

**Control I – DSF - 4to. Parcial 2001****Código: EP04A/E.01\_AB**

A-702 Control I

E-504 Dinámica de los Sistemas Físicos

**Problema 1: Tema A (Tiempo máximo sugerido para la realización de este problema: 60 minutos)**

La Fig. 1 muestra un esquema de un amortiguador hidráulico. Hipótesis:

- h1.* Aceite incompresible.
  - h2.* Pistón P con masa  $m_p$  y roce viscoso contra las paredes del cilindro.
  - h3.* Áreas del pistón  $A_1 \neq A_2$ .
  - h4.* Gas ideal ( $P V = n R T$ ; se ignoran los cambios de temperatura).
  - h5.* Tabique separador aceite/gas con masa despreciable y sin roce contra las paredes del cilindro.
  - h6.* Masa total del cilindro con aceite,  $M$ .
- a.* Obtenga un DM del sistema completo. Para cada componente anote los parámetros o RelCs según exige la causalidad.
  - b.* En una *Tabla* liste todas las variables de los vectores de entrada y de estado: denominación, notación generalizada bond graph, notación física.
  - c.* Indique y fundamente cual es el orden del  $\Sigma\Phi I$  y del DM (indique las variables de estado que considera para determinar el orden del  $\Sigma\Phi I$ ). Compare ambos resultados y explique coincidencias o diferencias.
  - d.* Obtenga la EE asociada al componente que modela al gas.

**OBSERVE** que tanto el pistón como la carcasa del cilindro son libres de moverse!

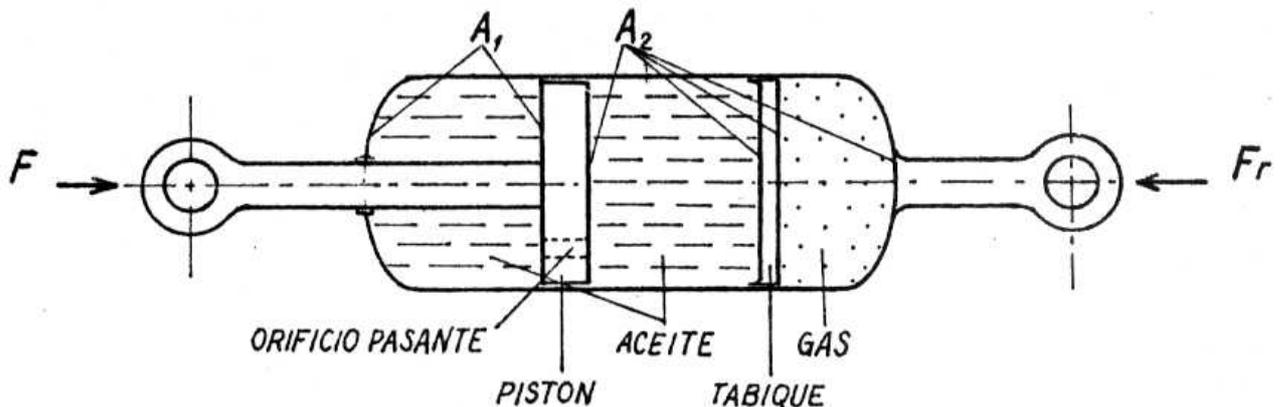
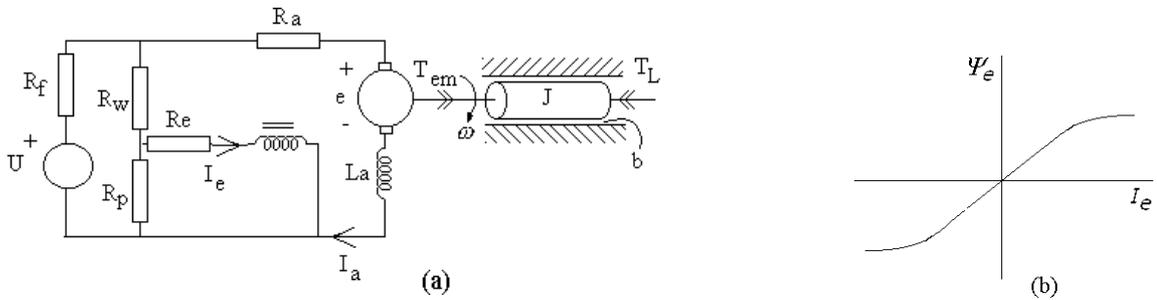


Figura 1. Amortiguador hidráulico

**Problema 1: Tema B (Tiempo máximo sugerido para la realización de este problema: 60 minutos)**



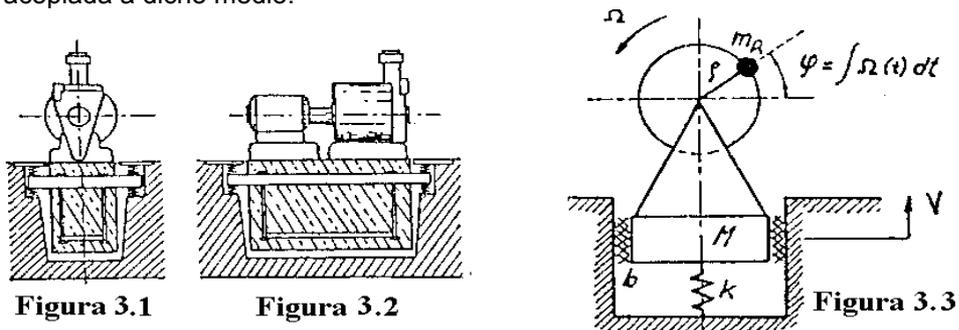


**Figura 2. (a)** Circuito equivalente de MCC Serie con debilitamiento de campo. **(b)** Curva de magnetización del campo.

- b. Causalice y discuta exhaustivamente las propiedades estructurales asociadas con el algoritmo de asignación de causalidad (orden de los modelos *DM*, causalidad derivativa *KaD*, disipadores acoplados *DA*, lo que corresponda). En caso de que haya *KaD*, marque claramente sobre el *DM* los caminos causales que vinculan a los almacenadores dependientes. En caso de que haya *DA*, marque claramente los caminos causales que vinculan a los *DA*. Destaque y explique las diferencias entre ambos casos.
- c. Escriba la EE correspondiente a la bobina de excitación para el caso *DM.a.2*. Al solo efecto de escribir esta EE suponga que, con el campo debilitado, el arrollamiento de excitación trabaja completamente en la zona lineal de su característica magnética.

**Problema 3: (Tiempo máximo sugerido para la realización de este problema: 60 minutos)**

Un MCC de excitación constante acciona una máquina rotativa (Figs. 3.1 y 3.2). Para evitar la propagación de vibraciones hacia el medio circundante, tanto el motor como la máquina se han montado sobre una base elásticamente acoplada a dicho medio.



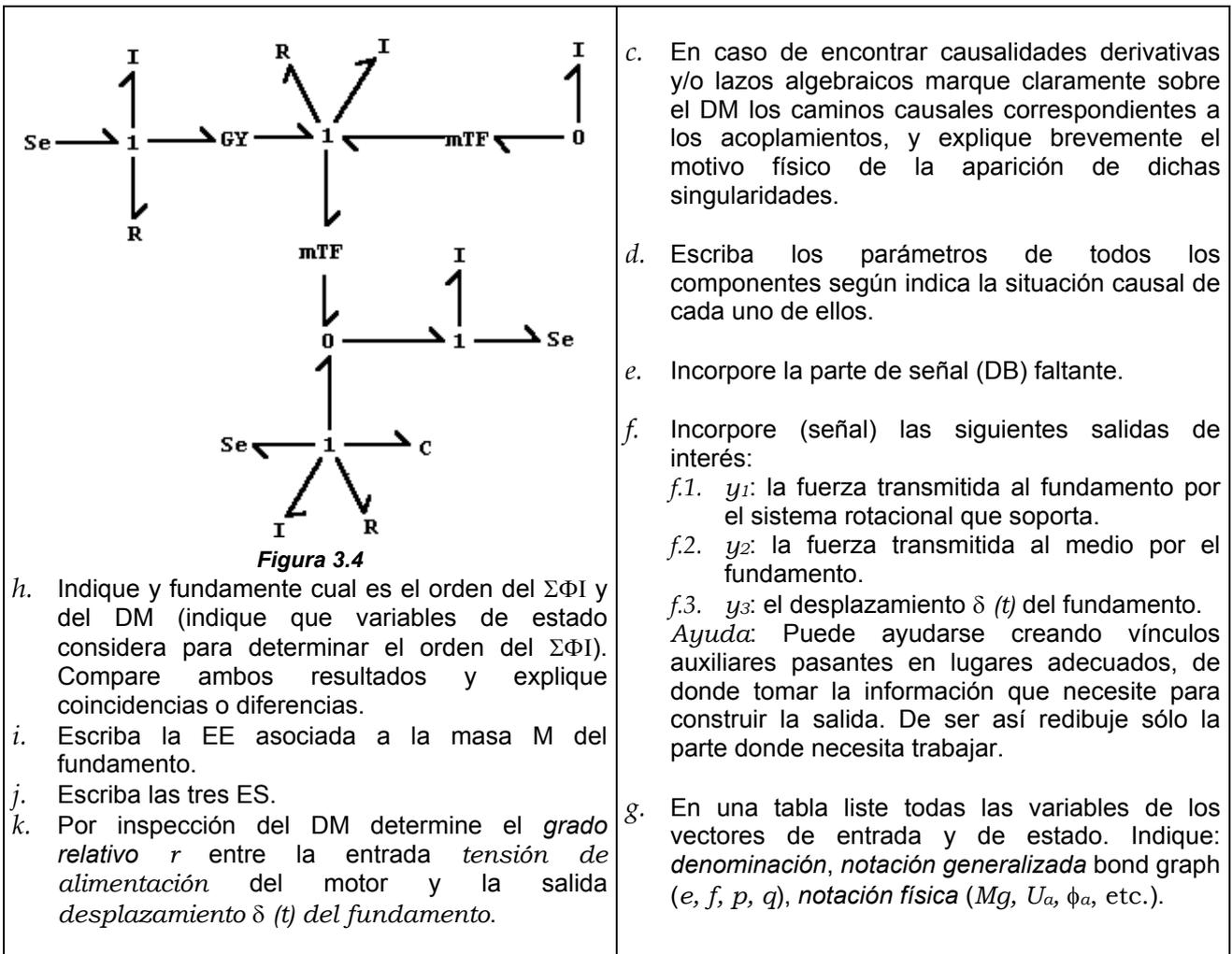
Una parte del sistema puede idealizarse (hay otras alternativas) como lo muestra la Fig. 3.3. La carga excéntrica se ha modelado como una masa " $m_R$ " que gira en una circunferencia de radio " $\rho$ ". Las masas de la base, de la carga y del motor se suponen concentradas en el cuerpo de masa " $M$ "; el acople con el medio es representado por medio de un resorte y, finalmente, se considera fricción viscosa. Aunque no están representados en la Fig. 3.3, se considera que existen fricción rotacional " $b_m$ " y un momento de inercia " $J$ " asociados a las partes rotantes del motor y la carga no excéntrica, que se mueven a velocidad " $\Omega$ ".

En la Fig. 3.4 se presenta un modelo DE del  $\Sigma\Phi I$  de la Fig. 3.3. El DE no está completo: no se han indicado los parámetros de los componentes ni las variables de las entradas, ni se han incluido las partes en señal para construir los módulos variables. Se usaron las siguientes relaciones cinemáticas para deducir la estructura del DE:

$$V_y = V + \rho \cos(\varphi) \Omega$$

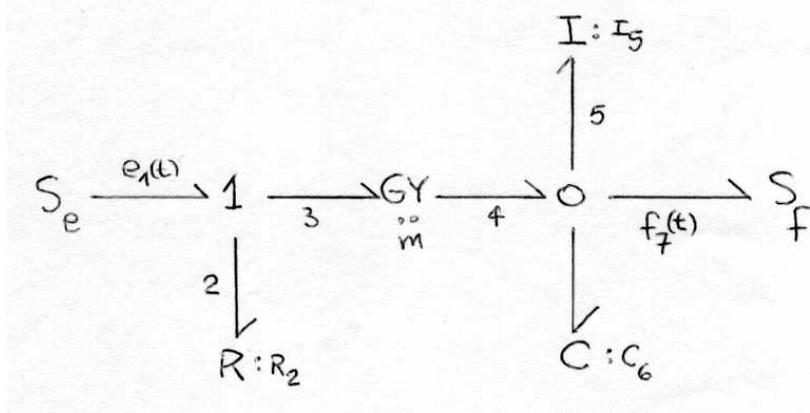
$$V_x = -\rho \sin(\varphi) \Omega$$

- a. Observe que hay inercias  $I$  directamente asociadas a cada uno de los vínculos representantes de las cuatro velocidades  $V$ ,  $\Omega$ ,  $V_x$  y  $V_y$ . Discuta las ventajas y desventajas causales/computacionales resultantes de asignar causalidad integral al primer o al segundo par de velocidades anteriores.
- b. Causalice el *DM* de tal manera que no haya singularidades en los módulos de los *MTF*.



**Problema 4: (Tiempo máximo sugerido para la realización de este problema: 15 minutos)**

Obtener un diagrama de bloques ordenado entrada-salida. Salida:  $y_6 =$  esfuerzo en el vínculo O.



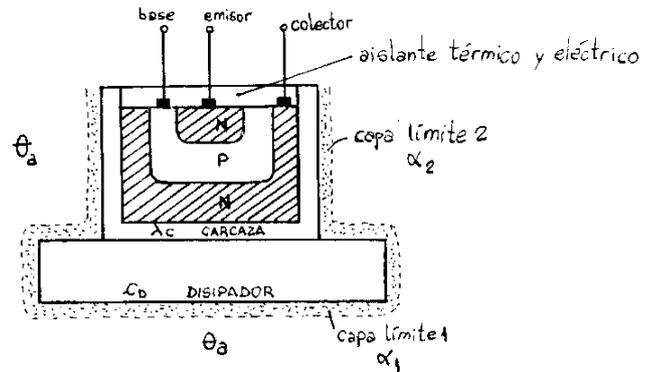
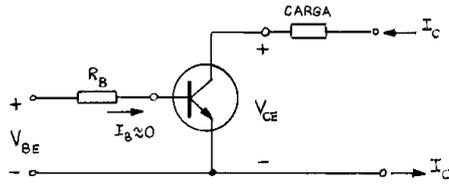
**Problema 5:** (Tiempo máximo sugerido para la realización de este problema: 30 minutos)

El transistor de la figura opera en un circuito del cual se miden la corriente  $I_C(t)$  y la tensión  $V_{CE}(t)$ . Construya un DB para evaluar la temperatura de la pastilla semiconductor  $S$  (a los efectos del problema considere que la pastilla es toda juntura, que es donde se disipa la potencia eléctrica). El calor sólo se puede evacuar desde  $S$  a través de la **carcaza**, en parte hacia el **ambiente** y en parte hacia el **disipador**, el cual a su vez transfiere hacia el **ambiente**.

**Pastilla S:** calor específico  $c_S$

**Carcaza:**  $\lambda_C$

**Disipador:**  $c_D$



Designe convenientemente los parámetros físicos y geométricos que necesite.