


# El papel del Hardware copyleft en la Enseñanza de Sistemas Embebidos

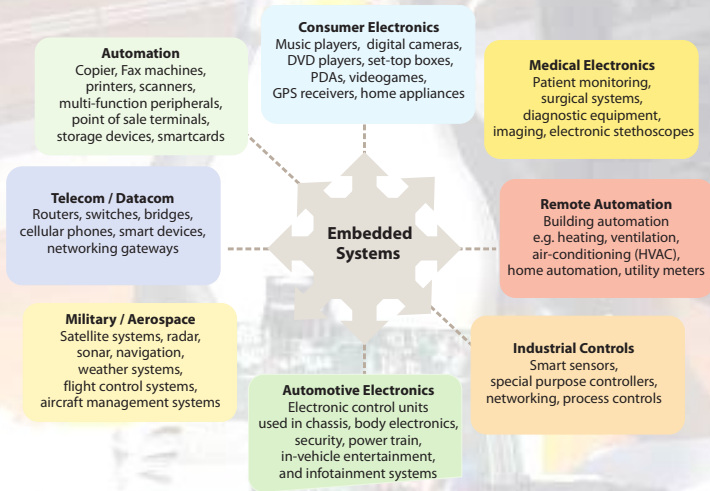
Carlos Iván Camargo Bareño

Universidad Nacional de Colombia  
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

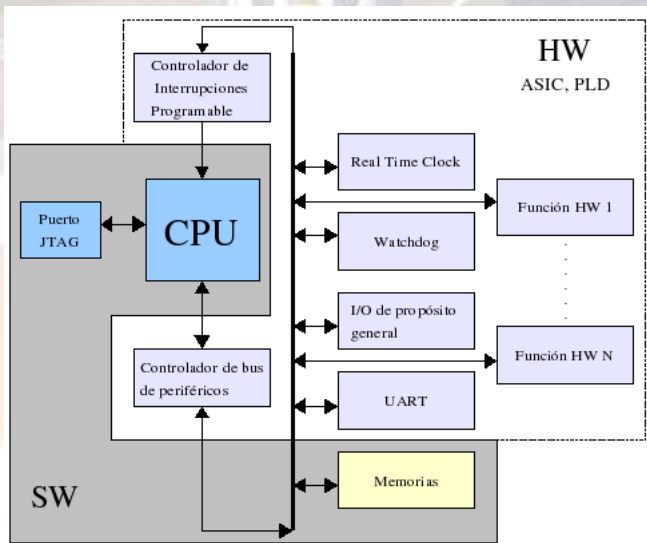
March 1, 2011

- 
- 1 **Sistemas Embebidos**
    - Aplicaciones
    - Arquitectura
    - Conocimientos Necesarios
  - 2 **Metodología de Enseñanza**
  - 3 **Plataforma Copyleft Hardware SIE**
    - Especificaciones
    - Diagrama de Bloques
    - SIE: Plataforma hardware copyleft
  - 4 **SIE en la Enseñanza de Diseño Digital**

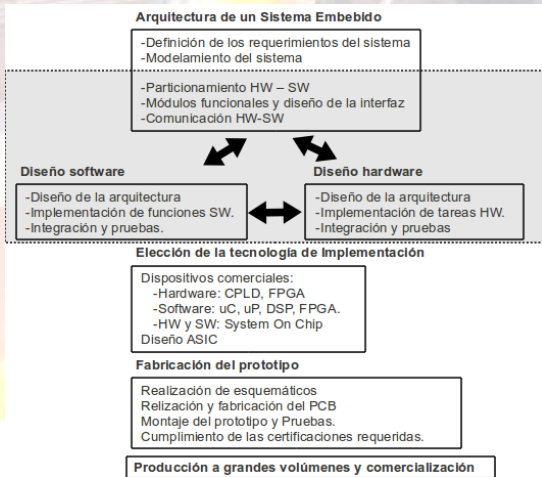
# Sistemas Embebidos: Aplicaciones



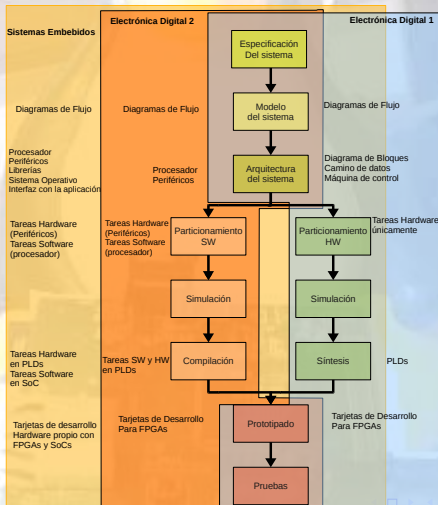
# Sistemas Embebidos: Arquitectura



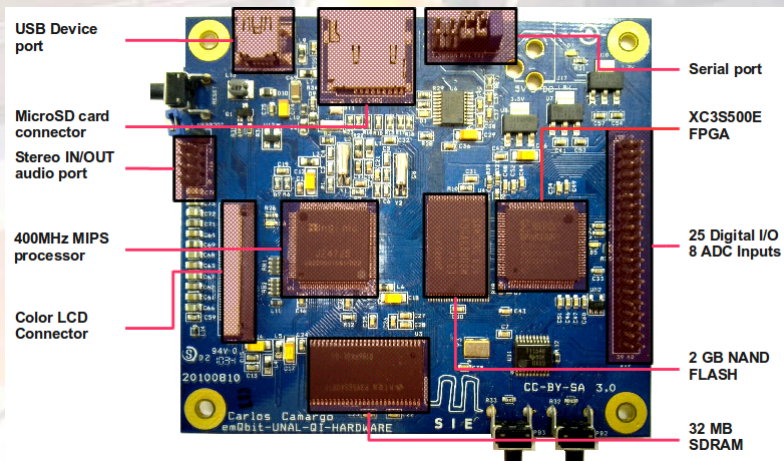
# Sistemas Embebidos: Aplicaciones



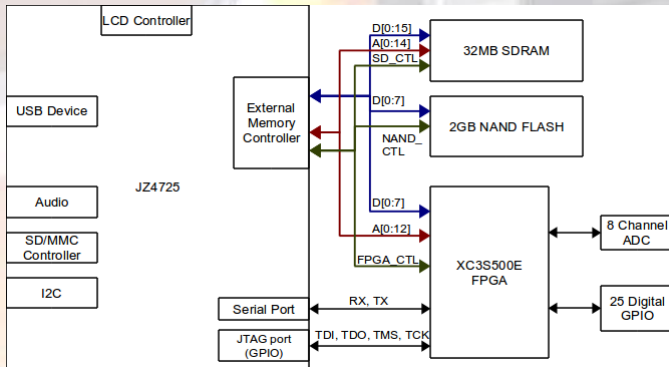
# División implementada en la Universidad Nacional de Colombia



# SIE: Especificaciones



# SIE: Diagrama de Bloques





# SIE: Plataforma hardware copyleft

- Acceso a los archivos de diseño realizados en herramientas abiertas (kicad en este caso)
- Posibilidad de hacer cambios físicos y funcionales.
- Acceso a notas de aplicación, diseños de referencia.
- Acceso al software básico: *bootloader kernel sistema de archivos*
- Soporte a través de listas de discusión.
- Acceso a los fabricantes de las tarjetas.

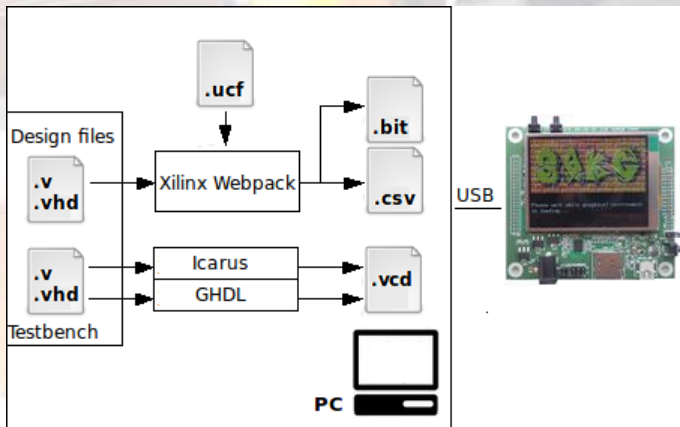
Todo esto puede descargarse de:  
<http://wiki.linuxencaja.net/wiki/GIT>

## Licencia: Creative Commons BY - SA

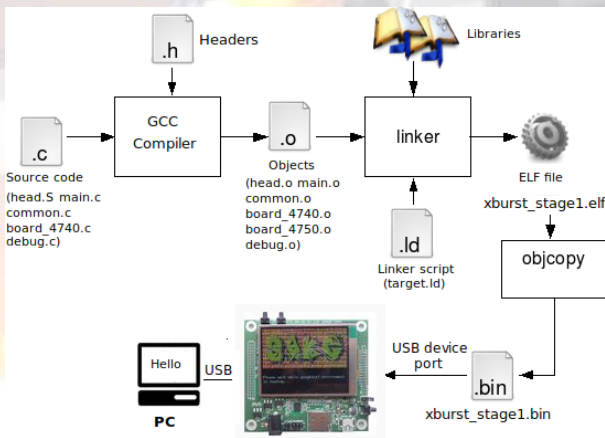
**BY** Permite distribuir, modificar y construir sobre su trabajo, incluso con fines comerciales, siempre y cuando se de crédito a la creación original.

**BY - SA:** Todo trabajo derivado debe tener la misma licencia.

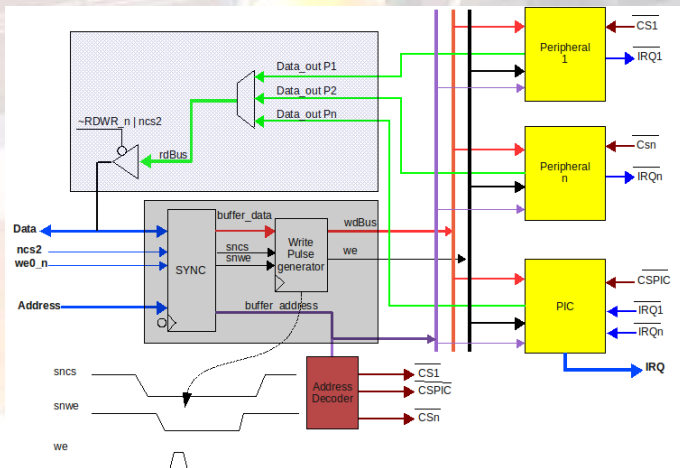
# SIE en el curso básico de digitales



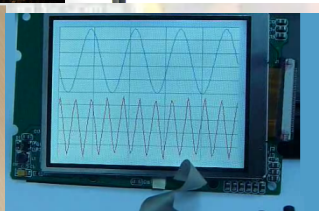
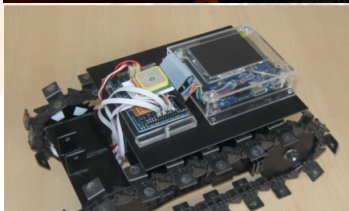
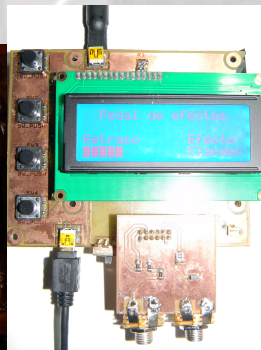
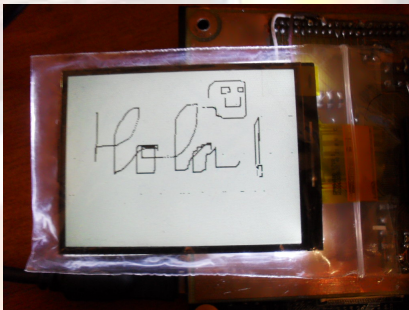
# SIE en el curso básico de Arquitectura de Computadores



# Interfaz HW/SW de SIE



# SIE en el curso Sistemas Embebidos



## Opinión de los Estudiantes <sup>1</sup>

- Encuentran la metodología adecuada para generar habilidades necesarias para el desarrollo de aplicaciones comerciales
- Se proporcionan las herramientas necesarias para lograr el objetivo final.
- Son conscientes de que se busca que ellos generen productos novedosos y de esta forma generar empleo.
- Se muestra que los estudiantes no tienen ningún problema en utilizar herramientas licenciadas de forma ilegal.
- Prefieren el uso de las herramientas libres aunque su utilización sea mas compleja.

<sup>1</sup>Encuesta realizada a 60 estudiantes de los cursos de *Arquitectura de Computadores y Sistemas Embebidos*

## Conclusiones

- El hardware copyleft es una herramienta poderosa para la creación de habilidades necesarias para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas digitales
- Las actividades propuestas en las tres asignaturas del área tienen como objetivo generar en el estudiante las habilidades necesarias que le permitan diseñar sistemas digitales con grado de complejidad creciente, hasta llegar a un sistema que puede ser comercializable y satisface una necesidad de una determinada comunidad
- La utilización de herramientas de bajo nivel permite que el estudiante conozca y controle los diferentes pasos de la metodología de diseño y sea capaz de ajustarlas para diferentes situaciones, esto hace que se adquiera un conocimiento sobre la tecnología sin crear dependencia





¡Gracias!

