

**3rd International  
CanSat Competition  
LEEM-UPM**



**26 al 28 de Julio, 2012**



## Tabla de contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Categorías de Cansat</b>	<b>4</b>
<b>3. Reglas de la Competición</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Composición de los Equipos</b>	<b>5</b>
<b>3.2 CanSat</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Openclass</b>	<b>6</b>
<b>3.4 Categorías</b>	<b>7</b>
3.4.1 Comeback	7
3.4.2 Categoría Subsistema de cohete: Telemetría	7
3.4.3 Experimentación científica	7
<b>3.5 Documentación</b>	<b>7</b>
3.5.1 PDR y CDR	8
3.5.2 Briefing	8
3.5.3 Presentación de Resultados	8
<b>3.6 Presupuesto Económico</b>	<b>8</b>
<b>4. Operaciones en el campo</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Preparación</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Programación de los lanzamientos</b>	<b>9</b>
<b>4.3 Retrasos e imprevistos</b>	<b>9</b>
<b>4.4 Comunicaciones</b>	<b>10</b>
<b>4.5 Información disponible en el Campo</b>	<b>12</b>
4.5.1 Meteorología	12
4.5.2 Mediciones en vuelo	12
<b>4.6 Normas de Seguridad del Campo</b>	<b>12</b>
<b>4.7 Seguro</b>	<b>13</b>
<b>5. Premios</b>	<b>13</b>
<b>6. Información sobre le evento</b>	<b>13</b>
<b>6.1 Programa Preliminar</b>	<b>14</b>
<b>6.2 Logística de la Competición</b>	<b>16</b>
<b>7. Última Hora</b>	<b>16</b>
<b>8. Contacto</b>	<b>16</b>
<b>9. Patrocinadores y Colaboradores</b>	<b>16</b>
<b>10. ANEXO I: Sistema de Evaluación de los Proyectos</b>	<b>17</b>



## **Lista de Acrónimos**

CDR	Critical Design Review
CONOPS	Concept Of Operations
LCO	Launch Control Officer
LEEM	Laboratorio Para Experimentación en Espacio y Microgravedad
MSDS	Material Safety Data Sheet
PDR	Preliminary Design Review
RSO	Range Security Officer
UPM	Universidad Politécnica de Madrid



## 1. Introducción

Un CanSat consiste en un dispositivo autónomo, capaz de realizar una cierta misión, implementado dentro de una lata de refresco. Todas las funciones básicas de un satélite (alimentación, comunicaciones, etc.) se introducen en una lata de 330ml, constituyendo una plataforma de aprendizaje excepcional para todos los estudiantes interesados en el diseño, fabricación y operaciones de satélites.

Esta plataforma pretende ofrecer a los estudiantes una primera toma de contacto con un proyecto real y todas sus fases típicas (diseño de la misión, PDR, CDR, certificación, campaña de lanzamiento, análisis de resultados, etc.). El objetivo es motivar a los alumnos dándoles una visión “a escala” de un futuro profesional técnico. Los estudiantes, solos o con ayuda de un profesor o profesional, han de crear un satélite en una estructura del tamaño de una lata de refresco.

El LEEM considera que el hecho de que estudiantes aborden la realización de un proyecto con el grado de calidad exigido para espacio es un reto personal y profesional en el que se adquieren competencias de máxima utilidad para el futuro laboral y personal de los alumnos, comprendiendo qué soluciones son factibles y cuáles no, aprendiendo a trabajar en equipo y obteniendo una visión en conjunto de todos los factores que permiten que un proyecto se culmine con éxito.

La inscripción de participantes está abierta hasta el 15 de abril de 2012, vía Web. Todos los equipos tendrán una Revisión Preliminar del Diseño (PDR) el 20 de mayo de 2012 con técnicos del LEEM para asegurar que los requerimientos de la Competición han sido comprendidos. Tras esta revisión se dará, si procede, la aceptación del equipo y su CanSat en la competición. La Revisión Crítica del Diseño (CDR) se celebrará el 24 de junio de 2012, para finalmente proceder a la campaña de lanzamientos y presentación de resultados en Madrid entre los días 26 y 28 de julio, 2012.

Esta Competición está abierta a todos los estudiantes de instituto o universidad de cualquier país.

## 2. Categorías de Cansat

La Competición de 2012 abarca las siguientes categorías:

1. **ComeBack:** El CanSat debe navegar de forma autónoma hasta detenerse lo más cerca posible de una diana situada en el suelo del campo de lanzamiento. Si bien el principal parámetro de evaluación será la distancia final al objetivo, también se valorará la originalidad y el diseño tanto de subsistemas como del algoritmo de navegación.
2. **Subsistema de Cohete: Telemetría:** Esta categoría se emplea para seleccionar al equipo que diseñará el subsistema correspondiente para las distintas familias de cohetes que desarrolla la división de cohetes de sondeo del LEEM. En esta edición se propone el subsistema de comunicación y telemetría. El CanSat debe enviar a una estación de tierra en tiempo real datos de altura barométrica, temperatura, aceleración, posición GPS y eventos (mandar una señal que detecte, como mínimo, la eyección del CanSat desde la bahía de carga y la apertura del paracaídas principal). En esta



categoría se valorará la precisión con la que se han conseguido los distintos objetivos, así como originalidad y diseño del subsistema de telemetría.

3. **Experimentación Científica:** Esta categoría se concibe con carácter libre, para todas aquellas personas que quieran probar únicamente ciertos subsistemas de cara al diseño de un CanSat para alguna de las categorías anteriores, o bien experimentos científicos de diversa índole. Desde el LEEM, se sugiere el diseño de una sonda planetaria (el CanSat debe realizar las misiones que el equipo considere más relevantes de cara a la exploración de un nuevo planeta: medición de temperatura y presión, separación de módulos, toma de imágenes o muestras, etc.).

El jurado evaluará las actuaciones de cada CanSat en el campo de lanzamiento; si bien los puntos por originalidad y diseño del dispositivo se otorgarán en base a la documentación que los equipos presenten en la Revisión Crítica del Diseño (CDR).

El éxito en la consecución de los objetivos que cada equipo se haya propuesto (presentados en la documentación) se evaluará en el acto de presentación de resultados, al día siguiente de la jornada de lanzamientos.

El jurado tendrá en cuenta el nivel académico de los miembros de cada equipo, la ayuda exterior recibida, horas de trabajo y presupuesto, con el fin de emitir un veredicto que realmente valore el esfuerzo personal de los estudiantes.

## **3. Reglas de la Competición**

1. Todos los equipos participantes deberán enviar antes del domingo 13 de mayo de 2012 la documentación necesaria para la Revisión Preliminar del Diseño (PDR).
2. Todos los equipos participantes deberán enviar antes del domingo 17 de junio de 2012 la documentación necesaria para la Revisión Crítica del Diseño (CDR), así como preparar una presentación de 10 diapositivas como máximo (15 minutos) sobre el proyecto (Briefing) que será presentada antes de la campaña de lanzamientos.
3. Todos los equipos participantes deberán hacer también una presentación posterior a la campaña de lanzamientos (Debriefing) de no más de 15 diapositivas (20 minutos).
4. Los contenidos mínimos de esta documentación (PDR y CDR) se especificarán en el documento correspondiente, disponible en la Web de la Competición.
5. Cualquier tipo de documentación (PDR, CDR y presentaciones) deberá ser escrita y expuesta en inglés. No se aceptará otro idioma bajo ninguna circunstancia.

### **3.1 Composición de los Equipos**

Los equipos deberán contar con un mínimo de tres miembros y un máximo de seis; no pudiendo pertenecer a más de un equipo una misma persona. Cada equipo enviará una inscripción a la Competición, indicando su *teamleader* que a todos los efectos será el único punto de contacto del equipo con la Organización; también deberán enviar una foto de grupo e indicar su nombre de equipo. Serán bienvenidos los diseños de parche con el logotipo del equipo, que se pegará en el cohete que lance su respectivo CanSat quedando como recuerdo para posteriores ediciones de la Competición.



Todos los equipos deberán estar formados por estudiantes o jóvenes profesionales que hayan finalizado sus estudios un máximo de tres meses antes de la fecha de la Competición. Aquellas personas que no cumplan este requisito están invitadas a lanzar su CanSat en la jornada de lanzamientos, aunque no entrarán en la Competición.

Si algún equipo realiza su proyecto bajo la tutela de un profesor o de un experto, deberá indicarlo en el momento de la inscripción. El tutor será bienvenido en los actos de la Competición y jornada de lanzamientos.

### **3.2 CanSat**

Todos los equipos que entren en la Competición deberán construir un CanSat que cumpla las siguientes especificaciones:

1. Todos los componentes deben estar integrados en una estructura del tamaño de una lata de refresco estándar europea (115mm de altura y 66mm de diámetro)
2. La masa del CanSat completo no debe exceder los 350 gramos.
3. El anclaje del sistema de recuperación debe soportar 20 Gs en el momento de la apertura. Deberá ir unido directamente a la estructura principal.
4. No podrá sobresalir nada del diámetro de la lata de refresco (antenas, sensores, etc.) hasta que el CanSat haya abandonado la bahía de carga del cohete.
5. Los subsistemas desplegados y sistema de recuperación podrán exceder, antes de ser desplegados, la longitud de la estructura principal, hasta una longitud total máxima de 230mm.
6. Están terminantemente prohibidos explosivos, detonadores, cargas pirotécnicas, materiales inflamables o peligrosos, así como cargas útiles biológicas. Todos los materiales deben ser benignos a personal, equipos y medioambiente. Se solicitarán MSDS en caso de duda.
7. El CanSat deberá detectar de forma autónoma la separación del cohete, quedando terminantemente prohibido el uso de temporizadores o sensores fotoeléctricos para este fin. Se recomienda el uso de dispositivos mecánicos, tales como sensores de presión o "Kill-switch"
8. La alimentación del CanSat debe permitir un tiempo de espera entre la integración en la bahía de carga y su eyección del cohete de hasta 1 hora.
9. El coste total del CanSat no excederá los 1.000 Euros

### **3.3 Openclass**

Es necesario un número superior de 4 equipos para habilitar un globo de helio desde el que se puedan lanzar los CanSats de la categoría "OpenClass", si bien en esta edición no entrarán en Competición. Los requerimientos "OpenClass" serán los mismos que para la categoría CanSat a excepción de:

1. Dimensiones totales máximas: 240mm de longitud y 146mm de diámetro.
2. Masa total máxima: 1050 gramos.

Los CanSats "OpenClass" serán liberados a una altitud de 50 metros sobre el terreno.



### **3.4 Categorías**

#### **3.4.1 Comeback**

La navegación de los CanSats dentro de la categoría Comeback se deberá realizar de forma autónoma. Los equipos están autorizados a descargar telemetría del dispositivo pero queda terminantemente prohibido enviarle señales de navegación desde la estación de tierra.

La diana hacia la que se deberán dirigir los CanSats Comeback se materializará con un cono rojo y blanco de señalización vial. Los equipos podrán acercarse a la misma antes de integrar el CanSat en el cohete para tomar sus propias medidas de las coordenadas de la diana y/o memorizarlas en el dispositivo. La Organización no anunciará las coordenadas de la misma.

Será posible situar algún tipo de indicativo o señalización en la zona de la diana para los equipos que deseen efectuar navegación óptica. En cualquier caso, está prohibida la utilización de cualquier tipo de baliza o señalización activa que envíe una señal al CanSat.

#### **3.4.2 Categoría Subsistema de cohete: Telemetría**

Los datos mínimos que debe enviar en tiempo real a su estación de tierra el CanSat que participe en la categoría de Subsistema de cohete (edición telemetría y comunicaciones) son:

1. Altura barométrica
2. Temperatura exterior
3. Aceleración (como mínimo, en el eje longitudinal del CanSat)
4. Posición GPS
5. Detección de dos eventos:
  - Despliegue del paracaídas
  - Apertura de compuerta en el CanSat

#### **3.4.3 Experimentación científica**

Esta categoría se concibe con carácter libre, para todos aquellos que quieran probar únicamente ciertos subsistemas de cara al diseño de un futuro CanSat, o bien para realizar experimentos científicos/tecnológicos de diversa índole. Para todos los CanSat de esta categoría libre se valorará el éxito en sus objetivos, la originalidad, el diseño y la relevancia científica de las mediciones que han realizado. Para optar al lanzamiento se deberán cumplir al menos el 80% de los objetivos de diseño declarados en la CDR. Se valorará la relevancia del experimento científico desarrollado o la originalidad del sistema tecnológico a ensayar.

### **3.5 Documentación**

Los equipos participantes deberán remitir a la Organización la documentación necesaria para las revisiones de diseño (PDR y CDR) en los plazos estipulados. Los contenidos mínimos de esta documentación se especificarán en el documento correspondiente, disponible en la Web de la Competición.



### **3.5.1 PDR y CDR**

El objetivo de la revisión PDR es asegurarse de que todos los equipos han entendido bien los requerimientos de la Competición y que su diseño se ajusta a los mismos. La documentación será revisada por técnicos del LEEM y se remitirán los posibles comentarios para su corrección.

La documentación de la CDR será entregada al jurado para que proceda a la evaluación de la originalidad y la calidad de los diseños, así como del presupuesto o de la colaboración externa. Los diseños se congelarán en la CDR y cualquier cambio posterior se deberá comunicar antes de la recepción de los CanSats el día previo a los lanzamientos.

### **3.5.1 Fechas límites**

**PDR:** hasta el 20 de Mayo de 2012

**CDR:** hasta el 24 de Junio de 2012

### **3.5.2 Briefing**

En el *briefing* de la Competición, que tendrá lugar la mañana del día anterior a los lanzamientos, cada equipo hará una breve presentación de su dispositivo (menos de 10 diapositivas y un máximo de 15 minutos) en la que se indicarán los objetivos de su misión. Este *briefing* tiene la única misión de darse a conocer ante el resto de participantes.

### **3.5.3 Presentación de Resultados**

El día siguiente a la jornada de lanzamientos, tendrá lugar el *Debriefing* de la Competición, en la que cada equipo presentará los datos obtenidos y el análisis de la misión (15 diapositivas y un máximo de 20 minutos). El contenido mínimo de esta presentación será el siguiente:

1. Descripción de los objetivos de la misión
2. CONOPS (Concept of Operations)
3. Descripción del diseño definitivo
4. Gráficas de los datos en bruto recogidos durante el vuelo
5. Datos analizados presentando los resultados
6. Análisis de éxitos/fallos
7. Comparación con el concepto inicial
8. Conclusiones

### **3.6 Presupuesto Económico**

Cada equipo deberá presentar en el momento de la recepción de los CanSat una relación detallada de todos los gastos necesarios para su construcción. El coste total del dispositivo CanSat está limitado a 1.000 euros. Otros gastos como la estación de seguimiento, equipos de tierra o servicios auxiliares no estarán limitados, pero se deberán incluir en la relación.





También se deberá entregar un informe de horas empleadas por el equipo en la realización del proyecto, indicando horas de diseño, fabricación y pruebas tanto por parte de los miembros del equipo como de ayuda exterior que hayan recibido (asesoramiento, mecanizado, etc.). Este informe deberá ser fidedigno y será empleado por el jurado para valorar el esfuerzo personal de los estudiantes.

## 4. Operaciones en el campo

### 4.1 Preparación

Se facilitará un banco de trabajo y una toma de corriente por equipo en el hangar del campo de vuelo para la puesta a punto de los dispositivos, disponibles desde primera hora de la jornada. Media hora antes del comienzo de la respectiva tanda de lanzamientos, los equipos podrán ocupar su puesto en la línea de vuelo para preparar su estación de seguimiento y los equipos de tierra. La línea de vuelo está situada directamente en el borde del área restringida, facilitando la visión directa del lanzamiento y de las operaciones en vuelo.

### 4.2 Programación de los lanzamientos

Dado que los cohetes usados para esta competición son capaces de lanzar 2 CanSats a la vez, cada equipo será asignado con antelación a una tanda de lanzamientos, junto a otro equipo. Quince minutos antes del comienzo de la tanda, el cohete estará disponible para la integración de los dos CanSat en la bahía de carga.

Cinco minutos antes del comienzo de la Tanda, los dos CanSats deben estar preparados para el lanzamiento, con el cohete en rampa y la electrónica conectada. El perímetro de seguridad en torno a las rampas será desalojando, permitiéndose el acceso únicamente al personal de seguridad y control del lanzamiento.

Tras el lanzamiento y posterior recuperación del Cohete y CanSats, se procederá a preparar la siguiente tanda de lanzamiento, la cual tendrá lugar entre los 30 y 60 minutos posteriores, con el objetivo de que se preparen los equipos de tierra en la línea de vuelo y reacondicionamiento de los cohetes.

### 4.3 Retrasos e imprevistos

Si por cualquier causa ajena al equipo participante (meteorología, logística del campo, operaciones de lanzamiento, etc.), la espera en rampa fuese mayor a 45 minutos, se permitirá al equipo afectado reemplazar las baterías de su CanSat para ser lanzado dentro de la misma tanda.

Si el causante del retraso es el propio equipo, la Organización puede dar por terminada la correspondiente tanda. El equipo tendrá oportunidad de efectuar su vuelo en la última tanda de la jornada.



En caso de que el vuelo no haya sido exitoso por algún motivo razonable ante la Organización, se contempla la oportunidad de repetir el lanzamiento en la última tanda, una única vez por equipo, y quedando la decisión en manos del jurado.

Si la meteorología impidiese efectuar lanzamientos en la jornada asignada a tal efecto, se hará una demostración de actuaciones en un recinto cubierto, quedando la decisión del jurado limitada a la evaluación de la documentación presentada en la CDR.

#### 4.4 Comunicaciones

Las frecuencias utilizadas para comunicaciones deberán enmarcarse dentro de la ORDEN ITC/3391/2007 de 15 de Noviembre, por la cual se Aprueba el CUADRO NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (CNAF).

Fuente de información: <http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/Paginas/CNAF.aspx>

Por este motivo, los dispositivos de comunicación de uso no regulado deberán utilizar las bandas asignadas a comunicaciones ICM (industrial, científica y médica) / ISM (Industrial, Scientific and Medical). Las bandas ICM definidas por la UIT-R para la Región 1 (donde se encuentra situada España) se recogen en la Tabla 1. El uso de estas bandas de frecuencia está abierto a todo el mundo sin necesidad de licencia, respetando las regulaciones que limitan los niveles de potencia transmitida. Este hecho obliga a que este tipo de comunicaciones tengan cierta tolerancia frente a errores y que utilicen mecanismos de protección contra interferencias, como técnicas de ensanchado de espectro.

<i>Frequency Range [Hz]</i>	<i>Central Frequency [Hz]</i>
6 765 – 6 795 kHz	6 780 kHz
13 553 – 13 567 kHz	13 560 kHz
26 957 – 27 283 kHz	27 120 kHz
40,66 – 40,70 MHz	40,68 MHz
433,05 – 434,79 MHz	433,92 MHz
2 400 – 2 500 MHz	2 450 MHz
5 725 – 5 875 MHz	5 800 MHz
24 – 24,25 GHz	24,125 GHz
61 – 61,5 GHz	61,25 GHz
122 – 123 GHz	122,5 GHz
244 – 246 GHz	245 GHz

*Table 1. ICM Bands defined for the UIT-R for the Region 1 (Spain)*



A los equipos que deseen utilizar las bandas asignadas a radioaficionados, la Organización les exigirá el certificado de Operador de Estaciones Radioeléctricas de Radioaficionado según legislación vigente, además del indicativo de la estación. Según la ORDEN ITC/1791/2006, de 5 de junio, por la que se aprueba el Reglamento de uso del dominio público radioeléctrico por aficionados, las bandas de frecuencias y características técnicas de aplicación se recogen en las siguientes tablas Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5.

<i>Bandas de Frecuencias in kHz</i>	<i>Max emission power</i>		<i>Max wideband (-6dB)</i>
	<i>carrier</i>	<i>peack</i>	
135,7 – 137,8	<i>1 w p.r.a</i>		0.3 kHz
1.830 – 1.850	50 w	200 w	3 kHz
3 500 – 3 800	250 w	1000 w	3 kHz
7 000 – 7 100			
7 100 – 7 200			
10 100 – 10 150			
14 000 – 14 250			
14 250 – 14 350			
18 068 – 18 168			
21 000 – 21 450			
24 890 – 24 990			
28 000 – 29 700			

Table 2

<i>Frecuency Bands in MHz</i>	<i>Max emission power</i>		<i>Max wideband (-6dB)</i>
	<i>carrier</i>	<i>peack</i>	
50 – 51	100 w	--	12 kHz
144 – 146	150 w	600 w	25 kHz
430 – 440	50 w	200 w	25 kHz

Table 3

<i>Frecuency Bands in MHz</i>	<i>Max emission power</i>	
	<i>carrier</i>	<i>p.i.r.e.</i>
1 240 – 1 300	10 w	30 dBw
2 300 – 2 450	10 w	30 dBw
5 650 – 5 850	10 w	30 dBw

Table 4.

<i>Frecuency bands in GHz</i>	<i>Max emission power (p.i.r.e)</i>
10,00 – 10,50	30 dBw
24,00 – 24,05	
24,05 – 24,25	
47,00 – 47,20	
76,00 – 77,50	
77,50 – 78,00	
78,00 – 81,00	

Table5.

En el momento de efectuar el registro del equipo en la Competición, se deberá informar de la frecuencia en la que se espera operar, para así distribuir los equipos participantes en las idferentes tandas. Se asignará una frecuencia única a cada equipo para la comunicación con el CanSat. Durante la recepción de los CanSats, se comprobará con un equipo específico que



éste opera únicamente en la frecuencia asignada. Si un equipo causa interferencias a los demás participantes, deberá apagar su equipo de radio mientras no sea su turno de operación y lanzamiento.

Se permitirá el uso de walkie-talkies para la comunicación entre los miembros del equipo, nunca para la transferencia de datos. Estas comunicaciones deberán suspenderse desde el desalojo del perímetro de seguridad hasta el aterrizaje del cohete y del CanSat, intervalo en el que serán usadas por el personal de seguridad y de control del área de lanzamientos.

## 4.5 Información disponible en el Campo

### 4.5.1 Meteorología

Se instalará una estación meteorológica a pie de las rampas de lanzamiento con el fin de hacer públicos los siguientes datos a los participantes:

1. Temperatura
2. Humedad relativa
3. Presión relativa (hPa)
4. Dirección y velocidad del viento (m/s)
5. Tendencia de variación de la presión relativa

### 4.5.2 Mediciones en vuelo

Antes del comienzo de los lanzamientos de los participantes, la Organización lanzará un CanSat que medirá las condiciones reales del vuelo y la atmósfera en los instantes previos al inicio de la Competición. Con estos datos, los equipos participantes podrán ajustar los parámetros que consideren necesarios para optimizar las actuaciones de su dispositivo. Se publicarán gráficas de los siguientes datos, representados frente a la altitud barométrica:

1. Temperatura exterior
2. Aceleración en 3 Ejes
3. Nivel de vibraciones
4. Desviación GPS de la trayectoria teórica (información cualitativa de la fuerza del viento en altura)

## 4.6 Normas de Seguridad del Campo

Las normas de seguridad que a continuación se especifican son las propuestas por la Organización y serán complementarias con las indicadas por el propietario del campo de lanzamientos:

1. Queda terminantemente prohibido el consumo de alcohol y/o drogas ilegales durante los lanzamientos.
2. No se podrán utilizar teléfonos móviles o radios dentro del área restringida.



3. Prohibido fumar en las inmediaciones de la carpa de almacenaje de combustibles o dentro del área restringida.
4. No se intentará coger cohetes durante su descenso.
5. Todos los espectadores y participantes deberán mantenerse fuera del área restringida a no ser que el RSO autorice expresamente el acceso.
6. Al anunciar un lanzamiento, se debe detener la actividad y prestar atención a la rampa de lanzamiento. Se estará alerta, de pie y preparados para moverse si fuese necesario.
7. No se tocarán ni cogerán cohetes sin autorización expresa del LCO; puede haber cargas pirotécnicas sin quemar en su interior.
8. En caso de encontrar alguna pieza de cohete o CanSat en el campo, se notificará al RSO de su presencia. Cualquier objeto perdido se llevará a la mesa del RSO.
9. Los niños deben comprender las normas de seguridad y estar vigilados en todo momento
10. Se prohíbe el acceso de mascotas al campo de lanzamientos.
11. La violación de estas u otras normas de seguridad significará la expulsión automática de la Competición.

#### 4.7 Seguro

Durante la jornada de lanzamientos, todos los participantes estarán cubiertos por un seguro de Responsabilidad Civil que cubrirá los posibles daños a terceros producidos por los cohetes. Todos los participantes y asistentes deberán firmar un documento antes de la jornada conforme conocen y respetarán las normas de seguridad del campo.

La Organización no se hace responsable de los daños producidos a los CanSat durante toda la Competición, ni aquellos que se puedan derivar de un fallo en el lanzamiento, eyección o recuperación de los mismos.

#### 5. Premios

La entrega de premios tendrá lugar en el *debriefing* de la Competición, al día siguiente de la jornada de lanzamientos y tras la deliberación del jurado. Se otorgarán trofeos al ganador, segundo y tercer calificado de cada categoría. Todos los participantes recibirán un certificado de participación.

#### 6. Información sobre el evento

El primer día de la Competición (jueves, 26 de julio), se registrarán los equipos participantes y sus dispositivos pasarán un control para verificar que cumplen los requerimientos indicados. A continuación se celebrará el *briefing* en el que se explicarán con detalle todos los aspectos de la Competición, se presentará el cohete a los participantes y cada equipo realizará una breve exposición de su misión. Por la tarde, se colgarán pósters de los equipos que lo deseen y se hará una exposición estática de los CanSat. Habrá un taller disponible para los equipos que necesiten hacer reparaciones en sus CanSat.

El segundo día será la jornada de lanzamientos, en el campo provisto a tal efecto.



El último día (sábado, 28 de julio), tendrá lugar el *debriefing* de la Competición, en el que se expondrán los resultados de cada equipo y tendrá lugar la ceremonia de entrega de premios.

Este programa se irá actualizando en la página *Web* de la Competición hasta presentarse el definitivo un mes antes del evento.

## 6.1 Programa Preliminar

A continuación se detalla el programa preliminar para los tres días de la Competición:

### Día 1: 26 de Julio

#### 9:00 Recepción y registro participantes (UPM)

- Entrega Badge, libro de Abstracts y kit bienvenida UPM
- Recepción CanSat: comprobación masa, volumen y frecuencias
- Colgado de Pósters; carga de Presentaciones 'Last Minute'

#### 11:00 Briefing de la Competición

- Bienvenida por representante de la Universidad
- Bienvenida por la Organización LEEM
- Presentación de la Asociación
- Descripción de la Competición
- Presentación del cohete
- Perspectivas futuras
- Agradecimientos
- Presentación de los equipos participantes (15 min/equipo)

#### 12:55 Foto de grupo/1

#### 13:00 Cocktail Bienvenida

#### 15:00 Exposición estática de CanSats y cohete

- Posible demostración
- Taller disponible para reparaciones último minuto
- Visita a las Instalaciones de la Universidad

#### 19:00 Clausura eventos día 1: recogida de material y tiempo libre

---

### Día 2: 27 de Julio

#### 8:30 Recogida de participantes Base de la Competición

#### 9:00 Recogida de participantes hall hotel concertado

#### 10:30 Llegada a campo de lanzamiento

- Distribución de los equipos en bancos de trabajo (Hangar)
- Anuncio del programa por megafonía
- Animación música
- Preparación cohetes en rampa

#### 11:30 Recepción VIPs y prensa (Hangar)

#### 12:00 Comienzo de los Lanzamientos

- Tandas de 1 cohete con dos CanSat. Entre 30 y 60 min entre dos tandas.

### **3<sup>rd</sup> International Cansat Competition LEEM-UPM**



- Lanzamiento de microcohetes realizados por alumnos de secundaria.

**14:55 Fin de los lanzamientos; Foto de grupo/2**

**15:00 Comida de campaña**

**16:00 Buses de participantes abandonan el campo de lanzamientos**

**16:00 Recogida de material, limpieza del campo (Organización)**

**17:30 Llegada de participantes al hotel concertado**

**18:00 Llegada de participantes Base de la Competición**

---

### **Día 3: 28 de Julio**

**11:30 Debriefing de la Competición**

- Introducción a cargo de la Organización
- Presentación de resultados de cada equipo (20min/equipo)

**12:45 Pausa para café. Reunión del Jurado**

**13:00 Ceremonia de entrega de premios (Representante UPM)**

**13:15 Conclusiones de la Competición (Organización)**

**13:30 Clausura. Autobús sale para comida de despedida.**

**14:00 Comida de despedida**

**Tarde libre**

**22:30 Fiesta Internacional del Espacio**



## 6.2 Logística de la Competición

Cada equipo deberá encargarse de su alojamiento y transporte a y desde la base de la Competición. La Organización hará reserva en bloque en un alojamiento concertado para los equipos que así lo precisen.

En la jornada de lanzamientos, un autobús recogerá a los participantes en la base de la Competición y en el alojamiento concertado para trasladarlos al campo de lanzamientos y los llevará de vuelta una vez concluida la jornada. Se facilitarán indicaciones de cómo llegar al campo para los equipos que no quieran hacer uso de este servicio.

El día del *briefing* y la jornada de lanzamientos, habrá bancos de trabajo y tomas de corriente en una instalación cubierta para los equipos que necesiten preparar su dispositivo. La Organización no suministrará componentes ni herramientas a los equipos.

Durante los lanzamientos, los equipos dispondrán de una mesa bajo una carpa para instalar y operar su estación de seguimiento y otros equipos de tierra, con vista directa sobre las rampas de lanzamiento y campo de vuelos. Esta jornada, la Organización ofrecerá comida de campo a los participantes.

## 7. Última Hora

Cualquier modificación en el lugar o fecha del evento se anunciará en la página *Web* de la Competición: <http://cansat.leem.es>

## 8. Contacto

Para más información, contacte con la Organización en [cansat@leem.es](mailto:cansat@leem.es)

## 9. Patrocinadores y Colaboradores







## 10. ANEXO I: Sistema de Evaluación de los Proyectos

Si bien la valoración de la originalidad y de la complejidad técnica de los dispositivos se dejará en manos de los miembros del jurado, desde la Organización se valora especialmente el intercambio de opiniones y de experiencias personales entre los estudiantes y los profesionales de la industria, y por tanto se valorarán positiva o negativamente los siguientes puntos:

- **Valoraciones positivas:**
  - Experiencia educativa global y lecciones aprendidas (a explicar durante la presentación de resultados).
  - Simulaciones por ordenador previas (Fluent, Fortan, Catia,...).
  - Diseño del paracaídas propio con sus respectivas simulaciones.
  - Desarrollo propio de la electrónica de abordo (no basada en soluciones comerciales integrales, tipo Arduino).
  - Uso de sistemas de mejora de GPS: SBAS o GBAS. En particular, se valorará especialmente el uso de EGNOS.
  - Uso de subsistemas fabricados manualmente (ejemplo: antenas).
  - Originalidad de las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto.
  - Haber conseguido apoyo económico de cualquier empresa/universidad/institución.
  - Haber conseguido que el esfuerzo se valore como proyecto académico en la universidad de origen (proyecto fin de carrera, trabajo para alguna asignatura, prácticas...).
  - Buena presentación del PDR y del CDR.
  
- **Valoraciones negativas:**
  - El uso de soluciones comerciales tipo CanSat Kit, Kit Aeromodellismo radio-control, Arduino, etc.