



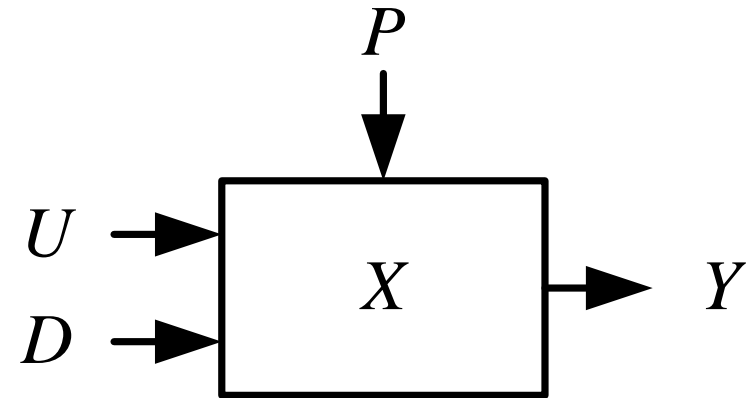
Introducción Parte III

Enrique E. Tarifa, Facultad de Ingeniería, UNJu

Clasificación de variables

Clasificación de variables

- Parámetros (P)
- Variables de entrada:
 - Manipulables (U)
 - Perturbación (D)
- Variables de salida (Y)
- Variables internas (I)
- Variables de estado ($X \subseteq I$)



Una variable es un símbolo que se usa para designar valores.

Variables de estado

Saldo de cuenta bancaria

- Depósito \$10000
- Extracción \$4000
- ¿Saldo?
- $\text{Saldo}_0 + \text{Depósito} - \text{Extracción}$

Tanque de nafta

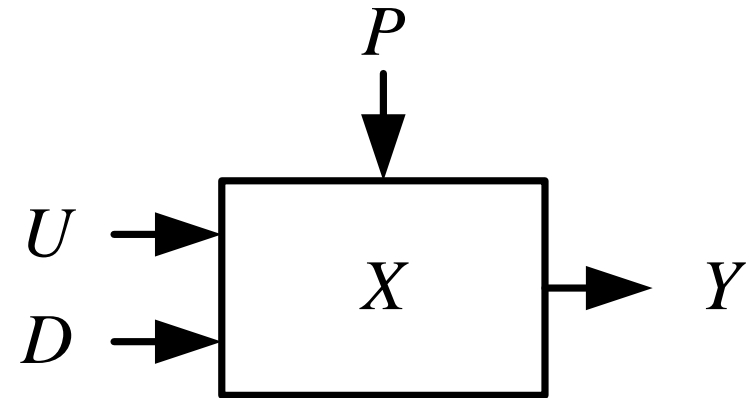
- Carga 40 l
- Consumo 30 l
- ¿Remanente?
- $\text{Nafta}_0 + \text{Carga} - \text{Consumo}$

Se necesita inicializar la variable.

Propiedades que pueden acumularse:
Masa, entalpía, cantidad de
movimiento, carga eléctrica, energía.

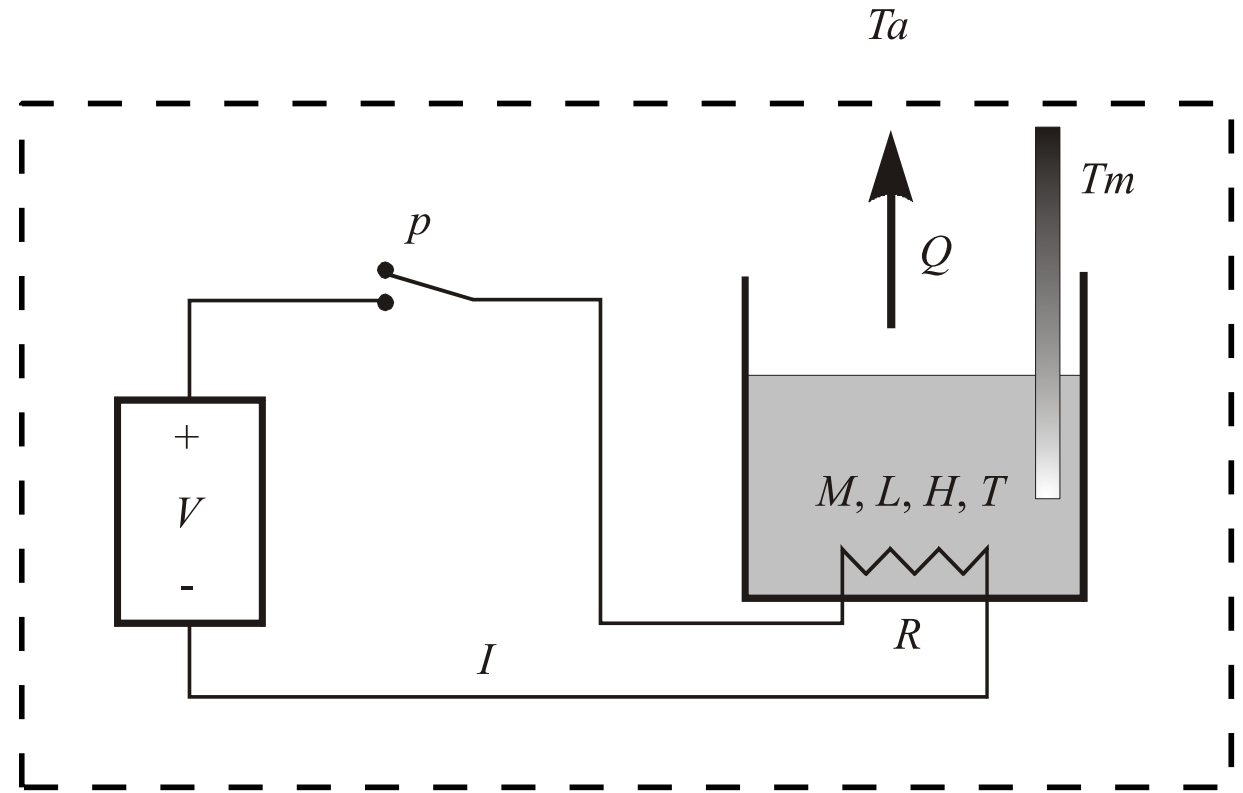
Clasificación de variables

- Diseño: Fijar P y proveer U para atenuar D y obtener el Y deseado.
- Especificación: Similar a diseño.
- Operación: Fijar U para inicializar X y atenuar D para obtener el Y deseado.
- Supervisión: Observar Y , estimar X .



Calentador eléctrico

- Parámetros (P): V y R .
- Variables de entrada:
 - Manipulables (U): p .
 - Perturbación (D): T_a .
- Variables de salida (Y): T_m y Q .
- Variables internas (I): I , L y T .
- Variables de estado (X): M y H .



Programa

- Parámetros (P): Constantes.
- Variables de entrada:
 - Manipulables (U): Usuario.
 - Perturbación (D): ¿?
- Variables de salida (Y): Resultados.
- Variables internas (I): Auxiliares.
- Variables de estado ($X \subseteq I$): Acumuladores, contadores.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    const double pi = 3.141592654;
    double longitud = 0, perimetro;
    int ruedas = 0, r;

    while (true)
    {
        cout << "Ingrese el radio (0 termina): ";
        cin >> r;
        if (r == 0)
            break;
        perimetro = 2*pi*r;
        ruedas++;
        longitud += perimetro;
    }
    cout << "Comprar: " << longitud << endl;
    cout << "Ruedas: " << ruedas;
    return 0;
}
```

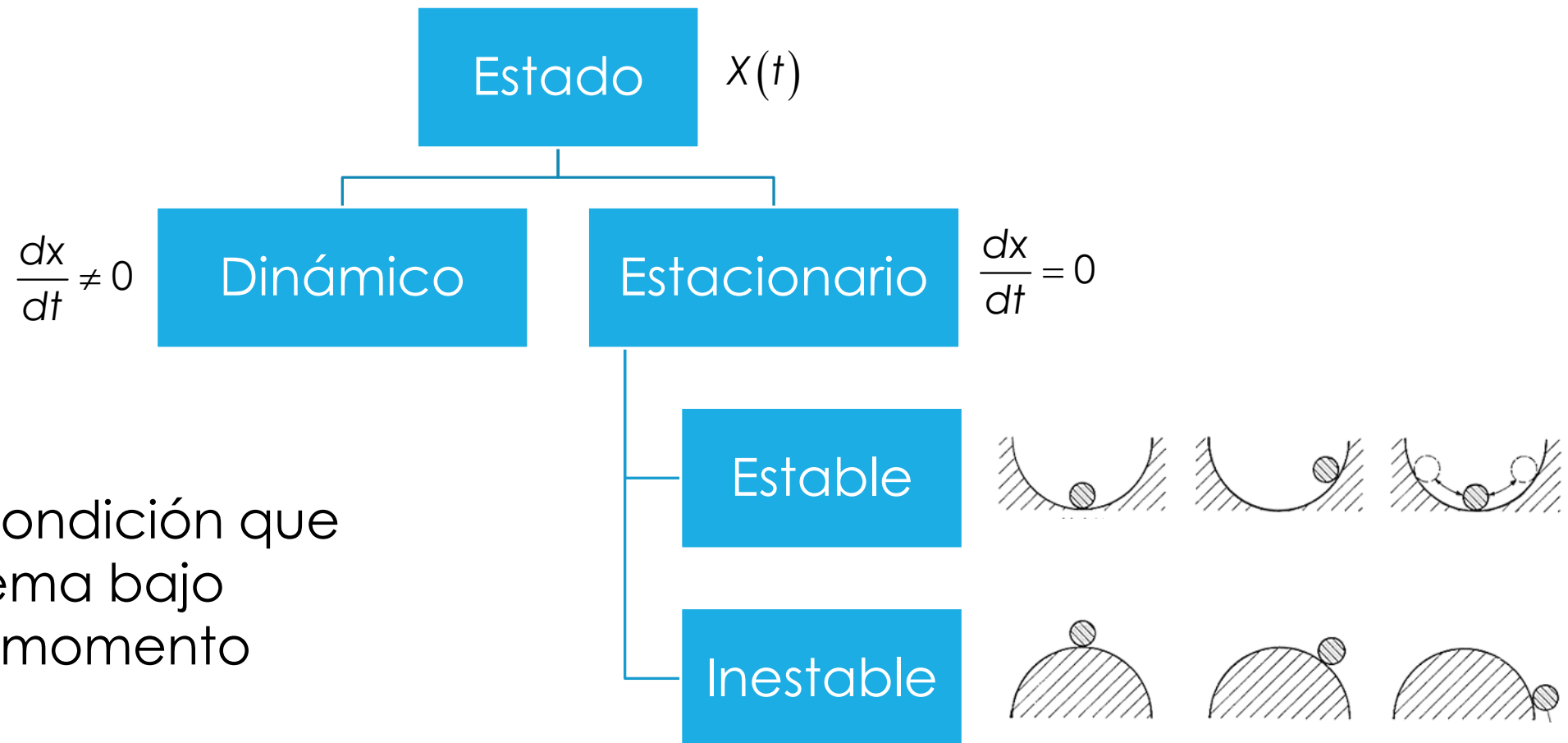
Cajero automático

- Parámetros (P): capacidad.
- Variables de entrada:
 - Manipulables (U): operación, monto.
 - Perturbación (D): V , aprobación.
- Variables de salida (Y): saldo, sonido.
- Variables internas (I): auxiliares.
- Variables de estado ($X \subseteq I$): cantidad de billetes.



Clasificación de estados

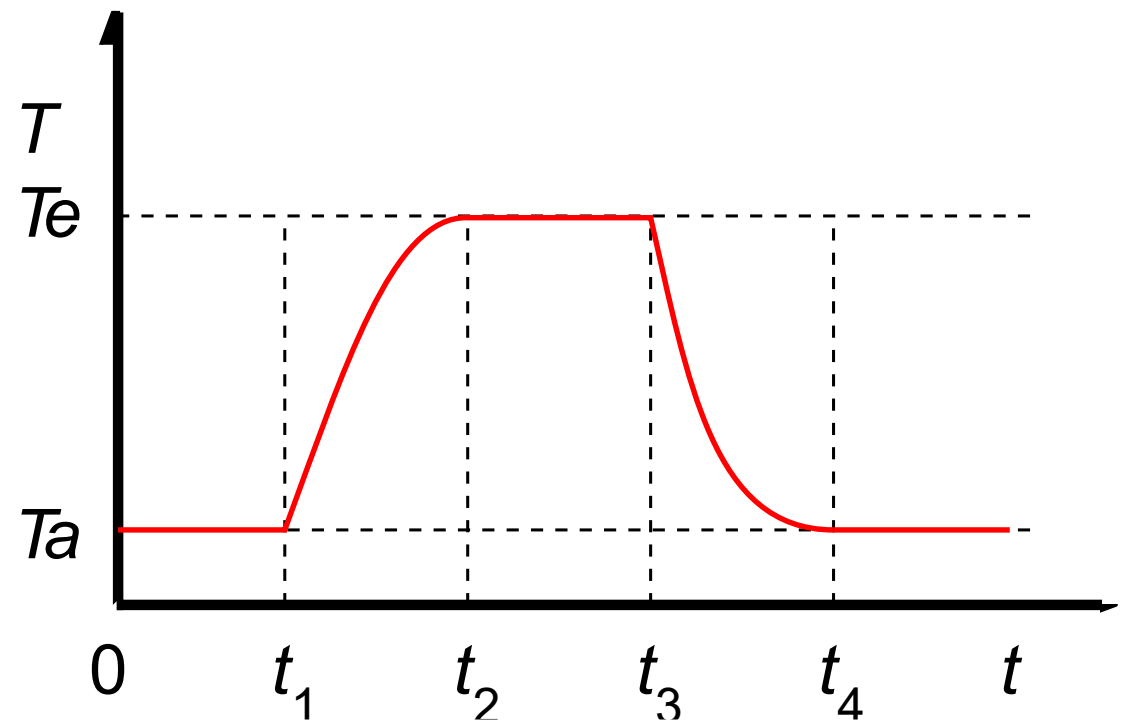
Estados



Estado: Es la condición que guarda el sistema bajo estudio en un momento determinado.

Estados y eventos del calentador

- Estado inicial: estado estacionario, $t < t_1$.
- Calentamiento: estado dinámico, $t_1 \leq t < t_2$.
- Régimen: estado estacionario, $t_2 \leq t < t_3$.
- Apagado: estado dinámico, $t_3 \leq t < t_4$.
- Estado final: estado estacionario, $t_4 \leq t$.



Clasificación de sistemas

Clasificación de sistemas

Conducta

Determinístico

Estocástico



Clasificación de sistemas

Evolución

Continuo

Discreto

