

# The Open Device: Quacho

## *ÍNDICE*

1. Introducción
2. Quacho Basic
3. SDR Quacho Shield

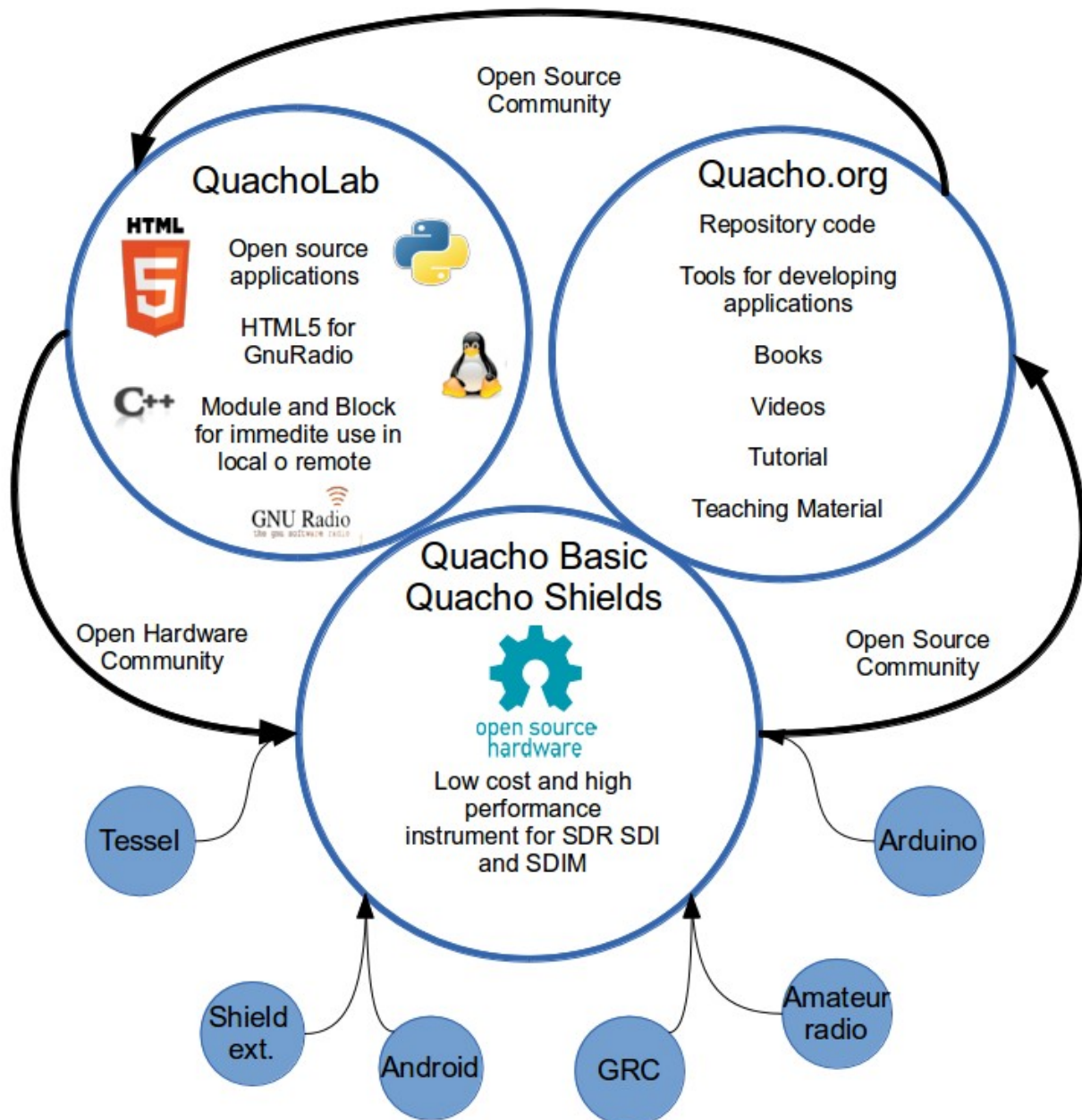
## 1. Introducción

El proyecto open-source Quacho tiene como objetivo definir, desarrollar e implementar dispositivos hardware de adquisición y transmisión de datos y señales reconfigurables via software. Su objetivo es proporcionar una plataforma económica de experimentación y simulación con aplicación a laboratorios docentes de instrumentación y medida.

En el proyecto Quacho se definen tres tipos de shield, **SSDR**, **SSDI** y **SSDIM**, que están soportadas sobre plataformas basadas en SoC ARM. En otras palabras, el núcleo central de procesamiento, llamado **Quacho Basic**, está basado en plataformas ya extendidas comercialmente, como lo son la Beagleboard, ITEAD A20 y, con ciertas limitaciones, la propia Raspberry Pi.

La configuración de las diferentes shield se gestiona desde un servidor HTML5 implementado en **Quacho Basic**, dando de esta manera la versatilidad de usar tanto en computadoras como en dispositivos portátiles, como tablets y smartphone. Por lo tanto, mediante aplicaciones web se administra y/o configura el hardware respectivo. Dichas aplicaciones web toman como referencia la herramienta gráfica para la creación y generación de código fuente GNU Radio Companion.

El ecosistema del proyecto Quacho tiene tres componentes bien diferenciados que se ilustran en la figura 1. El primero de ellos está integrado por el hardware basado en **Quacho Basic**, es decir, los shields SSDR, SSDI y SSDIM. El diseño de los shields Quacho Basic aspira a ser compatible con otros sistemas y proyectos hardware y software actuales, entre los que destacan Arduino, GRC, Android o Tessel. El segundo componente, denominado **QuachoLab**, integra todos los elementos software del ecosistema, desarrollados sobre HTML5, Python, C/C++ y Linux. El tercer componente del ecosistema es **Quacho.org**, un sitio web que sirve de repositorio de código, herramientas y otros recursos tales como tutoriales, vídeos, libros y material docente.



## 2. Quacho Basic

### ***Generalidades***

El sistema Quacho Basic es compatible con plataformas ARM SoC y tiene un sistema operativo linux con soporte de servidor web HTML5. Quacho Basic cuenta además con conectividad IP por medio de la interfaz ethernet y opcionalmente por medio de módulos inalámbricos. Así mismo, Quacho Basic cuenta con más de 30 GPIO de altas prestaciones para la interoperabilidad con las diferentes Quacho Shields.

Quacho Basic es fácilmente configurable a través de módulos prediseñados vía web y compatibles con el framework de GNUradio, por lo que su inicialización es tan sencilla como conectar **Quacho Basic** y acceder a su servidor web desde cualquier dispositivo sin tener que instalar ningún tipo de software e interconectar diferentes módulos funcionales.

Adicionalmente, y dependiendo de las prestaciones requeridas para cada aplicación, Quacho Basic está diseñado para intercomunicarse con aplicaciones alojadas en equipos remotos, tales como GNUradio, por medio del puerto USB. De esta manera, la gestión de las Quacho Shields pasa total o parcialmente a ser controlada desde un PC externo.

### ***Especificaciones***

Arquitectura hibrida SoC, dual core ARM, GPU (openGL) y opcionalmente FPGA/CPLD

#### Interface

>32 GPIO  
USB 2.0 3.0  
Ethernet

#### Almacenamiento

RAM > 1Gb  
Flash > 4GB  
Memory controller micro SD

#### Alimentación

MiniUSB, DC jack, batería  
4.85 - 5.2 volts  
500mA corriente máxima

Software empujado  
compatible

Bootloader u-boot  
Linux kernel  
OpenGL, python, html5 server  
QuachoLab

## ***Paquetes de trabajo***

### ***WP1- Desarrollo de drivers***

La amplia utilización de GNURadio como plataforma para SDR hace necesario el desarrollo de drivers de las tarjetas comerciales de procesamiento empujado Beagleboard y e ITEAD A20 para la comunicación entre GNURadio y las diferentes Shield Quacho.

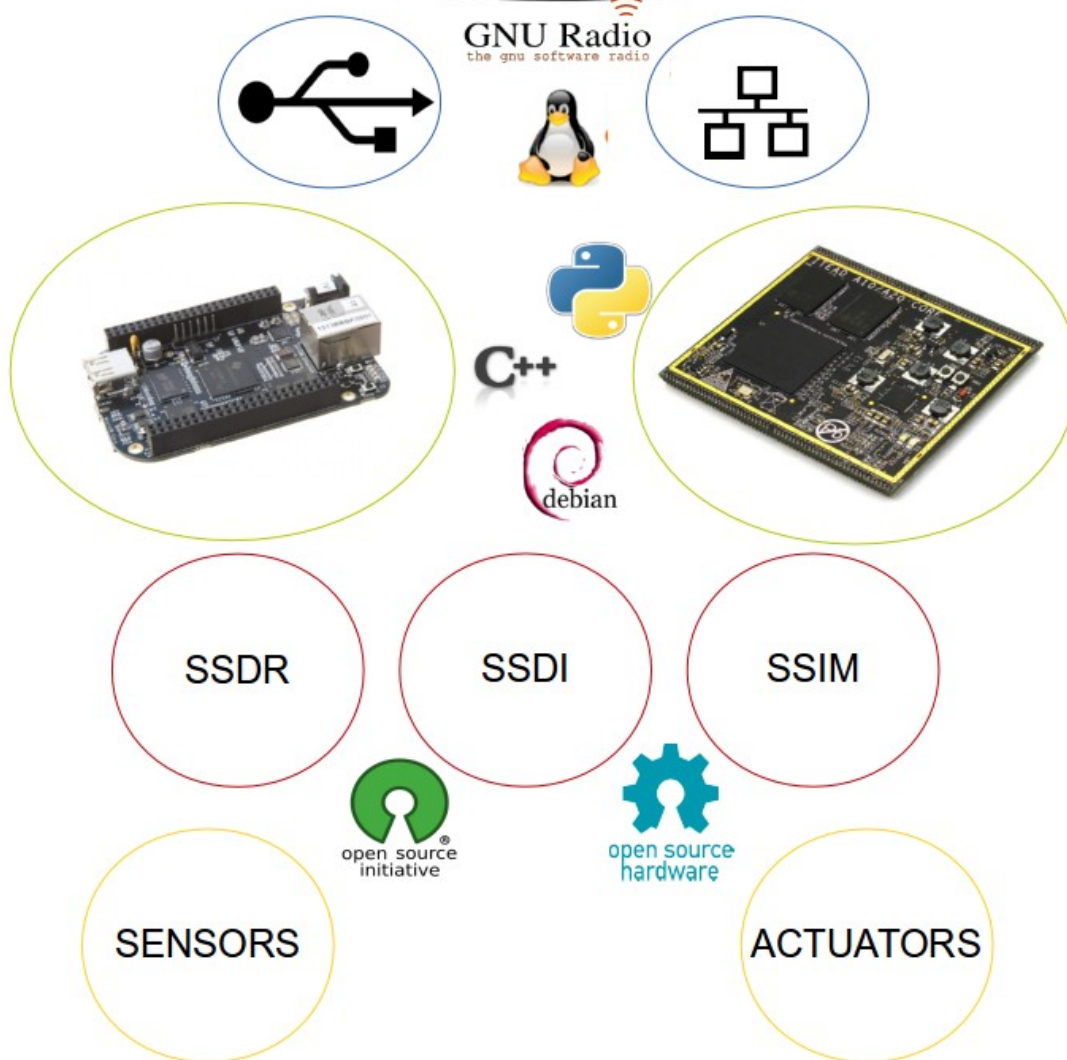
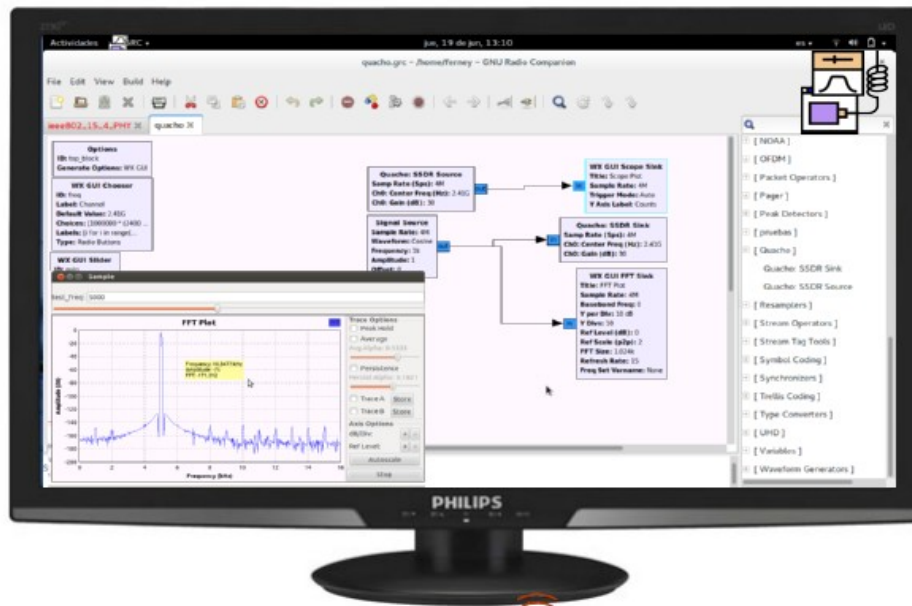
La idea es, por lo tanto, expandir la funcionalidad de GNURadio con la construcción de nuevos módulos y bloques que abstraen las diversas configuraciones de los instrumentos virtuales para cada Quacho Shield. El entorno de trabajo para esta fase se puede observar en la figura 2.

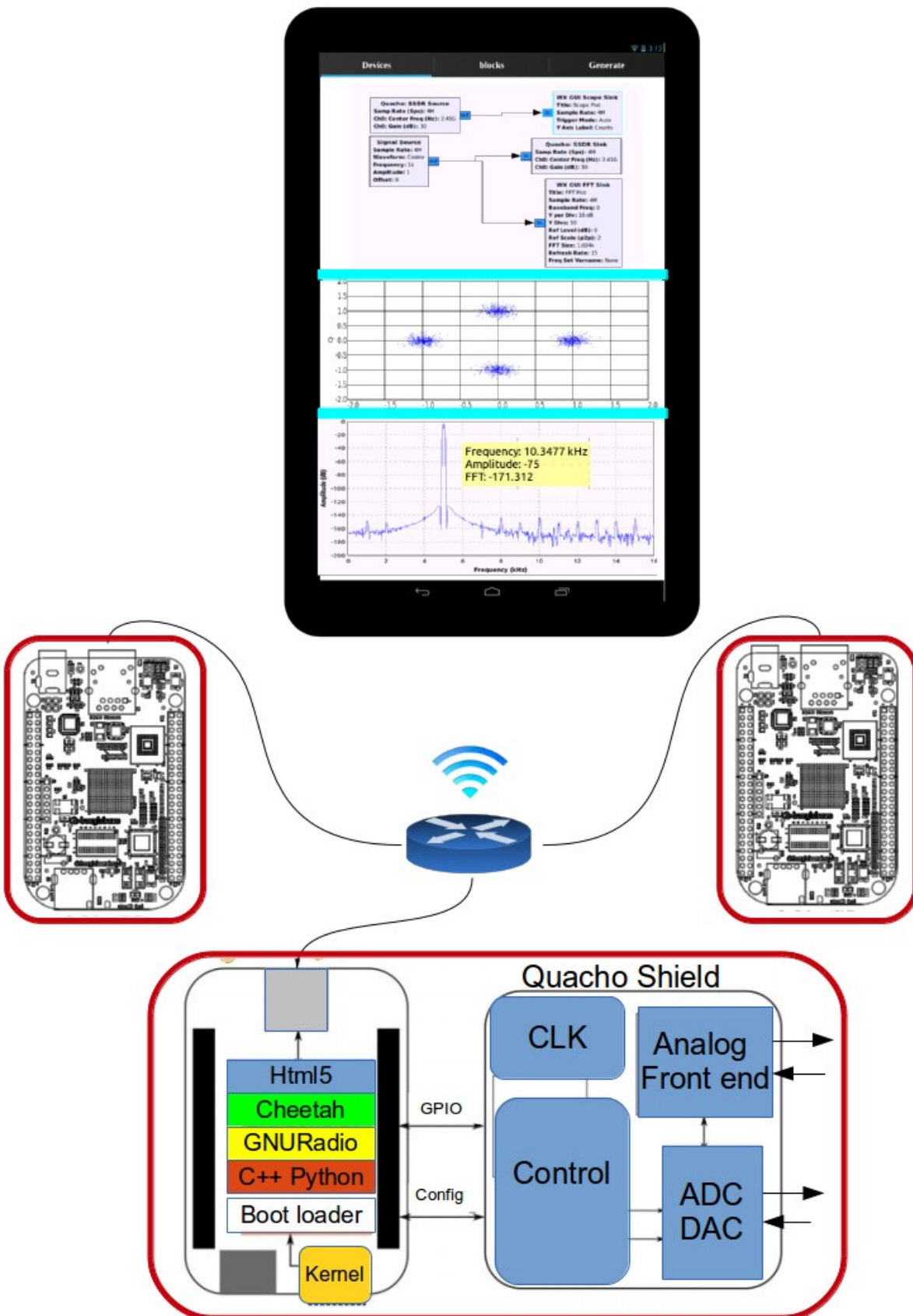
### ***WP2- Desarrollo e implementación de QuachoLab***

Si bien este módulo de trabajo requiere una descripción más detallada de la funcionalidad, el objetivo en esta fase es la implementación del prototipo de la plataforma QuachoLab, en la tarjetas BeagleBoard y ITEAD A20. La funcionalidad de QuachoLab se ilustra en la figura 3.

### ***WP3- Diseño y desarrollo de Quacho Basic***

El objetivo de este módulo de trabajo es incluir procesamiento en hardware basado en FPGA y/o CPLD y soporte de compatibilidad con el pinout de las tarjetas comerciales. En consecuencia, se redefinen las prestaciones del sistema en materia de hardware, lo cual se reflejará en los desarrollos correspondientes a los módulos de trabajo 1 y 2,





## 3. Quacho Shield SDR

### ***Descripción***

El **Quacho Shield SDR** (SSDR) constituye el hardware específico de la plataforma de Software Defined Radio (SDR) del proyecto Quacho. El SSDR está diseñado para trabajar en la banda libre de 2.45 GHz, por lo que podría implementar tecnologías inalámbricas tales como los estándares 802.15.1 (Bluetooth), 802.15.4 (Zigbee, MiWi), 802.11 (WiFi) y 802.16 (WiMAX).

### ***Especificaciones***

#### Front-end RF:

- Transceptor de conversión directa a 2,45GHz
- MIMO
- Ancho de banda 20 MHz

#### Subsystem A/D and D/A:

- Frecuencia de muestreo 20 Msps
- Resolución 12 bits

#### Procesado digital:

- Opcionalmente FPGA, CPLD

#### Interface:

- GPIO

#### Alimentación:

- Mediante bus (corriente máx 500mA)

#### Conectores:

- RF - SMA female
- GPIO - pin headers para Quacho Basic y expansión

## ***Paquetes de trabajo***

### ***WP4- Diseño y desarrollo tarjeta SSDR***

Teniendo como base los diseños desarrollados por HackRF, específicamente la tarjeta Lemondrop, el primer proceso es la adaptación de dicho sistema y la evaluación de posibles mejoras, para su integración con las tarjetas de Quacho Basic basadas em BeagleBoard y/o ITEAD A20.

### ***WP5- Validación tarjeta SSDR***

La fabricacion de los prototipos se entiende que se realiza de forma externa, por lo que en este paquete de trabajo se plantea la validación del sistema SSDR y su contraste en cuanto a prestaciones con los sistemas actuales de SDR.

Con esta finalidad, en este paquete de trabajo se implementan los bloques y módulos ya desarrollados por la comunidad sobre GNURadio Companion (GRC), y se integra el sistema SSDR con el Quacho Basic desarrollado en el WP1.