITIVO :

para entrega de flujo a
presión indicada.

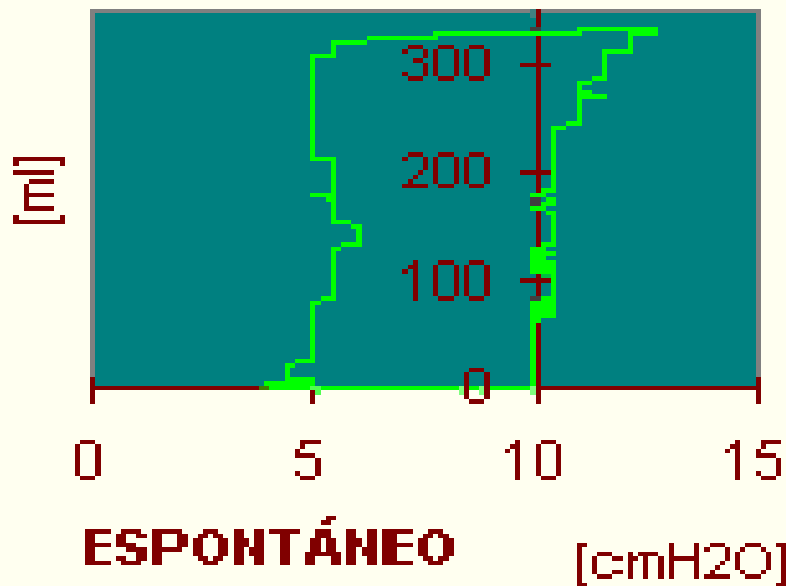
ES VARIABLE.

**DEPENDE DEL ESFUERZO
DEL PACIENTE.**

LAZOS

Presión Por Volúmen : CPAP

ESPONTÁNEO (CPAP)



SENTIDO HORARIO

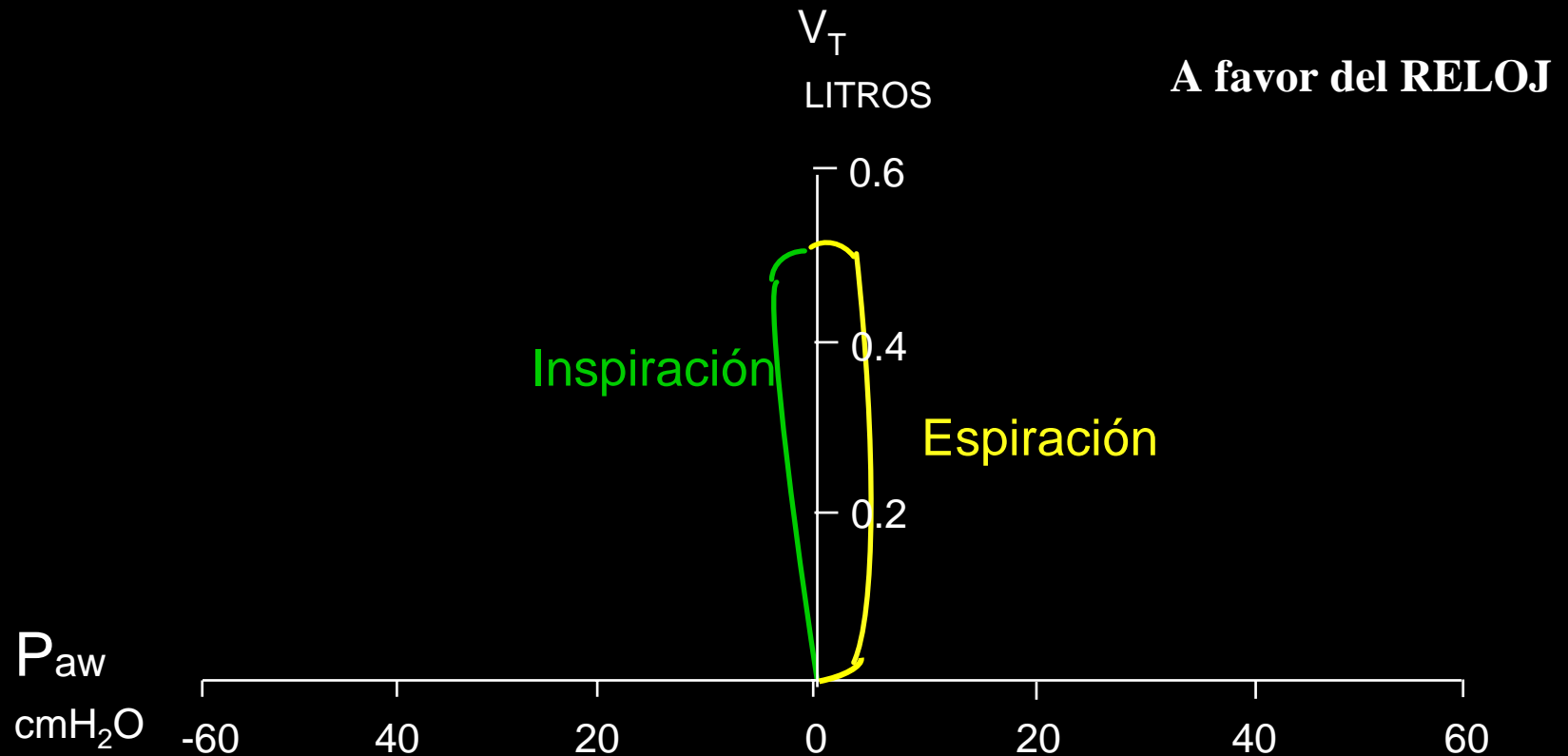
Inspiración (-).

Espiración (0).

Ventilación Espontánea



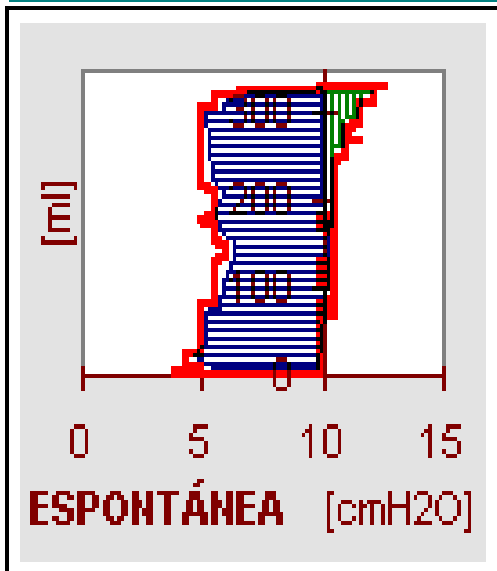
Ventilación Espontánea



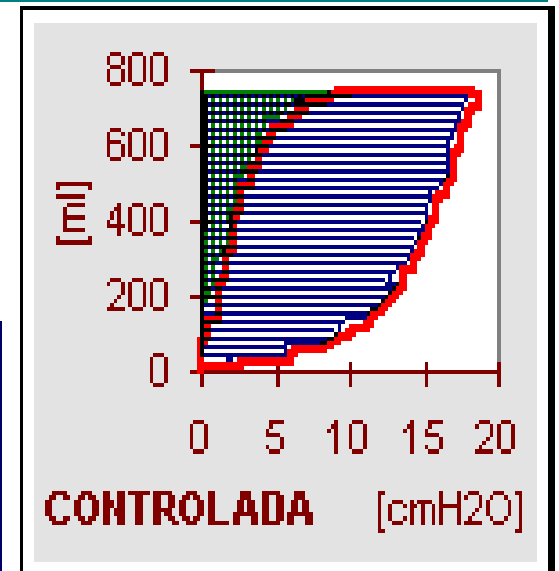
LAZOS

Presión Por Volúmen

TRABAJO RESPIRATORIO



El área existente bajo la curva del lazo P-V es indicativa del trabajo respiratorio.

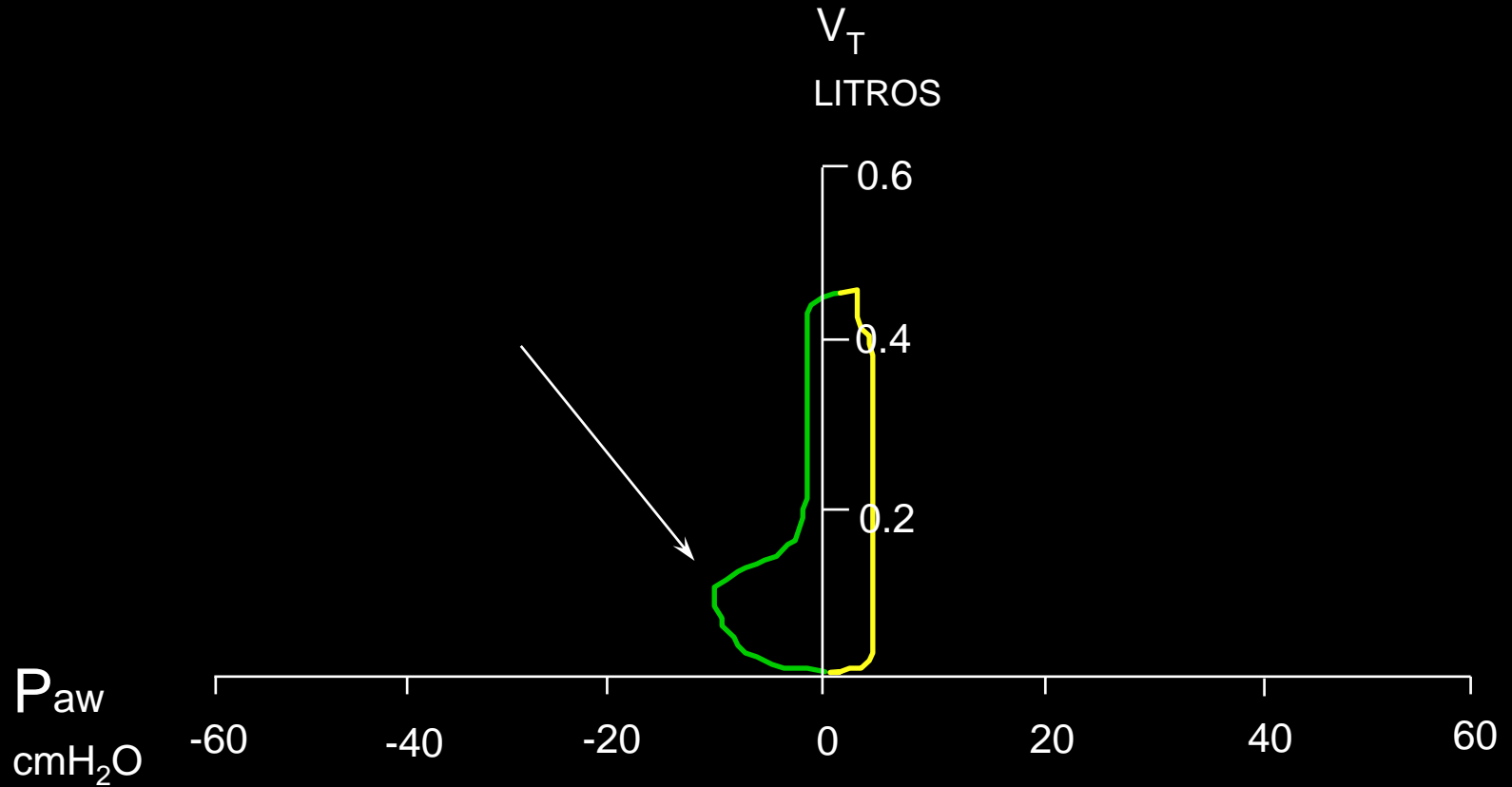


ESPONTANEA se oponen :
2) FUERZAS NO ELASTICAS.

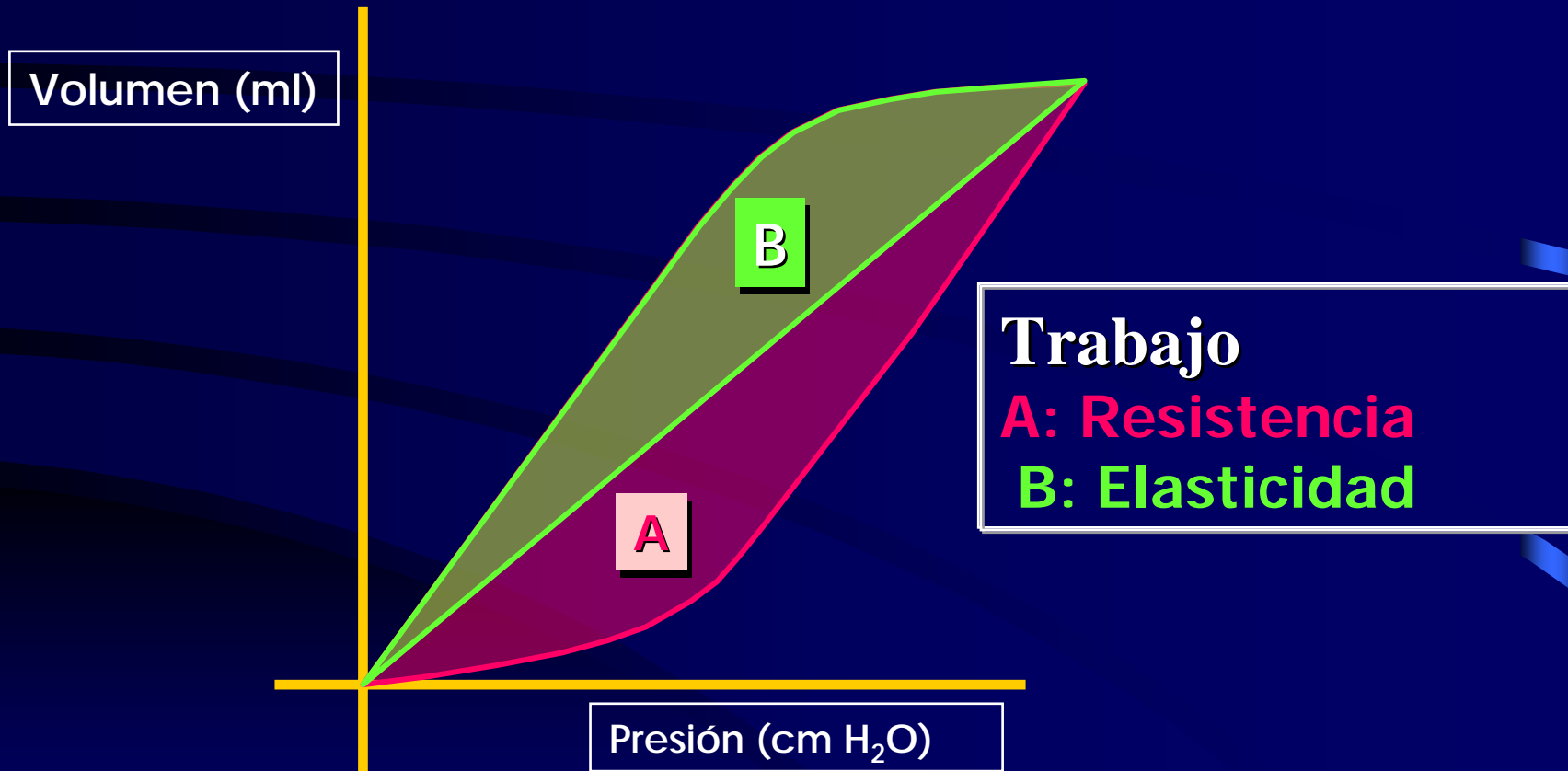
1) FUERZAS ELASTICAS.
3) FUERZAS INERCIALES.

EN CONTROLADA EL TRABAJO LO HACE EL VENTILADOR

Trabajo Respiratorio

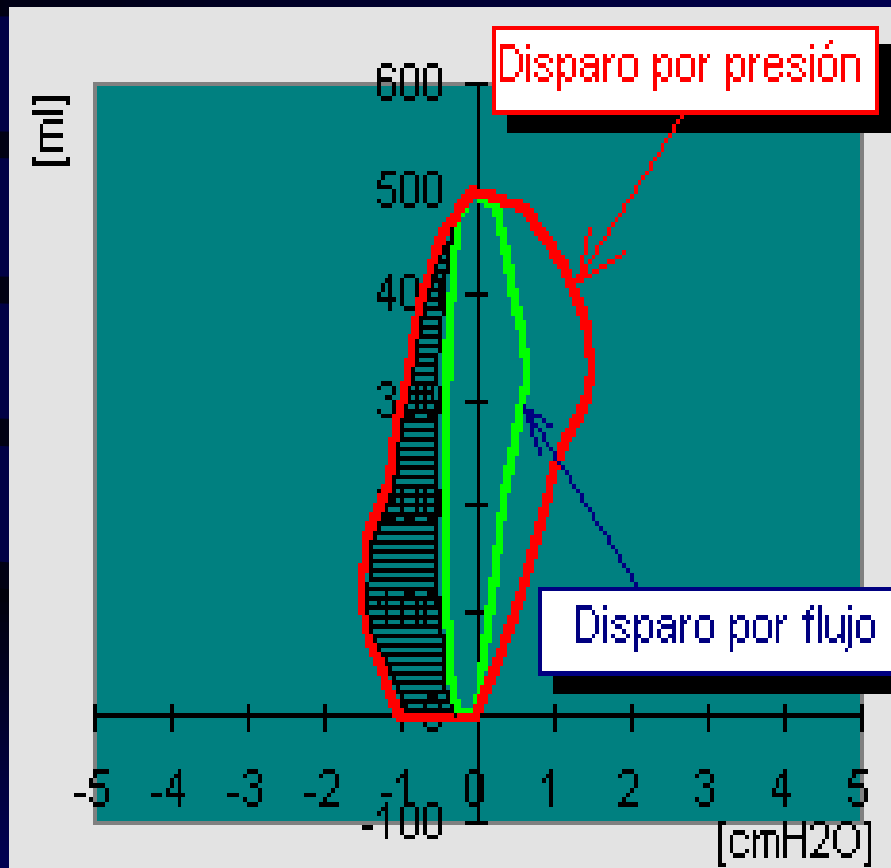


Trabajo Respiratorio



LAZOS

Presión Por Volúmen : DISPARO



POR PRESION :

Esfuerzo isométrico, no gana volumen = retardo

POR FLUJO :

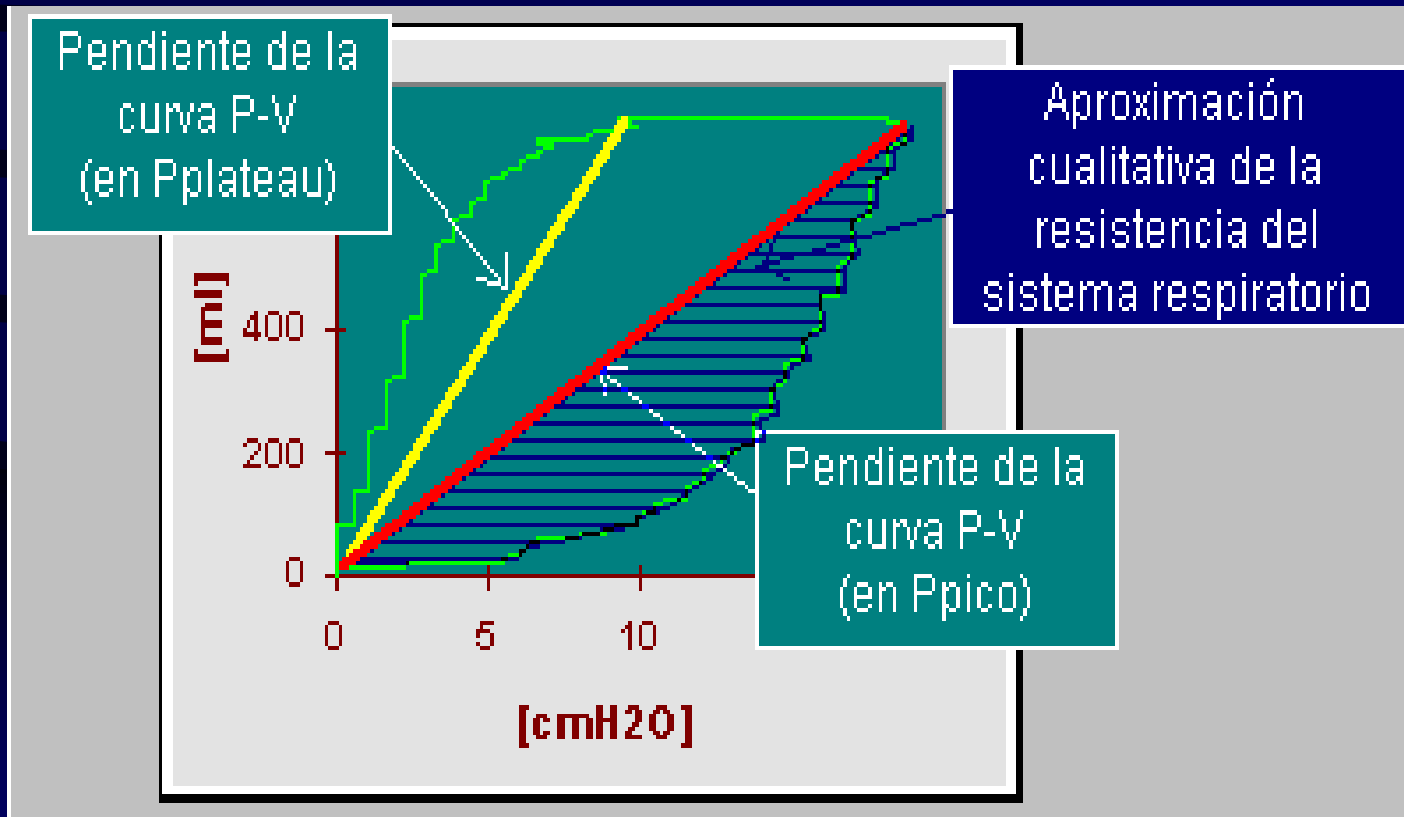
< Retardo Inspiratorio.

> Sincronismo : Pac. / VM

LAZOS

Presión Por Volumen

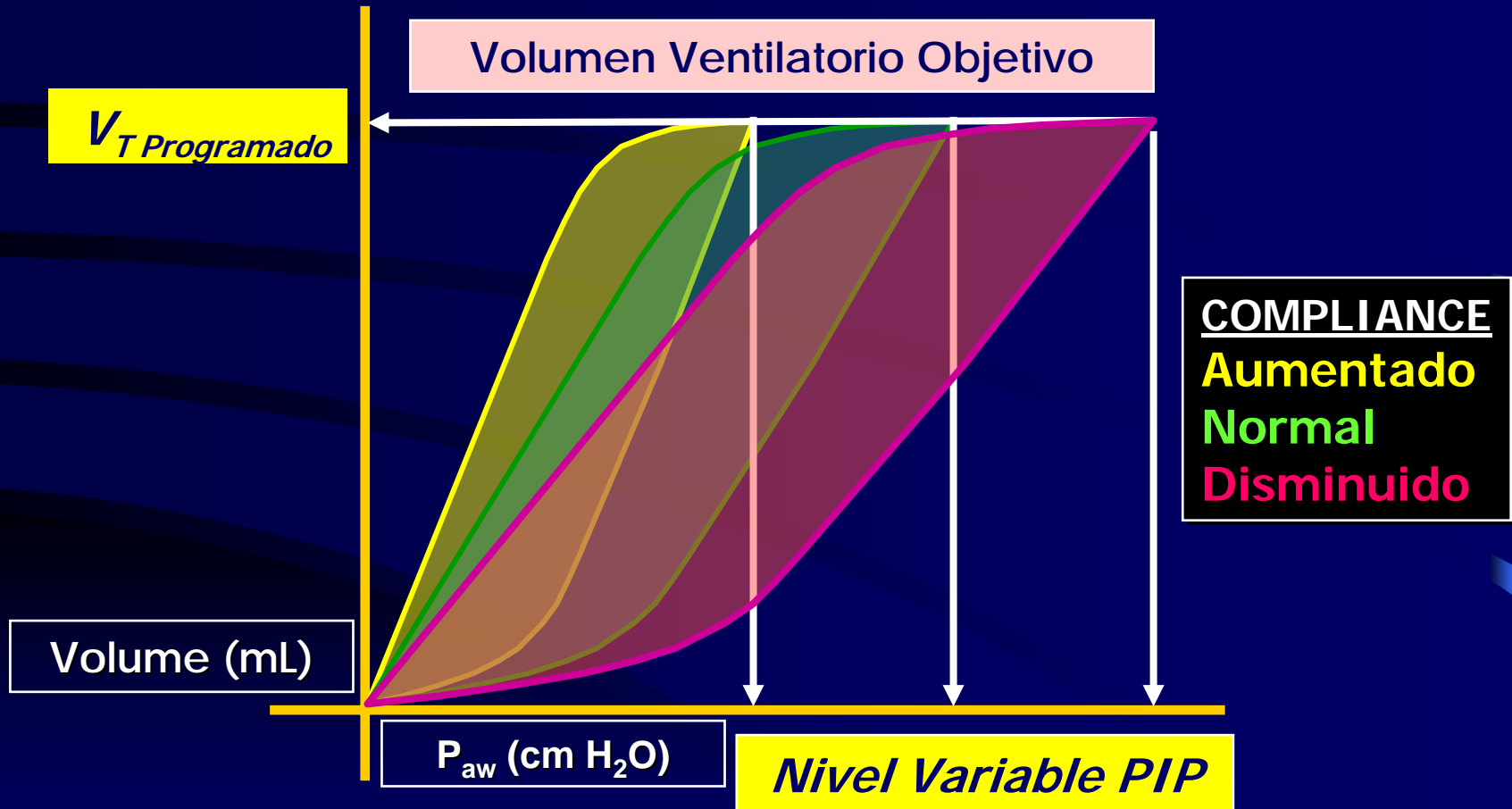
Cambios en Mecánica Respiratoria



Cambios en Compliance Pulmonar

Lazo Presión/Volumen

Control Volumen



Cambios en Compliance Pulmonar

Lazo Presión/Volumen

Control de Presión

COMPLIANCE
Aumentado
Normal
Disminuido

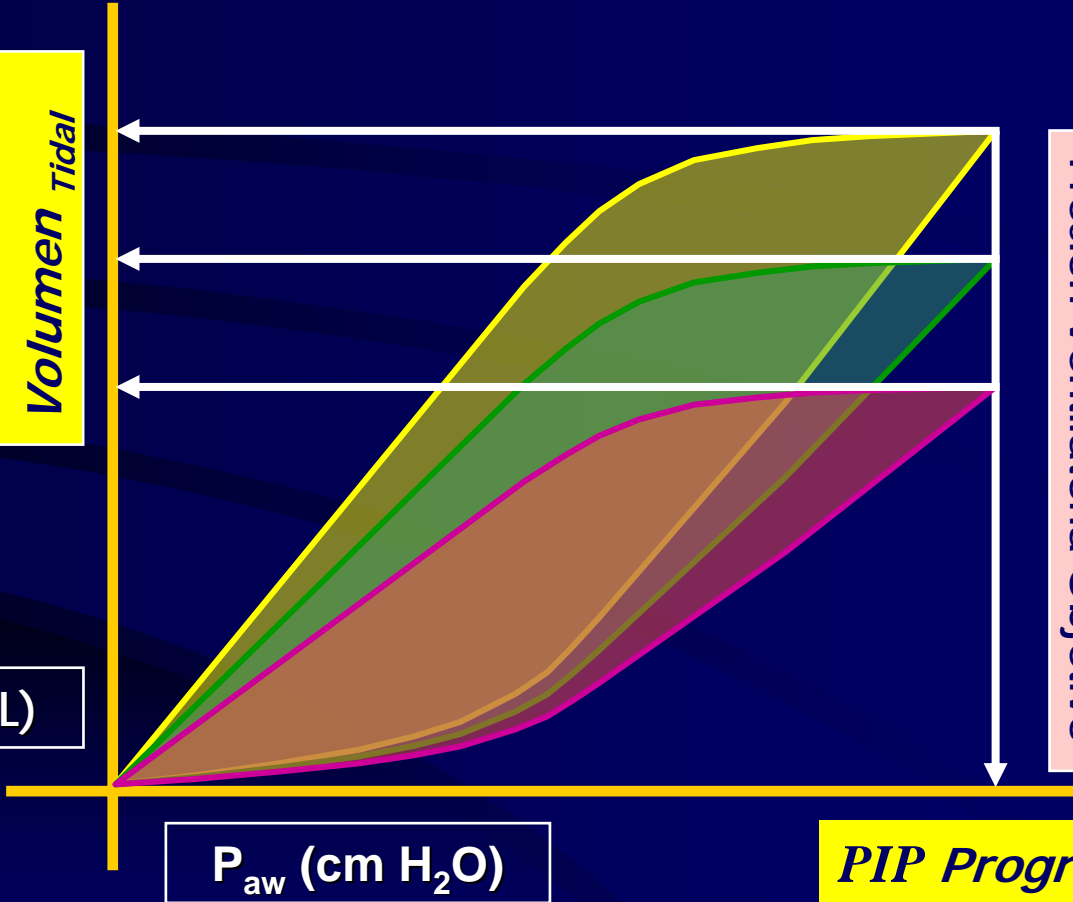
Nivel variable
Volumen Tidal

Presión Ventilatoria Objetivo

Volumen (mL)

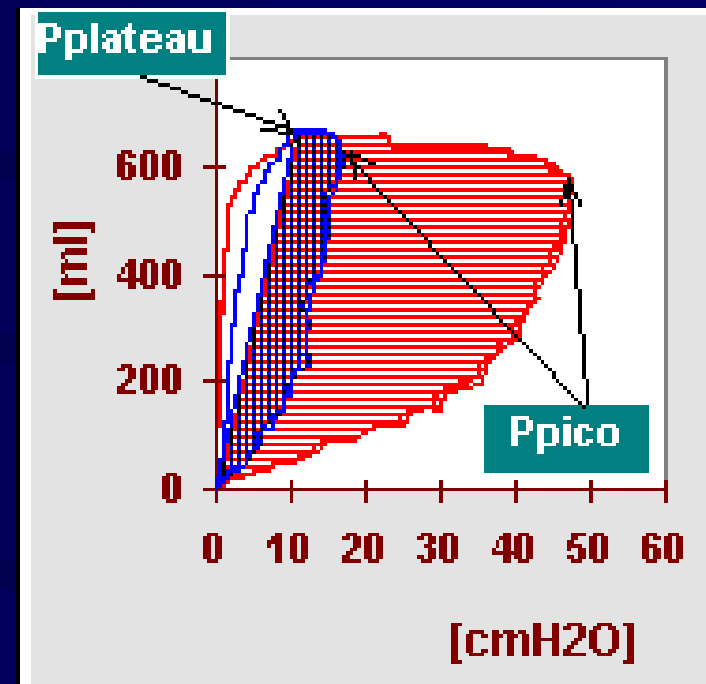
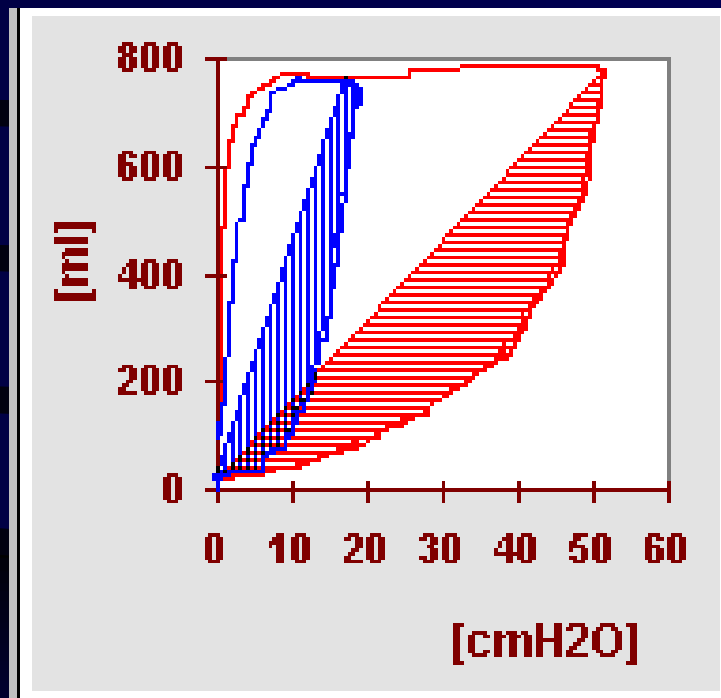
P_{aw} (cm H₂O)

PIP Programada



LAZOS

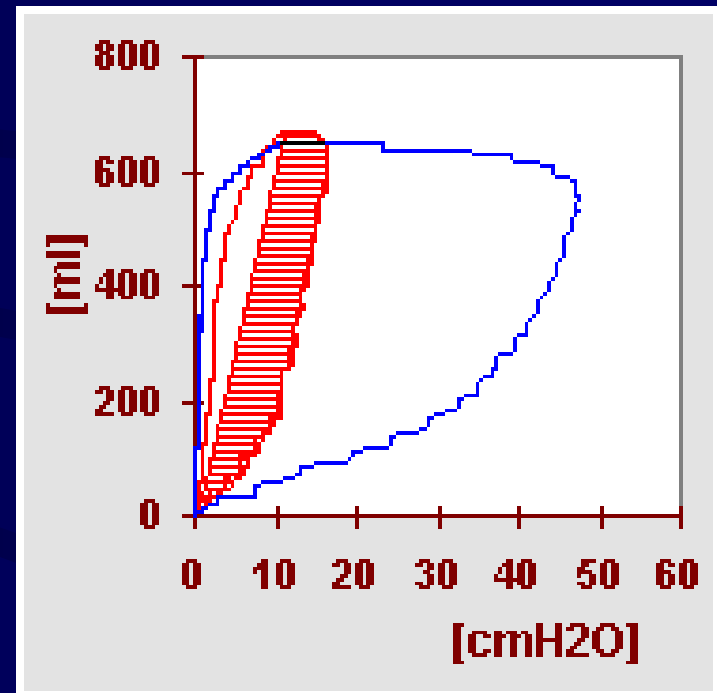
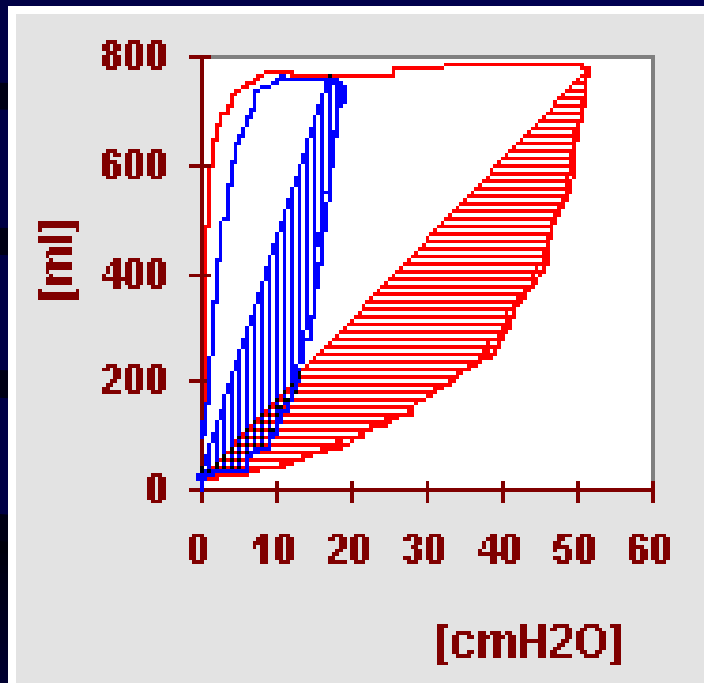
Presión Por Volúmen Aumento en La Resistencia



- **RESISTENCIA** : Alejamiento de la línea central por la curva.
Lo representa la distancia entre la pendiente del lazo y la curva P / V.

LAZOS

Presión Por Volúmen Disminución en La Resistencia

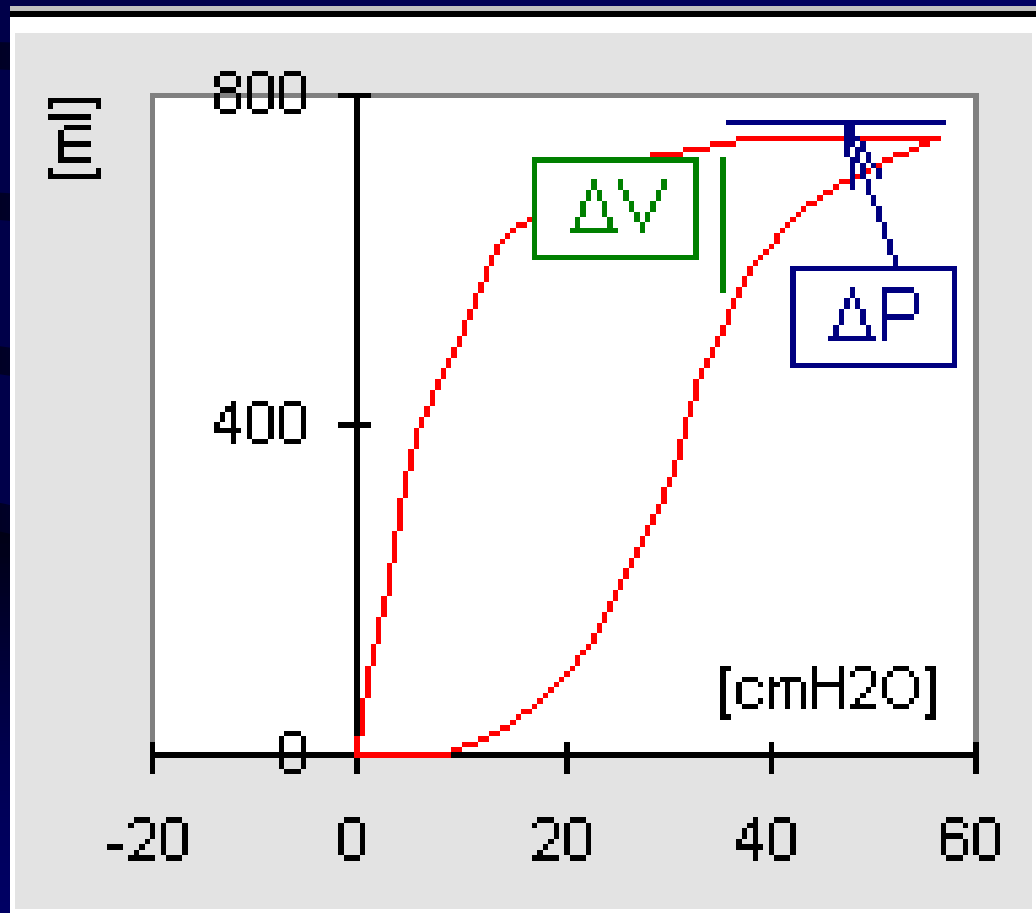


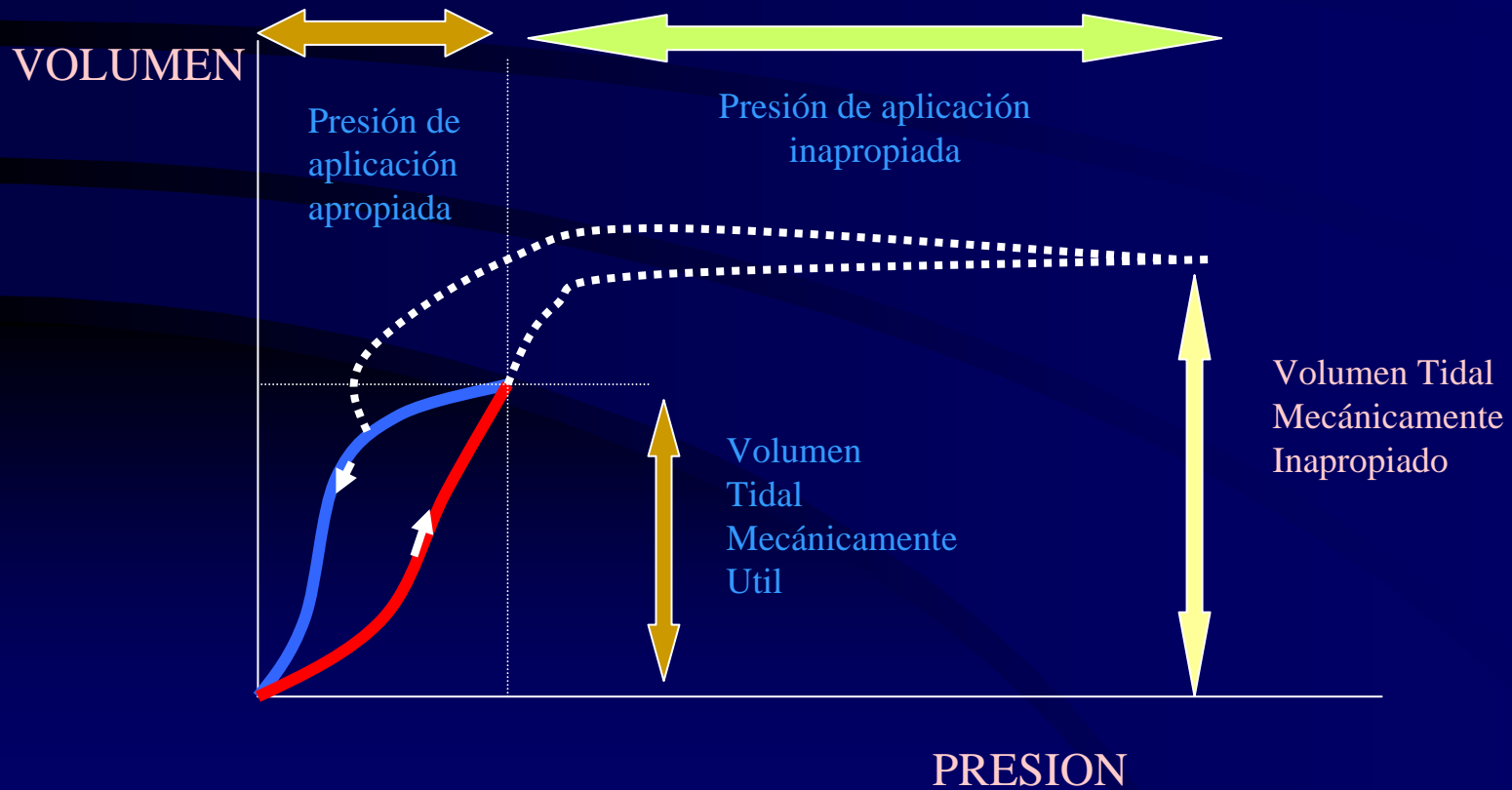
ACERCAMIENTO DE LA CURVA P / V A LA CENTRAL

Distancia entre la pendiente del lazo y la curva lo indica.

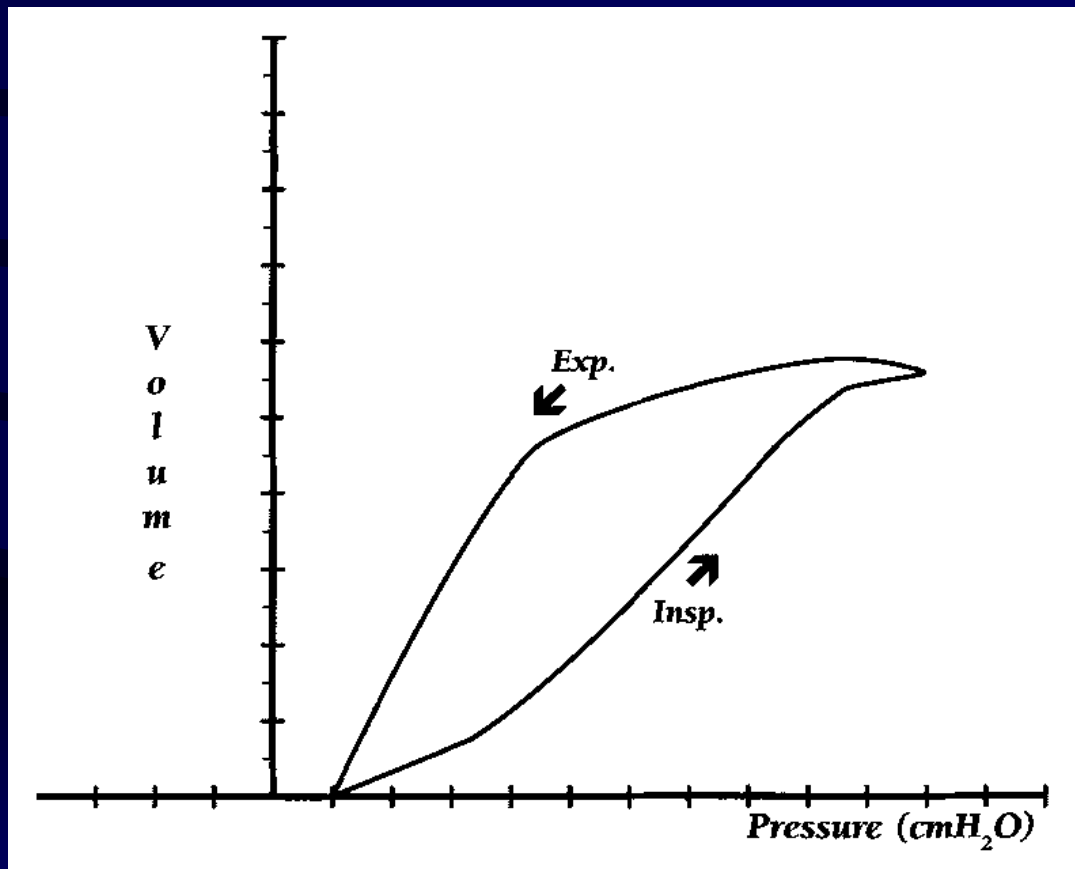
LAZOS

Presión Por Volumen Sobredistención Pulmonar



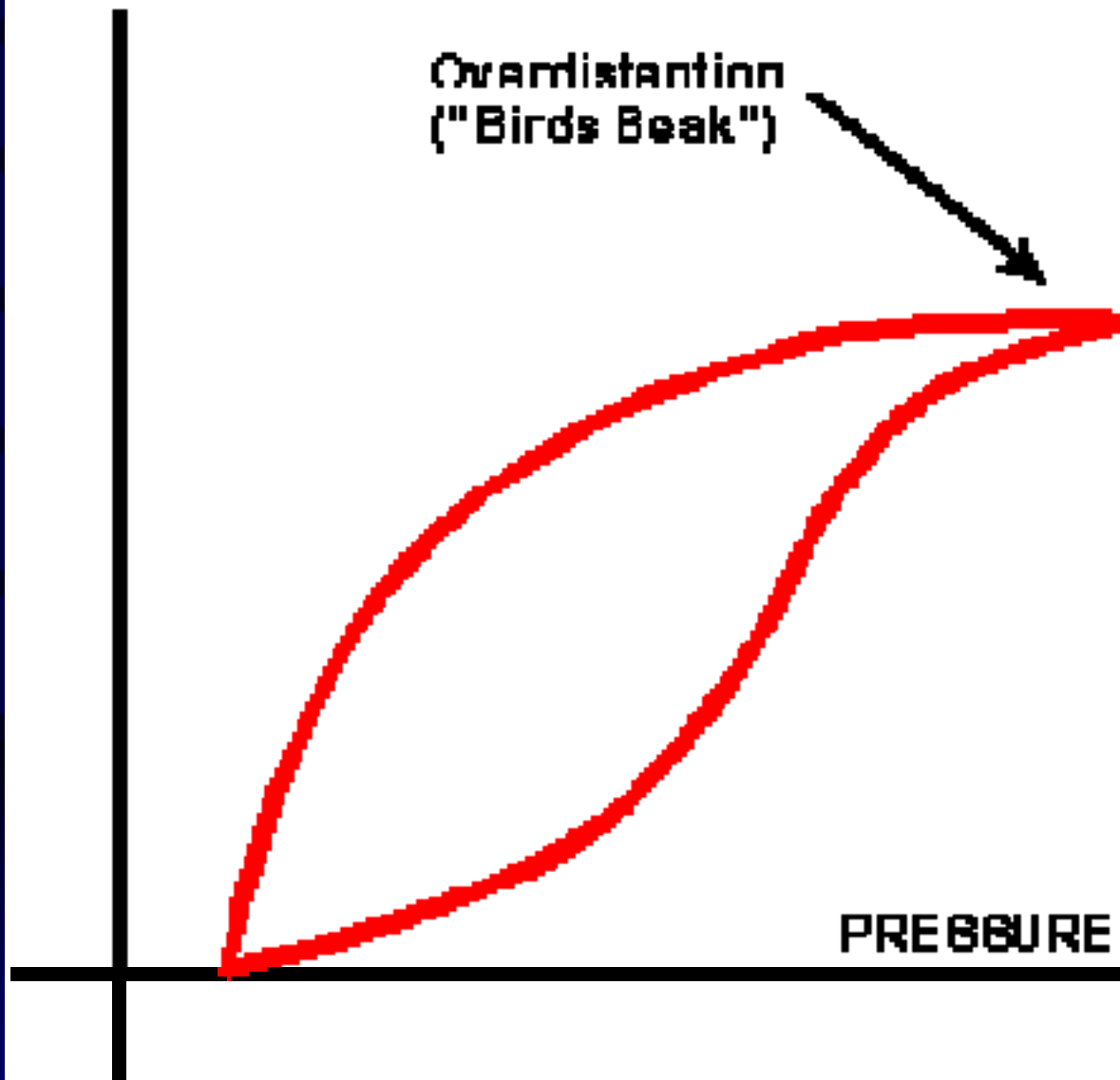


Sobredistención Pulmonar



VOLUME

Ovandistantinn
("Birds Beak")



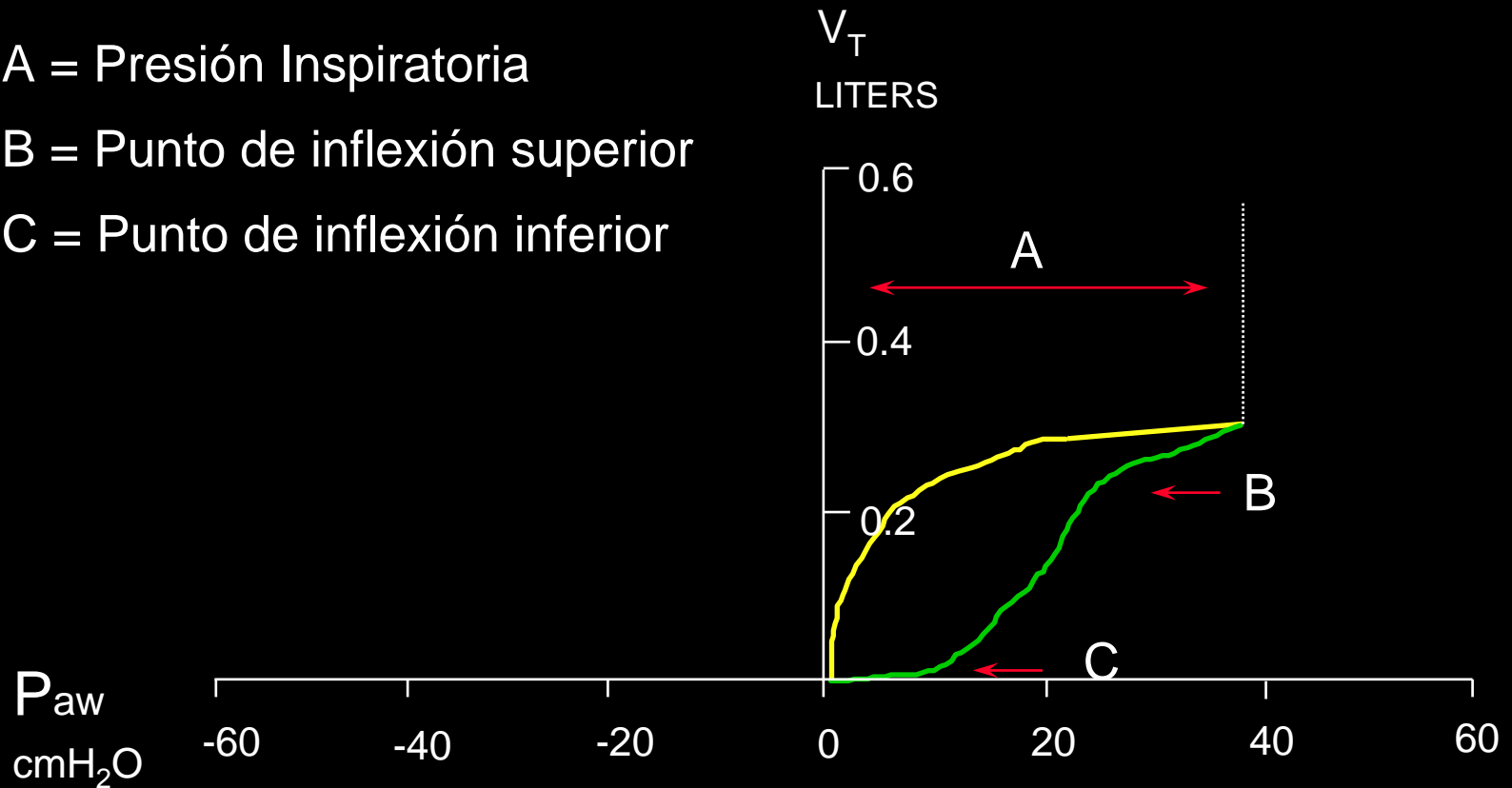
PRESSURE

Sobredistención

A = Presión Inspiratoria

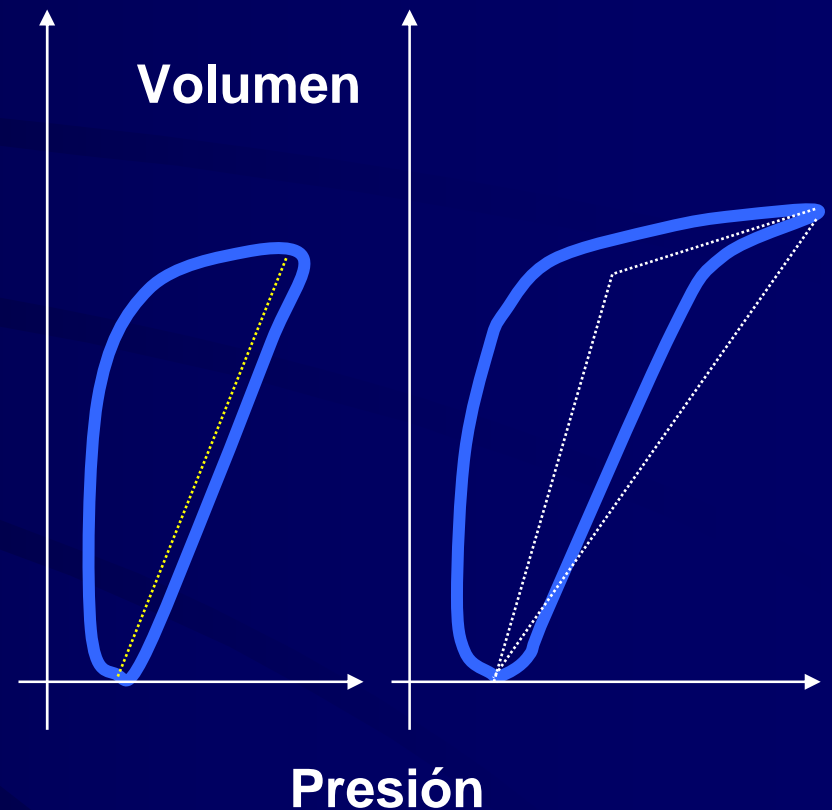
B = Punto de inflexión superior

C = Punto de inflexión inferior

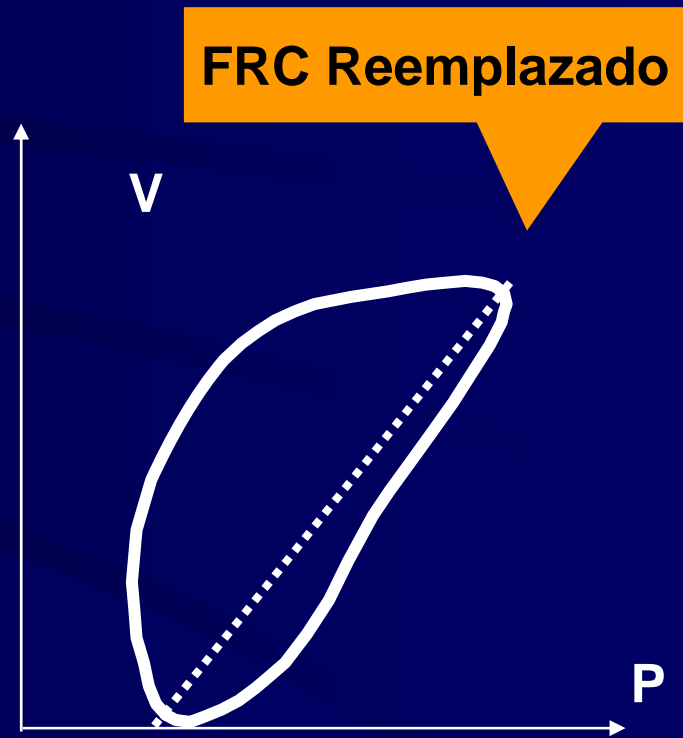
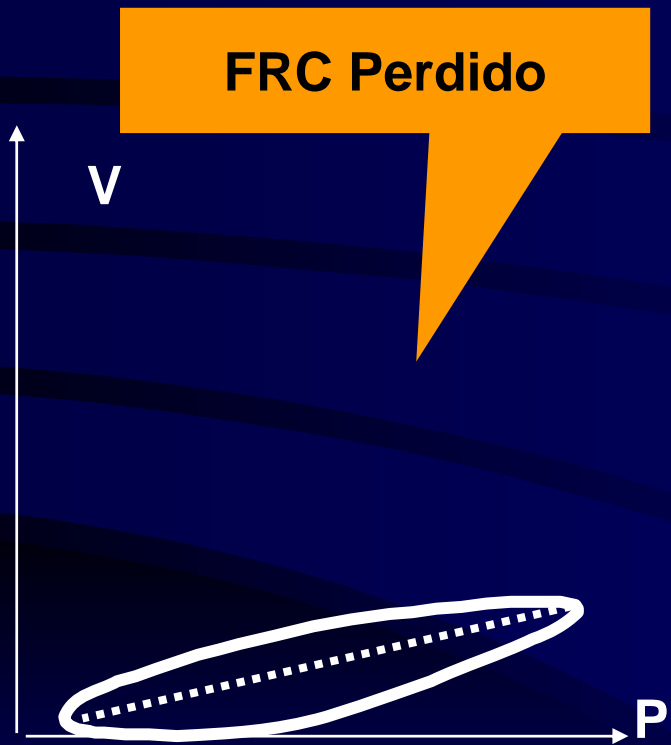


Sobre distensión

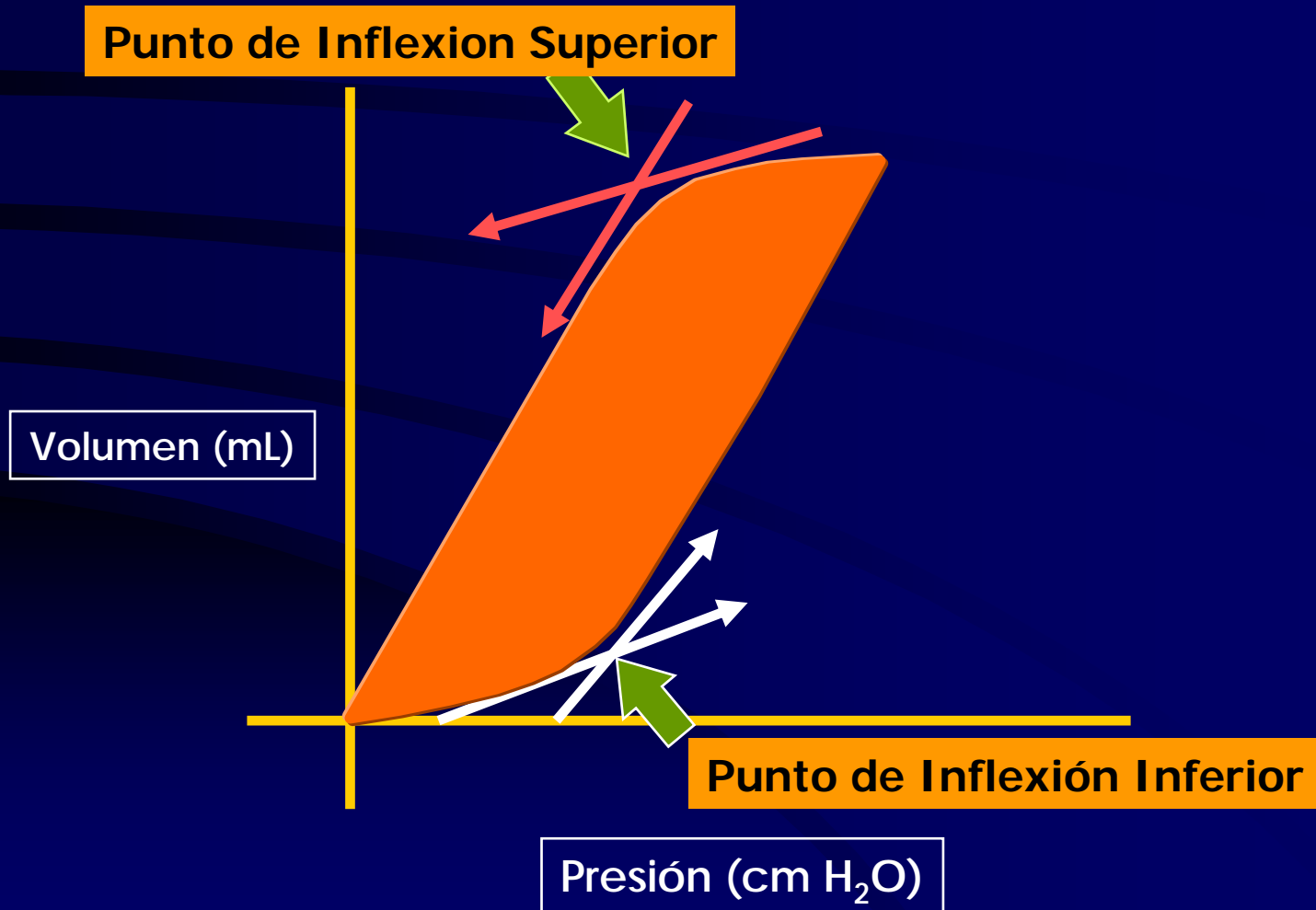
- La Sobre distensión ocurre cuando el límite del volumen de algunos componentes del pulmón se ha excedido
- Brusca disminución en compliancia en el fin de la inspiración
- Resulta en un “Pico de Pingüino” del bucle de P/V



Atelectasia

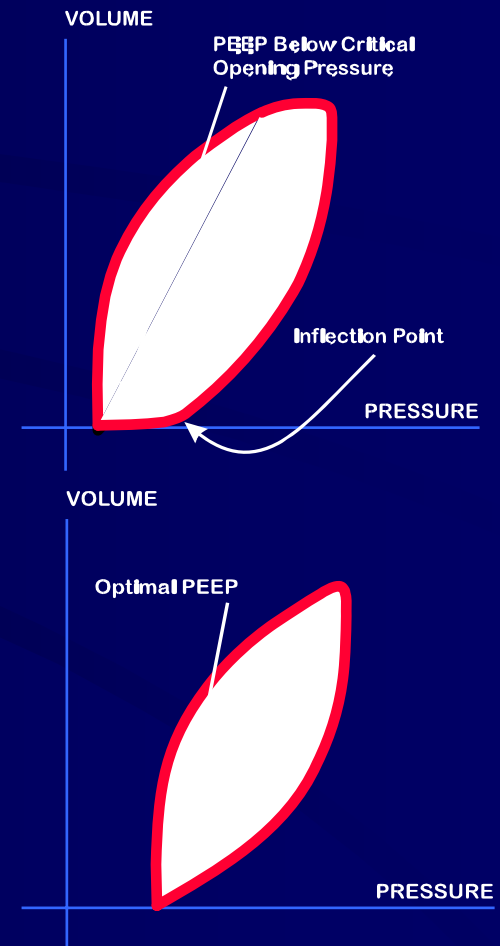


Puntos de Inflexión

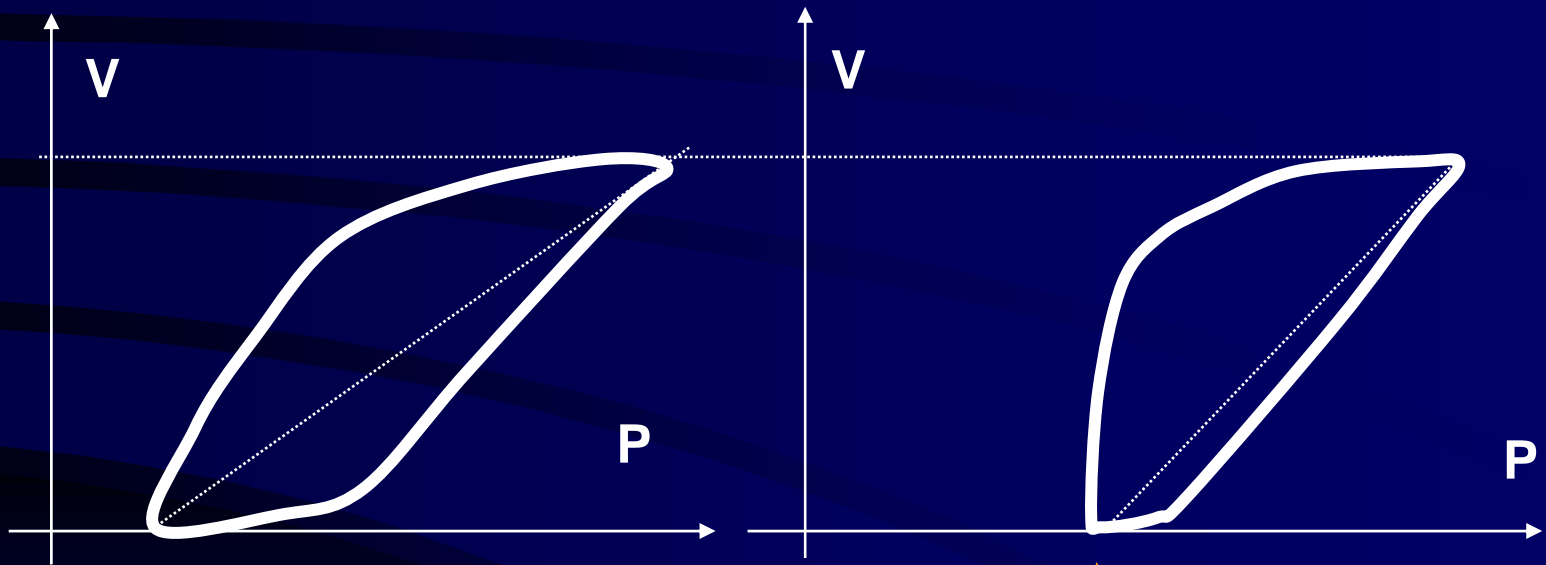


Búsqueda del PEEP óptimo

- PEEP Óptimo
 - Nivel PEEP es un pequeño volumen para evitar la presión crítica de cierre.
 - PEEP colabora con un compliance óptimo.



PEEP Óptimo



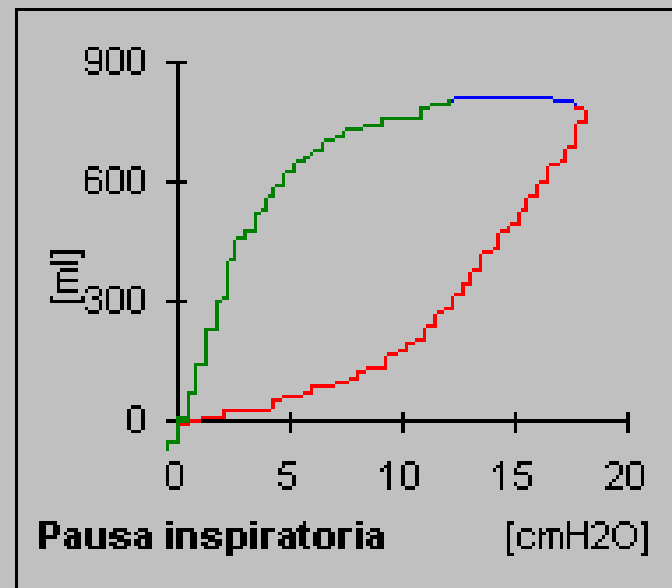
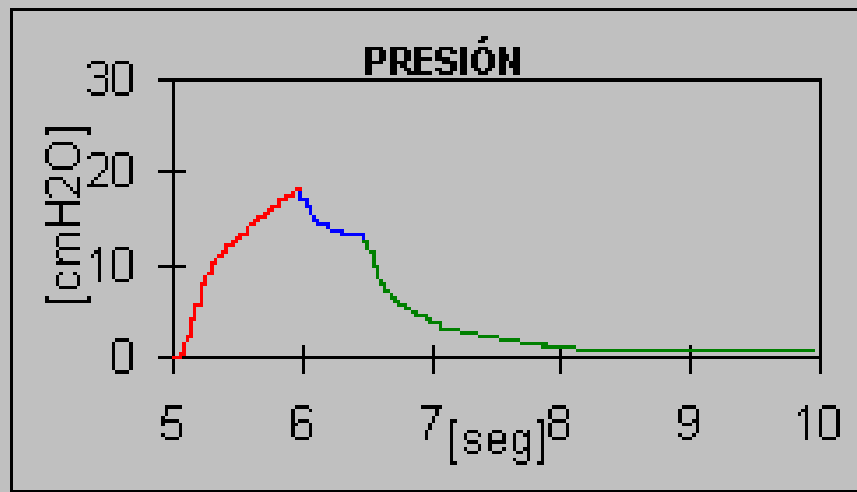
PEEP: 3 cmH₂O

PEEP: 8 cmH₂O

LAZOS

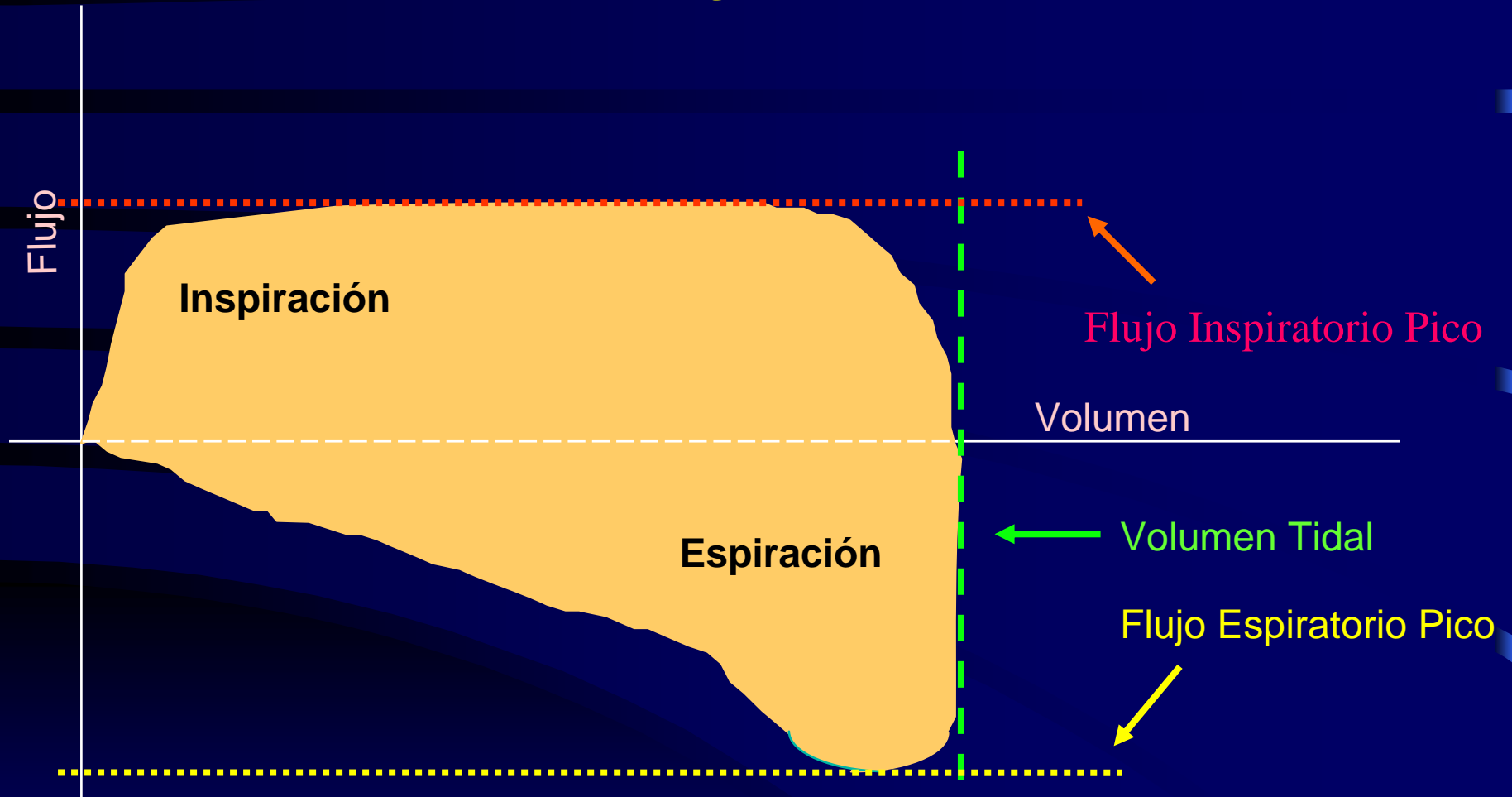
Presión Por Volúmen

PAUSA INSPIRATORIA

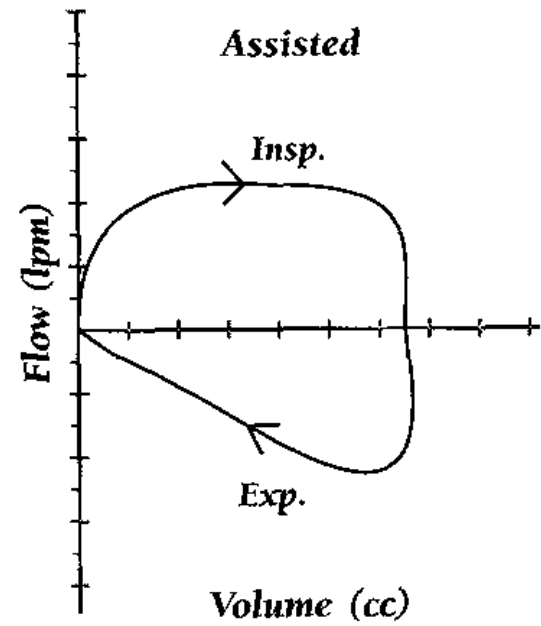
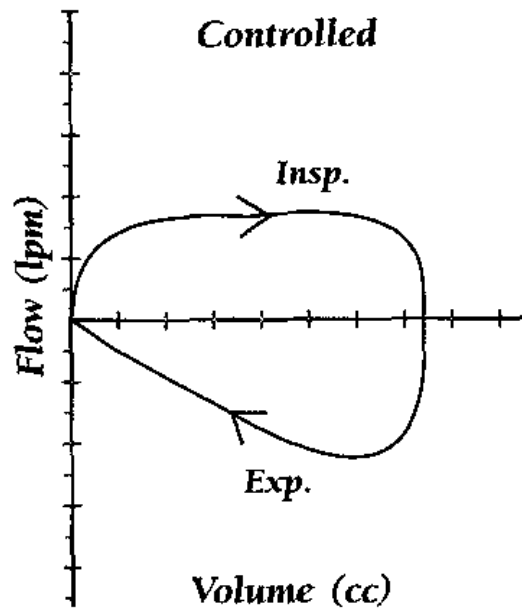
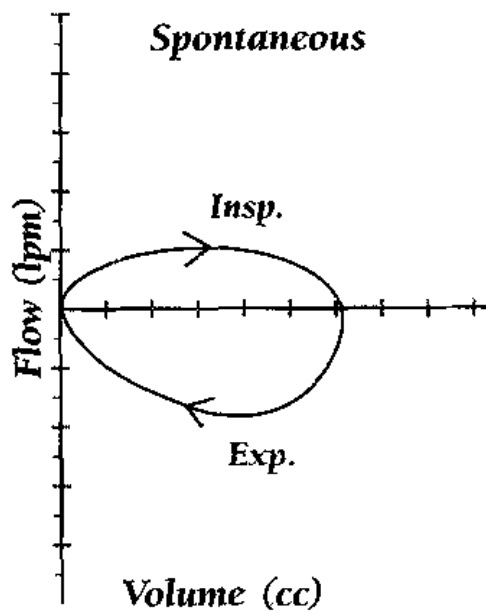


PERIODO DE FLUJO NULO. SE UBICA ENTRE Inspiracion y Espiracion. SE VE COMO RECTA HORIZONTAL.

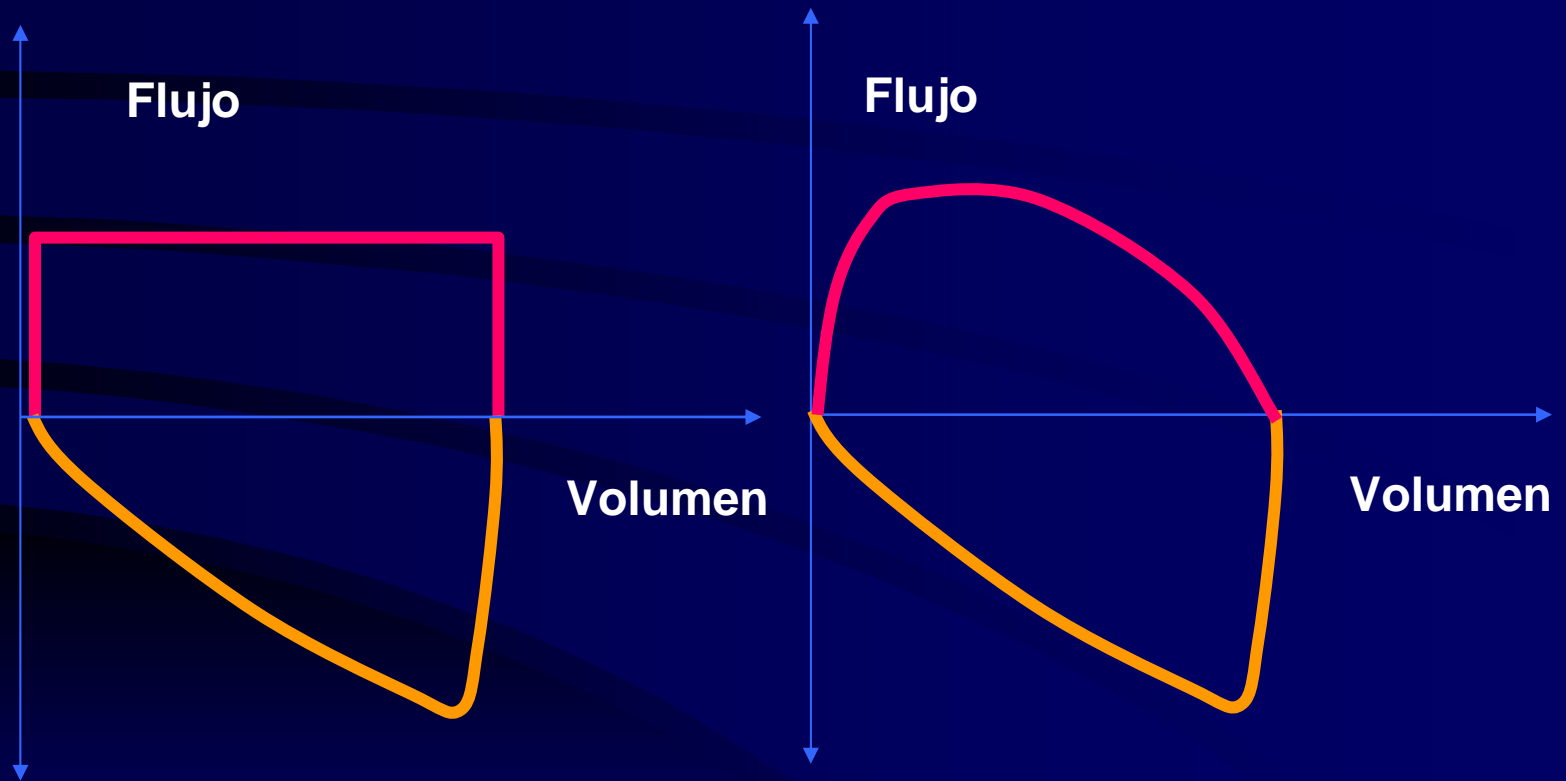
Lazo Flujo - Volumen



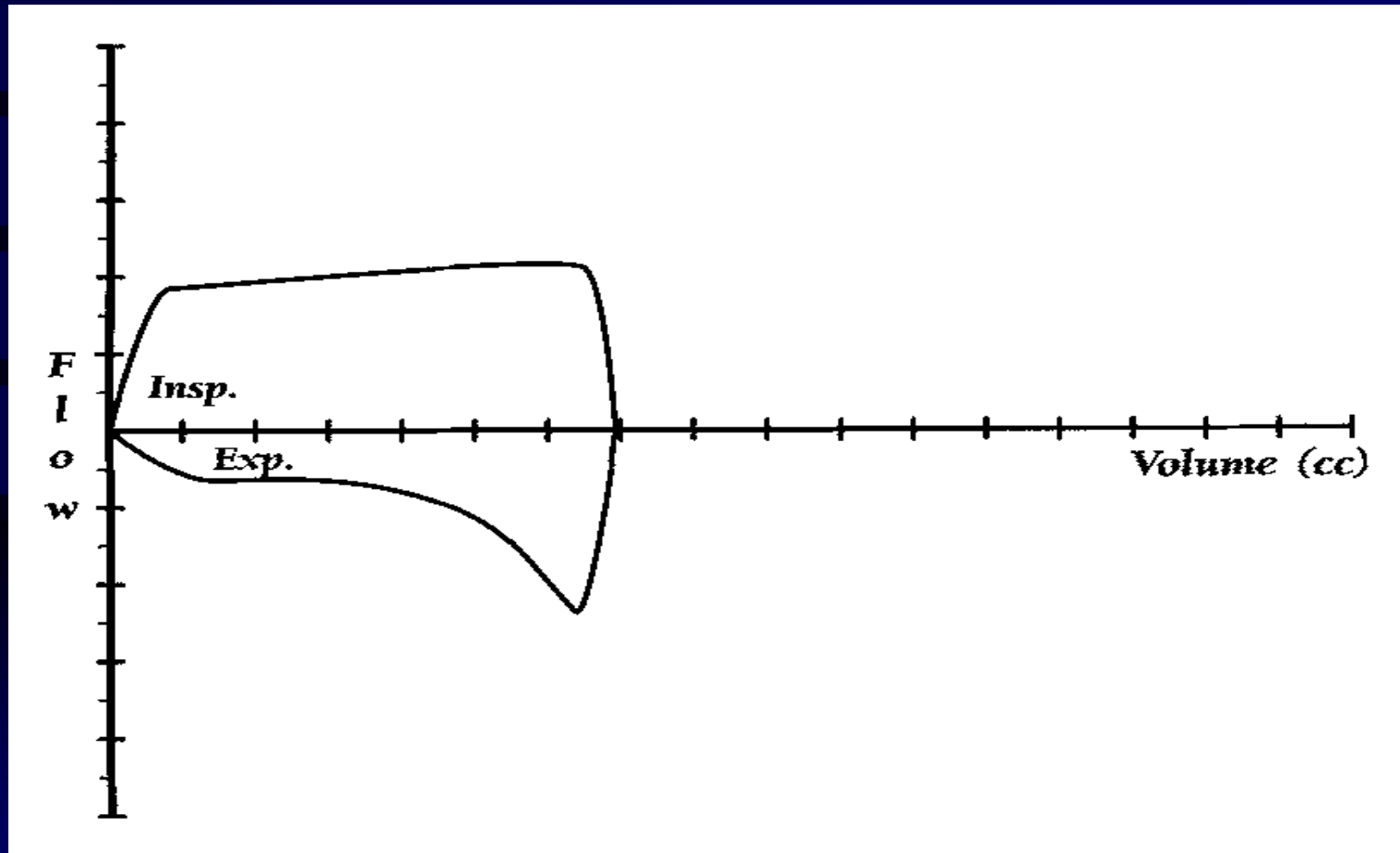
Asas Flujo-Volumen Normales



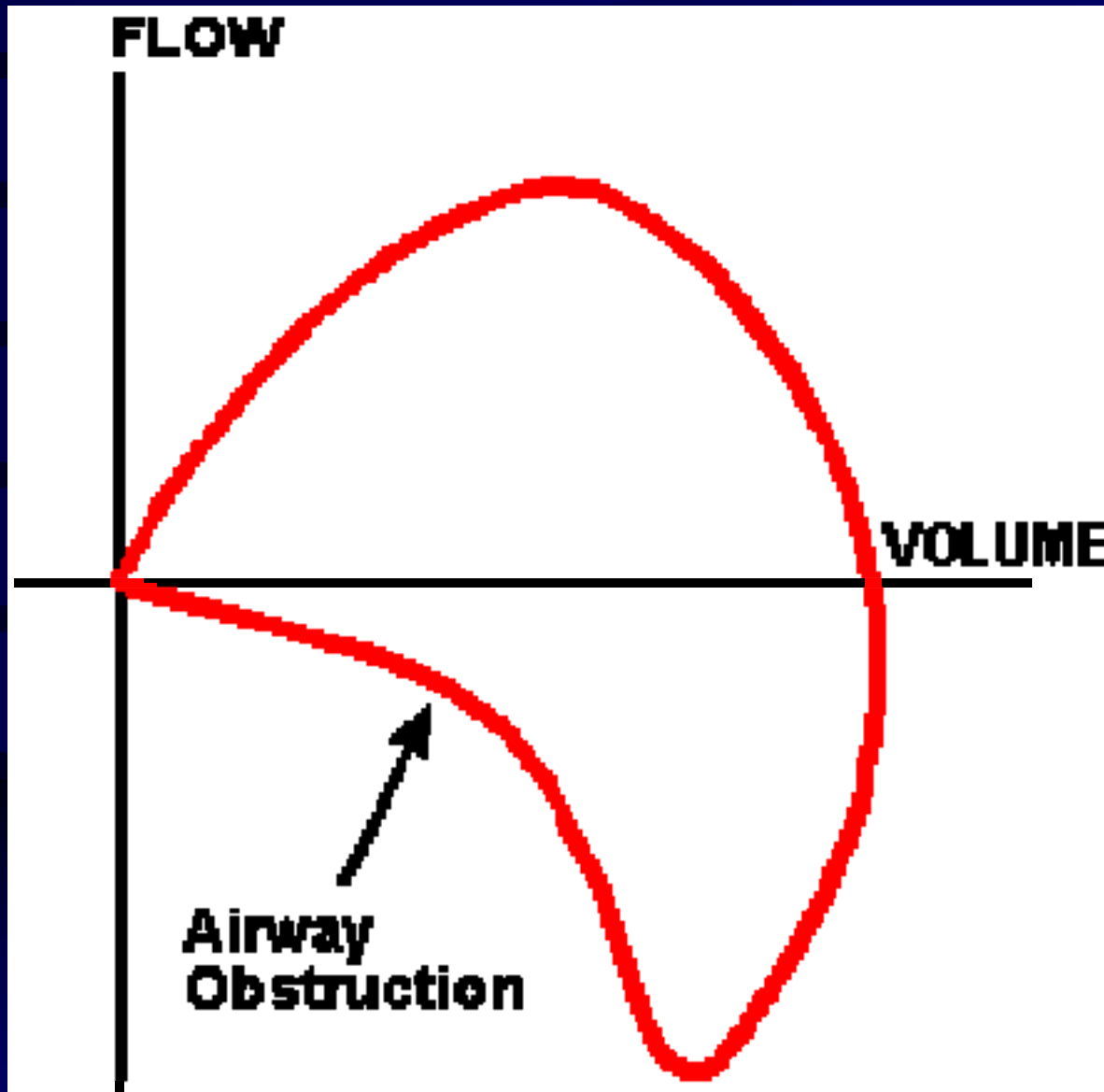
Bucles De Flujo-Volumen



Patrón Obstruccion

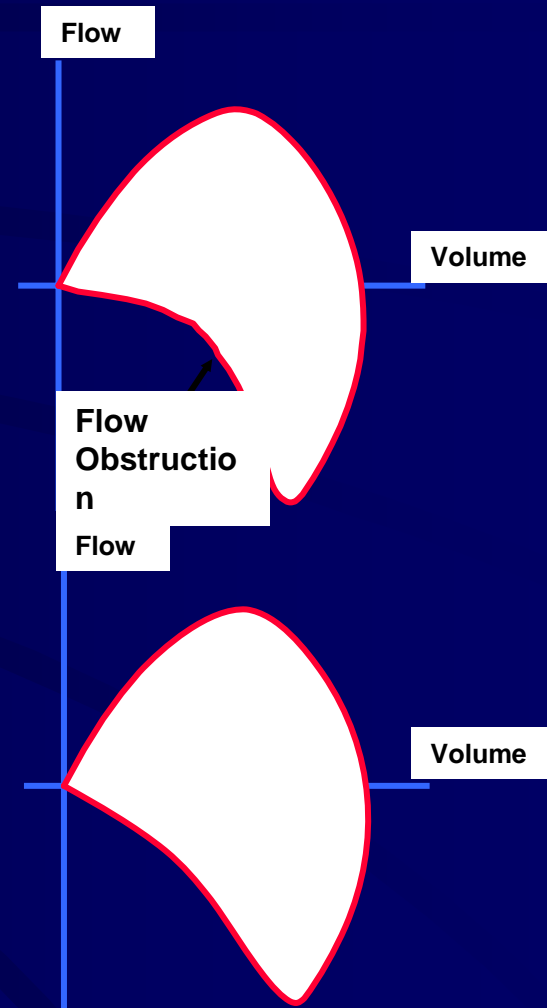


DETECCION DE OBSTRUCCION BRONQUIAL



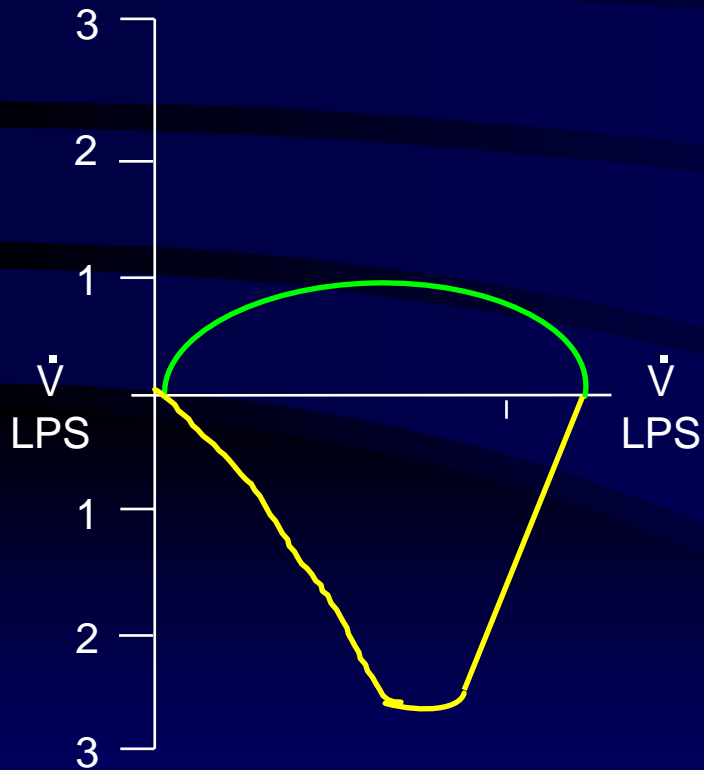
Evalúa Terapia Broncodilatadora

- Flujo Espiratorio es reducido debido a obstrucción de vía aérea.
- Flujo Espiratorio normal, lo cual indica respuesta favorable a broncodilatador.



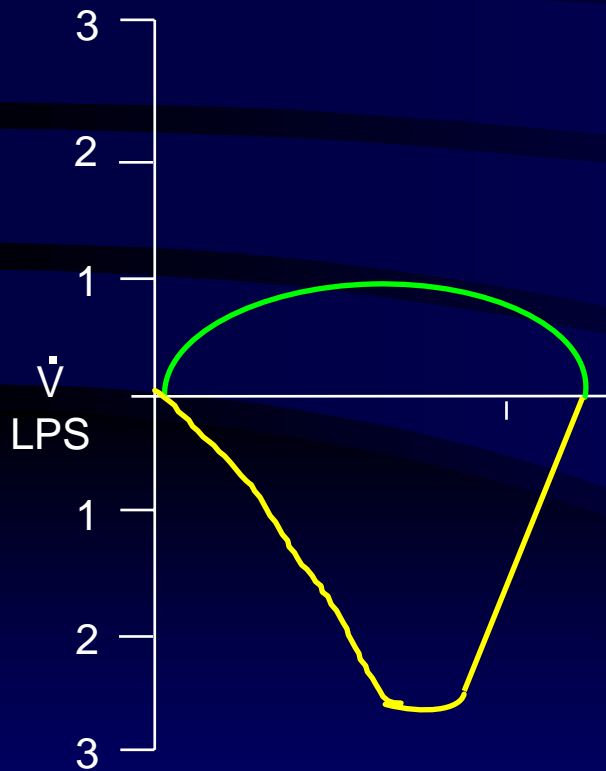
Repuesta a Broncodilatores

ANTES



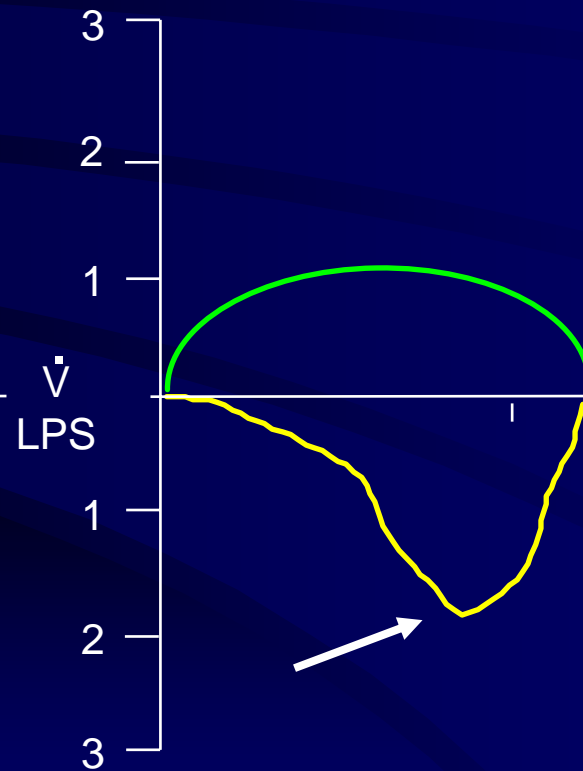
Repuesta a Broncodilatores

ANTES



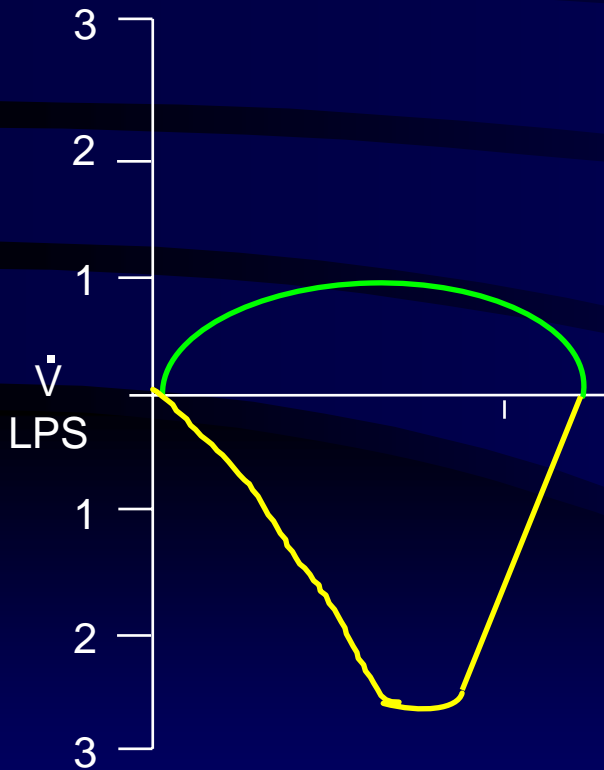
DESPUES

Peor

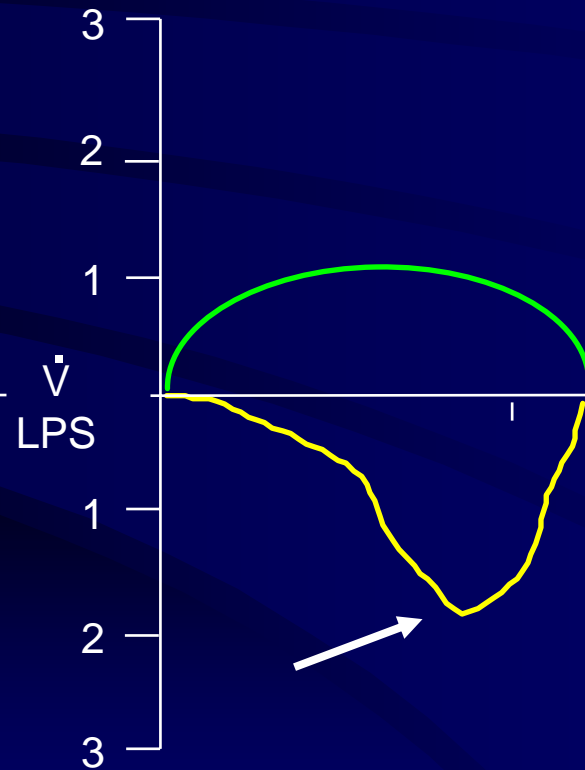


Repuesta a Broncodilatores

ANTES

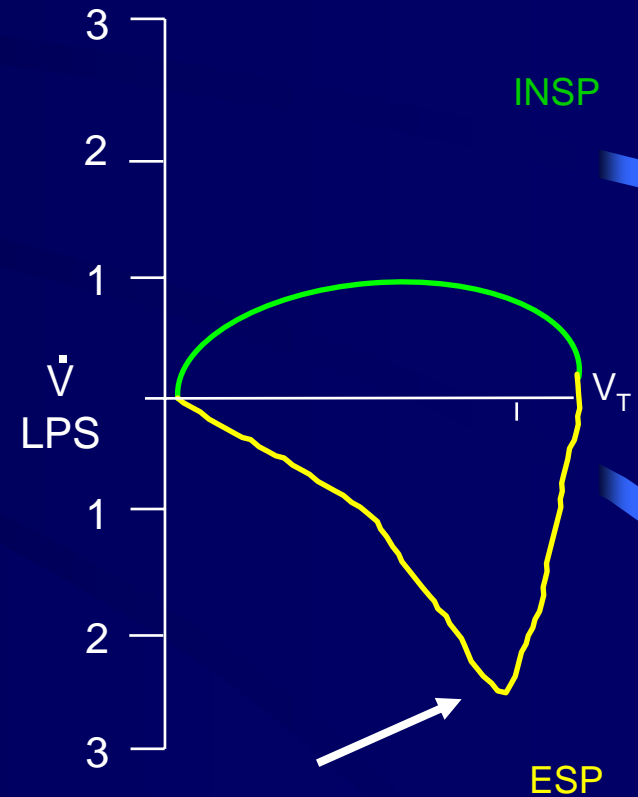


Peor

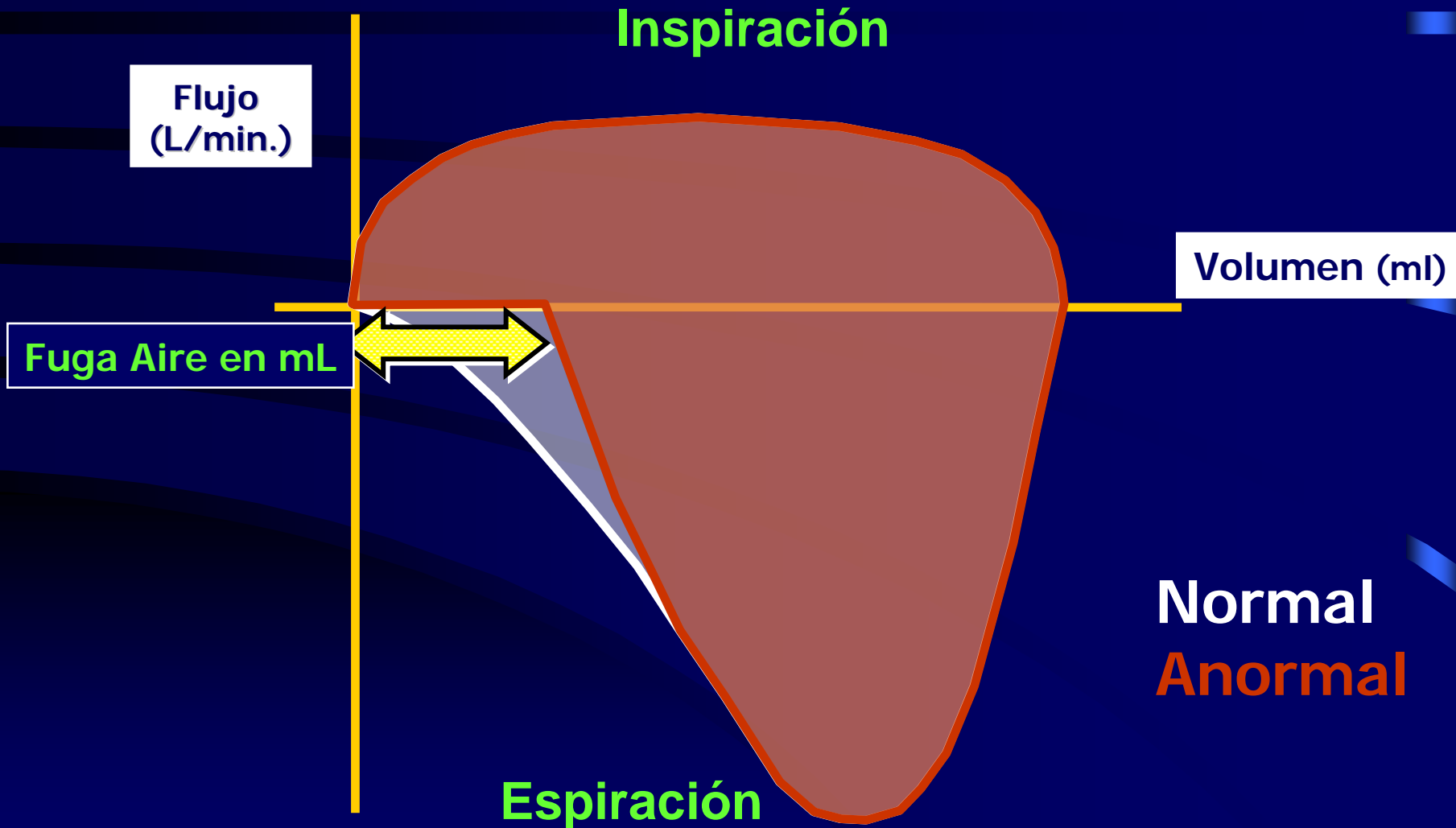


DESPUES

Mejor



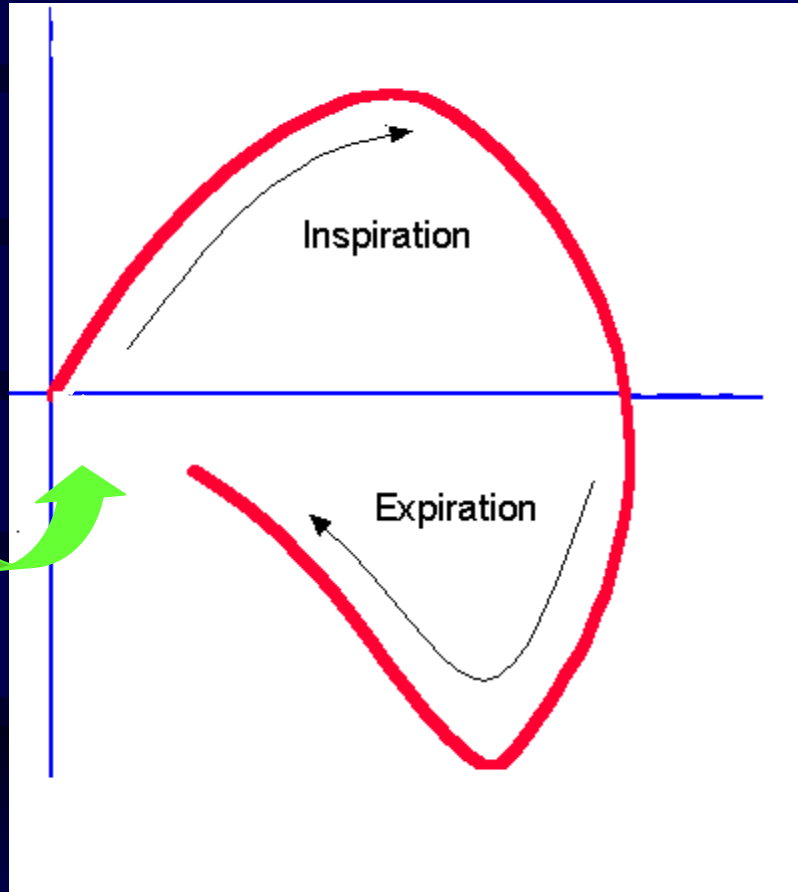
Fuga en Circuito o TET



Detección de fuga en Vía Aérea

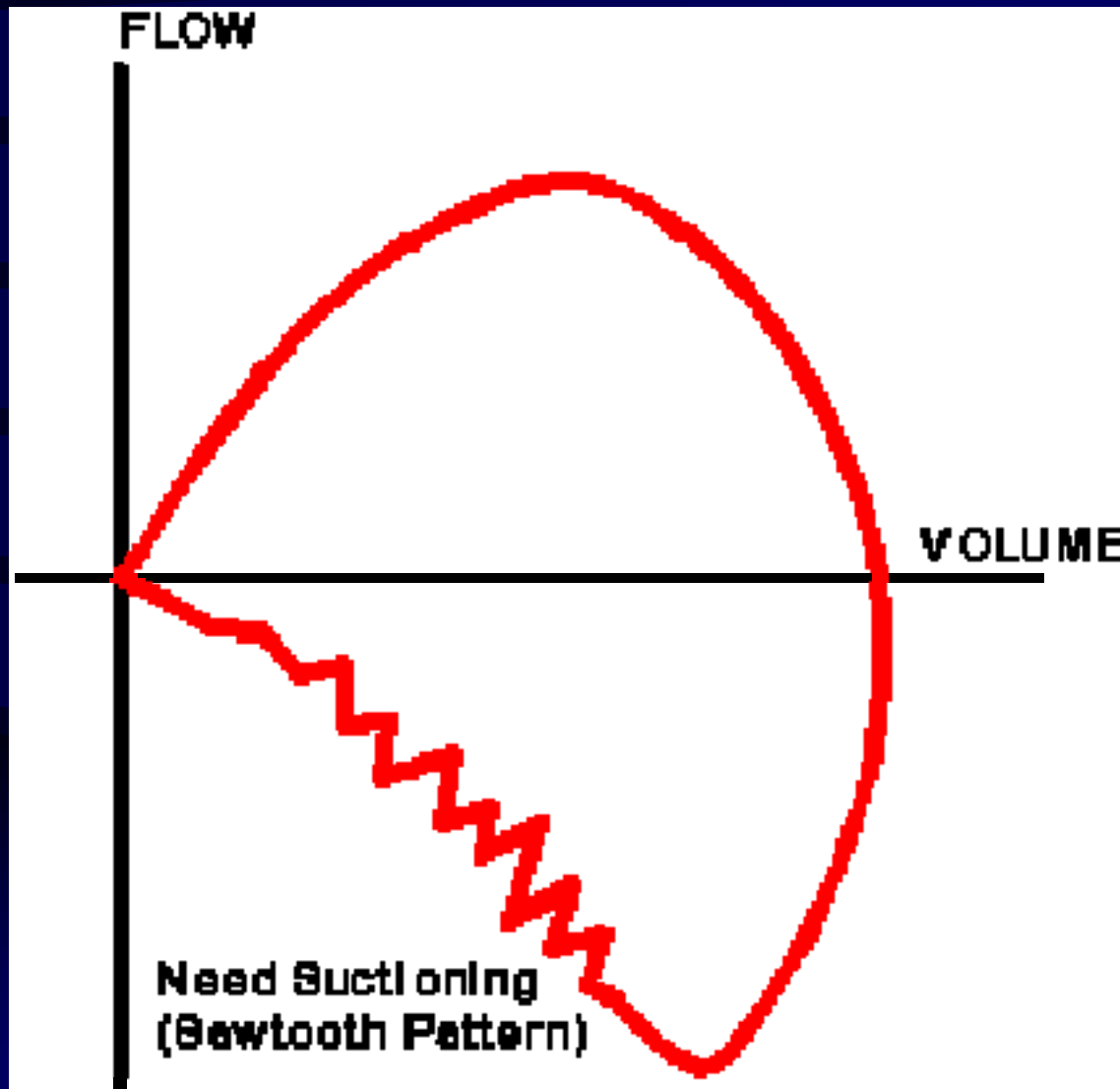
FLUJO

FUGA

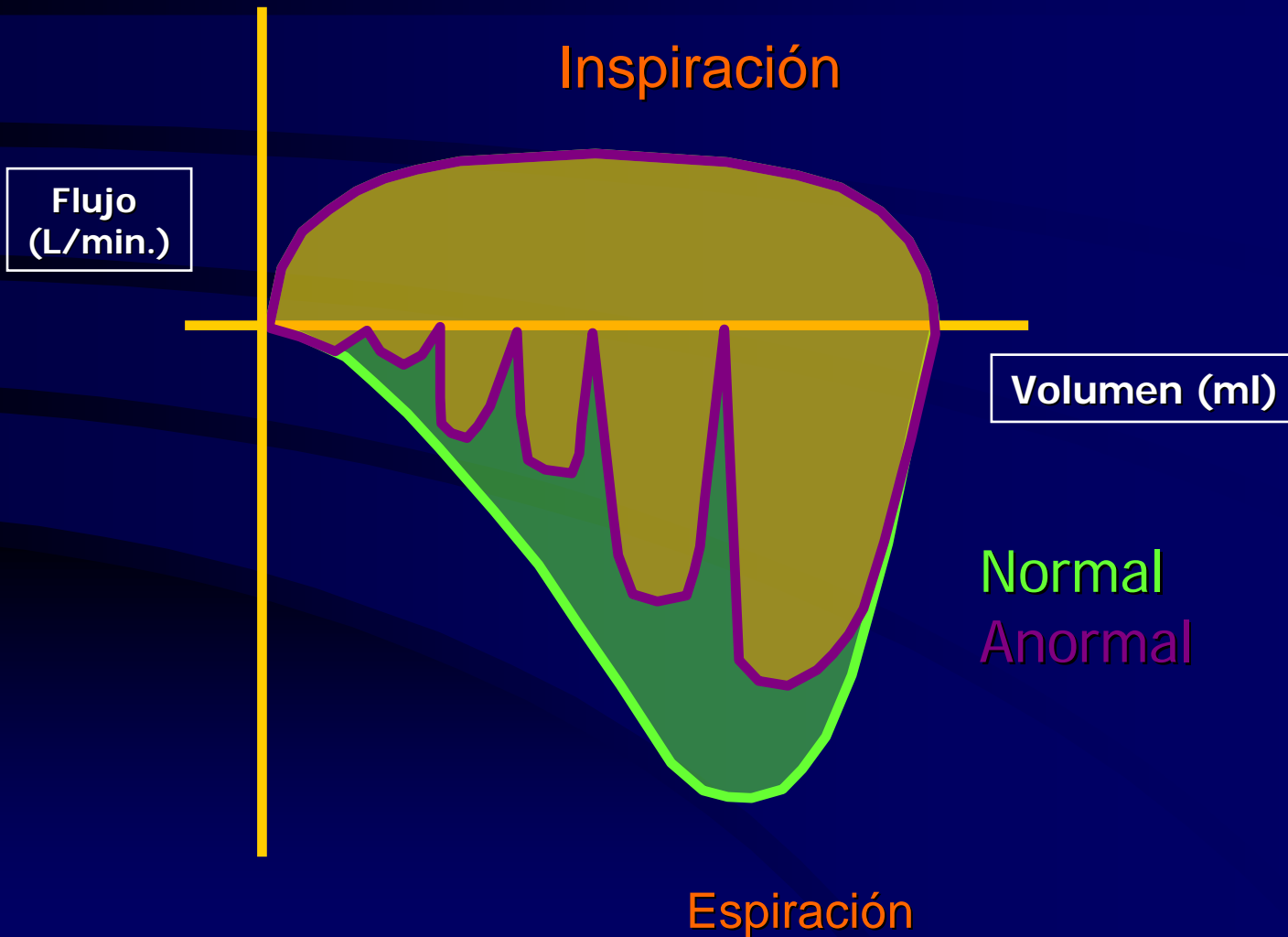


VOLUMEN

Detección de Secreción Vía aérea



Secreciones o Agua En el Circuito y/o Vía Aérea



Atrapamiento Aéreo

Inspiración

Flujo
(L/min.)

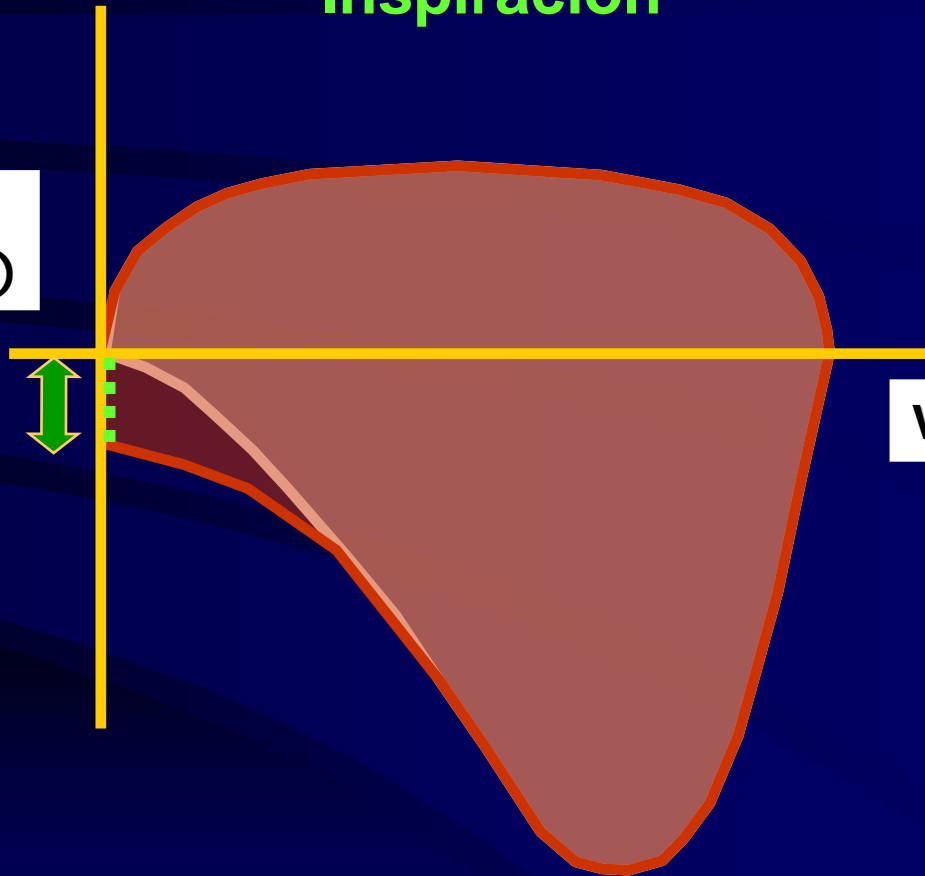
No retorna a la
Línea de base



Volumen (ml)

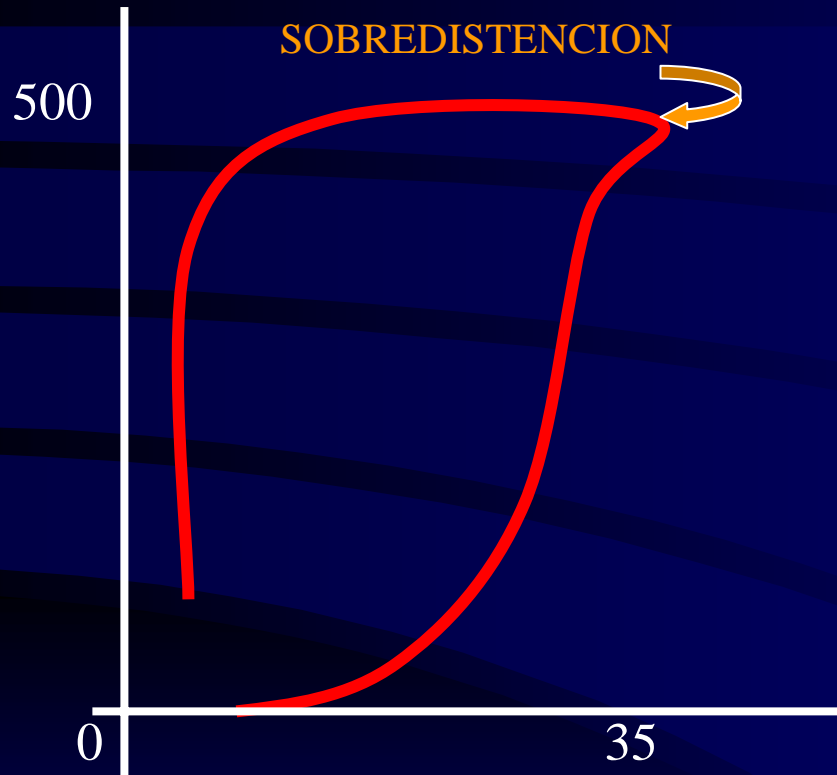
Normal
Anormal

Espiración



Sobredistencion Volumétrica

VOLUTRAUMA

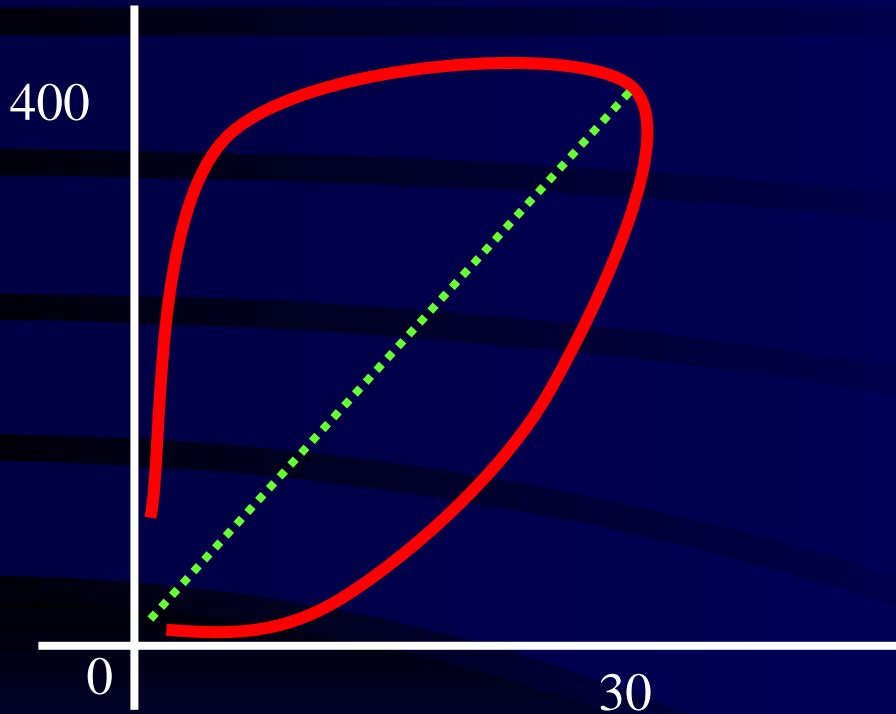


ASA VOLUMEN / PRESION

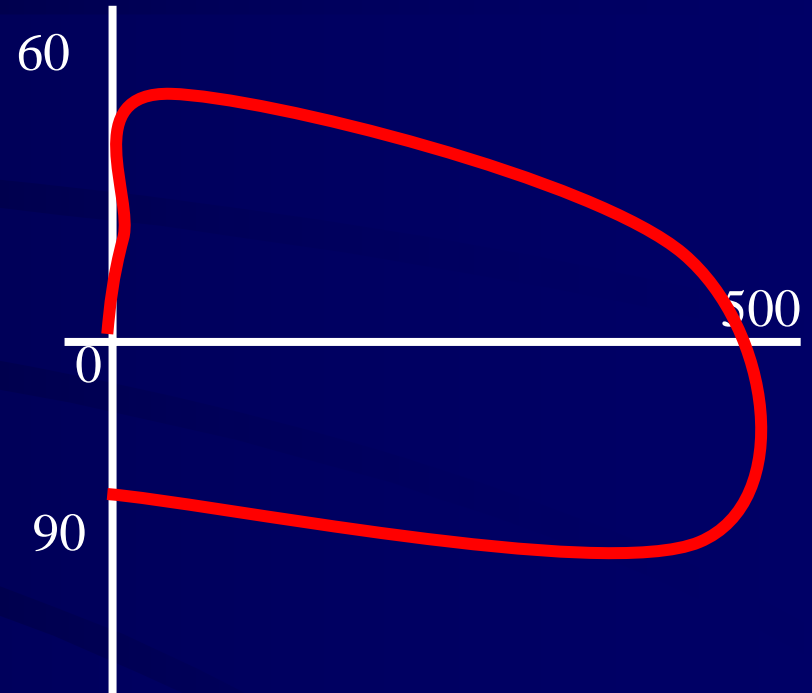


ASA FLUJO / VOLUMEN

Resistencia Espiratoria Incrementada

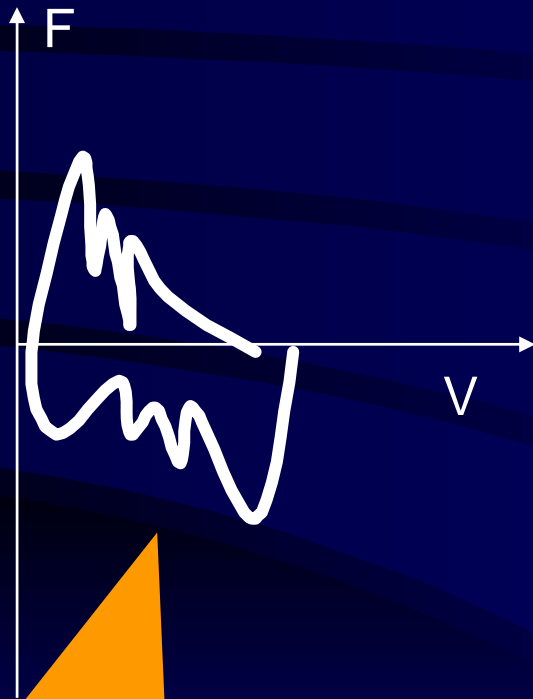


ASA VOLUMEN / PRESION



ASA FLUJO / VOLUMEN

Obstrucción De Vía Aérea



Antes Succión



Después Succión

Utilidad de los Gráficos en Monitoreo Mecánica Ventilatoria

- **Confirma modos ventilatorios**
- **Detecta auto-PEEP**
- **Determina sincronía P-V**
- **Evalúa y ajusta niveles de disparo**
- **Mide el trabajo respiratorio**
- **Ajusta el Volumen Tidal y minimiza la sobredistencion**
- **Evalúa el efecto de los broncodilatores**

Utilidad de los Gráficos en Monitoreo Mecánica Ventilatoria

- Detecta mal funcionamiento del equipo.
- Determina el nivel apropiado de PEEP.
- Evalúa el tiempo inspiratorio adecuado en una Ventilación controlada a presión.
- Detecta la presencia y velocidad de las fugas.
- Determina el criterio de fin de inspiración durante la ventilación a Presión Soporte.
- Determina el tiempo apropiado.

! MUCHAS GRACIAS ;

Dr. Fernando R. Gutiérrez Muñoz

MEDICINA INTENSIVA

TERAPISTA RESPIRATORIO CERTIFICADO

BRONCOFIBROSCOPIA – ECOGRAFIA - NEUROINTENSIVOS

UCIG HNERM /Clínica El Golf /

Clínica Maison de Sante Sur

INSTRUCTOR : *Basic Life Support,*

Advanced Cardiac Life Support,

Pre Hospital Traumatic Life Support,

Fundamental of Critical Care Support,

Fundamental of disaster Management

First Responder - ASHI

fgm3380@yahoo.es

MODOS VENTILATORIOS ESPECIALES

- Se utilizan en casos seleccionados.
- Generalmente requieren sedación /analgesia y hasta relajación.
- Implican un mayor monitoreo. Ptp. Pes.
- Requieren de VM con software adecuado.

BiLevel

- APRV es similar pero utiliza un Tiempo espiratorio muy corto
 - Este corto tiempo a bajas presiones permite la ventilación
- Bilevel combina los atributos del BiPAP (Biphasic) con APRV.

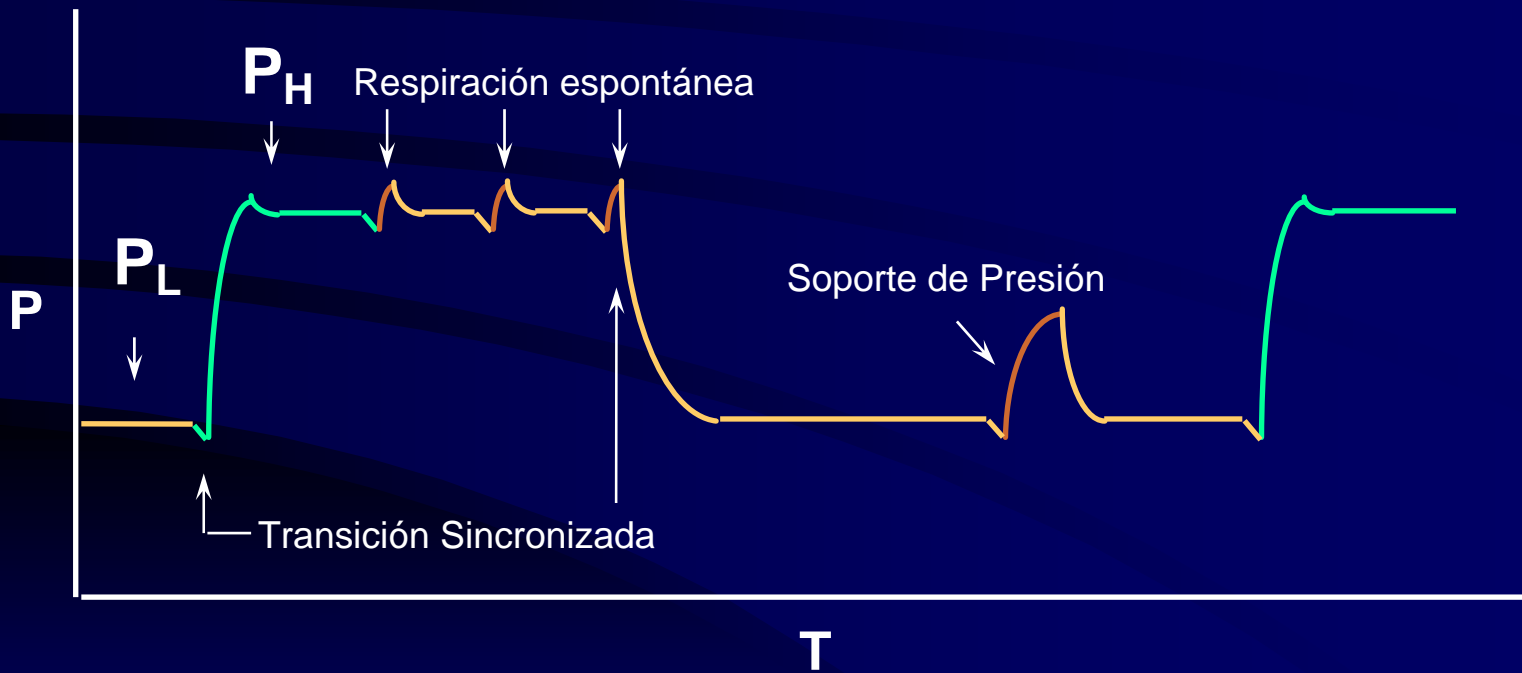
BiLevel

- BiLevel combina las capacidades de APRV y BiPAP
- Se pueden programar 2 niveles de presión
- Es posible la respiración espontánea en cualquiera de esos niveles .
- La Presión soporte está disponible en ambos niveles de presión

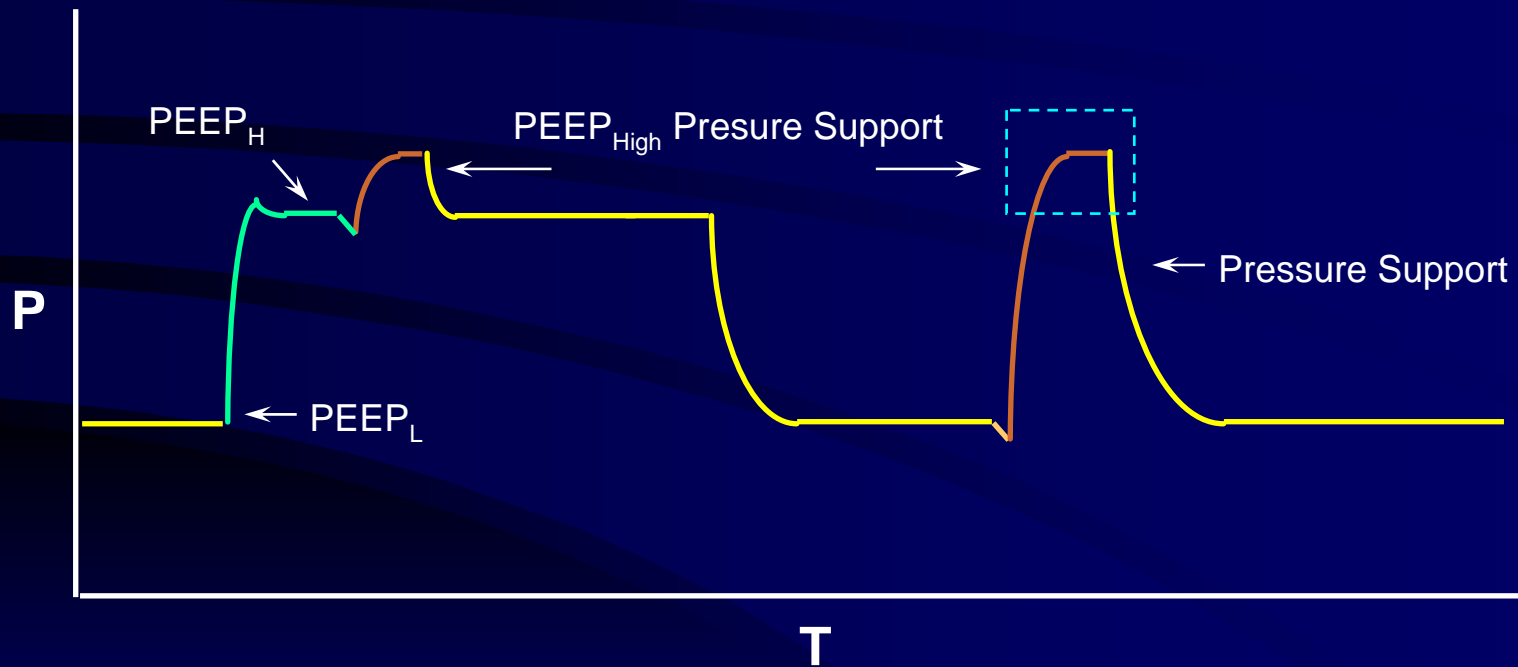
BiLevel Performance

- Programar directamente P_{alta} , P_{baja} o la relación P_a / P_b
- El tiempo de transición de un nivel de PEEP a otro será sincronizado con la respiración del paciente

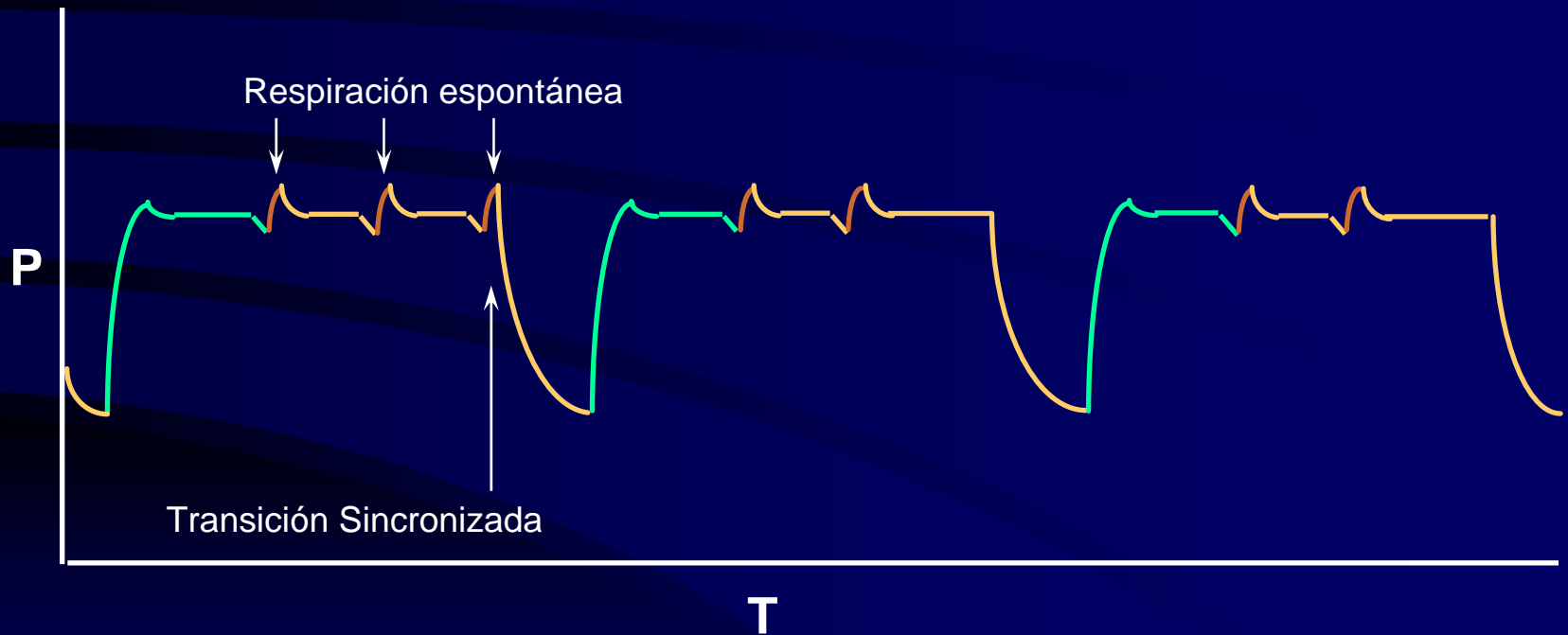
BiLevel



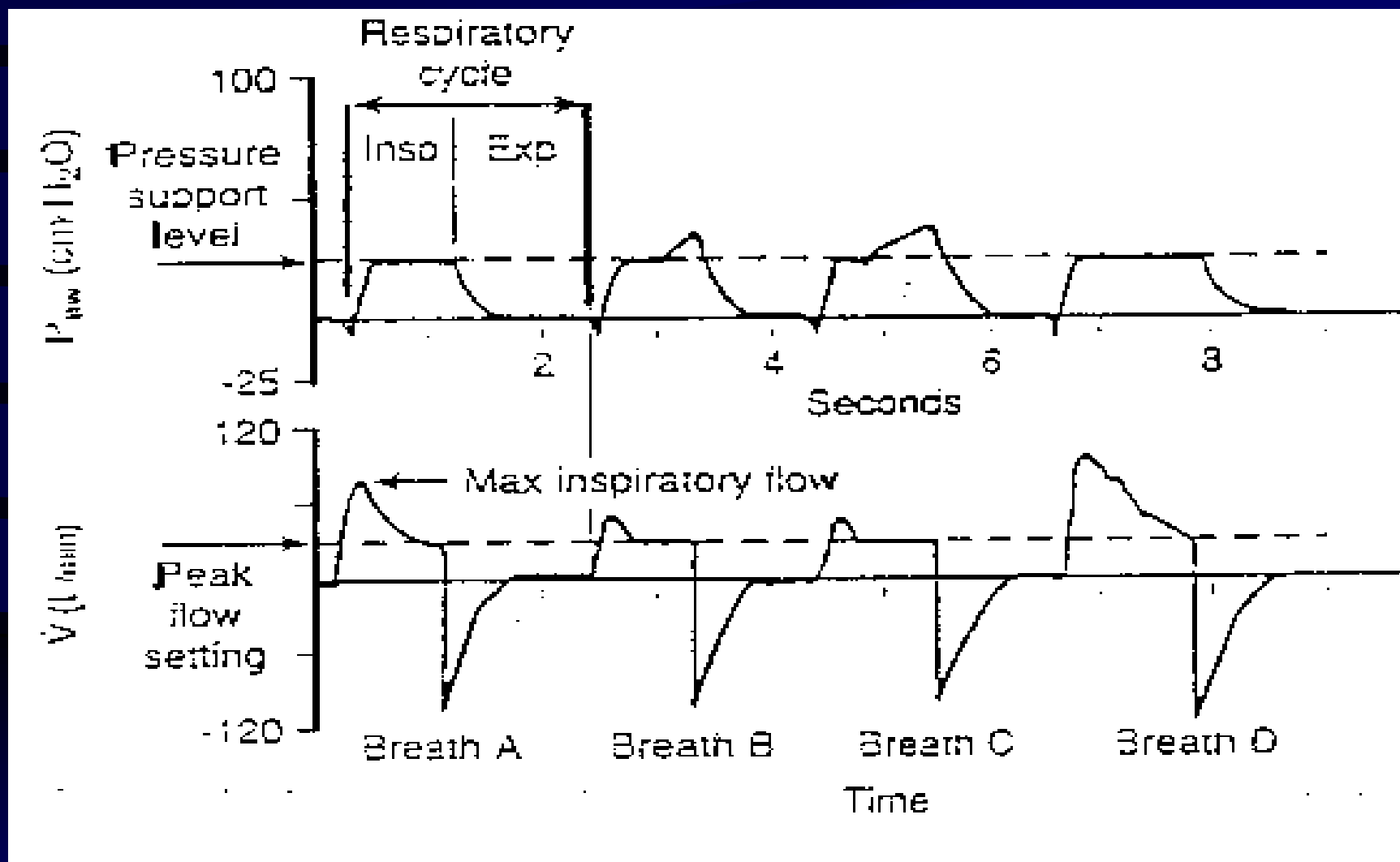
BiLevel con Presión Soporte



BiLevel / APRV



VAPS : PRESION SOPORTE VOLUMEN ASEGURADO

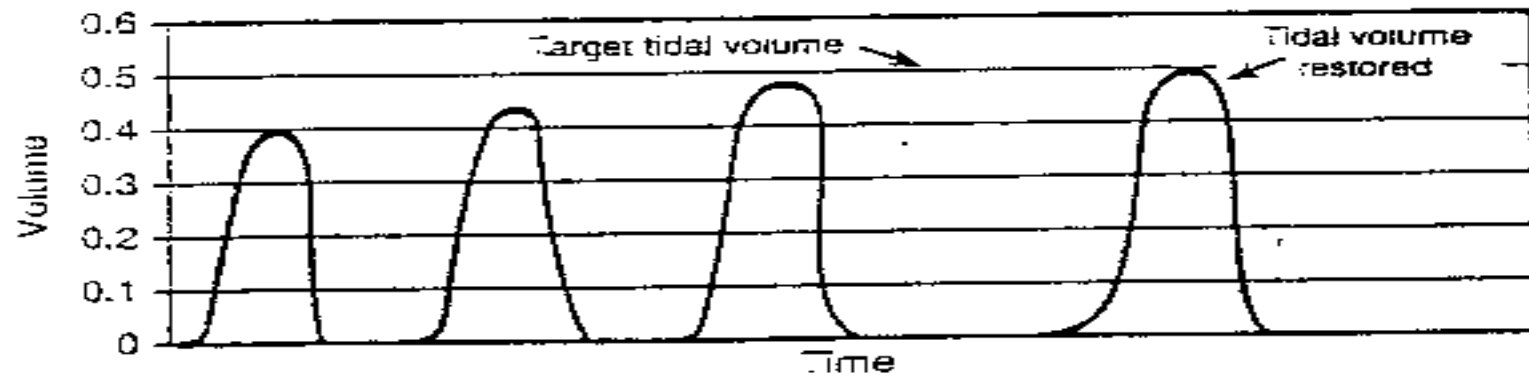
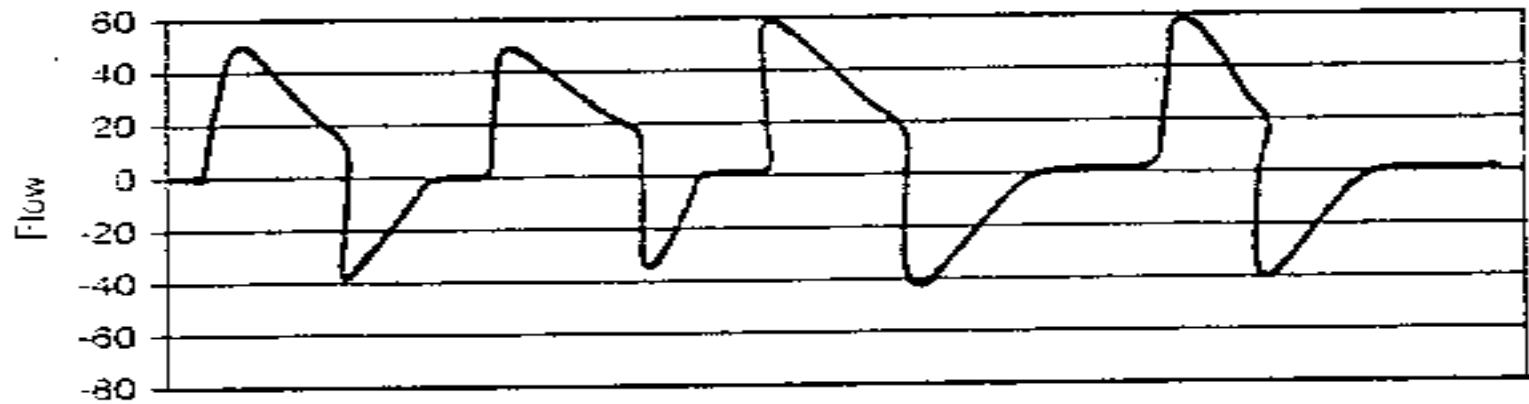
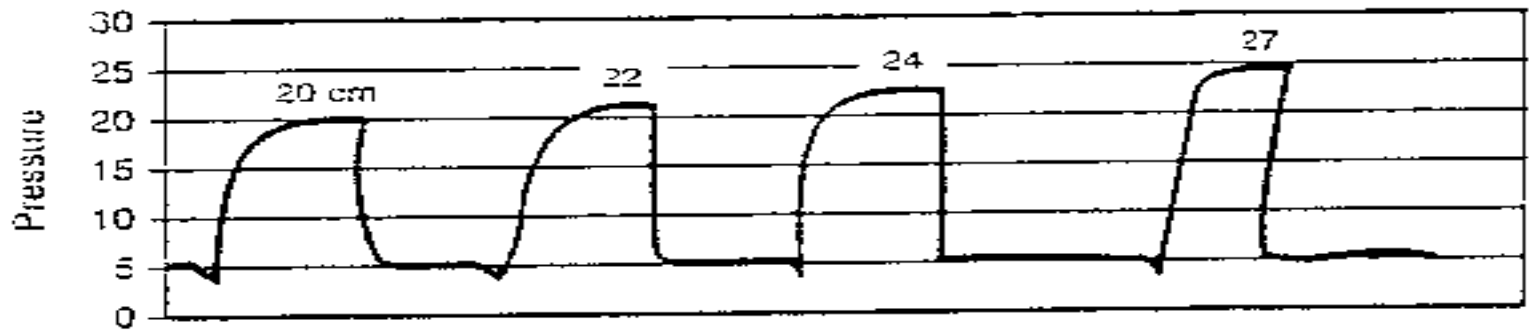


PS	Volumen control	Compl baja	Esfuerzo paciente
$V_t \text{ prog} =$	$V_{tc} < V_{tp}$	Resist alta	Permite V_t mayores
V_t calculado	Tiempo insp. largo	T_i hasta 3 seg.	

VENTILACION CICLADA POR FLUJO
LIMITADA POR PRESION = VS

*Ventilación con presión soporte
que utiliza el volumen tidal como
control de retroalimentación
para regular en forma continua
el nivel de presión de soporte*

VENTILACION CICLADO POR FLUJO LIMITADO POR PRESION = VS



MODOS VENTILATORIOS **CONTROL DUAL**

*Estos modos ventilatorios con control dual
(presion – volumen) en cada ciclo respiratorio*

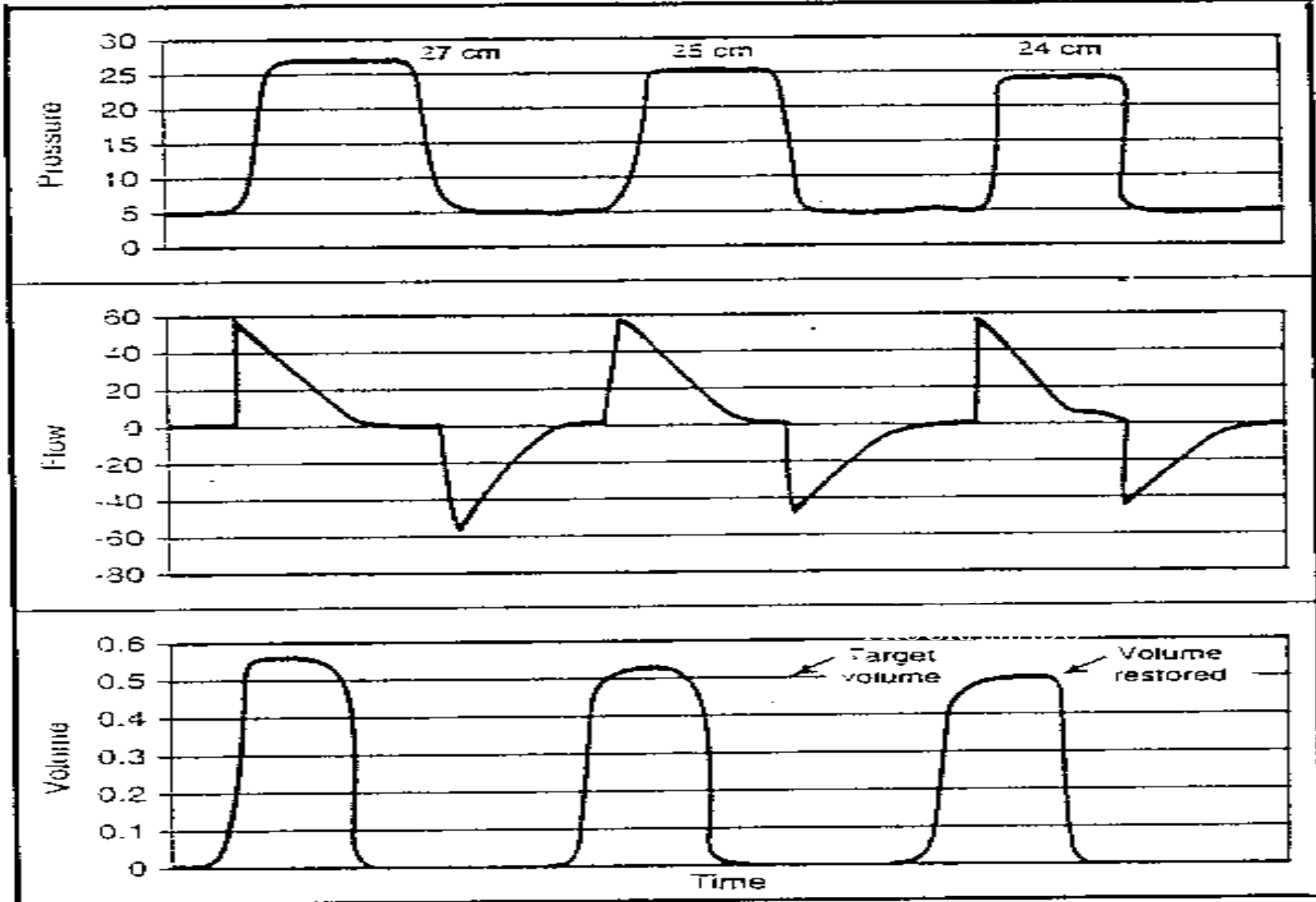
Mantienen la menor presion pico que consiga un

Volumen tidal programado, condicionando una

Disminucion automatica de la presion cuando la

Condicion del paciente mejore.

VENTILACION CICLADO POR TIEMPO- LIMITADO POR PRESION (PRVC)



AUTOMODO (Siemens 300A)

- * Combina soporte de volumen (VS) con PRVC en un modo unico, utilizando un algoritmo.*
- * Si el paciente esta paralizado se utiliza PRVC donde las respiraciones son mandatorias , cicladas por tiempo y limitadas por presion. Manteniendo un volumen tidal programado.*
- * Si el paciente respira espontaneamente la ventilacion Cambia a soporte de volumen (VS)*



SERVO 300 A

VENTILACION DE SOPORTE ADPATATIVO (ASV) *(Hamilton Galileo)*

- * Combina el Control Dual de Ciclado por Tiempo y el Ciclado por Flujo, se permite al ventilador “escoger” la Programación Inicial, basado en el peso ideal y un porcentaje del volumen minuto.*
- * Es el programa mas sofisticado de control en asa cerrada.*
- * El ventilador programa la FR, VT, Limite de Presión de las Respiraciones Mandatorias y Espontáneas, TI de las Resp. Mandatorias y cuando esta en Controlada programa la relacion I:E.*

Galileo



VENTILACION DE SOPORTE ADAPTATIVO (ASV) (Hamilton Galileo)

ASV ESTA BASADO EN EL CONCEPTO DEL MINIMO TRABAJO RESPIRATORIO (Otis 1950). EL PACIENTE RESPIRA CON UN VOLUMEN TIDAL Y UNA FRECUENCIA RESPIRATORIA QUE MINIMIZA LAS FUERZAS ELASTICAS Y DE RESISTENCIA, MANTENIENDO LA OXIGENACION Y EL EQUILIBRIO ACIDO BASE.

$$RR = \sqrt{\frac{1 - 4 T^2 RC (VA/VD) - 1}{2 T^2 RC}}$$

EL MEDICO INGRESA EL PESO IDEAL, PROGRAMA LA ALARMA DE ALTA PRESION, PEEP, FiO2, RISE TIME Y LA VARIABLE DE CICLADO POR FLUJO ENTRE 10 Y 40% DEL FLUJO PICO INICIAL.

EL VENTILADOR ADMINISTRA UN VOLUMEN MINUTO DE 100 ml / kg O UN % (20 A 200%)

VENTILACION ASISTIDA PROPORCIONAL **(PAV)**

PAV PERMITE AL VENTILADOR CAMBIAR LA PRESION ADMINISTRADA PARA SIEMPRE REALIZAR UN TRABAJO PROPORCIONAL AL ESFUERZO DEL PACIENTE, MEDIANTE LA MEDICION EN CADA CICLO RESPIRATORIO DE LA ELASTANCIA Y LA RESISTENCIA.

SE REQUIERE PROGRAMAR PEEP Y F_{iO_2} Y EL % DE ASISTENCIA DE VOLUMEN ASI COMO EL % ASISTENCIA DE FLUJO (80% TRABAJO RESPIRATORIO)

PAV ES UNA VENTILACION INICIADA POR EL PACIENTE, CONTROLADA POR PRESION Y CICLADA POR FLUJO.

Fundamental Critical Care Support

04 y 05
Diciembre
2010

LIMA PERU

Inscripciones en SOPEMI:

Srta. Flor de 5pm a 8pm

*Lloque Yupanqui 1126 # 304,
Jesús María.*

Teléfono: 4234009

Dr. Fernando Gutiérrez Muñoz

fgm3380@yahoo.es

Teléfono: 999351085



*Selección de
nuevos
Instructores*

Society of
Critical Care Medicine



The Intensive Care Professionals

SOPEMI

LABORATORIOS
PFIZER

AV JAVIER PRADO
ESTE 6282