



## Memoria Proyecto de Innovación Docente

**Título:** Caracterización de escenarios y rendimiento de receptores para Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS)

**Curso en el que se ha realizado el proyecto:** 2020-2021

**Facultad/Escuela:** Escuela Superior de Ingenieros (TECNUN)

**Denominación del proyecto:**

Durante el proyecto de la asignatura de Radiocomunicaciones, los alumnos estudian más en detalle las prestaciones de los receptores GNSS, dado que son un ejemplo de las cadenas de recepción que han estudiado los alumnos a lo largo de la carrera y parte del Máster. A su vez, se plantean el estudio del efecto de distintas fuentes de interferencias o ruido a los mencionados receptores y el estudio de suplantación de identidad (Spoofing) por medio de la caracterización de distintos escenarios.

Estas prácticas se dividen en tres proyectos diferentes, a elección de los alumnos, y una posterior presentación en la que se presenta la teoría que contextualiza las prácticas y los resultados prácticos de las mismas. El primero de los proyectos se basa en la caracterización de receptores GNSS comerciales y *smartphones*, mientras que las otras dos se basan en el estudio del rendimiento de los mismos ante escenarios de interferencias como son el *spoofing* y el *jamming*.

**Director/Coordinador (incluir categoría profesional):**

Jaizki Mendizabal (Doctor en ingeniería aplicada)



**Participantes (incluir categoría profesional):**

Paul Zabalegui (Ingeniero en sistemas de telecomunicación)

**Resultados obtenidos:**

Los alumnos del curso 2020-2021 (Jon Alberdi, Jon Apaolaza y Pablo García) cumplieron todos los requisitos exigidos en las prácticas al realizar un estudio híbrido entre el análisis en laboratorio y las medidas de campo. En la entrega intermedia del planteamiento de las medidas propusieron un correcto enfoque de las prácticas, las cuales fueron correctamente llevadas a cabo. A la hora de realizar las medidas, optaron por una satisfactoria ruta en coche para poder comprobar el rendimiento de los equipos GNSS.

De la misma manera, los alumnos realizaron un ejercicio de estudio de *datasheets* de distintos receptores GNSS y *smartphones* para poder identificar distintos parámetros y valores referentes a los mismos.

De acuerdo a las conversaciones con los alumnos y a las respuestas de las preguntas realizadas durante las prácticas y las respectivas presentaciones, interiorizaron satisfactoriamente los conceptos planteados en clase y desarrollaron un criterio aceptable sobre la materia, considerando la duración y el carácter bimestral de la asignatura.

Los conocimientos adquiridos se vieron reflejados en el contenido de la memoria y presentación del proyecto presentado al concurso *Galileo Masters*, competición de escala europea conocida como Galileo Masters, donde se presentan proyectos que



hacen uso del sistema europeo GNSS Galileo. En este proyecto, supieron caracterizar correctamente los escenarios de los distintos casos de uso, pudiendo crear un planteamiento más realista. A su vez, los propios alumnos fueron capaces de identificar los pros y los contras del sistema propuesto al concurso dado que era un objetivo potencial de los diversos fenómenos de interferencias sufridos en las prácticas de la asignatura.

**Observaciones:**

Dado el limitado número de alumnos que cursaron la asignatura durante el curso 20-21, se decidió por consenso, que los tres alumnos realizasen las tres prácticas planteadas en la asignatura, formando un único grupo de tres personas.

Esto supuso una ventaja a la hora de adquirir conocimientos sobre los distintos aspectos del posicionamiento vía satélite y el funcionamiento de los receptores GNSS. Esto pudo comprobarse en la presentación de las prácticas, en la que cada uno de los alumnos presentó una de las prácticas y todos respondieron correctamente a las preguntas sobre cada una de las prácticas.

Por tanto, se ha conseguido aumentar el conocimiento adquirido por los alumnos por medio de ejercicios prácticos que refuerzan la parte teórica y le dotan de habilidades en medidas de campo y laboratorio.