



Universidad  
Carlos III de Madrid

## **Asociación de Robótica de la Universidad Carlos III de Madrid**



**Participación del grupo de robótica mini-humanoides  
en concursos de robótica y mejora de las capacidades  
hardware/software de los robots.**

XXI convocatoria para la concesión de ayudas a proyectos de las  
asociaciones de estudiantes de la Universidad Carlos III de Madrid.

**Tabla de contenido:**

1. Origen y fundamento del proyecto .....	3
2. Ubicación y destinatarios .....	3
3. Objetivos del proyecto .....	3
4. Planificación de las actividades .....	4
4.1.Desarrollo de un sistema de visión .....	4
4.2.Sistema de sensorización orientado a la prueba de escaleras .....	5
4.3.Tareas de mantenimiento de los robots .....	5
4.4.Participación en el concurso de robótica CEABOT'13 .....	5
5. Presupuesto de gasto .....	6
6. Previsión de ingresos .....	6
7. Otra información de interés .....	7

## 1. Origen y fundamento del proyecto

El proyecto de robótica de mini-humanoide surge en el año 2009 dentro de la Asociación de Robótica de la Universidad Carlos III de Madrid, como una alternativa para poder adentrarse de forma directa en la robótica humanoide y competir en concursos nacionales e internacionales.

Dicha iniciativa tuvo una acogida positiva dentro del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, lo que permitió que inicialmente se emplearan recursos del RoboticsLab para realizar las primeras aproximaciones a los pequeños humanoides para concursos y así poder explorar las diferentes posibilidades en el área de la robótica mini-humanoides.

Con el transcurso de los años, las capacidades del grupo de robótica mini-humanoide han ido aumentando, tanto a nivel de recursos físicos como de conocimientos. Esto es un hecho palpable, como pudimos comprobar en la participación al concurso nacional CEABOT 2012, donde el grupo de robótica mini-humanoide quedó clasificado en segundo puesto.

## 2. Ubicación y destinatarios

Con el objetivo de efectuar las actividades del proyecto, hemos llegado a un acuerdo con el Departamento de Sistemas y Automática para disponer de los siguientes lugares:

- **Laboratorio de Desarrollo:** Laboratorio 1.3.C13. Lugar de reuniones y desarrollo de las actividades.
- **Laboratorio de Pruebas:** Laboratorio 1.0.B06. Nave en la cual se encuentra el campo de pruebas, similar al utilizado en el campeonato CEABOT.

Los destinatarios de esta subvención serán los componentes del grupo de robótica mini-humanoide de ASROB, aunque este número de socios puede variar a causa de nuevas incorporaciones (haremos una campaña de captación de nuevos socios) o a causa baja de alguno de los socios.

## 3. Objetivos del proyecto

Con este proyecto se pretende aumentar las capacidades del robot, dotándole de un sistema de visión a bordo, un nuevo sistema de sensorización para la prueba de escaleras y recambio de piezas desgastadas (motores, sensores, cableado) de tal forma que consigamos crear un robot más competitivo y completo, continuando con la progresión de los desarrollos de este grupo de robótica.

Además, tiene como objetivo participar en el concurso CEABOT 2013 que se celebrará en la ciudad de Terrasa (Barcelona) la primera semana de Septiembre y que está organizado por el Comité Español de Automática (CEA). Para poder participar en dicho concurso los estudiantes requerirán de una subvención para cubrir los gastos de transporte y alojamiento en esta ciudad.

#### 4. Planificación de las actividades

Las actividades planificadas por este grupo para el curso 2012/2013 son cuatro, tres de ellas son para el estudio, implementación y pruebas de los nuevos componentes que se piden en esta convocatoria y la cuarta es la participación en el concurso de robótica CEABOT 2013 donde se pondrán a prueba los avances producidos durante este año. A continuación, veremos cada una de estas actividades por separado.

##### 4.1. Desarrollo de un sistema de visión

Para aumentar las capacidades de interacción con el entorno, se ha decidido dotar al robot mini-humanoide con un sistema de visión por computador.

El primer objetivo de este proyecto es la investigación a cerca de los algoritmos de visión por computador. Hacer un estudio sobre las diferentes teorías de visión por computador y cuál de ellas es la mejor para nuestro proyecto, debe ser la primera parte de nuestro proyecto.

La colocación de la cámara en el robot es otro de los objetivos de este proyecto, teniendo que desarrollar la mejor de las opciones para el correcto funcionamiento de la cámara.

Una vez que hayamos hecho un correcto estudio de las teorías de visión, de cómo aplicarlas y de cómo utilizarlas de la mejor manera posible en el robot, deberemos desarrollar los algoritmos de visión para nuestra cámara.

Conjuntamente necesitaremos familiarizarnos con el entorno de programación utilizado en el software de la cámara y a partir de este, desarrollar los algoritmos de visión por computador que hayamos seleccionado para la consecución de este proyecto.

Una vez concluido esto, la cámara deberá funcionar como un sensor independiente capaz de informar del medio en el que se encuentra el robot.

Desarrollar el sistema de control e implantarlo en el robot es uno de los objetivos más importantes de este proyecto.

Por tanto, deberemos desarrollar e implantar en el robot la programación necesaria, así como los protocolos de comunicación para que la interacción entre los sistemas de control mecánico del robot y la cámara, como sensor independiente, puedan interactuar consiguiendo de esta manera un sistema de total autonomía.

A continuación podemos ver la planificación de esta actividad a lo largo de este año:

Actividad	Fecha
Estudio de los algoritmos de visión	Octubre-Enero
Desarrollo de los algoritmos	Enero-Marzo
Colocación de la cámara sobre el robot	Abril
Implementación cámara/robot	Mayo-Junio
Pruebas	Junio-Agosto

#### 4.2. Sistema de sensorización orientado a la prueba de escaleras

La realización de esta actividad se debe a la necesidad de mejorar los logros conseguidos en años anteriores por el grupo de robótica mini-humanoide, ya que gracias a la participación en concursos de robótica como CEABOT, hemos podido determinar ciertas deficiencias en nuestro sistema.

Dicha deficiencia es patente en la prueba de escaleras de este concurso, de tal forma que el grupo de robótica mini-humanoide a decidido crear un nuevo sistema de sensorización orientado a esta prueba.

Este sistema se colocará en los “pies” del robot, de esta forma esta lo más cerca posible del obstáculo, permitiendo utilizar sensores sencillos y de corto alcance.

Uno de los problemas que plantea este sistema es su colocación en un espacio reducido. Para ello se debe optimizar al máximo la dimensión de la placa utilizando la mínima cantidad de sensores con un acondicionamiento compacto y eficiente.

A continuación podemos ver la planificación de esta tarea a lo largo del curso:

Actividad	Fecha
Estudio de los sistemas de sensorización comunes	Octubre-Enero
Desarrollo de nuestro sistema de sensorización	Enero-Abril
Implementación sobre el robot mini-humanoide	Mayo
Pruebas	Junio-Agosto

#### 4.3. Tareas de mantenimiento de los robots

A lo largo de este curso se irán realizando labores de mantenimiento de los robots, debido al desgaste o rotura de ciertas partes de estos, tales como los motores o sensores.

Esta tarea no tiene prefijada una fecha ya que se irán realizando según vayan siendo necesarias las reparaciones de los robots. Si podemos asegurar que se vayan a realizar labores de reparación en un corto plazo de tiempo, ya que a causa del desgaste, en estos momentos contamos con un robot inoperativo.

#### 4.4. Participación en el concurso de robótica CEABOT'13

El objetivo final de nuestro proyecto será participar en el concurso de robótica mini-humanoide CEABOT'13, de tal forma que podamos poner a prueba los algoritmos diseñados para el robot según la tarea a desarrollar, como pueden ser, pruebas de navegación con evasión de obstáculos, subir escaleras o sumo.

Para cada una de las actividades mencionadas antes es necesario desarrollar no sólo estrategias de control para el movimiento del robot, sino que además es necesario dotar al robot con una lógica robusta que le permita desarrollar las tareas de manera autónoma y eficiente.

Este concurso se realizará en la primera semana de septiembre de 2013 y tendrá lugar en la ciudad de Terrasa (Barcelona). Su duración es de 3 días, en los cuales se dividen cada una de las pruebas a realizar.

## 5. Presupuesto de gasto

Concepto	Cantidad	Precio
<b>Desarrollo de un sistema de visión embebido</b>		
Procesador embebido con capacidades para visión por computador	1	€ 300
Cámara USB	1	€ 100
Fungible: Cables, tornillos, soportes.	Aprox.	€ 50
	<b>Total</b>	<b>€ 450</b>
<b>Sistema de sensorización orientado a la prueba de escaleras</b>		
Sensores infrarrojos	8	€ 80
Circuito impreso	1	€ 45
Soporte y carcasa del circuito	1	€ 30
Componentes electrónicos: Resistencias, condensadores, etc.	Aprox.	€ 30
Fungible: Cables, tornillos, soportes.	Aprox.	€ 50
	<b>Total</b>	<b>€ 235</b>
<b>Componentes para mantenimiento de robots</b>		
Motores	10	€ 400
Sensores de distancia	10	€ 160
	<b>Total</b>	<b>€ 560</b>
<b>Participación en el campeonato CEABOT 2013</b>		
Alquiler de furgoneta (4 días)	150€/día	€ 600
Alojamiento en Terrasa (3 noches) (6 personas)	20€/persona/noche	€ 360
Dietas (4 cenas) (3 comidas)	10€/persona/dieta	€ 420
	<b>Total</b>	<b>€ 1380</b>
<b>Presupuesto total del proyecto</b>		<b>€ 2625</b>

## 6. Previsión de ingresos

En principio, no tenemos previsto ningún ingreso a parte de esta subvención.

## **7. Otra información de interés**

Wiki: [Asociación de Robótica de la Universidad Carlos III de Madrid \(ASROB\)](#)

Página oficial del concurso: [CEABOT 2012](#)