



## Máster de Tecnologías de Telecomunicación

### Trabajo Fin de Máster

# Desarrollo de un sistema de posicionamiento preciso para inductores RFID empleados en el estándar PalFi

Airán Vega Rodríguez

Tutores: Carlos Javier Sosa González, Juan Antonio Montiel Nelson

Diciembre 2017

### Resumen

En este trabajo se ha diseñado e implementado, a partir de una impresora 3D, un sistema de posicionamiento preciso que permite emplazar las antenas RFID (pareja lector-etiqueta) empleados en el estándar de facto PalFi (Passive Low Frequency Interface).

El esfuerzo de este Trabajo Fin de Máster se focaliza en desarrollar el número mínimo de modificaciones, que permitan a diversos instrumentos (analizador de señales y red, osciloscopio, amperímetro, entre otros) evaluar las características de un sistema de comunicaciones de baja frecuencia, sobre un robot de posicionamiento.

El posicionador preciso se dividió en tres grandes bloques: El sistema de movimiento, el software que lo controla y el conjunto de utillaje que facilita el cableado necesario para el instrumental.

El trabajo principal el cual es objeto de esta documentación se centra en el conjunto de piezas que se han diseñado y fabricado, con el fin de adaptar tanto el cableado como los instrumentos a los componentes que van a posicionar con la impresora 3D. Estas piezas se han diseñado con diversos softwares de diseño asistido por ordenador (CAD) para posteriormente fabricarlos con la propia impresora 3D objeto de modificación en este Trabajo Fin de Máster.

En primer lugar, se ha desarrollado un conjunto de piezas replicadas que permiten construir unas cadenas guías como portacables tanto para alimentación como para las sondas de medida. Una porta guía recorre linealmente el eje vertical (eje Z) y la otra recorre el eje transversal (eje X). Se desarrolla un sistema de sujeción preciso para la etiqueta PalFi sin la necesidad de emplear tornillos. El sistema de sujeción de la etiqueta se emplaza solidariamente con el cabezal de extrusión. Se ha desarrollado un sistema de sujeción dual para el posicionado del Lector PalFi (antena horizontal y a 90° en el eje transversal), emplazada de forma solidaria con la base de impresión 3D.

A lo largo del desarrollo de este Trabajo Fin de Máster ha surgido un objetivo secundario derivado de la construcción mediante plásticos de cada una de las estructuras, el cual consiste en la evaluación de las vibraciones de las estructuras a integrar y la consecuente optimización en términos de robustez de los elementos fabricados.

Por último, se ha estudiado la interfaz de comandos entre la impresora 3D y el ordenador personal (lenguaje G-Code), para determinar el conjunto de comandos necesarios para gestionar el posicionado preciso.

### 1. Elementos del sistema

En la figura 1 se pueden observar algunas de las piezas que se han diseñado y fabricado para crear el sistema de posicionamiento. En las dos primeras imágenes se pueden ver el conjunto de piezas que se han diseñado con el objetivo de emplazar el Reader (formado por 3 secciones, imagen izquierda) y la etiqueta (formado por 2 secciones, segunda imagen) del sistema PalFi. El diseño de estas piezas tiene como objetivo permitir el posicionado del Reader y de su etiqueta. Debido a esto se ha elegido como puntos de sujeción la cama de impresión y el extrusor de la impresora 3D.

En las dos imágenes de la derecha en esta figura 1, se puede observar el detalle de las cadenas portacables que se han diseñado para contener el cableado del Reader (formado por 35 piezas, tercera imagen) y de la etiqueta (formado por 2 cadenas de 37 y 29 piezas respectivamente). El objetivo de estas cadenas es la de permitir el buen funcionamiento del sistema de posicionamiento, ordenando el cableado.

Por último, en la figura 2 se ilustra el montaje final del sistema de posicionamiento sobre la impresora 3D.



Figura 1. Piezas del sistema de posicionamiento.

### 2. G-Codes empleados

Se ha realizado el estudio de numerosos códigos G y de entre todos ellos se ha determinado que para comandar la impresora son necesarios los siguientes:

- Fijar Temperatura a un bajo valor, por ejemplo 25 °C (i.e. M104 S25).
- Autoajuste del origen de la impresora (se encuentra en el extremo delantero izquierdo de la cama de impresión, i.e. G28).
- Mover el cabezal (i.e. G0 X<Número> Y<Número> Z<Número>, con <Números> en mm)

### 3. Conclusiones

- Se ha conseguido adaptar una impresora 3D para que pueda funcionar como un sistema de posicionamiento preciso.
- Se ha realizado un exhaustivo estudio de la infraestructura de la impresora, con el objetivo de que el sistema de posicionamiento funcione de la forma más eficiente posible.
- Se ha probado el sistema de posicionamiento introduciendo comando G-Code mediante terminal.

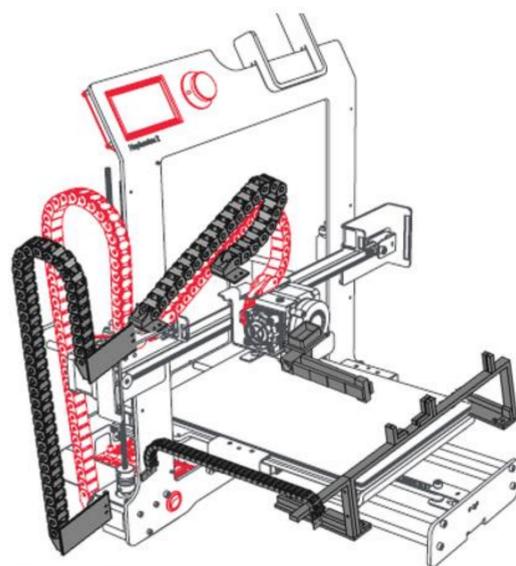


Figura 2. Montaje del sistema.

