



Curso de Mecánica Aplicada

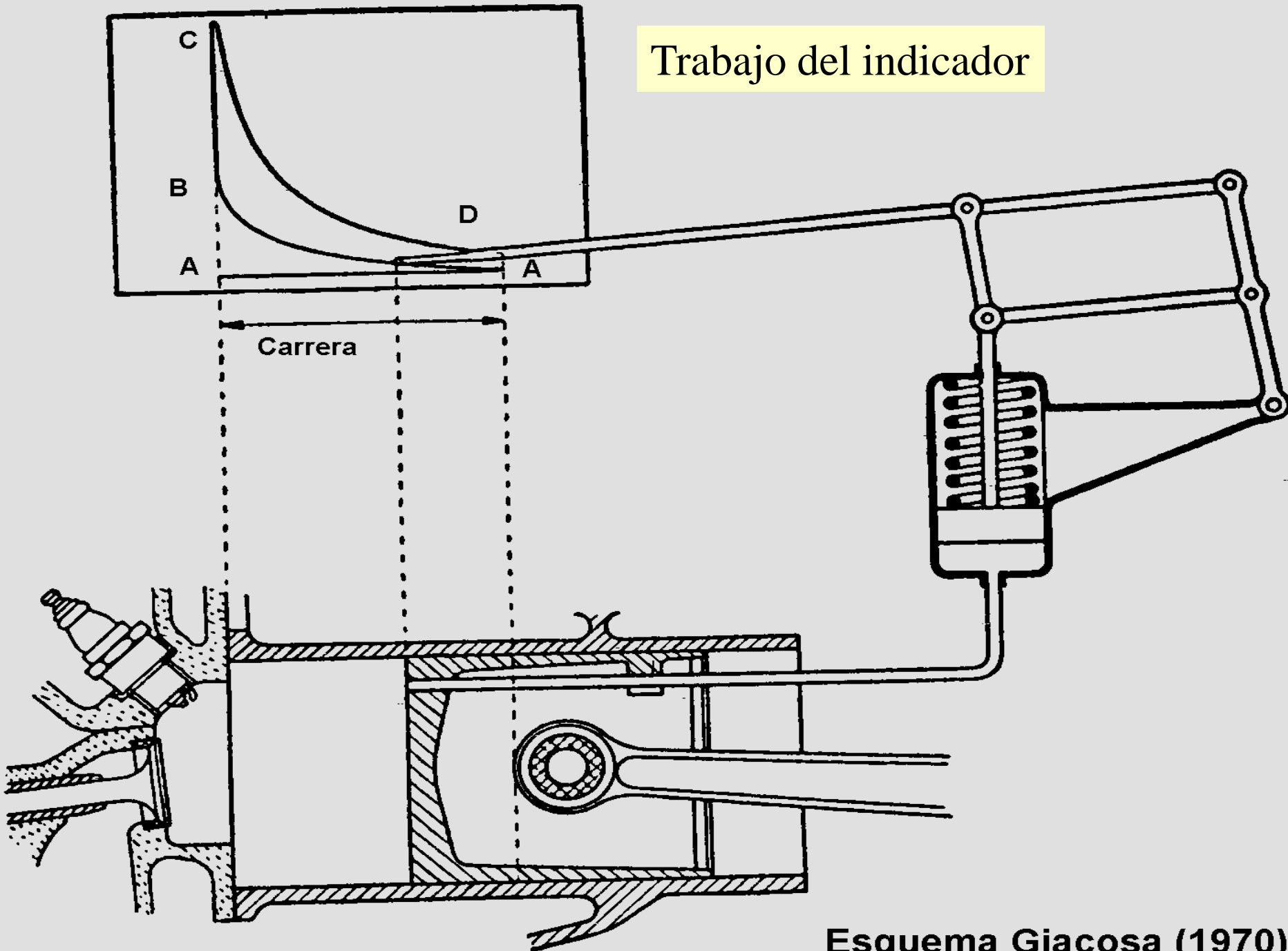
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
LA PLATA
*Facultad
de
Ciencias
Agrarias y
Forestales*



TEMA: CICLO REAL Y SISTEMAS

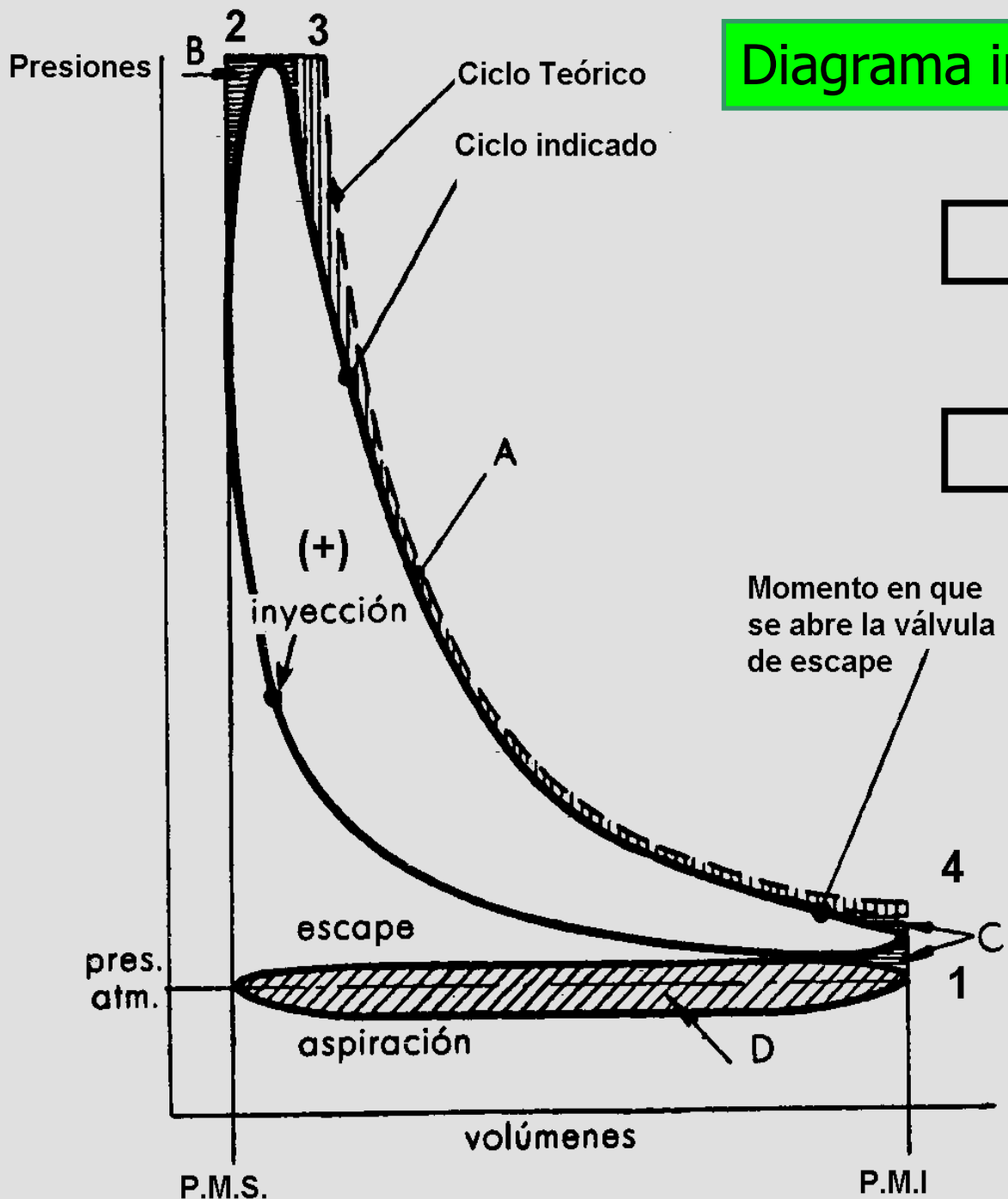
Prof. Laura Draghi

Trabajo del indicador



Esquema Giacosa (1970)

Diagrama indicado o ciclo real



Diferencias de forma

Diferencias valores máximos

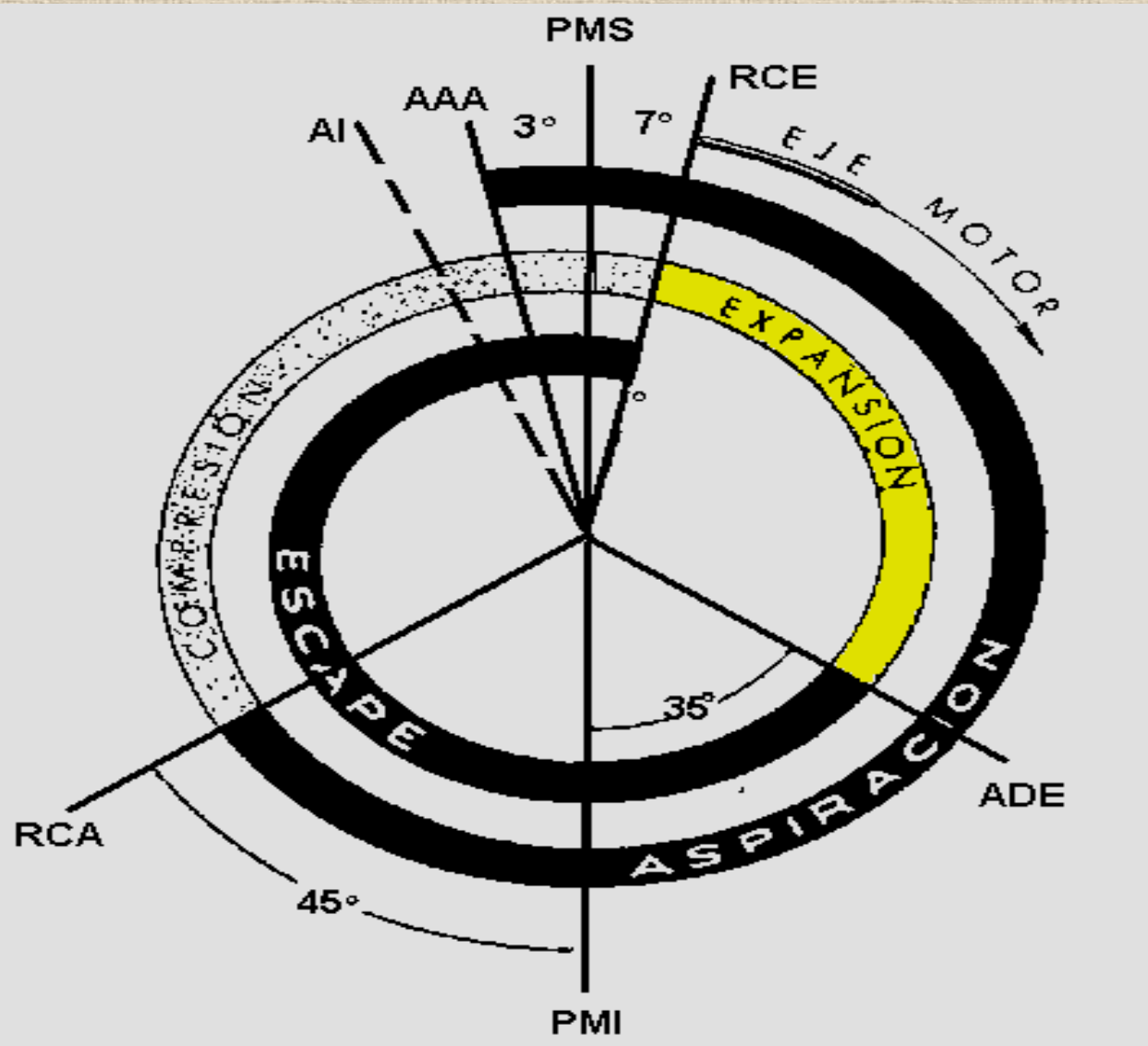
D pérdidas por bombeo

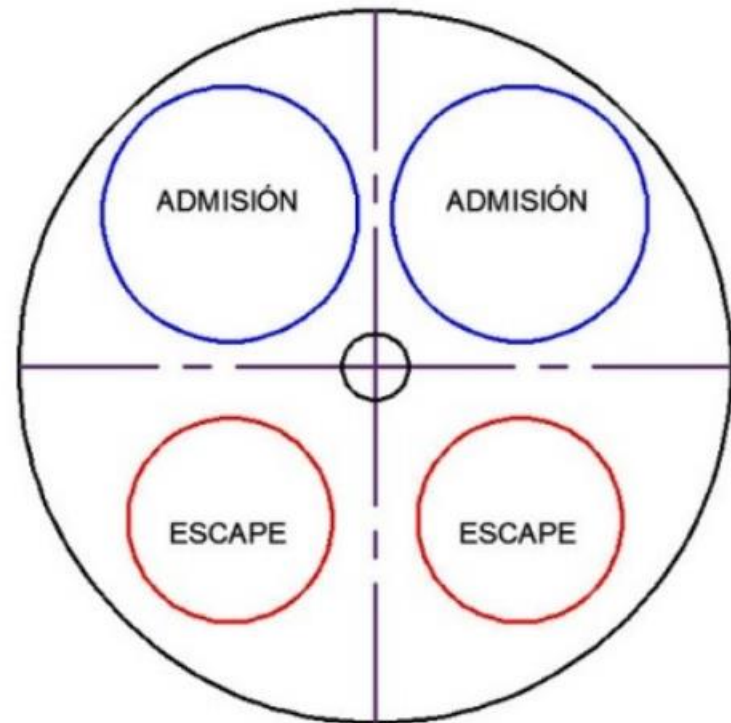
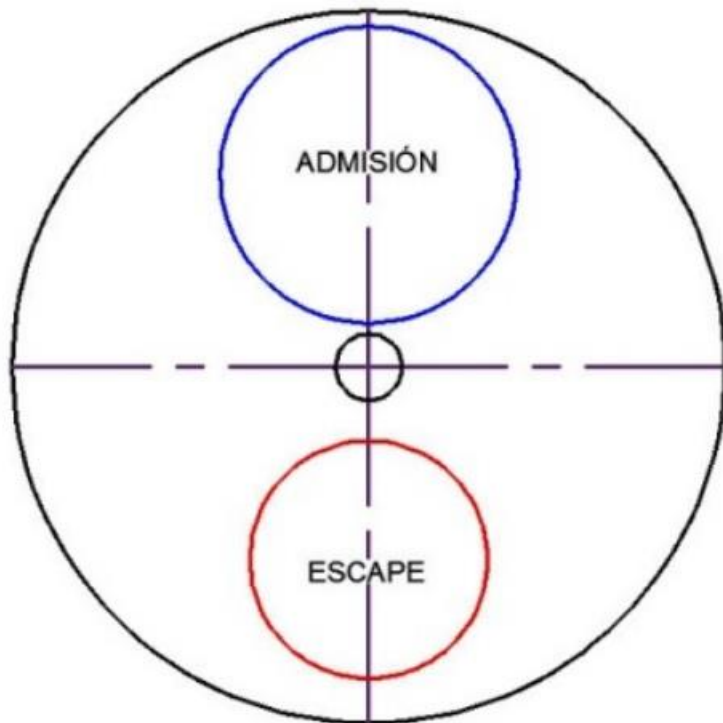
A Pérdidas de calor

B Combustión no isobárica ni instantánea

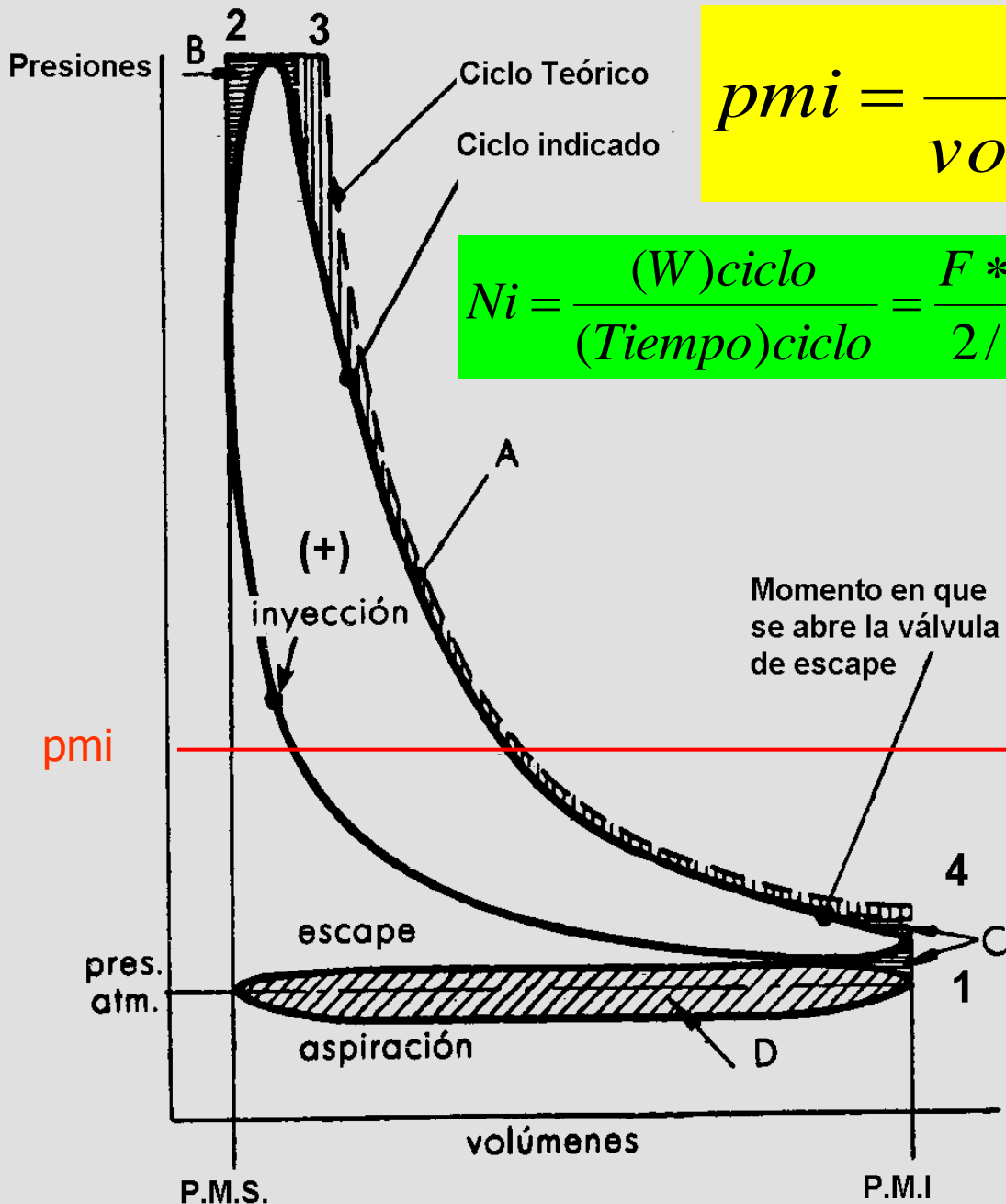
C Apertura de la válvula de escape

DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN CRUCE DE VÁLVULAS









$$p_{mi} = \frac{W_{neto}}{\text{volumen de cilindrada}}$$

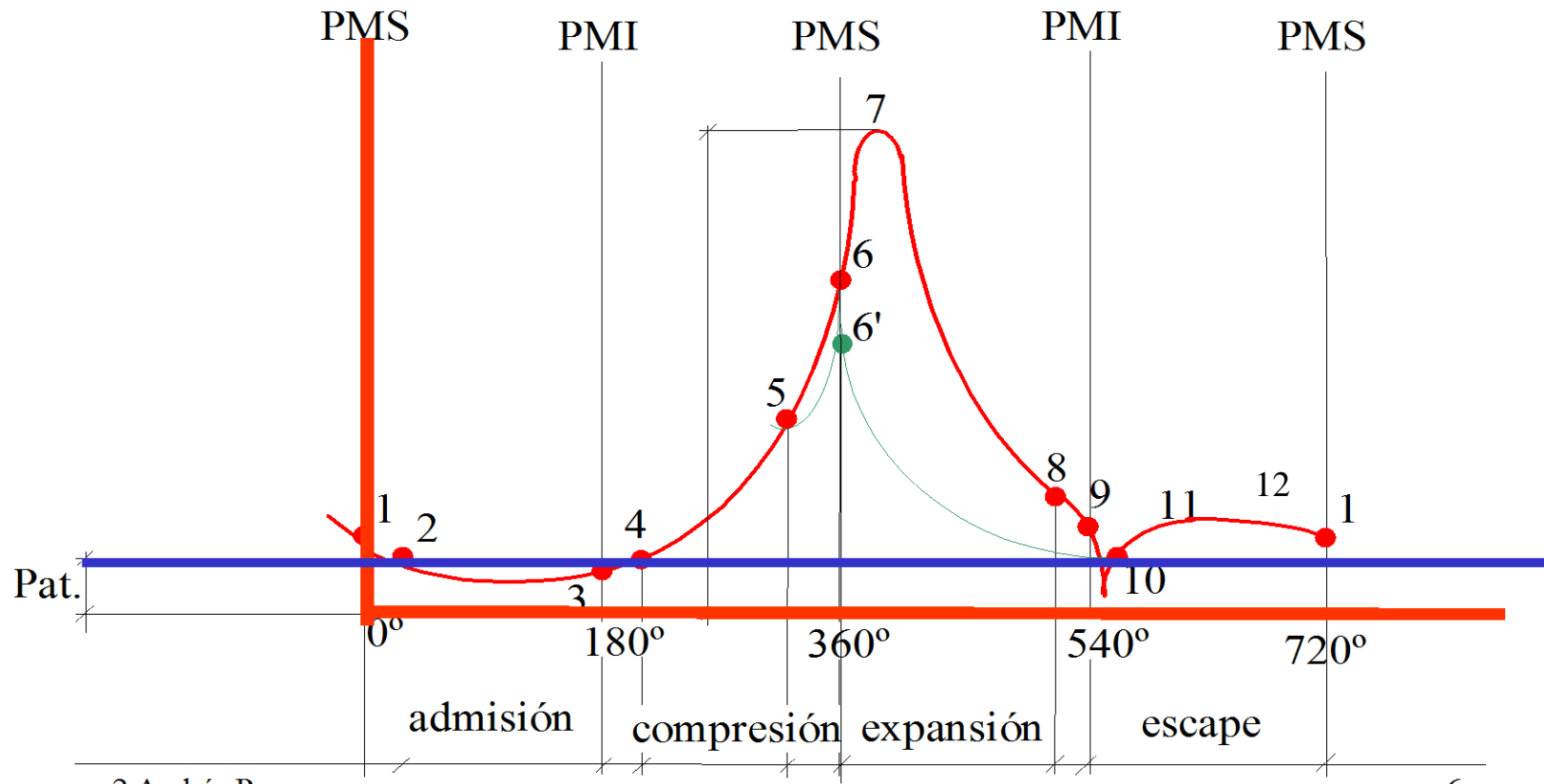
$$N_i = \frac{(W)_{ciclo}}{(\text{Tiempo})_{ciclo}} = \frac{F * d}{2/n} = \frac{p_{mi} * s * c}{2/n} = p_{mi} * V_{cil} * n / 2$$

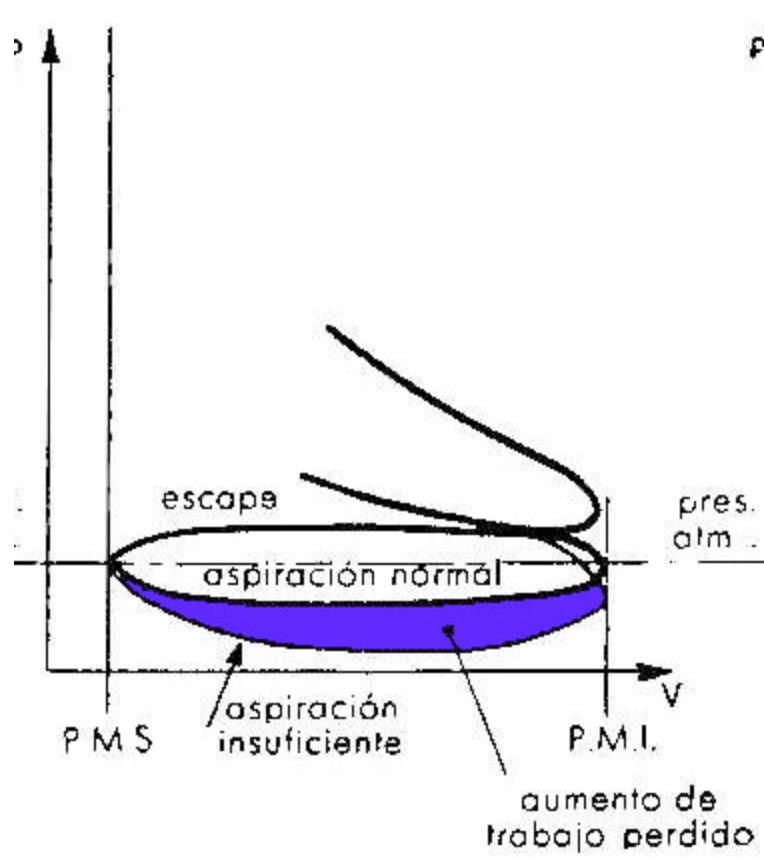
Factor térmico

Geométrico

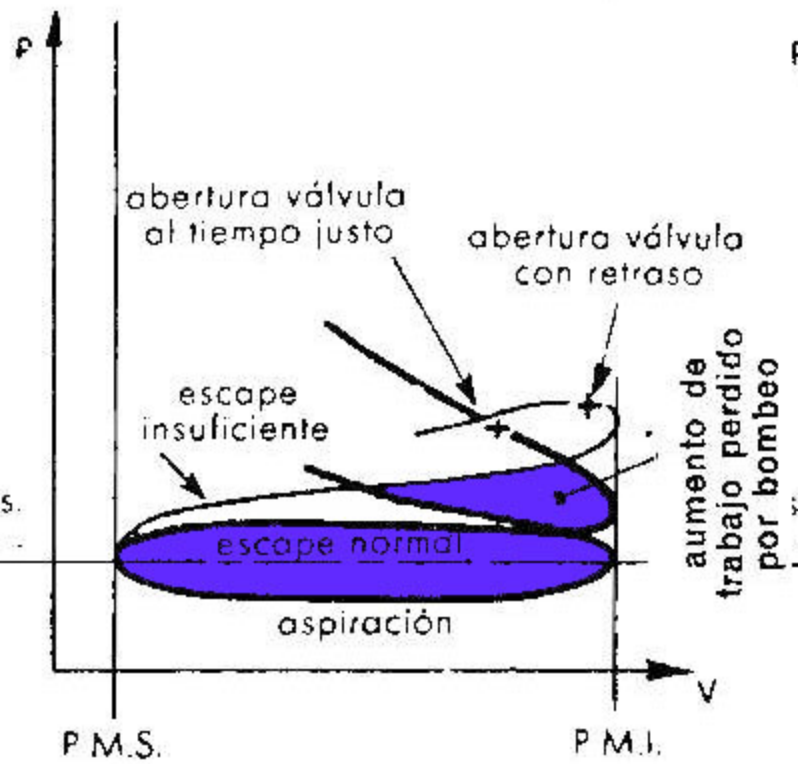
Factor dinámico

variación de la presión en el cilindro con el giro del cigüeñal





(a)



(b)

$$Ni = \frac{(W)ciclo}{(Tiempo)ciclo} = \frac{F * d}{2/n} = \frac{pmi * s * c}{2/n} = pmi * Vcil * n/2$$

Factor
térnico

Factor
geométrico

Factor
dinámico

$$pme = pmi \eta_m$$

$$pmi = \eta_{t-i} \eta_v Pci \partial_{aire} \frac{1}{r_{a/c}}$$

El trabajo para girar una vuelta vale:

$$\frac{(Trabajo)_{rev}}{=} = \frac{\text{fuerza} \times \text{distancia}}{=} = \frac{\text{fuerza} \times 2 \times \pi \times r}{=} =$$

$$si \text{ gira a } n_{vueltas} = \frac{PM(kgm) \times 2\pi n(v/min)}{=} = N(CV) = \frac{PM(kgm) \times n(v/min)}{716,2}$$

$$N_t(kW) = \frac{Ch(l/h) \partial(kg/l) E(kJ/kcal) Pc(kcal/kg)}{3600 s/h}$$

$$\eta_{ti} = \frac{N_i}{N_t}$$

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i}$$

$$\eta = \eta_m \eta_{ti}$$

Rendimiento global
del motor ó
simplemente
rendimiento
térmico

$$\eta = \frac{\text{Trabajo para producir 1CVh}}{\text{Trabajo equivalente al consumo de combustible para producir 1CVh}}$$

$$1\text{CVh} = 270000 \text{ kgm}$$

$$T.\text{equiv} = C_e(g / \text{CVh}) P_c(\text{kcal} / \text{kg}) E(\text{kgm} / \text{kcal})$$

$$\eta = \frac{270000}{C_e P_c 427}$$

$$\eta = \frac{cte}{C_e}$$

$$\text{Para } C_e = 187 \text{ y } P_c = 10500 \quad \eta = 0,32$$

Rendimiento volumétrico

$$\eta_v = \frac{M\dot{a}r}{M\dot{a}t}$$

Densidad del aire que entra y presencia de gases residuales

Diseño de conductos

Tiempo de apretura y cierre de válvulas, cruce

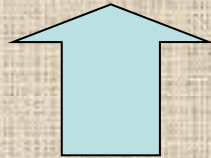
$$Mat \text{ (kg / h)} = Vcil \ \delta_{aire} \ n_{act}$$

$$\delta = \frac{M}{V} = \frac{P}{RT}$$

$$\delta_{aire} \text{ (kg / m}^3\text{)} = \frac{P \text{ (kPa)}}{T \text{ (}^\circ\text{K)}} 3.488$$

Rendimiento volumétrico

$$\eta_v = \frac{Mar}{Mat} < 1$$



- Pérdidas de carga

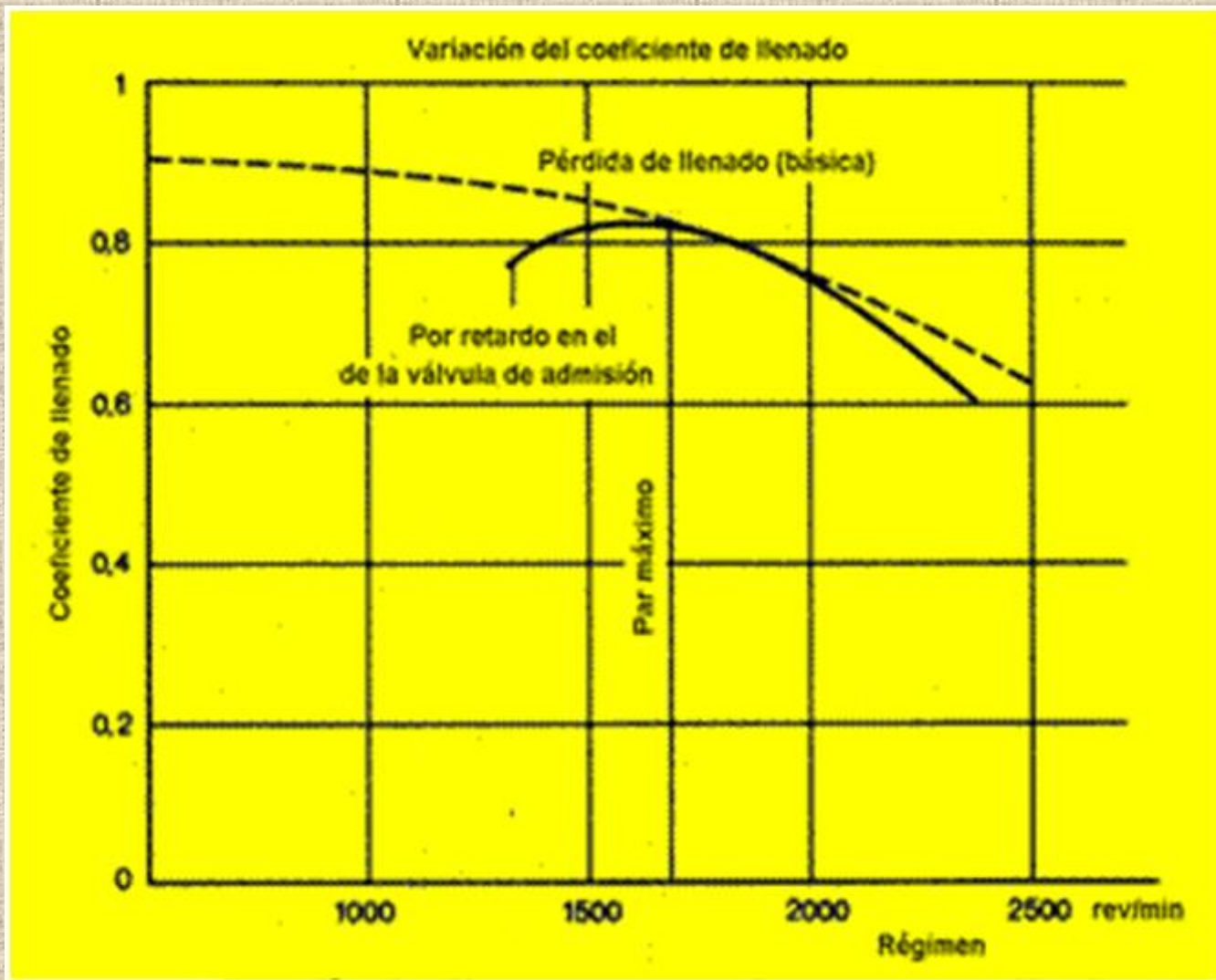
Velocidad de
circulación del fluido

Diseño

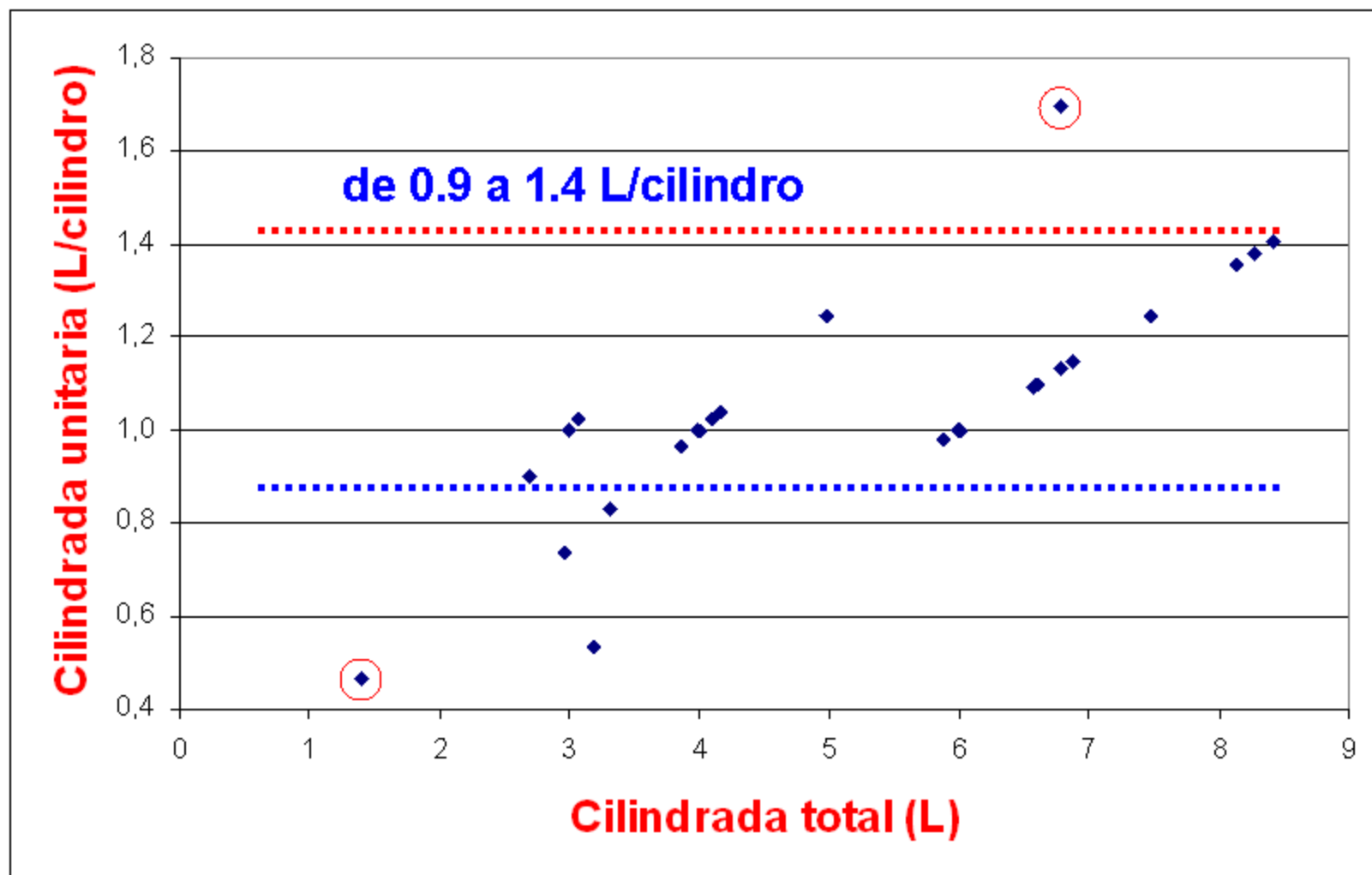
$$\text{Pérdidas de carga} \sim \frac{L \lambda \mathbf{n}^2}{D}$$

D

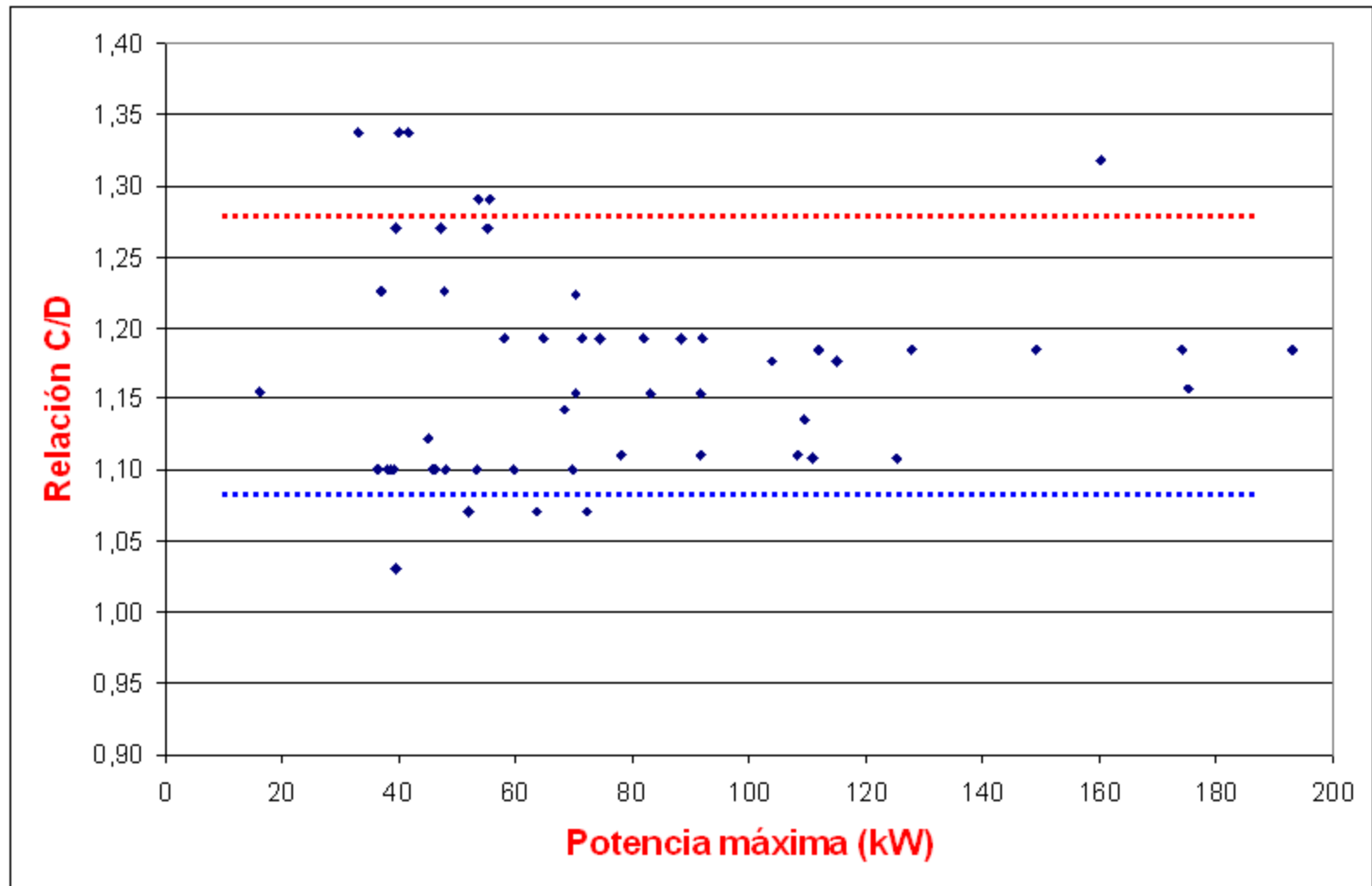
Rendimiento volumétrico en función del régimen



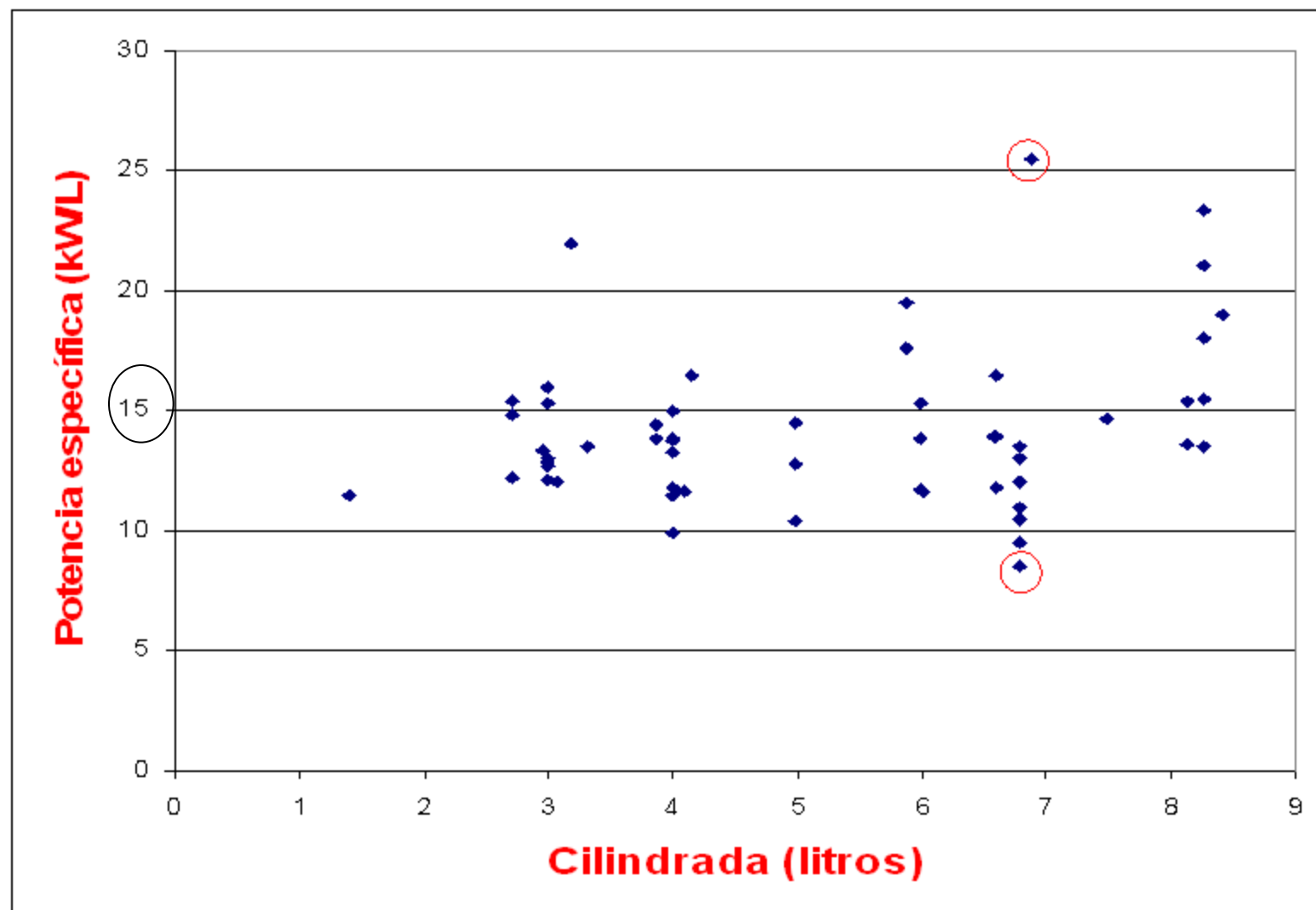
Variación de la cilindrada unitaria



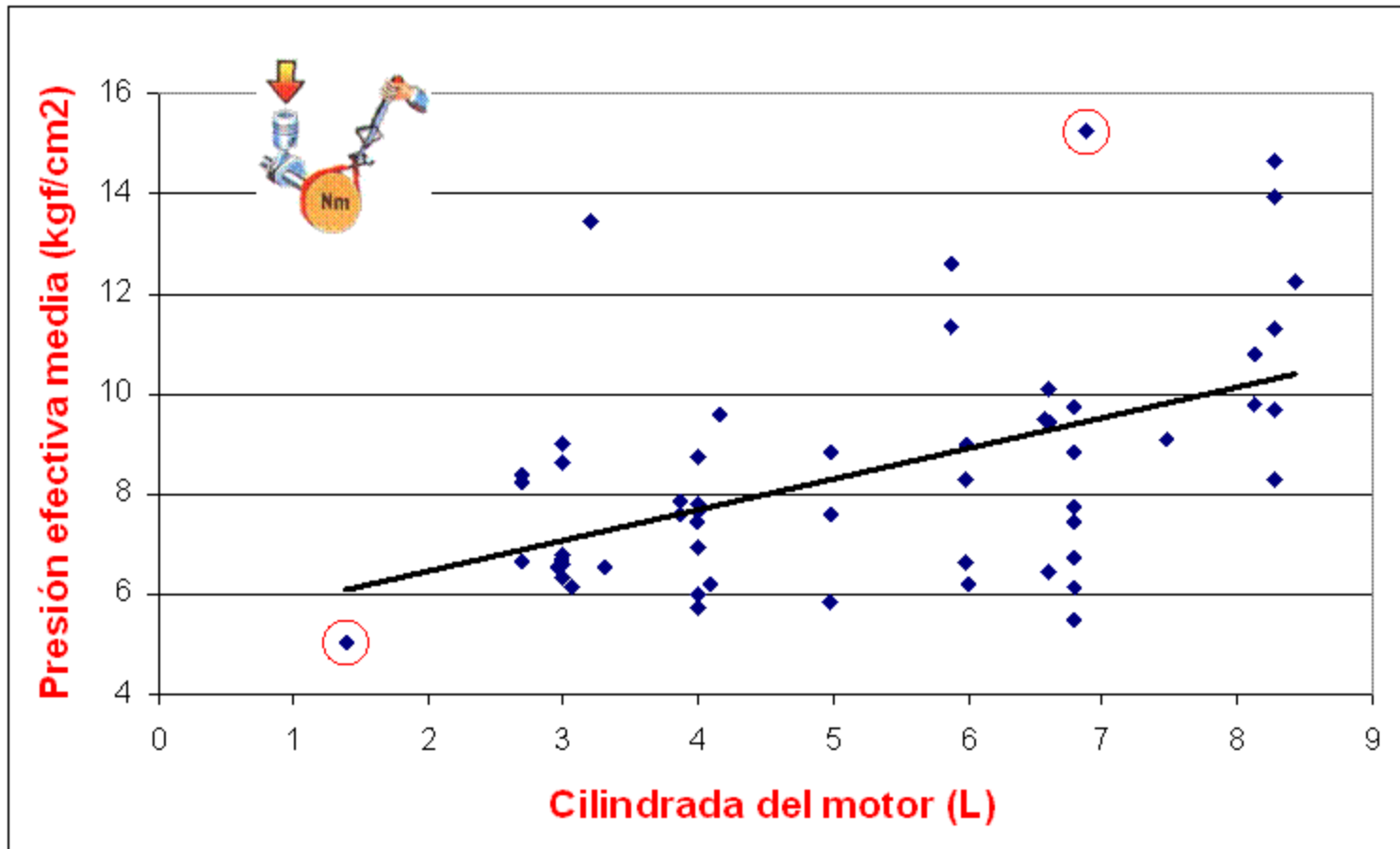
Variación de la relación carrera-diámetro con la potencia máxima



Potencia específica vs. Cilindrada

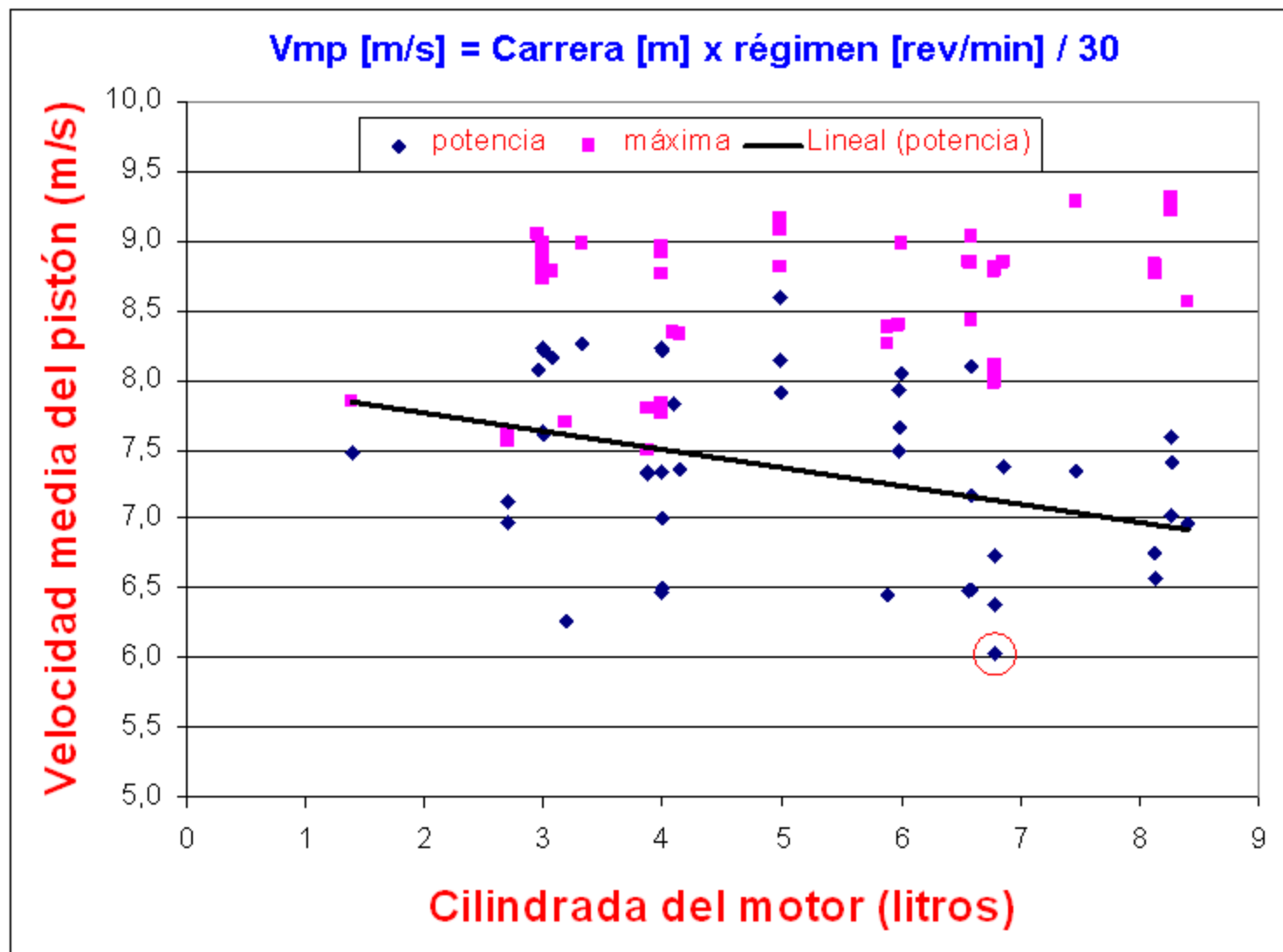


Variación de la presión efectiva media



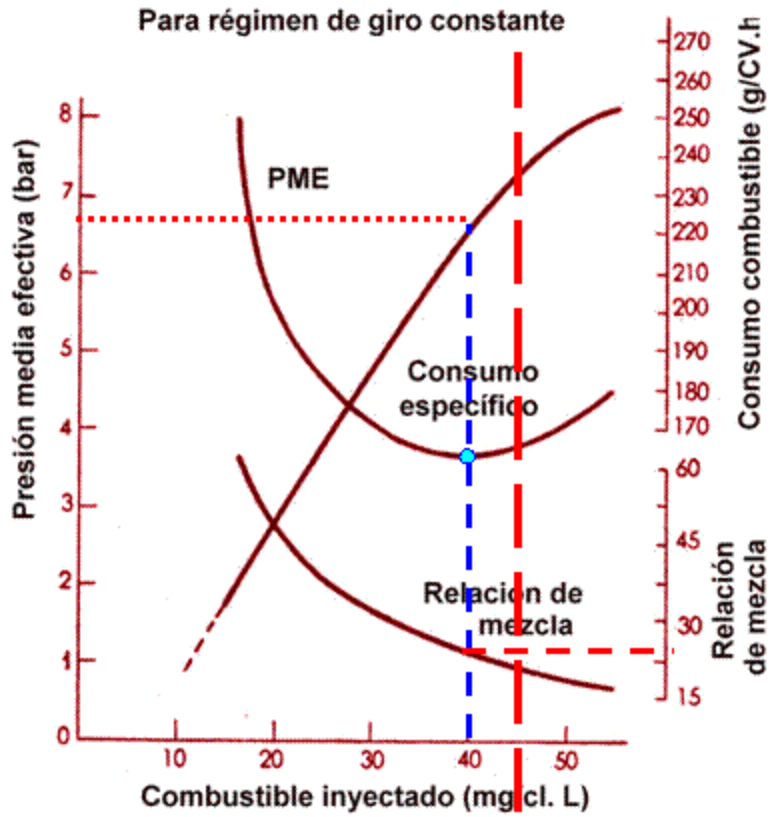
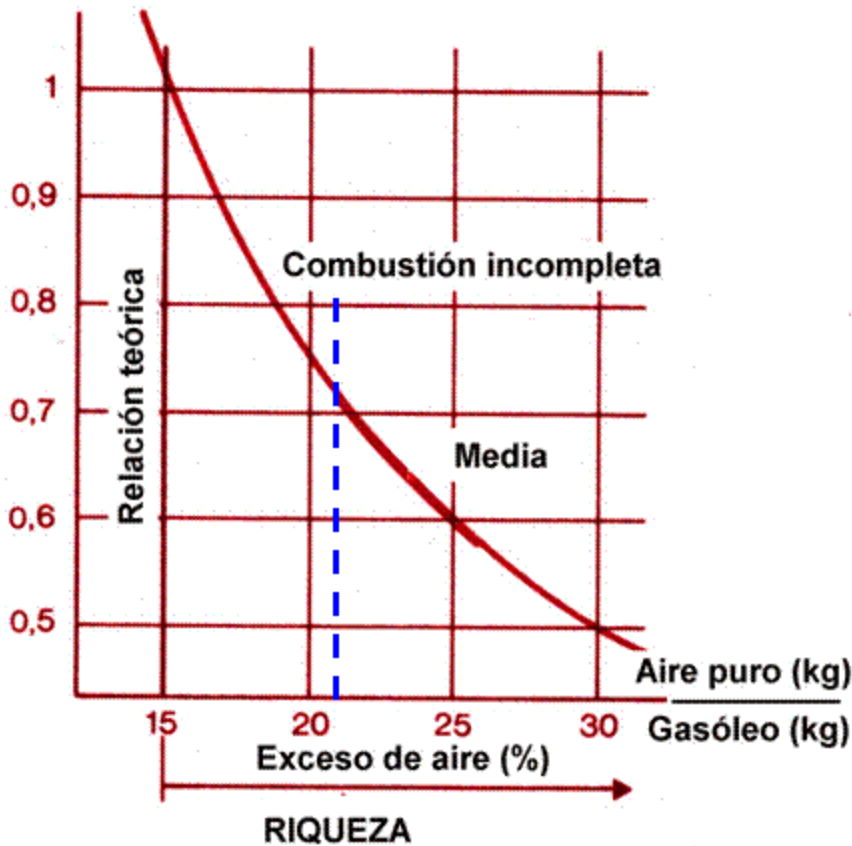
$$Pe \text{ [kgf/cm}^2\text{]} = 1224 \times \text{Potencia [kW]} / (\text{Cilindrada [L]} \times \text{régimen [rev/min]})$$

Variación de la velocidad media del pistón



Relación aire - combustible

Riqueza = 15 / aire (kg)



humos

Aumentar la potencia: aire + combustible

