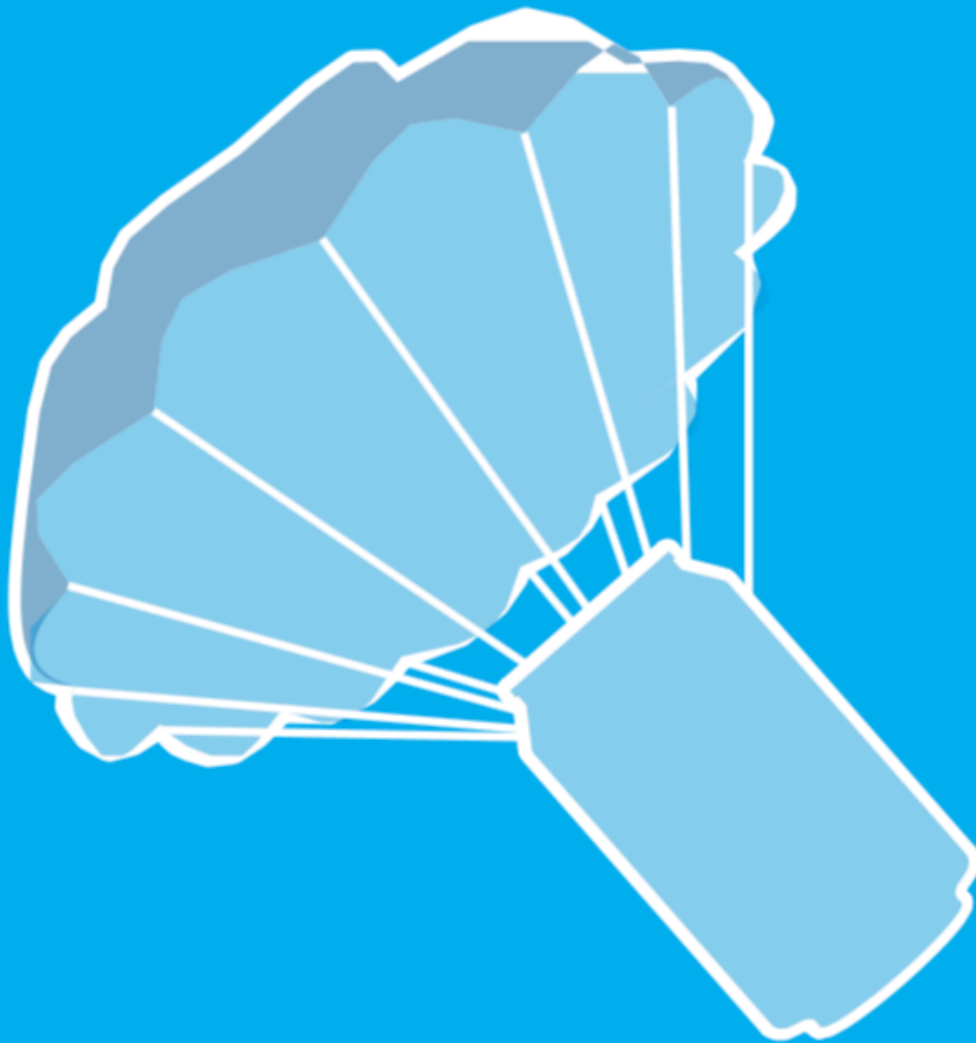
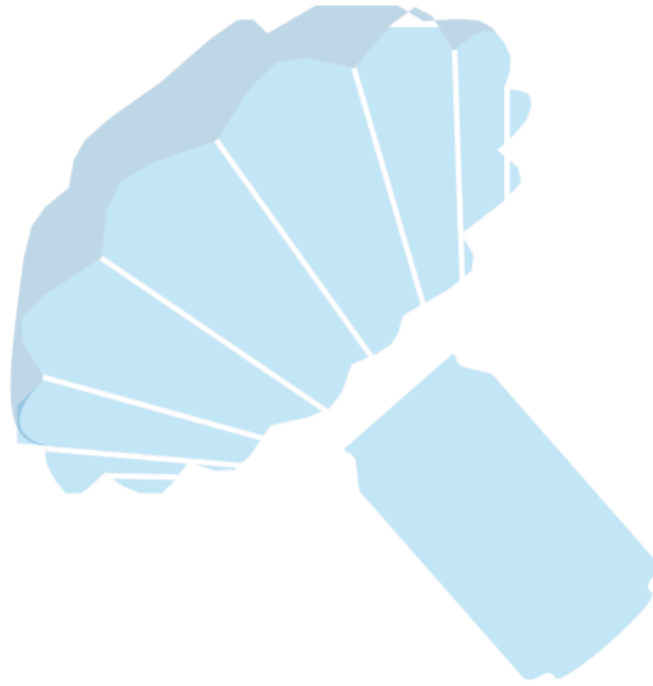


Spain



→ European CanSat Competition 2019 Guidelines





1 INTRODUCCIÓN	3
2 FASES DEL PROYECTO	5
Fase 1 - Inicio del Concurso Europeo CanSat	5
Fase 2 - Concursos nacionales	7
Fase 3 - Preparación de la campaña de lanzamientos europeos	9
Fase 4 - Campaña de lanzamientos de CanSat europeos	11
Fase 5 - Actividades postlanzamiento	12
Calendario del concurso	13
3 DESCRIPCIÓN DE LA MISIÓN	14
3.1 Lanzamiento en cohete	14
3.2 Misiones primaria y secundaria del CanSat	16
1) Misión primaria	16
2) Misión secundaria	16
3.3 Requisitos técnicos del CanSat	18
3.4 Requisitos para participar en la campaña europea de lanzamiento	19
4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PUNTUACIÓN	21
5 FINANCIACIÓN Y PATROCINIO	26
6 DATOS DE CONTACTO	26
Anexo 1	27

1 INTRODUCCIÓN

La Agencia Espacial Europea (ESA) apoya y promueve la serie de actividades CanSat en todos sus estados miembro con la mirada puesta en un acto europeo final: el Concurso Europeo CanSat. El proyecto CanSat, dirigido a estudiantes de enseñanza secundaria, abarca sobre todo temas curriculares de tecnología, física y programación. A través de la experiencia práctica que se adquiere trabajando en un proyecto espacial a pequeña escala, el CanSat utiliza esos contenidos teóricos de manera interdisciplinar y fomenta la colaboración y el trabajo en equipo.

¿Qué es un CanSat?

Un CanSat es una simulación de un satélite real integrado dentro del volumen y la forma de una lata de refrescos. El desafío para el alumnado consiste en introducir en un espacio tan reducido los principales subsistemas de un satélite de verdad, como alimentación eléctrica, sensores y un sistema de comunicaciones. A continuación, el CanSat se lanza con un cohete hasta una altitud aproximada de un kilómetro, o se deja caer desde una plataforma, un dron o un globo cautivo. Y entonces comienza su misión, la cual consistirá en la ejecución de un experimento científico, lograr un aterrizaje sin daños y el análisis de los datos recopilados durante el descenso.



↑ Participantes del Concurso Europeo CanSat 2018 en la isla de Santa María, Azores, Portugal

Objetivos educativos del proyecto CanSat

A través del proyecto CanSat los equipos participantes realizan todas las fases de un proyecto espacial real, desde la elección de los objetivos de la misión hasta el diseño del CanSat, la integración de componentes, la comprobación del sistema, la preparación del lanzamiento y el análisis de los datos obtenidos. A través de todo este proceso el alumnado:

aprende de manera práctica,

- se familiariza con la metodología de investigación que suele utilizarse en las profesiones científicas y técnicas de la vida real,
- adquiere y/o refuerza conocimientos elementales de tecnología, física y programación
- comprueba la importancia de la coordinación y el trabajo en equipo,
- potencia su capacidad comunicativa.

2 FASES DEL PROYECTO

Las fases del Concurso Europeo CanSat reproducen y tienen en cuenta el conjunto de actividades nacionales CanSat (en su mayoría concursos nacionales) que permiten seleccionar un equipo nacional para que participe en el concurso europeo (**para el concurso europeo solo se admite un único equipo por cada estado miembro y por cada miembro asociado de la ESA**).

El Concurso Europeo CanSat 2019 consiste en cinco fases:

- » Fase 1 - Inicio del Concurso Europeo CanSat
- » Fase 2 - Concursos nacionales
- » Fase 3 - Preparación de la campaña de lanzamientos europeos
- » Fase 4 - Campaña de lanzamientos de CanSat europeos
- » Fase 5 - Actividades postlanzamiento

Fase 1 - Inicio del Concurso Europeo CanSat

Durante esta fase los equipos de estudiantes deberán inscribirse en una actividad CanSat nacional, bien participando en el concurso nacional correspondiente, o bien, en caso de no existir, preparando la presentación de su propuesta de proyecto CanSat directamente a la ESA.

Caso 1. Los países con un concurso CanSat nacional reconocido por la ESA (véanse las páginas 7 y 8) tendrán garantizada de forma automática su participación en el concurso europeo. Los organizadores de concursos nacionales deberán enviar a la ESA el nombre de los equipos nacionales ganadores no más tarde del 6 de mayo de 2019 a las 22:00 (CET, hora de Europa central) a través de un mensaje por correo electrónico (cansat@esa.int) en cuyo asunto deberá figurar «2019 European CanSat Competition National Winner». Cualquier excepción en relación con este plazo temporal deberá ser autorizada por la ESA en caso de situaciones particulares y solo se concederá después de que el organizador nacional haya presentado una solicitud justificada por escrito.

A lo largo del curso escolar 2018-19, se celebrarán Concursos Nacionales CanSat en:

Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Grecia, Irlanda, Italia, Malta, Países Bajos, países nórdicos (Finlandia, Noruega y Suecia), Polonia, Portugal, República Checa, Rumanía y Reino Unido¹.

¹ La lista de los países que albergarán un concurso nacional puede estar sujeta a cambios.

Caso 2. Países en los que no existe un concurso nacional. En este caso los equipos de estudiantes podrán inscribirse/registrarse y presentar su propuesta CanSat rellenado y enviando por correo electrónico el formulario de propuestas a la ESA a cansat@esa.int antes del 2 de diciembre de 2018 a las 22:00 (CET). Los equipos que pueden dirigirse directamente a la ESA deben residir en: Estonia, Francia, Hungría, Luxemburgo, Suiza, Canadá o Eslovenia.

Un Comité de Evaluación designado por la ESA seleccionará un equipo por cada país basándose en la calidad de las propuestas recibidas. El 14 de diciembre de 2018 la ESA comunicará a los equipos seleccionados su admisión para participar en el concurso europeo.

Condiciones para formar los equipos participantes

Para que un equipo de estudiantes sea aceptado en el concurso europeo deberá cumplir las siguientes condiciones:

1. Cada equipo de estudiantes deberá estar formado por un mínimo de 4 (número imprescindible 2) y un máximo de 6 alumnos (de entre 14 y 20 años) residentes en un estado miembro o en un estado asociado de la ESA3, siempre que cumplan uno de los siguientes requisitos:
 - a) Equipo formado por estudiantes matriculados en un curso completo de un centro de enseñanza secundaria.
 - b) Equipo de estudiantes escolarizados en casa (con certificación del ministerio nacional de educación o una autoridad delegada).
 - c) Equipo de miembros de una asociación matriculados en un curso completo de un centro de enseñanza secundaria.
2. Al menos el 50% de los estudiantes que conformen cada equipo deberá tener la nacionalidad de un estado miembro o asociado de la ESA.
3. Los estudiantes universitarios o de formación superior no podrán participar en este concurso.

2 Se necesita un mínimo de **4** alumnos por equipo para garantizar una correcta interacción y colaboración entre todos los miembros del equipo.

3 **Los estados miembros de la ESA en 2018 son:** Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

Los estados asociados de la ESA en 2018 son: Canadá y Eslovenia. Dentro del marco del acuerdo de colaboración actual entre la ESA y la República de Malta, los equipos de **Malta** también podrán entrar en el Concurso Europeo CanSat como participantes invitados. Véase el anexo 1.

4. Cada equipo deberá estar supervisado por un docente o mentor (Team Leader) que se encargará de seguir la evolución técnica del equipo, de ayudarlo y asesorarlo y de actuar como persona de contacto entre el equipo y la Oficina de Educación (Education Office) de la ESA. Este docente responsable deberá estar disponible para acompañar al equipo a la campaña de lanzamiento del concurso.
5. Si tu centro de enseñanza o tu país necesita que el alumnado vaya acompañado por más de un docente o mentor, el equipo participante deberá presentar pruebas fehacientes de ello. Sin embargo, la cantidad total de participantes no debe exceder de siete personas (por ejemplo, un máximo de 6 estudiantes + 1 docente o 5 estudiantes + 2 docentes) debido a limitaciones de capacidad.
6. No está permitido que un mismo equipo participe en más de un concurso europeo, con la excepción del docente o mentor y hasta un alumno de un equipo previo.

Fase 2 - Concursos nacionales

Para que un concurso CanSat nacional sea reconocido por la ESA (y, como consecuencia, para que el equipo ganador de la convocatoria nacional sea aceptado automáticamente en el concurso europeo):

1. Los equipos deberán cumplir las condiciones recién expuestas para la formación de equipos para participar en el concurso europeo.
2. Los equipos nacionales deberán ejecutar todas estas tareas:
 - a. Elegir los objetivos de la misión;
 - b. Definir los requisitos técnicos necesarios para lograr los objetivos;
 - c. Diseñar el hardware y software del CanSat;
 - d. Diseñar la estación terrena o el sistema de telecomunicaciones desde tierra;
 - e. Documentar revisiones del diseño con la finalidad de refinarlo;
 - f. Integrar y poner a prueba el CanSat;
 - g. Asistir a la campaña nacional de lanzamiento
3. Los organizadores nacionales deberán garantizar la equidad en cuanto a distribución geográfica y participación de equipos de todo su país.
4. Animamos a los organizadores nacionales a celebrar los concursos nacionales entre el verano de 2018 y la primera semana de mayo de 2019.

5. Los organizadores nacionales deben asegurarse de que los equipos participantes están al tanto de los requisitos para el Concurso Europeo CanSat que se detallan en el punto 3.3. La Agencia Espacial Europea no hará excepciones ante el incumplimiento de alguno de esos requisitos durante la campaña de lanzamiento del concurso europeo, aunque sí se hagan tales excepciones durante los concursos nacionales.
6. Los organizadores nacionales deberían tener la intención de proseguir con la actividad del concurso CanSat nacional en el futuro y procurar garantizar la celebración de ediciones anuales del mismo.
7. La organización nacional está obligada a asegurarse de que el equipo ganador (o, en caso de no estar este disponible por razones excepcionales, el equipo que haya quedado en segundo lugar en el concurso nacional) podrá asistir al concurso europeo. Los organizadores deben asegurarse asimismo de que todos los aspectos organizativos y administrativos de la participación del equipo ganador en el Concurso Europeo CanSat se resuelven dentro del plazo establecido (como, por ejemplo, la cobertura de seguros, etc.)

Fase 3 - Preparación de la campaña de lanzamientos europeos

Bajo la supervisión del docente encargado o mentor, todos los equipos participantes en el Concurso Europeo CanSat deberán llevar a cabo todo el trabajo técnico que requiera su CanSat aplicando los procedimientos utilizados a lo largo del ciclo de vida típico de un proyecto espacial real, los cuales son:

- a. Seleccionar los objetivos de la misión;
- b. Definir los requisitos técnicos necesarios para lograr esos objetivos;
- c. Diseñar el hardware y el software;
- d. Diseñar la estación terrena o el sistema de telecomunicaciones desde tierra;
- e. Presentar el Informe de Revisión Crítica del Diseño (Critical Design Review report), solo en el caso de los equipos seleccionados directamente por la ESA*;
- f. Enviar un Informe Prelanzamiento (Pre-launch Report, o PLR) de un máximo de 15 páginas (escrito en fuente Verdana a 11 puntos) a ESA antes del 9 de junio de 2019, 22:00 CET;
- g. Integrar y poner a prueba el CanSat antes de que comience la campaña de lanzamiento europea.

¿Qué es un Informe Prelanzamiento (PLR)?

El Informe Prelanzamiento, o PLR, es un documento de 15 páginas (sin contar apéndices) que compendia todo el trabajo realizado (informe de progreso) y ofrece una descripción completa de la misión CanSat, sistema y funcionalidades, que indique los pasos, la lógica y las medidas para resolver problemas que fueron necesarios para refinar el diseño del CanSat, así como un presupuesto detallado. Este documento debería contener todos los detalles del prototipo CanSat terminado. Este será el documento principal que se entregará a los miembros del jurado durante la campaña de lanzamiento europea, los cuales deberán entonces evaluar el trabajo y la actuación de cada equipo tal como se describe en el apartado 4; el Informe Prelanzamiento deberá enviarse a la ESA a través de la dirección electrónica cansat@esa.int haciendo constar el nombre del equipo que envía el documento en el asunto del mensaje (por ejemplo, «Team A Pre-launch report»). El documento enviado deberá presentarse en formato .pdf 8 (escrito en fuente Verdana a 11 puntos), con el siguiente nombre de archivo: teamA_prelaunch report.pdf). Cualquier apéndice adicional a las 15 primeras páginas del documento quedará excluido de la versión del Informe Prelanzamiento que se enviará al jurado.

*¿Qué es el informe de Revisión Crítica del Diseño (CDR)?

Para garantizar un nivel de preparación lo bastante homogéneo entre los equipos ganadores del concurso nacional y los equipos seleccionados directamente por la ESA por no participar en ningún concurso nacional, los equipos seleccionados directamente por la ESA deberán presentar un informe adicional antes del Informe Prelanzamiento (Pre-launch Report): el informe de Revisión Crítica del Diseño (Critical Design Review report, o CDR). El informe CDR es un documento técnico que garantiza que el diseño reúne los requisitos de ejecución establecidos, teniendo en cuenta todas las restricciones del sistema.

La confección del informe CDR permite al alumnado valorar los detalles del diseño, determinar si está todo listo para proceder a fabricar el hardware y para codificar el software, y para decidir la configuración final de la misión secundaria.

El informe CDR del CanSat deberá contener:

- Pruebas fehacientes de que se reúnen todos los requisitos que figuran en las bases del Concurso Europeo CanSat
- Las especificaciones de diseño necesarias para cumplir la misión secundaria (véase el apartado 3.2)
- Los resultados de la ejecución de las pruebas de verificación de los requisitos
- El resumen de las operaciones de la misión
- Un presupuesto detallado

El informe CDR deberá enviarse a la ESA por correo electrónico (cansat@esa.int) no más tarde del 31 de marzo de 2019, 22:00 CET, con el nombre del equipo y del documento enviado claramente indicados en el asunto del mensaje (por ejemplo, «TeamA_ cansat CDR report»). El documento deberá enviarse en formato .pdf con el siguiente nombre de archivo: teamA_cansat CDR report.pdf.

La ESA proporcionará las directrices y las plantillas para los informes necesarios a cada uno de los equipos participantes.

Fase 4 - Campaña de lanzamientos de CanSat europeos

El momento culminante del concurso será la campaña de lanzamiento que tendrá lugar del 24 al 28 de junio de 2019, momento en que un cohete lanzará todos los CanSat de los equipos nacionales hasta una altitud de 1 km. Entonces los CanSat se separarán del cohete, ejecutarán sus misiones y aterrizarán en el suelo para que cada equipo recupere el suyo. El lugar en el que se celebrarán las pruebas finales del Concurso Europeo Cansat se sabrá y comunicará a comienzos de 2019. Los CanSat deberán estar listos para el vuelo a tiempo para la celebración de la campaña de lanzamiento.

La ESA nombrará un jurado encargado de valorar los equipos y el trabajo realizado. El jurado elegirá los equipos ganadores basándose en los criterios que se relacionan en el apartado 4.

Calendario de la campaña de lanzamiento:

Día 1	Llegada de los equipos Actividad para romper el hielo Ceremonia de apertura
Día 2	Presentación de proyectos ante el jurado en los puntos de trabajo Primera inspección técnica de los CanSat Pruebas de descenso de los CanSat
Día 3	Lanzamiento de los CanSat
Día 4	Presentación de resultados por parte de los equipos CanSat Ceremonia de clausura
Día 5	Plan social Partida de los equipos

Fase 5 - Actividades postlanzamiento

Tras la campaña de lanzamiento se pedirá a los equipos que preparen y entreguen un **Informe Final CanSat** (CanSat Final Report -CFR-) con el formato habitual de un artículo científico, donde se incluya un resumen y los detalles de todo el proyecto. El informe deberá limitarse a un máximo de 25 páginas (sin contar apéndices) y deberá sintetizar el trabajo realizado antes, durante y después de la campaña de lanzamiento, haciendo especial hincapié en los resultados obtenidos y las conclusiones (científicas/técnicas/de ingeniería). Solo después de la presentación del CFR se entregará a los miembros de cada equipo un **certificado de la ESA** donde se reconozca su participación en el Concurso Europeo CanSat 2019.

El Informe Final CanSat deberá remitirse a la ESA a través de un mensaje electrónico enviado a la dirección cansat@esa.int antes del 14 de julio de 2019, 22:00 CET, en cuyo asunto figure el nombre del equipo y del documento enviado (por ejemplo, «Team A_cansat final report»). El documento deberá enviarse en formato .pdf con este formato de nombre: teamA_cansat final report.pdf.

La ESA proporcionará a cada equipo participante las directrices y las plantillas para los informes que se solicitan.

Calendario general del concurso

Fase 1: Inicio del Concurso Europeo CanSat	
Actividad	Fecha
Convocatoria del concurso y llamamiento de la ESA para recibir propuestas de países sin concurso nacional	Primeros de octubre de 2018
Fecha límite para la recepción de propuestas de los países sin concurso nacional	2 de diciembre de 2018
Anuncio de la ESA de los equipos seleccionados procedentes de países sin concurso nacional	14 de diciembre de 2018
Presentación a la ESA del informe de Revisión Crítica del Diseño (Critical Design Review report) (solo por parte de los equipos procedentes de países sin concurso nacional)	31 de marzo de 2019
ESA envía sus comentarios sobre los informes de Revisión Crítica del Diseño (Critical Design Review report) a los equipos de países sin concurso nacional	15 de abril de 2019

Fase 2: Concursos nacionales	
Actividad	Fecha
Campaña de concursos nacionales	Verano de 2018 a 5 de mayo de 2019
Fecha límite para que los organizadores de los concursos nacionales comuniquen a la ESA el nombre de los equipos ganadores	6 de mayo de 2019

Fase 3: Preparación de la campaña de lanzamientos europeos	
Actividad	Fecha
Los equipos de estudiantes envían a la ESA su Informe Prelanzamiento (Pre-launch Report)	9 de junio de 2019

Fase 4: Campaña de lanzamientos de CanSat europeos	
Actividad	Fecha
Campaña de lanzamientos del concurso europeo	24 a 28 de junio de 2019

Fase 5: Actividades postlanzamiento	
Actividad	Fecha
Los equipos participantes entregan a la ESA su informe final La ESA envía por correo a los equipos los certificados de participación	14 de julio de 2019

3 DESCRIPCIÓN DE LA MISIÓN

El concurso CanSat está diseñado para simular todos los aspectos de una misión real de lanzamiento de un satélite, incluido su diseño, desarrollo, puesta a prueba, lanzamiento, funcionamiento y análisis de datos a través de un trabajo en equipo.

3.1 Lanzamiento en cohete

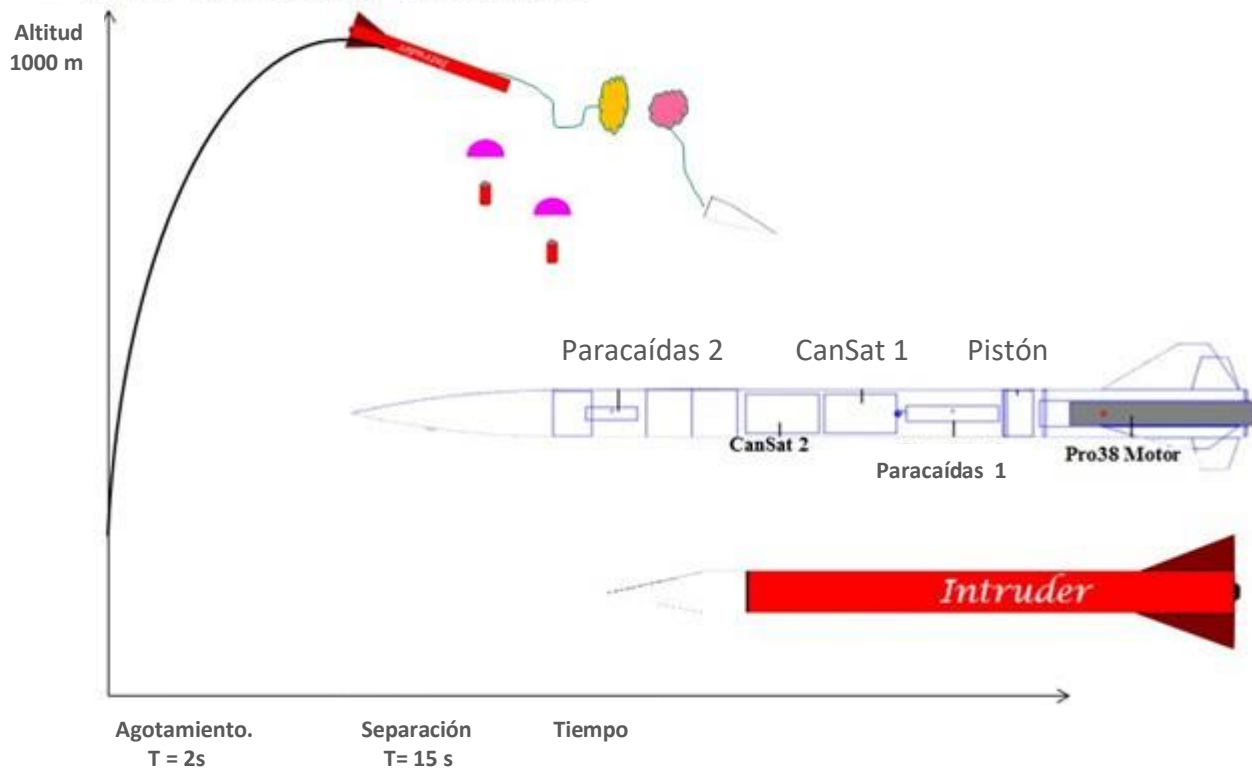
A continuación, se da un ejemplo de lanzamiento de un cohete, el cual puede diferir del que se acabe usando al final durante la campaña de lanzamiento del concurso.

Un kit comercial de cohete de modelismo como el Intruder podría servir para lanzar los CanSat. Cada cohete podría portar entre 2 y 3 CanSat y tendría las características siguientes:

Masa:	3 kg
Longitud:	1.5 m
Diámetro:	79.4 mm
Envergadura:	232 mm
Apogeo:	1000 m aprox.
Tiempo de vuelo:	140 segundos aprox.
Masa del propelente:	280 g

El cohete desplegaría el paracaídas en el apogeo, el cual alcanzaría unos 15 segundos después del despegue, junto con los dos CanSat. Justo después del apogeo (entre 0 y 2 segundos más tarde), los CanSat se separarían del cohete y descenderían en paracaídas independientes. Los CanSat se suelen localizar dentro de un radio de 1 km de distancia desde el punto de lanzamiento. Sin embargo, no se puede garantizar la recuperación de los CanSat.

The Rocket Launch



3.2 Misiones primaria y secundaria del CanSat

1. Misión primaria

El equipo deberá construir un CanSat y programarlo para que cumpla la siguiente misión primaria obligatoria:

Tras la liberación y durante el descenso, el CanSat deberá medir los siguientes parámetros:

- **Temperatura del aire**
- **Presión atmosférica**

y transmitir los datos por telemetría a la estación terrena al menos una vez por segundo.

Durante el estudio posterior al vuelo, el equipo deberá ser capaz de analizar los datos obtenidos (por ejemplo, para calcular la altitud) y plasmarlos en gráficas (por ejemplo, una de altitud frente a tiempo y otra de temperatura frente a altitud).

2. Misión secundaria

La misión secundaria del CanSat deberá decidirla del equipo, y podrá basarse en ideas extraídas de misiones de satélites reales, en la captación de datos científicos para un proyecto específico, en una demostración tecnológica de algún componente diseñado por los alumnos, o consistir en cualquier otra misión que quepa dentro del CanSat y ponga de manifiesto sus capacidades.

A continuación se relacionan varios ejemplos de posibles misiones, pero los equipos tienen libertad para diseñar una misión de su elección, siempre que puedan demostrar que tiene algún valor científico, tecnológico o innovador. Los equipos también deberán tener en cuenta las restricciones y los requisitos que impone la misión CanSat, y centrarse en la viabilidad (tanto técnica como administrativa) de la misión elegida.

Algunos ejemplos de misión secundaria:

1. Telemetría avanzada: tras la liberación y durante el descenso el CanSat mide y transmite telemetría adicional a la exigida para la misión primaria, por ejemplo:

- Aceleración
- Posicionamiento GPS
- Niveles de radiación

2. Telecontrol: durante el descenso se envían comandos al CanSat desde el suelo para que ejecute una acción, como encender o apagar un sensor, cambiar la frecuencia de las mediciones, etc.

3. **Aterrizaje controlado:** el CanSat navega de forma autónoma con un mecanismo de control como, por ejemplo, un paracaídas estabilizador o parafoil. El objetivo será que el CanSat aterrice lo más cerca posible de un punto concreto del suelo después de que lo libere el cohete. Esta es una misión avanzada de telemetría y telecontrol.

4. **Sistema de aterrizaje:** para esta misión se desplegará un sistema alternativo de aterrizaje seguro para el CanSat, aparte del paracaídas convencional.

3.3 Requisitos técnicos del CanSat

El hardware y la misión deberán diseñarse siguiendo los siguientes requisitos y restricciones:

1. Todos los componentes del CanSat deberán caber dentro de una lata de refrescos convencional (de 115 mm de alto y 66 mm de diámetro), excepto el paracaídas. En el exterior se podrán montar antenas de radio y antenas GPS en la parte superior o inferior de la lata, dependiendo del diseño, pero no en los laterales.
2. Las antenas, transductores y el resto de elementos del CanSat no podrán exceder el diámetro de la lata hasta que se libere del vehículo de lanzamiento.
3. La masa del CanSat deberá medir entre un mínimo de 300 y un máximo de 350 gramos. Los CanSat más ligeros deberán portar un lastre adicional para alcanzar el límite de masa mínima requerida de 300 gramos.
4. El uso de explosivos, detonadores, pirotecnia y materiales inflamables o peligrosos está terminantemente prohibido. Todos los materiales utilizados deben garantizar la seguridad del personal, los equipos y el entorno. En caso de duda se solicitarán las Fichas de Datos de Seguridad de los Materiales (Material Safety Data Sheets -MSDS-) a los equipos.
5. La alimentación eléctrica del CanSat debe obtenerse de baterías y/o paneles solares. Los sistemas deben estar preparados para permanecer encendidos durante cuatro horas seguidas.
6. La batería debe estar accesible para que pueda cambiarse o recargarse con facilidad en caso necesario.
7. El CanSat debe contar con un interruptor de alimentación general perfectamente accesible.
8. Se recomienda incluir un sistema de ubicación para su búsqueda (mensáfono, radiobaliza, GPS, etc.).
9. El CanSat debe contar con un sistema de recuperación, como un paracaídas, que pueda reutilizarse después del lanzamiento. Se recomienda el empleo de tejidos de colores llamativos que faciliten la localización del CanSat tras el aterrizaje.
10. La conexión del paracaídas debe ser capaz de soportar una fuerza de hasta 500 N. La robustez del paracaídas debe probarse para garantizar que el sistema funcionará como debe.

11. Para favorecer la recuperación el CanSat se recomienda un tiempo máximo de vuelo de 120 segundos. Si se intenta un aterrizaje controlado, entonces se recomienda un tiempo de vuelo máximo de 170 segundos.
12. Con el objetivo de recuperar el CanSat se recomienda una velocidad de descenso de entre 8 y 11 m/s. No obstante, la velocidad de descenso no deberá ser inferior a 6m/s ni superior a 12 m/s por razones de seguridad.
13. El CanSat deberá ser capaz de soportar una aceleración de hasta 20 g.
14. El presupuesto total del modelo final de CanSat no debe superar los 500 €. Las estaciones terrenas (Ground Stations, o GS) y demás instrumentos relacionados que no vuelen no se contemplarán dentro de ese presupuesto. En el próximo apartado se ofrece más información sobre las penalizaciones en caso de que los equipos excedan el presupuesto fijado.
15. En caso de contar con patrocinadores, todos los elementos conseguidos a través de ellos deberán especificarse dentro del presupuesto de acuerdo con su precio real en el mercado.
16. Todos los equipos deberán ceñirse a la frecuencia que se les asigne durante la campaña de lanzamiento. El rango de frecuencias permitidas varía dependiendo del país en el que se celebre el encuentro y se comunicará a su debido tiempo. Se recomienda a los equipos que presten atención al diseño del CanSat en cuanto a integración de hardware y a interconexión, para que la frecuencia de radio se pueda modificar con facilidad en caso necesario.
17. El CanSat deberá estar listo para volar en el momento de la llegada a la campaña de lanzamiento.

3.4 Requisitos para participar en la campaña europea de lanzamiento

Para comprobar que los CanSat están listos para el lanzamiento se realizará una inspección técnica de los mismos y una prueba de descenso al comienzo de la Campaña de Lanzamiento del Concurso Europeo CanSat. Los requisitos se evaluarán de la siguiente manera:

- Los requisitos 1, 2, 3, 7, 12 y 16 se valorarán in situ por parte de un equipo técnico CanSat designado específicamente. A los equipos que no superen ninguna de las pruebas durante el primer intento solo se les permitirá una segunda oportunidad para resolver los problemas y conseguir cumplir todos estos requisitos. En caso de fallar durante el segundo intento se considerará que el equipo no ha alcanzado el nivel necesario para efectuar el vuelo y no se aprobará el lanzamiento de su CanSat.

- Los requisitos 10 y 13 aluden a pruebas que deberían realizarse antes de la campaña de lanzamiento del Concurso Europeo CanSat 2019 y la demostración de que estas pruebas han funcionado correctamente deberían figurar en el Informe Prelanzamiento (PLR).
- El Informe Prelanzamiento deberá contener una declaración de confirmación de que se reúne el resto de requisitos, prestando especial atención al requisito 14, el cual deberá figurar en el informe.

4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PUNTUACIÓN

4.1 El jurado

El **jurado, designado por la ESA**, estará formado por expertos CanSat, expertos de educación o ingenieros y científicos que valorarán la actuación del equipo durante la «Fase 4: Campaña de lanzamientos de CanSat europeos», teniendo en cuenta el Informe **Prelanzamiento del CanSat** (CanSat Pre-launch Report). Los miembros del jurado puntuarán a los equipos durante la campaña de lanzamiento y comunicarán los resultados de su valoración durante la ceremonia de clausura.

El jurado estará formado por entre 4 y 6 miembros especialistas en disciplinas de ciencias, de educación o de ingeniería. El jurado suele estar formado por:

- Especialista(-s) en ciencias del espacio
- Especialista(-s) en informática/electrónica
- Especialista(-s) en ciencias de la educación
- Especialista(-s) en comunicaciones de radio

Instamos a los organizadores de los concursos nacionales CanSat a que propongan o recomienden a la ESA especialistas que puedan formar parte del jurado del Concurso Europeo CanSat 2019. Estas propuestas deberán recibirse por correo electrónico en cansat@esa.int no después del 1 de marzo de 2019. La ESA será quien decida en última instancia la composición final del jurado y el nombramiento de sus miembros.

4.2 Puntuación

Se valorarán los resultados conseguidos en las siguientes áreas:

A. Logros técnicos

El jurado tendrá en cuenta cómo obtuvo los resultados cada equipo, la fiabilidad y robustez del CanSat y el comportamiento del CanSat durante la ejecución de las misiones. También se valorarán los aspectos innovadores del proyecto (como las herramientas elegidas y el hardware/software utilizados).

Los aspectos evaluados serán:

- Complejidad técnica de la misión: el nivel técnico del CanSat, la comprensión de los conceptos técnicos y la originalidad de la ingeniería de la misión.
- Ejecución de la misión primaria: Comportamiento técnico del CanSat en términos de despliegue y toma de datos para la misión primaria.
- Ejecución de la misión secundaria: Comportamiento técnico del CanSat en términos de despliegue y toma de datos para la misión secundaria.

B. Valor científico

Se valorará la relevancia científica de las misiones y las dotes científicas del equipo. Esto incluye la trascendencia científica de la misión, la calidad del informe técnico (tanto escrito como oral) y los conocimientos científicos del equipo, que se juzgarán de acuerdo con la capacidad del equipo para analizar e interpretar correctamente los resultados.

Los aspectos evaluados serán los siguientes:

- Relevancia científica: Valoración de si las mediciones se realizan con una finalidad científica clara y bien fundada, en qué medida se da un uso original al CanSat y si el conjunto de datos recopilados es adecuado para alcanzar el objetivo.
- Conocimientos científicos: Nivel de comprensión de los principios específicos que subyacen al proyecto.
- Informe técnico: Capacidad para resumir con claridad y confeccionar un informe Prelanzamiento completo y legible, el etiquetado correcto de gráficas y el empleo correcto de unidades, así como la capacidad para presentar datos e interpretaciones de corte científico durante la campaña de lanzamiento.

C. Competencias profesionales

El jurado analizará la capacidad del equipo para colaborar y coordinarse, su adaptabilidad y sus dotes comunicativas.

Los aspectos evaluados serán:

- Trabajo en equipo: El esfuerzo colaborador del equipo para ejecutar las tareas de la manera más eficaz y eficiente.
- Adaptabilidad: La disposición permanente a conseguir mejoras y la capacidad para adaptarse a condiciones nuevas, tanto en el concurso nacional para llegar a la competición europea (si procede), como en cuanto a ideas de mejora después del Concurso Europeo CanSat.
- Comunicación: Capacidad para la presentación oral de resultados, la habilidad para realizar una presentación atractiva con una expresión oral sólida y una presentación visualmente llamativa.

D. Difusión

El equipo ganará puntos dependiendo del esfuerzo dedicado a informar sobre el proyecto en su centro educativo y dentro de la comunidad local a través de páginas web, blogs, presentaciones, materiales promocionales, cobertura en los medios de comunicación, etc.

Sistema de puntuación

Los parámetros recién mencionados se valorarán con los pesos siguientes:

1. Logros técnicos	35%
2. Valor científico	35%
3. Competencias profesionales	20%
4. Difusión	10%
TOTAL	100%

Penalizaciones

La calificación final de los equipos tendrá una penalización de un 1% por cada día de retraso en la entrega del Informe Prelanzamiento del CanSat (Pre-Launch Report). De igual manera, se penalizará restando un 1% a la calificación final por cada 10 euros excedidos del presupuesto máximo de 500 euros fijado para el CanSat.

4.3 Premios

En ediciones anteriores del Concurso Europeo CanSat (entre 2010 y 2018) el jurado otorgó:

- 1er premio
- 2º premio
- 3er premio

Como el nivel de los equipos que acuden al Concurso Europeo CanSat ha ido en aumento con los años y ha habido varios equipos con puntuaciones finales muy similares, la ESA ha decidido modificar el sistema de premios para poder reconocer las cualidades de los equipos de una manera más justa.

Por tanto, en la convocatoria de 2019 del Concurso Europeo CanSat se entregarán premios dentro de las siguientes categorías:

- Premio Europeo CanSat 2019:
Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación global.
- Premio al Mejor Logro Técnico:
Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Logros técnicos».
- Premio a la Misión Científica Más Destacada:
Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Valor científico».
- Premio al Equipo Más Profesional:
Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Competencias profesionales».
- Premio a la Mejor Difusión:
Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Difusión».

Premio Honorífico (opcional): El jurado podrá conceder un «Premio Honorífico» en alguno de los dos casos siguientes:

- Cuando un equipo invitado realice una actuación sobresaliente quedando el primero en uno o más apartados de los recién mencionados (véase el anexo 1)
- Cuando un equipo destaque con claridad («above and beyond») en algún ámbito particular que no esté contemplado en alguno de los premios oficiales.

Además se aplicarán las siguientes reglas:

1. Un equipo no podrá recibir más de un premio.
2. El premio Europeo CanSat 2019 siempre será otorgado al equipo con la máxima puntuación global.
3. Si un equipo queda el primero en varias categorías tendrá prioridad para recibir el premio de más peso: premio a la Misión Científica Más Destacada (35%) o el premio al Mejor Logro Técnico (35%); en caso de que un equipo quede el primero tanto en Logros técnicos como en Valor científico, se le otorgará el premio de la categoría en la que haya logrado más ventaja frente al equipo que haya quedado en segundo lugar en dichas categorías.

Por ejemplo, supongamos que un equipo consigue la máxima puntuación tanto en Logros técnicos (con 8.5 puntos) como en Difusión (con 9.5 puntos). En este caso dicho equipo será galardonado con el premio al Mejor Logro Técnico, mientras que el premio a la Mejor Difusión lo recibirá el equipo que haya quedado en segundo lugar en esta categoría. Otra posibilidad es que un equipo consiga al mismo tiempo la mejor puntuación global (con 8.5 puntos) y la mejor puntuación en Difusión (con 9.5 puntos), este equipo recibirá sin embargo el premio Europeo CanSat 2019, ya que este premio debe otorgarse a la mejor puntuación global, y el equipo que haya quedado en segundo lugar en Difusión será el que reciba el premio en esta última categoría.

5 FINANCIACIÓN Y PATROCINIO

Para la campaña de lanzamiento del concurso, la ESA financiará los gastos de alojamiento, comidas y transporte local para un máximo de 7 participantes (6 estudiantes y 1 docente o, en casos excepcionales, tal como se indica en el punto 5 del apartado titulado Condiciones para formar los equipos participantes) por cada equipo nacional, así como todos los costes de lanzamientos con cohetes y actividades de vuelo relacionadas.

Todos los equipos deberán asumir los gastos de desplazamiento para realizar los trayectos de ida y vuelta desde sus lugares de origen hasta el aeropuerto o estación de tren principal de la sede elegida para la campaña de lanzamiento, así como el coste del hardware y las herramientas de su CanSat.

6 DATOS DE CONTACTO

Todas las preguntas y muestras de interés deberán enviarse a:

Dirección electrónica: cansat@esa.int

Más información en:

www.esa.int/Education/CanSat

Anexo 1

Condiciones para concursantes invitados (para países asociados o no miembros de la ESA)

Se aceptará la participación de un equipo CanSat como concursante invitado si cumple los siguientes requisitos:

- El equipo invitado deberá ser el ganador del concurso CanSat nacional o regional de su país.
- El equipo invitado deberá estar avalado por la agencia espacial de su país o por una institución equivalente. Para ello deberá enviarse un mensaje electrónico o una carta de aval a cansat@esa.int no más tarde del 1 de marzo de 2019. La ESA analizará una por una la participación de cada equipo invitado.
- El equipo invitado deberá cumplir todos los requisitos de elegibilidad que figuran en este documento.
- El CanSat del equipo invitado deberá cumplir todos los requisitos técnicos que figuran en las bases de la convocatoria del año 2019 del Concurso Europeo CanSat que se detallan en el apartado 3.3.
- El equipo invitado podrá participar en la campaña de lanzamiento junto con el resto de equipos europeos y será valorado por el jurado del Concurso Europeo CanSat. Sin embargo, como solo los equipos europeos podrán ser galardonados con los premios oficiales que se relacionan en el apartado 4.3, el equipo invitado recibirá un premio honorífico en caso de quedar clasificado en alguno de esos niveles.
- El equipo invitado podrá utilizar los mismos alojamientos y medios de transporte locales y a disfrutar de las comidas e instalaciones que ofrezca la organización del concurso al resto de equipos participantes, pero deberá asumir los gastos de todo ello excepto: las comidas, el uso de las instalaciones técnicas y los costes de lanzamiento, que serán cubiertos por la ESA.
- El equipo invitado estará exento de enviar a la ESA los informes exigidos al resto de equipos participantes (como el Informe Prelanzamiento o el artículo final CanSat), puesto que participará en calidad de invitado. El envío de estos documentos a la ESA será, por tanto, opcional.
- El equipo invitado entregará a la ESA con antelación una descripción de la misión o los experimentos que realizará su CanSat, la cual se entregará al jurado. La fecha límite para la presentación de este material se comunicará a su debido tiempo al equipo interesado.