

ME56A – Diseño de Elementos de Máquinas

Engranajes Rectos y Helicoidales

Profesor: Roberto Corvalán

Ayudante: Felipe Figueroa G.

(ffiguero@ing.uchile.cl)

[Engranajes]

■ Nomenclatura:

$$P = \frac{N}{d} \left[\frac{\text{dtes.}}{\text{in}} \right] \quad \text{Paso Diametral}$$

$$m = \frac{d}{N} [\text{mm}] \quad \text{Módulo}$$

$$p = \frac{\pi d}{N} = m\pi \quad \text{Paso Circular}$$

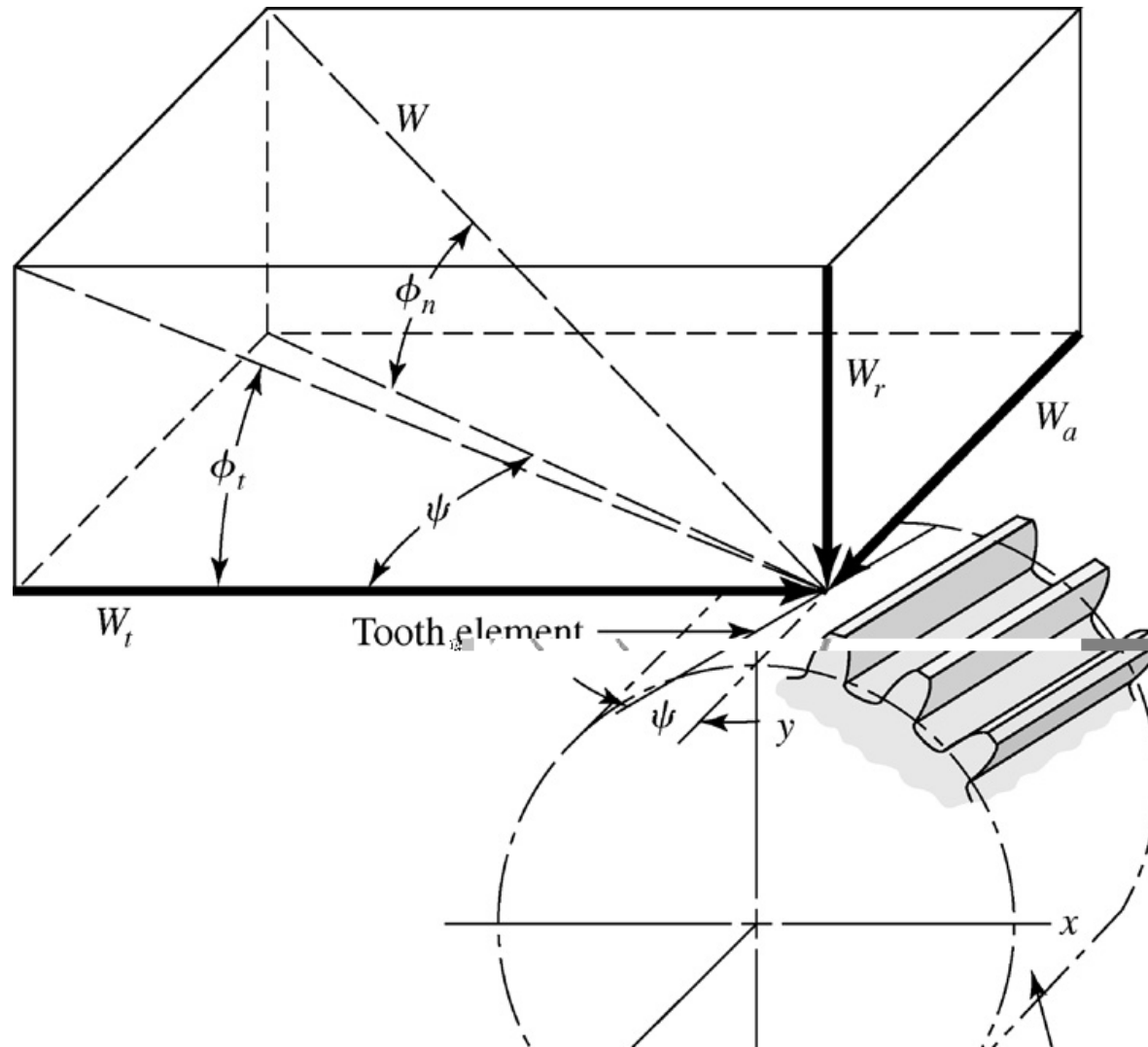
$$Pp = \pi$$

$$m_G = \frac{N_G}{N_P} \quad \text{Relación de Velocidades}$$

[Engranajes]

- Engranaje con más dientes es llamado corona o rueda. Subíndice G.
- Engranaje con menos dientes es llamado piñón. Subíndice P.

[Carga Transmitida]



[Carga Transmitida]

$$W_t = \frac{60000H}{\pi d n}$$

$$W_t[kN] - H[kW] - d[mm] - n[rpm]$$

o también a partir de :

$$V = r\omega$$

$$T = F \frac{d}{2} = W_t \frac{d}{2}$$

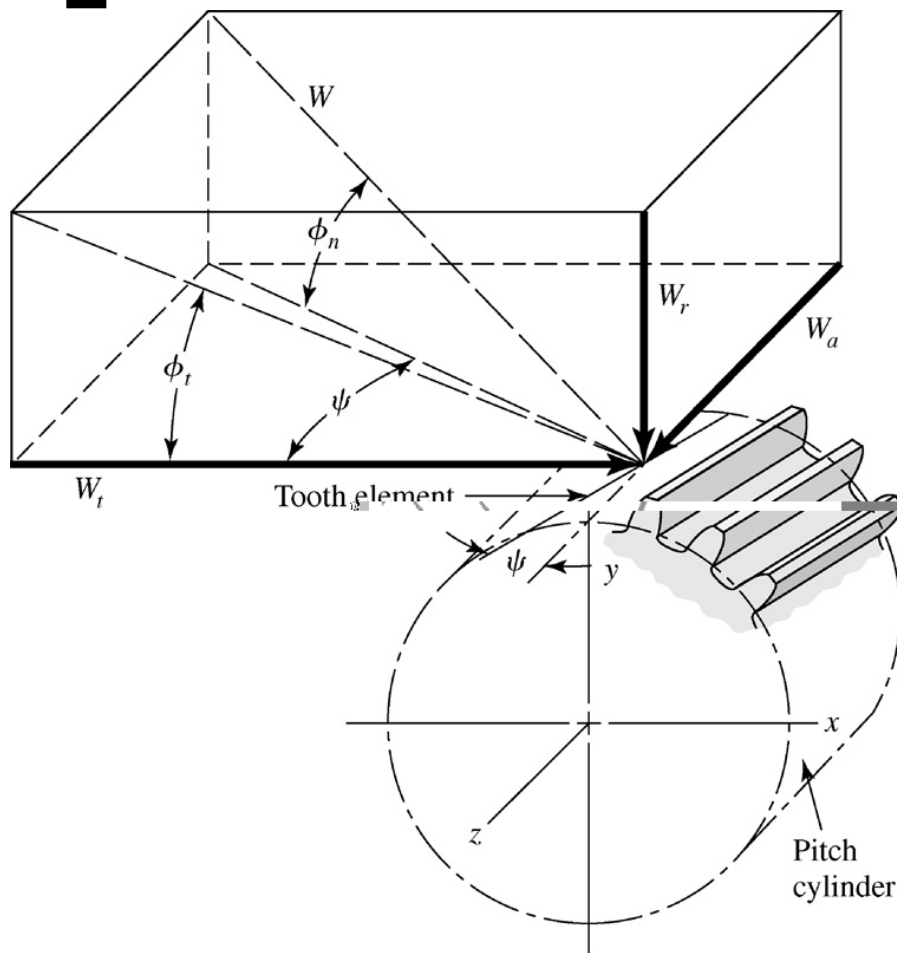
$$P = T\omega$$

[Carga Transmitida]

- Ejemplo: Engranaje conectado a un motor de 2.5[kW] a 1750[rpm], diámetro de paso $d=50$ [mm].

$$W_t = \frac{60000H}{\pi d n} = \frac{60000(2.5)}{\pi(50)(1750)} = 0.546[kN]$$

[Engranajes Helicoidales]



$$W_r = W \sin(\phi_n)$$

$$W_t = W \cos(\phi_n) \cos(\psi)$$

$$W_a = W \cos(\phi_n) \sin(\psi)$$

ϕ_n = ángulo de presión

ψ = ángulo de hélice

Ecuaciones de esfuerzo AGMA

- Dos ecuaciones fundamentales.

- Para el esfuerzo flexionante, σ .

$$\sigma = W^t K_O K_V' K_s \frac{P_d}{F} \frac{K_m K_B}{J}$$

- Para la resistencia a la picadura (contacto), σ_c .

$$\sigma_c = C_p \sqrt{W^t K_O K_V' K_s \frac{K_m}{dF} \frac{C_f}{I}}$$

[Resistencia AGMA]

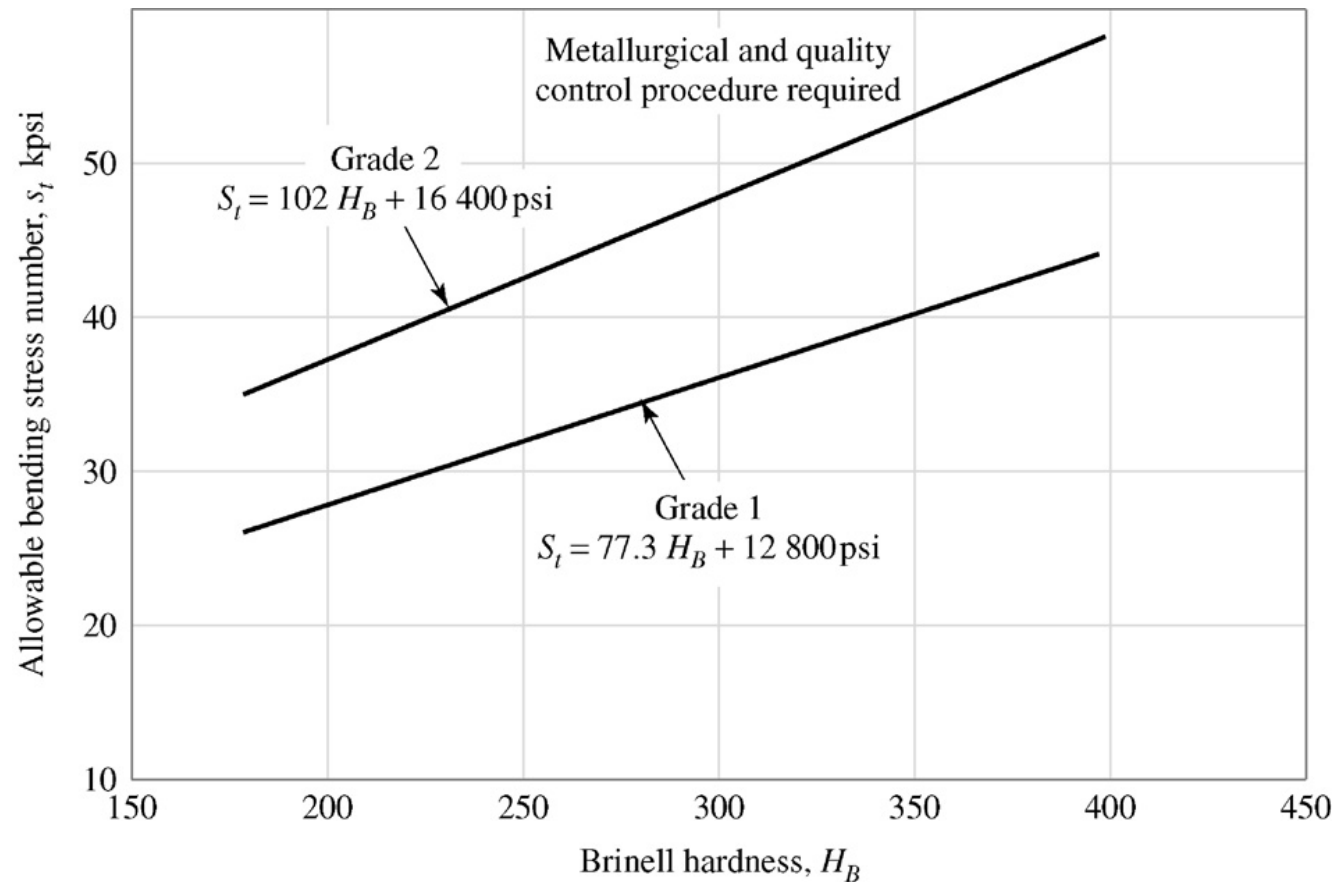
- Para la flexión:

$$\sigma_{perm} = \frac{S_t Y_N}{K_T K_R}$$

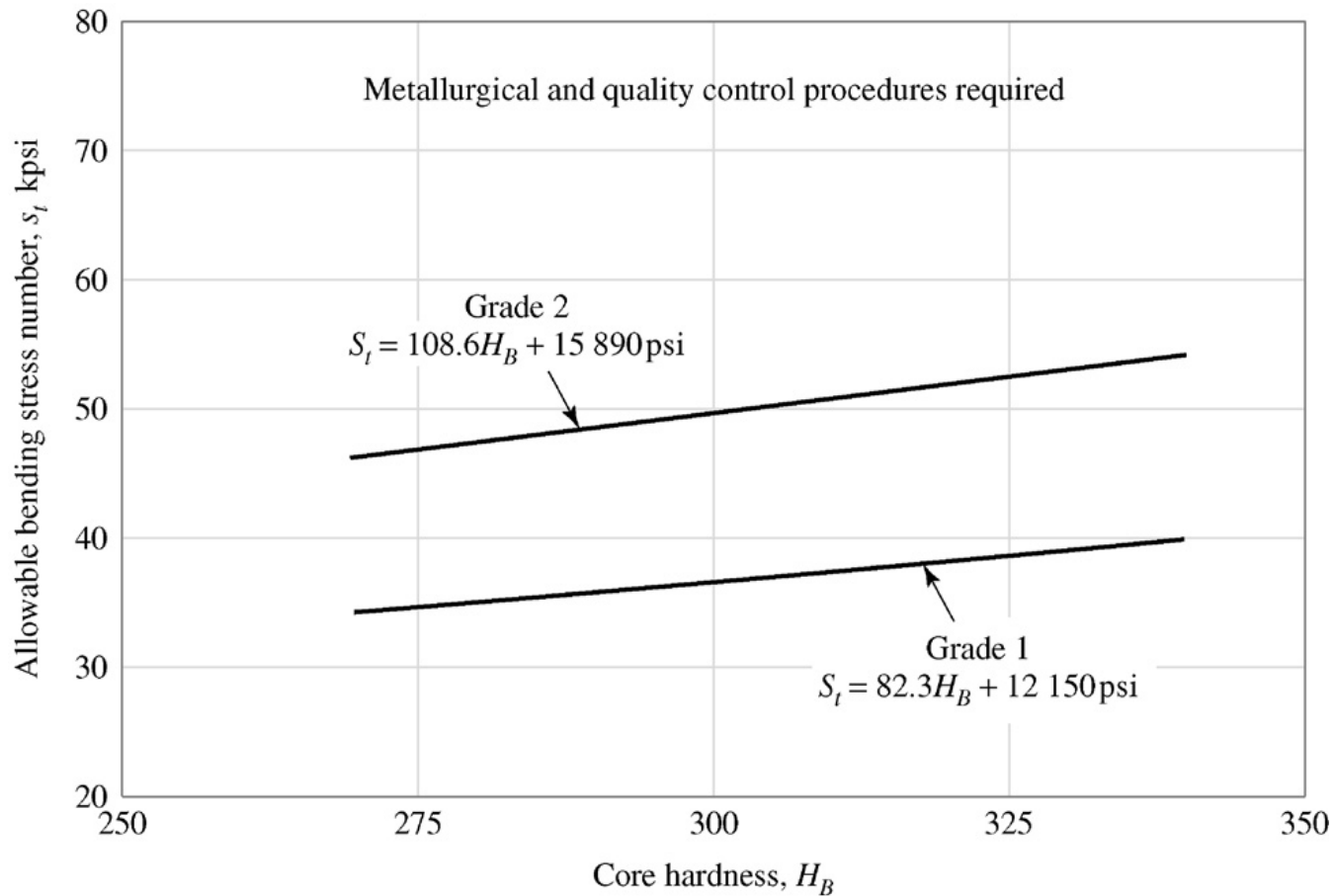
- Para la picadura:

$$\sigma_{c,perm} = \frac{S_C Z_N C_H}{K_T K_R}$$

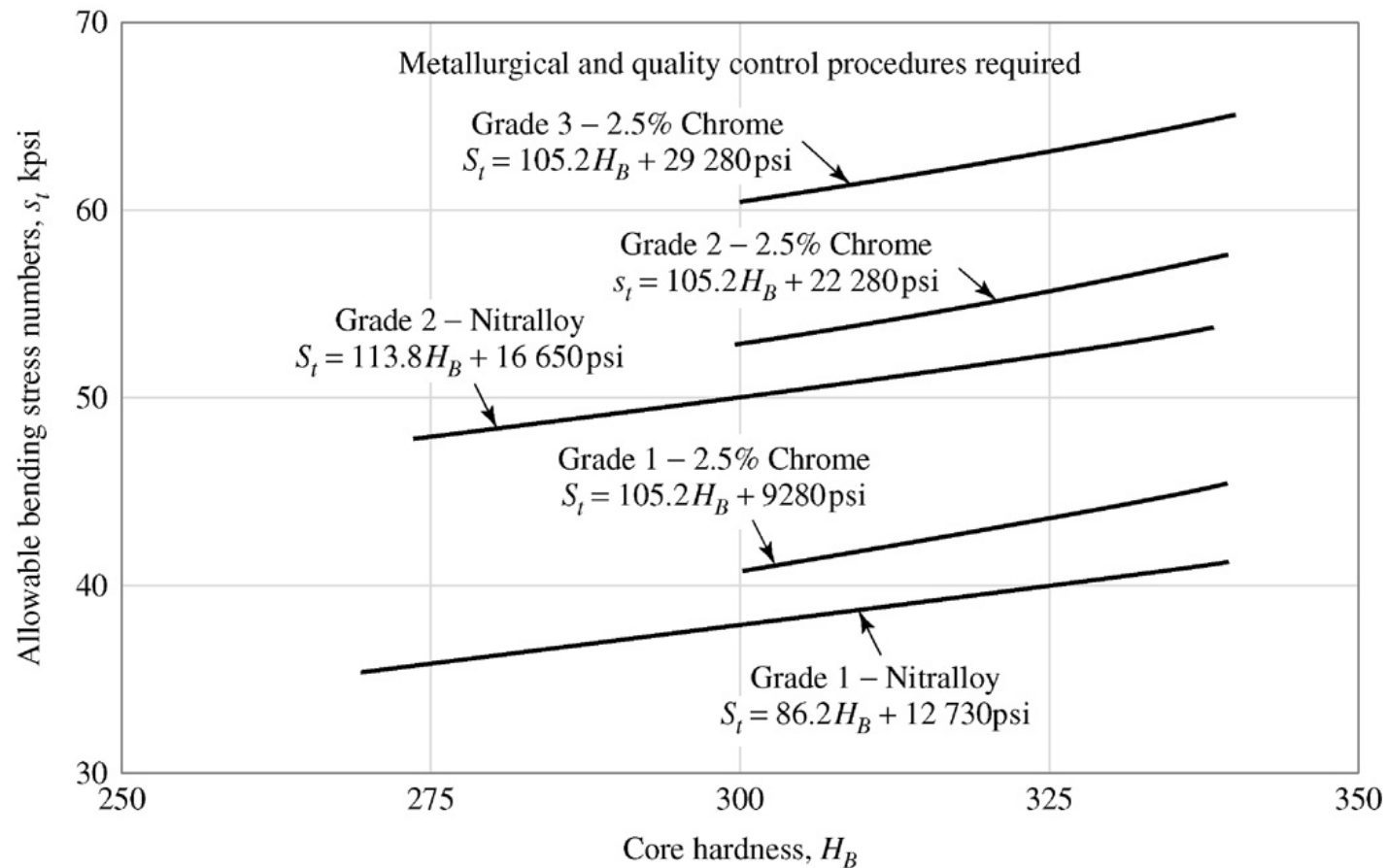
[Valores de S_t



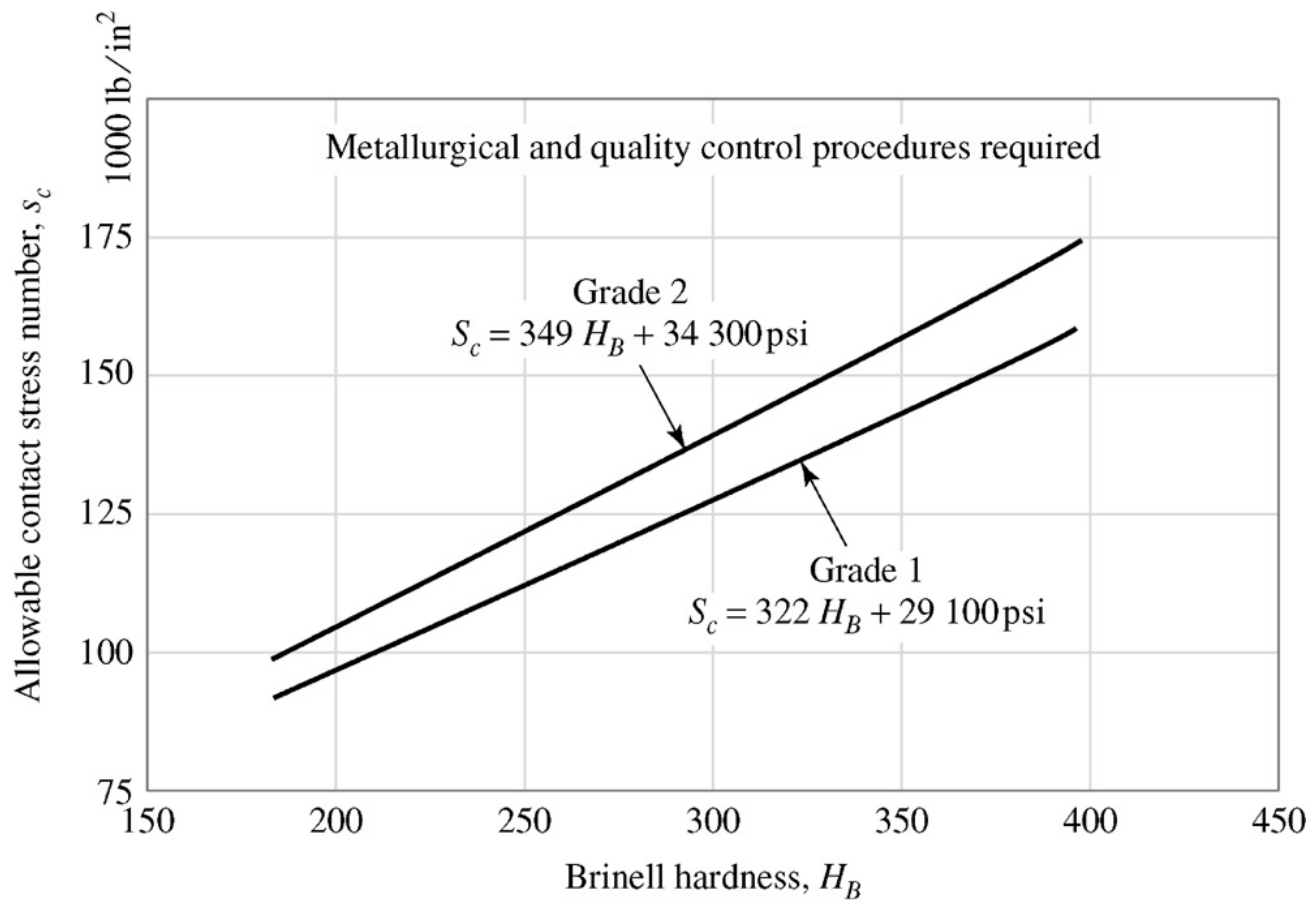
Valores de S_t para acero Nitrrado



Valores de S_t para acero Nitrrado



Valores de S_c



[Factores de Seguridad]

- Los factores de seguridad para cada caso quedan entonces como:

$$S_F = \frac{\sigma_{perm}}{\sigma}$$

$$S_H = \frac{\sigma_{c,perm}}{\sigma_c}$$