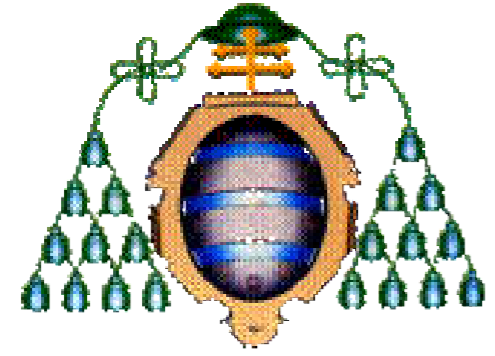


Monitorización Mediante IMUs de Bajo Coste del Movimiento de un Conjunto Moto-Piloto



Universidad de Oviedo

Carlos García González

UO194426@uniovi.es

Tutor:

Alvaro Noriega González, noriegaalvaro@uniovi.es



Máster Universitario en Ingeniería Mecatrónica

Abstract

Mathematical models of the motorcycle behavior are currently less developed than models of four-wheels-vehicles. This is due to the great influence of the pilot and random way he does his movements. This paper aims to develop a data-acquisition system prototype for measure the system motorcycle-pilot based in low cost Inertial Measurement Units (IMU). This systems has been used on motorcycles high -budget applications, moreover, its mission always been to measure the vehicle and not the pilot. But due to its lower price in last years has made it accessible to the public at a reduced price. The analysis of the data sets moto-pilot can be used to built dynamic-behavior models of motorcycles or to objective access each pilot performing a certain maneuver.

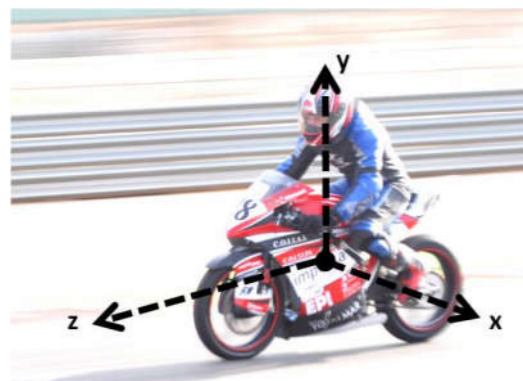
Resumen

Los modelos matemáticos del comportamiento de una motocicleta están actualmente menos desarrollados que los modelos de vehículos de cuatro ruedas. Esto se debe a la gran influencia que ejerce el piloto y la manera aleatoria en que realiza los movimientos. El presente trabajo pretende desarrollar un prototipo de sistema de medida de la dinámica del piloto y la moto basado en Unidades de Medición Inercial (IMU) de bajo coste. Estos sistemas han sido utilizados en motocicletas aplicaciones de alto presupuesto, además, su misión siempre ha sido medir al vehículo excluyendo el piloto. Pero debido a su bajada de precio en los últimos años las ha hecho accesibles al público a un precio reducido. El análisis de los datos conjuntos de moto-piloto puede ser utilizado para construir modelos de comportamiento dinámico o para valorar objetivamente a cada piloto realizando una determinada maniobra.

Keywords: Motocicleta, IMU, Dinámica de vehículos, Adquisición de datos

1. Objetivos

- Diseño de un modelo del conjunto moto-piloto sensorizable mediante IMUs
- Desarrollo de un sistema inalámbrico de dos nodos de adquisición de datos basado en dispositivos electrónicos de bajo coste
- Diseño de una aplicación de visualización de resultados



Modelo de conjunto moto-piloto

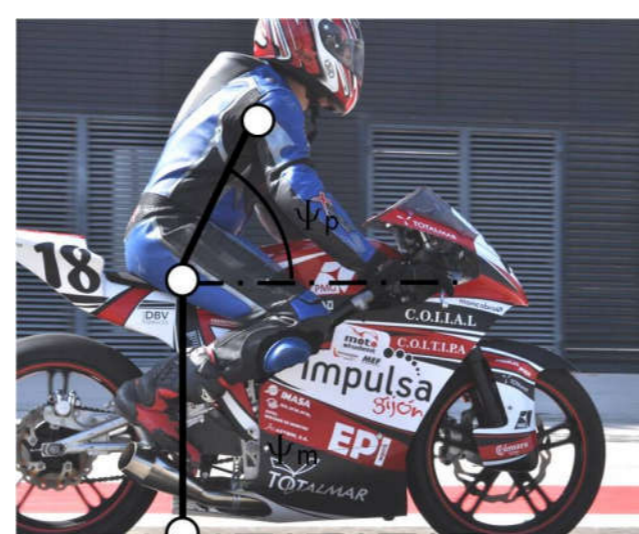


Fig. 1. En el plano longitudinal

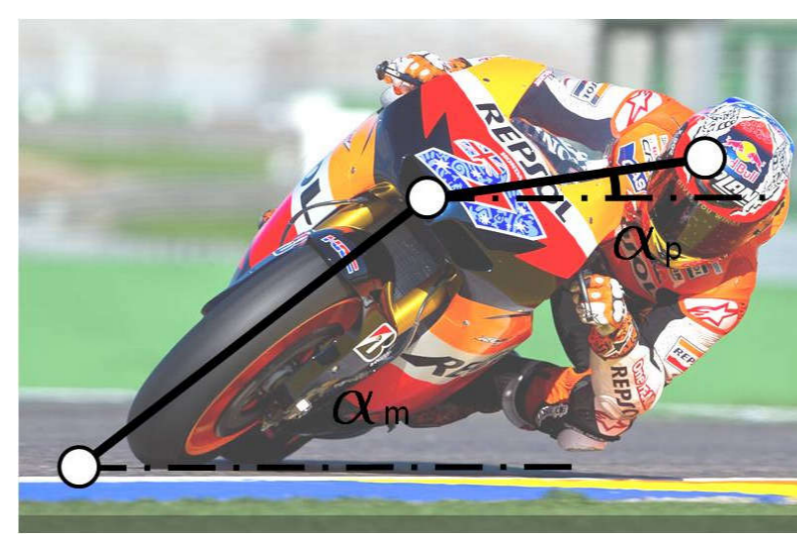


Fig.2. En el plano transversal.

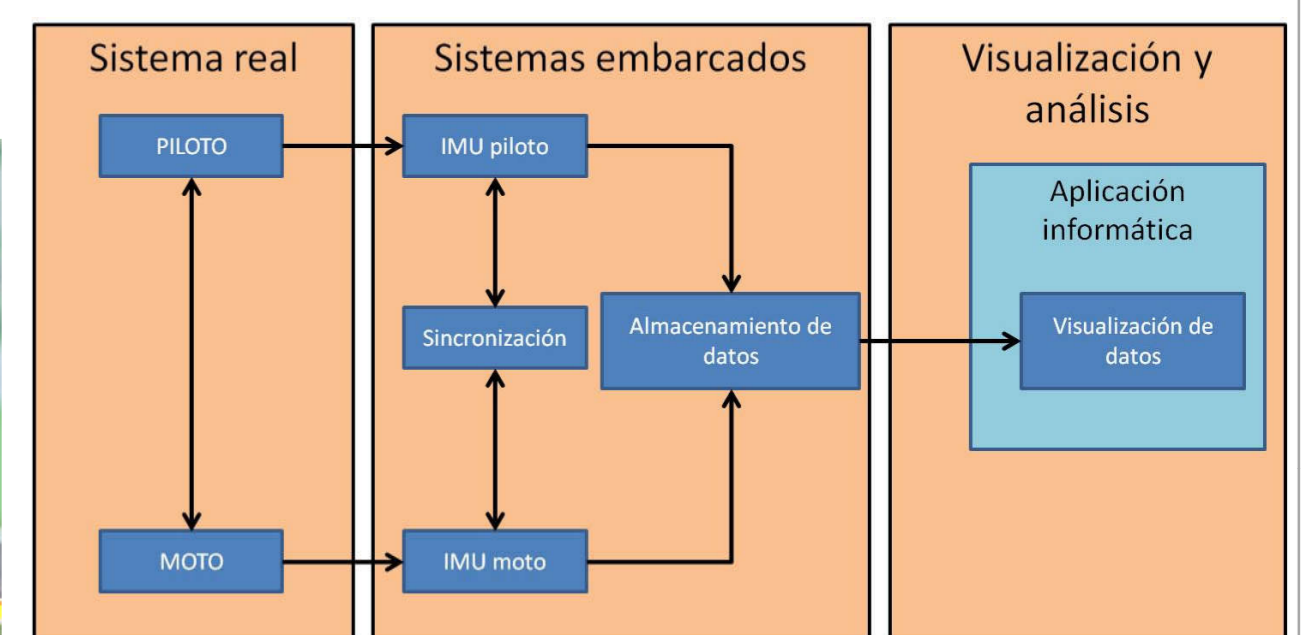


Fig.3. Sistema de adquisición.

2. Estrategia de adquisición

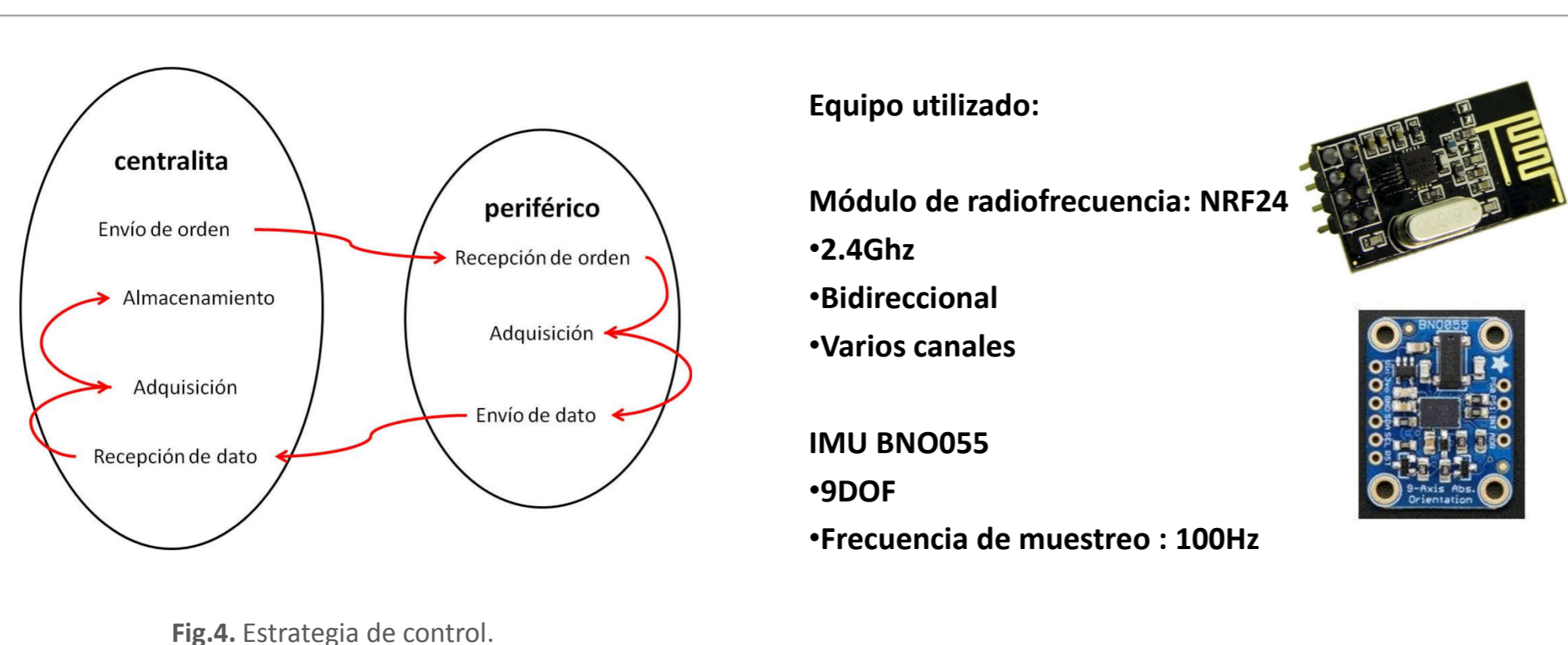


Fig.4. Estrategia de control.

Equipo utilizado:

- Módulo de radiofrecuencia: NRF24
- 2.4Ghz
- Bidireccional
- Varios canales
- IMU BNO055
- 9DOF
- Frecuencia de muestreo : 100Hz

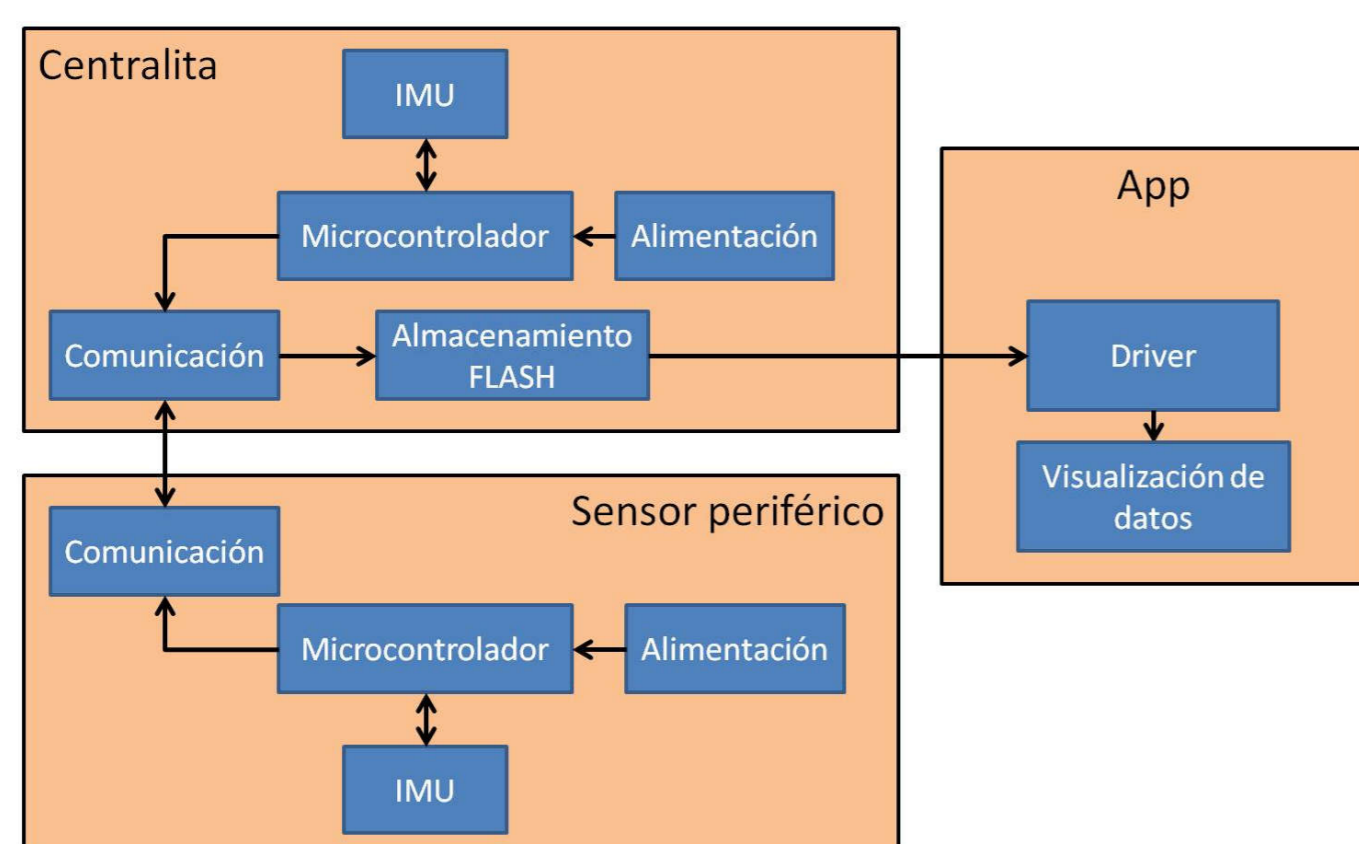
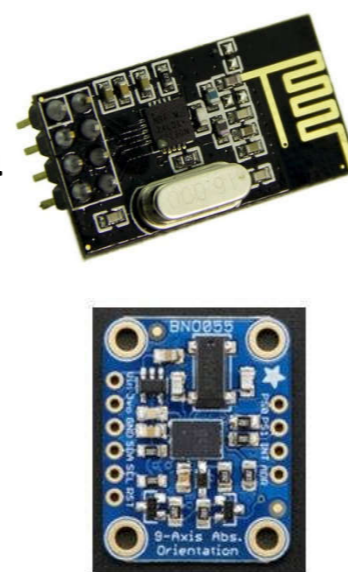


Fig.5. Arquitectura

3. Sistema diseñado

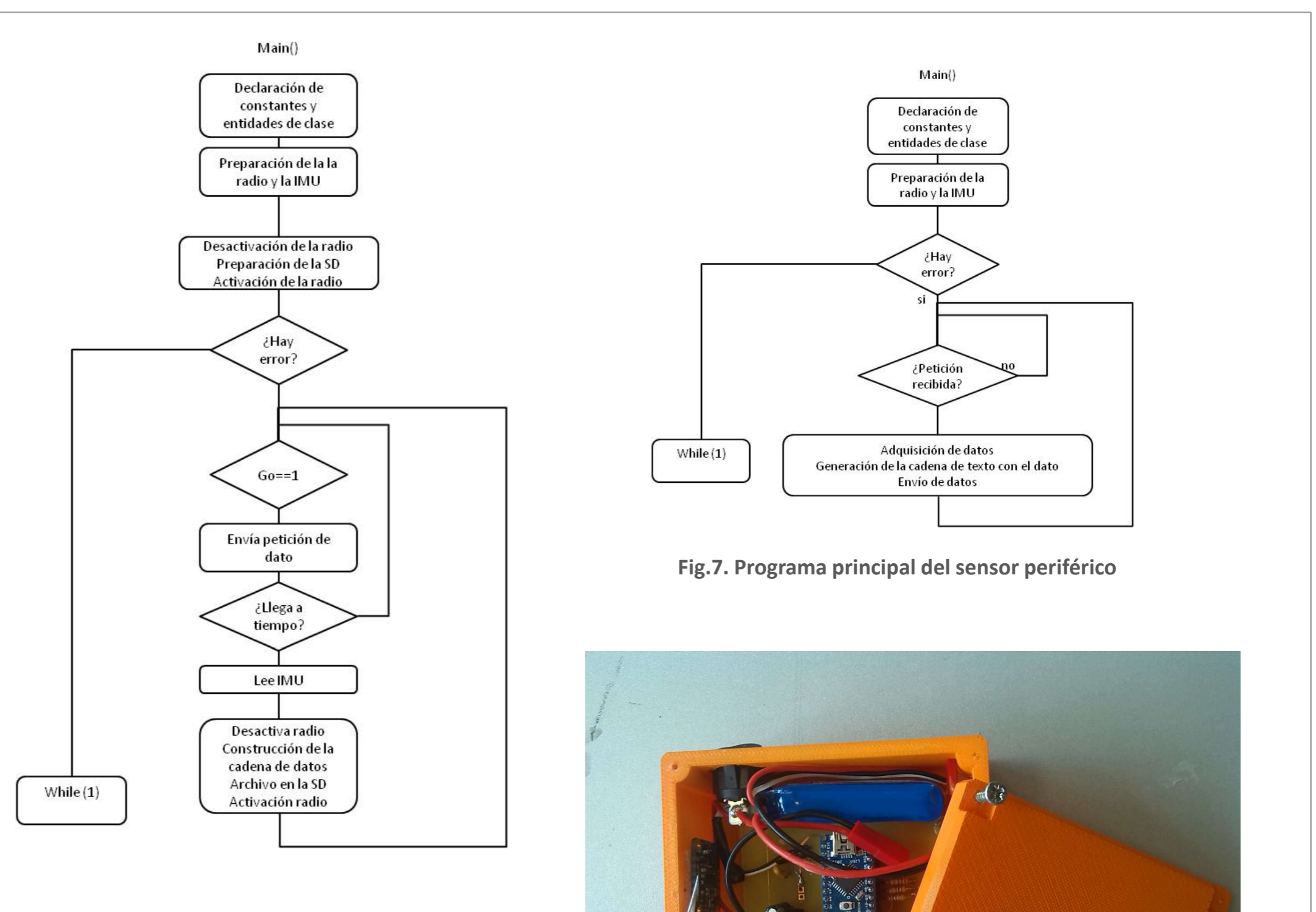
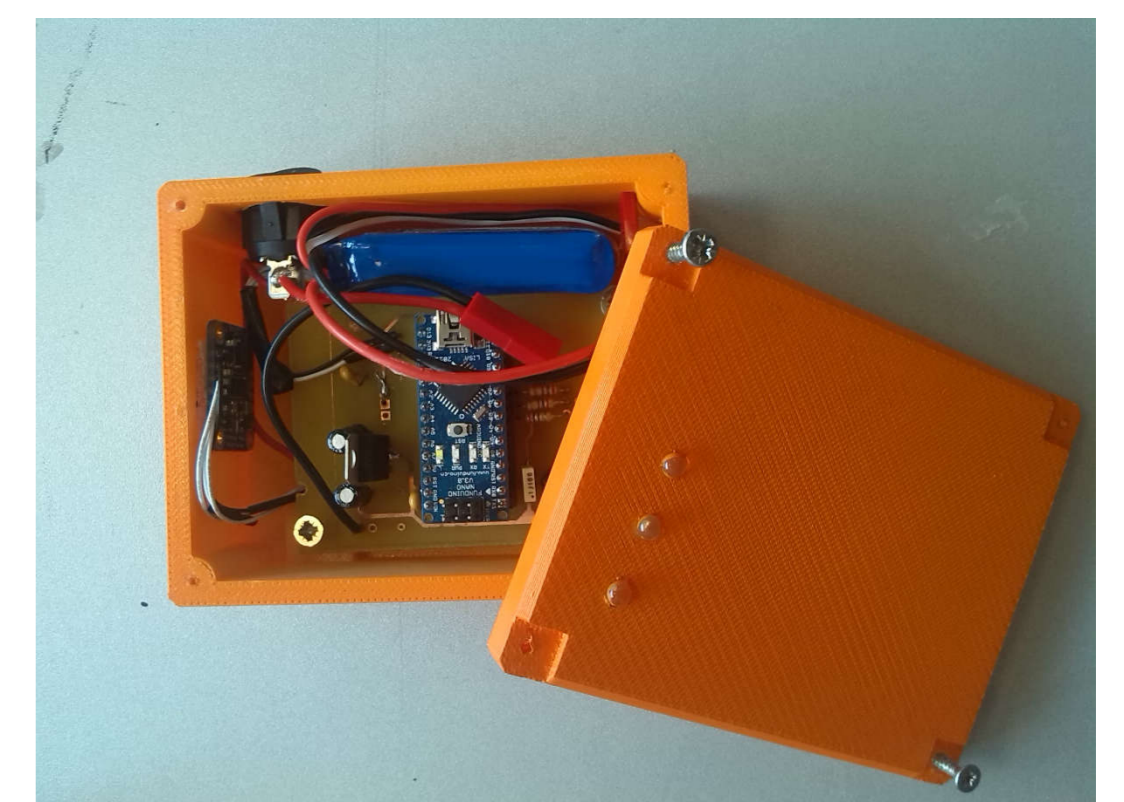


Fig.6. Programa principal de la centralita

Fig.7. Programa principal del sensor periférico



- Uno de los dispositivos se embarca en la moto y el otro se coloca solidario al tronco del piloto

4. Conclusiones

1. Se ha desarrollado un sistema inalámbrico de medición de ángulos de inclinación de moto y piloto en dos planos basado en componentes de bajo coste y código abierto.
2. El sistema es capaz de adquirir datos a una frecuencia de 20 Hz. No obstante, es posible aumentar esta prestación optimizando el código de los microcontroladores
3. Del trabajo realizado se extrae la posibilidad de realizar un producto comercial para poner a disposición de un público que va desde autoescuelas y escuelas de pilotos a equipos de competición de bajo presupuesto o particulares interesados en conocer su evolución como pilotos.

Referencias

- [1] "Diseño, construcción y test de un prototipo a escala de asistente aerodinámico para la conducción de motocicletas, proyecto de tercer semestre," curso 2015-2016, Máster Universitario en Ingeniería Mecatrónica, Universidad de Oviedo"
- [2] J. Castañé. El equipo de competición. Capítulo 8: Adquisición de datos. Ed. CEAC, Barcelona, 2000
- [3] F. Cheli, P. Mazzoleni, M. Pezzola, E. Ruspin, E. Zappa. Vision-based measuring system for rider's pose estimation during motorcycle riding. Mechanical Systems and Signal Processing. Elsevier, 2013

Acknowledgements / Agradecimientos

Juan Díaz, Juan Carlos Álvarez (Máster de Ingeniería Mecatrónica), Daniel Mántaras (Área de ingeniería e infraestructura de los transportes) Equipo Wolfast UNIOVI (Representante de la Universidad de Oviedo en el IV Desafío MotoStudent)