

# **PROYECTO FIN DE CARRERA**

*“ACTUACIÓN AUTOMÁTICA PARA LA  
CONDUCCIÓN DE UN VEHÍCULO  
AUTOMÓVIL”*

*Autor: Marcos Gerpe Pérez*

# CONDICIONES DE PARTIDA

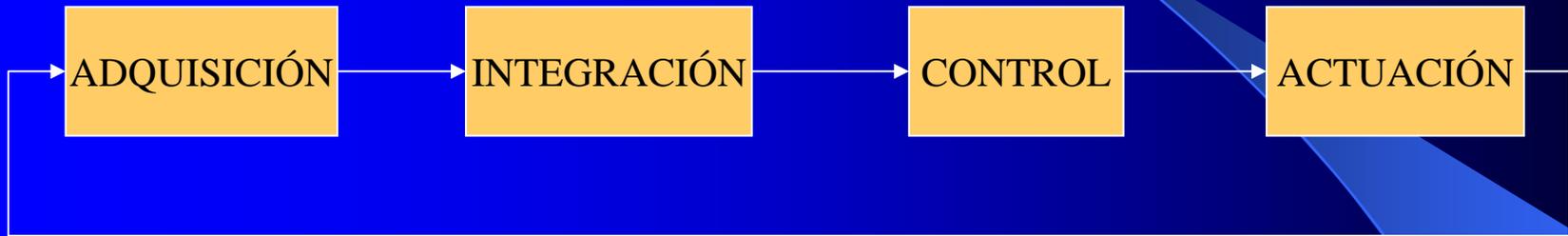


Prototipo con un sistema de adquisición de datos que consta fundamentalmente de:

- *4 Acelerómetros triaxiales*
- *Tarjeta de adquisición y salida de datos DAPL3200a*
- *Equipo auxiliar (Ordenador Portátil, rack, etc.)*

# OBJETO

## REALIZACIÓN AUTOMÁTICA DE MANIOBRAS DE UN VEHÍCULO



Mejorar el sistema de adquisición de datos



Instalación de sensores

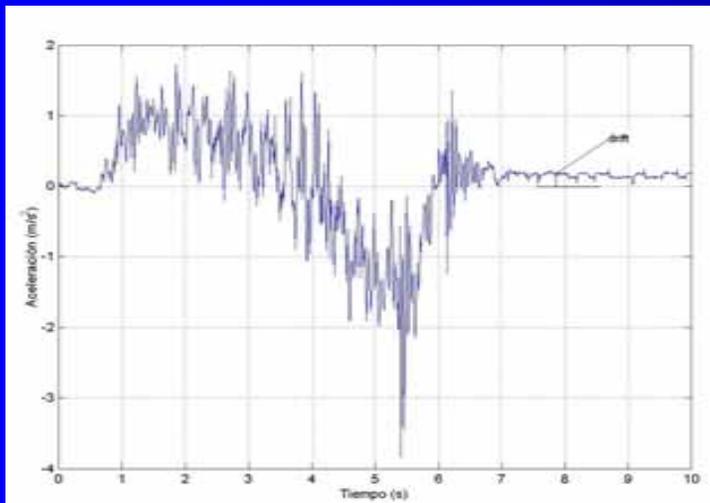
Desarrollo de un sistema de actuación automática



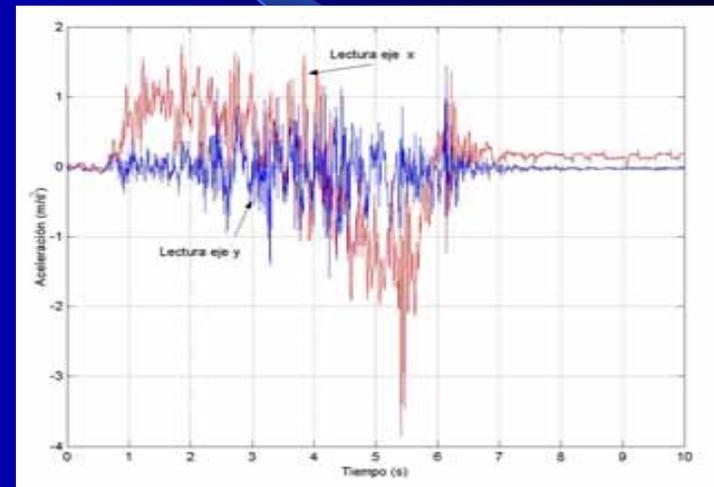
Instalación de los actuadores en los puntos de control

# MEJORA EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS

Deficiencias de la señal de los acelerómetros:



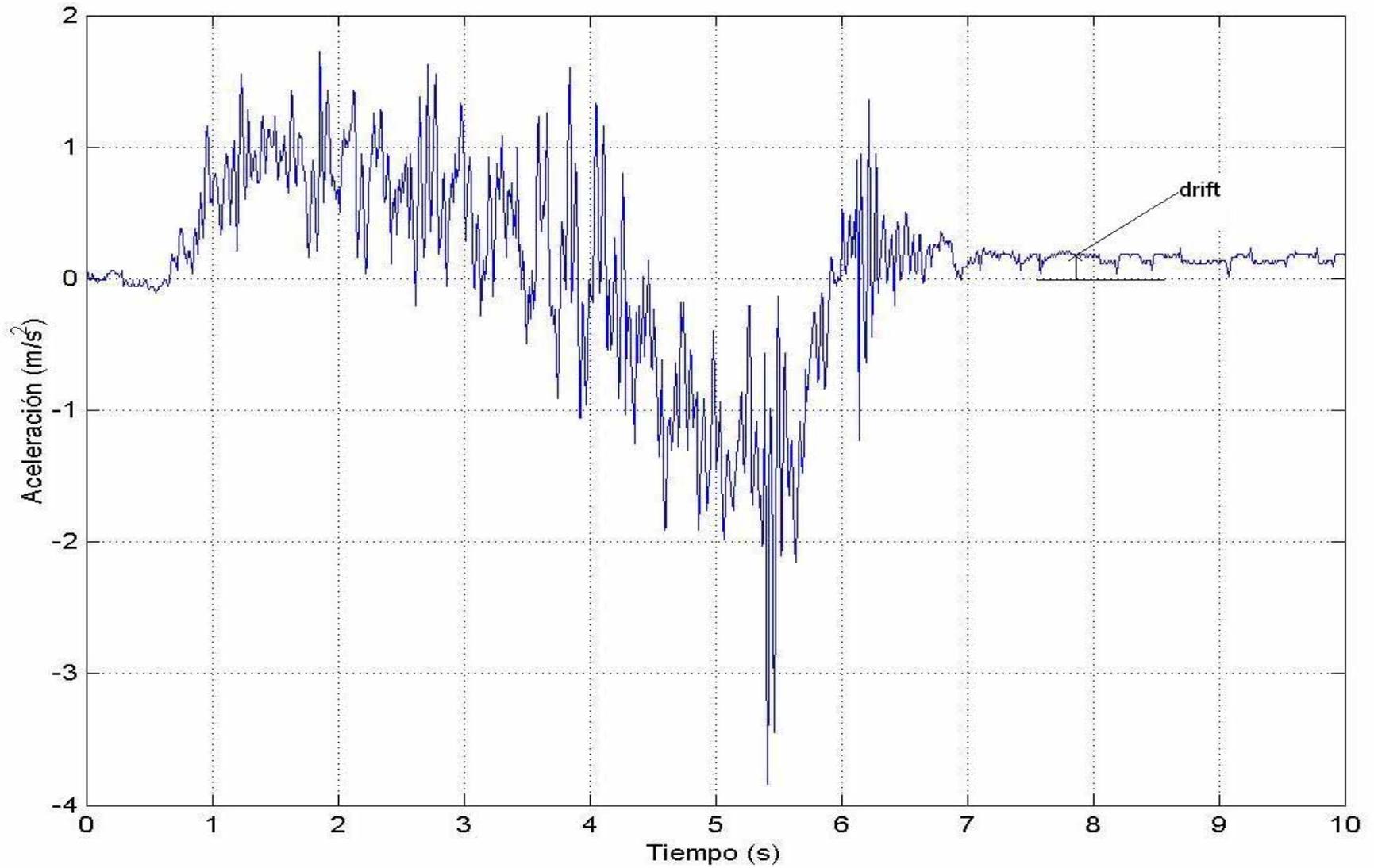
*Drift*



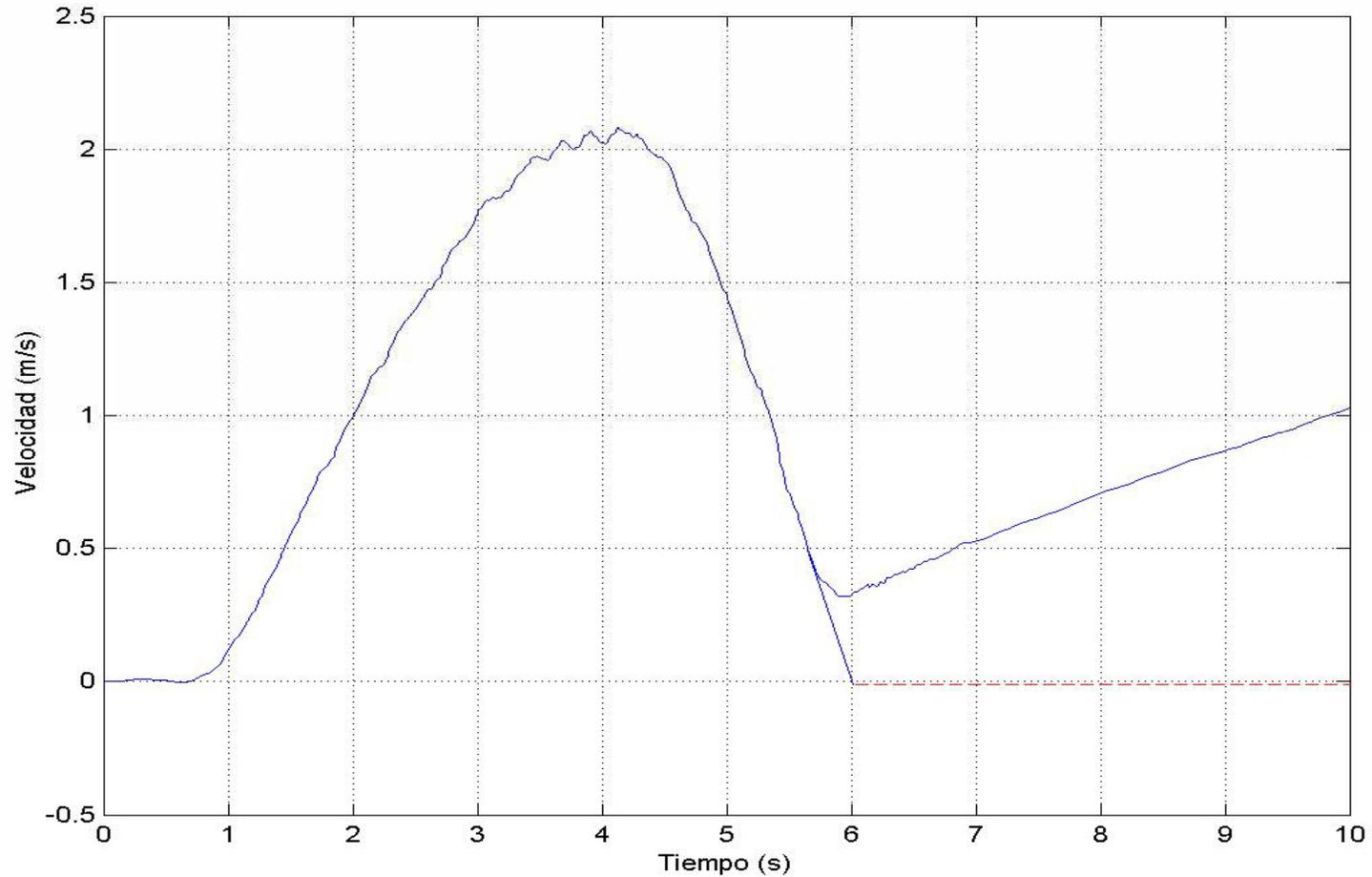
*Sensibilidad  
cruzada*

Posicionamiento correcto de los acelerómetros

# *DRIIFT*

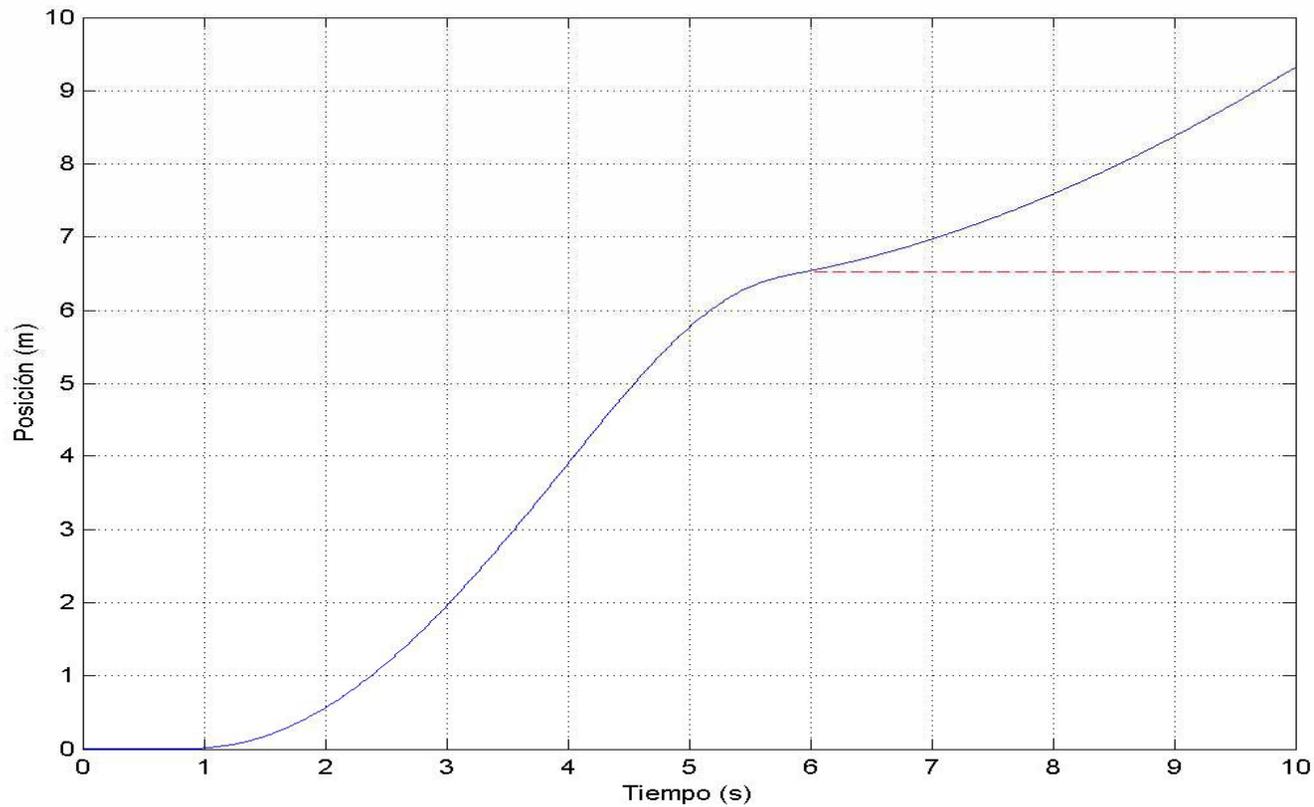


# CONSECUENCIAS DEL DRIFT (I)



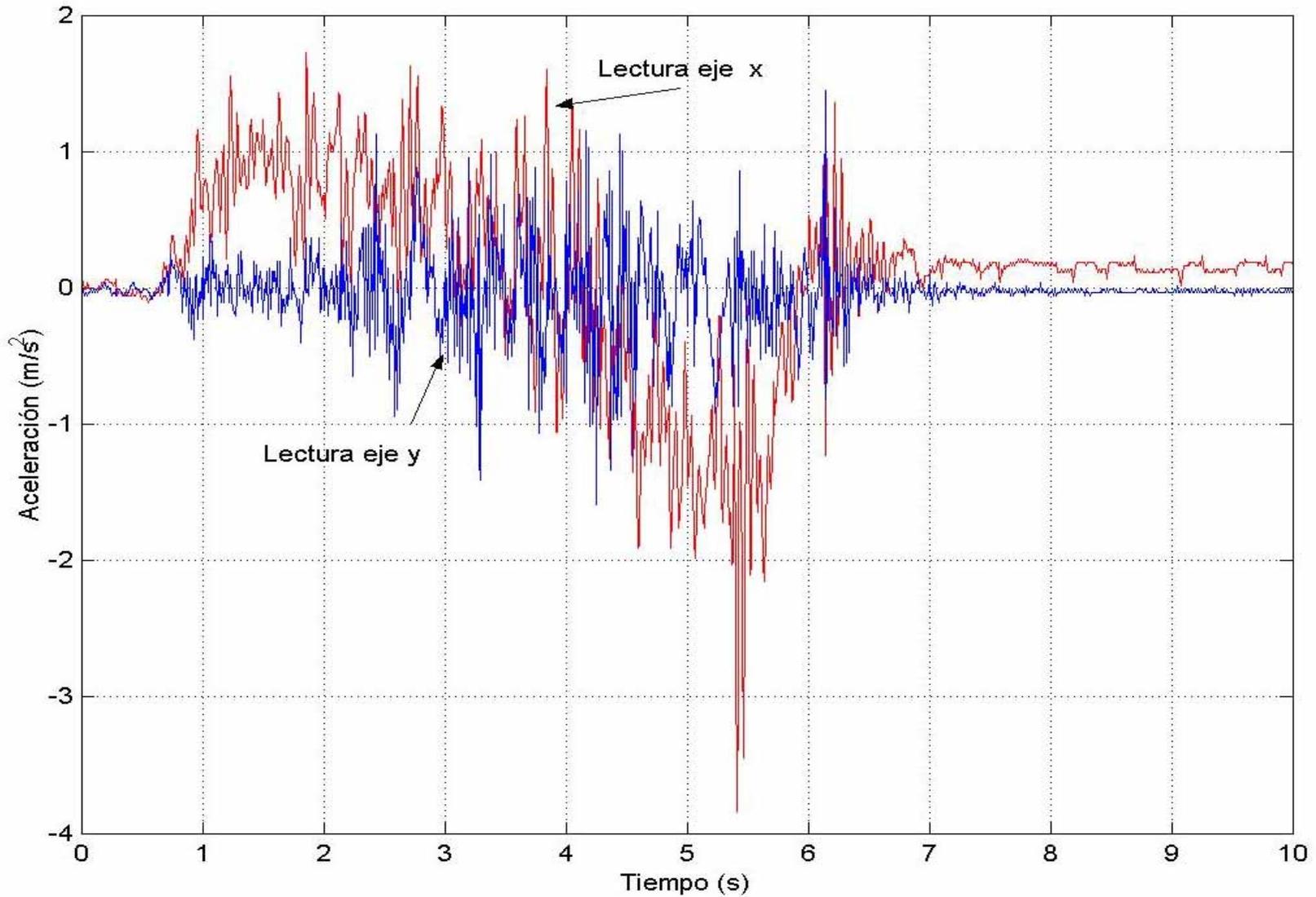
*Velocidad*

# CONSECUENCIAS DEL DRIFT (II)

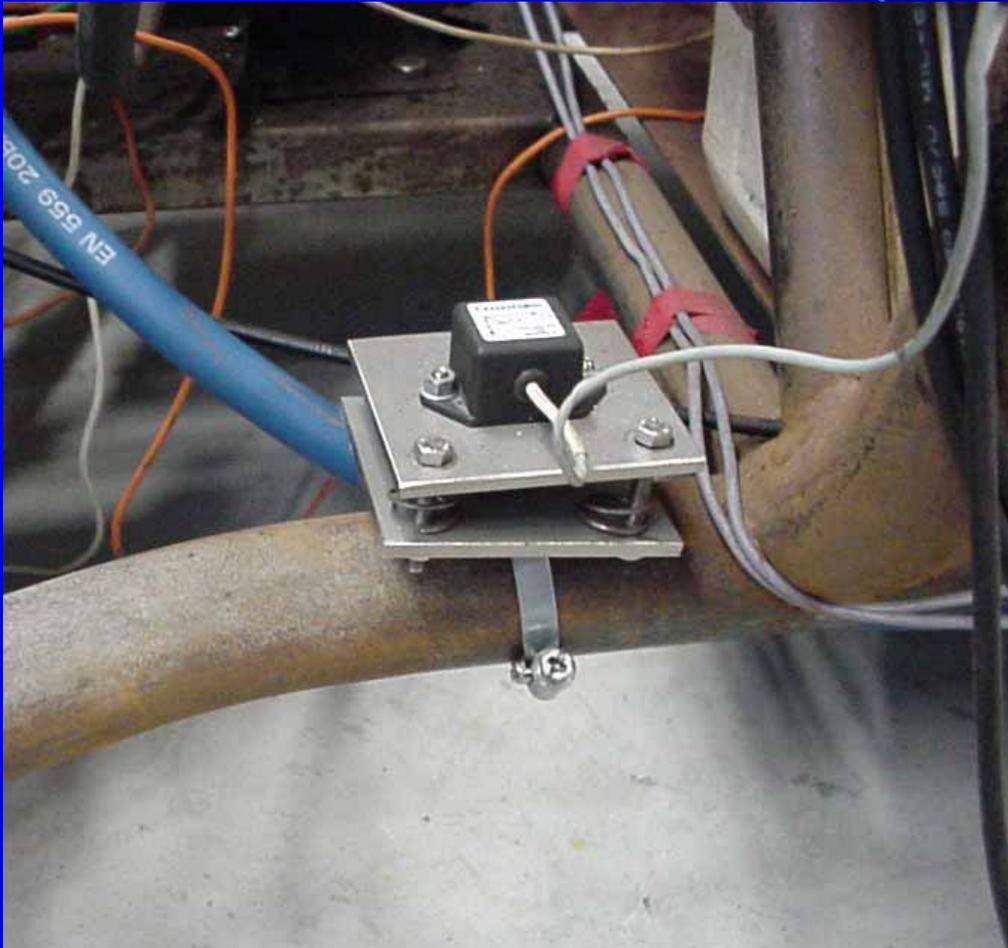


*Posición*

# *SENSIBILIDAD CRUZADA*



# POSICIONAMIENTO DE LOS ACELERÓMETROS



Plataformas  
Niveladas

Se ajustan  
fácilmente

# CLASIFICACIÓN DE LOS SENSORES

## Sensores de presencia

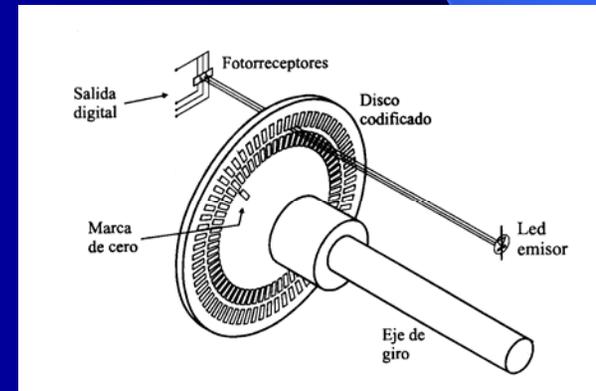
- Inductivo
- Capacitivo
- Efecto Hall
- Célula Reed
- Óptico
- Ultrasonido
- Contacto

## Sensores de posición

- Potenciómetros
- Resolver
- Sincro
- Inductos yn
- LVDT
- Encoders

## Sensores de velocidad

- Tacogeneratriz
- De velocidad angular



# MEJORA DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

➤ **Sensor de efecto Hall**: Sensor analógico que responde con una señal de 0 ó 5V según tenga metal delante o no:

- Incremental
- Actúa como switch: detecta si existe movimiento general o no del vehículo

➤ **Sensor de velocidad angular**: Sensor analógico que mide la velocidad angular alrededor del eje z:

- 1ª integral del movimiento
- Actúa como switch: detecta el movimiento alrededor del eje z

# SENSOR DE EFECTO HALL

Misión Principal en el sistema de adquisición del movimiento



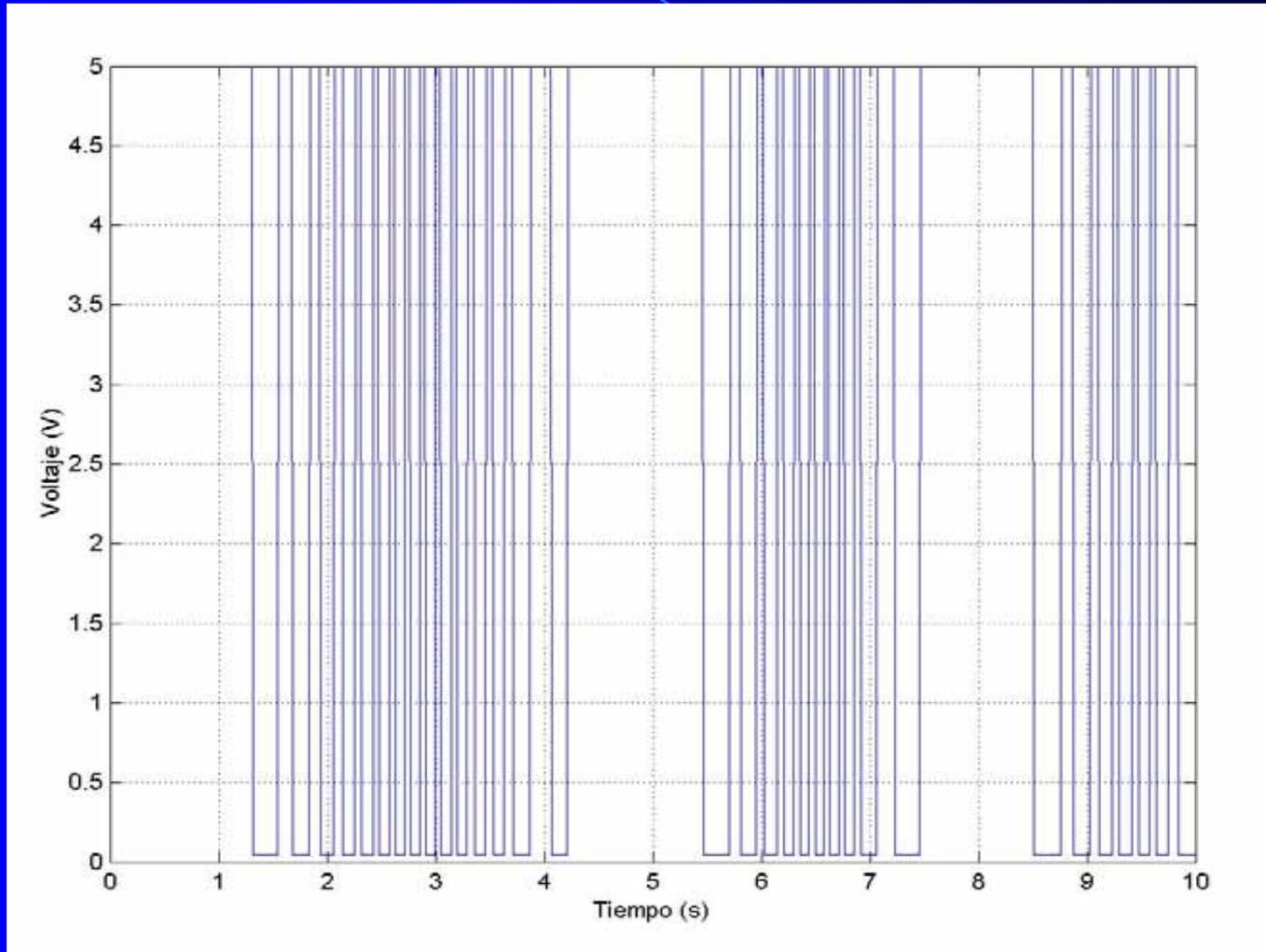
Asegurar si el vehículo está o no en movimiento



Opcionalmente se podría obtener la velocidad de un punto del vehículo

**CORRIGE EL PROBLEMA DEL *DRIFT***

# SEÑAL OBTENIDA DEL SENSOR DE EFECTO HALL

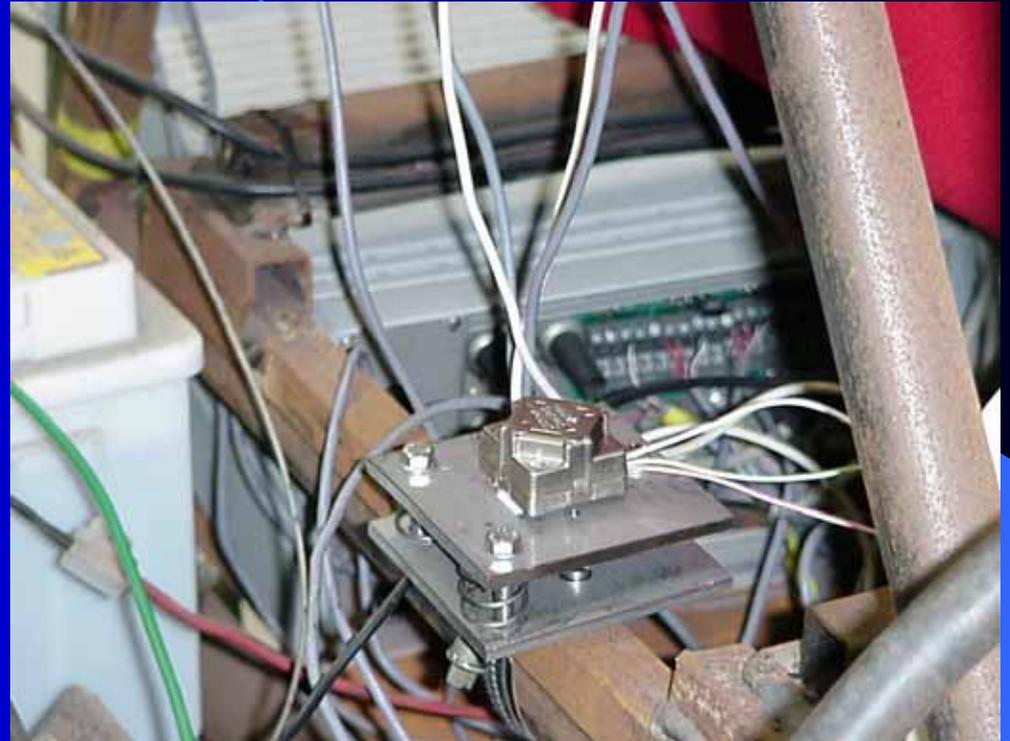


# SENSOR DE VELOCIDAD ANGULAR

Misión Principal en el sistema de adquisición del movimiento

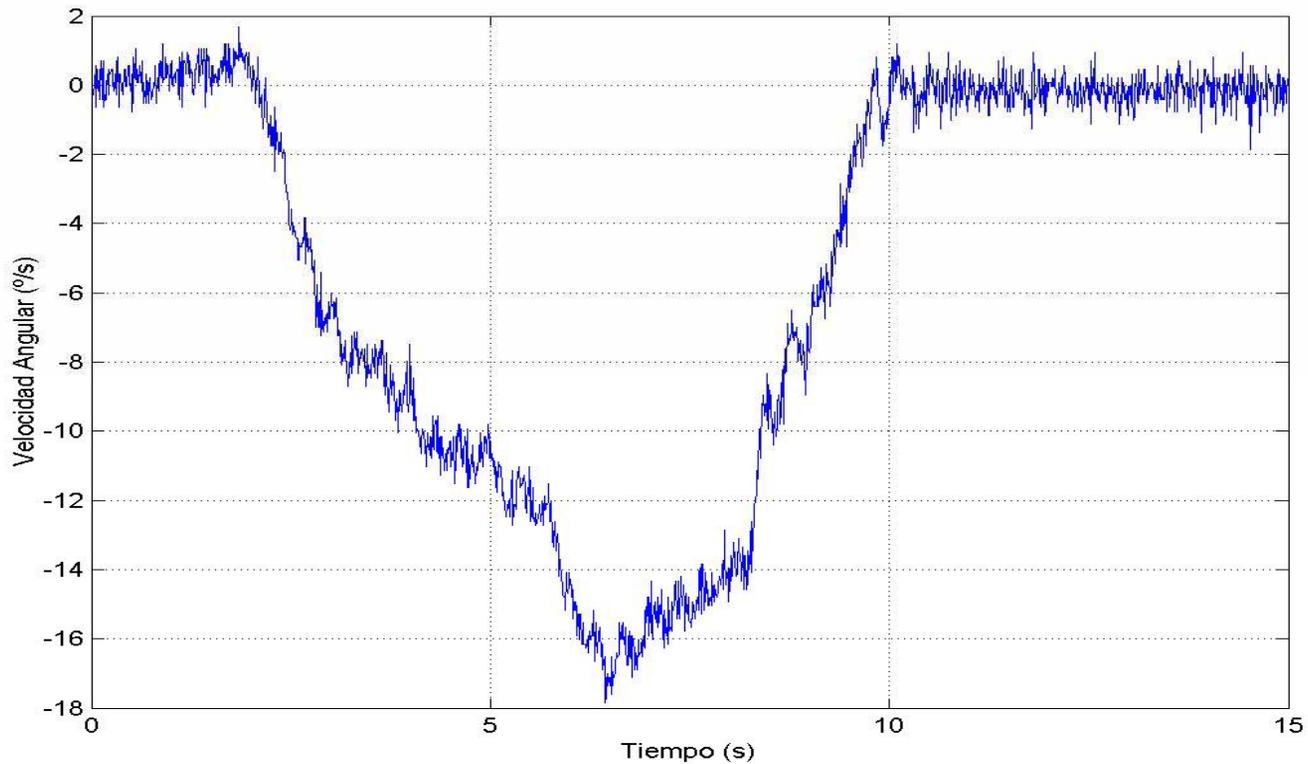


Detectar el movimiento Alrededor del eje z



**CORRIGE EL PROBLEMA DE LA SENSIBILIDAD CRUZADA de cara a la integración proporciona datos más fiables (1ª integral)**

# SEÑAL OBTENIDA DEL SENSOR DE VELOCIDAD ANGULAR



Integración  
de la señal



Giro del  
vehículo

# ACTUADORES MECÁNICOS: PASOS PARA SU ELECCIÓN

Determinación de los puntos de control



Acelerador  
Volante  
Freno



Estimación de los pares requeridos



Acelerador 0.5Nm  
Volante 1Nm  
Freno 1.5-2Nm



Selección e instalación de los actuadores



Modelo comercial adecuado a los requerimientos de par

# TIPOS DE ACTUADORES COMERCIALES

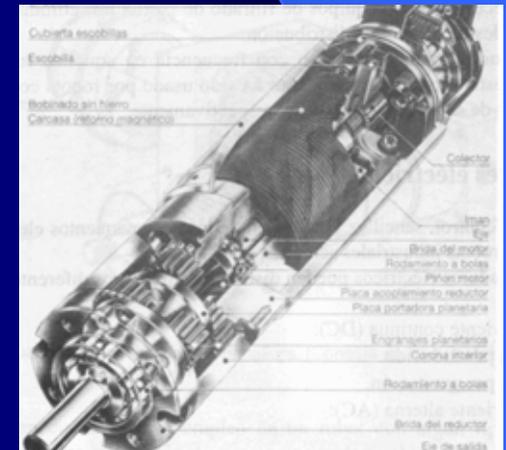
HIDRÁULICOS

NEUMÁTICOS

Grandes volúmenes  
Compresores  
Sistemas hidráulicos

ELÉCTRICOS

Motores AC  
Motores DC  
Motores Paso a paso



# MOTORES PASO A PASO

## *Ventajas:*

- Facilidad de control
- Cumplimiento de los requerimientos de par
- Fácil determinación de la posición
- Escaso mantenimiento, casi nulo ruido ...
- Acoplamiento de Cajas Reductoras

## *Inconveniente principal:*

- Deslizamiento interno

# MODELO COMERCIAL

Motor paso a paso RS 191-8384



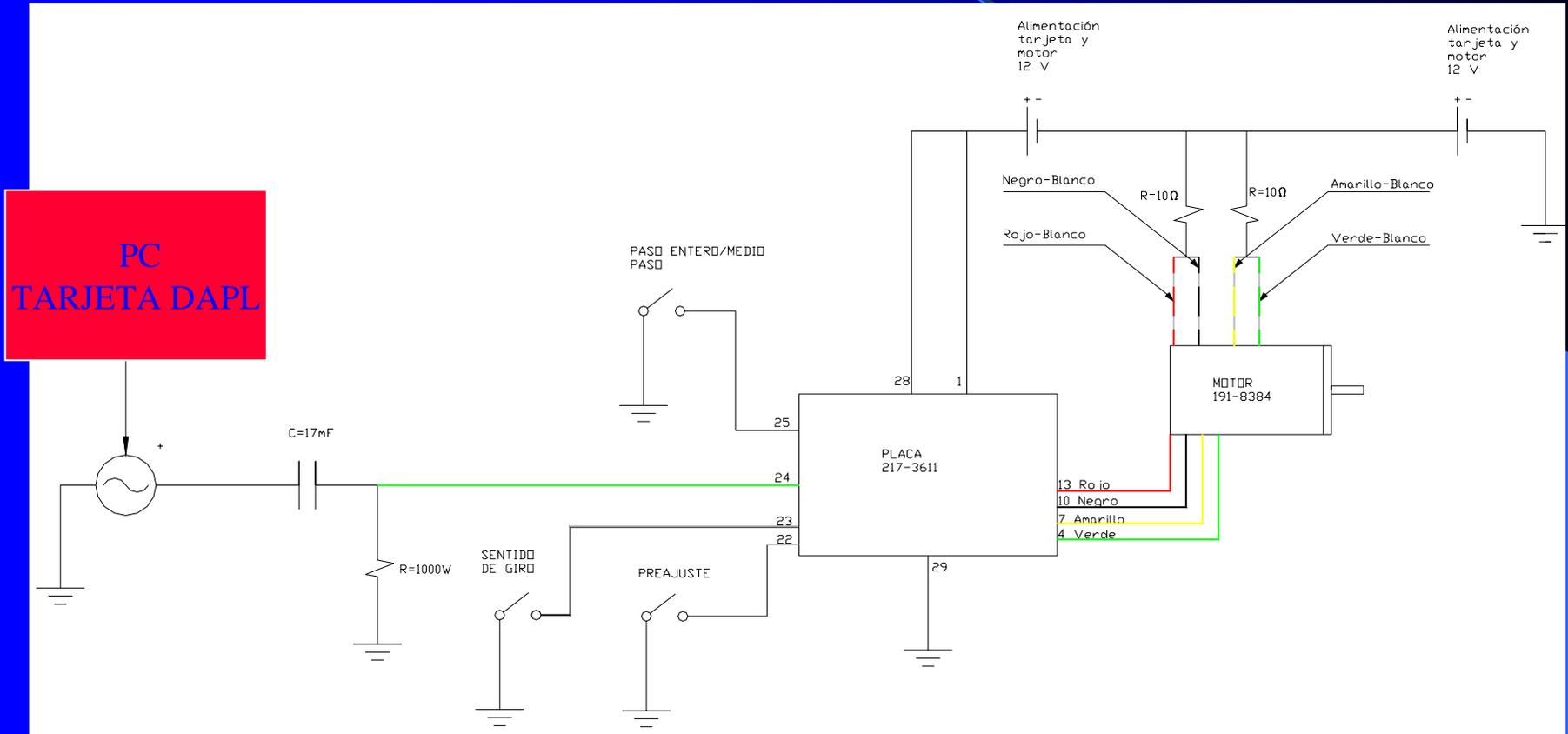
Tensión Nominal 6 V

Corriente Nominal 1.8 A

Par 1200mNm

Ángulo de Paso 1.8°

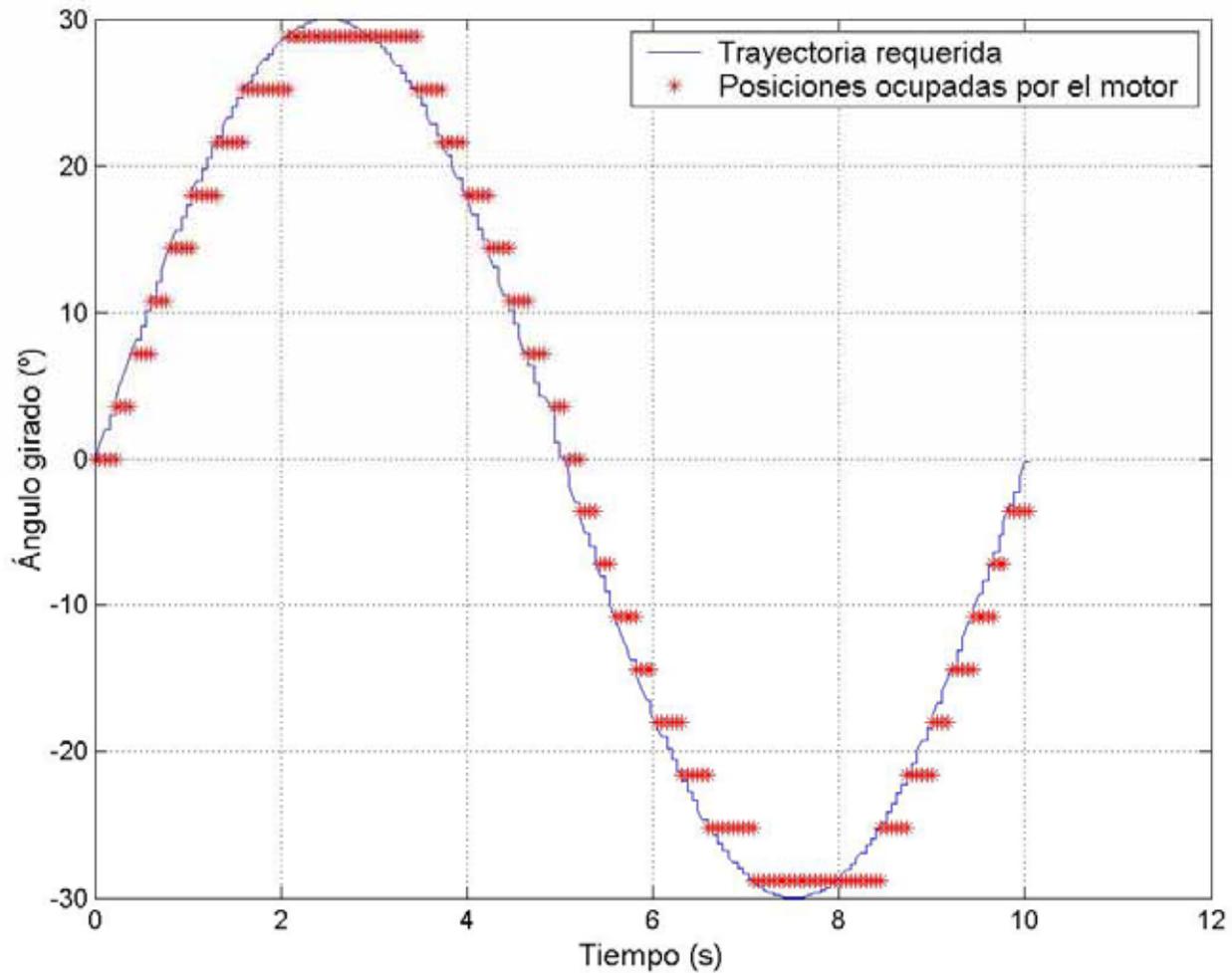
# CONEXIÓN DE LOS MOTORES PASO A PASO Y LA TARJETA DAPL3200A



# CONTROL DE LOS MOTORES PASO A PASO



# EJEMPLO DE CONTROL DEL MOTOR PASO A PASO



# ACTUADOR DEL ACELERADOR



Ubicación del actuador en válvula mariposa del carburador

Actuación directa sin elementos intermedios

Diseño de un bastidor

# ACTUADOR SOBRE EL VOLANTE



Actuación en la barra  
de la dirección

Diseño de un tubo que  
permite la fijación

Caja Reductora 50:1

# ACTUACIÓN SOBRE EL FRENO

- Es el que requiere un mayor par (1.5-2 Nm)
- Se ha instalado un servofreno para la reducción del par



# CONCLUSIONES

- SE HAN SOLUCIONADO LOS PROBLEMAS DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS
- SE HA DESARROLLADO UN SISTEMA DE ACTUACIÓN AUTOMÁTICA:
  - HARDWARE
  - SOFTWARE (SE ADJUNTAN LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS)