

# Posicionamiento de infraestructura para redes vehiculares

Renzo Massobrio, Jamal Toutouh, Sergio Nesmachnow

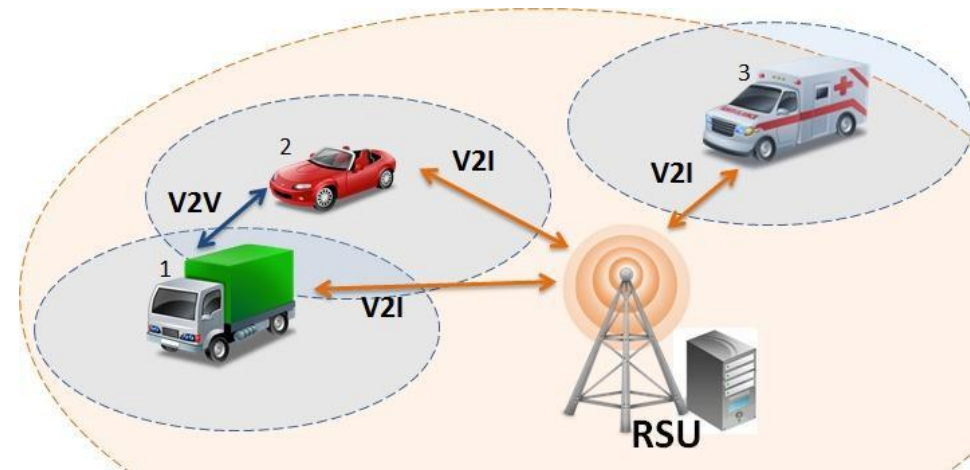
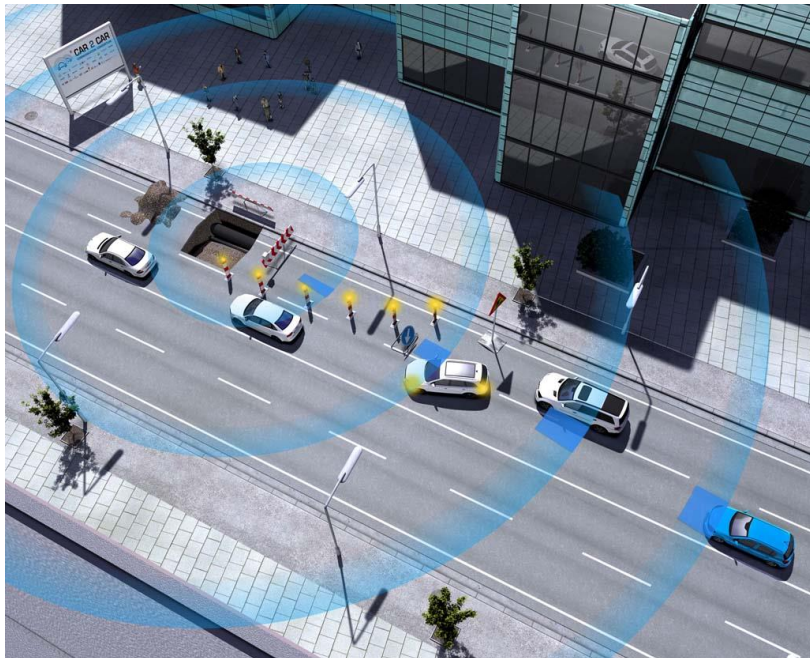
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Universidad de Málaga, Málaga, España



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

- Redes vehiculares ad-hoc (VANET): vehículos + infraestructura



- Problema de despliegue de infraestructura:
  - encontrar el número, tipo y ubicación de las antenas para maximizar la calidad de servicio y minimizar el costo

- Mapa de Málaga: 42.557 km<sup>2</sup> cubiertos por 121 segmentos
- Datos reales de tráfico: normal, bajo y denso
- Tres tipos de antenas omnidireccionales:
- Tres aplicaciones: texto, voz, video

<i>radio</i>	<i>costo</i>
243.12 m	121.7 USD
338.7 m	139.2 USD
503.9 m	227.5 USD

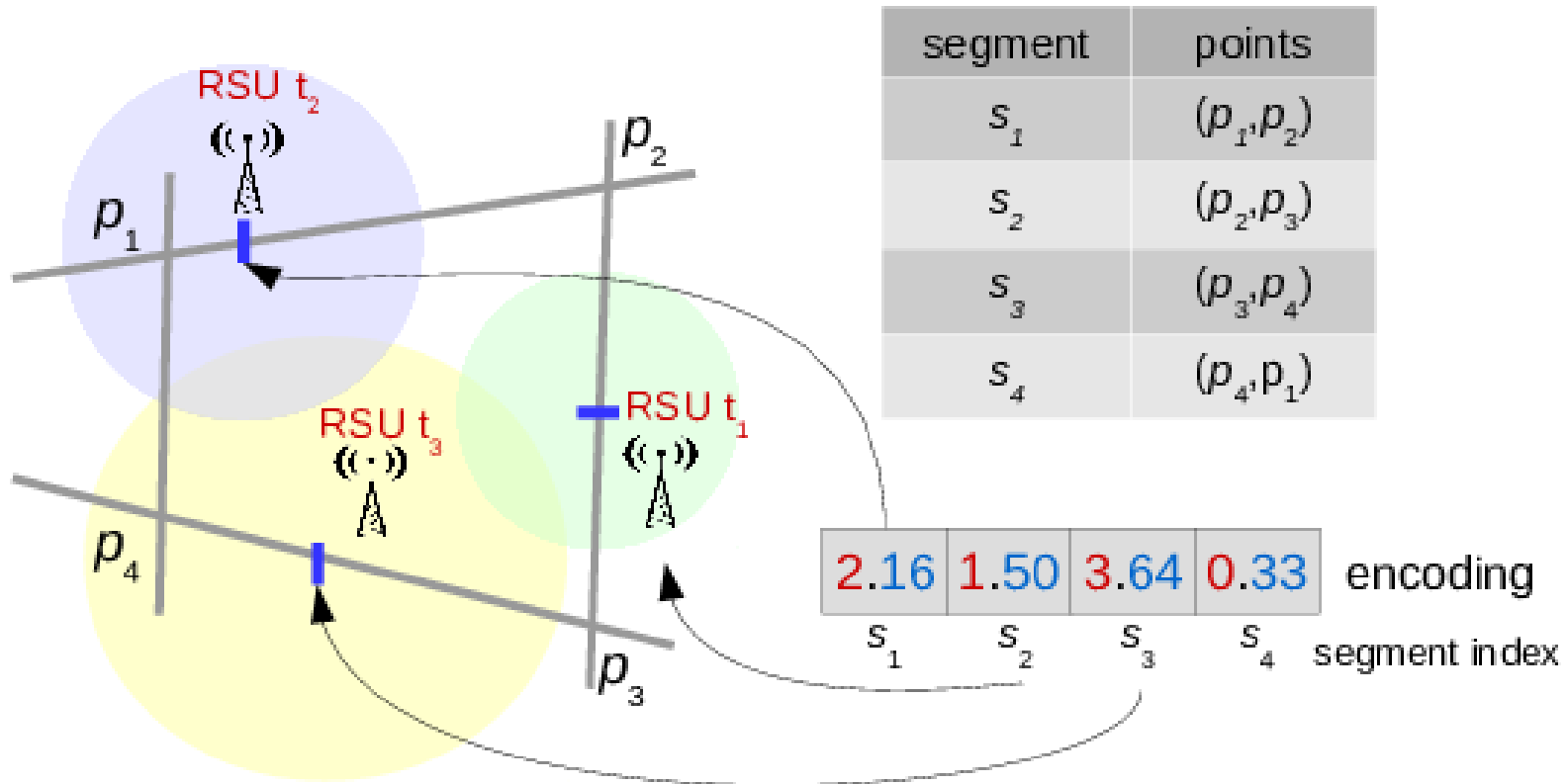
Algoritmos evolutivos

+

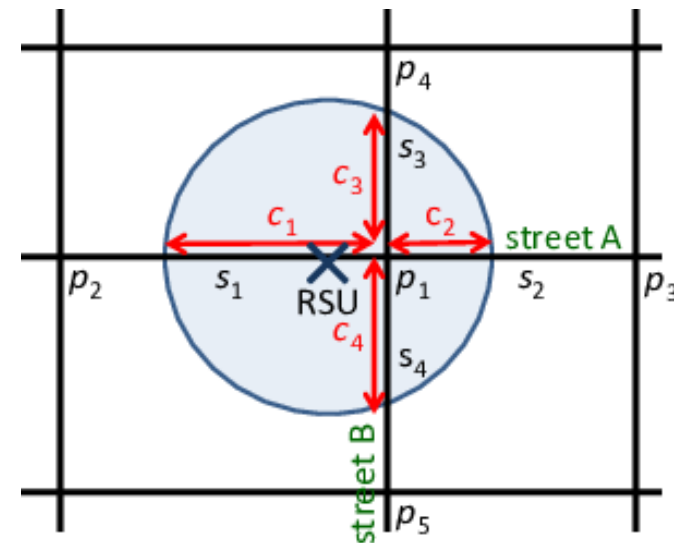
Computación de alto  
desempeño



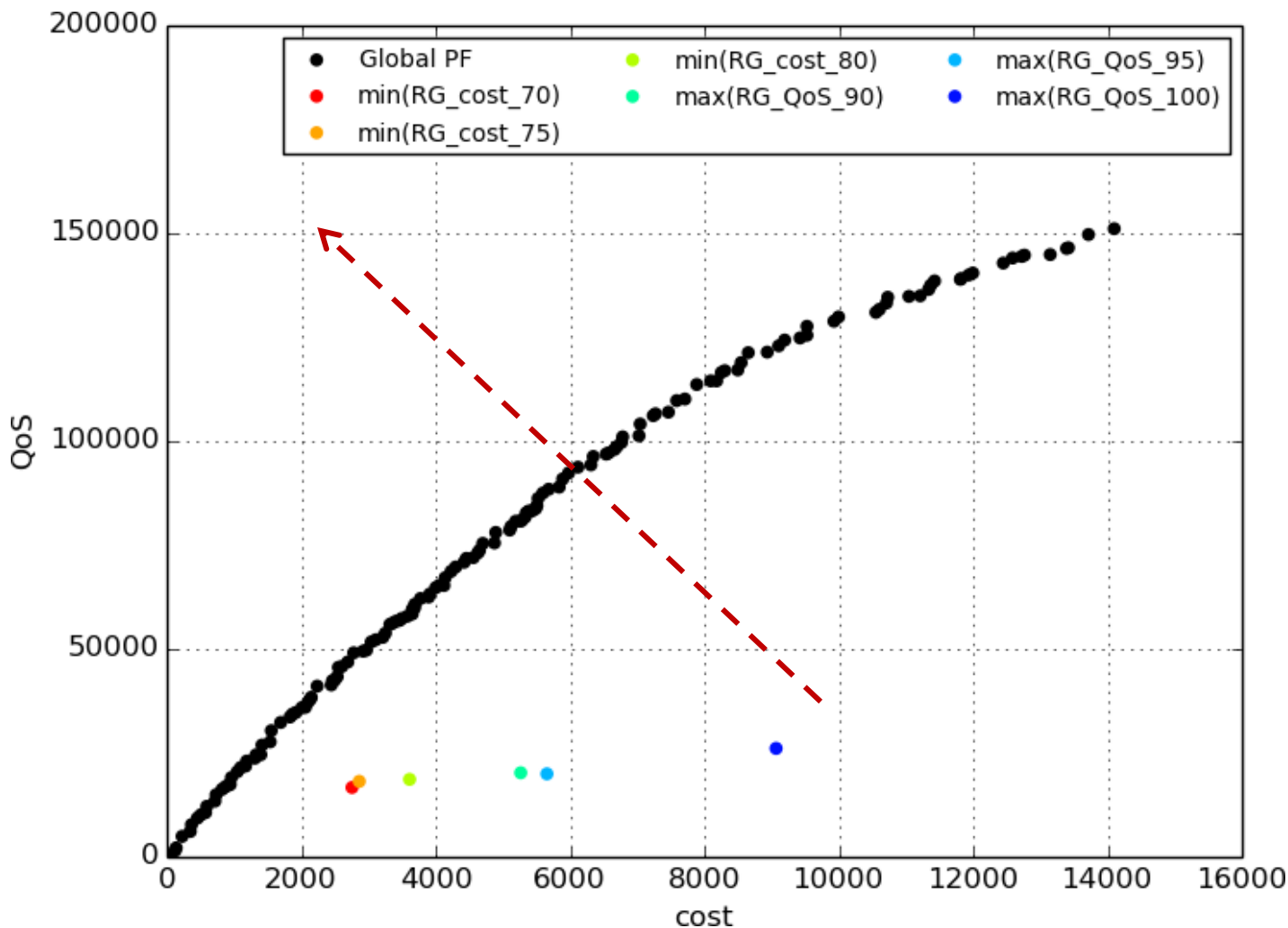
- Vector de reales de largo igual a la cantidad de segmentos.
- Parte entera: **tipo de RSU**
- Parte real: **posición dentro del segmento**



- **Inicialización de la población:** soluciones factibles aleatorias.
- **Cruzamiento:** Intermediate Recombination
- **Mutación:**
  - con probabilidad  $\Pi_a$  se **quita la RSU** del segmento (si hay)
  - con probabilidad  $\Pi_b$  se **cambia el tipo de la RSU** por otro aleatorio
  - $1 - \Pi_a - \Pi_b$  se aplica una mutación gaussiana (**desplazar RSU**)
- **Costo total:** suma del costo de cada RSU
- **QoS:**
  - Encontrar las porciones de segmento cubiertas por cada RSU
  - Considerar la cantidad de vehículos atendidos en cada porción



## Mejoras alcanzadas



- El costo se reduce a la mitad y la calidad de servicio se duplica

# Solución de ejemplo

## Cobertura para tráfico normal



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



Buenos niveles de cobertura para segmentos con mayor tráfico

# Optimización de viajes compartidos en taxis utilizando algoritmos evolutivos

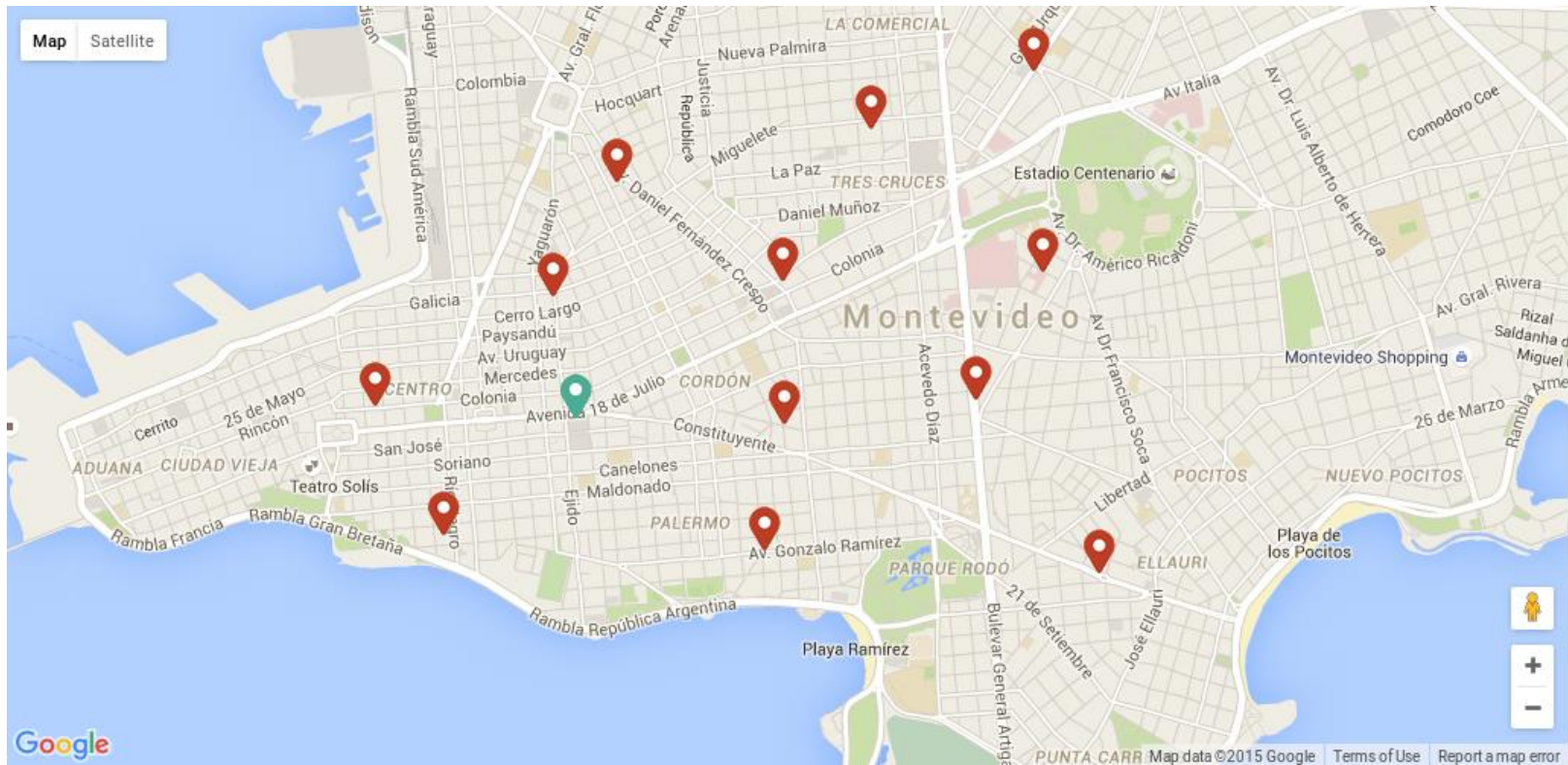
Renzo Massobrio, Gabriel Fagúndez, Sergio Nesmachnow  
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República  
Montevideo, Uruguay





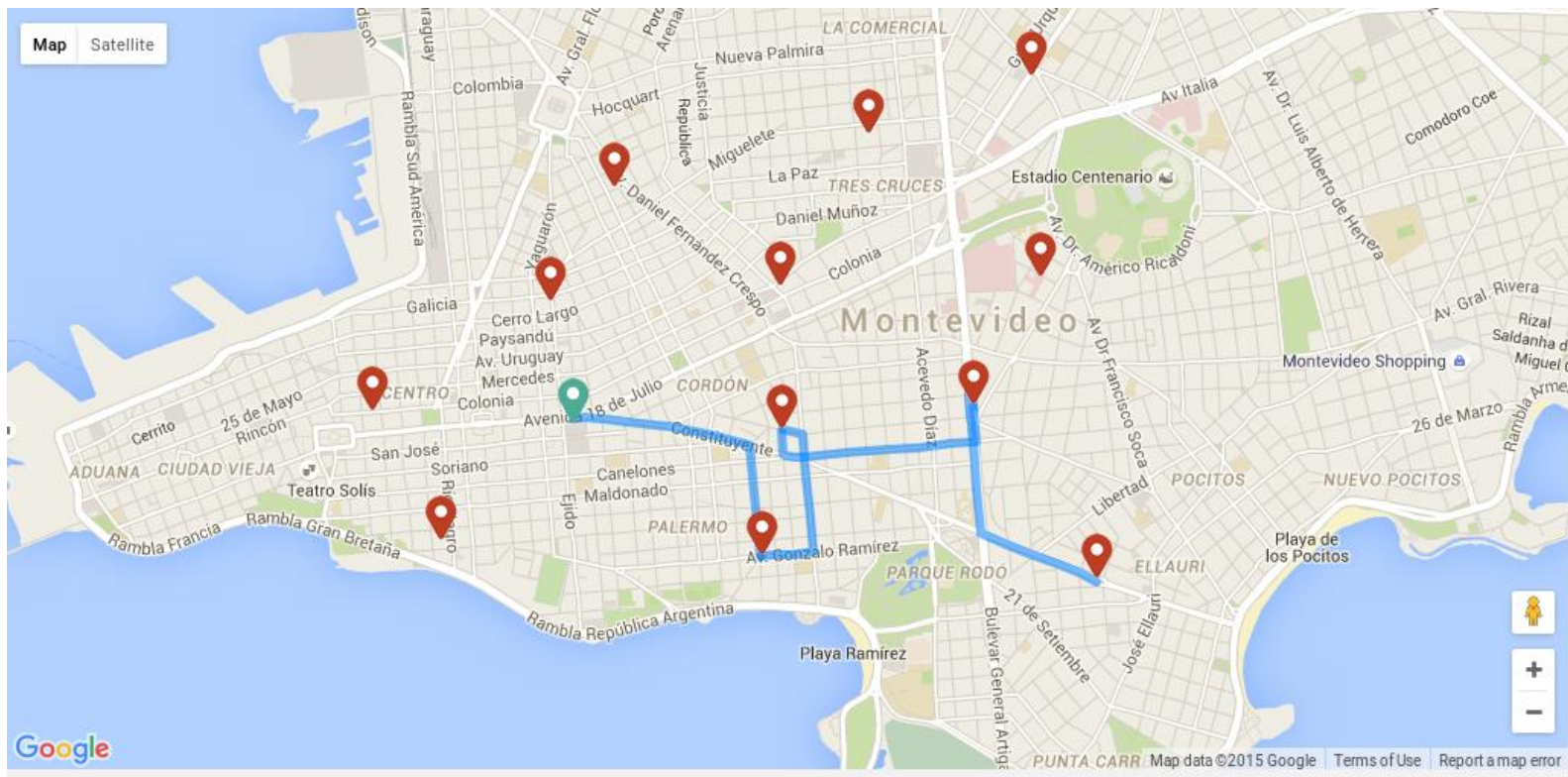
## Problema de viajes compartidos

- Pasajeros que se trasladan desde **un mismo origen a diferentes destinos**
- Calcular el **número de taxis**, la **asignación de pasajeros**, el **orden de traslados** y las  **rutas**, para **minimizar el costo total** y la **demora de cada pasajero**



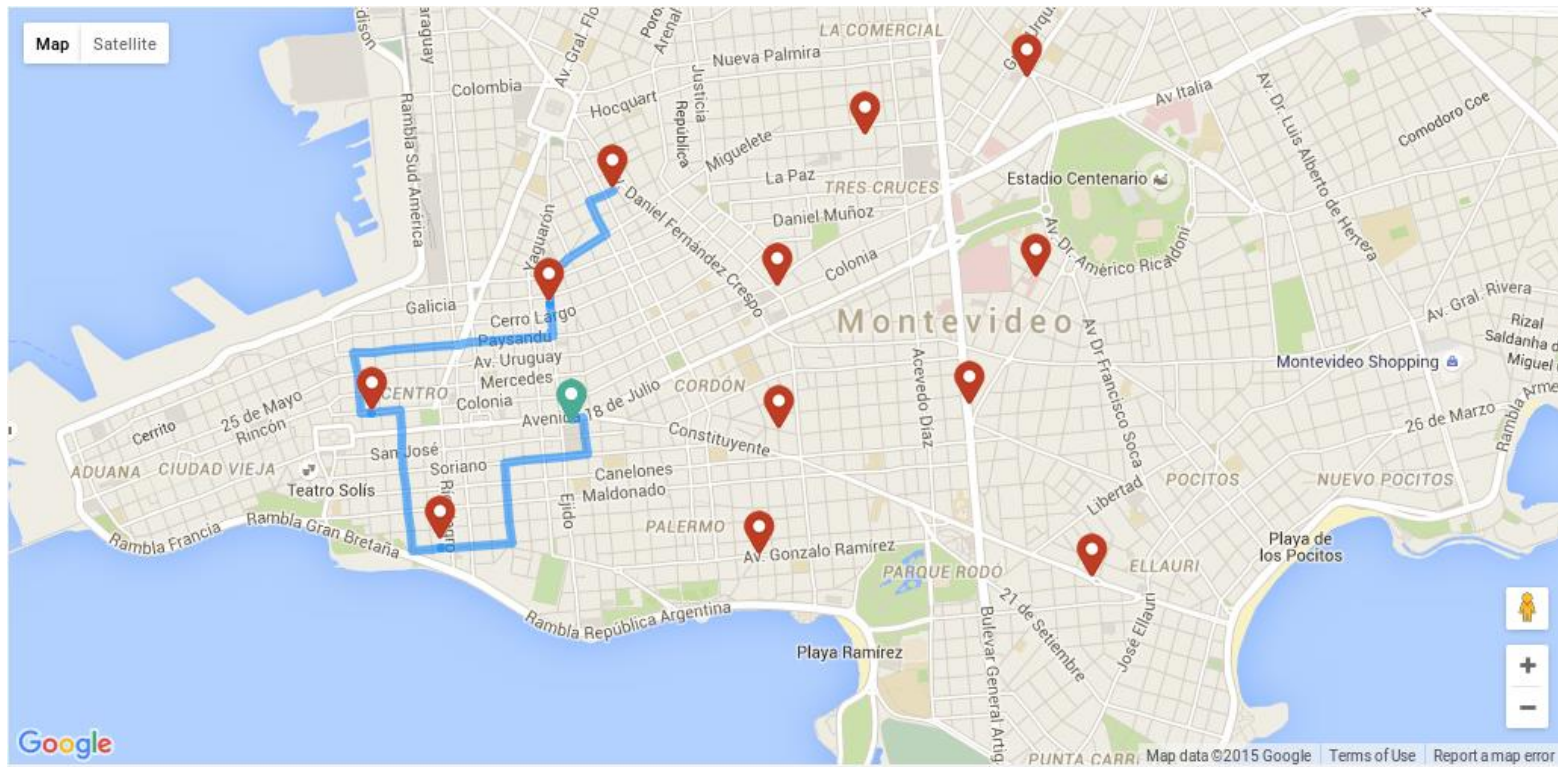
## Problema de viajes compartidos

- Pasajeros que se trasladan desde **un mismo origen a diferentes destinos**
- Calcular el **número de taxis**, la **asignación de pasajeros**, el **orden de traslados** y las **rutas**, para **minimizar el costo total** y la **demora de cada pasajero**



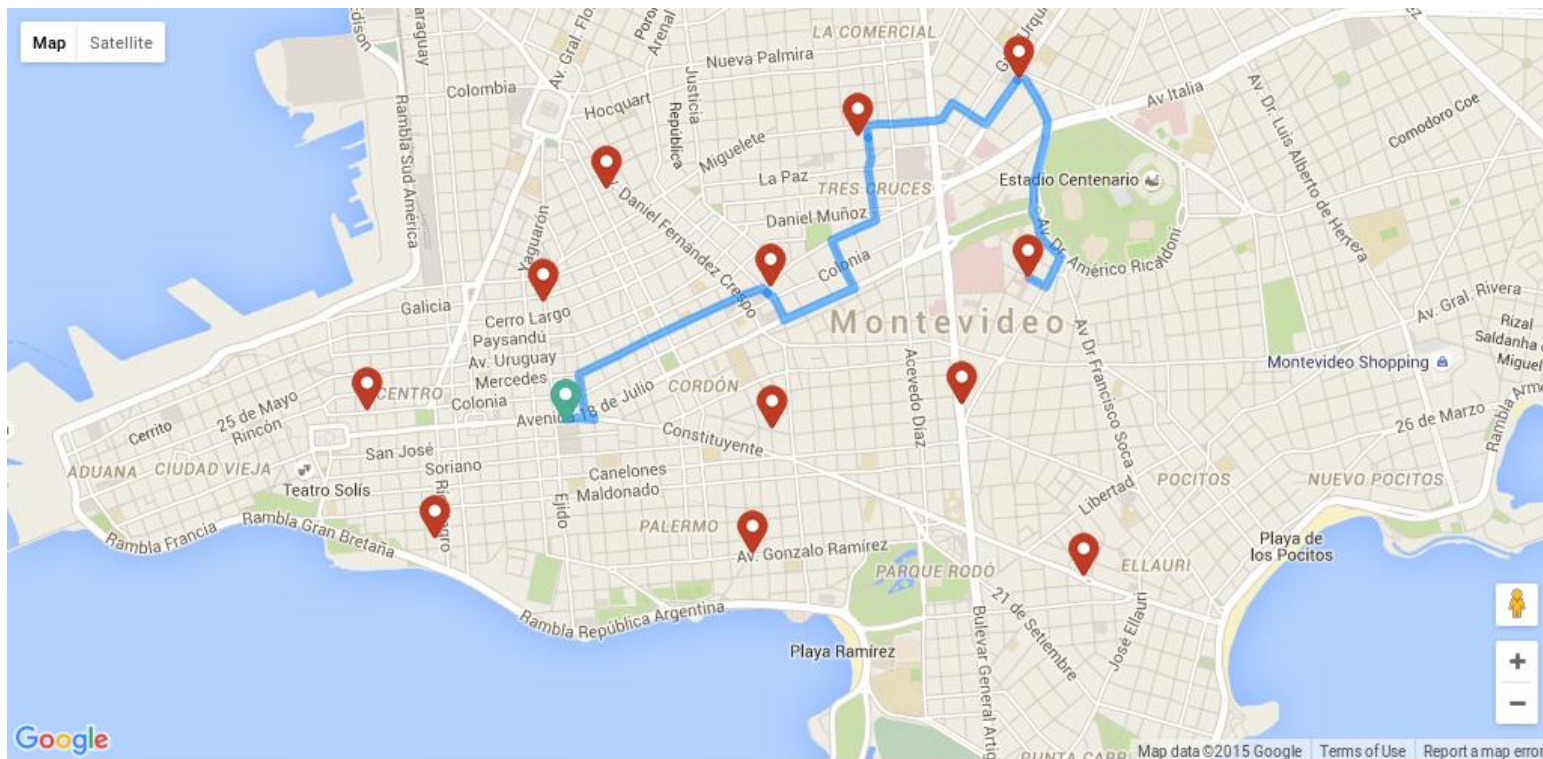
## Problema de viajes compartidos

- Pasajeros que se trasladan desde **un mismo origen a diferentes destinos**
- Calcular el **número de taxis**, la **asignación de pasajeros**, el **orden de traslados** y las **rutas**, para **minimizar el costo total** y la **demora de cada pasajero**



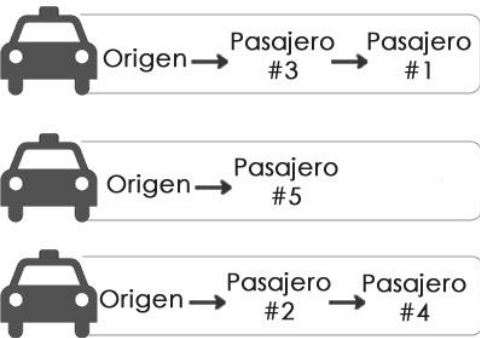
## Problema de viajes compartidos

- Pasajeros que se trasladan desde **un mismo origen a diferentes destinos**
- Calcular el **número de taxis**, la **asignación de pasajeros**, el **orden de traslados** y las **rutas**, para **minimizar el costo total** y la **demora de cada pasajero**



- Tuplas enteras:
  - Los enteros 1 a N representando a los pasajeros
  - N-1 ceros para separar a los pasajeros asignados a cada taxi

Recorrido de cada taxi



- Cruzamiento basado en la posición + Función correctiva

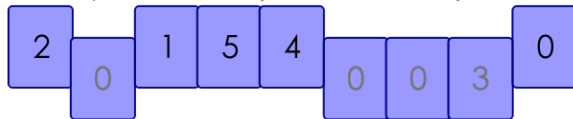
Padre 1



Padre 2



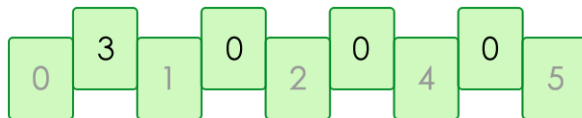
1) Se sortean  $n$  posiciones en el padre 1



2) Se copian en el hijo los valores sorteados en el padre 1



3) Se seleccionan en el padre 2 los valores no sorteados del padre 1



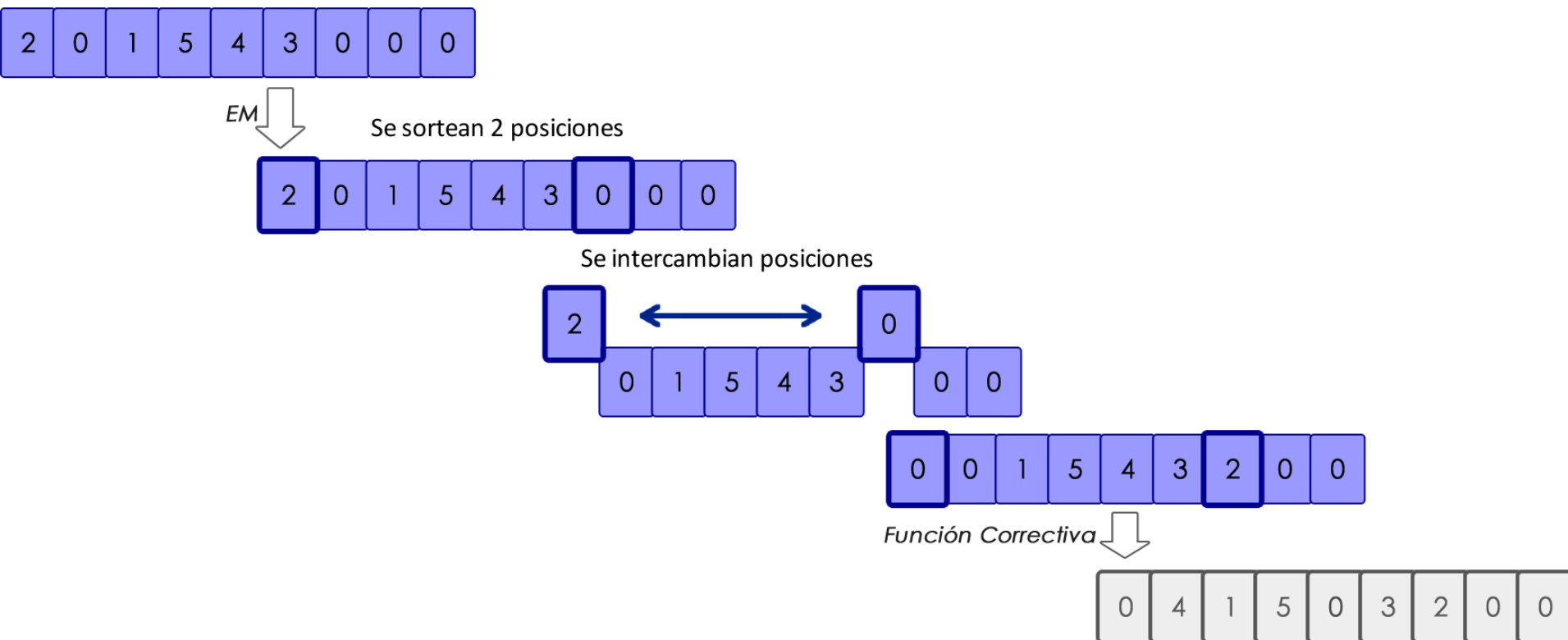
4) Se copian en orden los valores seleccionados del padre 2 en las posiciones vacías del hijo



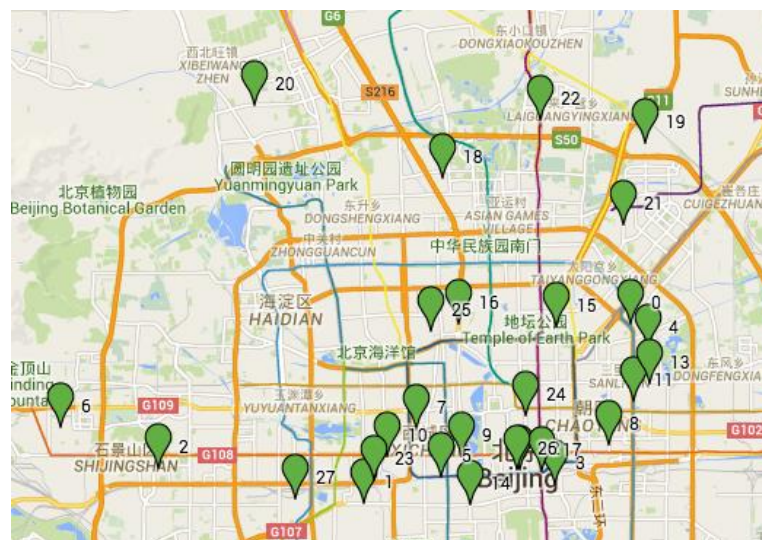
Función Correctiva



- Mutación por intercambio + Función correctiva



- Datos reales de GPS de taxis de Beijing, tarifas reales y actualizadas
- Instancias en Montevideo: puntos de interés y tarifas en pesos
- Comparación contra “solución intuitiva”:
  - se reduce el costo hasta en un 75.1 %
  - se reduce la demora hasta en un 105.2 %
- Tiempos de ejecución reducidos: <10 s para 50 pasajeros





# Aplicación para usuarios finales

## Aplicación web



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

The screenshot displays the user interface of the MePaseaste application. It features two rows of passenger information, each starting with a yellow taxi icon and the text 'TBD'. Each row contains four passenger slots, labeled 'Pasajero 1' through 'Pasajero 4', each with a person icon and specific address details.

Row	Pasajero 1	Pasajero 2	Pasajero 3	Pasajero 4
1	Bulevar España, Montevideo 11300, Uruguay	Acervo Díaz, Montevideo 11200, Uruguay	Yaro 1140, Montevideo 11200, Uruguay	Juan D. Jackson, Montevideo 11200, Uruguay
2	Coronel Mora 2816, Montevideo 11300, Uruguay	Avenida Brasil 3022, Montevideo 11300, Uruguay	Avenida Doctor Francisco Soca 1318, Montevideo 11300, Uruguay	26 de Marzo 3274, Montevideo 11300, Uruguay

Below the passenger information is a map of Montevideo, Uruguay, with a blue route highlighted. The route starts at a red location pin in the northern part of the city and visits several other red location pins across the city, including areas like Isla de Flores, San Salvador, and the Pocitos neighborhood.



Disponible gratuitamente en: [www.MePaseaste.uy](http://www.MePaseaste.uy)

# Otros proyectos para ciudades inteligentes

Facultad de Ingeniería, Universidad de la República  
Montevideo, Uruguay

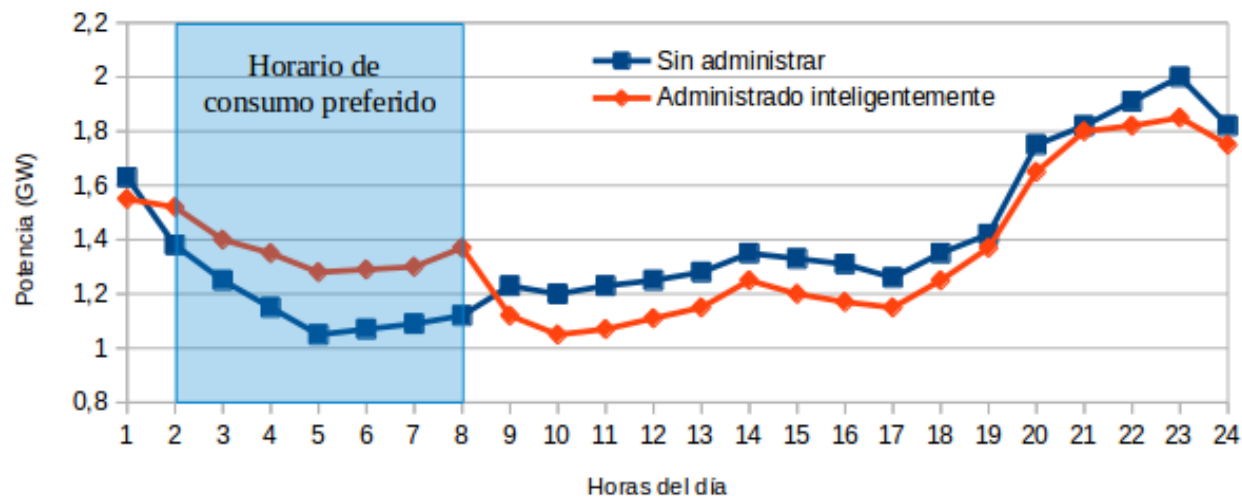


# Inteligencia computacional y prototipo de controlador para eficiencia energética en hogares

- Administración inteligente del consumo energético hogareño, beneficiando económicamente a los usuarios sin comprometer la calidad de servicio
- Lograr una red eléctrica de mejor calidad, robustez y extensibilidad



Distribución del consumo diario



Emilio Orsi y Sergio Nesmachnow



# Detección de patrones de movimiento de personas para videovigilancia

Ismael Silveira, Juan Pablo Chavat, Juan Andrés Gómez, Sergio Nesmachnow

The screenshot displays a multi-stage video analysis pipeline. At the top, a dark frame shows white blobs representing segmented people. Below this, a frame shows the same scene with colored lines and labels indicating movement patterns like 'WALKING' and 'RUNNING'. The bottom part of the interface shows a real-world video frame with bounding boxes and tracking numbers (8, 22, 23) around pedestrians. A large text area on the right contains code snippets for image processing and event tracking.

```
[Image=np.array([], color=(0, 0, 255),  
AGS_DRAW_RICH_KEYPOINTS)  
  
show  
1 +  
2)  
  
ackin  
.chan  
  
asic_get('warnings')
```

```
TRACK: 2015-10-21 21:51:20.00914 DURATION: 10013 last_dir_events []  
0855ab2264  
  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 11009 TIME_START: 2015-10-21 21:51:30.511127 DURATION: 10013] last_dir_events [ROTATION->ANGLE AX  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 1002 TIME_START: 2015-10-21 21:51:39.522477 DURATION: 1002] last_dir_events []  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 2002 TIME_START: 2015-10-21 21:51:38.521821 DURATION: 2002] last_dir_events []  
::RULE: RUNNING TRACKLET ID: b16f002e90e94ba4bc9b6be97a1c5fd1  
last_speed_events [WALKING->TIME EQ TO 14010 TIME_START: 2015-10-21 21:51:26.505914 DURATION: 14018] last_dir_events [ROTATION->ANGLE AX  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 11007 TIME_START: 2015-10-21 21:51:30.511127 DURATION: 11012] last_dir_events [ROTATION->ANGLE AX  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 12088 TIME_START: 2015-10-21 21:51:29.509305 DURATION: 12014] last_dir_events [ROTATION->ANGLE AX  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 2001 TIME_START: 2015-10-21 21:51:39.522477 DURATION: 2001] last_dir_events []  
::RULE: RUNNING TRACKLET ID: 6f1e948e85624facb364e51faa1b168d  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 3001 TIME_START: 2015-10-21 21:51:38.521821 DURATION: 3002] last_dir_events []  
::RULE: RUNNING TRACKLET ID: b16f002e90e94ba4bc9b6be97a1c5fd1  
last_speed_events [WALKING->TIME EQ TO 15009 TIME_START: 2015-10-21 21:51:26.505914 DURATION: 15018] last_dir_events [ROTATION->ANGLE  
last_speed_events [RUNNING->TIME EQ TO 13011 TIME_START: 2015-10-21 21:51:29.509305 DURATION: 13018] last_dir_events [ROTATION->ANGLE  
last_speed_ev  
::RULE: RUNN  
last_speed_ev  
last_speed_ev  
last_speed_ev
```

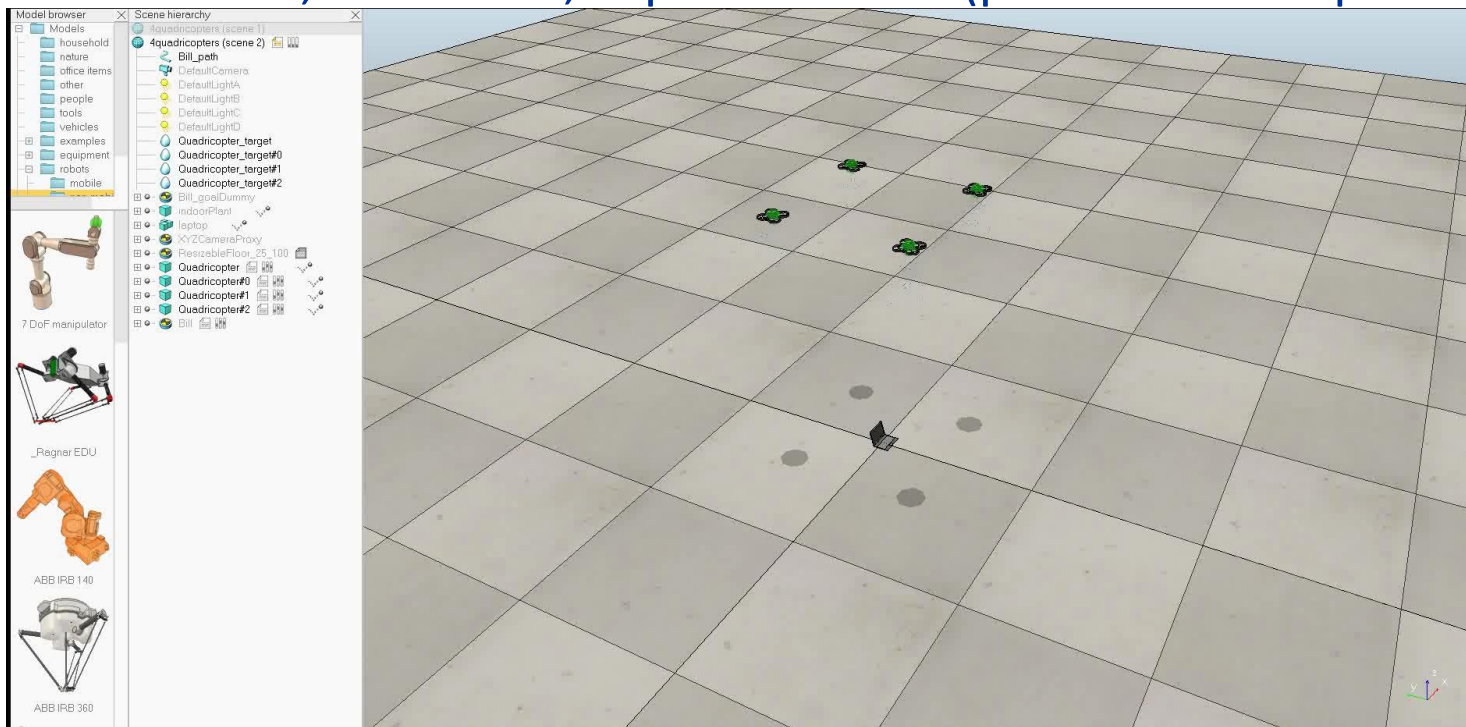
Búsqueda y detección de patrones

Sustracción del fondo y segmentación de blobs

Detección de movimiento y seguimiento de personas

# Reconocimiento y vigilancia con drones

- Flotas de drones para vigilancia y reconocimiento: la **colaboración** permite aumentar el área a vigilar o reducir el tiempo de patrullaje
- El proyecto propone la **vigilancia de áreas abiertas**, con capacidad de **detectar intrusiones** y colaborar en el **seguimiento de intrusos**
- Claves: robustez, cobertura, especialización (prioridades: explorar o vigilar)

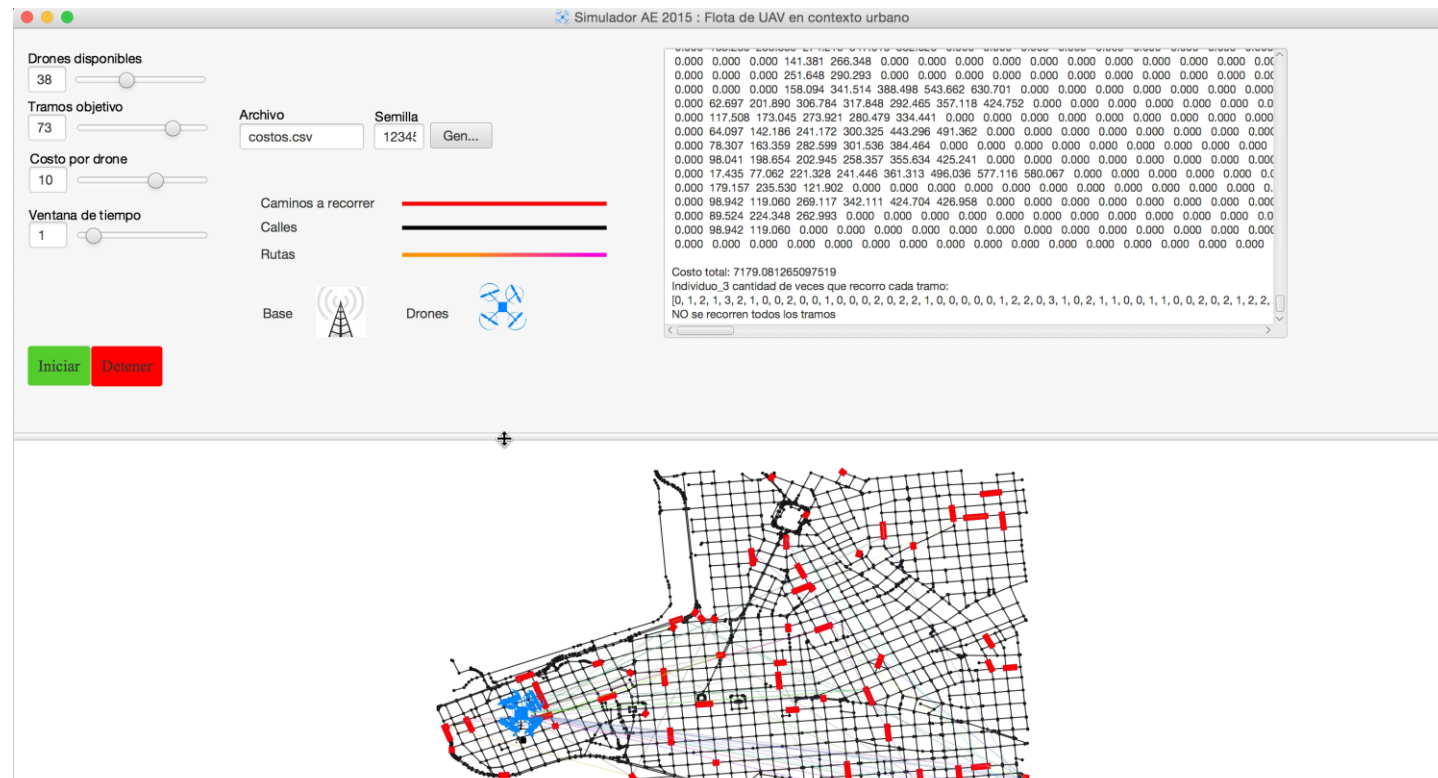


Gabriel Madruga, Carlos Rodríguez, Santiago Iturriaga, Sergio Nesmachnow

# Inteligencia computacional para planificar el vuelo de una flota de drones



- El proyecto propone planificar la movilidad de una flota aplicando **inteligencia computacional** (aprendizaje, adaptación al medio, evolución, lógica difusa) y **navegación reactiva** para evitar obstáculos
- Planificación con datos de mapas urbanos reales



Sandino Núñez, Rolando Gaudín, Santiago Iturriaga, Sergio Nesmachnow

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

