



Universidad de
Málaga

INFORME PRÁCTICA 1

JUAN LÓPEZ PUEBLA

CONTROL DE SISTEMAS FERROVIARIOS

CURSO 2025/26



Índice

1. Construcción de la red ferroviaria	- 3 -
1.1.1 Colocación de los elementos de vía	- 3 -
1.1.2 Asignación de las direcciones en las vías	- 3 -
2. Programación de los horarios y simulaciones	- 4 -

1. Construcción de la red ferroviaria

1.1.1 Colocación de los elementos de vía

Para recrear lo que se nos muestra en el guion de la práctica 1 usaremos:

- 35 elementos de vía entre Entrada y cualquiera de los andenes.
- 22 semáforos.

Y el resultado obtenido es:



Ilustración 1. Diseño de la estación en el simulador RailOS

1.1.2 Asignación de las direcciones en las vías

El siguiente paso en el diseño es asignar las direcciones de las vías. El resultado se muestra en la *Ilustración 2*. En **verde** se marcan los tramos de doble sentido y en **rojo** aquellos de sentido único.



Ilustración 2. Direcciones de las vías

2. Programación de los horarios y simulaciones

Se procede a programar los horarios y las frecuencias de paso de los trenes según se pide en el guion.

```
SE01;Va entre Entrada y Sevilla;50;50;250;25;2500  
06:03;Snt;26-16 27-16  
06:08;Sevilla  
06:09;cdt  
06:10;Sevilla  
06:15;Fer;26-18  
R;6;1;20
```

```
BA01;Va entre Entrada y Barcelona;50;50;250;25;2500  
06:05;Snt;26-16 27-16  
06:10;Barcelona  
06:15;cdt  
06:25;Barcelona  
06:30;Fer;26-18  
R;30;1;20
```

```
MA01;Va entre Entrada y Madrid;50;50;250;25;2500  
06:01;Snt;26-16 27-16  
06:06;Madrid  
06:07;cdt  
06:08;Madrid  
06:13;Fer;26-18  
R;10;1;20
```

Ilustración 3. Horarios propuestos

Se realiza la simulación con estos horarios, sin embargo, se detectan numerosos retrasos en los trenes. En el vídeo se observa (minuto 1:36) el problema que comienza a presentarse:

- El primer tren MA01 se encuentra partiendo de Madrid
- El SE02 se encuentra entrando por Entrada.
- El SE01 sigue en su estación o llegando a ella.

Al comprobar el log se observa que SE01 va en todo momento *“on time”* y que SE02 aparece por Entrada antes incluso de que SE01 haya cambiado de dirección en su estación. De hecho, SE01 sale *“on time”* por Salida, sin embargo, ya hacía un rato que SE02 había entrado.

Este es el momento en el que se comienzan a acumular los retrasos, ya que el segundo tren de Sevilla bloquea la entrada de MA02.

```
06:07:00: MA01 changed direction at Madrid on time
06:07:52: SE01 arrived at Sevilla on time
06:08:00: MA01 departed from Madrid on time
06:09:00: SE02 entered railway at Entrada, track element 26-16, on time
06:09:00: SE01 changed direction at Sevilla on time
06:09:50: BA01 arrived at Barcelona on time
06:10:00: SE01 departed from Sevilla on time
06:11:00: MA02 entered railway at Entrada, track element 26-16, on time
06:12:44: MA01 left railway at Salida, track element 26-18, on time
06:14:43: SE01 left railway at Salida, track element 26-18, on time
06:15:00: SE03 entered railway at Entrada, track element 26-16, on time
06:15:00: BA01 changed direction at Barcelona on time
06:16:46: SE02 arrived at Sevilla 2 minutes late
06:17:17: SE02 changed direction at Sevilla 2 minutes late
06:17:48: SE02 departed from Sevilla 1 minute late
06:18:13: MA02 arrived at Madrid 2 minutes late
06:18:43: MA02 changed direction at Madrid 1 minute late
06:19:14: MA02 departed from Madrid 1 minute late
06:21:00: MA03 entered railway at Entrada, track element 26-16, on time
06:21:00 HELD: SE04 can't enter railway, train obstructing entry position Entrada
```

Ilustración 4. Log con el problema

Los resultados que se obtienen al terminar la simulación resultan en numerosos retrasos en los diferentes trenes:

```
95
96 Performance summary:
97 4 on-time arrivals
98 10 late arrivals (average 6,8 min)
99 0 early arrivals
100 0 on-time passes
101 0 late passes
102 0 early passes
103 3 on-time exits
104 11 late exits (average 5,6 min)
105 0 early exits
106 5 on-time departures
107 9 late departures (average 6,0 min)
108 0 missed stops
109 0 other missed events
110 0 skipped timetable events
111 0 unexpected train exits
112 0 incorrect train exits
113 0 train failures
114 5 locations that trains failed to reach (average lateness 8,7 min)
115 0 SPAD risks
116 0 SPADs
117 0 derailments
118 0 crashed trains
119
120 *****
121
122 Overall score: 43%
123 Overall rating: Bad
124
125 *****
```

Ilustración 5. Log simulación horario apartado b

Para solucionarlo se podría apartar ese tren que interrumpe y dejar así paso a los otros. Esto supondría modificar las vías y conseguir apartar el tren SE para dejar paso a los de MA y BA. Por otro lado, la opción más sencilla y económica es cambiar la frecuencia del tren de Sevilla para intentar que no se acumulen.

Se procede a probar primero con el doble de la frecuencia que nos piden en el apartado b:

```
SE01;Va entre Entrada y Sevilla;50;50;250;25;2500
06:03;Snt;26-16 27-16
06:08;Sevilla
06:09;cdt
06:10;Sevilla
06:15;Fer;26-18
R;12;1;20
```

Ilustración 6. Frecuencia 12 minutos

Los resultados que se obtienen de los logs son los siguientes:

```
87 *****
88
89 Performance summary:
90 14 on-time arrivals
91 2 late arrivals (average 1,0 min)
92 0 early arrivals
93 0 on-time passes
94 0 late passes
95 0 early passes
96 10 on-time exits
97 3 late exits (average 1,7 min)
98 0 early exits
99 15 on-time departures
100 0 late departures
101 0 missed stops
102 0 other missed events
103 0 skipped timetable events
104 0 unexpected train exits
105 0 incorrect train exits
106 0 train failures
107 0 SPAD risks
108 0 SPADs
109 0 derailments
110 0 crashed trains
111
112 *****
113
114 Overall score: 97%
115 Overall rating: Excellent
116
117 *****
```

Ilustración 7. Log frecuencia 12 minutos

Como se puede observar los resultados obtenidos son bastante mejores que los que se obtuvieron en la anterior simulación con una frecuencia de 6 minutos entre los

trenes de Sevilla. Por último, solo queda intentar mejorar este resultado al 100%. Para ello se prueba con una nueva frecuencia, en este caso 10 minutos.

```
SE01;Va entre Entrada y Sevilla;50;50;250;25;2500
06:03;Snt;26-16 27-16
06:08;Sevilla
06:09;cdt
06:10;Sevilla
06:15;Fer;26-18
R;10;1;20
```

Ilustración 8. Frecuencia 10 minutos

De esta forma se obtienen los siguientes resultados:

```
100 *****
101
102 Performance summary:
103 19 on-time arrivals
104 0 late arrivals
105 0 early arrivals
106 0 on-time passes
107 0 late passes
108 0 early passes
109 16 on-time exits
110 0 late exits
111 0 early exits
112 17 on-time departures
113 0 late departures
114 0 missed stops
115 0 other missed events
116 0 skipped timetable events
117 0 unexpected train exits
118 0 incorrect train exits
119 0 train failures
120 0 SPAD risks
121 0 SPADs
122 0 derailments
123 0 crashed trains
124
125 *****
126
127 Overall score: 100%
128 Overall rating: Perfect!
129
130 *****
```

Ilustración 9. Log frecuencia 10 minutos

Como se puede observar para esta frecuencia se ha obtenido una valoración del 100% y ello implica que se ha logrado eliminar todos los retrasos y ajustar el tráfico ferroviario en la Estación Málaga María Zambrano de forma correcta y tratando de mantener la circulación de trenes lo más fluido posible.