

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN



### PROYECTO FIN DE CARRERA

#### Departamento de Ingeniería Electrónica (DIE)

**Título:** Diseño de los controladores Hardware y Software para su aplicación en la Lógica de Coincidencias de un equipo de Imagen Médica para Mamografía por Emisión de Positrones (PEM)

**Autora:** D<sup>a</sup>. María Martín Escudero

**Tutor:** D. Pedro Guerra Gutiérrez

**Ponente:** D. Andrés De Santos Lleó

#### MIEMBROS DEL TRIBUNAL

**Presidente:** D. Andrés De Santos Lleó

**Vocal:** D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Luisa López Vallejo

**Secretaria:** ~~D<sup>a</sup>. María Jesús Ledesma Carbayo~~  
D. PABLO ITUERO HERRERO

**Fecha de Lectura y Defensa:** 1 de junio de 2005

**Calificación:** Matrícula de Honor, 10p.

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

A pesar de las avanzadas técnicas de diagnóstico utilizadas en la actualidad, son cada vez más los casos detectados de cáncer de mama siendo éste además el mayor causante de mortandad femenina por cáncer en la actualidad. La Mamografía por rayos-X representa el estado del arte en la obtención de imagen clínica en este caso. Sin embargo, esta técnica es insuficiente para la detección temprana. Las técnicas de imagen funcional que usan radioisótopos pueden usarse combinadas con la mamografía en un intento de superar las limitaciones de esta técnica. Y de entre ellas, la Mamografía por Emisión de Positrones, está demostrando ser una de las soluciones más específicas y aventajadas para la detección y seguimiento de tumores.

En el marco de estas investigaciones, el grupo de Imagen Funcional e Instrumentación (FIIG) de la Universidad de Pisa (UP), dedicado al desarrollo y aplicación de tecnologías específicas de los campos de imagen médica, tales como las obtenidas por Tomografía por Emisión de Positrones, Tomografía Computerizada o Resonancia Magnética, se encuentra desarrollando en la actualidad un prototipo para PEM (denominado YAP-PEM). El grupo de Tecnologías de Imagen Biomédica (BIT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) participa en el desarrollo y testado de la electrónica de adquisición de este equipo.

Como parte de esta colaboración activa entre ambas universidades, este este Proyecto Fin de Carrera (PFC) tiene como principal objetivo la implementación de los controladores Hardware y Software para la comunicación de alta velocidad sobre familia de chips Cypress y su aplicación en un caso ejemplo de lógica de coincidencias en la técnica de imagen médica de Mamografía por Emisión de Positrones (PEM).

Este PFC se encuentra estructurado en seis capítulos. El primero se dedica a cuestiones generales relacionadas con la técnica de imagen molecular a la que se relaciona este proyecto así como con las tecnologías empleadas durante su ejecución. El segundo capítulo proporciona un resumen del estándar USB, resaltando aquellas cuestiones que resultan de especial relevancia para el trabajo realizado. El tercer capítulo expone las características principales de las herramientas software empleadas para el diseño del conjunto de drivers objeto de este proyecto. El cuarto capítulo se dedica a los drivers en cuestión desarrollados; estos incluyen la aplicación y rutinas de bajo nivel para un ordenador personal (PC), el firmware de configuración del controlador USB del