

## Simulación

**ISC 5C**

**Integrantes:**

**Chuc Pech Reyes Raymundo**  
**May Kinil Carlos Daniel**  
**Pool Hoil Nelson Daniel**  
**Dzib Batum Jesus Adolfo**

**Docente: Luis Adrian Balam Espadas**

**Act2: Mi primer experimento real**

**Fecha: 2 de septiembre 2025**

---

ooo

# Experimento estocástico

Simulación de tiempo de recorrido del va y ven





## Resumen del experimento

El experimento busca analizar cómo el tráfico afecta el desempeño de la ruta del Va y Ven. Para ello, se simulan diferentes escenarios de tráfico (bajo, medio y alto) y se observa cómo varía el tiempo de recorrido, el retraso frente al horario, la ocupación del autobús y la eficiencia del servicio.



# Conceptos

ooo

1

SISTEMA: LA RUTA DEL AUTOBÚS VA Y VEN, INCLUYENDO CALLES, PARADAS, AUTOBUSES, PASAJEROS Y EL FLUJO VEHICULAR QUE INFLUYE EN SU TIEMPO DE RECORRIDO.



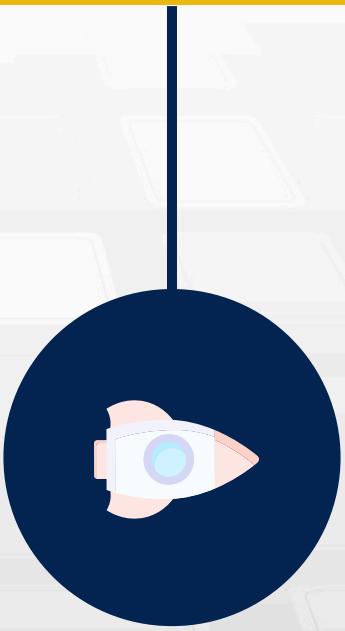
2

EXPERIMENTO: UNA PRUEBA SIMULADA DONDE SE ANALIZA CÓMO DISTINTOS NIVELES DE TRÁFICO AFECTAN LA OPERACIÓN DE LA RUTA.



3

ENTRADAS: NIVEL DE TRÁFICO (BAJO, MEDIO, ALTO), CANTIDAD DE PASAJEROS, CAPACIDAD DEL AUTOBÚS Y HORARIOS PROGRAMADOS.



4

SALIDAS: TIEMPO TOTAL DE RECORRIDO, RETRASO RESPECTO AL HORARIO, OCUPACIÓN PROMEDIO DEL AUTOBÚS Y TIEMPO PERDIDO EN PARADAS O EN EL TRÁFICO.



5

VARIABLES:

- Ø CONTROLADAS: CAPACIDAD DEL BUS, FRECUENCIA DE SALIDA.
- Ø NO CONTROLADAS: TRÁFICO EN LAS VIALIDADES, CANTIDAD DE AUTOS EN CIRCULACIÓN, SEMÁFOROS.



6

ESCENARIO: UNA COMBINACIÓN DE CONDICIONES DE TRÁFICO, POR EJEMPLO “TRÁFICO BAJO”, “TRÁFICO MEDIO” O “TRÁFICO ALTO”.



7

ESTADO: LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA EN UN MOMENTO DADO: UBICACIÓN DEL BUS EN LA RUTA, HORA DEL RECORRIDO, CUÁNTOS PASAJEROS LLEVA Y CUÁNTO TIEMPO HA PERDIDO POR EL TRÁFICO.



# Simulación con un software

ooo

```
J SimulacionVayVen.java X
C: > Users > Raymundo > Documents > J SimulacionVayVen.java > SimulacionVayVen > main(String[])
1 import java.util.Random;
2
3 class Bus {
4     private int id;
5     private int capacidad;
6     private int ocupacion;
7     private double tiempoRecorrido;
8     private double retraso;
9
10    public Bus(int id, int capacidad) {
11        this.id = id;
12        this.capacidad = capacidad;
13        this.ocupacion = 0;
14        this.tiempoRecorrido = 0;
15        this.retraso = 0;
16    }
17
18    public void simularRecorrido(double factorTrafico, int[] pasajerosPorParada, String escenario) {
19        Random rand = new Random();
20        double tiempodelViaje = 10;
21        tiempoRecorrido = 0;
22        retraso = 0;
23
24        System.out.println("\n--- VayVen " + id + " (Escenario: " + escenario + ") ---");
25
26        for (int i = 0; i < pasajerosPorParada.length; i++) {
27
28            double retrasoTramo = tiempodelViaje * factorTrafico;
29            tiempoRecorrido += tiempodelViaje + retrasoTramo;
30            retraso += retrasoTramo;
31
32            int bajan = rand.nextInt(Math.min(5, ocupacion) + 1);
33            ocupacion -= bajan;
34
35            int suben = pasajerosPorParada[i];
36            int asientosDisponibles = capacidad - ocupacion;
37            int realmenteSuben = Math.min(suben, asientosDisponibles);
38            ocupacion += realmenteSuben;
```

```
        System.out.println("Tiempo total recorrido: " + tiempoRecorrido + " minutos");
        System.out.println("Retraso total: " + retraso + " minutos");
        System.out.println("Ocupación final: " + ocupacion + "/" + capacidad);
    }

    public double getTiempoRecorrido() {
        return tiempoRecorrido;
    }

    public double getRetraso() {
        return retraso;
    }

    public int getOcupacion() {
        return ocupacion;
    }

    public int getId() {
        return id;
    }
}

public class SimulacionVayVen {
    public static void main(String[] args) {

        Bus vayven1 = new Bus(1, 40);
        Bus vayven2 = new Bus(2, 40);

        double[] factoresTrafico = { 0.1, 0.5 };
        int[] pasajerosBus1 = { 5, 8, 0, 4, 7 }; // Escenario bajo
        int[] pasajerosBus2 = { 20, 5, 15, 0, 20 }; // Escenario alto

        vayven1.simularRecorrido(factoresTrafico[0], pasajerosBus1, escenarios[0]);
        vayven2.simularRecorrido(factoresTrafico[1], pasajerosBus2, escenarios[1]);
    }
}
```



>Welcome      J SimulacionVayVen.java 1 X

C:\Users\jesus\Downloads> J SimulacionVayVen.java > Bus

```
3 class Bus {  
65 }  
66  
67 public class SimulacionVayVen {  
    Run | Debug  
68     public static void main(String[] args) {  
69  
70         Bus vayven1 = new Bus(id:1, capacidad:40);  
71         Bus vayven2 = new Bus(id:2, capacidad:40);  
72  
73         double[] factoresTrafico = { 0.1, 0.5 };  
74         String[] escenarios = { "Bajo", "Alto" };  
75  
76         ...  
77     }  
78 }
```

PROBLEMS 1    OUTPUT    DEBUG CONSOLE    TERMINAL    PORTS    Run: SimulacionVayVen

```
PS C:\Users\jesus> & 'C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jdk-21.0.8.9-hotspot\bin\java.exe' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-cp' 'C:\Users\jesus\AppData\Local\Temp\vscodews_1cae\in' 'SimulacionVayVen'  
  
--- VayVen 1 (Escenario: Bajo) ---  
Parada 1: 0 bajan, 5 suben. Ocupación: 5/40  
Parada 2: 1 bajan, 8 suben. Ocupación: 12/40  
Parada 3: 1 bajan, 0 suben. Ocupación: 11/40  
Parada 4: 5 bajan, 4 suben. Ocupación: 10/40  
Parada 5: 2 bajan, 7 suben. Ocupación: 15/40  
Tiempo total recorrido: 55.0 minutos  
Retraso total: 5.0 minutos  
Ocupación final: 15/40  
  
--- VayVen 2 (Escenario: Alto) ---  
Parada 1: 0 bajan, 20 suben. Ocupación: 20/40  
Parada 2: 3 bajan, 5 suben. Ocupación: 22/40  
Parada 3: 1 bajan, 15 suben. Ocupación: 36/40  
Parada 4: 3 bajan, 0 suben. Ocupación: 33/40  
Parada 5: 4 bajan, 11 suben. Ocupación: 40/40  
Tiempo total recorrido: 75.0 minutos  
Retraso total: 25.0 minutos  
Ocupación final: 40/40  
PS C:\Users\jesus>
```

ooo

---

# Resultado del experimento



# Comparación del experimento con un estudio de campo

El experimento simulado examina:

1. Tiempo de recorrido
2. Retrasos respecto al horario
3. Ocupación del autobús
4. Eficiencia del servicio bajo diferentes escenarios de tráfico

ooo

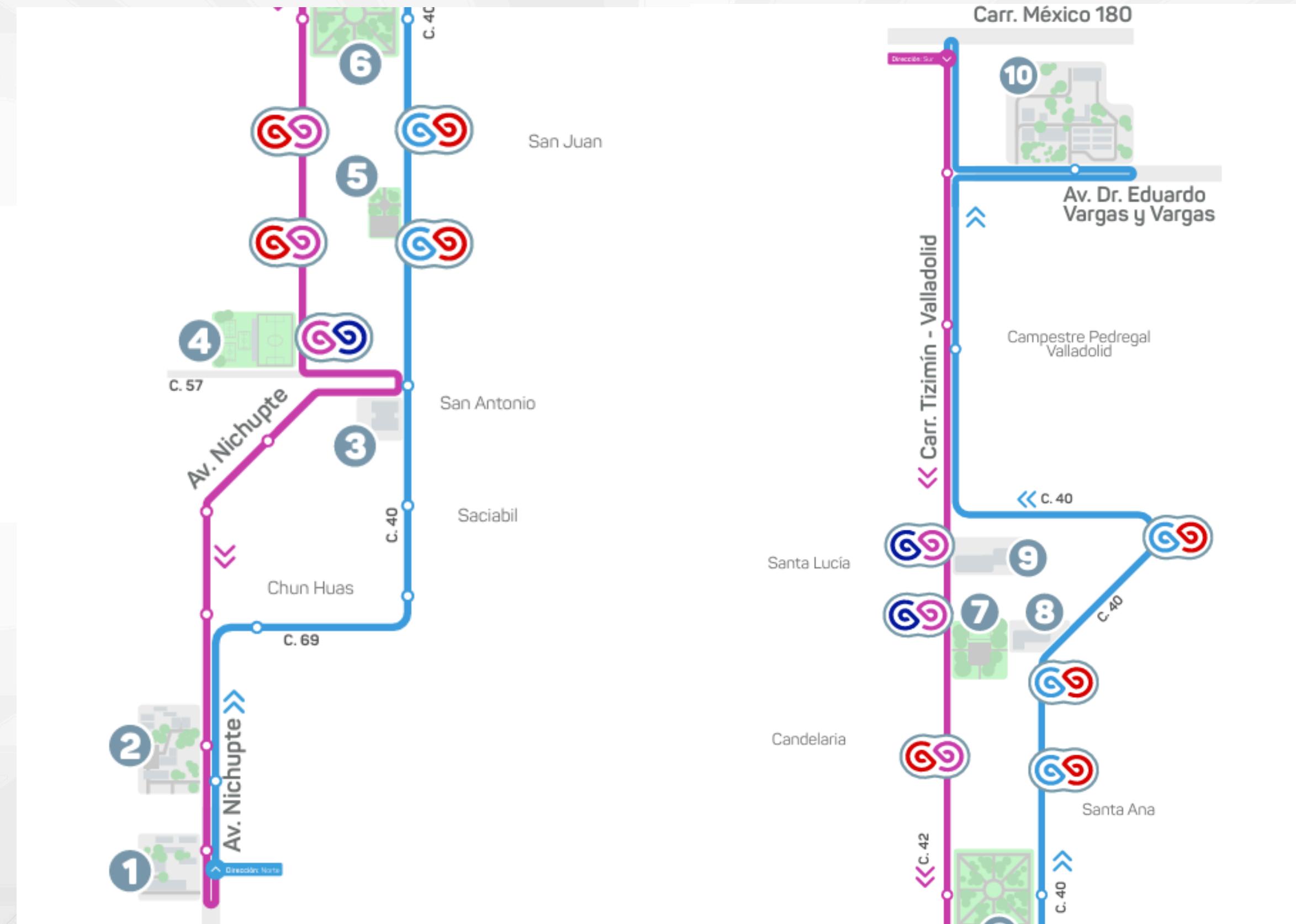
Lo que sí sabemos en Valladolid:

- Duración estimada del trayecto (~70 minutos) y frecuencia (~12–14 min)
- Tarifas y funcionamiento operativo básico
- Cantidad de rutas y lanzamiento del sistema

Lo que no hay:

- Datos de tráfico real (como densidad vehicular) ni su influencia en los tiempos de recorrido.
- Estudios de campo sobre retrasos, puntualidad o eficiencia operativa dependiente del nivel de congestión.
- Observaciones sobre ocupación o variaciones en comportamiento del sistema según momentos del día o tráfico.

# Ruta del va y ven



# Evidencia



# Conclusión

El modelo de simulación aporta una estructura muy valiosa para entender cómo el tráfico afecta al sistema "Va y Ven". Sin embargo, la falta de estudios de campo en Valladolid que documenten variables como puntualidad, ocupación y eficiencia limita la comparación directa. Para fortalecer el análisis, lo ideal sería combinar las simulaciones con datos empíricos locales (como registros o encuestas operativas), especialmente durante horas de tráfico alto identificadas en estudios como PIMUSSVA.

