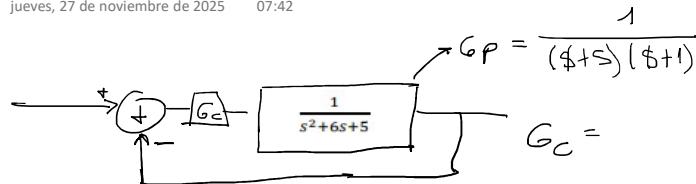


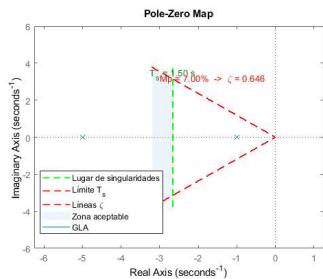
# 1) Diseño por lugar de raíces

jueves, 27 de noviembre de 2025 07:42

a)



## Singularidades y Requerimientos de Diseño



$$G_c = \frac{(s+1)(s+s_{\text{zero}})}{s}$$

$s_{\text{zero}}$  lo Da la Cond de Fase en el Diseño (obtenido de Matlab)

FaseACompensar =

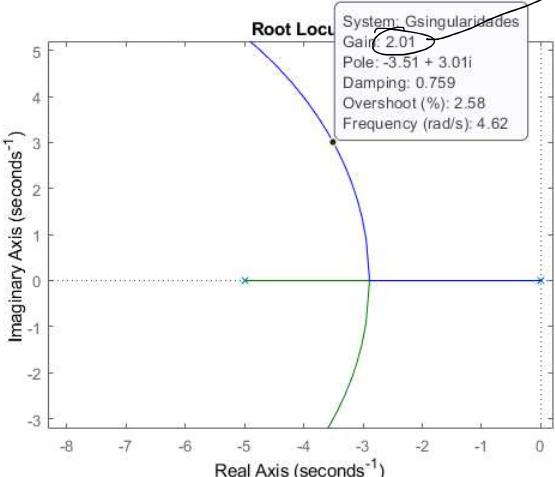
$$-22.8337^\circ$$

$$\Delta \rightarrow PLC_{\text{objetivo}} = 3,5 \pm 3j$$

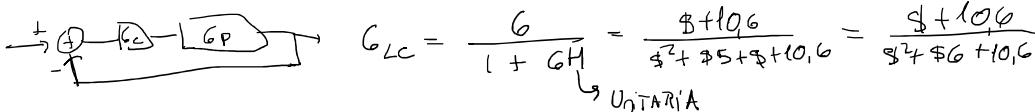
DistanciaAlPoloPLC = imag(PLCOBJETIVOS(1)) / tand(180-FaseACompensar)

DistanciaReal = real(PLCOBJETIVOS(1))-DistanciaAlPoloPLC

$$\xrightarrow{\text{Resulado}} -10,6 \approx$$



b)



c) Respuesta al Escalon



$$\zeta = \frac{4}{\sqrt{\omega_m}} \rightarrow \zeta \omega_m = \frac{4}{\sqrt{15}} = 2.6$$

$$\zeta = \sqrt{1 + \frac{\pi^2}{4\gamma(\zeta)^2}} \rightarrow \beta = \cos(\zeta)$$

$$PL_{\text{criticos}} = \zeta \omega_m \approx 140; \quad \omega_m \approx \sqrt{15}$$

$$PL_{\text{criticos}} = -2.6667 + 3.1503i \quad -2.6667 - 3.1503i$$

Ahora se me pide diseñar un sistema de control que responda a una rampa MUY RAPIDA

Opciones:

- PID Real (2 ceros, 2 Polos)

- IFO (1 Cero, 1 Polo)

- PI (1 Cero, 1 Polo)

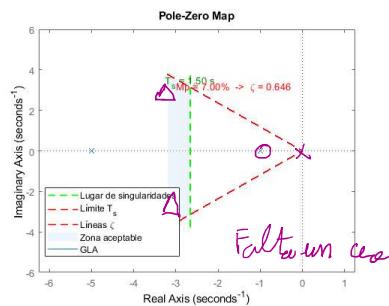
corte aumenta  
requiere mucha dif entre  
PID y el PID Real

descartada por  
lugar de raíces de diseño pasa por  
-2.6 y el lugar  
de raíces pasa  
por 1.5

Now a diseño con PID

delicado a querer uso  
el PID Real el zero  
pasa dentro lo que  
la distancia del cero  
estando en -50 y  
esta sobre cumple  
demasiado

## Diseño



$$G_c = \frac{\sqrt{[(s+1)(s+10,6)]}}{s} = \frac{\sqrt{s^2 + 11,6s + 10,6}}{s}$$

$$2 \cdot \frac{\sqrt{s^2 + 11,6s + 10,6}}{s} = K_p + \frac{K_I}{s} + K_D \cdot s$$

$$= K_D \cdot \left[ s^2 + \frac{K_p}{K_D} s + \frac{K_I}{K_D} \right]$$

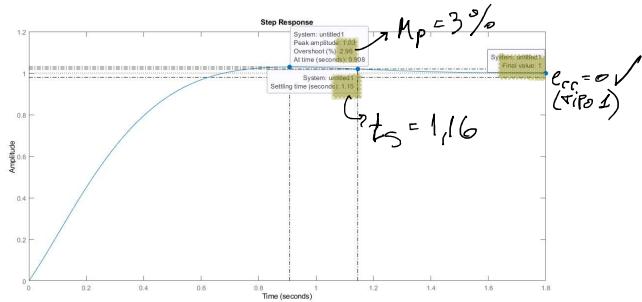
$K_D = 2$   
 $K_p = 11,6 \cdot 2 = 23,2$   
 $K_I = 10,6 \cdot 2 = 21,2$

$$G_{\text{total}} = G_c \times G_{\text{planta}} = \frac{2(s+10,6)}{s} \cdot \frac{1}{s^2 + s + 6} = \frac{(s+10,6)}{s(s+1)(s+6)} = \frac{s+10,6}{s^3 + 8s^2 + 15s}$$

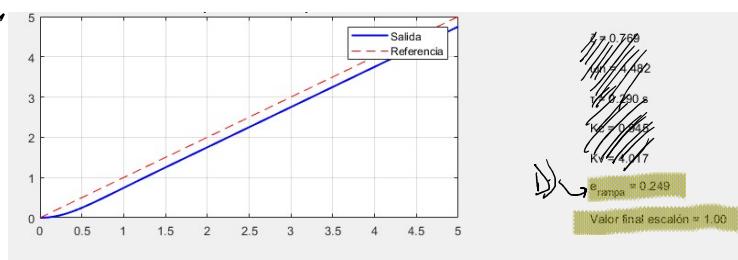
$$G_{\text{total}} = \frac{6}{s^3 + 8s^2 + 15s}$$

Respuesta a la Rampa

c) Respuesta al escalón



Respuesta a la Rampa



c)

