

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escola Politécnica Superior. Ferrol.



**PROYECTO
FIN DE CARRERA**



INGENIERÍA INDUSTRIAL

Título:
**CONDUCCIÓN AUTÓNOMA DE UN VEHÍCULO
AUTOMÓVIL.**

Autor: **Manuel López López**

Tutor: **Miguel Ángel Naya Villaverde**

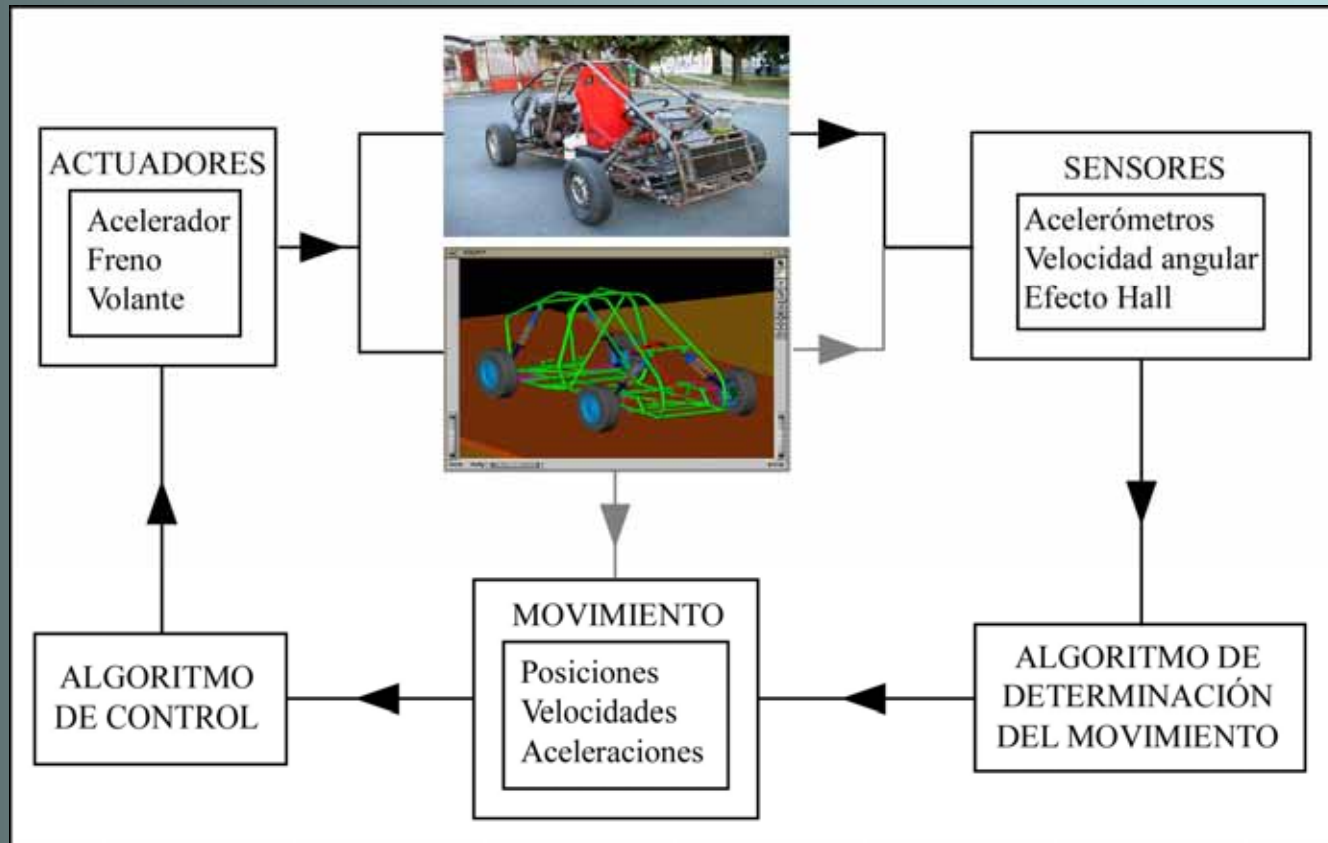
Fecha: **Junio, 2004**

ÍNDICE PRESENTACIÓN

- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO
- CONTROL
- ACTUACIÓN
- CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

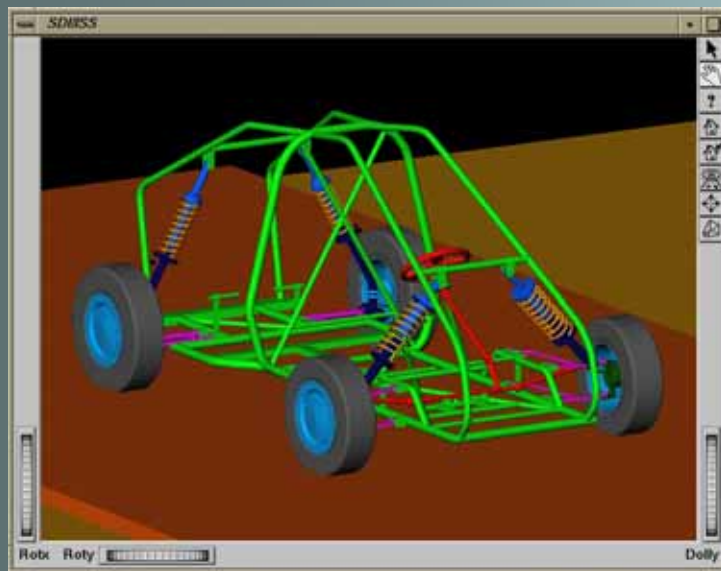
- Instalación de los dispositivos y desarrollo del software necesario, para que un vehículo automóvil realice automáticamente unas maniobras básicas predeterminadas.



- INTRODUCCIÓN
- **ANTECEDENTES**
- OBJETIVOS
- RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO
- CONTROL
- ACTUACIÓN
- CONCLUSIONES

ANTECEDENTES

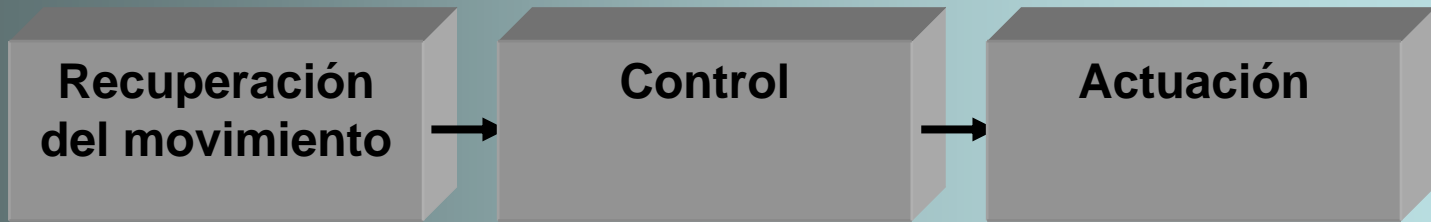
- Vehículo automóvil real equipado.
- Modelo virtual del vehículo.
- Simulador de conducción.



- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- **OBJETIVOS**
- RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO
- CONTROL
- ACTUACIÓN
- CONCLUSIONES

OBJETIVOS

- Creación de una aplicación de software para:

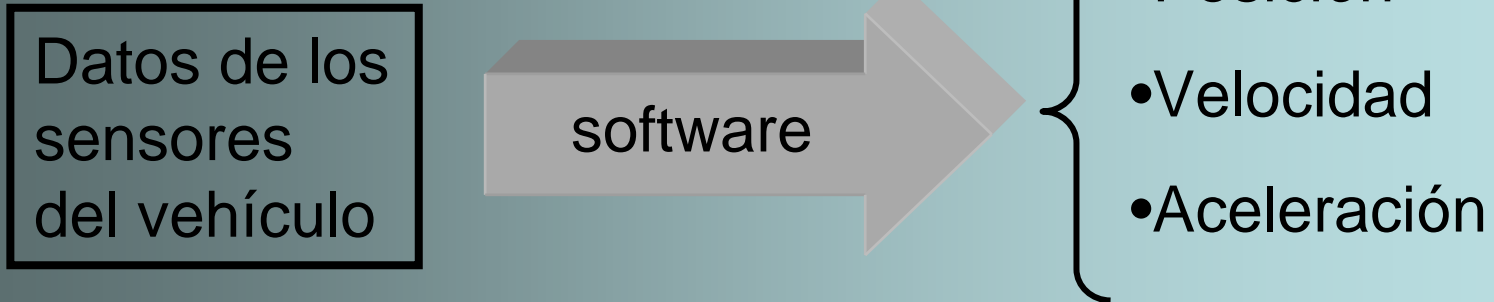


- Programación de aplicaciones de control
- Elección de actuadores eficaces

- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- **RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO**
- CONTROL
- ACTUACIÓN
- CONCLUSIONES

RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO

- Objetivos



RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO

- Antecedentes

- 4 acelerómetros \rightarrow aceleración \int velocidad \int posición
- 1 sensor efecto Hall \rightarrow detectar movimiento
- 1 sensor de velocidad angular \rightarrow detectar giro

Acelerómetros

S. Velocidad angular

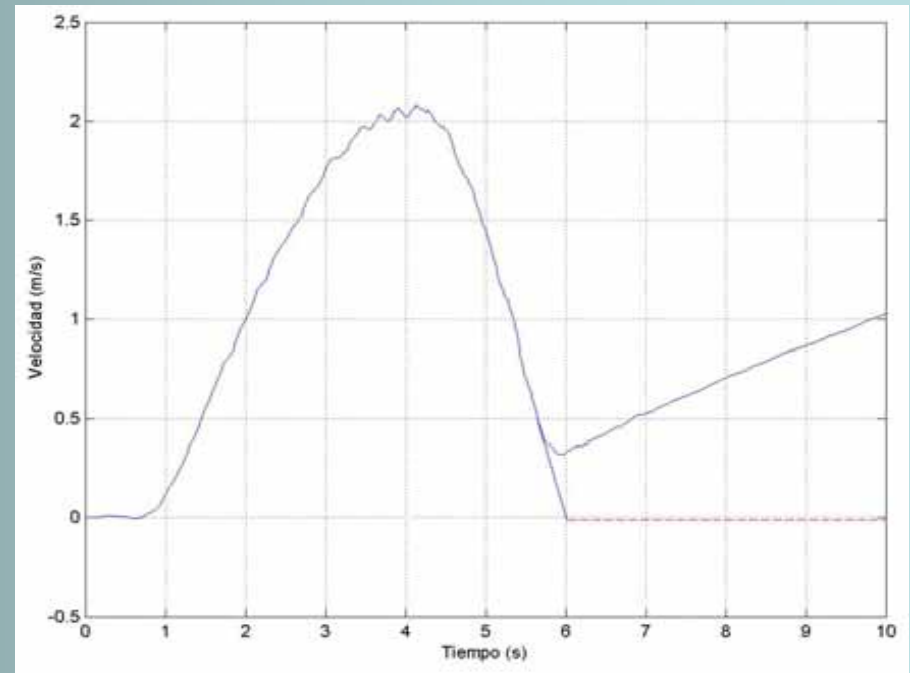
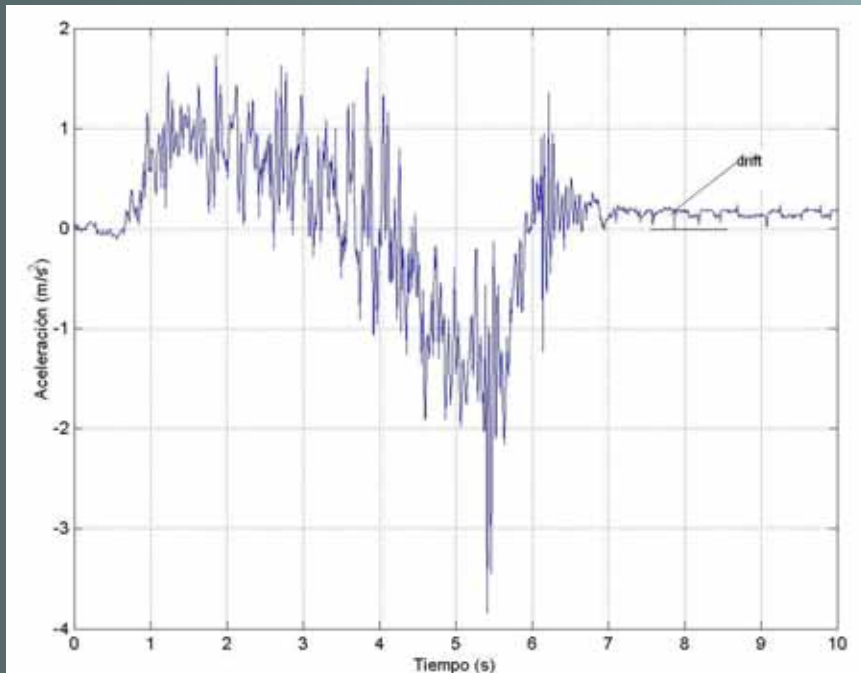


S. Efecto Hall

Acelerómetros

RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO

- Deficiencias (drift)
 - Solución con vehículo parado (sensor efecto Hall)



- No solucionado con el vehículo en movimiento

RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO

- Elección de sensores y software:

- 1 sensor de efecto Hall

- Posición
- Velocidad



- 1 sensor de velocidad angular

- ω \rightarrow Ángulo \rightarrow
 - Posición en X
 - Posición en Y



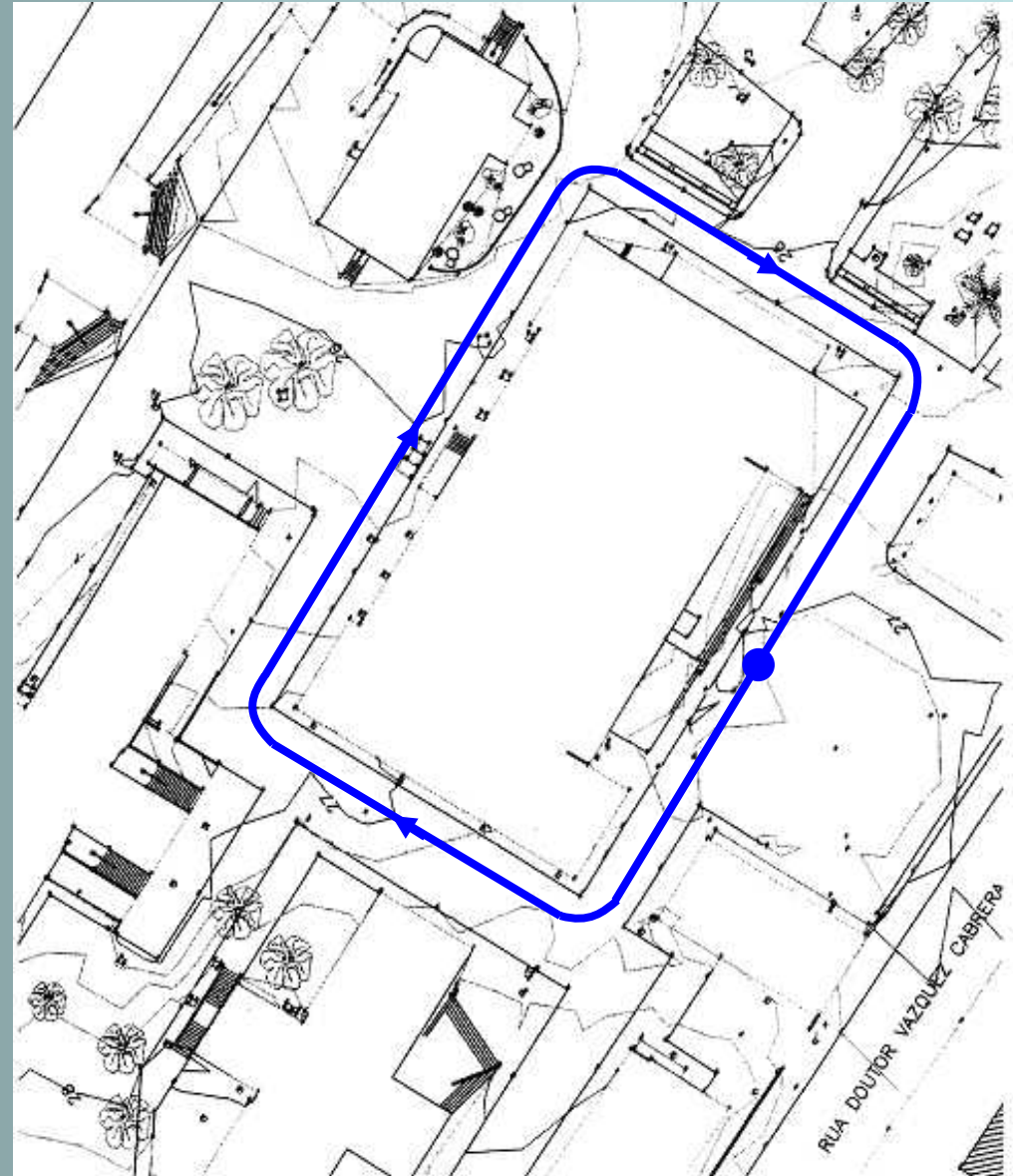
- 1 acelerómetro

- Aceleración



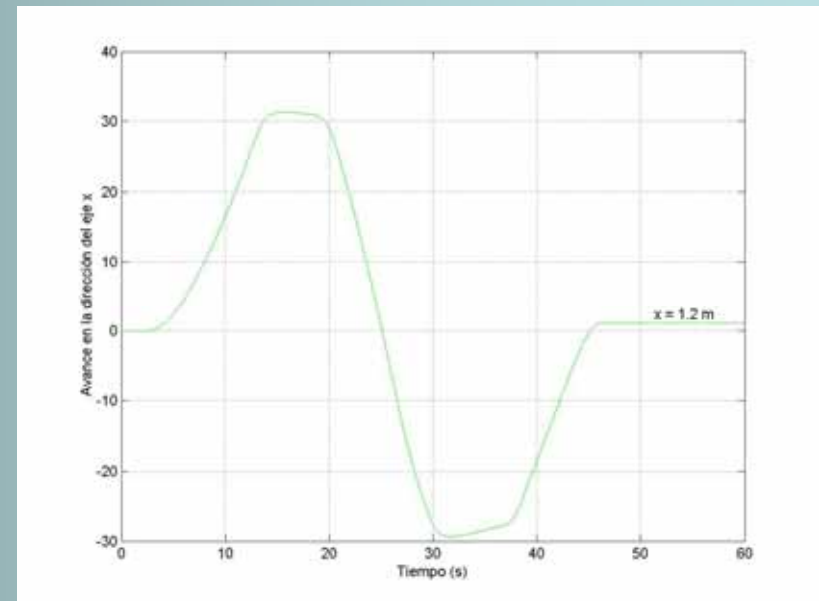
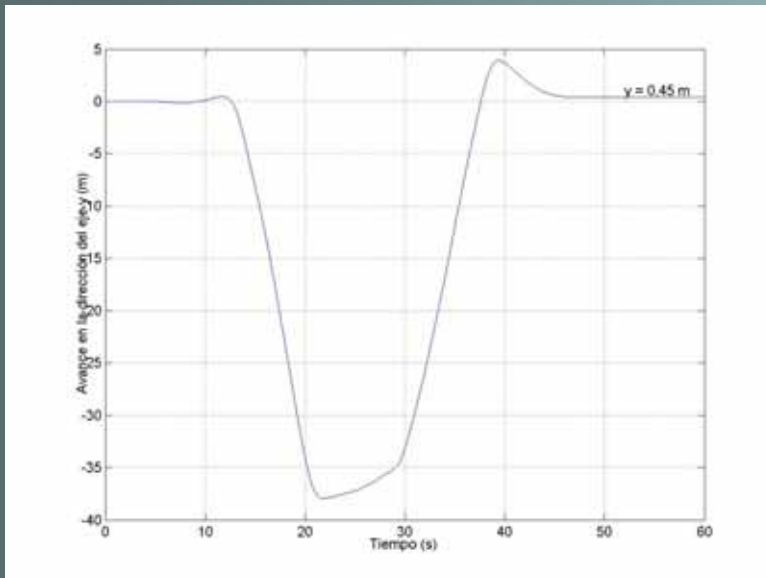
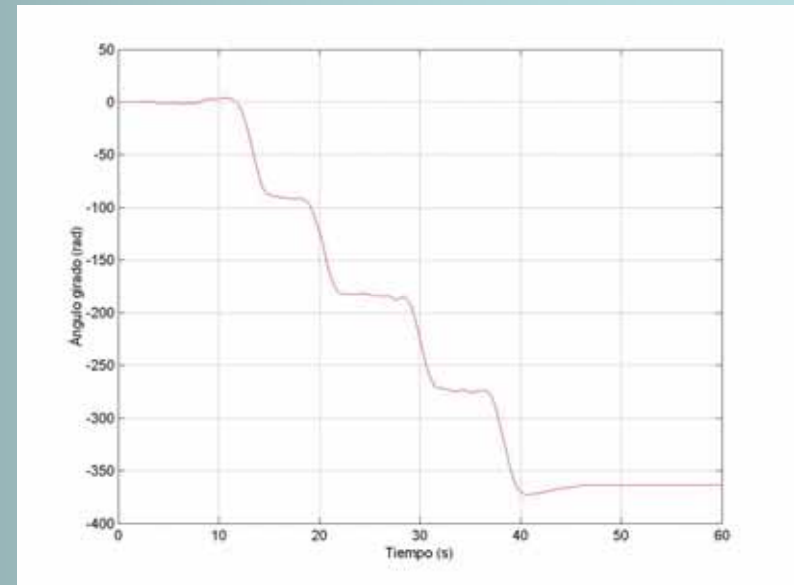
RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO

- Pruebas
 - Edificio de Humanidades
 - Punto inicial y final el mismo



RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO

- Resultados
 - Giro
 - Posición en X
 - Posición en Y



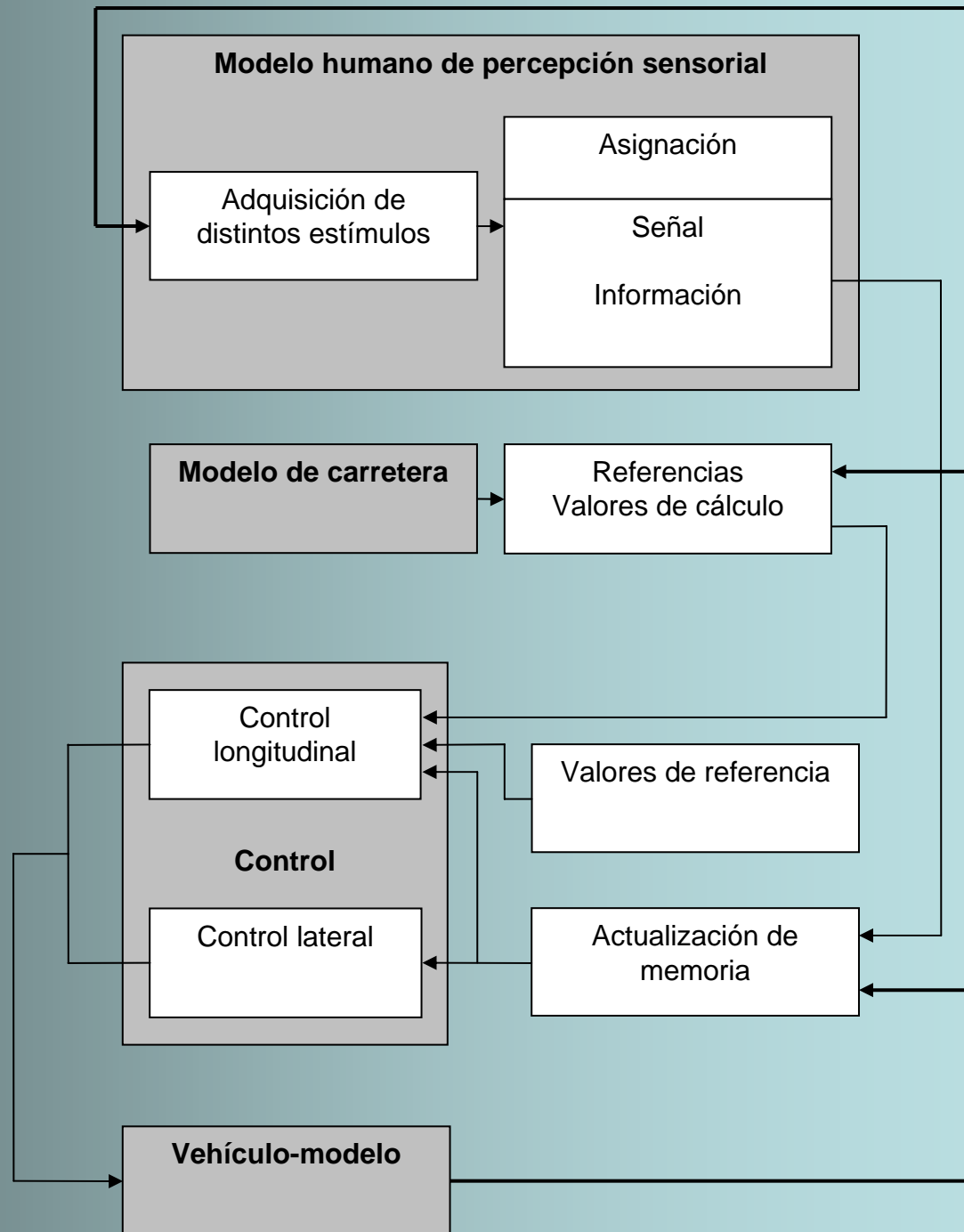
- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO
- **CONTROL**
- ACTUACIÓN
- CONCLUSIONES

CONTROL

- Objetivos:
 - Modelar el comportamiento de un conductor real
 - Elegir la técnica adecuada para realizar un controlador.
 - Programación de controladores

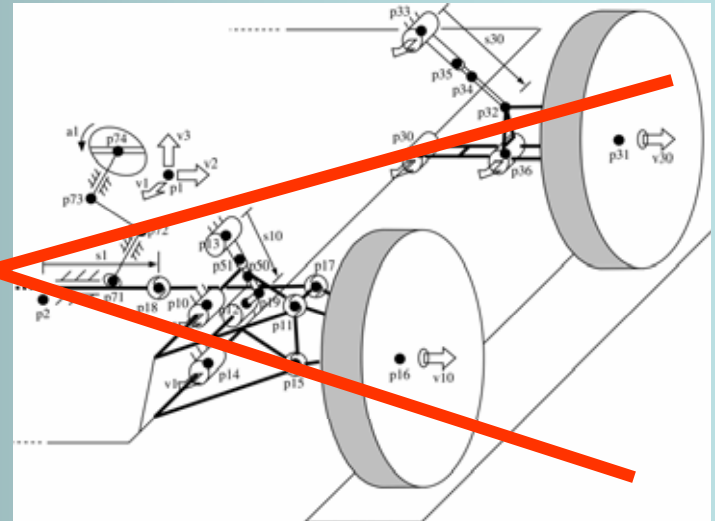
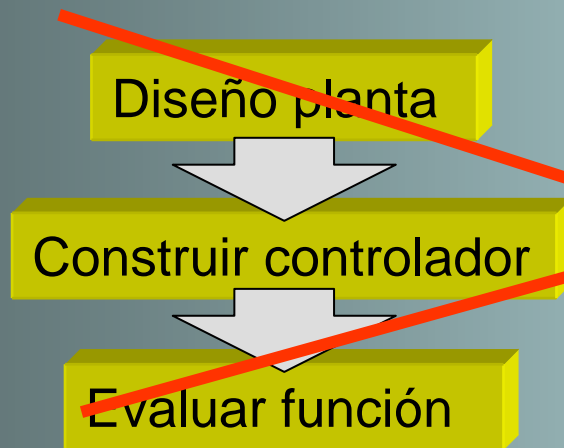
CONTROL

- Modelo de conductor



CONTROL

- Técnicas de control, alternativas:
 - Controlador tradicional **P.I.D.**

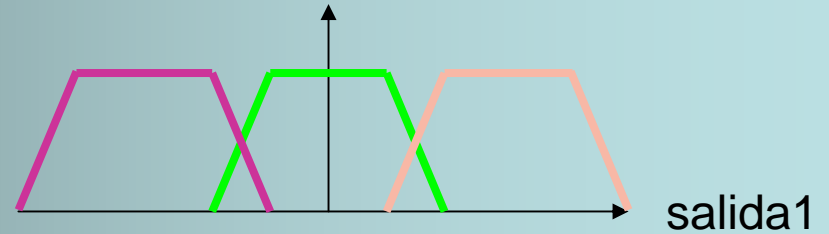
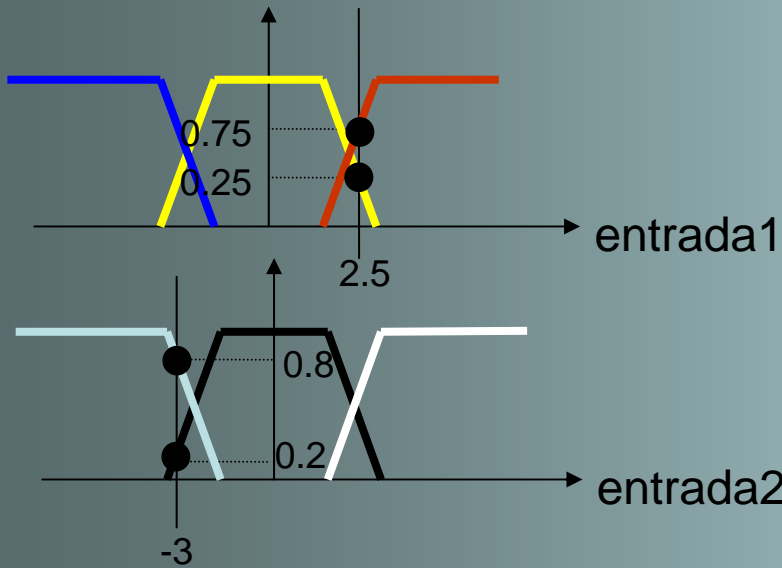


- Tecnología de **control borroso**

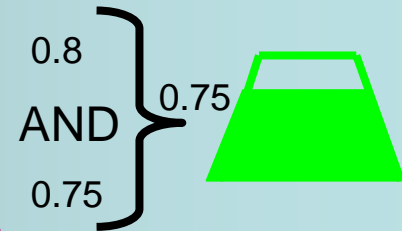
- Razonamiento aproximado
- Razonamiento humano
- Imprecisión
- Procesos no lineales, no existe modelo sencillo

CONTROL

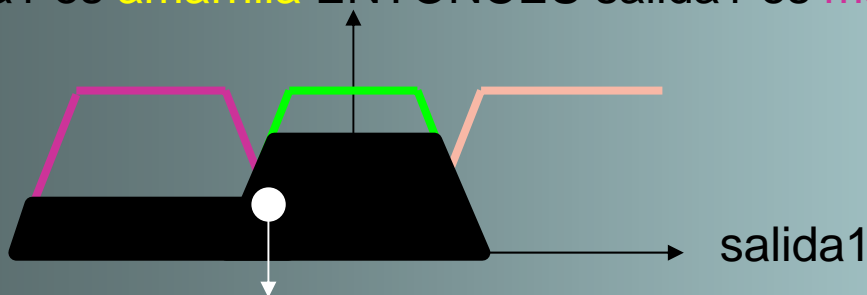
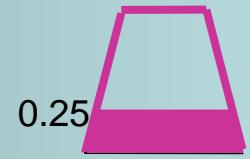
- Lógica Borrosa



Si entrada1 es roja y entrada2 es cian ENTONCES salida1 es verde



Si entrada1 es amarilla ENTONCES salida1 es magenta



CONTROL

- Software desarrollado, controladores:
 1. Maniobra de avance recto.
 2. Maniobra de elusión de un obstáculo.

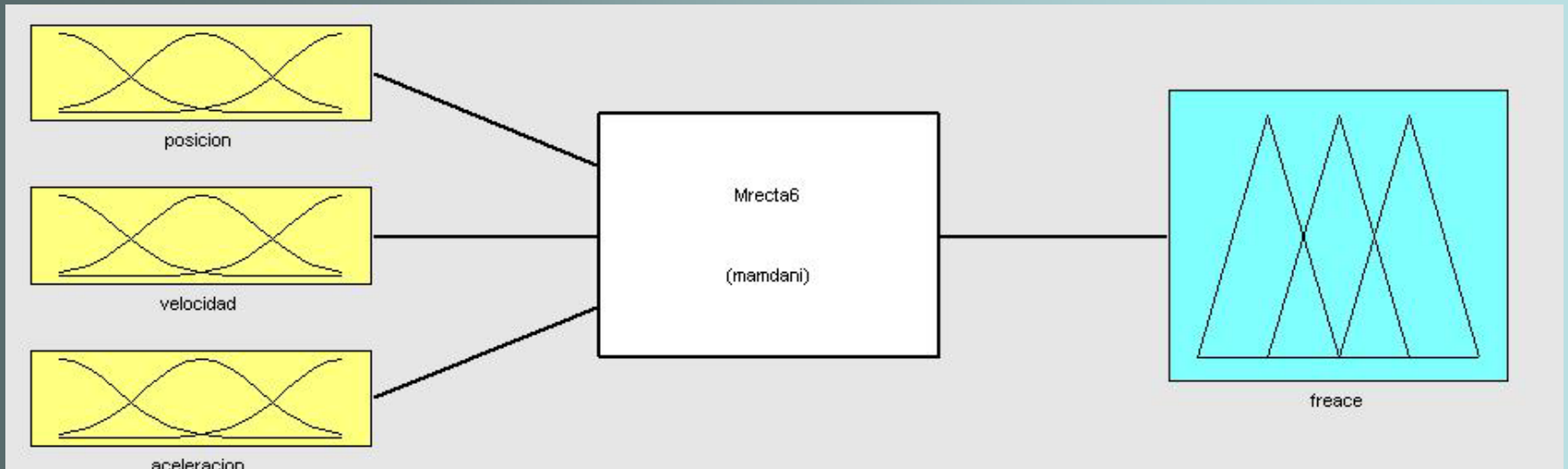
Se utiliza:

Toolbox de lógica borrosa de Matlab.

CONTROL

1. Maniobra de avance recto

- Un solo controlador longitudinal



CONTROL

- Superficie

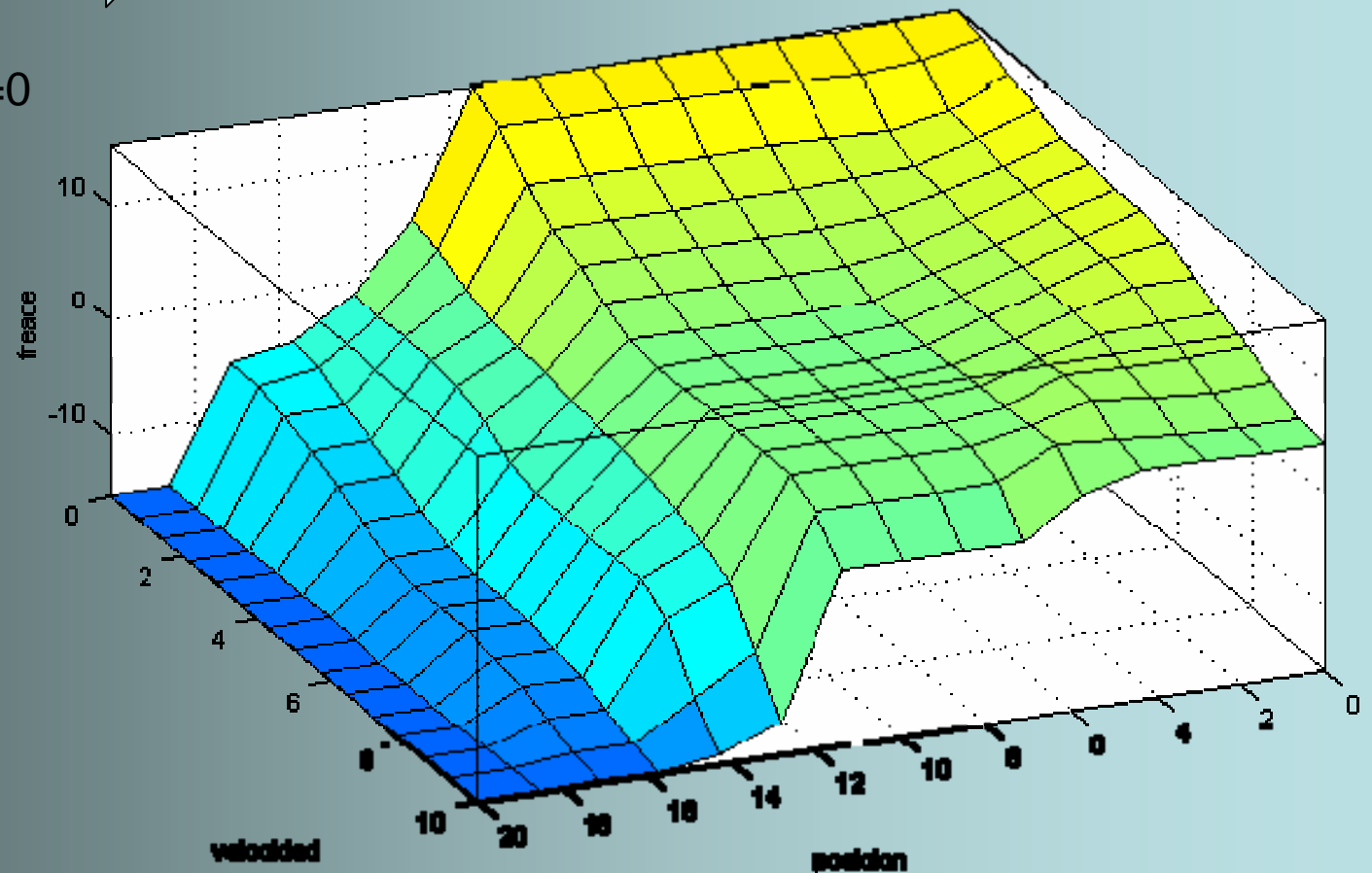
Velocidad

Posición

Aceleración=0

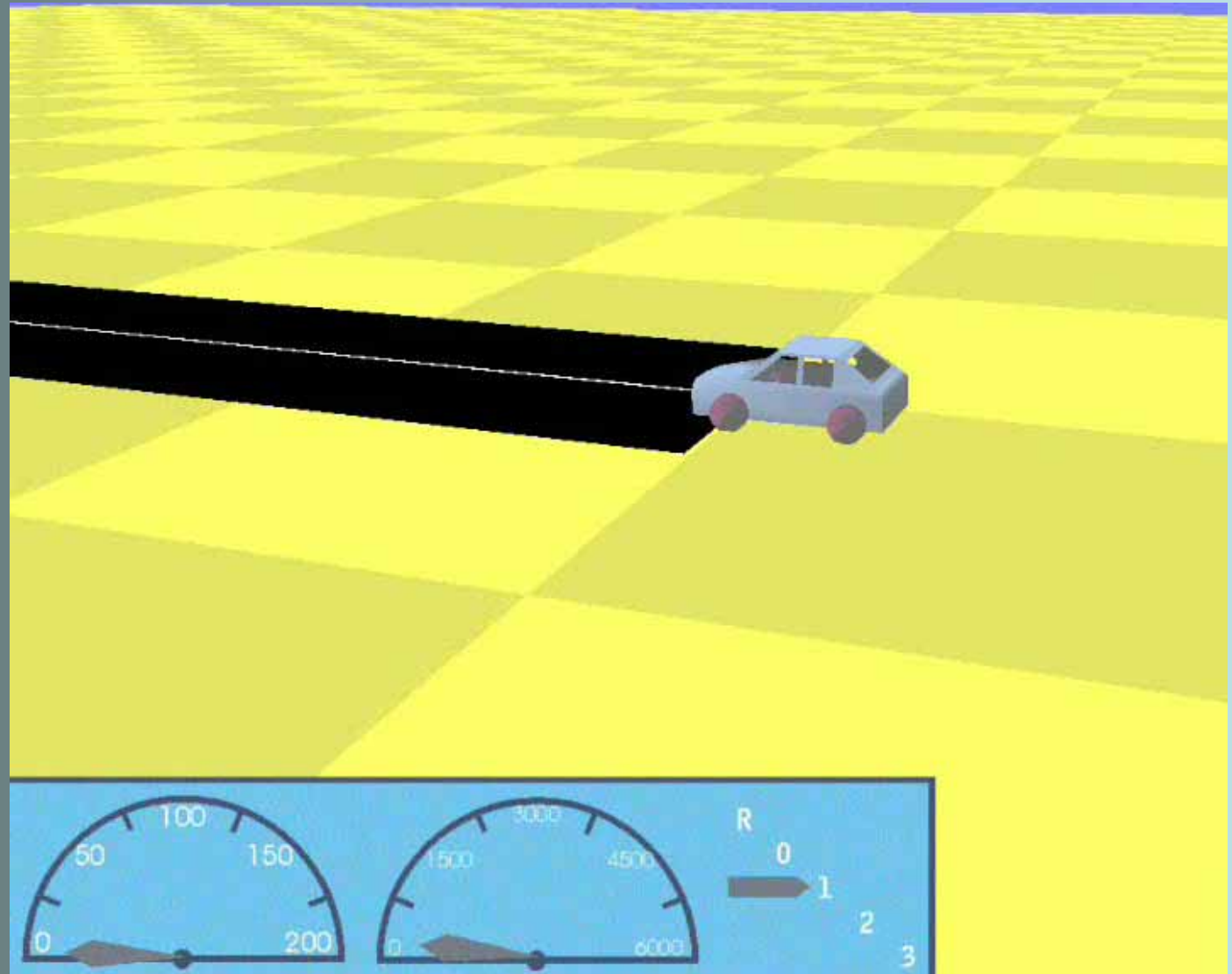


Freno-acelerador



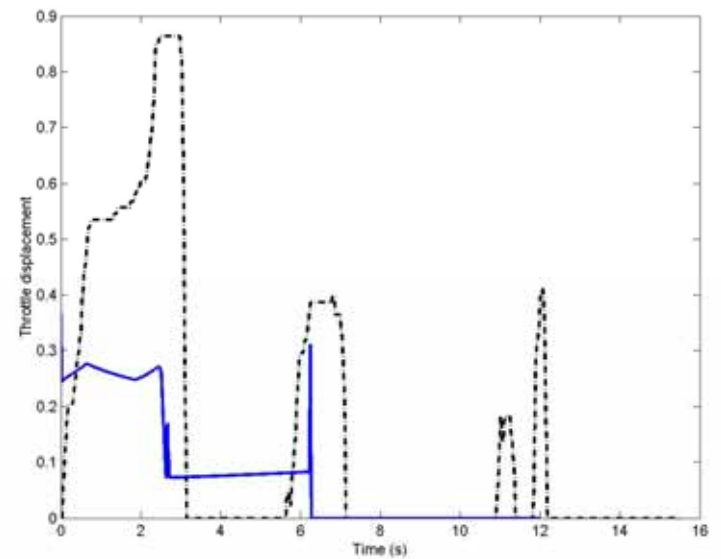
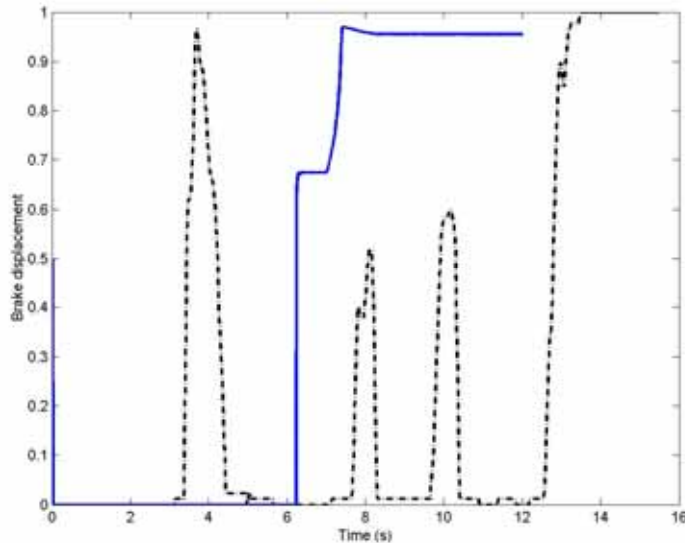
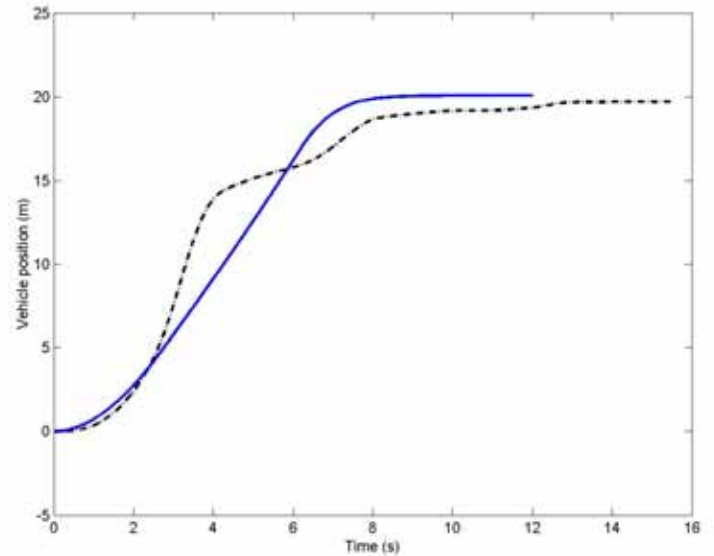
CONTROL

- Video



CONTROL

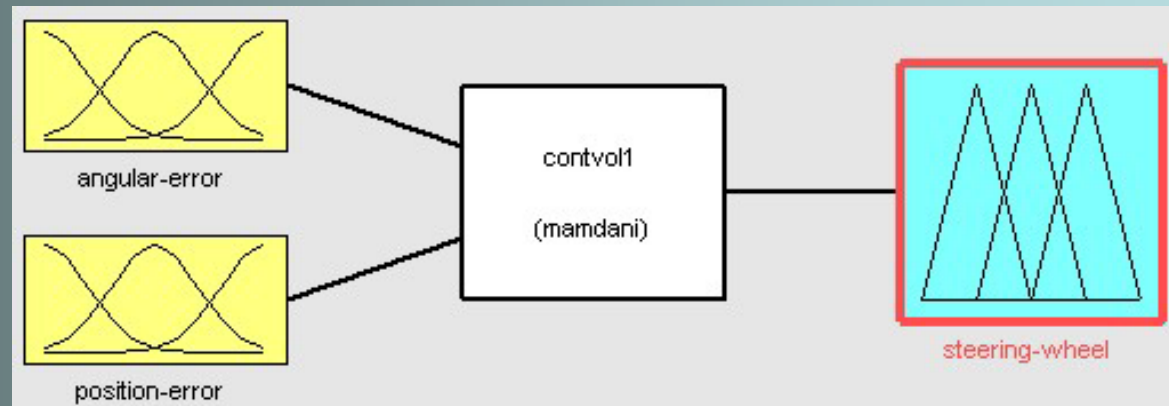
- Resultados del simulador
 - Comparación humano controlador



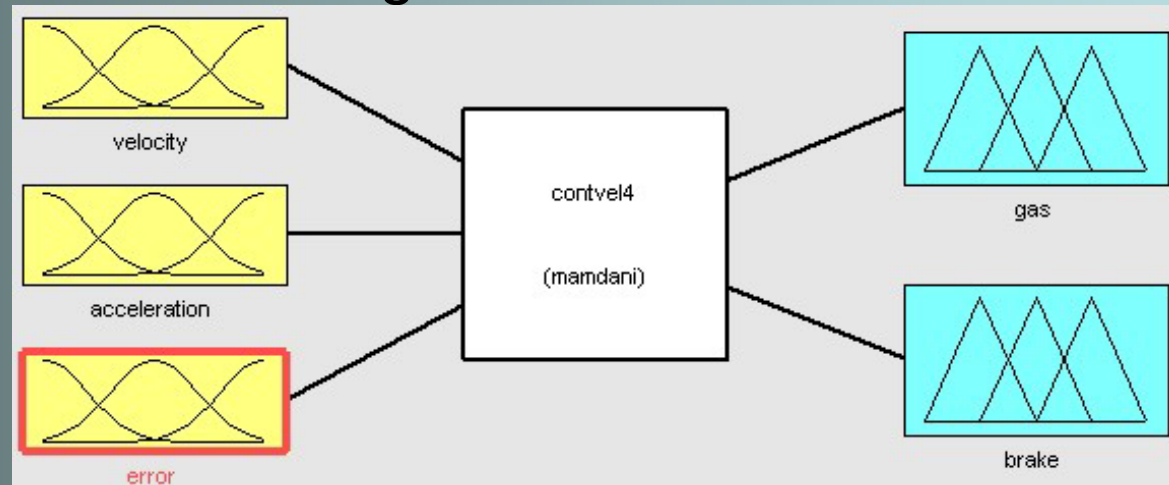
CONTROL

2. Maniobra de elusión de un obstáculo.

- Un controlador lateral



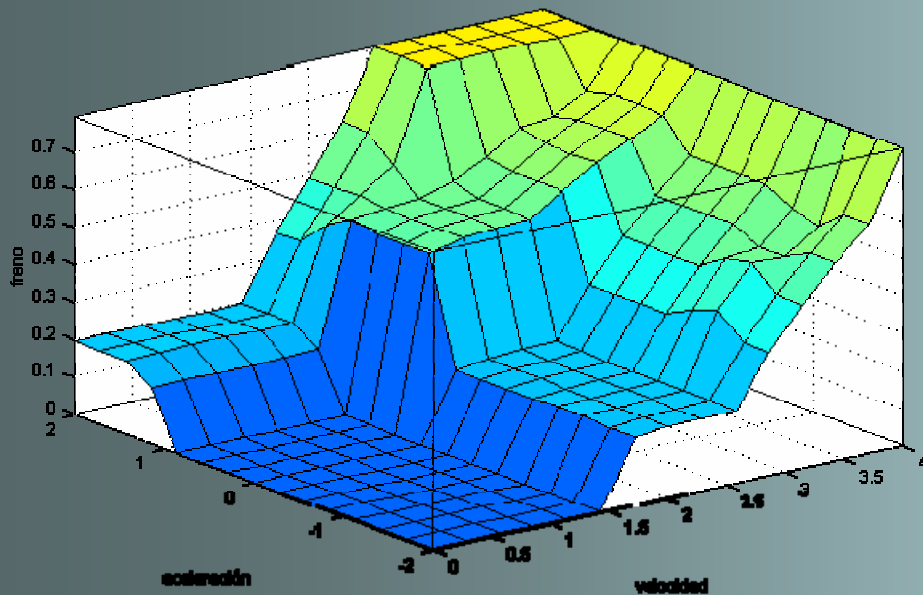
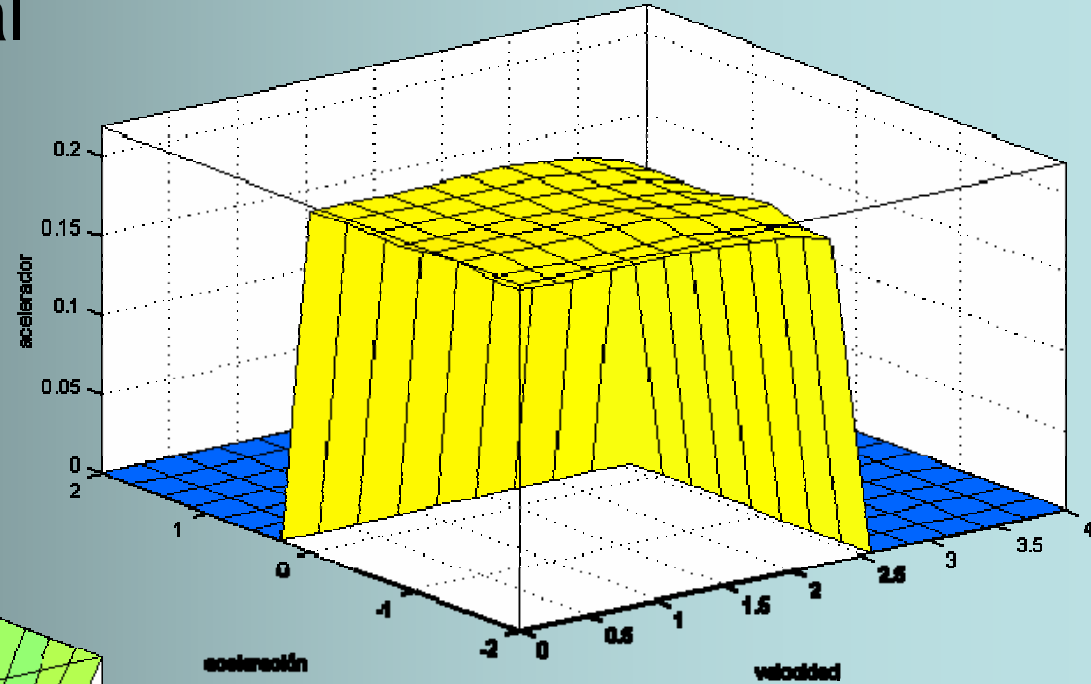
- Un controlador longitudinal




CONTROL

- Control longitudinal

Velocidad
Aceleración  Freno



Velocidad
Aceleración  acelerador

CONTROL

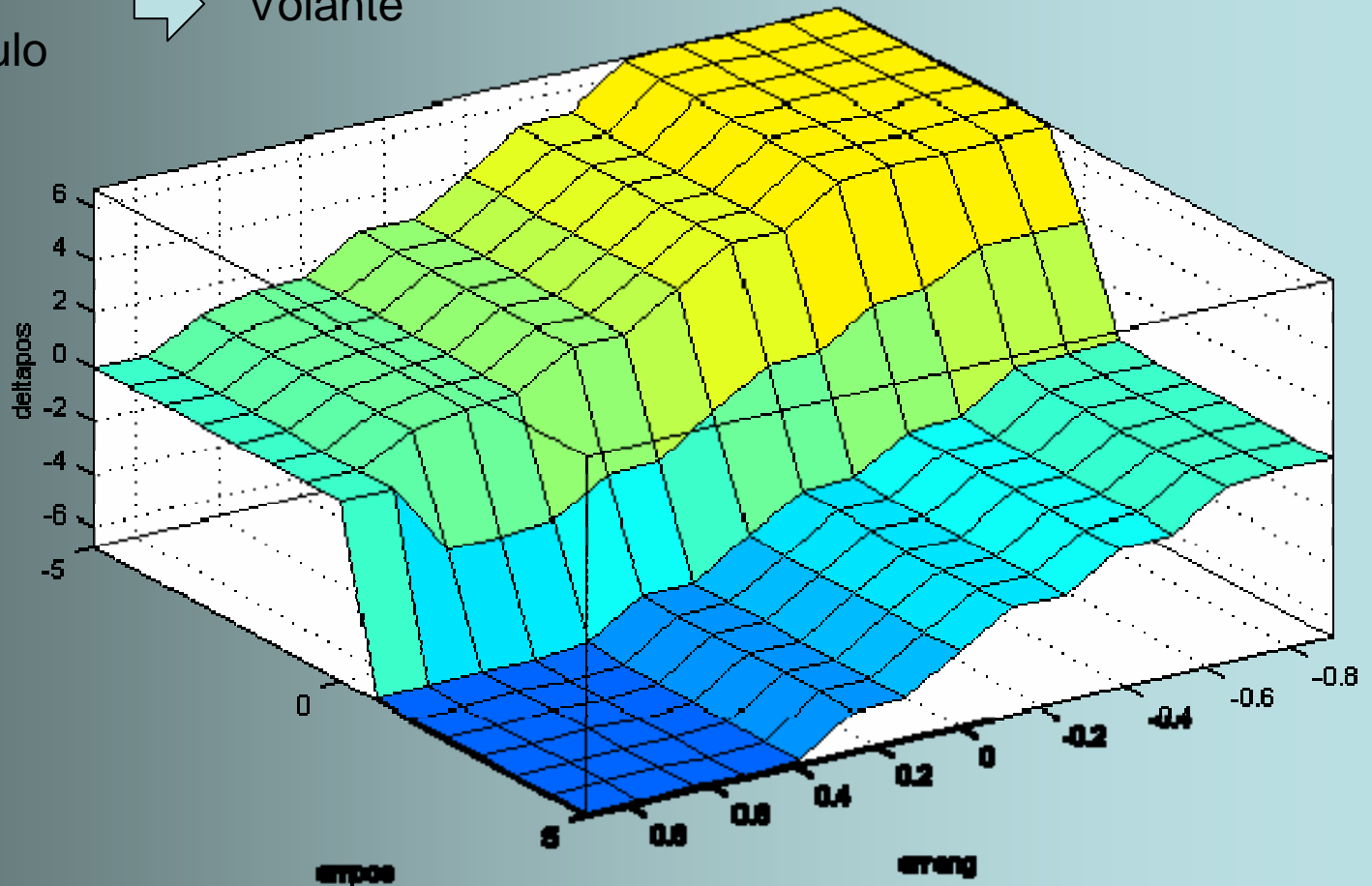
- Control Lateral

Error posición



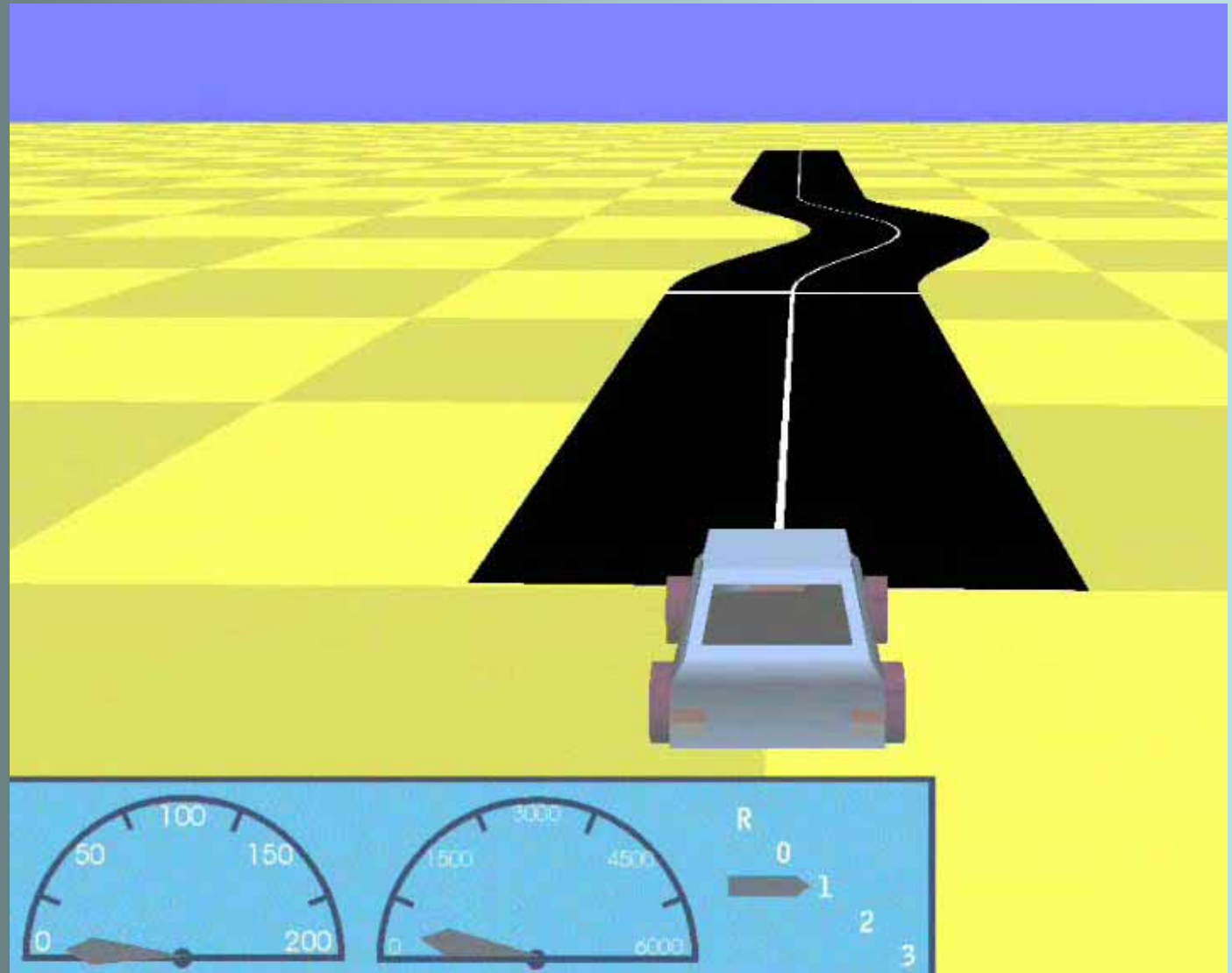
Volante

Error ángulo



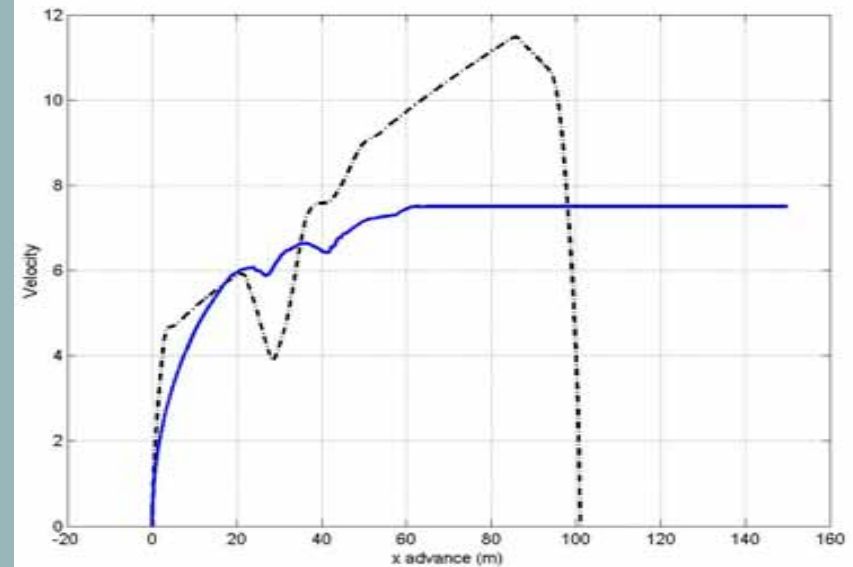
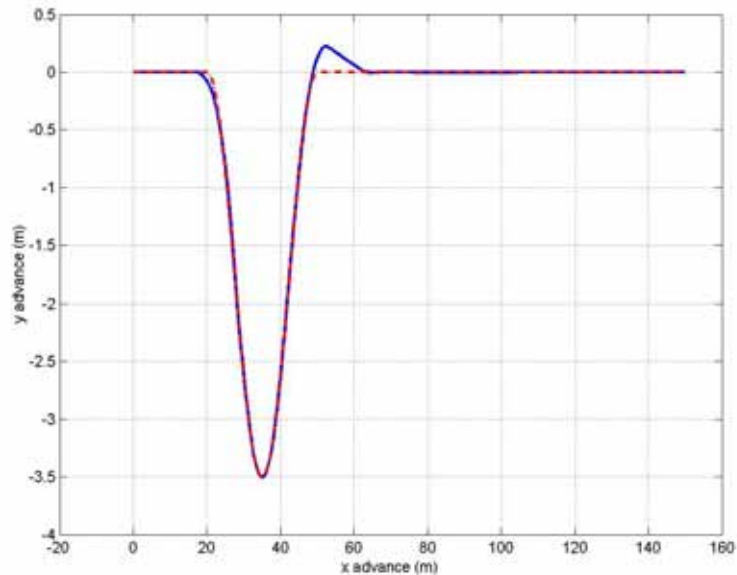
CONTROL

- Video



CONTROL

- Resultados del simulador:
 - Posición (Y frente a X)
 - Velocidad (humano/controlador)



- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO
- CONTROL
- **ACTUACIÓN**
- CONCLUSIONES

ACTUACIÓN

- Antecedentes

- 3 motores paso a paso (1.2 Nm) con reductoras 1:50 colocados en:

- volante
- freno
- acelerador



- Deficiencias

- No tienen potencia suficiente. Es necesario un par de 7 Nm

ACTUACIÓN

- Solución:
 - 3 motores paso a paso en (freno-acelerador-volante)
 - Características:
 - 7.8 Nm
 - 1.8° de paso
 - Bipolares

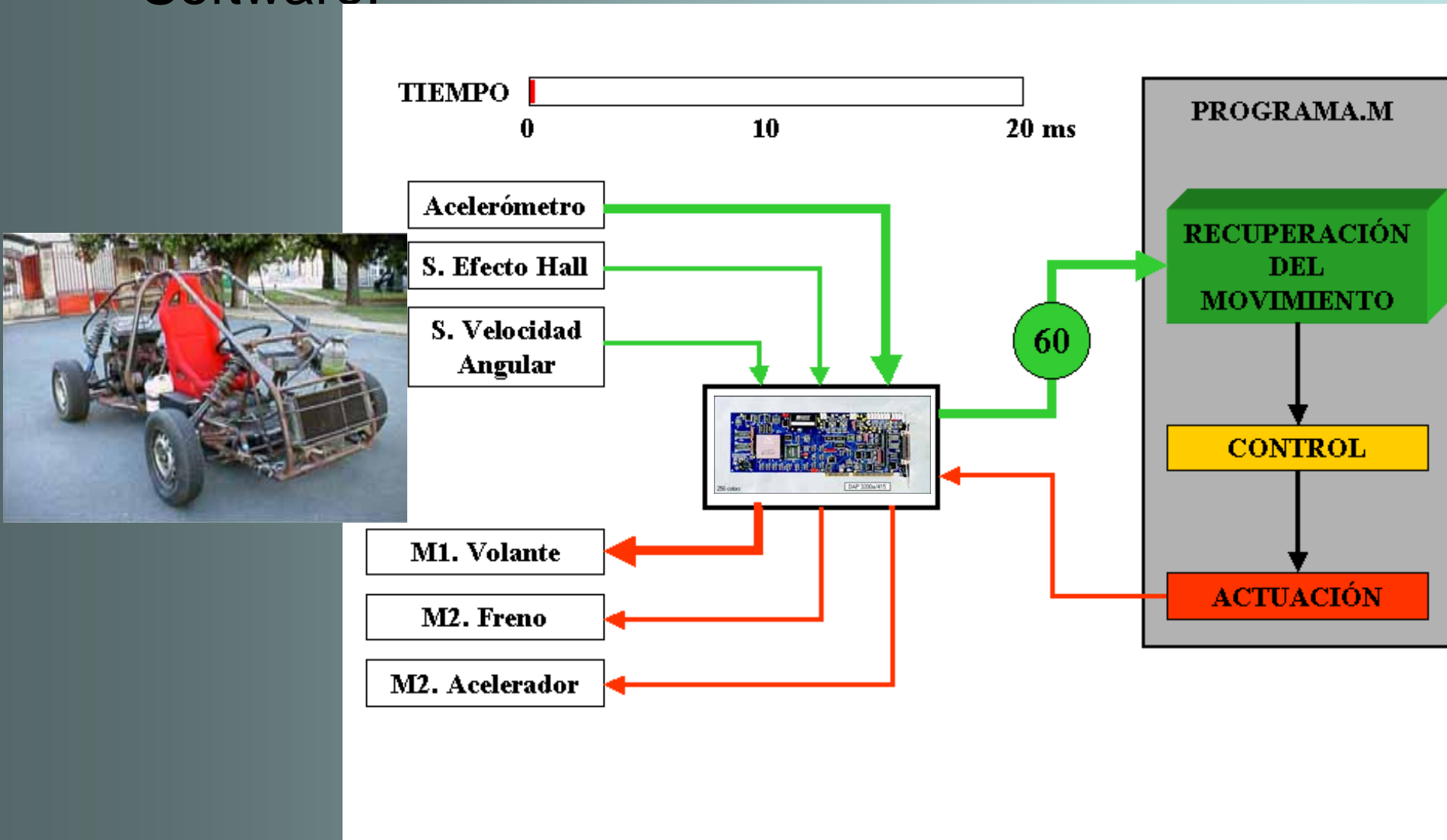


Módulo de
activación de
motores de pasos
bipolares



ACTUACIÓN

- Software:



- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- RECUPERACIÓN DEL MOVIMIENTO
- CONTROL
- ACTUACIÓN
- **CONCLUSIONES**

CONCLUSIONES

- PROGRAMA.M + TARJETA3MOTORES.DAP
Realiza:
 - adquisición+control+actuación
- Desarrollo de 2 controladores
 - Avance recto (MRECTA.FIS)
 - Elusión de un obstáculo (CONTVOL.FIS y CONTVEL.FIS)
- Instalación de actuadores que funcionan de forma efectiva