Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 3{,}30}{s^2 + 1{,}30\,s + 5{,}0}$$

Se tiene un controlador:

$$D(s) = K \cdot \frac{s+8}{s+5}$$

Conteste a las siguientes preguntas.

1. Dibuje en la siguiente plantilla el lugar de las raíces para el sistema descrito:

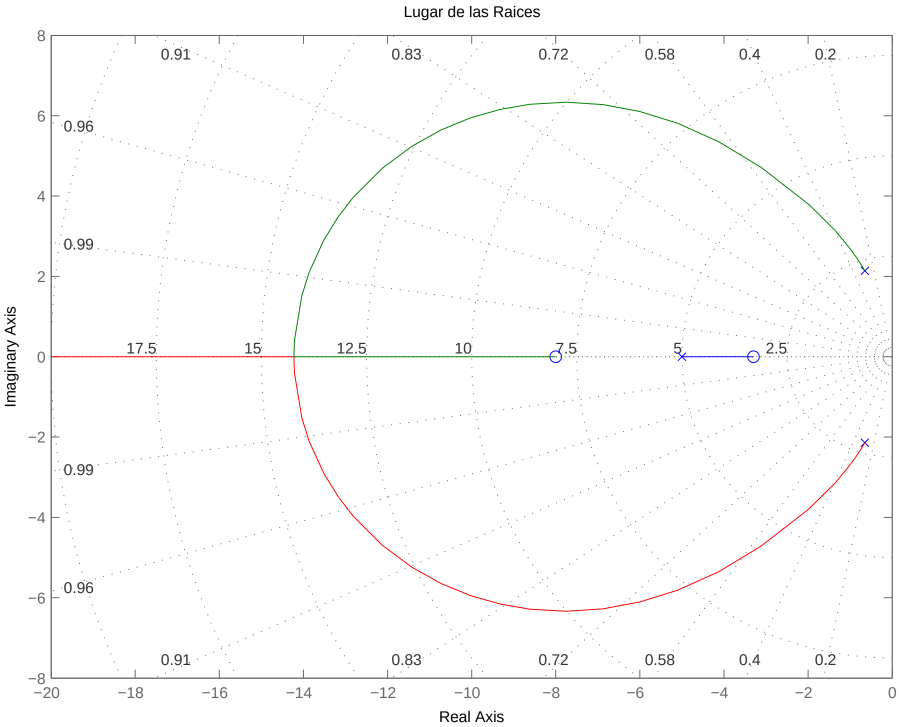

Figura 1: Lugar de las Raíces para el sistema descrito

2. Los valores positivos de K que hacen el sistema inestable son: $\boxed{K > ninguno}$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia tomando como valores para K: $K_1 = 8{,}6$ y $K_2 = 12{,}9$

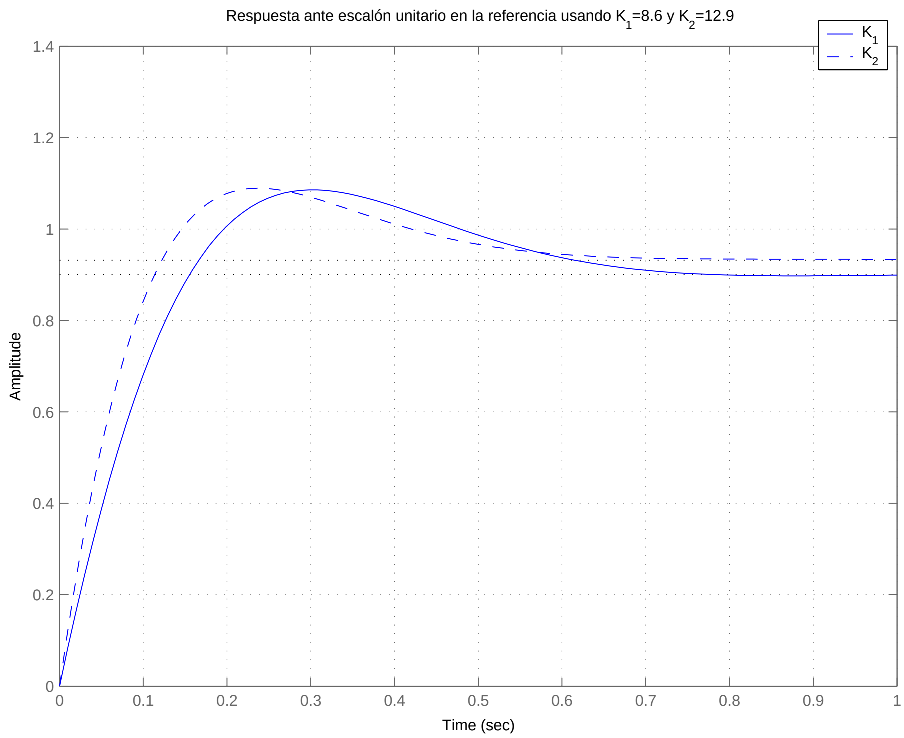

Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando K_1 y K_2

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 8{,}6$ y $K_2 = 129$ son respectivamente: $\boxed{s_1 = -5{,}5585 + 5{,}9772i,\ s_2 = -5{,}5585 - 5{,}9772i,\ s_3 = -3{,}783}$,

   $\boxed{s_1 = -7{,}78644 + 6{,}33693i,\ s_2 = -7{,}78644 - 6{,}33693i,\ s_3 = -3{,}6271}$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 8{,}6$ y $K_2 = 12{,}9$ son respectivamente: $\boxed{e_{rpp1} = 9{,}919\,\%}$, $\boxed{e_{rpp2} = 6{,}839\,\%}$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 8{,}6$ y $K_2 = 12{,}9$ son respectivamente: $\boxed{M_{p1} = 20{,}51\,\%}$, $\boxed{M_{p2} = 16{,}92\,\%}$

7. Si $R(s) = K_c \cdot (s + z) \cdot \frac{1}{s+18{,}1}$, $G(s) = \frac{1}{s+45} \cdot \frac{1}{s^2+10{,}0\,s+106{,}0}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0{,}347$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 14{,}40$. Para esas condiciones los valores z y K_c deben ser respectivamente: $\boxed{z = 11{,}44}$, $\boxed{K_c = 5377{,}52}$