



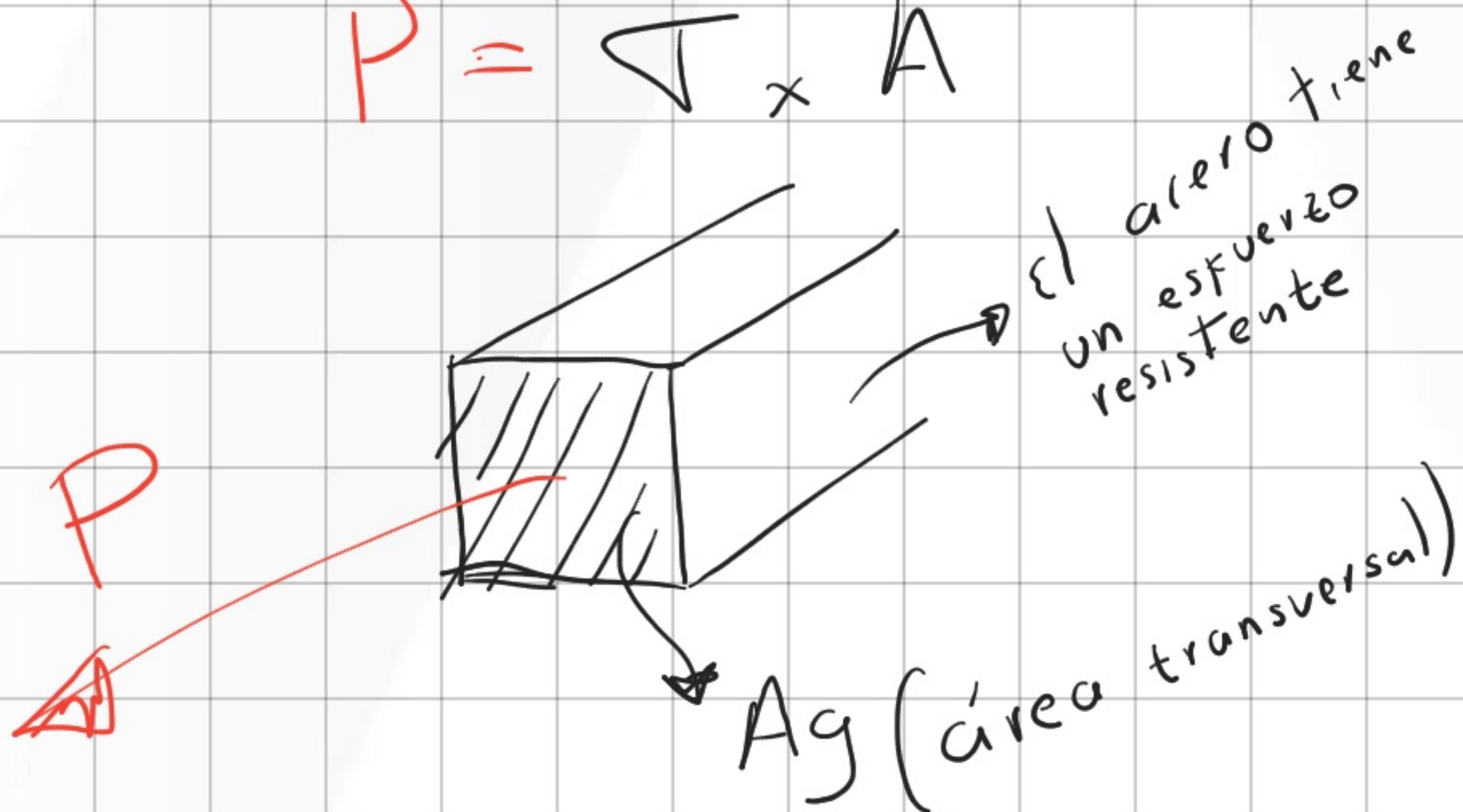
Elementos a tensión:

Fórmula básica:

$$\sigma = P / A$$

- despejando la fuerza:

$$P = \sigma \times A$$



- igualando la carga P_u con la fuerza resistente R_n

$$R_n = \sigma \cdot A_g$$

Usando el método LRFD

$$\phi R_n = \phi * \sigma * A_g$$



• para conocer la resistencia

a tensión del acero debemos saber

Sus estados límite:

• Por fluencia;

• Por Fractura.

• Por desgarramiento en bloque

Resistencia por fluencia

$$\phi R_n = \phi \times F_y \times A_g$$

ϕ = Coeficiente de reducción [0.9]

F_y = Esfuerzo de fluencia del acero.

A_g = Área global de sección transversal

Resistencia a la fractura.

$$\phi R_n = \phi \times F_u \times A_n \times U$$

ϕ = Coeficiente de reducción [0.9]



acero

F_u = Esfuerzo de Fractura del

U = Coeficiente de recargo [F.2.4.3.-1]

A_n = Área neta a tensión.

ganancia por
Traectoria
inclinada

$$A_n = \left\{ A_g - \left[\#N * \phi_{efe} * t \right] \right\} + \left[\epsilon \#I * \frac{s^2}{4g} * t \right]$$

perdida debido a las perforaciones.

$\#N$ = Número de pernos en la trayectoria de Falla

ϕ_{efe} = Diámetro efectivo $\phi_{efe} = \phi_{perno} + holgura$

ϕ_{perno} = Diámetro del perno

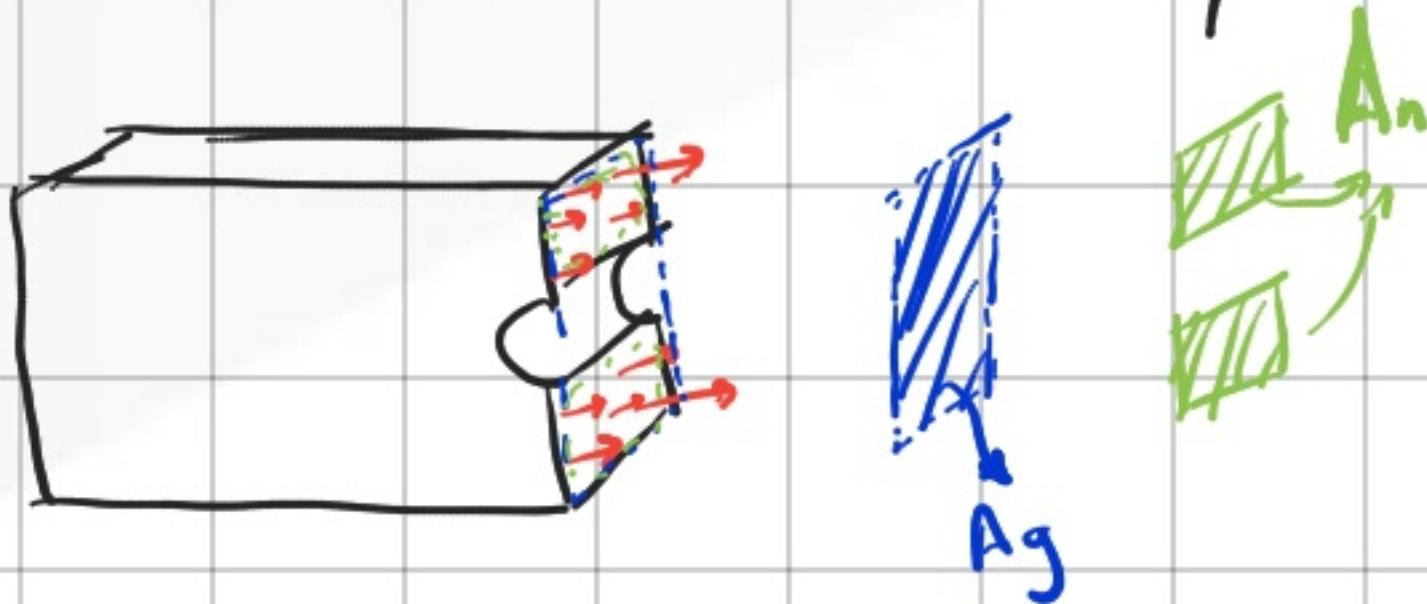
holgura = holgura por desgaste = 3,2 mm

t = Espesor del elemento a tracción

$\#I$ = Trayectorias inclinadas

s = Paso, cateto en X

g = Gramil, cateto en y





Desgarramientos en bloque

$$\phi R_n = \phi * U_{bs} * \left[F_u * A_{nt} + \min \begin{cases} 0,6 * F_u * A_{nv} \\ 0,6 * F_y * A_{gv} \end{cases} \right]$$

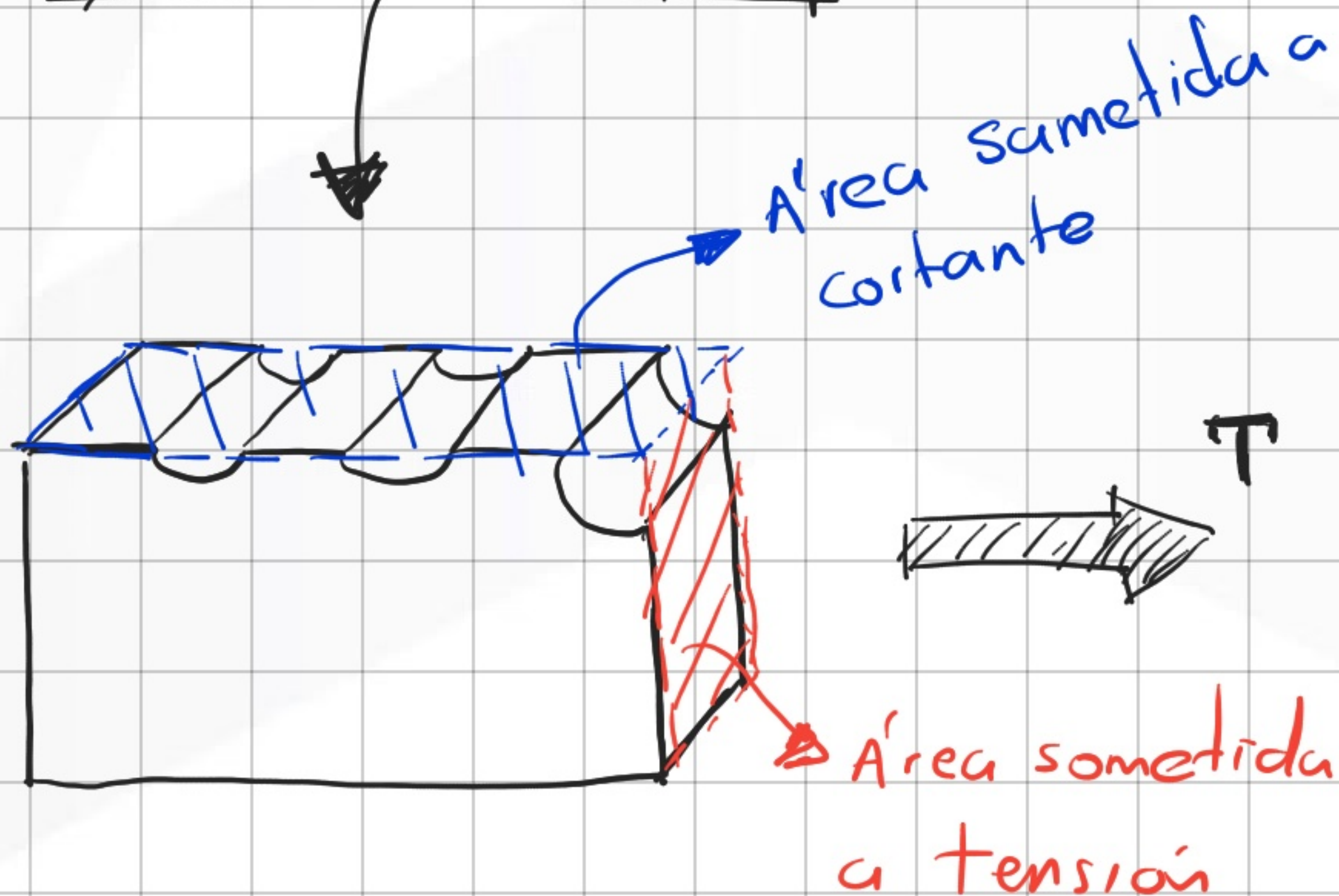
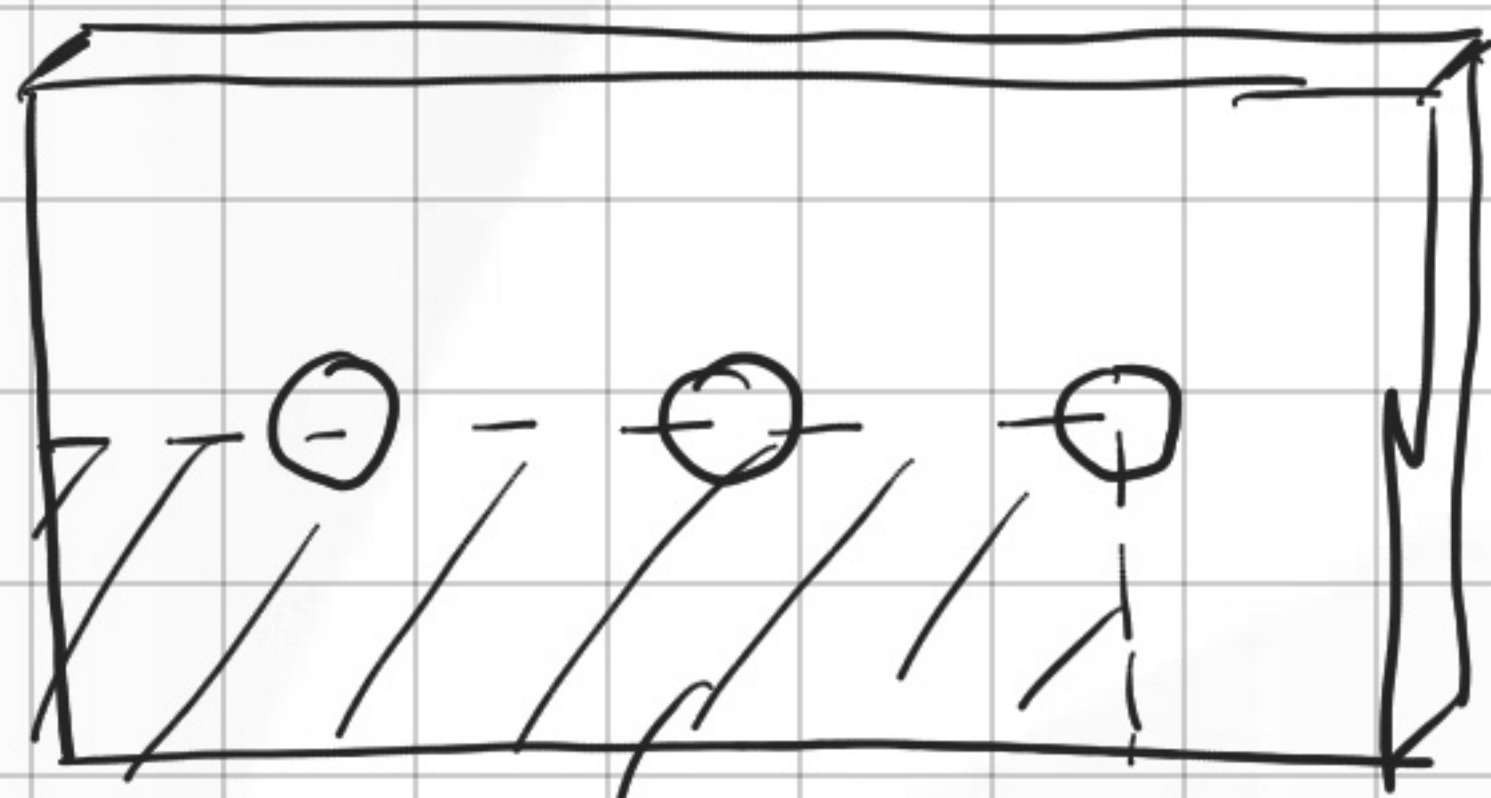
A_{nt} = Área neta sometida a tracción

A_{nv} = Área neta sometida a cortante

A_{gv} = Área global sometida a cortante

$U_{bs} = 1.0$ Para esfuerzos de tracción Uniforme
0.5 " " " " " No Uniforme

$\phi =$ Factor de reducción [0,75]





Procedimiento de diseño.

1) Esfuerzo de fluencia mínimo y último

$$F_y = ? \quad \wedge \quad F_u = ? \quad [\text{Dato inicial}]$$

2) Diámetro efectivo Φ_{efe} .

$$\Phi_{efe} = \Phi_{perno} + 3.2 \text{ mm}$$

3) Carga axial de tensión T_u

$$T_u = [\text{Dato inicial}]$$

4) Área global de sección transversal



$$A_g = w * t$$

• Lo normal es obtener este dato del catálogo



5) Resistencia a la fluencia

$$\phi R_n = \phi \times F_y \times A_g$$

→ Paso 4

→ Paso 1

$$\phi = 0.9$$

$$\phi R_n \geq T_u$$

6) Resistencia a la fractura

$$\phi R_n = \phi \times F_u \times A_n \times U$$

→ Paso 1

$$\phi = 0.75$$

$$A_n = \left\{ A_g - \left[\#N \times \phi_{efe} \times t \right] \right\} + \left[\epsilon \#I \times \frac{s^2}{4g} \times t \right]$$

U = Coeficiente de rezago

Tabla F.2.4.3-1
Factores por Rezago de Cortante para Conexiones en Miembros a Tensión

Caso	Descripción del elemento	Factor por rezago de cortante U	Ejemplos	
1	Todos los miembros a tensión donde la carga se transmite directamente a cada uno de los elementos de la sección transversal mediante pernos o soldaduras (excepto para los casos 4, 5 y 6)	$U = 1.0$		
2	Todos los miembros a tensión, excepto platinas y PTE, donde la carga de tensión se transmite a algunos pero no a todos los elementos de la sección transversal mediante pernos o soldaduras longitudinales, o por una combinación de soldaduras longitudinales y transversales (para perfiles W, M, S, HP y perfiles laminados similares se puede aplicar alternativamente el caso 7. Para ángulos se puede aplicar el caso 8).	$U = 1 - \frac{x}{\ell}$		
3	Todos los miembros a tensión donde la fuerza se transmite mediante soldaduras transversales únicamente a algunos pero no a todos los elementos de la sección transversal	$U = 1.0$ y $A_n = \text{área de los elementos conectados directamente}$		
4	Platinas donde la fuerza de tensión se transmite mediante soldaduras longitudinales únicamente.	$\ell \geq w$ $U = 1.0$ $2w > \ell \geq 1.5w$ $U = 0.87$ $1.5w > \ell \geq w$ $U = 0.75$		
5	PTE circulares con platina de conexión única y concéntrica	$\ell \geq 1.3D$ $U = 1.0$ $D \leq \ell < 1.3D$ $U = 1 - \frac{x}{\ell}$ $x = D/\pi$		
6	PTE rectangulares	con platina de conexión única y concéntrica	$\ell \geq H$ $x = \frac{B^2 + 2BH}{4(B+H)}$ $U = 1 - \frac{x}{\ell}$	
		con dos platinas de conexión laterales	$\ell \geq H$ $U = 1 - \frac{x}{\ell}$ $x = \frac{B^2}{4(B+H)}$	
7	Perfiles W, M, S, HP o perfiles laminados similares, y perfiles T derivados de ellos (se permite calcular U según el caso 2 y tomar el mayor valor)	conexión por las aletas, con 3 ó más pernos por línea en dirección de la carga	$b_f \geq 2/3d$ $U = 0.90$ $b_f < 2/3d$ $U = 0.85$	
		conexión por el alma, con 4 o más pernos por línea en dirección de la carga	$U = 0.70$	



Desgarramientos en bloque

$$\phi R_n = \phi * U_{bs} * \left[F_u * A_{nt} + \min \begin{cases} 0,6 * F_u * A_{nv} \\ 0,6 * F_y * A_{gv} \end{cases} \right]$$

A_{nt} = Área neta sometida a tracción

A_{nv} = Área neta sometida a cortante

A_{gv} = Área global sometida a cortante

$U_{bs} = 1.0$ Para esfuerzos de tracción Uniforme
0.5 " " " " " No Uniforme

ϕ = Factor de reducción [0,75]

