

---

# Propuesta de Actividades y Solicitud de Subvención

## Asociación Club de Robótica-Mecatrónica

---



Asociación Club de Robótica-Mecatrónica (CRM-UAM)  
Local B-111 – Escuela Politécnica Superior

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Marzo de 2016



# Índice general

<b>1. Propuesta de actividades</b>	<b>1</b>
1.1. Proyectos varios . . . . .	2
1.1.1. Presupuesto para mas cajas de proyecto para los miembros . .	2
1.1.2. Construcción de un avión RC autónomo de bajo coste . . . . .	2
1.1.3. Construcción de un Escáner 3D modelo Ciclop . . . . .	4
1.2. Organización de talleres formativos para alumnos de la Universidad .	5
1.2.1. Taller: Introducción a las FPGAs libres con Verilog . . . . .	5
<b>2. Solicitud de subvención</b>	<b>7</b>



# Parte 1

## Propuesta de actividades

Desde Enero ya hemos organizado 3 “Viernes Abiertos” y una Mini-Arduparty, con los que poco a poco estamos consiguiendo mas visibilidad entre los estudiantes. Hay mas información en nuestro blog: <http://crm.ii.uam.es/blog>

Recientemente instalamos en nuestro local B-111 de la EPS, gracias al nuevo material, un sistema domótico con enchufes inalámbricos que detecta cuando se accede a nuestro local, y activa automáticamente todos los enchufes y luces adicionales. Esta renovación fomenta la seguridad y el ahorro energético, ya que se desactivan automáticamente los radiadores y las estaciones de soldadura cuando no se está utilizando el local. También hemos conseguido que el CAU nos instale una antena Eduroam, lo que ha mejorado notablemente la cobertura WiFi. Ésto, sumado al equipo de música que hemos reparado, resulta en un entorno de trabajo muy cómodo y productivo, que empieza a ser utilizado regularmente por los estudiantes para realizar sus proyectos.



Reunión de la junta del 9/Feb/2016

Los proyectos que estamos desarrollando actualmente son el del coche RC autónomo<sup>1</sup>, mejoras del cuadrucóptero<sup>2</sup>, así como robots para resolver laberintos<sup>3</sup> y seguidores de línea de competición<sup>4</sup> con los que esperamos participar en la Liga Nacional de Robótica (estamos atentos a futuros eventos).

---

<sup>1</sup><https://github.com/CRM-UAM/coche-RC>

<sup>2</sup><https://github.com/CRM-UAM/cuadricoptero>

<sup>3</sup><https://github.com/CRM-UAM/CRMaze>

<sup>4</sup><https://github.com/CRM-UAM/Vector9000>

## 1.1. Proyectos varios

### 1.1.1. Presupuesto para mas cajas de proyecto para los miembros

Aunque ya hemos comprado varias cajas para la renovación del local que se nos concedió con anterioridad, ya las hemos llenado todas y necesitamos algunas mas de cara al resto de proyectos van a ir surgiendo durante el año:

- **Cajas organizadoras transparentes grandes (21x30x40cm)**, que cuestan 4.25€/u. Estimamos necesarias 5 cajas, lo que hace un total de 21.25€
- **Cajas de proyecto pequeñas (14x19x29cm)**, que cuestan 2.95€/u. Estimamos necesarias 20 cajas, lo que hace un total de 59€

Por tanto, para dicha compra estimamos necesarios **80.25€**.

### 1.1.2. Construcción de un avión RC autónomo de bajo coste

#### Equipo de trabajo

- Carlos García, estudiante de doctorado, EPS.
- Rodrigo Jiménez, estudiante de Telecomunicaciones, EPS.
- Jaime Aragón, estudiante de Telecomunicaciones, EPS.

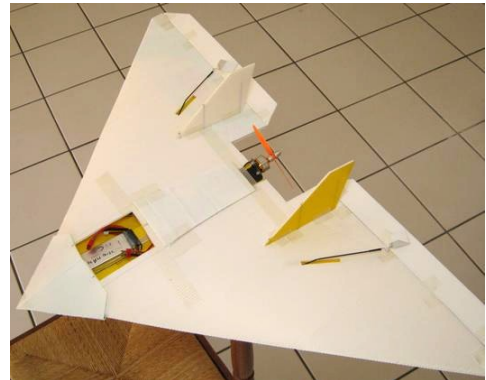
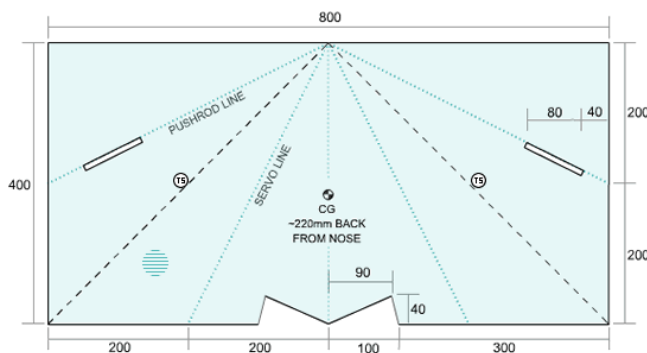
#### Descripción

Hemos localizado un diseño de avión radio-control muy interesante debido a su bajo coste. Su construcción es sencilla: usando los planos disponibles en internet<sup>5</sup>, es posible recortar una lámina de plástico corrugado para obtener un perfil de ala "delta" muy eficiente en vuelo.

Además del diseño mecánico, nos interesa mucho explorar la parte de control software del avión. Normalmente, sería necesario adquirir una tarjeta controladora de vuelo para gestionar los motores que dan vida al robot.

---

<sup>5</sup>[http://mugi.co.uk/evo\\_plans.php](http://mugi.co.uk/evo_plans.php)



Ejemplo del resultado que queremos obtener

Pero en este caso, nuestro proyecto va a optar por un enfoque completamente distinto. En concreto, vamos a basarnos en el trabajo que ha realizado George Walton en el *Imperial College Robotics Society*. Su idea<sup>6</sup> consiste en eliminar la tarjeta controladora y usar simplemente un smartphone viejo. Esto tiene sentido, ya que cualquier smartphone dispone de cámara, acelerómetros, brújula, GPS, etc. El proyecto de George nos proporciona una base estupenda para nuestro proyecto.

### Objetivos

Aprender más sobre los aviones RC, la normativa vigente, el desarrollo de aplicaciones de navegación, etc. Además de fomentar el interés por los drones, el aeromodelismo autónomo y el reciclaje de circuitos y dispositivos móviles viejos. Dado su bajo coste, esperamos que más gente se una pronto al proyecto.

### Presupuesto

Para este proyecto, debido a su naturaleza de bajo coste, no necesitaremos ni un control remoto, ni una tarjeta controladora: utilizaremos un teléfono móvil reciclado como cerebro del avión. Por tanto, solamente será necesario adquirir:

- **Lámina de plástico corrugado (160x40x0.4cm)** para construir la estructura, que cuesta 15€
- **Baterías LiPo de 3 celdas**, que cuestan 21€/u. Compraremos 3 ya que se pueden reutilizar en muchos otros proyectos, es decir serán 63€
- **Cargador de baterías LiPo** con los adaptadores adecuados, que cuesta 35€

---

<sup>6</sup><http://icrobotics.co.uk/wiki/index.php/UAV>

- **Motor brushless 3000kv** con driver y hélice propulsora, que cuesta 44€
- **Gastos de envío del vendedor** para las baterías, el cargador, y el motor, serán 15€

Esto hace un total de **193€** para nuestro proyecto de avión RC autónomo de bajo coste

### 1.1.3. Construcción de un Escáner 3D modelo Ciclop

#### Equipo de trabajo

- Rodrigo Jiménez, estudiante de Telecomunicaciones, EPS.
- Pablo Moreno, estudiante de Informática-Matemáticas, EPS.
- Víctor Uceda, estudiante de Informática-Matemáticas, EPS.

#### Descripción

En el club de robótica se construyó en 2012 la primera impresora 3D open-source de la UAM. Queremos seguir siendo un referente tecnológico en este sentido, aprendiendo a construir herramientas modernas y automáticas que agilicen un tránsito veloz desde las ideas a los prototipos funcionales.

Creemos que la impresora 3D, junto a un escáner 3D y la fresadora Cyclone (que permite fresar circuitos electrónicos) son las herramientas modernas fundamentales para este proceso ágil.

#### Objetivos

Construcción del escáner 3D Ciclop diseñado y distribuido como kit de piezas por la empresa española BQ.

Además de adquirir una nueva herramienta de grandísima utilidad para el club, al ser un proyecto de construcción (ya que se compra el kit de piezas únicamente) tenemos el objetivo de aprender y profundizar en el diseño 3D, en la construcción de sistemas hardware y el software de escaneo y modelado 3D.





## Previsión de desarrollo

La previsión de desarrollo del proyecto de montaje se estima en 2 semanas a partir del momento en el que el kit llegue al taller.

Con el escáner Ciclop ya montado comenzará la etapa de adaptación del software existente a los que equipos disponibles en el taller y la fase más importante de pruebas, calibrado y puesta a punto.

## Presupuesto

La empresa BQ proporciona un kit completo de piezas los que nos permite acortar la etapa de adquisición de los materiales de forma muy notable e incluso ahorrar costes al adquirirlo todo a través de un mismo distribuidor. El precio del kit es **249,90€** (con envío gratuito). Enlace: [www.bq.com/es/ciclop](http://www.bq.com/es/ciclop)

## 1.2. Organización de talleres formativos para alumnos de la Universidad

### 1.2.1. Taller: Introducción a las FPGAs libres con Verilog

Las FPGAs son dispositivos empleados en aplicaciones que requieren velocidades de procesamiento muy elevadas debido a su alta potencia y reconfigurabilidad. Recientemente se han desarrollado herramientas libres para trabajar con FPGAs, y desde el club de robótica queremos fomentar su uso ofreciendo uno de los primeros talleres del mundo en utilizarlas.

Queremos organizar el taller utilizando las placas *iceStick* de Lattice Semiconductor:



Placa de desarrollo *iceStick*

Éstas placas tienen un coste muy reducido aún disponiendo de una FPGA de gran calidad. Además disponen de puerto USB para alimentación y datos, lo que las hace muy adecuadas para nuestro taller introductorio.

Para impartir el taller nos basaremos en los tutoriales que ha realizado Juan González<sup>7</sup>, antiguo profesor de la EPS-UAM. Éstos proporcionan una introducción muy didáctica y fácil de entender.

## Contenido

- Introducción teórica a las FPGAs, con ejemplos de uso práctico y demostraciones
- Explicación de las diferencias entre los lenguajes VHDL y Verilog
- Propuesta de ejercicios introductorios para resolver en parejas (generadores de frecuencias audibles y con diodos LED, sistemas DAC con PWM, etc)
- Explicación de algunos ejemplos más avanzados (generación de señales de puerto serie, control de un conversor analógico-digital, etc).
- Propuesta del reto: control de un robot usando la FPGA. Los estudiantes aprenderán a integrar las entradas y las salidas usando descripciones de hardware en Verilog.

Impartir éstos contenidos complementaría muy bien las asignaturas de FPGAs que se ofrecen actualmente en los grados de Telecomunicaciones e Informática, ya que los lenguajes de programación Verilog y VHDL son ampliamente empleados en la industria.

## Presupuesto

Cada placa *iceStick* cuesta 21.28€, y para el taller necesitaríamos 15 unidades. Por ello, el presupuesto estimado es **319.2€** (gastos de envío gratuitos).

---

<sup>7</sup><https://github.com/Obijuan/open-fpga-verilog-tutorial/wiki>

## Parte 2

# Solicitud de subvención

Como resumen de los proyectos propuestos y sus respectivos costes, a continuación proporcionamos una tabla:

	<i><b>Concepto</b></i>	<i><b>Presupuesto</b></i>
1	Presupuesto para mas cajas de proyecto	80.25€
2	Construcción de un avión RC autónomo	193€
3	Taller: Introducción a las FPGAs libres con Verilog	319.2€
4	Construcción de un Escáner 3D modelo Ciclop	249.9€
	<i><b>Total:</b></i>	<i><b>842.35€</b></i>

Desde la junta directiva del Club de Robótica nos comprometemos a promover todas las actividades aquí expuestas. Como entendemos que el presupuesto es limitado las hemos ordenado según su prioridad.