



**CEA**  
comité  
español de  
automática

# Concurso en Ingeniería de Control

Control de la orientación de un  
multirrotor

**Resultados fase clasificatoria  
(Fase 1)**

# 2021

Organiza el Grupo Temático de  
Ingeniería de Control de CEA

<https://www.ceautomatica.es/ingenieria-de-control/>





**Organiza:**

Grupo Temático en Ingeniería de Control de CEA

---

*Javier Rico Azagra*

*Montserrat Gil Martínez*

*Silvano Nájera Canal*

*Carlos Elvira Izurrategui*

*Ramón Rico Azagra*

*Grupo de Ingeniería de Control – Dpto. de Ingeniería Eléctrica*

*Universidad de la Rioja*

<https://www.unirioja.es/dptos/die/cic2021/>

---

**Patrocinan**



Sección  
**Española**



**CIC2021**

## 1. Introducción.

El presente documento muestra los resultados y la clasificación de la primera fase del Concurso de Ingeniería de Control CIC2021.

## 2. Equipos participantes

Se inscribieron un total de nueve equipos en Categoría 1 y siete equipos en Categoría 2. Finalmente, han presentado una solución a concurso seis equipos en Categoría 1 (Tabla 1) y dos equipos en Categoría 2 (Tabla 2).

*Tabla 1: CIC2021. Equipos participantes en la Categoría 1*

EQUIPO	ALUMNOS	TUTOR	PROCEDENCIA	ID
<b>ARM_UAL_1</b>	José Jesús La Casa Nieto Ángel López Gázquez.	José Luis Guzmán Sánchez	Universidad de Almería	101
<b>ARM_UAL_2</b>	Fernando Cañadas Aránega José García Gallardo	José Luis Guzmán Sánchez	Universidad de Almería	102
<b>Aero UPV_2</b>	Juan Carlos Albelda Gimeno	Sergio García-Nieto	Universidad Politécnica de Valencia	104
<b>Uniovi1</b>	Raúl Acebo Martínez Héctor García Martínez	Antonio Robles Álvarez	Universidad de Oviedo	105
<b>Uniovi2</b>	Antonio Sánchez De Arriba Rubén García Martínez	Antonio Robles Álvarez	Universidad de Oviedo	106
<b>UCR-UAB</b>	D. Campos Salas E.A. Cortés Gutiérrez	Orlando Arrieta Ramón Vilanova J.D. Rojas	Universidad de Costa Rica / Universidad Autónoma de Barcelona	109

*Tabla 2: CIC2021. Equipos participantes en la Categoría 2*

EQUIPO	ALUMNOS	TUTOR	PROCEDENCIA	ID
<b>MUII_UPV</b>	Alejandro García Ortega	F. Xavier Blasco Ferragud	Universidad Politécnica de Valencia	202
<b>UPM MULTIROTOR CONTROLLERS</b>	Eduardo Ávila Duran Francesco Antonio de Luca	Antonio Barrientos Cruz	Universidad Politécnica de Madrid	206

### 3. Resultados

Los resultados de evaluación para la fase clasificatoria se muestran en la Tabla 3 para los equipos de la Categoría 1 y en la Tabla 4 para los equipos de Categoría 2. A continuación se resume la interpretación de cada columna. En la última columna se reflejan los equipos que pasan a la fase final.

- **ÍNDICE:** Es el valor del índice de desempeño del sistema de control presentado por cada equipo. Los resultados se han obtenido empleando el simulador facilitado y la función de evaluación. En las tablas se desglosan las tres componentes de cada índice para cada ángulo.
- **DOC:** Recoge la calificación (con valor máximo 10) que el comité evaluador ha otorgado a la documentación presentada. Se aportan las notas de tres revisores. La evaluación realizada ha tenido en cuenta: las estrategias empleadas para obtener el modelo de comportamiento, la metodología de diseño y los aspectos más característicos de cada sistema de control, la coherencia y la claridad en la redacción, y la calidad documental.
- **VALOR:** Recoge la valoración final de cada equipo. Como se indica en las bases del concurso, el 70% de la calificación depende del índice de comportamiento y el 30% de la documentación aportada. Se obtiene según la siguiente regla:

$$\text{VALOR} = \text{ÍNDICE} \times 0.7 + (1 - \text{DOC}/10) \times 0.3$$

- **CLASIFICACIÓN:** Indica los equipos que pasan a la fase final de acuerdo a la valoración anterior (un VALOR más bajo implica un puesto mejor) y las bases del concurso (se clasifican los tres mejores equipos de cada categoría).



Tabla 3: CIC2021. Resultados de Categoría 1 y Clasificación

EQUIPO	IAE	ITAE	IAVU	I ROLL	IAE	ITAE	IAVU	I PITCH	ÍNDICE	REV1	REV2	REV3	DOC	VALOR	CLASIFICACIÓN
<b>101</b>	0,950	0,471	0,106	0,589	1,059	0,545	0,398	0,721	<b>0,655</b>	6,50	8,00	6,50	<b>7,00</b>	<b>0,549</b>	
<b>102</b>	1,080	0,427	0,306	0,664	0,685	0,316	0,826	0,566	<b>0,615</b>	6,00	9,05	6,50	<b>7,18</b>	<b>0,515</b>	<b>1º</b>
<b>104</b>	0,950	0,364	0,098	0,545	1,121	0,861	0,151	0,823	<b>0,684</b>	8,50	8,95	8,50	<b>8,65</b>	<b>0,519</b>	<b>2º</b>
<b>105</b>	1,339	0,702	0,196	0,855	0,640	0,396	0,576	0,619	<b>0,717</b>	7,00	7,10	7,00	<b>7,03</b>	<b>0,591</b>	
<b>106</b>	1,003	0,638	0,252	0,707	1,036	0,566	0,244	0,690	<b>0,698</b>	6,50	6,45	6,75	<b>6,57</b>	<b>0,592</b>	
<b>109</b>	1,084	0,781	0,178	0,782	0,894	0,525	0,410	0,650	<b>0,716</b>	9,00	8,00	9,00	<b>8,67</b>	<b>0,541</b>	<b>3º</b>

Tabla 4: CIC2021. Resultados de Categoría 2 y Clasificación

EQUIPO	IAE	ITAE	IAVU	IROLL	IAE	ITAE	IAVU	IPITCH	IAE	ITAE	IAVU	IYAW	ÍNDICE	REV1	REV2	REV3	DOC	VALOR	CLASIFICACIÓN
<b>202</b>	1,500	1,155	0,314	1,125	1,456	1,526	0,558	1,304	0,785	1,447	1,372	1,167	<b>1,199</b>	8,00	9,40	8,00	<b>8,47</b>	<b>0,885</b>	<b>1º</b>
<b>206</b>	1,223	0,686	0,148	0,797	2,384	3,618	0,067	2,414	4,995	6,706	0,045	4,689	<b>2,633</b>	5,50	5,60	5,50	<b>5,53</b>	<b>1,977</b>	<b>2º</b>