

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2025-2026

PROPUESTA

Título:	<i>Emisor de señales sinusoidales con aplicación en geofísica</i>
Título en inglés:	<i>Emmitter for sinusoidal signals with application in geophysics</i>
Tutor/es:	<i>Francisco Javier FRANCO PELÁEZ</i>
Correos-e:	<i>fjfranco@fis.ucm.es</i>
Lugar de realización:	<i>Facultad de Ciencias Físicas - UCM</i>

Resumen:

Una de las maneras de detectar objetos enterrados bajo tierra consiste en emitir señales a una frecuencia relativamente baja (20 – 1000 Hz) y observar cambios anómalos en la señal recogida por un receptor. En general, estos sistemas son relativamente caros, aunque se han planteado opciones de bajo coste como las que se están desarrollando actualmente en la universidad.

Así, se ha creado un sistema de emisión con frecuencia controlable por ordenador y un receptor capaz de muestrear las señales recogidas por unas bobinas que funcionan como antenas y procesarlas para una correcta interpretación y que se muestre al usuario/a.

Lamentablemente, las pruebas realizadas en el emisor permitieron comprobar que solo se alcanzaban frecuencias de centenares de hercio, lejos de los 2 kHz marcados como objetivo. Se identificaron diversos problemas en el diseño, y se propone que el estudiante rediseñe el sistema para alcanzar los objetivos previstos. Además, se pretende que el emisor trabaje de manera autónoma, alimentado únicamente por dos baterías externas de +12 V, y que sea capaz de comunicarse de forma inalámbrica con el ordenador de control.

Metodología:

Se pretende seguir el siguiente camino:

1. Estudio de la bibliografía y comprensión de los sistemas desarrollados hasta la fecha.
2. Exploración del diseño inicial y proposición de mejoras.
3. Diseño y montaje de una placa de circuito impreso con el circuito elegido.
4. Desarrollo del firmware del sistema.
5. Creación de la interfaz de trabajo para el usuario.
6. Validación del sistema comparando su funcionamiento con un sistema comercial.
7. Redacción de la memoria y presentación.

Conocimientos previos recomendados:

Es importante tener conocimientos previos de diseño de placas de circuito impreso y nociones de comunicaciones inalámbricas, así como de Arduino IDE, ya que se

usará este programa para el desarrollo del software que se incluirá en un microcontrolador ESP32.

Bibliografía:

1. Wilson, G., Conrad, J., Anderson, J., Swidinsky, A., and Shragge, J.: *Developing a low-cost frequency-domain electromagnetic induction instrument*, EGU sphere [preprint], <https://doi.org/10.5194/egusphere-2022-24>, 2022.
2. Francisco J. Franco, *Apuntes de Instrumentación Electrónica*, disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.14352/65879>