



# Ingeniería de Software I

Clase 4 - Diagrama de transición y estados - DTE

# Técnicas de Especificación de Requerimientos

---

## Estáticas

- Se describe el sistema a través de las *entidades u objetos, sus atributos y sus relaciones con otros. No describe como las relaciones cambian con el tiempo.*
- Cuando el tiempo no es un factor mayor en la operación del sistema, es una descripción útil y adecuada.
- Ejemplos: Referencia indirecta, Relaciones de recurrencia, Definición axiomática, Expresiones regulares, Abstracciones de datos, entre otras.

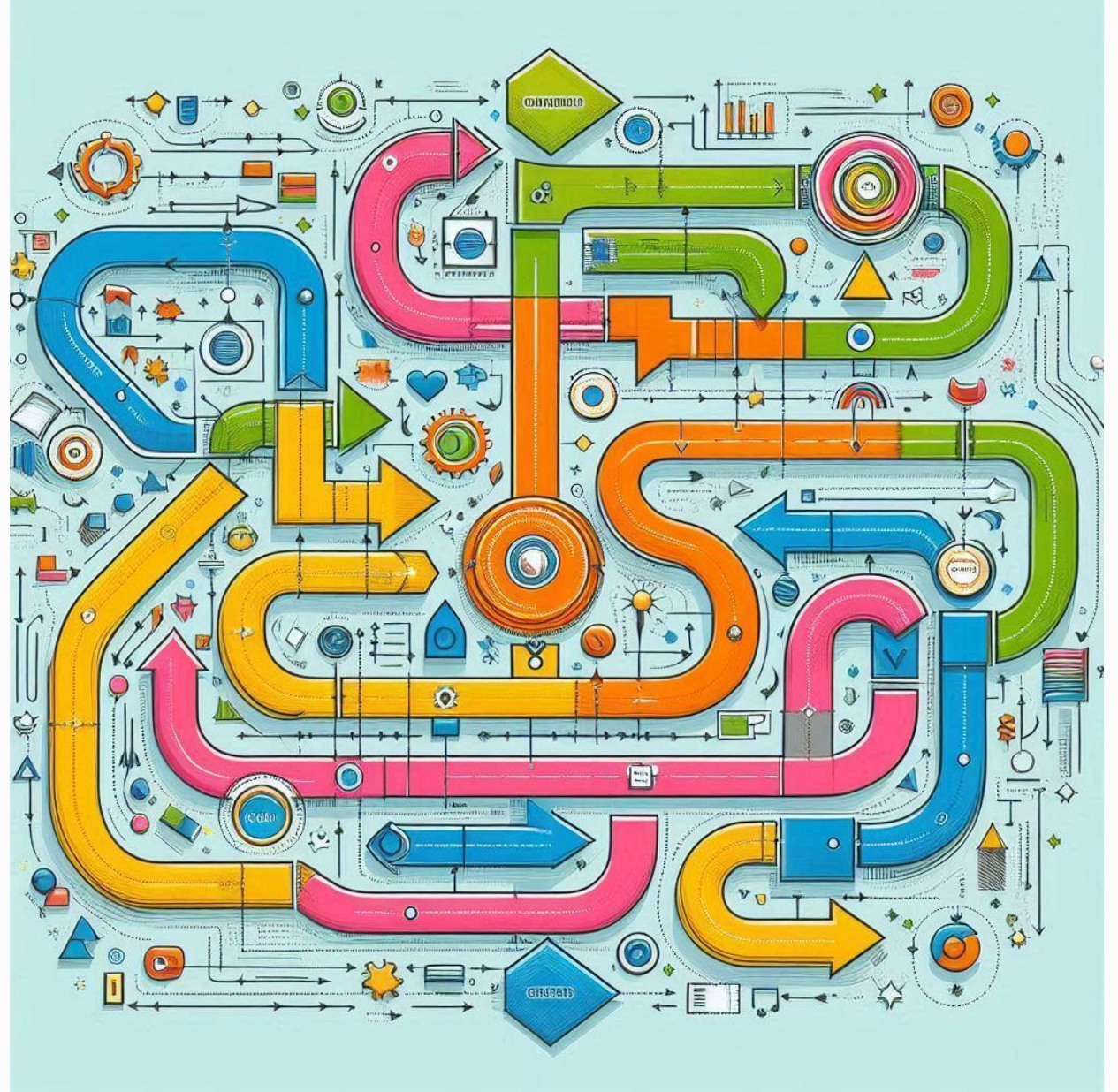
# Técnicas de Especificación de Requerimientos

---

## Dinámicas

- Se considera un sistema en función de los cambios que ocurren a lo largo del tiempo.
- Se considera que el sistema está en un estado particular hasta que un estímulo lo obliga a cambiar su estado.
- Ejemplos: Tablas de decisión, Diagramas de transición de estados, Tablas de transición de estados, Diagramas de persianas, Diagramas de transición extendidos, Redes de Petri, entre otras.

# DTE





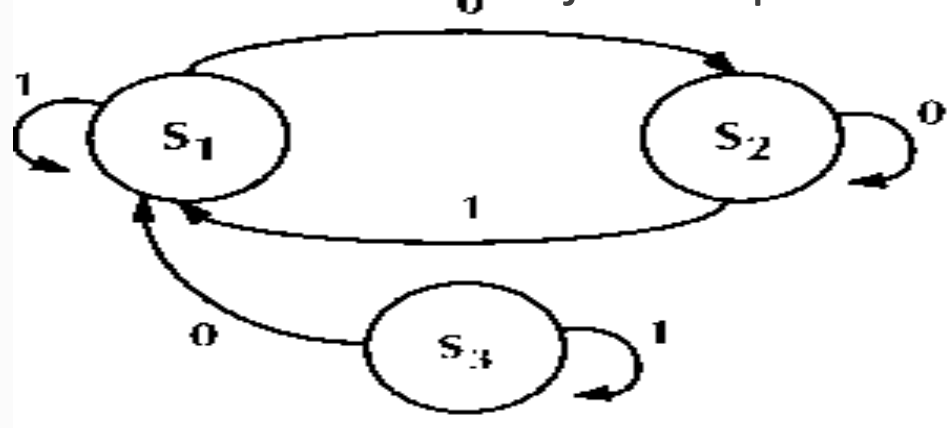
# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

## Máquinas de Estado Finito

- Describe al sistema como un conjunto de estados donde el sistema reacciona a ciertos eventos posibles (externos o internos).

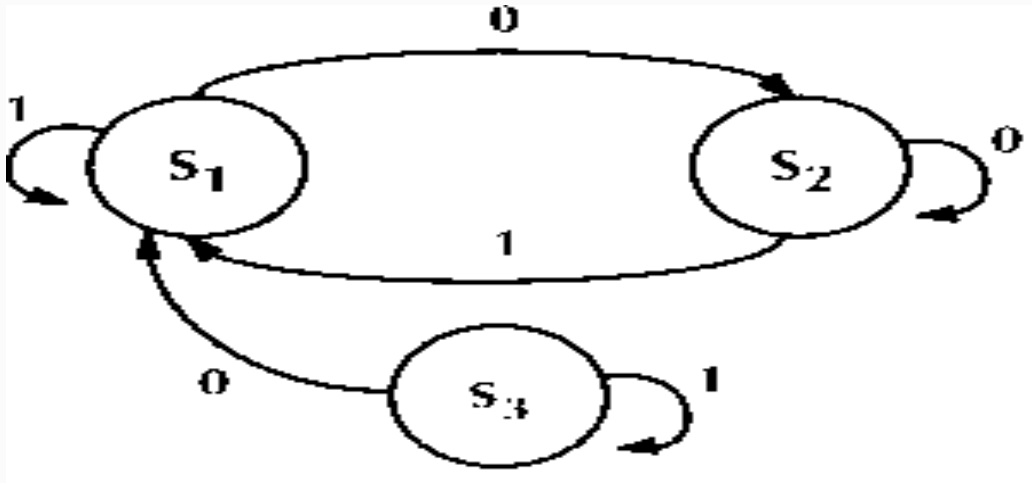
$$f(S_i, C_j) = S_k$$

- Al estar en el estado  $S_i$ , la ocurrencia de la condición  $C_j$  hace que el sistema cambie al estado  $S_k$ .



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

## Máquinas de Estado Finito



$$f(S1, 0) = S2$$

$$f(S1, 1) = S1$$

$$f(S2, 0) = S2$$

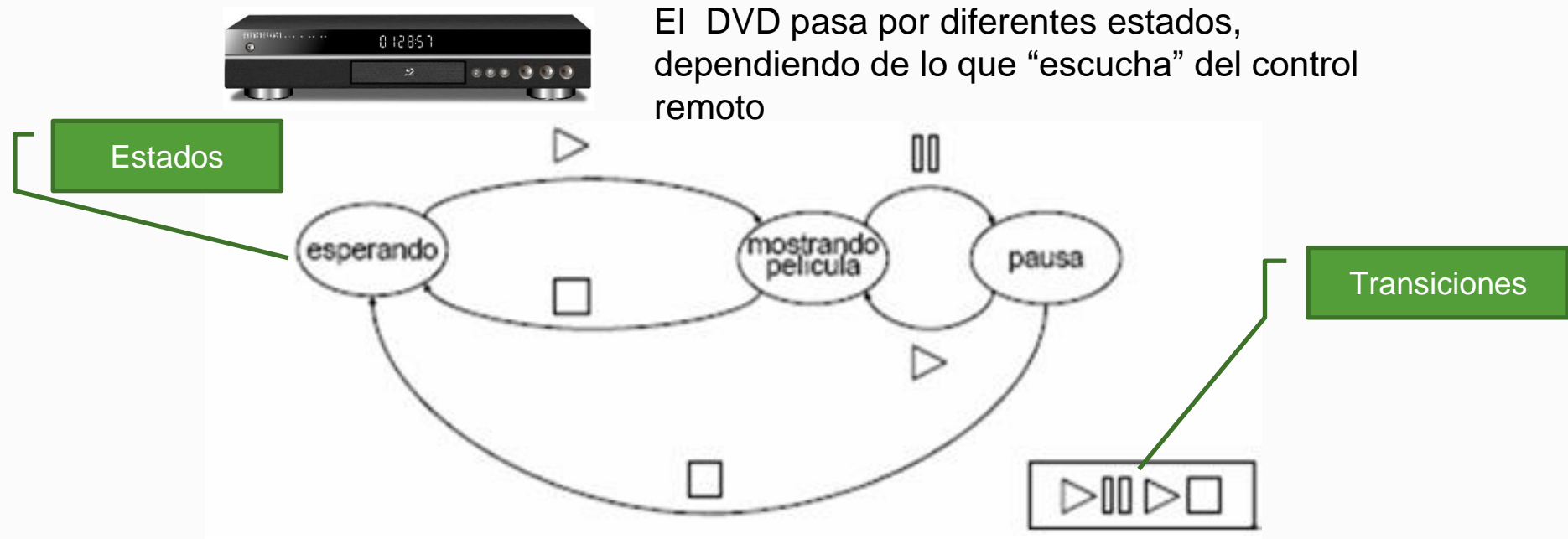
$$f(S2, 1) = S1$$

$$f(S3, 0) = S1$$

$$f(S3, 1) = S3$$

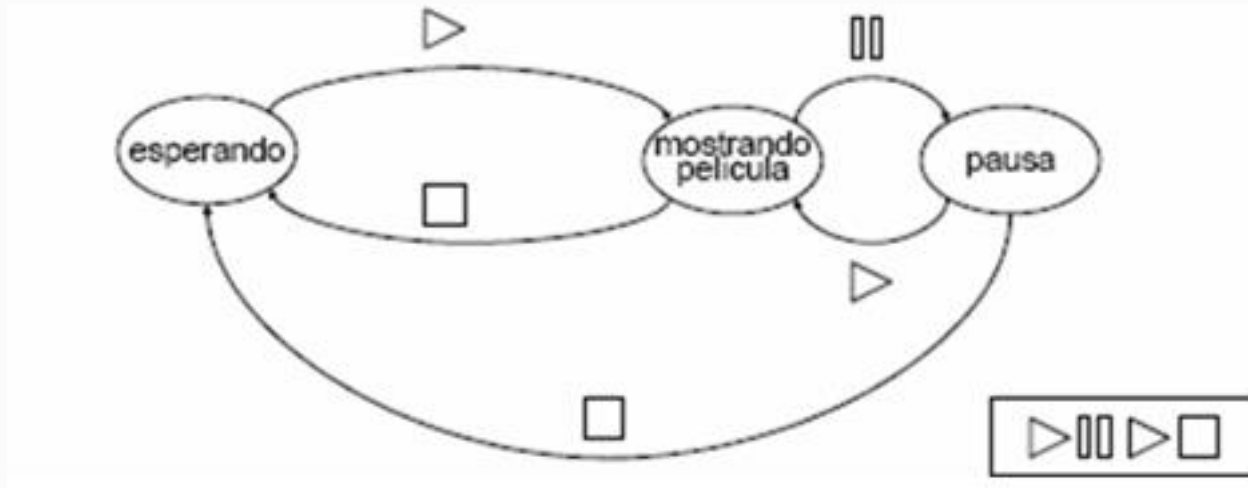
# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

## Máquinas de Estado Finito



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

## Máquinas de Estado Finito



$f(A, \blacktriangleright) = B$

$f(B, \blacksquare) = A$

$f(B, \text{||}) = C$

$f(C, \blacktriangleright) = B$

$f(C, \blacksquare) = A$

A: esperando

B: mostrando

C: pausa



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicas

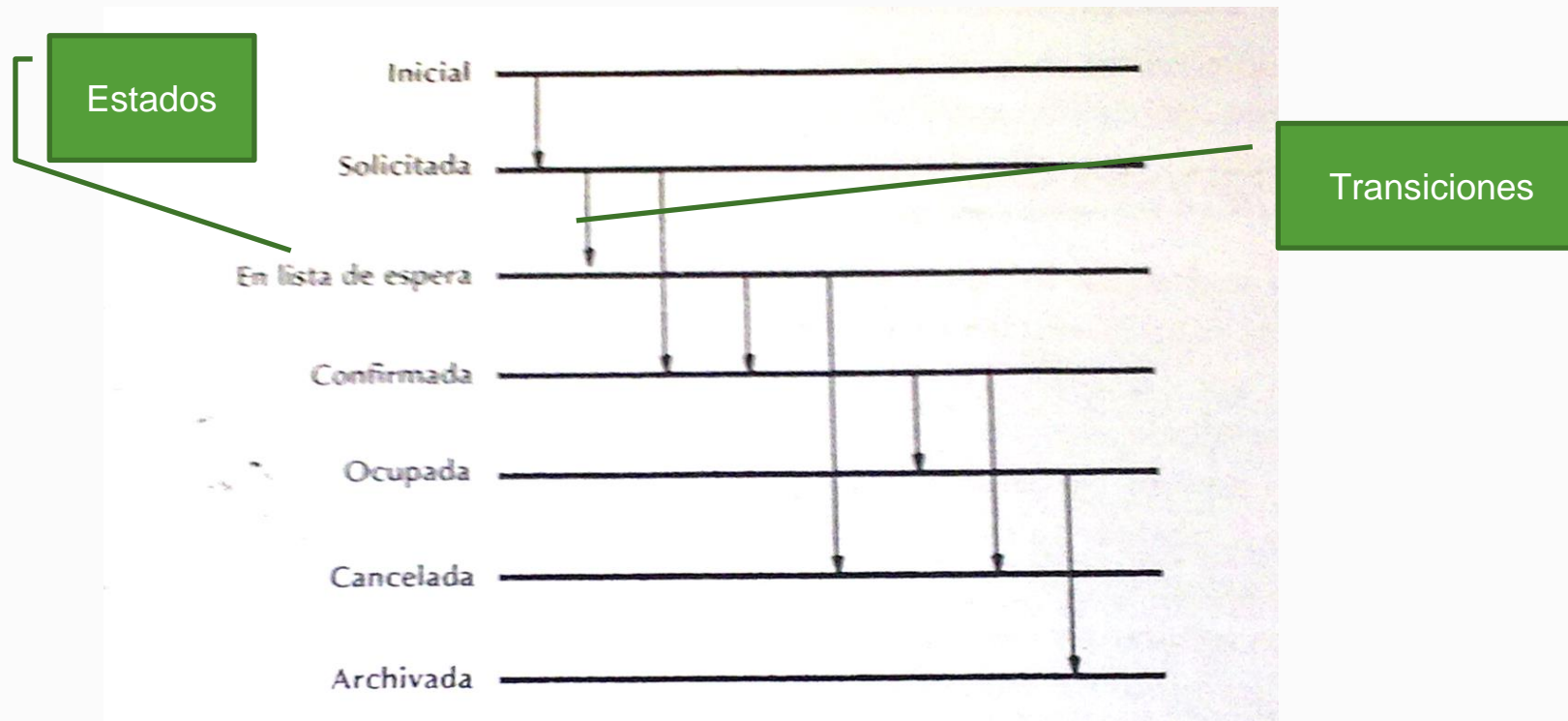
---

## Máquinas de Estado Finito

- Definición formal
  - Formalmente, un autómata finito (AF) puede ser descrito como una 5-tupla  $(S, \Sigma, T, s, A)$  donde:
    - $\Sigma$  es un alfabeto;
    - $S$  un conjunto de estados;
    - $T$  es la función de transición;
    - $s$  es el estado inicial;
    - $A$  es un conjunto de estados de aceptación o finales.

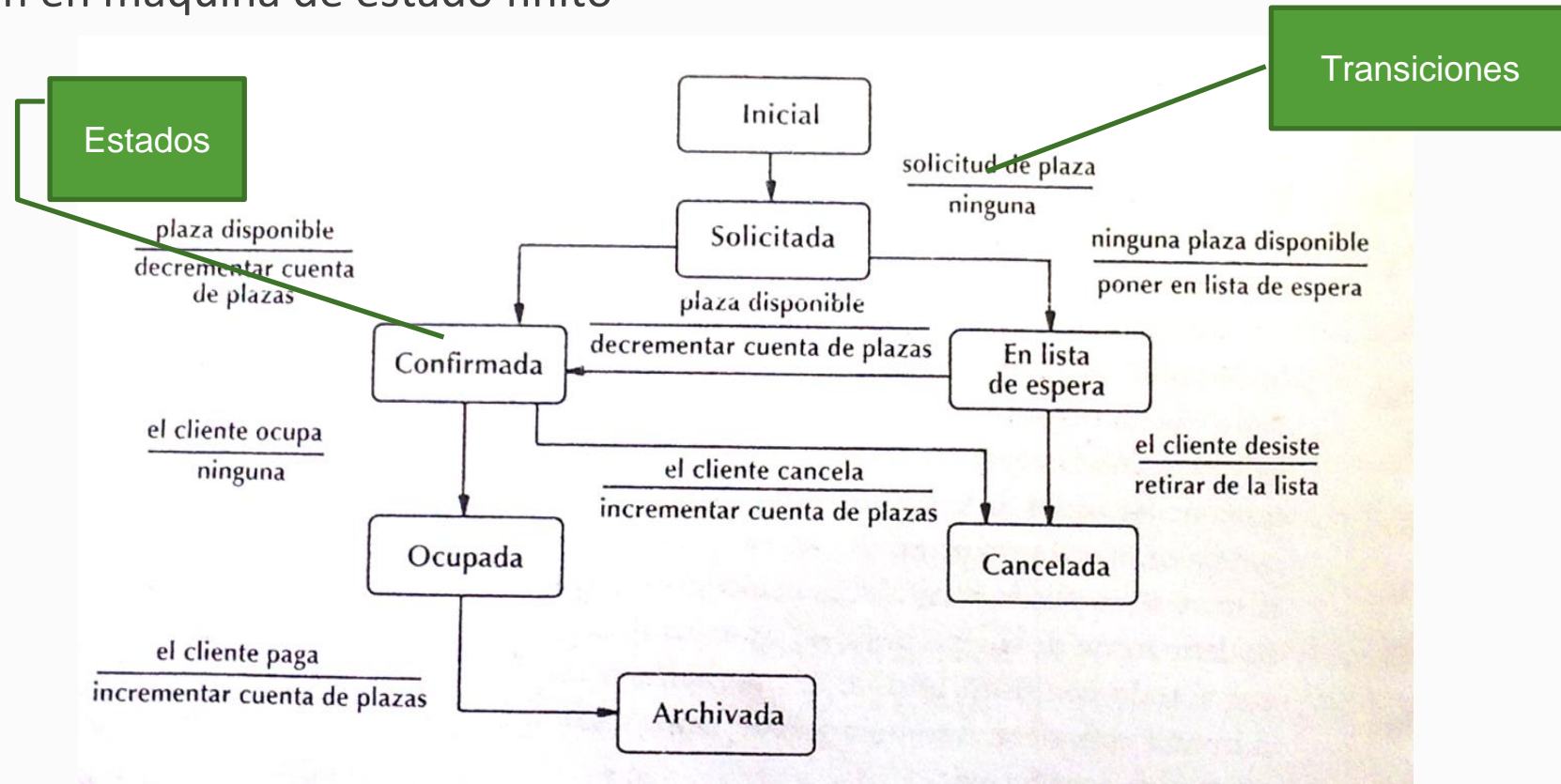
# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

Representación en gráfico de persiana



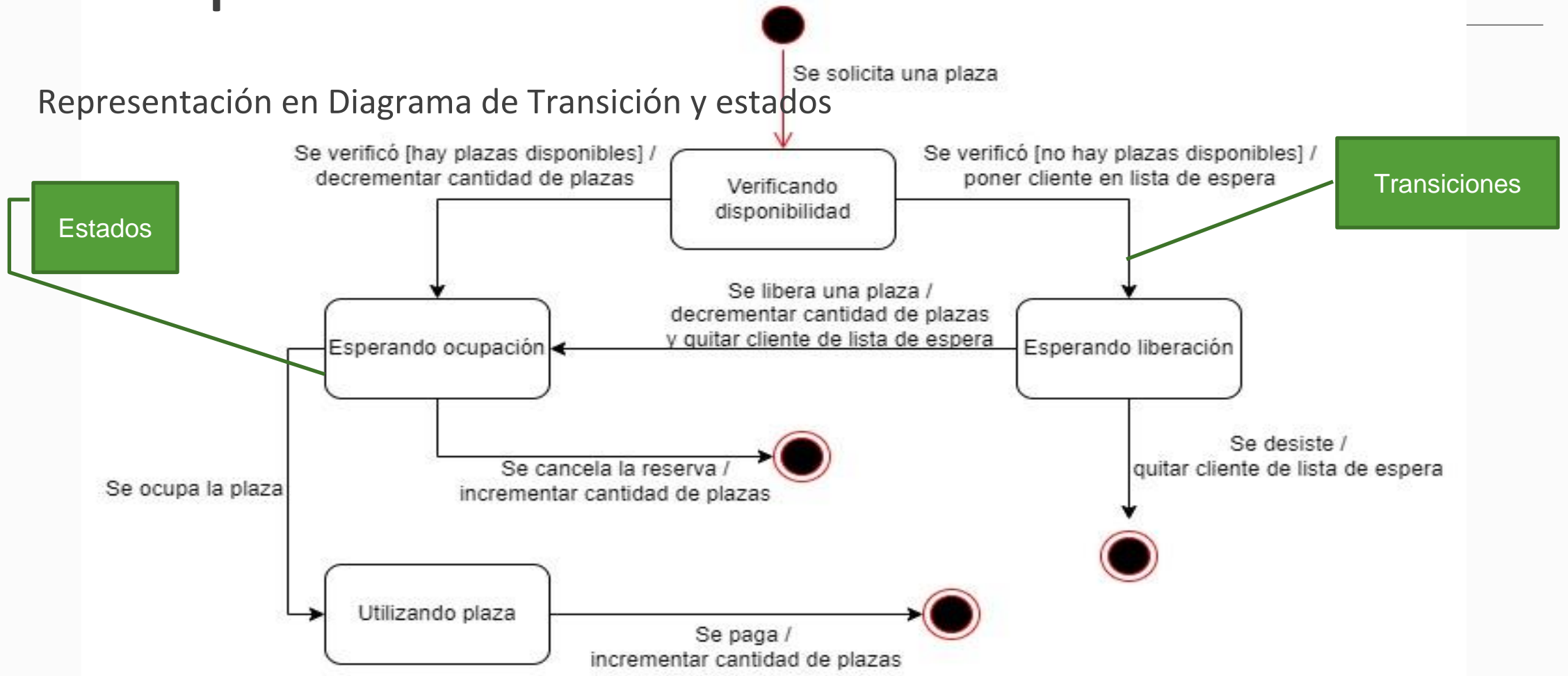
# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

Representación en máquina de estado finito



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

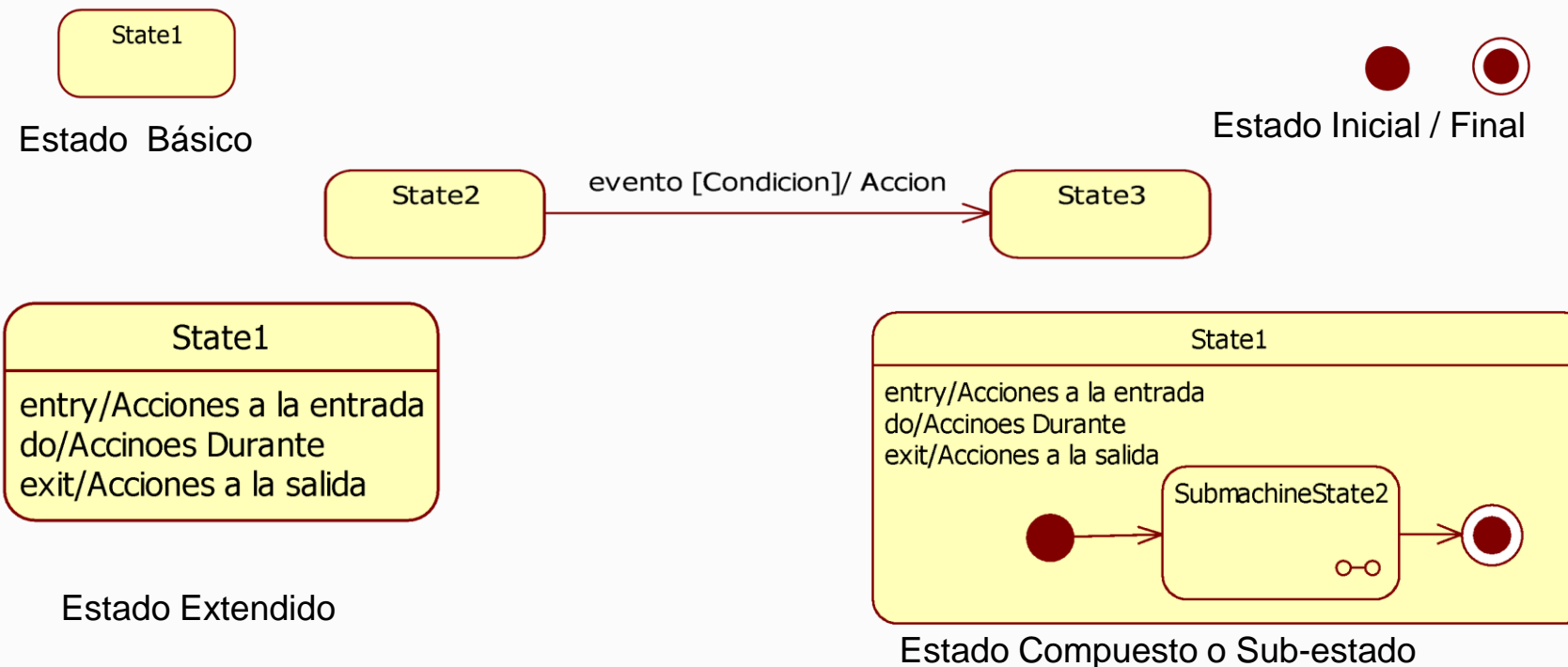
Representación en Diagrama de Transición y estados



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicos

## Máquinas de Estado Finito

- Notación UML Diagrama de Transición y Estado (DTE)



# Evento

---

Es un **suceso significativo** que debe tenerse en cuenta, que influye en el comportamiento y evolución del sistema.

Tiene lugar en un punto del tiempo y carece de duración respecto a la granularidad temporal del sistema.

No tiene sentido preguntarse por lo que sucede mientras está teniendo lugar el evento



# Transición

---

Las transiciones se producen como consecuencia de eventos. Pueden o no tener un procesamiento asociado



- Evento: obligatorio
- Condición: opcional, depende del problema, puede haber transiciones sin condiciones
- Acción: opcional, puede haber transiciones sin acciones

# Técnicas de Especificación de Requerimientos Dinámicas

---

## Construcción de un DTE

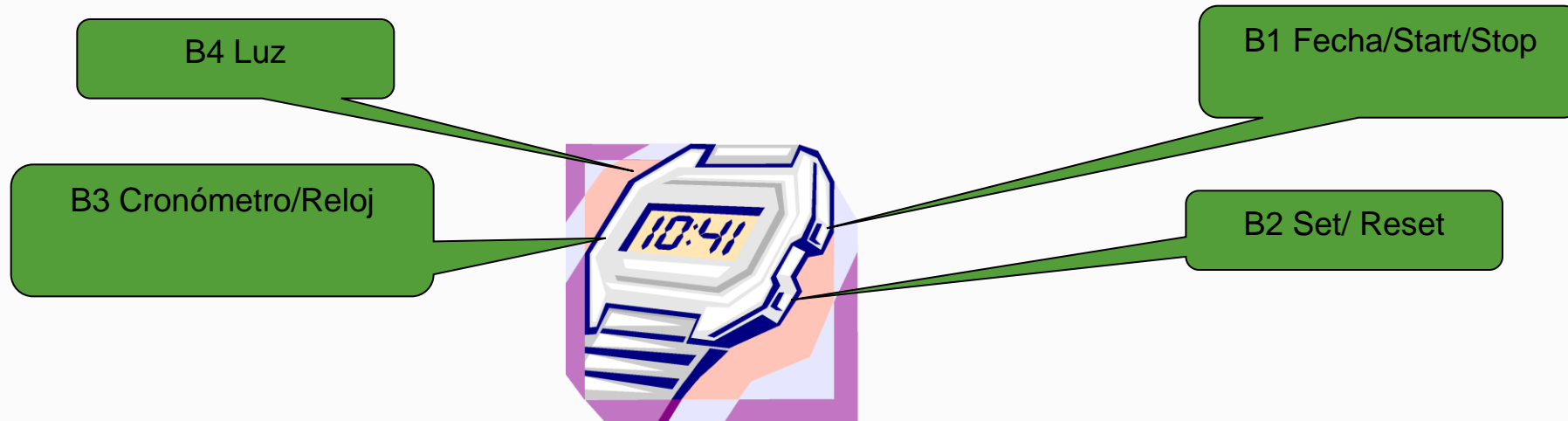
- 1- Identificar los estados
- 2- Si hay un estado complejo se puede explotar
- 3- Identificar el estado inicial
- 4- Desde el estado inicial, se identifican los cambios de estado con flechas
- 5- Se analizan las condiciones y las acciones para pasar de un estado a otro
- 6- Se verifica la consistencia:
  - Se han definido todos los estados
  - Se pueden alcanzar todos los estados
  - Se pueden salir de todos los estados
  - En cada estado, el sistema responde a todas las condiciones posibles (normales y anormales)

# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

---

## Reloj Cronómetro

- El reloj posee una pantalla y 4 botones



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

---

## Funciones

- Inicialmente (al colocar la pila) visualiza la hora prefijada
- Visualizar la hora
- Visualizar la fecha
- Modificar Hora y Fecha
- Encender la Luz por 5 seg.
- Iniciar / Detener / Resetear Cronómetro
- Deja de funcionar al finalizarse la pila

# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

---

## 1- Identificar los estados

- Visualizando hora
- Visualizando fecha
- Visualizando funciones cronometro
- Cronometrando
- Configurando hora y fecha

## 2- Identificar estados complejos

- No es necesario

## 3- Estado inicial

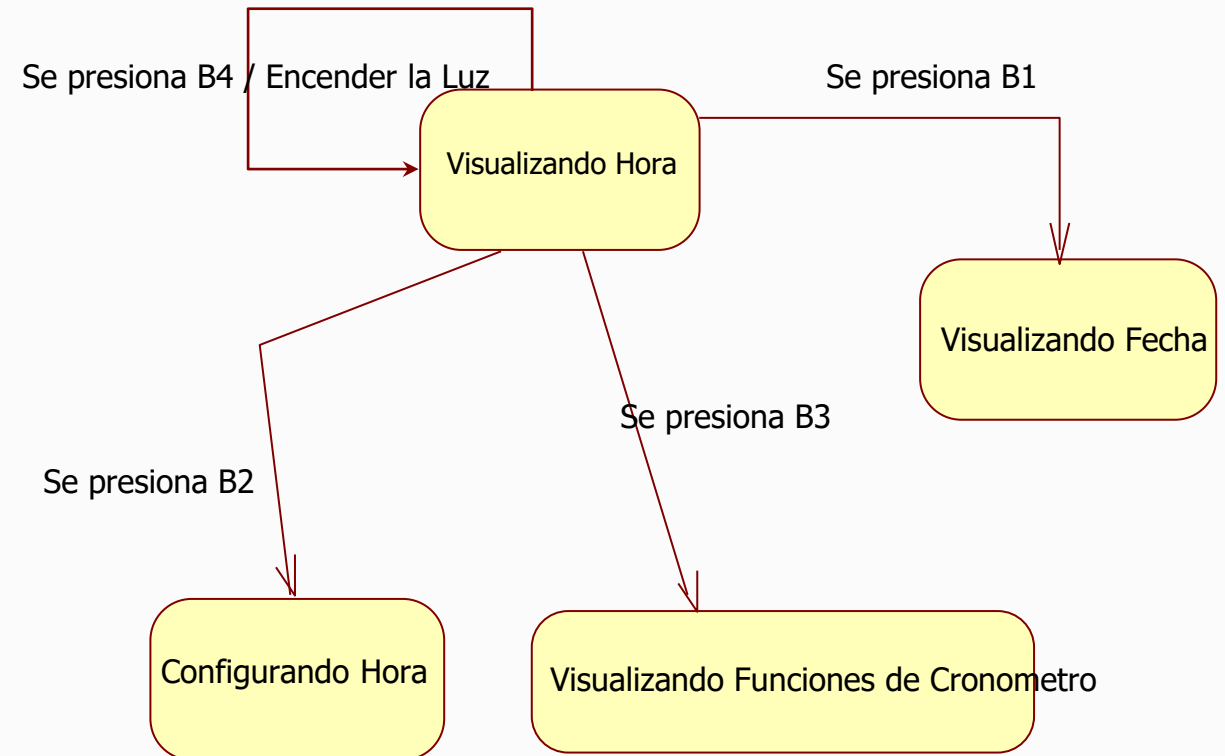
- En este caso, el sistema inicia al colocarse la pila y pasaría al estado visualizando hora



# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

## 4- Visualizando hora

- Se presiona B1 Visualiza la fecha
- Se presiona B2 Modificar la hora y fecha
- Se presiona B3 Visualiza el cronometro
- Se presiona B4 Enciende la luz

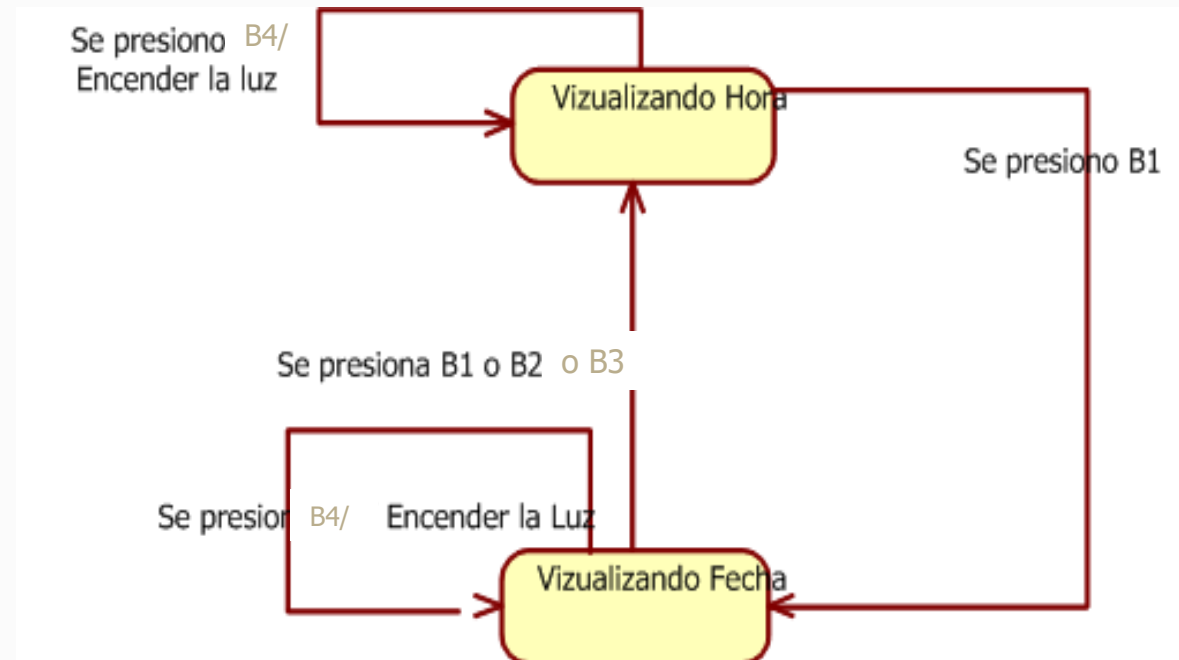




# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

## 4- Visualizando fecha

- Estando en el estado Visualizando fecha , presionando B1 o B2 o B3 vuelve a visualizar la hora
- En Cualquier Momento se puede encender la luz con el botón B4

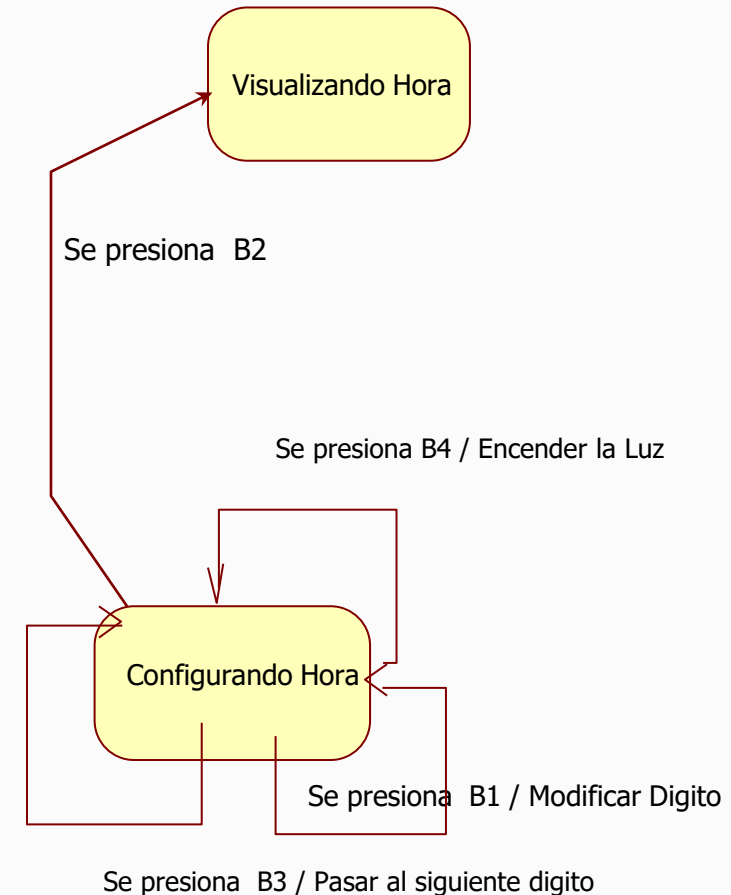


# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

## 4- Configurando Hora y Fecha

- Se presiona B1 modifico el digito
- Se presiona B2 vuelve a visualizar la hora
- Se presiona B3 modifico el digito a modificar
  - Hora, minuto, segundo, día, mes
- Se presiona B4 enciende la luz

## 4- Continuar con todos los estados



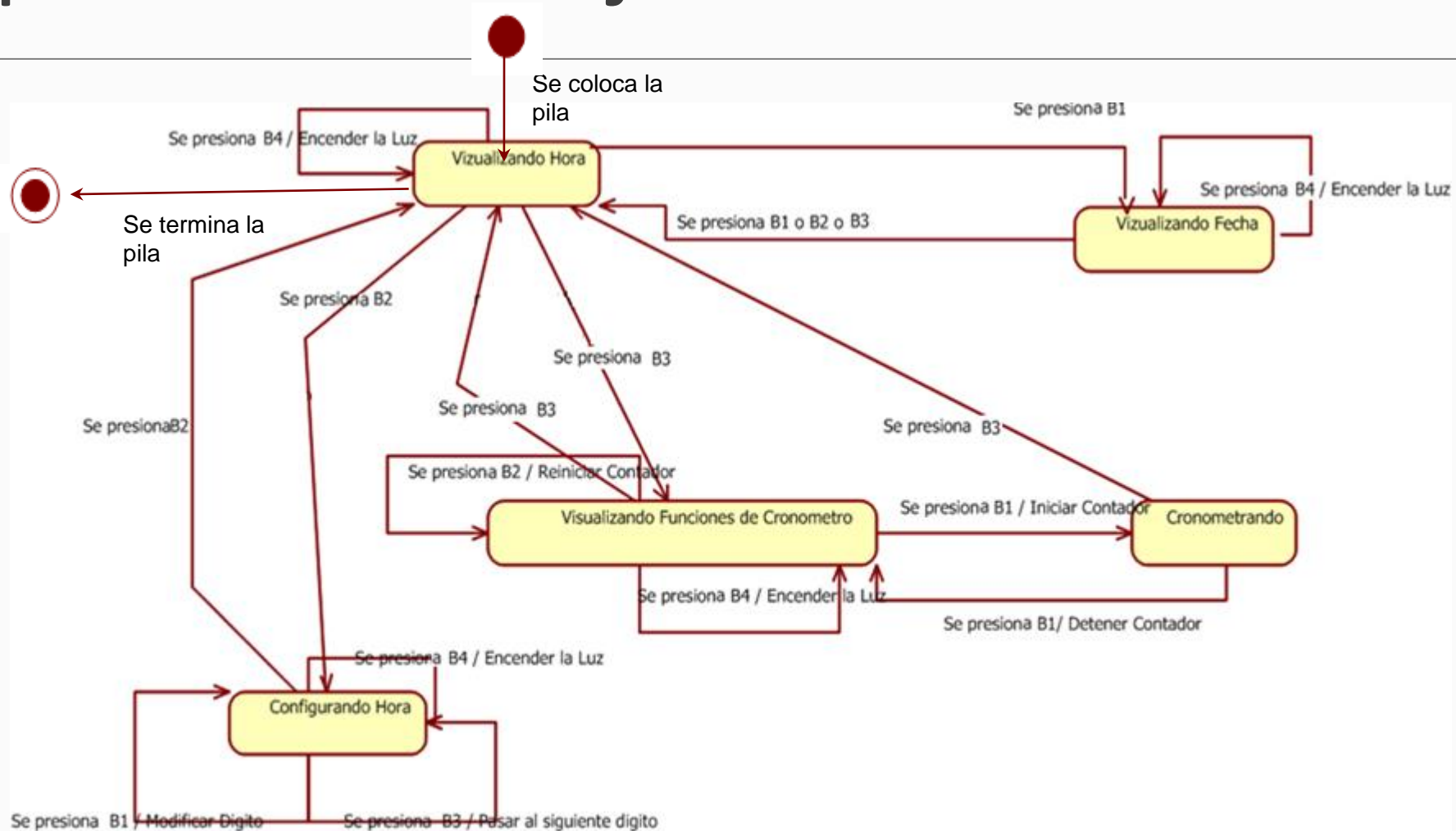
# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE

---

5- Se verifica la consistencia:

- Se han definido todos los estados
- Se pueden alcanzar todos los estados
- Se pueden salir de todos los estados
- En cada estado, el sistema responde a todas las condiciones posibles (normales y anormales)

# Técnicas de Especificación de Requerimientos Ejercicio DTE



# Bibliografía

---

## Libros Utilizados en la Teoría

- Pfleeger, Capítulo 4 , Ingeniería de Software, Pearson-Prentice Hall 2002
- Sommerville Ian, Capítulo 5, Ingeniería de Software, Addison-Wesley 2011