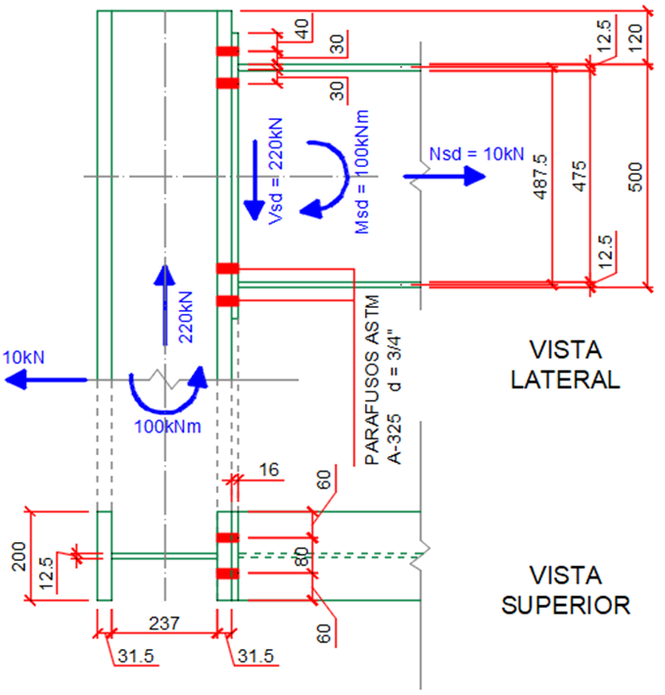
AM1_E09-02

Verificar a resistência ao deslizamento da ligação parafusada indicada ao lado admitindo ligação do tipo atrito.



Dados:

- Aço ASTM A36;
- Parafusos ASTM A325 d=3/4';
- furo padrão;
- superfícies jateadas sem pintura;

$E := 200\ GPa$ $fy := 25\ \frac{kN}{cm^2}$ $fu := 40\ \frac{kN}{cm^2}$

$Vsd := 220\ kN$ $Msd := 100\ kN\ m$

$Nsd := 10\ kN$

$d := \frac{3}{4} \cdot 25,4\ mm = 19,05\ mm$

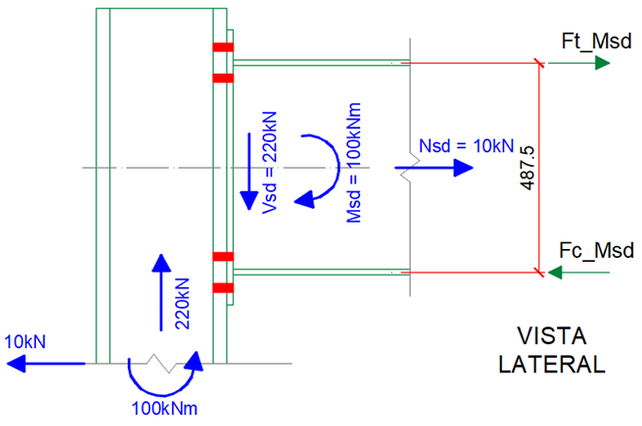
Solicitações Incidentes nos Parafuso:

$n_paraf_total := 8$

Devido ao esforço Nsd, cada parafuso recebe de solicitação de tração: $Ft_por_paraf_Nsd := \frac{Nsd}{n_paraf_total} = 1,25\ kN$

Devido ao esforço de corte (Vsd), cada parafuso é solicitado por: $Fv_Sd_por_paraf := \frac{Vsd}{n_paraf_total} = 27,5\ kN$

Solicitações axiais nos parafusos devido ao momento solicitante (Msd):



* Ft_Msd em módulo é igual à Fc_Msd

* braço de alavanca do binário :

$d_bin := 487,5\ mm$

Cálculo do esforço de tração nos parafusos superiores devido ao momento solicitante:

$Ft_Msd := \frac{Msd}{d_bin} = 205,13\ kN$

$n_paraf_sup := 4$

Solicitação de tração (em valor de cálculo) total por parafuso que ocorre nos parafusos superiores:

$Ft_Sd_por_paraf := Ft_por_paraf_Nsd + \frac{Ft_Msd}{n_paraf_sup} = 52,532\ kN$

Em resumo, no parafuso mais solicitado da ligação tem-se as seguintes solicitações em valor de cálculo:

$Ft_Sd_por_paraf = 52,532\ kN$

$Fv_Sd_por_paraf = 27,5\ kN$

Verificação de Deslizamento de Chapa:

Como a ligação é feita em furos padrão, a verificação de deslizamento de chapa é feita em E.L.S.;

Resistência ao Deslizamento

ELS: $F_{f,Rk} = 0{,}80\,\mu\,C_h\,F_{Tb}\,n_s\left(1-\frac{F_{t,Sk}}{0{,}80F_{Tb}}\right)$

ELU: $F_{f,Rd} = \frac{1{,}13\mu\,C_h\,F_{Tb}\,n_s}{\gamma_e}\left(1-\frac{F_{t,Sd}}{1{,}13F_{Tb}}\right)$

n_s : número de planos de deslizamento;

γ_e : coeficiente de ponderação de resistência igual a:
- 1,20 para combinações normais, especiais ou de construção;
- 1,00 para combinações excepcionais;

μ : coeficiente médio de atrito dado por:
0,35 para superfícies laminadas, limpas, isentas de óleos ou graxa, sem pintura e superfícies galvanizadas a quente com rugosidade aumentada por meio de escova de aço;
0,50 superfícies jateadas sem pintura;
0,20 superfícies galvanizadas a quente;

C_h : é um fator de furo igual a:
1,00 para furos padrão;
0,85 para furos alargados ou pouco alongados;
0,70 para furos muito alongados;

Diâmetro d_b		F_{Tb} kN	
pol	mm	ASTM A325	ASTM A490
1/2		53	66
5/8		85	106
	16	91	114
3/4		125	156
	20	142	179
	22	176	221
7/8		173	216
	24	205	257
1		227	283
	27	267	334
1 1/8		250	357
	30	326	408
1 1/4		317	453
	36	475	595
1 1/2		460	659

$Ft_Sk_por_paraf := 0{,}7 \cdot Ft_Sd_por_paraf = 36{,}772$ kN

$FTb := 125$ kN

$ns := 1$

$Ch := 1{,}0$

$\mu := 0{,}5$

$Ff_Rk_por_paraf := 0{,}80 \cdot \mu \cdot Ch \cdot FTb \cdot ns \cdot \left(1 - \frac{Ft_Sk_por_paraf}{0{,}80 \cdot FTb}\right) = 31{,}614$ kN

* Resistência característica ao deslizamento de chapa por parafuso.

$Ff_Sk_por_paraf := 0{,}7 \cdot Fv_Sd_por_paraf = 19{,}25$ kN

* Solicitação característica de corte (que promove o deslizamento de chapa) por parafuso

$Ff_Rk_por_paraf = 31{,}614$ kN > $Ff_Sk_por_paraf = 19{,}25$ kN

OK! Verifica! (Resistência maior do que a solicitação)

$\frac{Ff_Rk_por_paraf}{Ff_Sk_por_paraf} = 1{,}6423$