



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

---

Facultad de Ciencias

GRADO EN INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO  
**SISTEMA DE  
TELEMETRÍA Y  
ADQUISICIÓN DE  
DATOS EN UN  
VEHÍCULO DE  
COMPETICIÓN**

Presentado por:

**D. Carlos Francisco Barranco Luque**

Tutor:

**Prof. D. Antonio Martínez Olmos**

Curso académico 2022/2023

# 1. Introducción y objetivos

Una de las armas más importantes para un equipo de competición de automovilismo es la información. A mayor cantidad de información que se pueda recopilar (y procesar), mayor será la calidad del juicio para tomar decisiones. La adquisición de datos provee a los ingenieros de la información que necesitan para evaluar el rendimiento del vehículo y cómo se encuentra el conductor, de manera que se pueden visualizar los problemas de confianza que pueda tener el piloto, algo que aunque no se puede medir directamente debido a su subjetividad, aparece como reacción de supervivencia de manera subconsciente. Con una buena adquisición de datos el ingeniero puede visualizar el estado de salud del coche o el coste que haya podido tener un accidente relativamente grave, algo que yo mismo he podido experimentar en algunos accidentes en el que el vehículo ha acabado con daños importantes. La telemetría se define como la adquisición de datos en directo, mucho más común en las disciplinas de circuito más que en las de rally o subidas de montaña, debido a que el vehículo acaba a varias decenas de kilómetros de la base en la que el ingeniero se encuentra. Es muy útil para poder ver el estado de salud del vehículo en directo y así poder pedirle al piloto que detenga la máquina antes de que puedan haber daños terminales en el ámbito logístico y económico.

En este Trabajo de Fin de Grado se realizará un prototipo de los sistemas industriales de adquisición de datos y telemetría que se encuentran en los vehículos de competición. El Trabajo de Fin de Grado consistirá en construir todo el sistema de adquisición de datos y telemetría disponiendo de varios sensores, y el objetivo final será comprobar que los datos se pueden recopilar

de manera inalámbrica vía Wi-Fi, debido a las limitaciones económicas de no poder colocar el prototipo en un vehículo de competición real y que ruede en pista.

## 2. Estado del arte

Aunque no fue oficial, se cree que la llegada de los primeros sensores para analizar datos de forma digital llegó alrededor de la temporada de 1977, cuando Karl Kempf y Jonatahn Greaves trabajaron en el P34 Tyrrell de Ronnie Peterson, uno de los fórmula 1 más conocidos de la historia por su trabajo vanguardístico en tecnología que saltaba a la vista por la presencia de sus 6 ruedas, algo que hacía distraer las miradas de los más curiosos, los cuales no percibían una caja metálica de aluminio escondida en el chasis, que contenía el primer sistema de almacenamiento de datos en un casete o cinta para su posterior análisis realizado por los ingenieros en la parte trasera del camión del equipo, donde nadie pudiera verlos. Aunque finalmente el vehículo no fue demasiado exitoso, la inspiración de seguir investigando en el ámbito de la electrónica y en los sistemas de adquisición de datos continuó, mejorándose cada vez más hasta 1983, cuando se sustituyó por el primer sistema de telemetría, que se transmitía vía radio en la banda de frecuencia típica utilizada por la población civil. Toda la tecnología sobre la adquisición de datos evolucionó a pasos agigantados los vehículos de competición.

A día de hoy la competición de alto nivel no podría entenderse sin un analista de datos que pueda comprobar que el vehículo tiene un correcto estado de salud y que pueda ayudar al piloto a trazar cada una de las curvas más rápido, así como tener una telemetría para poder analizar los datos en directo