

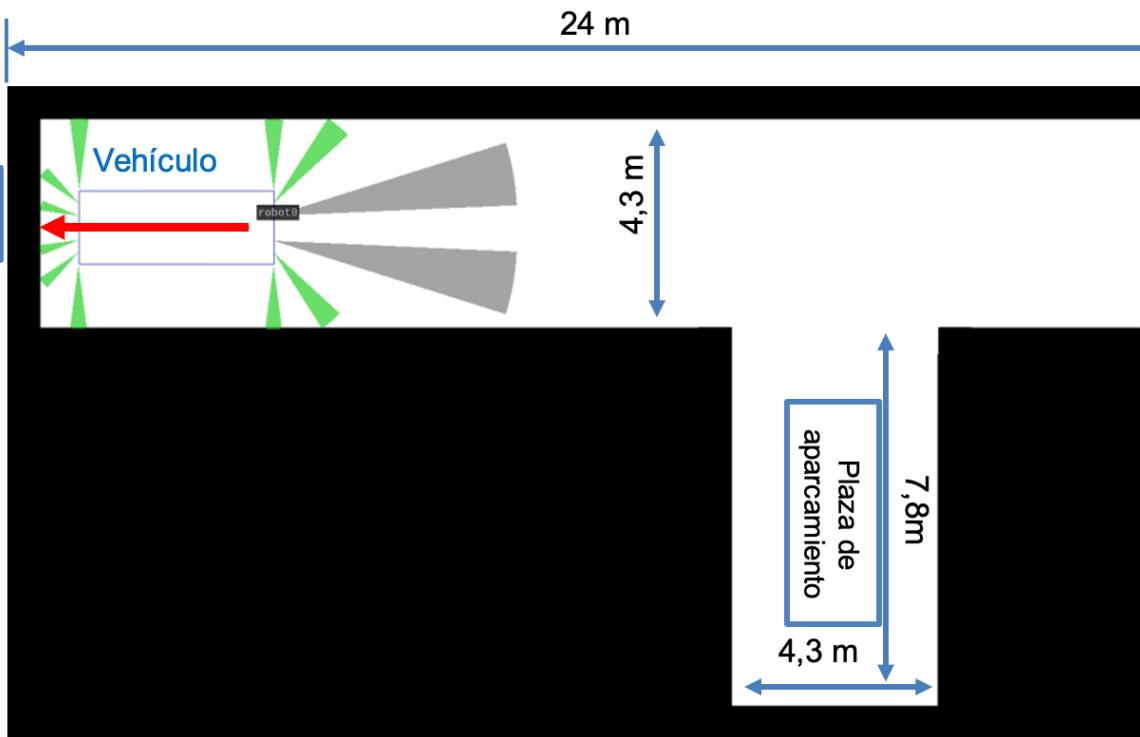
# Presentación de la práctica final

Sistemas de Control Inteligente  
GII / GIC /GISI  
2023 - 2024

- 1. Objetivo**
- 2. Entorno de trabajo**
- 3. Desarrollo del trabajo**
  - 1. Control borroso Mamdani**
  - 2. Controlador neuronal**
- 4. Evaluación**

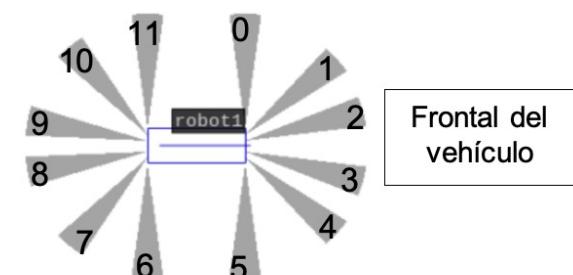
- 1. Objetivo**
- 2. Entorno de trabajo**
- 3. Desarrollo del trabajo**
  - 1. Control borroso Mamdani**
  - 2. Controlador neuronal**
- 4. Evaluación**

# 1. Objetivo

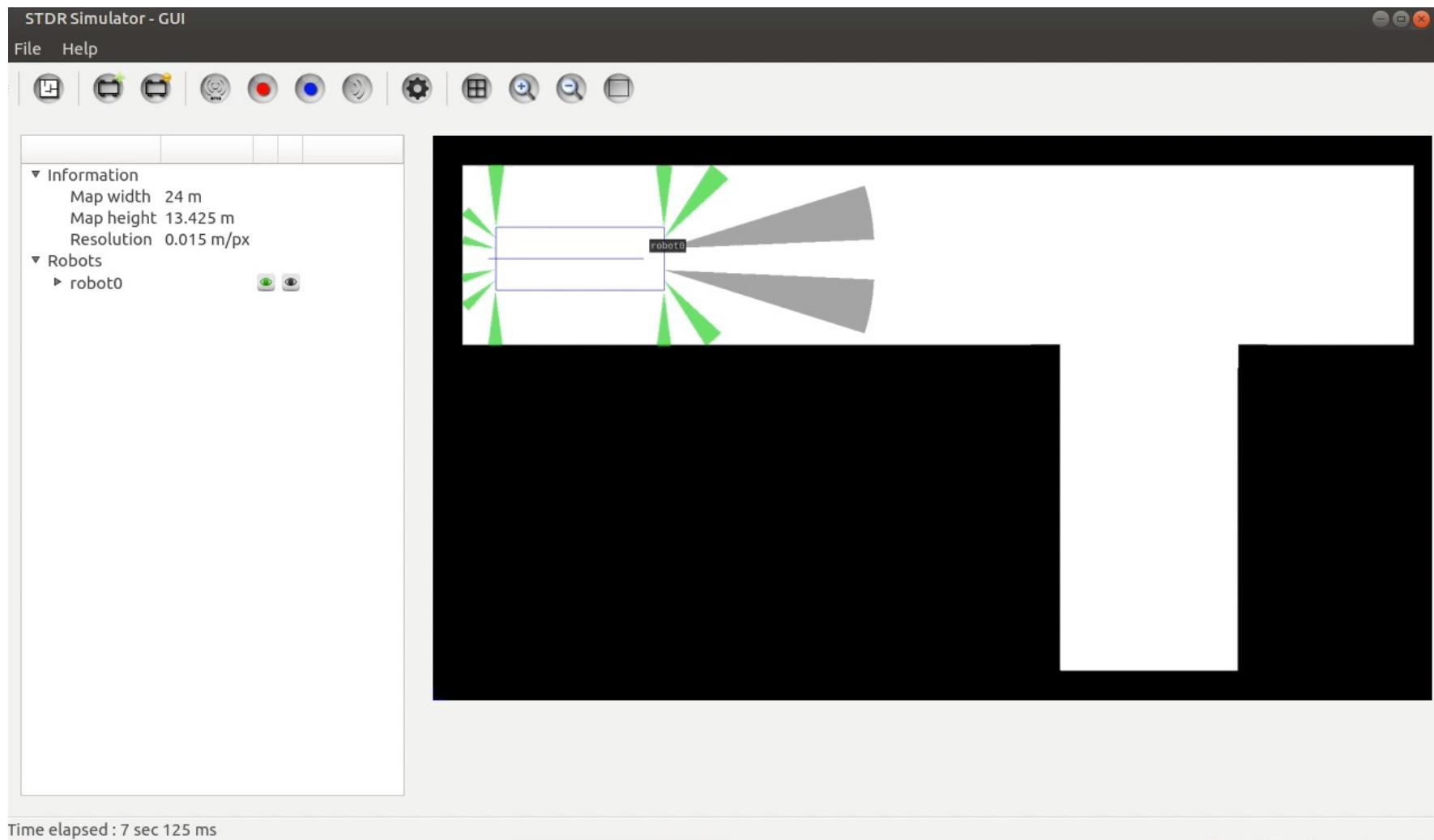


Longitud	4.5 m
Anchura	1.5 m
Velocidad lineal máx.	+30 km/h
Giro de volante máx.	+90°

12 sensores de ultrasonidos (0 - 5m)



# 1. Objetivo



- 1. Objetivo**
- 2. Entorno de simulación**
- 3. Desarrollo del trabajo**
  - 1. Control borroso Mamdani**
  - 2. Controlador neuronal**
- 4. Evaluación**

## 2. Entorno de trabajo

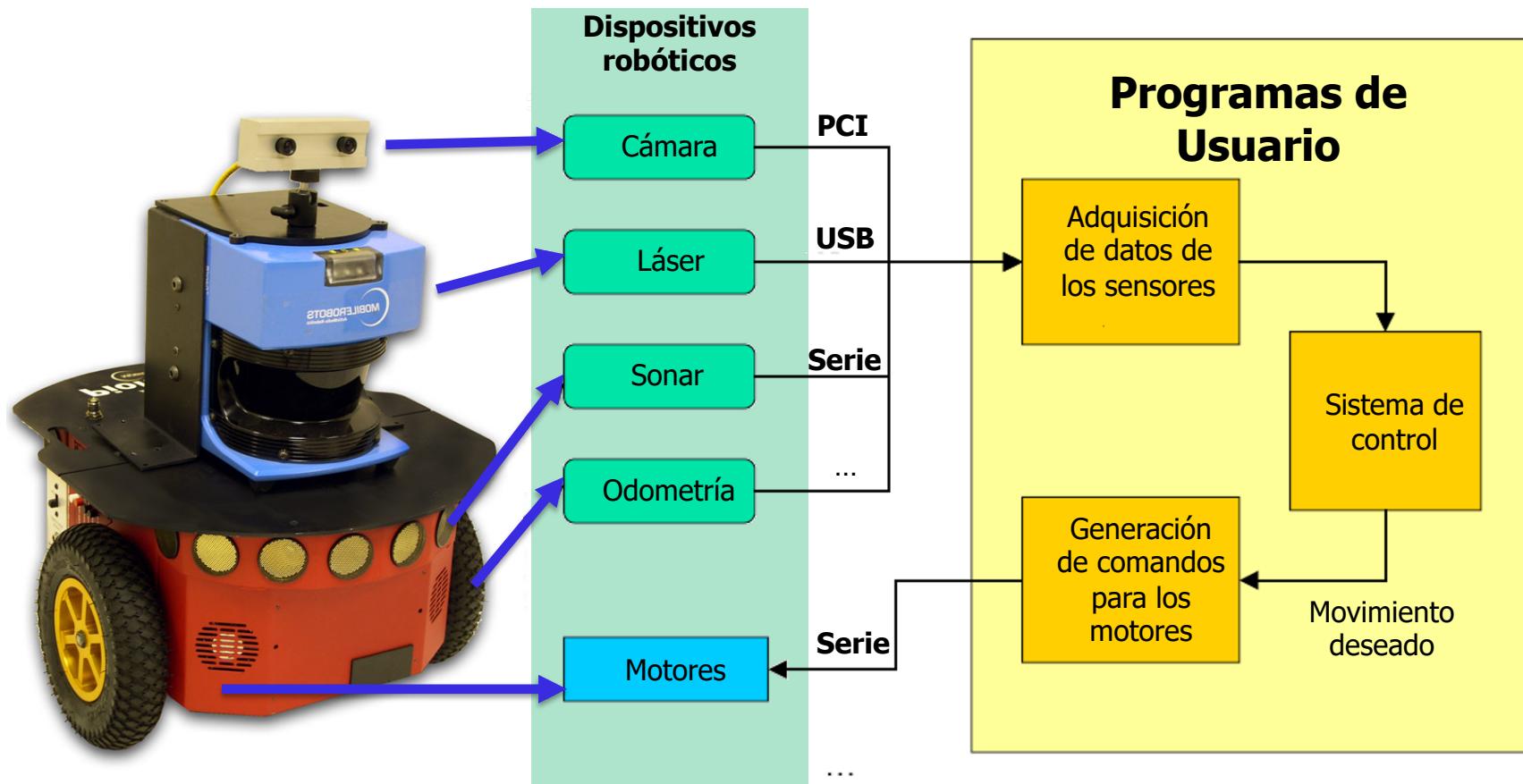
- El comportamiento del vehículo y su interacción con el entorno se simula en la plataforma ROS-STDR, instalado en una máquina virtual con Linux y ROS (Ubuntu 20.04 + ROS Noetic + Simulador STDR). **Esta MV se proporciona ya preparada para trabajar con ella.**

***“Guía Rápida introducción ROS”***

- El control se realizará desde Matlab con las herramientas que ya conocemos.

## 2. Entorno de trabajo

### □ Programación clásica de aplicaciones robóticas



## 2. Entorno de trabajo

### □ Programación empleando plataformas robóticas

#### Robot real o Simulador

Dispositivos  
robóticos



Cámara

PCI

Láser

USB

Sonar

Serie

Odometría

...

Motores

Serie

...

Conexión de red

#### Plataforma Robótica

Adquisición  
de datos de  
los sensores

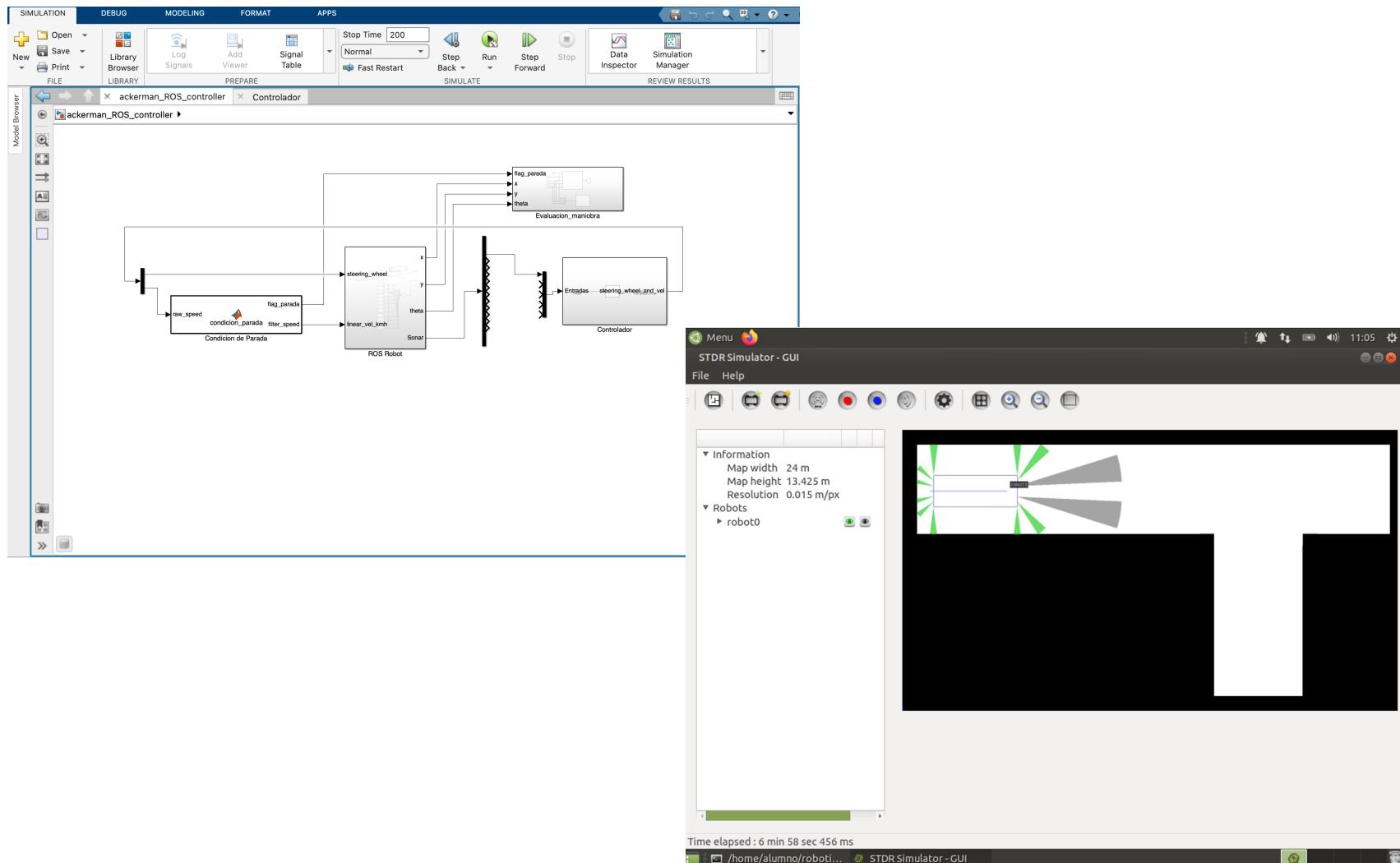
Generación  
de comandos  
para los  
motores

#### Programa de Usuario (cliente)

Sistema de  
control

Movimiento  
deseado

## 2. Entorno de trabajo



## 2. Entorno de trabajo

Práctica Final 23-24

2023-24: SISTEMAS DE CONTROL  
INTELIGENTE

Desarrollar contenido Evaluaciones Herramientas Contenido de colaborador

### Práctica Final - Guión y archivos

Archivos adjuntos: [PracticaFinal\\_23\\_24\\_Ackerman\\_Enunciado\\_v2.pdf](#) [SCI-Archivos\\_PracticaFinal\\_Ackerman\\_Alumnos\\_2324.zip](#)

Guion y archivos de la práctica final.

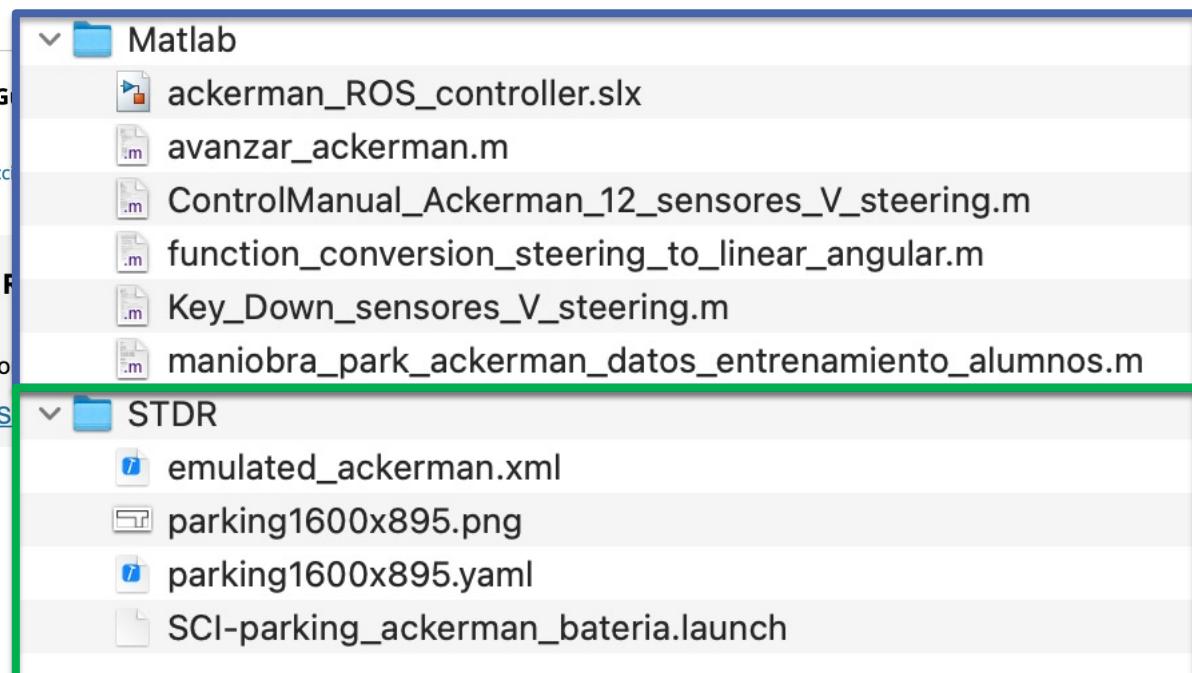
### Introducción y configuración de ROS - Guia\_Rapida\_Intro

Archivos adjuntos: [Guia\\_Rapida\\_Intro](#)

### Maquina Virtual - Ubuntu 20.04 + ROS

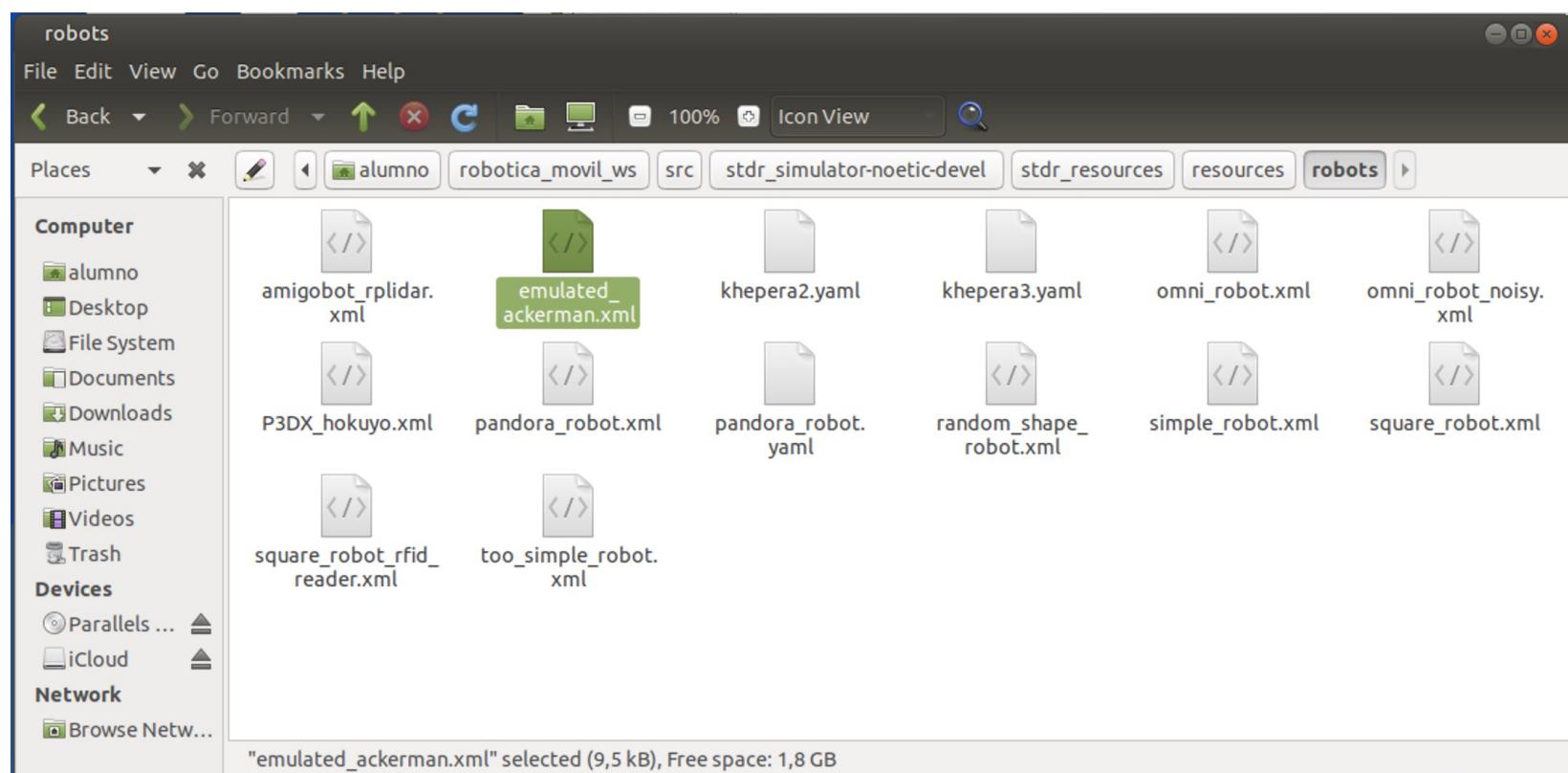
Enlace de descarga de la máquina virtual con ROS

- [Ubuntu\\_Mate\\_20\\_04+ROS\\_Noetic+SDR](#)



## 2. Entorno de trabajo. Linux

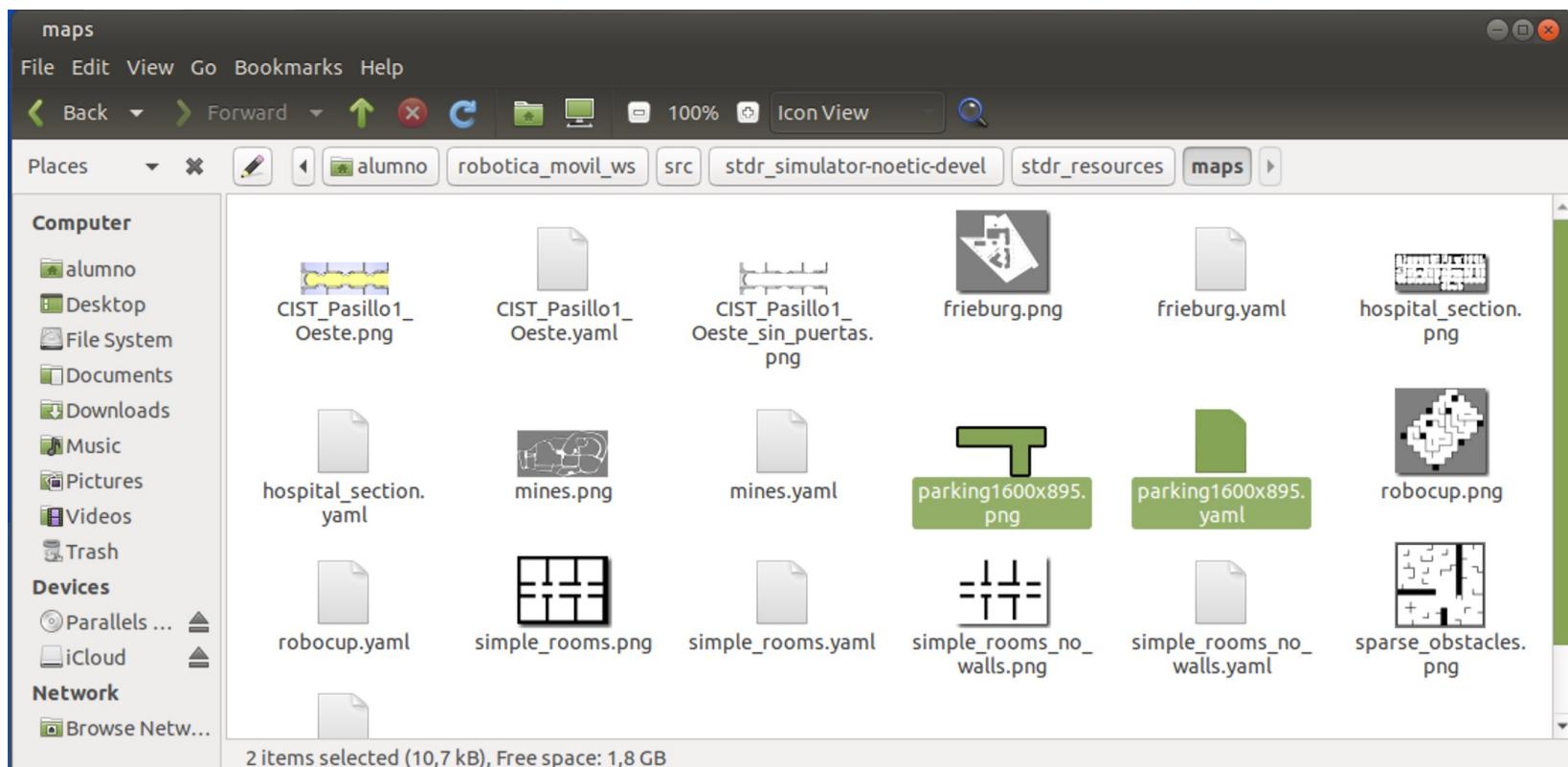
- Archivo de simulación del vehículo:
  - emulated\_ackerman.xml



## 2. Entorno de programación. Linux

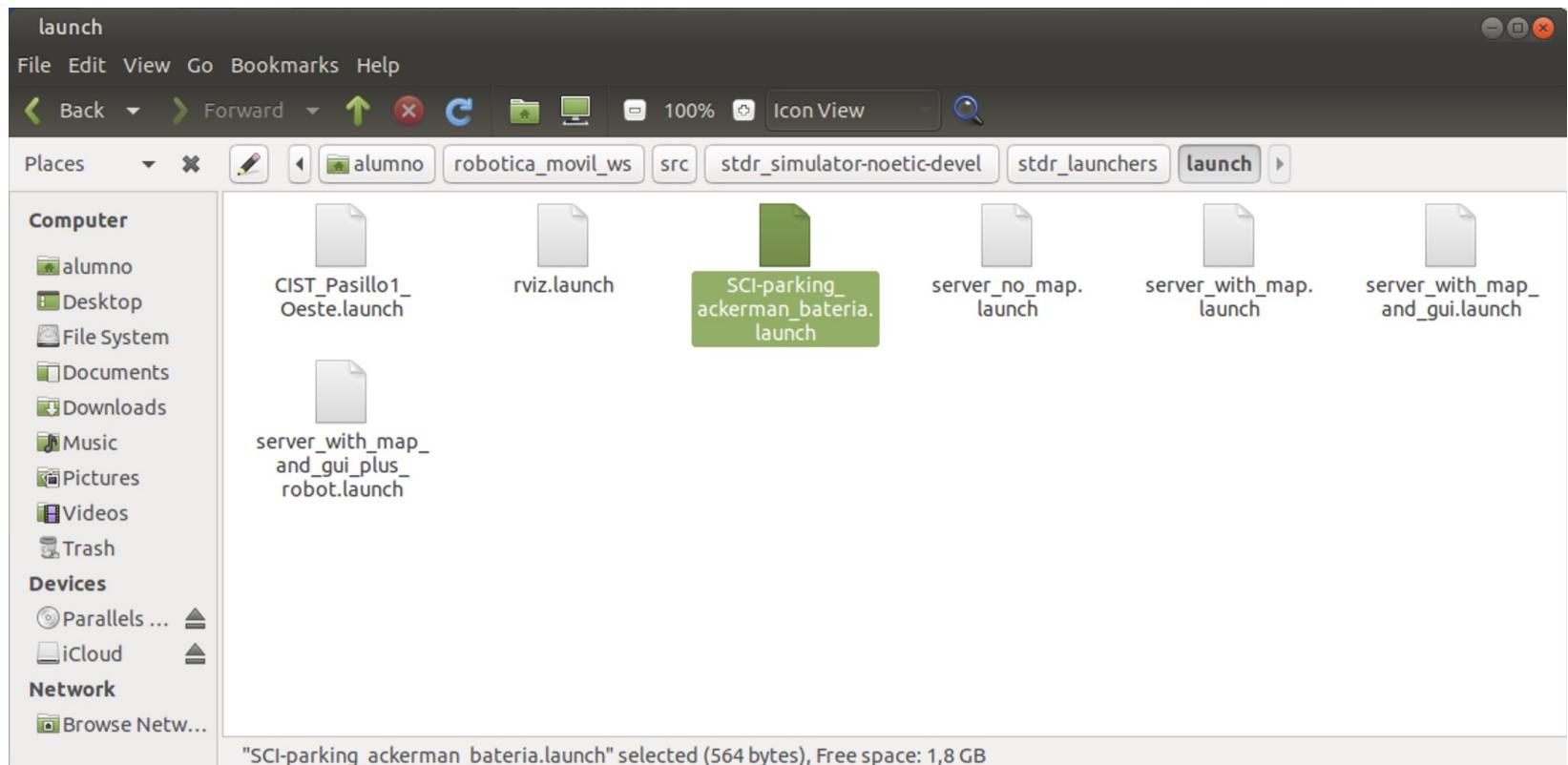
### □ Archivos del mapa:

- parking1600x895.yaml / parking1600x895.png



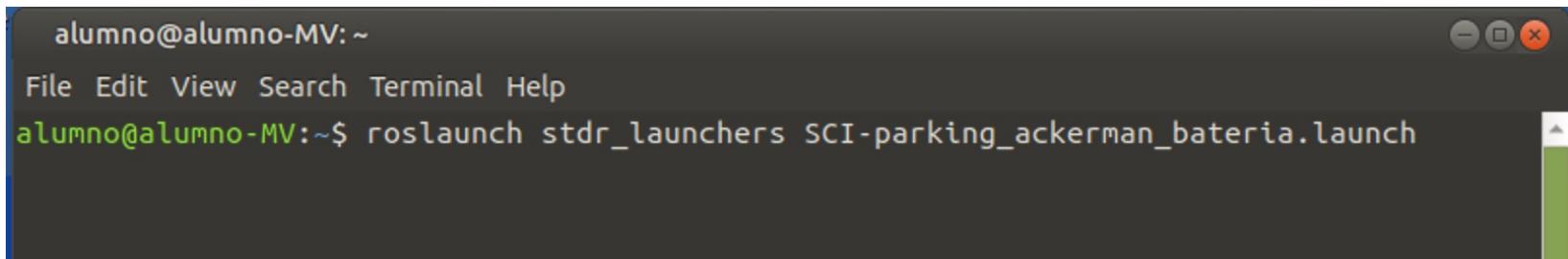
## 2. Entorno de trabajo. Linux

- Archivo “launch” que lanza la simulación del mapa y el vehículo:
  - SCI-parking\_ackerman\_batería.launch



## 2. Entorno de trabajo. Linux

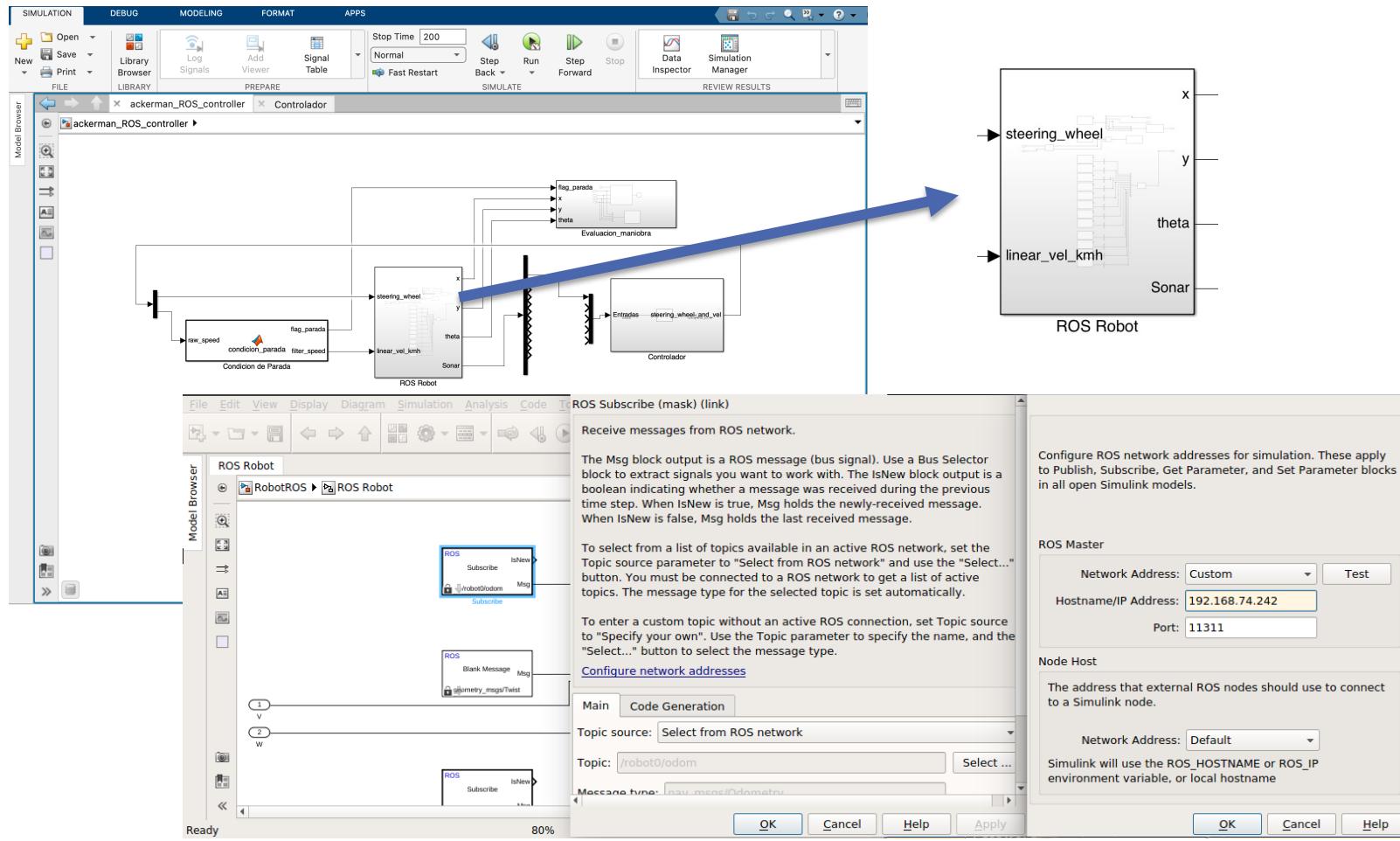
- Para lanzar la simulación del mapa y el vehículo:



A screenshot of a terminal window titled "alumno@alumno-MV: ~". The window has standard Linux window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. The terminal displays the following text:  
File Edit View Search Terminal Help  
alumno@alumno-MV:~\$ rosrun stdr\_launchers SCI-parking\_ackerman\_bateria.launch

## 2. Entorno de trabajo. Matlab

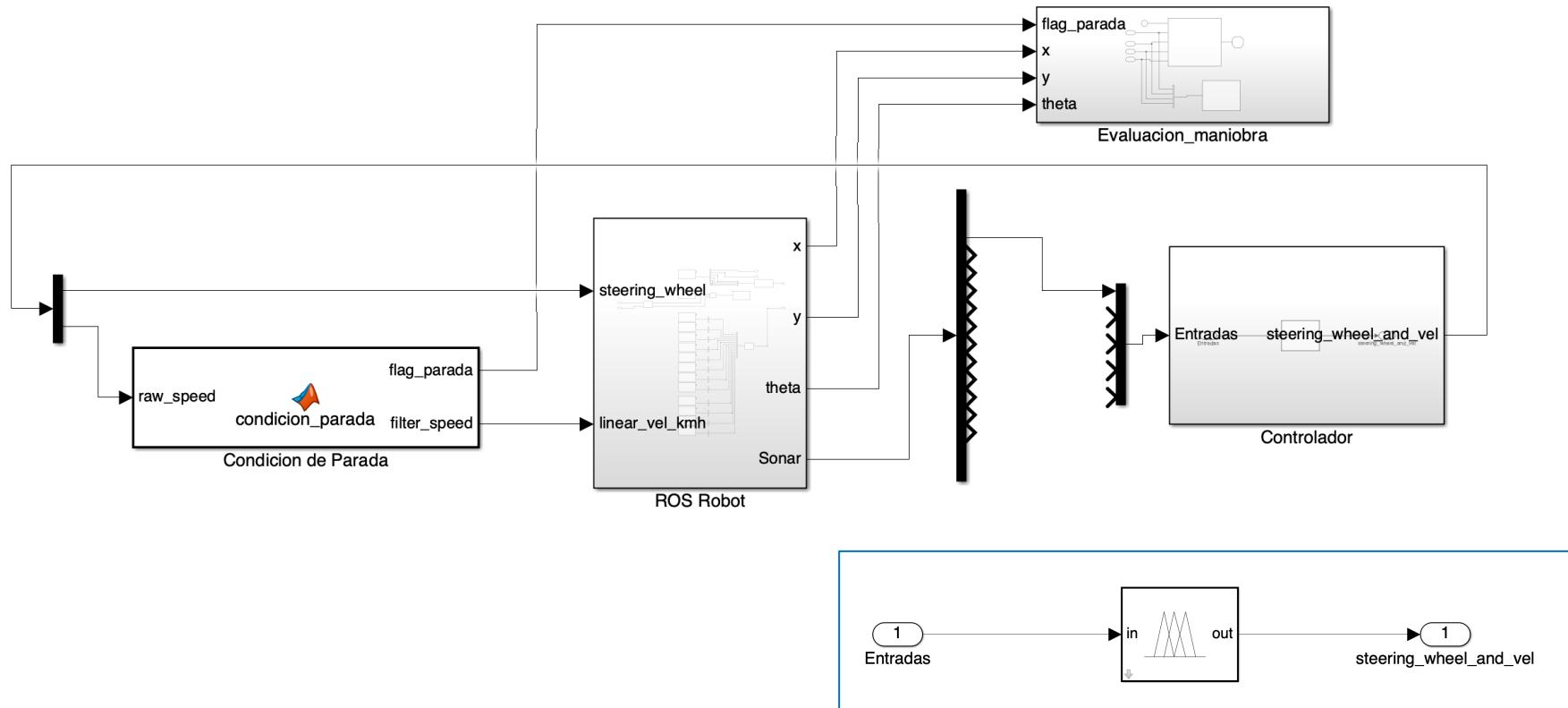
### □ Configuración de la comunicación



- 1. Objetivo**
- 2. Entorno de trabajo**
- 3. Desarrollo del trabajo**
  - 1. Control borroso Mamdani**
  - 2. Controlador neuronal**
- 4. Evaluación**

### 3. Desarrollo del trabajo. Mamdani.

#### □ ackerman\_ROS\_controller.slx



- 1. Objetivo**
- 2. Entorno de trabajo**
- 3. Desarrollo del trabajo**
  - 1. Control borroso Mamdani**
  - 2. Controlador neuronal**
- 4. Evaluación**

### □ Obtención de los datos de entrenamiento

- Telecontrol

ControlManual\_Ackerman\_12\_sensores\_V\_steering.m

```
training_data(i,:)=[sonar_0, sonar_1, ... , sonar_7, x, y ,  
theta, ang_volante, vel_lineal, steering_wheel_angle,  
linear_vel_ackerman_kmh]
```

- Recorrido prefijado

maniobra\_park\_ackerman\_datos\_entrenamiento\_alumnos.m

- Uso de un controlador borroso

- 1. Objetivo**
- 2. Entorno de trabajo**
- 3. Desarrollo del trabajo**
  - 1. Control borroso Mamdani**
  - 2. Controlador neuronal**
- 4. Evaluación**

## 4. Evaluación

- Se evaluará la práctica sobre dos entornos diferentes:
  - **Entorno original**, facilitado en los archivos de la práctica.
  - **Entorno definitivo**, será similar al original, pudiendo variar la posición inicial del vehículo en 0.5m en ambos ejes. Esta posición se publicará unos días antes de la entrega del trabajo.
- Cada pareja de laboratorio deberá **entregar una memoria y grabar un video** (o varios si fuera necesario) mostrando el funcionamiento de su propuesta y haciendo una breve exposición de los métodos empleados con una duración máxima de 10 minutos (entre todos los videos), de los cuales:
  - 5 minutos como máximo para la explicación del trabajo realizado.
  - 5 minutos para mostrar la maniobra del vehículo en el mapa (mostrando la posición y orientación final del vehículo).
- Esta exposición, lo que sería una presentación oral en clase, **conviene que se apoye en transparencias**. En este vídeo deben participar activamente los 2 miembros del grupo.

### Desarrollo práctico de la práctica (80%)

- Parte 1. (50%)
  - Diseño de un control borroso capaz de realizar la maniobra de aparcamiento en el entorno original (25%).
  - Diseño de un control borroso capaz de realizar la maniobra de aparcamiento en el entorno definitivo (25%)
- Parte 2. (30%)
  - Diseño de un control neuronal capaz de realizar la maniobra de aparcamiento en el entorno original (15%)
  - Diseño de un control neural capaz de realizar la maniobra de aparcamiento en el entorno definitivo (15%)

### Memoria y presentación de la práctica final (20%).

- Correcta exposición de los algoritmos utilizados y los resultados obtenidos tanto en la memoria como en el vídeo de presentación.

## 4. Evaluación

### Competición (1 punto adicional)

- Cada grupo propondrá un controlador de los diseñados en la práctica final para de realizar la maniobra de aparcamiento en el entorno definitivo y se medirá el tiempo empleado por el controlador en realizar la maniobra, así como lo cercano a la posición ideal de aparcamiento.
- Con el objetivo de poder decidir qué grupo o grupos obtienen este punto extra, aquellos alumnos que quieran optar a esta recompensa deben grabar otro vídeo donde se muestre el recorrido de su vehículo con el mejor controlador diseñado sin cortes ni edición y mostrando claramente el cronómetro visible en el simulador STDR.

### Fechas

- Publicación del entorno definitivo: 8/01/2024
- Entrega de la práctica: 14/01/2024 23:59
  - Todos los archivos de la práctica deben estar subidos a las 23:59.
- Defensa: 17/01/2024 18:00 – 21:00

