

PROCESOS TERMODINÁMICOS



1. Proceso Isotérmico

Un **proceso isotérmico** es aquel en el que la **temperatura (T) permanece constante** durante todo el proceso. Esto implica que la variación de la energía interna es igual a la cantidad de calor agregado o eliminado. En un proceso isotérmico, la **energía interna** de un gas ideal no cambia, ya que la energía interna depende únicamente de la temperatura.

Fórmula:

$$\Delta T = 0$$

Ejemplo:

Cuando un gas se **expande** o **comprime** de manera que su temperatura se mantiene constante, como en la **compresión de un gas en un pistón** manteniendo la temperatura constante a través de un baño térmico.

2. Proceso Isobárico

Un proceso isobárico es aquel en el que la presión (P) se mantiene constante durante todo el proceso. En este tipo de proceso, el trabajo realizado por el sistema depende del cambio de volumen del sistema.

Fórmula:

El calor transferido (Q) en un proceso isobárico se calcula con la siguiente expresión:

$$Q = \Delta H = nC_P\Delta T$$

Donde C_P es la capacidad calorífica a presión constante.

Ejemplo:

El calentamiento de un gas en un recipiente con volumen variable pero con presión constante, como en un caldero de agua hirviendo a presión constante.

3. Proceso Isoquórico o Isocórico

Un proceso isoquórico es aquel en el que el volumen (V) se mantiene constante durante todo el proceso. En este tipo de proceso, no se realiza trabajo ($W = 0$), ya que el volumen no cambia, pero sí puede haber un cambio en la energía interna o calor.

Fórmula:

El calor transferido en un proceso isoquórico es igual al cambio de energía interna:

$$Q = \Delta U = nC_V\Delta T$$

Donde C_V es la capacidad calorífica a volumen constante.

Ejemplo:

Cuando se calienta un gas contenido en un recipiente cerrado y rígido, sin que el volumen del recipiente cambie.

4. Proceso Adiabático

Un **proceso adiabático** es aquel en el que no hay **intercambio de calor** con el entorno. Es decir, todo el trabajo realizado sobre el sistema se convierte en **variación de la energía interna**. Esto puede ocurrir cuando el sistema está completamente aislado o cuando se produce un cambio tan rápido que el calor no tiene tiempo de transferirse al entorno.

Fórmula:

En un proceso adiabático para un gas ideal, la relación entre la presión y el volumen es dada por:

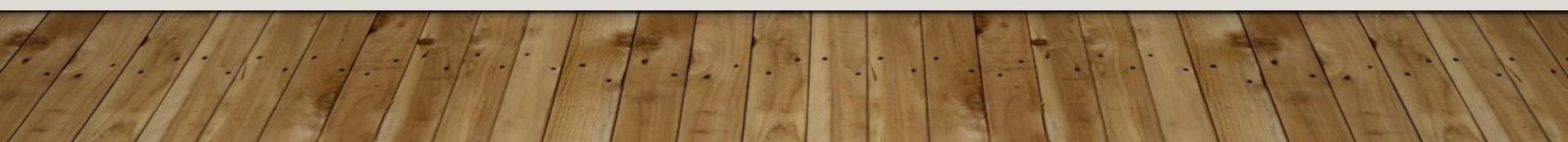
$$PV^\gamma = \text{constante}$$

Donde $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$, es la **relación de capacidades caloríficas**.

Ejemplo:

La **expansión rápida de un gas** en un pistón sin intercambio de calor con el entorno, como en una explosión o en la **compresión rápida de aire en un motor**.

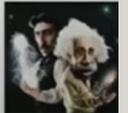
CAMBIOS DE FASES EN LAS SUBSTANCIAS

- FASE: composición química y estructura física homogéneas
-
- EJEMPLO: sustancias puras
 - ESTADOS DE AGREGACIÓN: sólido, líquido o gas
 - VARIABLES TERMODINÁMICAS: presión, temperatura, volumen y
 - composición química
 - Cambio de estado de agregación dependiendo de valores de presión y temperatura ⇒ CAMBIO DE FASE o DE ESTADO
- 

¿Qué son los Diagramas de Fase?

Los diagramas de fase son representaciones gráficas de las fases presentes en un sistema en función de la temperatura, la presión, y la composición, es decir, son la representación gráfica de las condiciones termodinámicas de equilibrio.

Cambio de Fase



Cambio de Fase en Sustancias Puras

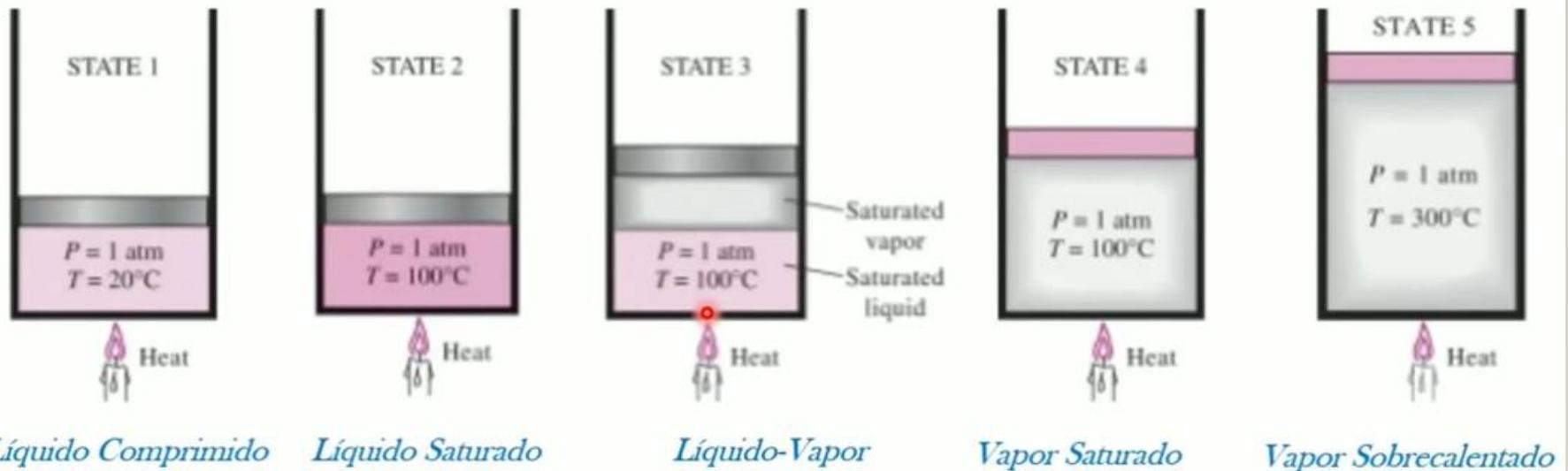
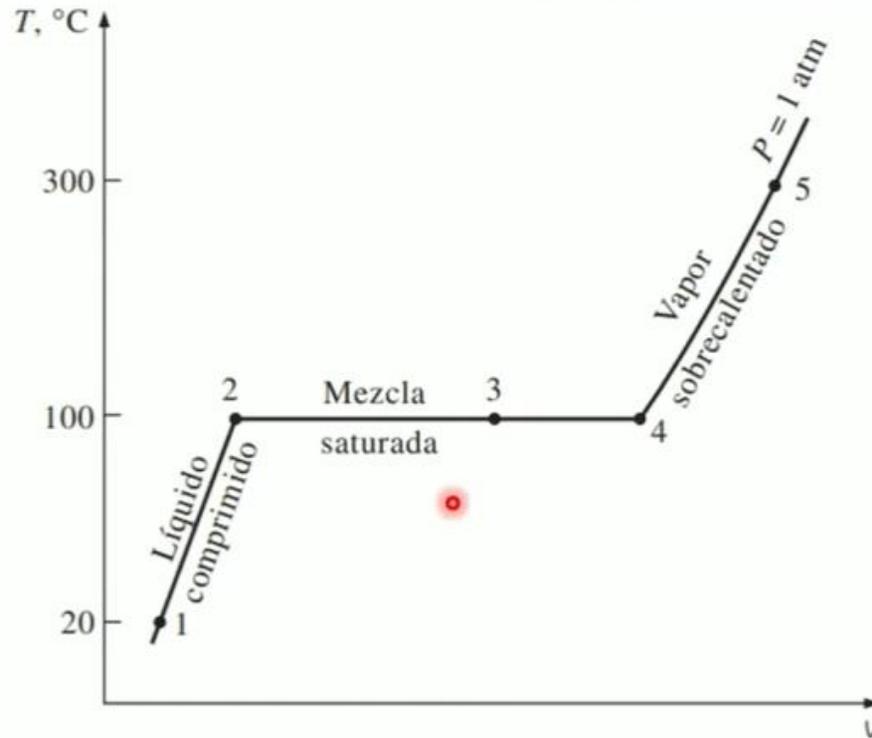


Diagrama T-v para el proceso de calentamiento del agua a presión constante.



Temperatura de Saturación
Presión de Saturación

Diagrama T-v

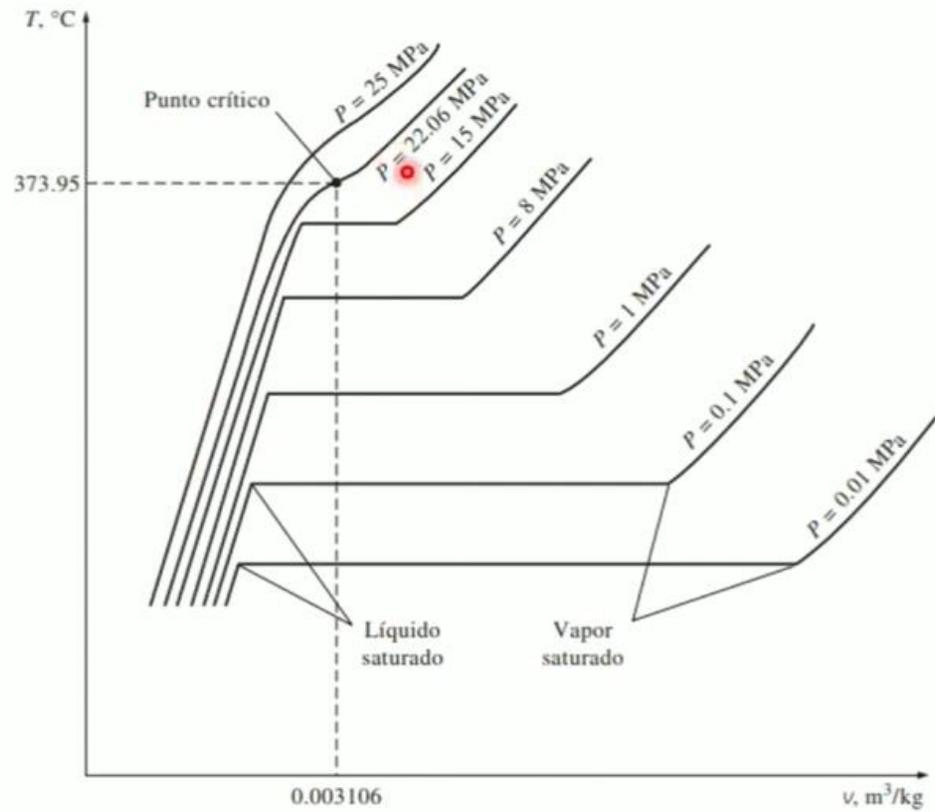


Diagrama T-v

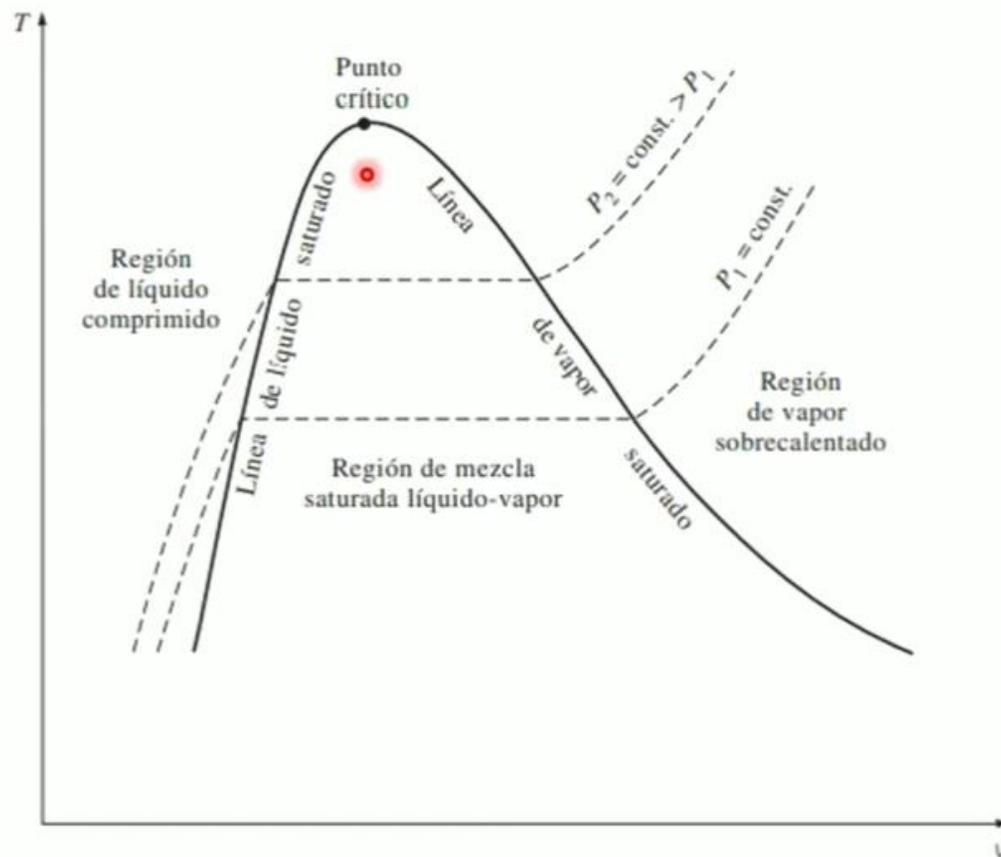


Diagrama P-v

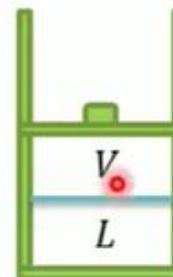
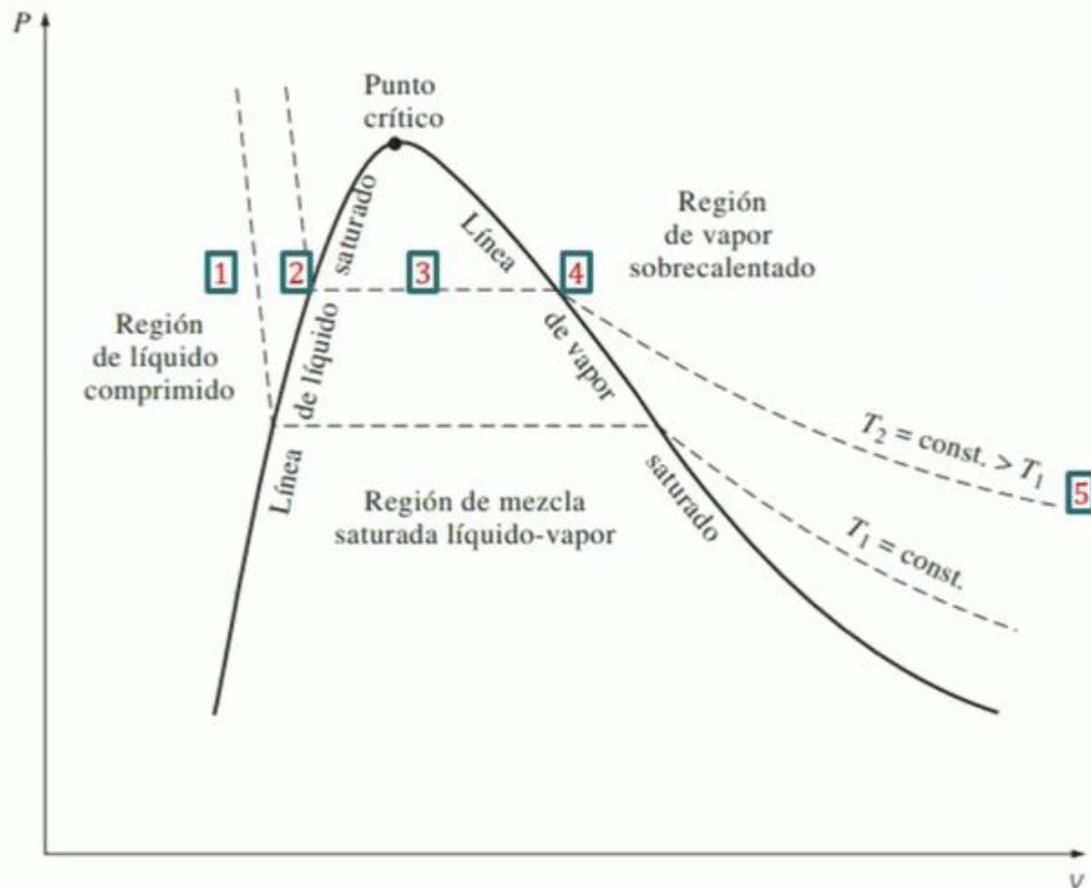
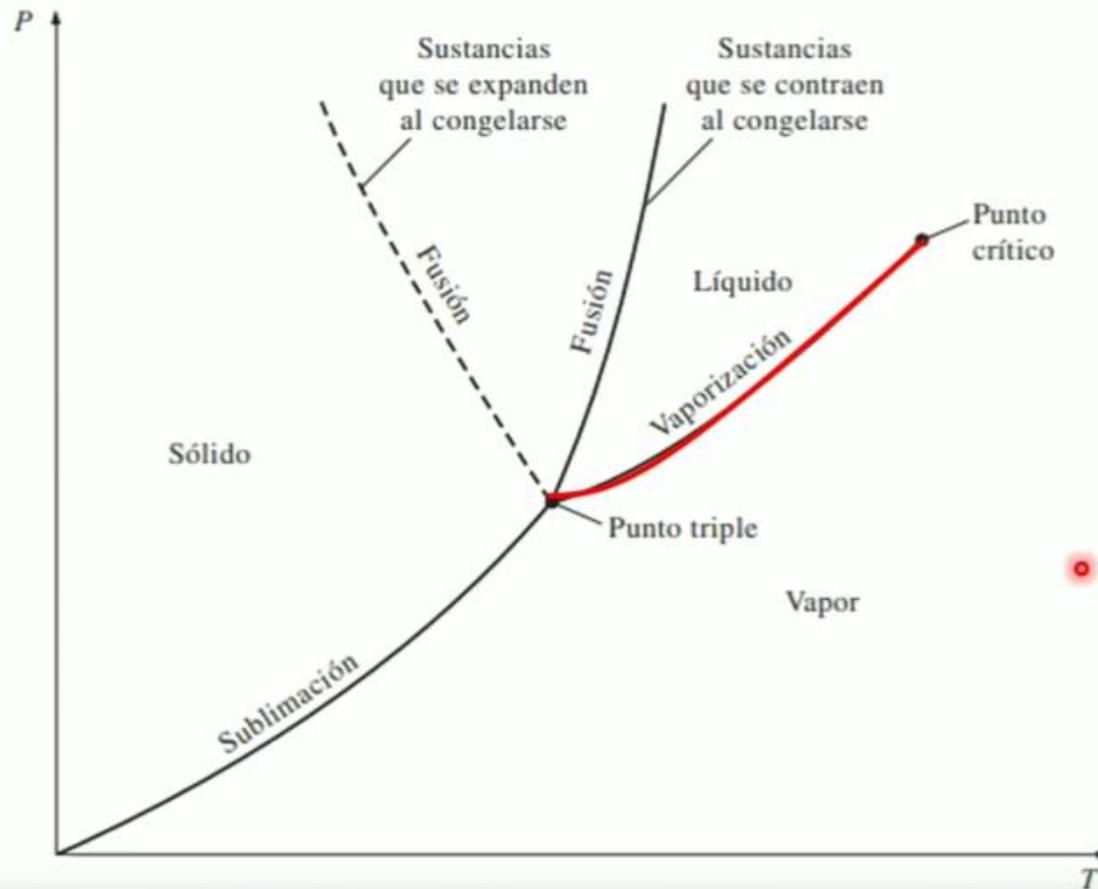


Diagrama P-T



DIAGRAMAS PVT

SISTEMAS PvT: VARIABLES TERMODINAMICAS:

- presión, temperatura
- volumen específico

ECUACIÓN DE ESTADO:

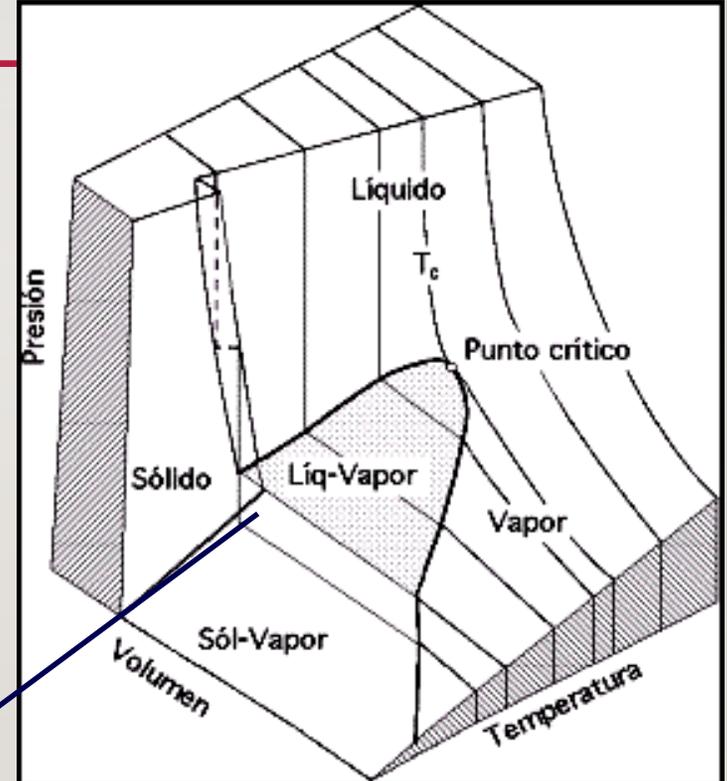
$$f(P, v, T) = 0 \quad \text{Sistemas simples}$$

- Imposible expresar comportamiento en una sola ecuación,
- Ecuación de estado de un gas ideal: $PV = nRT$

REPRESENTACIÓN GRÁFICA, SUPERFICIE PVT:

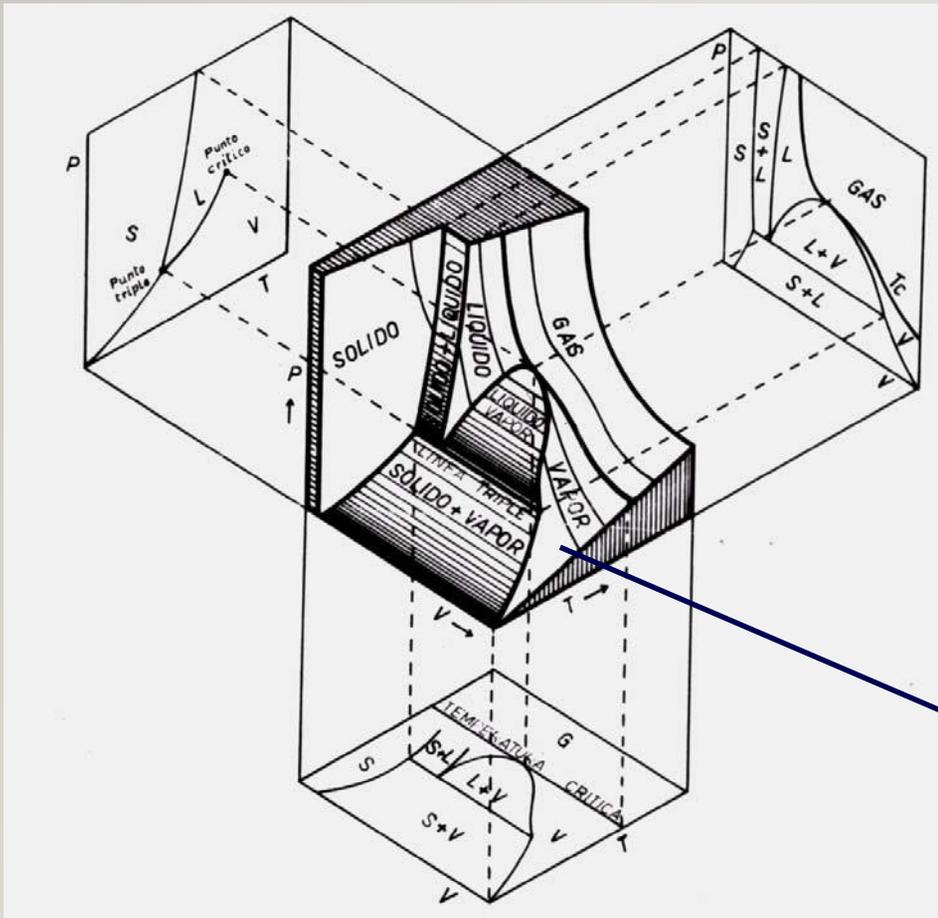
$$F(P, V, T) = 0$$

- Punto de la superficie: estado de equilibrio
- Punto fuera de la superficie: estado metaestable



LÍNEA TRIPLE

Se trabaja habitualmente con proyecciones bidimensionales:

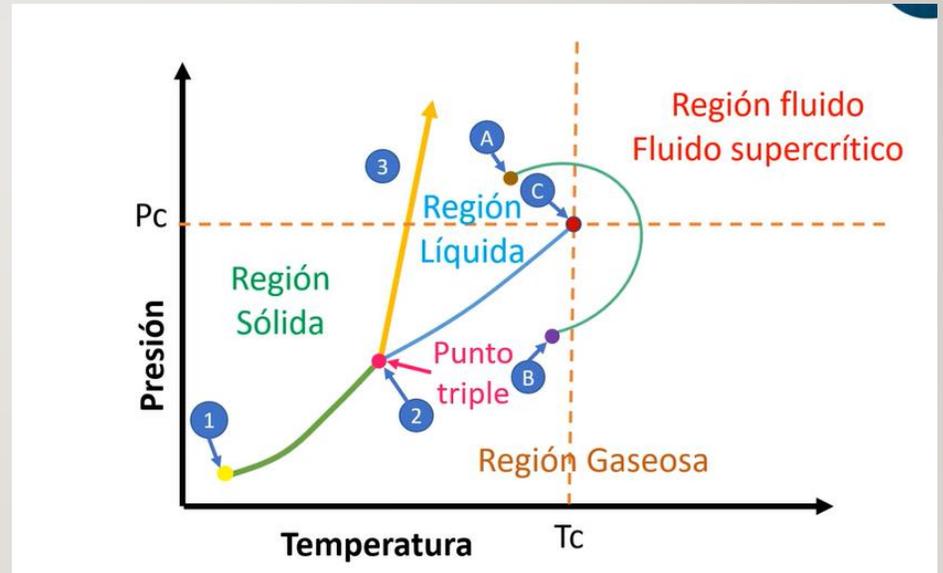
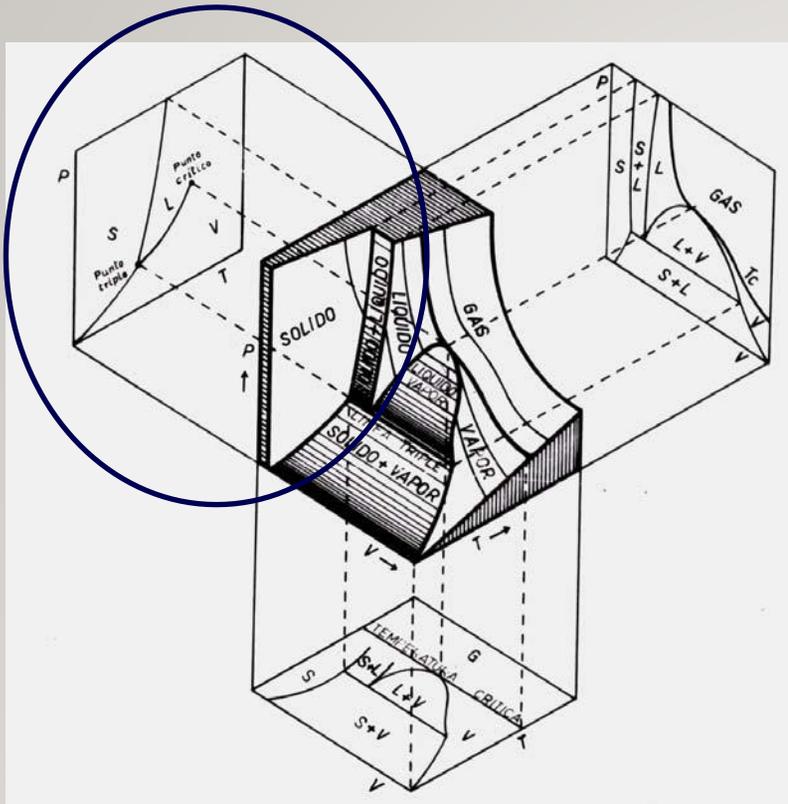


DIAGRAMAS BIDIMENSIONALES:

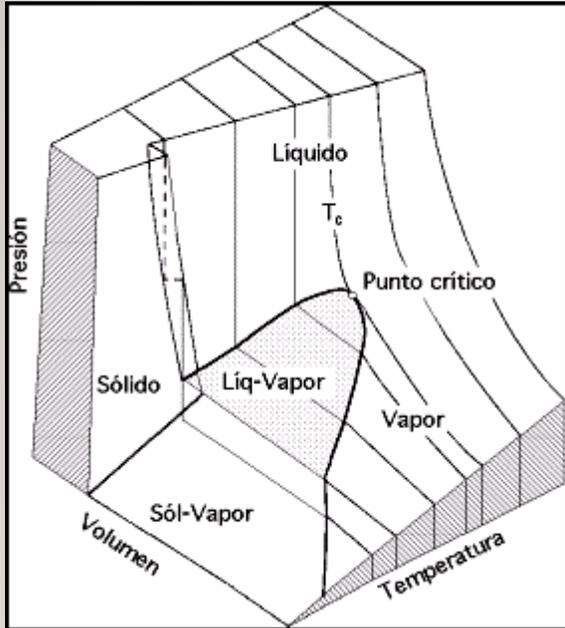
- diagrama PT
- diagrama PV

LÍNEA TRIPLE ⇒ PUNTO TRIPLE

DIAGRAMAS P-T



DIAGRAMAS PVT Y ECUACIONES DE ESTADO



- Ecuación de estado: relación compleja

- Zona vapor:

- ecuaciones del virial

- gas ideal

- Van der Waals

- Redlich - Kwong

