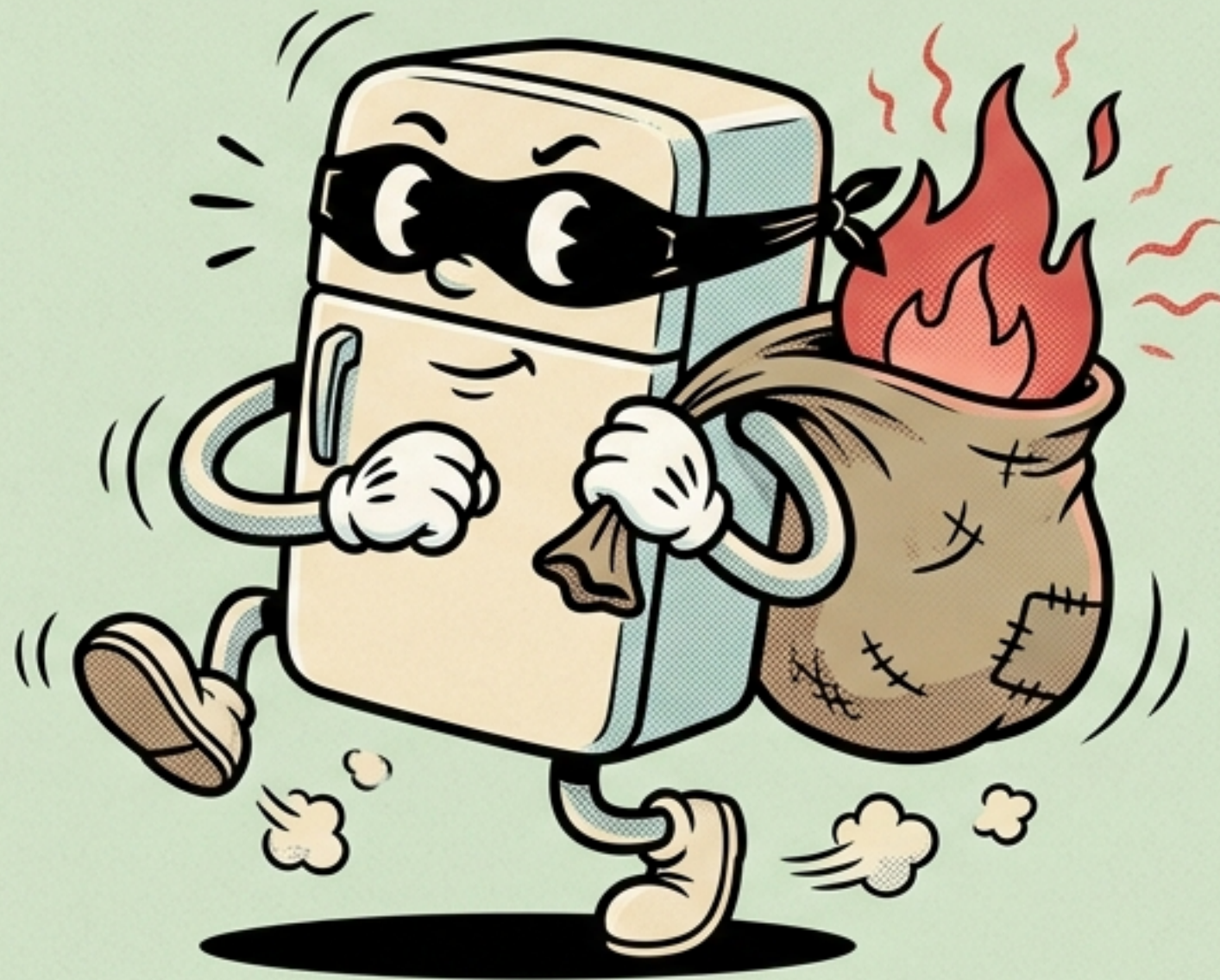


EL GRAN ROBO DEL CALOR

Ciclo de Refrigeración
por Compresión de Vapor



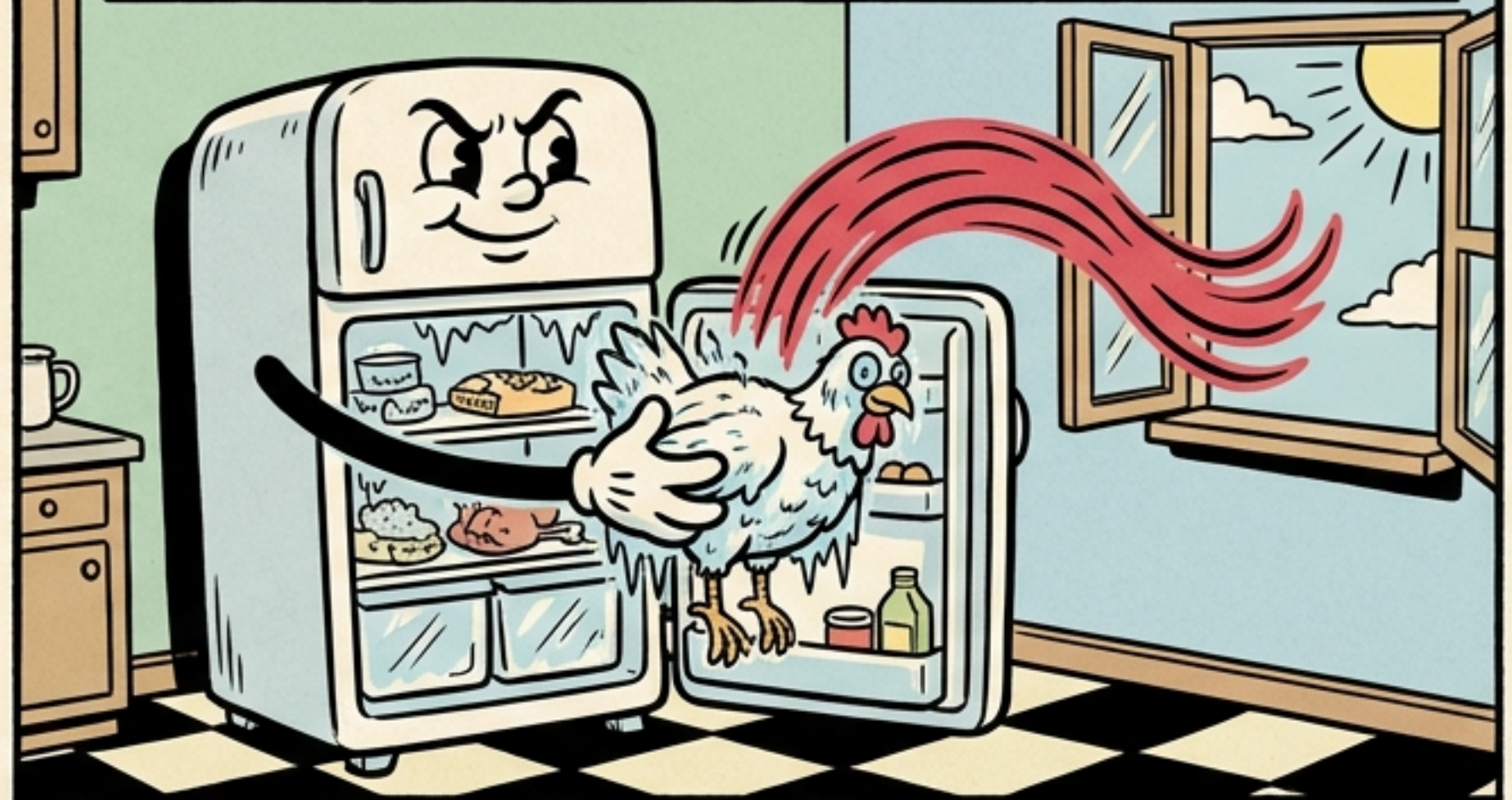
LA LÓGICA NATURAL:

El calor siempre viaja de caliente a frío. Es gratis.



LA MENTIRA MÁS GRANDE:

Un refrigerador no crea frío. Es un “choro” disfrazado que roba calor y lo escupe afuera.



**¿CÓMO OBLIGAMOS AL CALOR A IR EN CONTRA DE LA NATURALEZA?
El Universo cobra un peaje: Trabajo Mecánico.**

CONOCE A LA BANDA: LOS 4 MAGNÍFICOS DE LA TERMODINÁMICA

Regla EE-CC:
Evaporador = Entra calor |
Condensador = Culmina
el calor



EVAPORADOR
(El Choro)

El refrigerante entra helado, absorbe el calor (Q_L) del espacio y se evapora de Líquido a Vapor. Trabaja a Baja Presión.



COMPRESOR
(El Músculo)

Toma el vapor y lo aplasta usando electricidad (W_{in}). Eleva drásticamente la Presión y Temperatura.



CONDENSADOR
(El Basurero)

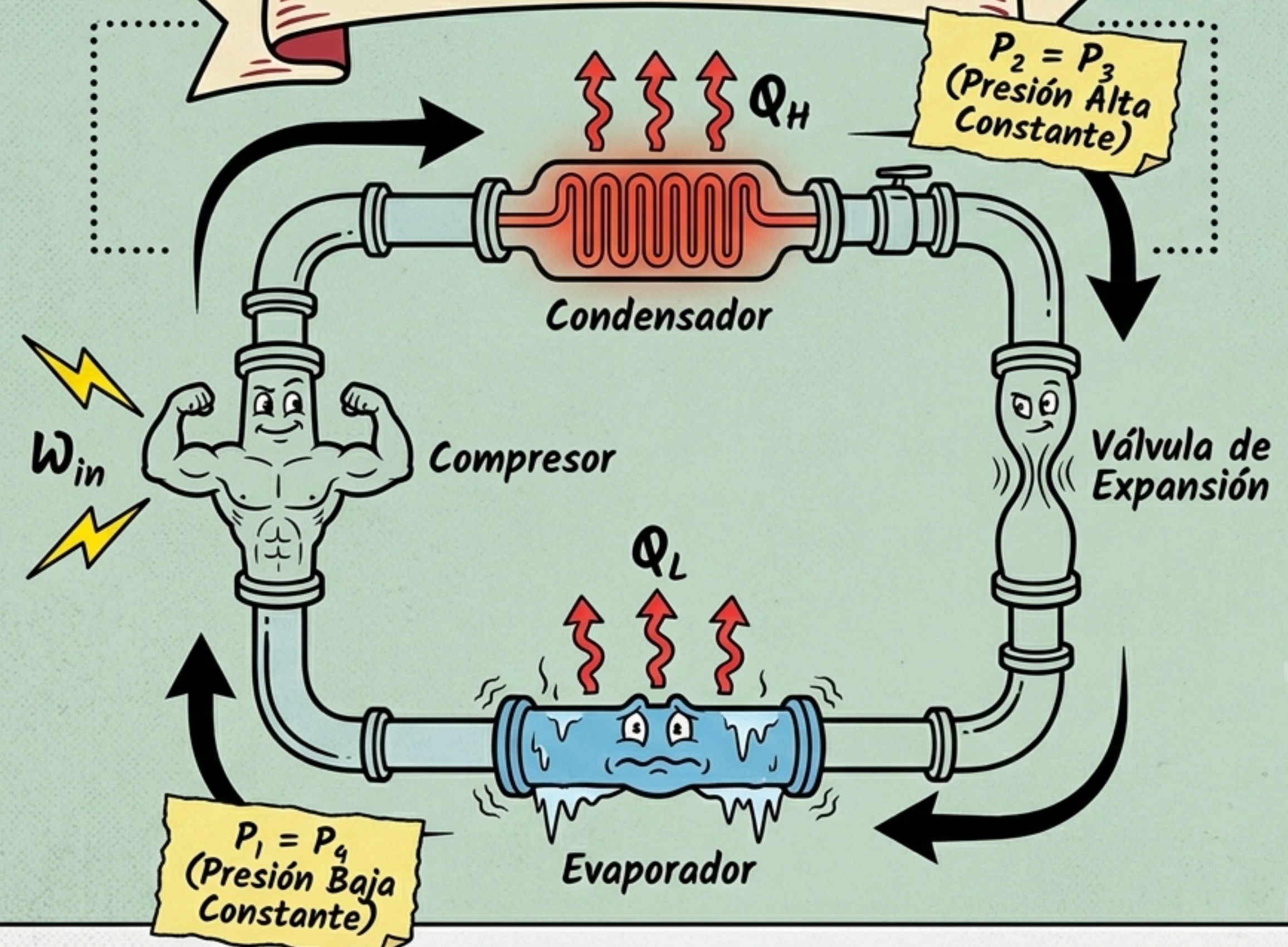
El vapor caliente libera el calor al exterior (Q_H). Al perder calor, se condensa volviéndose Líquido a Alta Presión.



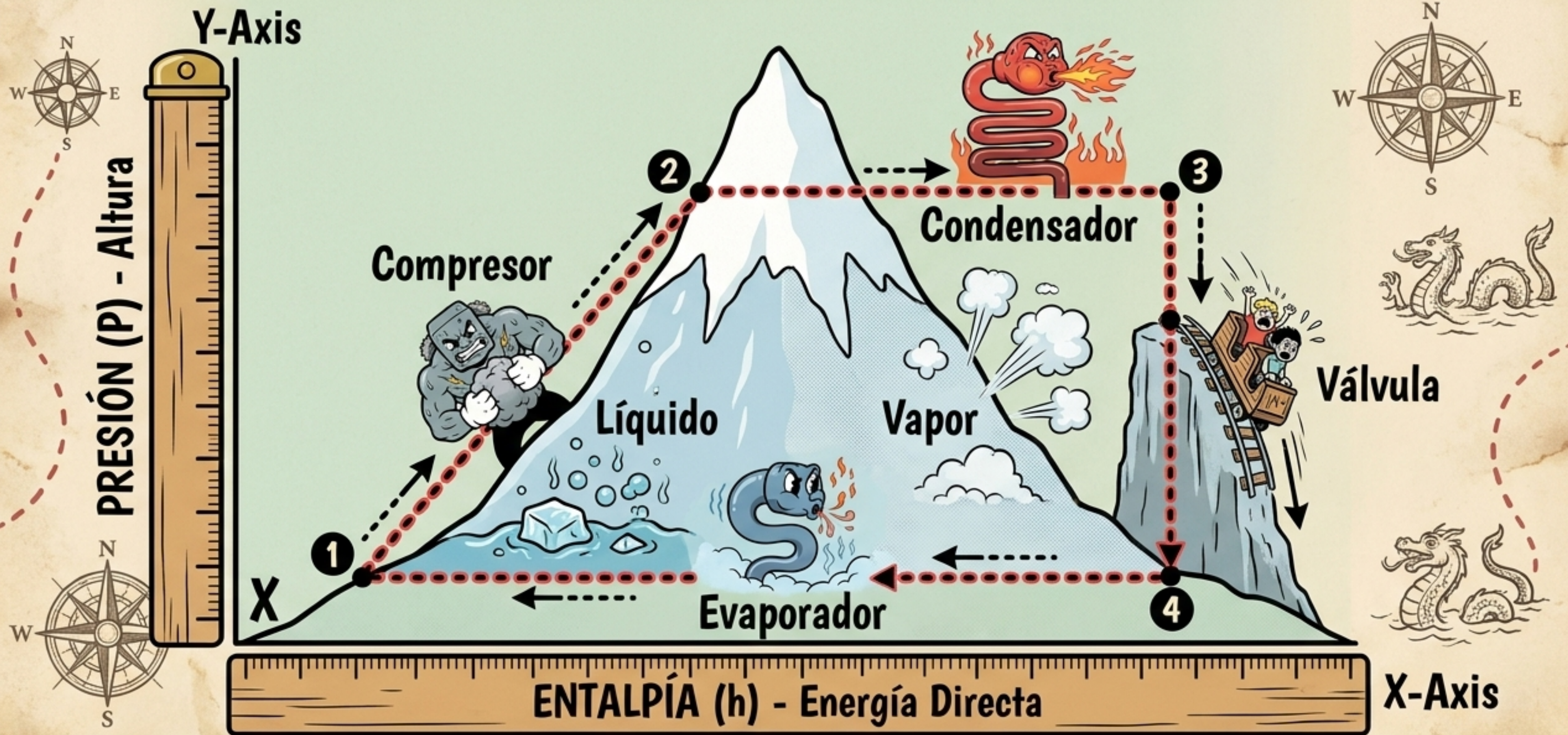
VÁLVULA DE EXPANSIÓN
(El Estrangulador)

Pasa el líquido por un hueco diminuto. La presión y temperatura caen brutalmente.

EL CIRCUITO EN ACCIÓN (Siempre antihorario)



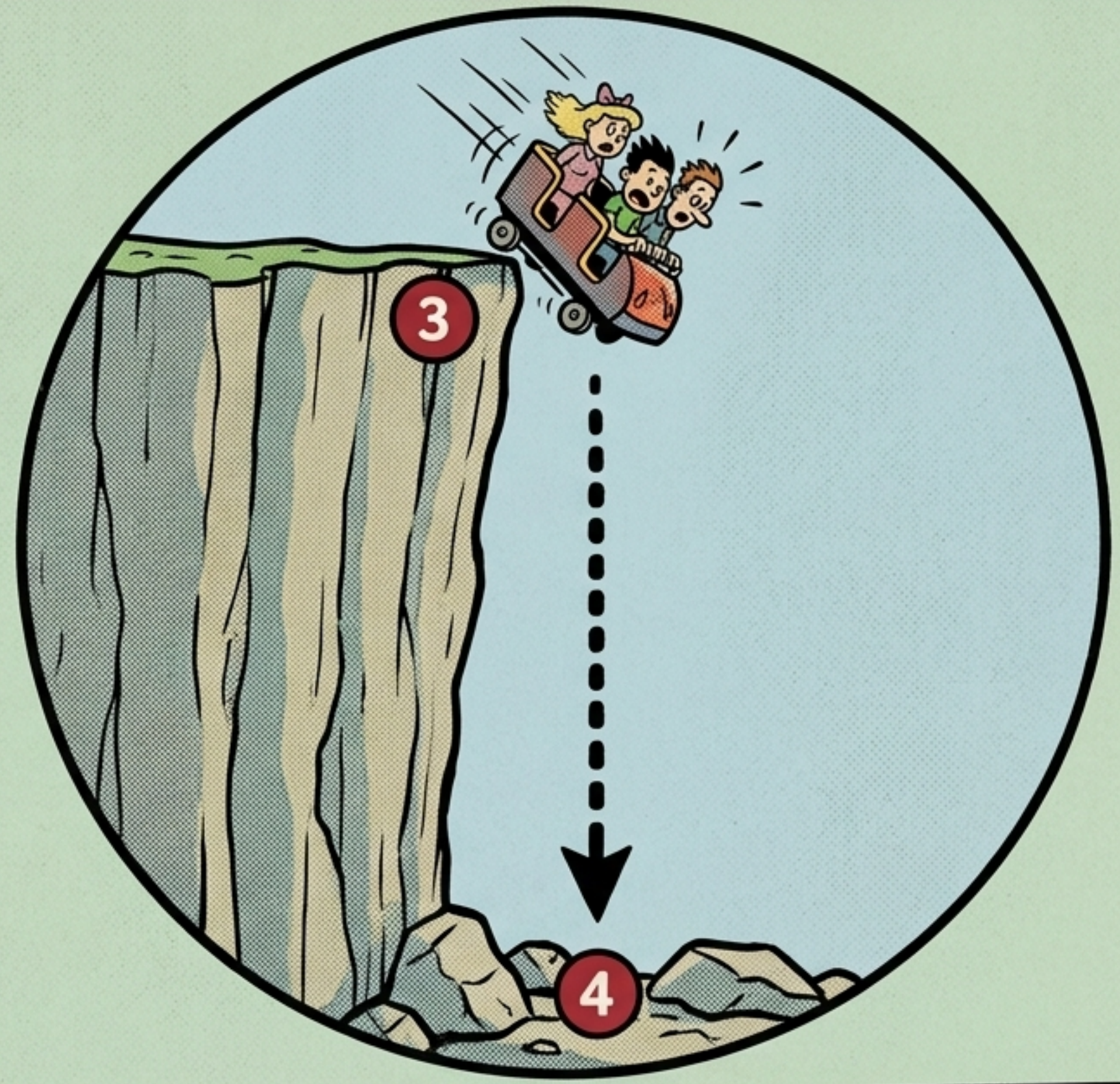
EL MAPA DEL TESORO TERMODINÁMICO: DIAGRAMA P-h





¡PELIGRO!
LA TRAMPA
DEL EXAMEN

Un error clásico es tratar de buscar el valor de h_4 en las tablas de mezcla. ¡No pierdas el tiempo! La válvula es un proceso ISOENTÁLPICO. La caída es perfectamente vertical.



Si ya tienes la salida del condensador, automáticamente: $h_4 = h_3$

¿POR QUÉ LA REALIDAD DESTRUYE NUESTROS CÁLCULOS?

LA PIZARRA (Ciclo Ideal)



Compresión Isentrópica
($s_1 = s_2$)



Entrada: 100% Vapor
Saturado ($x = 1$)



Salida: Líquido Saturado
($x = 0$)

LA FÁBRICA (Ciclo Real)



La Entropía Aumenta ($s_2 > s_1$).
Fricción e irreversibilidades.



Entrada: Vapor Sobrecalentado.
(Evita que gotas destruyan el equipo)



Salida: Líquido Subenfriado.
(Asegura flujo a la válvula)

EL LIBRO CONTABLE: Midiendo la Rentabilidad

La Lógica

El ROI Termodinámico



$$COP_R = \frac{\text{Lo que OBTIENES}}{\text{Lo que PAGAS}}$$

(Efecto Refrigerante Q_L)

(Trabajo del Compresor W_{comp})

Warning: Si el COP_R te sale menor a 1, revisa tus cálculos de entalpía. Tu sistema es una basura.

CALOR ABSORBIDO (GANANCIA)

$$Q_L = \dot{m}(h_1 - h_4)$$

BALANCE GLOBAL (LA LEY FERREA)

Toda la energía que entra, debe salir.

$$Q_H = Q_L + W_{\text{comp}}$$

TRABAJO (COSTO)

$$\text{Ideal: } W_{\text{ideal}} = \dot{m}(h_{2s} - h_1)$$

$$\text{Real: } W_{\text{real}} = \dot{m}(h_2 - h_1)$$

EFICIENCIA DEL COMPRESOR

$$\text{eta}_c = \frac{W_{\text{ideal}}}{W_{\text{real}}} = \frac{h_{2s} - h_1}{h_2 - h_1}$$

**PELIGRO DE CONVERSIÓN: EN LOS EXÁMENES TE DAN LA CAPACIDAD EN TONELADAS (TR).
¡MULTIPLICA POR 3.517 PARA PASARLO A KW ANTES DE CALCULAR FLUJOS MÁSICOS! 1 TR = 3.517 KW.**