

Universidad Fidélitas  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Eléctrica

**Tarea 7**

**EM-720 Control Automático**

**Disminución del Error en Sistemas Retroalimentados**

**Por:**

**Sahren Sánchez Valerín**

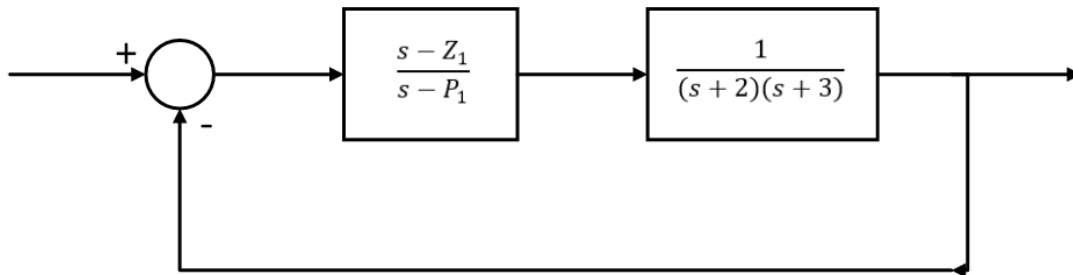
**Heredia, Costa Rica**

**3 de julio de 2018**

# 1 Disminución del Error en Sistemas Retroalimentados

1.1 Para el esquema de la siguiente imagen calcular:

- El error ante un escalón sin compensación
- Proponer un compensador para que el error se corrija un 10 %.



## 1.2 Solución

Primero se calcula el error ante un escalón.

$$k_p = \lim_{s \rightarrow 0} G(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{1}{(s+2)(s+3)} = \frac{1}{6}$$

Por lo que el error sería:

$$e_{ss} = \frac{1}{1 + k_p} = \frac{1}{1 + \frac{1}{6}} = \frac{6}{7}$$

Y se comprueba mediante *MATLAB*®:

```
num=[1,5,6]
den=[1,5,7]
Fs=tf(num,den)
step(Fs)
```

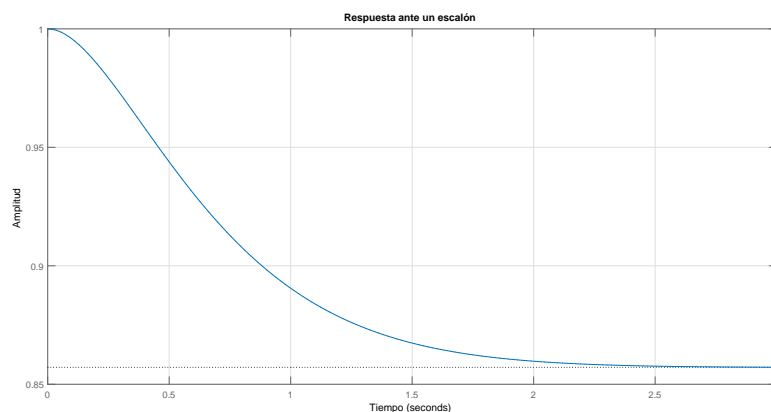


Figura 1: Respuesta ante un escalón

Ahora para reducir el error un 10 % realizamos lo siguiente:

$$\frac{1}{1+k_p} = \frac{6}{7} * 0,9 \rightarrow k_p = \frac{8}{27}$$

Ahora

$$k_p = \lim_{s \rightarrow 0} G(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s + Z_1}{(s + p_1)(s + 2)(s + 3)} = \frac{8}{27} \rightarrow \frac{Z_1}{P_1} = \frac{16}{9}$$

Por lo que definimos los valores:

$$P_1 = 1$$

$$Z_1 = \frac{16}{9}$$

Así tenemos que la función de transferencia es:

$$F(s) = \frac{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}{s^3 + 6s^2 + 12s + \frac{70}{9}}$$

Y se comprueba mediante *MATLAB*®:

```
num=[1,5,6]
den=[1,5,7]
Fs=tf(num,den)
num4=[1,6,11,6]
den4=[1,6,12,70/9]
Fs4=tf(num4,den4)
step(Fs, Fs4)
```

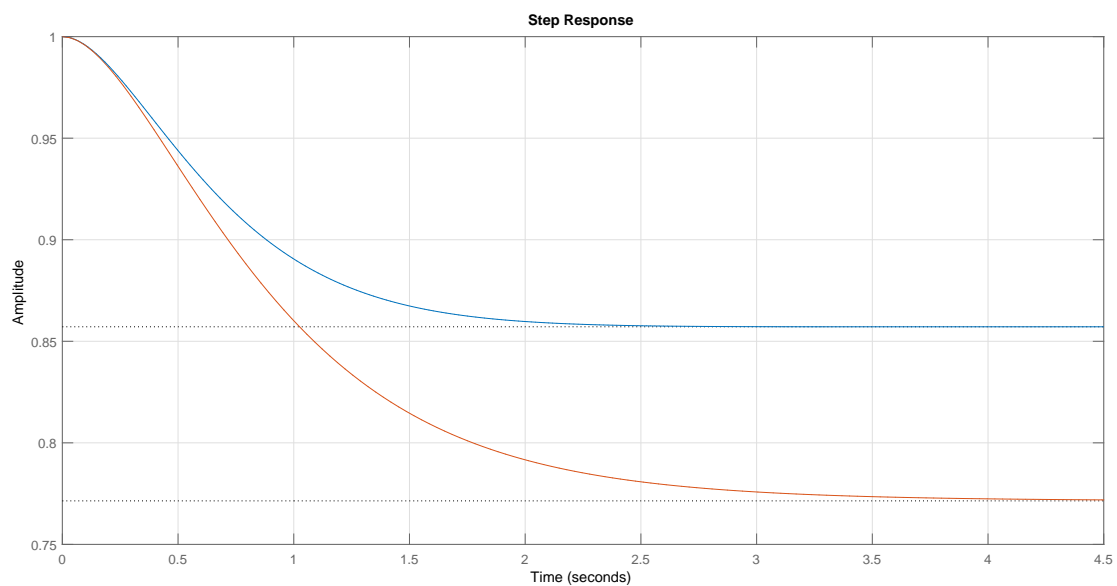


Figura 2: Respuesta ante un escalón