



FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y AUTOMATICA
CATEDRAS: SISTEMAS DIGITALES II
ELECTRONICA DIGITAL II

Guía de Ejercicios N° 2

MAQUINAS DE ESTADO
ALGORITMICAS

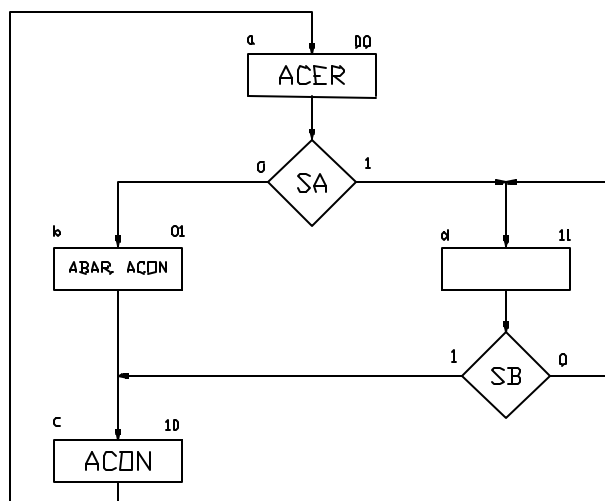
SISTEMAS DIGITALES II – ELECTRÓNICA DIGITAL II

Guía de Ejercicios N° 2

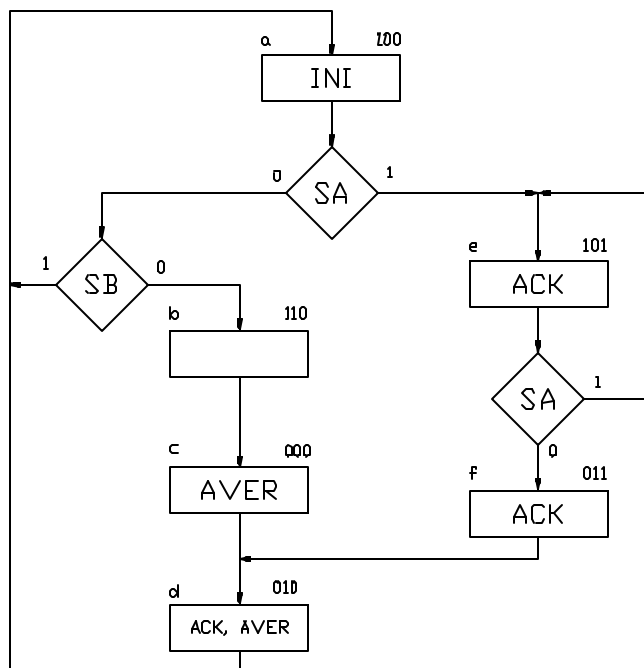
Agosto de 2002. -

1. Dadas las siguientes cartas MEA con su respectiva asignación de estados, encontrar las funciones de excitación de los flip-flops, las funciones de salida, y dibujar el circuito lógico correspondiente. Analizar si existen carreras de salida para la asignación dada. -

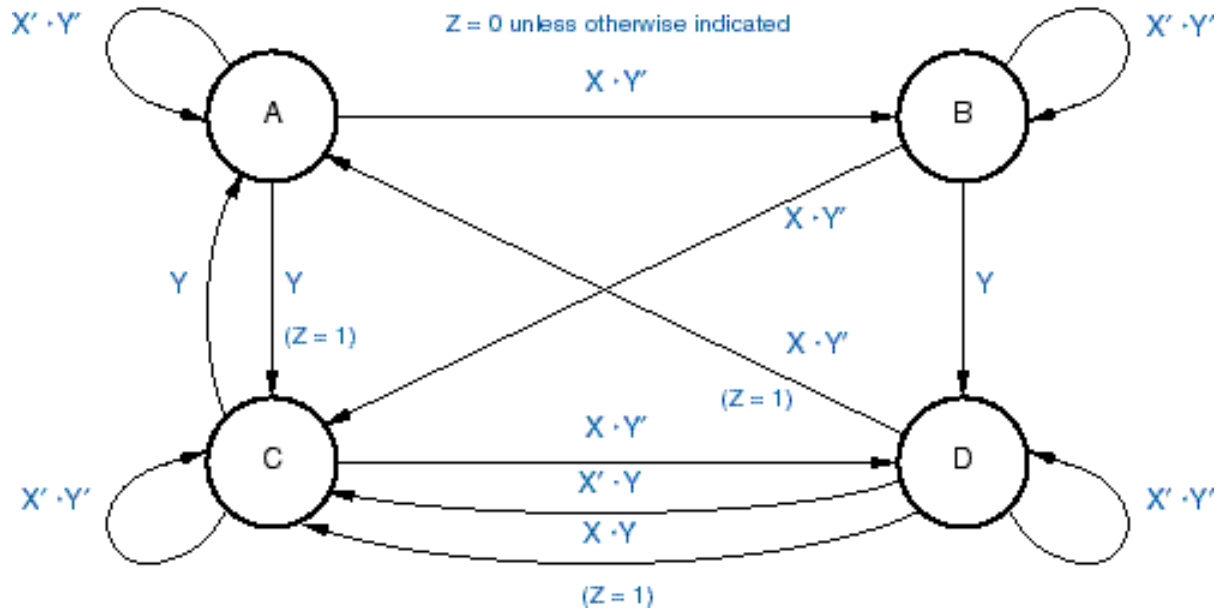
a) Implementar con flip flop J-K.-



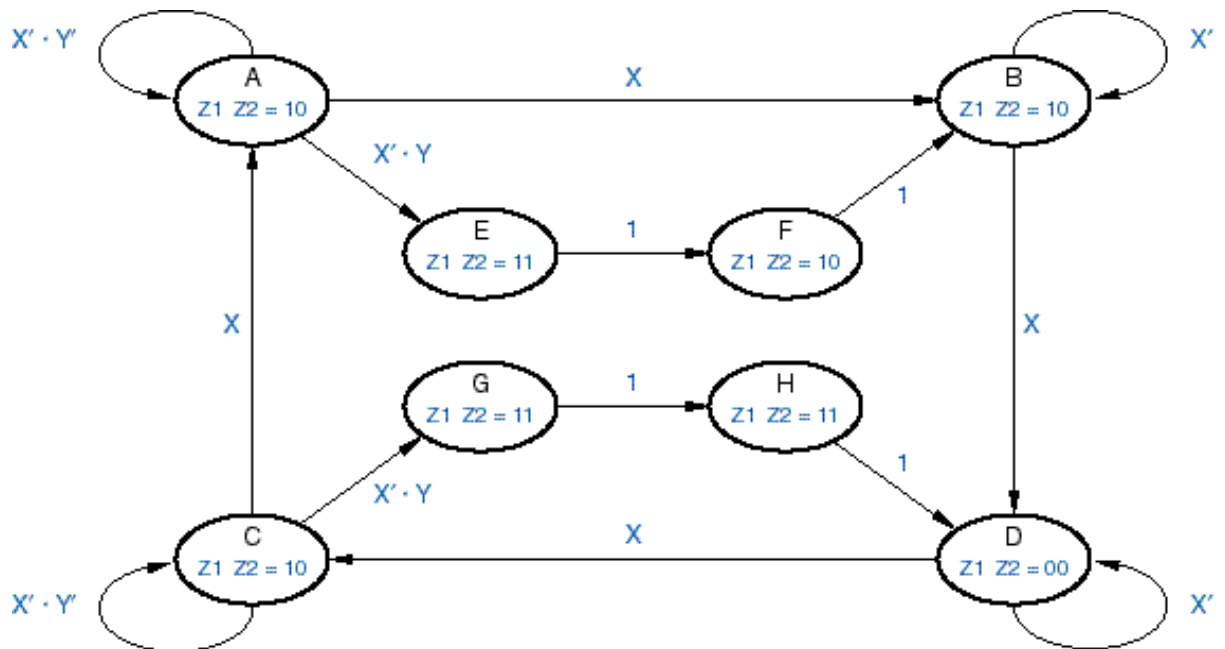
b) Implementar con flip flop D.-



2. Dado el siguiente diagrama de estado, realice la asignación de estados, encuentre la ecuación de excitación de los flip-flops y las ecuaciones de salida. Dibuje el circuito lógico correspondiente. Use flip-flops D para la implementación.-



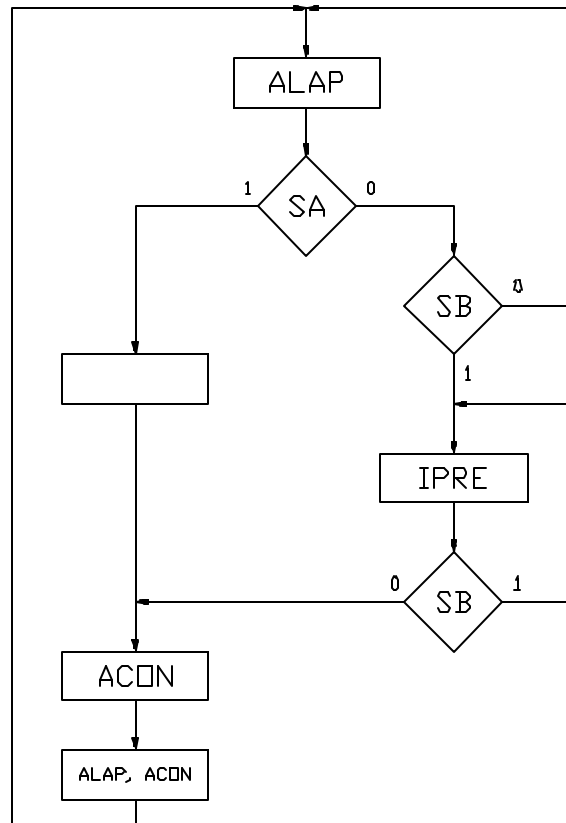
3. Dado el siguiente diagrama de estado, realice la asignación de estados, encuentre la ecuación de excitación de los flip-flops y las ecuaciones de salida. Dibuje el circuito lógico correspondiente. Use flip-flops JK para la implementación.-



4. Para las siguientes cartas:

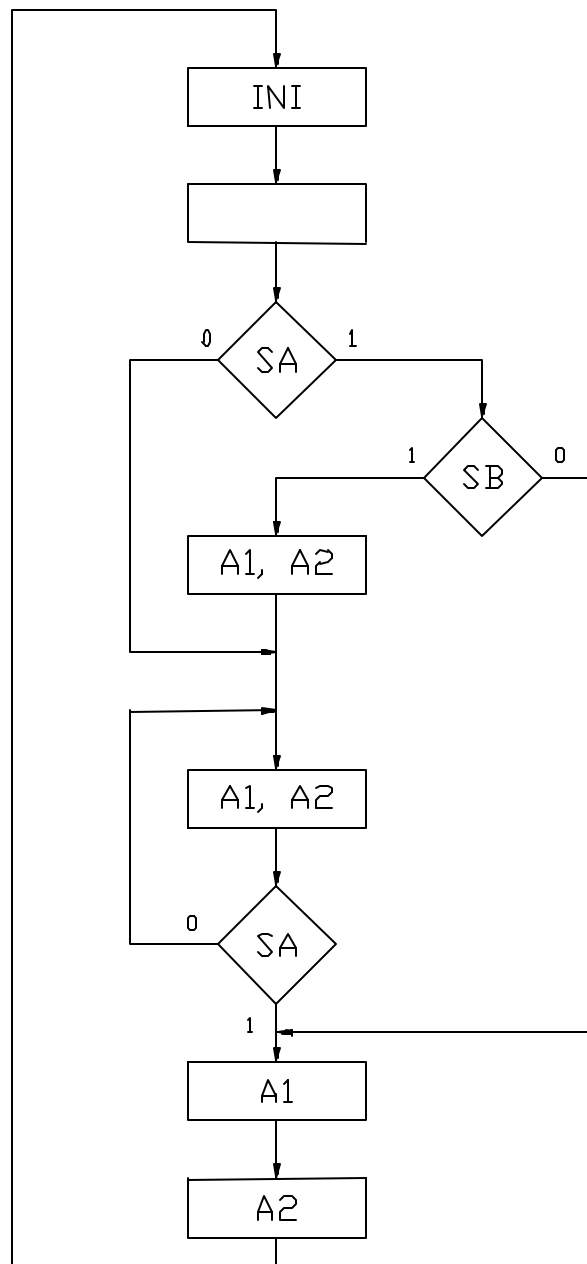
- Realizar la asignación de estados.-
- Encontrar las funciones de excitación de los flip-flops y las funciones de salida, usando el tipo de Flip-Flop cuya implementación de el menor número de compuertas. -
- Dibujar el circuito lógico correspondiente. -

a) Considere IPRE como salida sensible a pulsos.-



b) Considere INI como salida sensible a pulsos.-

5. Diseñar el sistema de control, cuyo costo debe ser mínimo, para transferir líquido desde un depósito principal hasta un depósito secundario en forma automática, como ocurre por ejemplo cuando se llena el tanque de agua



de una casa desde una cisterna ubicada a nivel del piso. El sistema de control, según el esquema detallado en la Figura N° 1, debe cumplir los siguientes requerimientos:

1. El sistema se acciona mediante una señal de arranque manual, siempre y cuando el depósito principal tenga un nivel apropiado de líquido, superior a SV0. Si el depósito está vacío (Variable SVO), indicar esta situación y el sistema no debe pasar al denominado modo de funcionamiento automático hasta que el nivel del depósito alcance un máximo superior (Variable SLL0).-
2. Una vez ingresado al modo automático, el sistema debe accionar la válvula V1 (Variable V1) cuando el depósito secundario llegue a un nivel mínimo (Variable SV1), y entregar el líquido hasta que:
 - a) Se alcance el nivel de llenado máximo (Variable SLL1), en cuyo caso se debe esperar que el tanque se vacíe nuevamente.-

- b) Se vacíe el tanque principal , en cuyo caso se vuelve al estado inicial. -
3. El sistema debe poder detenerse en cualquier instante de su funcionamiento y llevarlo al estado de partida. -
4. Suponer todas las señales sincronizadas. -

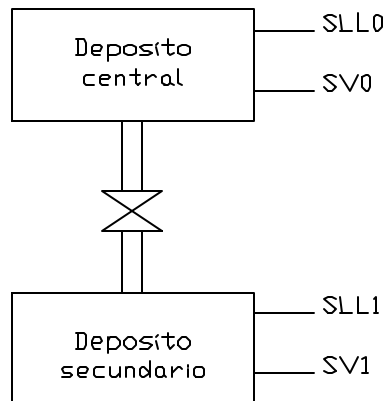


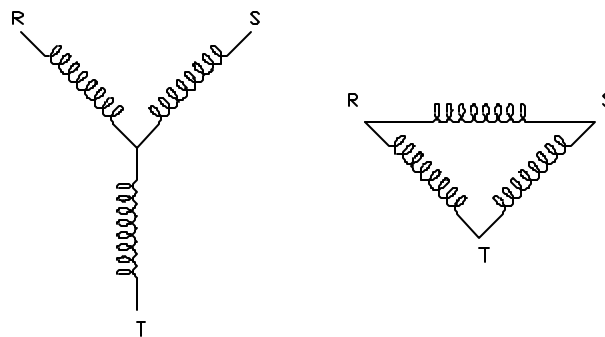
Figura N° 1: Sistema de depósitos de líquido

6. Diseñar un sistema de arranque Estrella – Triángulo (Y - Δ) para motores trifásicos. -

Los motores eléctricos de corriente alterna trifásicos, en general poseen la característica de que en el momento del arranque circula por su bobinado una elevada corriente. Esta característica se acentúa más cuando ellos son de potencias considerables. -

Los motores de corriente alterna de potencia poseen tres fases (bobinados), que conectándolos de manera adecuada es posible lograr una disminución de la corriente de arranque de los mismos. Primero se conectan a la red en configuración estrella (Y) hasta que el tiempo transitorio de arranque haya transcurrido; en esta configuración los bobinados están conectados a una tensión de línea de 220 V, lo que produce un menor consumo de corriente. Transcurrido el arranque del motor, por medio de un mecanismo de relés y contactores se cambia la conexión de los bobinados a conexión triángulo Δ donde quedan alimentados con una tensión de 380 V entre las fases. -

Figura N° 2: Conexión Estrella - Triángulo



El sistema a diseñar debe cumplir los siguientes requerimientos, de acuerdo al esquema detallado en la Figura N° 3:

1. Con una señal de arranque SA , cerrar los contactores C1 y C3 y activar un temporizador. -
2. Cumplido un tiempo ΔT (salida del temporizador), abrir C3 y cerrar C2. -
3. Prever la posibilidad de detener el motor en cualquier instante. -
4. El diseño no admite entradas asincrónicas. -

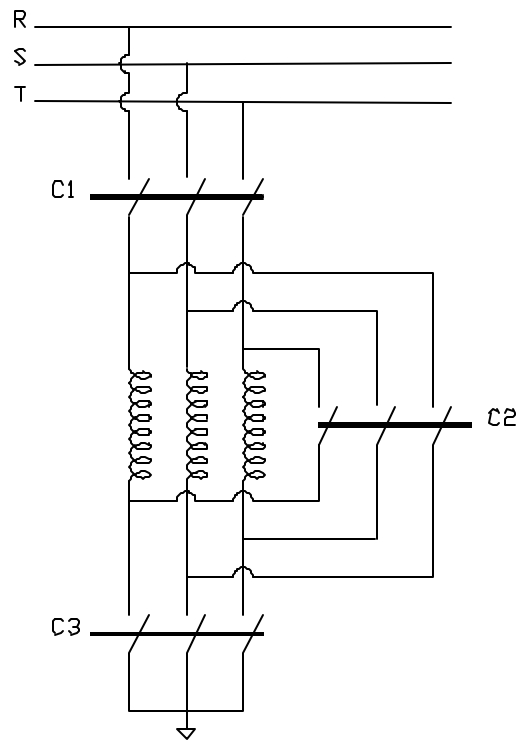


Figura N° 3: Esquema de conexiones para el sistema de arranque Y - D

7. Realizar el diseño del sistema de control, cuya confiabilidad debe ser del 100 %, de un *frecuencímetro digital*. -
El principio de funcionamiento de este instrumento consiste en contar los pulsos de la señal desconocida durante un tiempo fijo conocido. Por ejemplo, si la base de tiempos es 1 segundo, los pulsos contados dan directamente la frecuencia de la señal en Hertz. El control debe cumplir las siguientes características, de acuerdo al esquema detallado en la Figura N° 4:
 - a) El inicio de la cuenta (entrada de pulsos) se habilita cuando la señal de la base de tiempo (VENT) está presente.-
 - b) Terminado el tiempo de lectura, dado por VENT, se debe cargar el latch (I CAR), luego limpiar el contador (ICLR), y reiniciar el ciclo.-
 - c) Si durante la cuenta se supera el valor máximo se produce overflow (OVF) o rebasamiento, entonces indicar el error mientras VENT esté presente, luego limpiar el contador, y reiniciar el ciclo.-

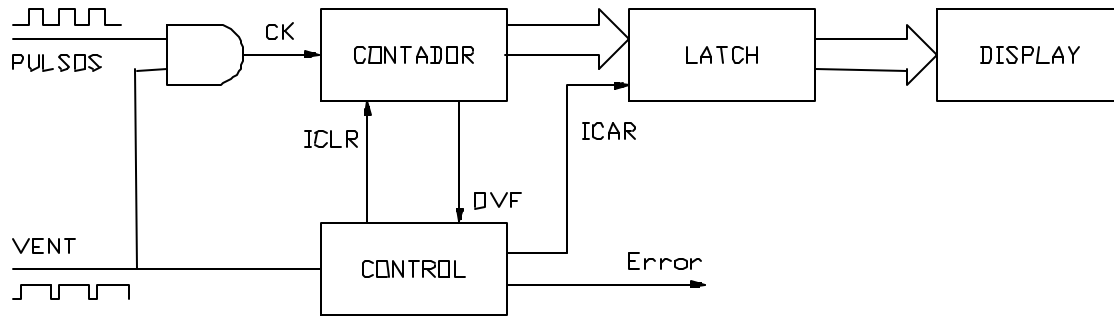


Figura N° 4: Frecuencímetro digital

8. Para el diagrama lógico resultante de la solución del problema anterior, encuentre la frecuencia máxima de funcionamiento usando datos proporcionados por el fabricante de los CIs. Detalle los datos que utiliza, como así también la fórmula usada.-
9. En el control de calidad del producto final de un proceso de fabricación (por ejemplo ejes en una industria metalúrgica, patas de mesa en una fábrica de muebles, barras de hierro en una fábrica de rejas, etc.) se necesita diseñar un sistema que permita eliminar automáticamente las piezas que no cumplan con la longitud requerida. - Las barras deben estar comprendidas entre una longitud " L " y " $L+\Delta L$ ", y para seleccionar las mismas (ubicadas sobre una cinta transportadora) se disponen de tres detectores ópticos X1, X2 y X3 que entregan un "1" lógico si hay una barra situada delante de ellos (Figura N° 5).- Después del último detector existe una trampa (accionada por un motor M), que debe abrirse cuando se detecta una barra con una longitud mayor que " $L+\Delta L$ " o menor que " L ", y permanecer abierta hasta que la barra caiga. La distancia que separa a dos barras sometidas a verificación es tal que nunca podrá entrar una barra en la zona de detección mientras se esté comprobando la anterior. - Además, el sistema debe contar las barras "buenas", que cumplen con la longitud especificada. -

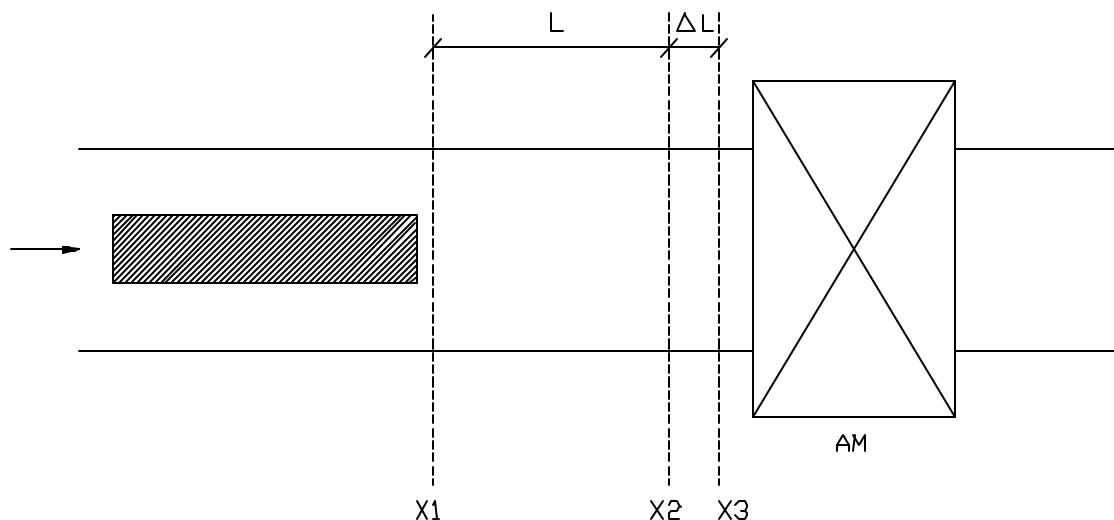


Figura N° 5: Selección de barras

10. Diseñar un secuenciador de 4 vías que, mediante una señal de modo "SM", pueda variar su secuencia de cualquiera de las dos formas siguientes de funcionamiento:

- a) Si $SM=0$ realice la secuencia: L1, L2, L3, L4, L1, L2, L3, L4, L1
- b) Si $SM=1$ realice la secuencia: L1, L2, L3, L4, L3, L2, L1, L2, L3

Para iniciar la secuencia se debe usar una señal de arranque manual llamada SA. El sistema debe prever la posibilidad de detener la secuencia, cualquiera que sea, cuando ésta finalice, de tal manera que si $SA=1$ la secuencia continúa y si $SA=0$ se detiene la secuencia pasando la máquina al estado inicial a la espera de una nueva señal de arranque.-

- 11.** Defina qué es la falla del sincronizador y cómo se soluciona. -
- 12.** Cuáles son los métodos para evitar carreras de transición?
- 13.** Qué información da el MTBF?
- 14.** A simple vista, cuál es la principal diferencia de implementar un diseño con flip-flops JK e implementarlo con flip-flops D?
- 15.** Cuáles son los pasos para diseñar una máquina de estados síncrona con reloj?
- 16.** Qué problema de funcionamiento de los flip-flops se conoce como "corrimiento de fase"?
- 17.** A qué debe ser igual el corrimiento de fase máximo para un correcto funcionamiento de un circuito?
- 18.**Cuál es la desventaja de sincronizar una salida para evitar carreras de salidas?
- 19.** Qué es una entrada asíncrona?
- 20.**Cuál es la condición necesaria que se debe cumplir para que se produzca una carrera de salida?
- 21.** Por qué es muy importante evitar las carreras de salidas?