

Guía y Requerimientos para la Participación en la Competición L1

4a Revisión

18–19 Julio 2026
Alcolea de Cinca

SURT – Spanish University Rocketry Teams

En colaboración con

SpainRocketry



Índice

Control de Revisiones	4
Acrónimos	4
1. Introducción.....	5
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Objetivo	5
2. Tripoli y la Certificación L1	7
2.1. <i>Tripoli Rocketry Association</i> (TRA).....	7
2.2. Tripoli Spain (SpainRocketry)	9
2.3. La Certificación L1.....	10
3. Planificación y Fechas Clave	12
3.1. Proceso de Inscripción	12
3.2. Revisión de Diseño: SURTAM26	12
3.3. Entrega de Documentación (Reporte Técnico).....	12
3.4. Día del Lanzamiento	13
4. Requisitos del Sistema Lanzador	14
4.1. Requisitos Generales (GEN).....	15
4.2. Propulsión y Simulación (PROP).....	16
4.3. Estructura (STR)	17
4.4. Recuperación (REC)	17
4.5. Electrónica/Aviónica (ELEC) (Opcional)	18
4.6. Carga Útil (PL) (Opcional)	18
4.7. Plataforma de Lanzamiento (LR).....	19
5. Puntuación y Deliberación de Equipo Ganador	20
5.1. Puntuación de la Competición	20
5.2. Apuntes y aclaraciones sobre el formato de Competición y el Participante/Equipo Ganador.....	21
6. Normas y Descalificación	22
6.1. Normas del Campo de Lanzamiento.....	22

6.2.	Penalización por Comportamiento Inadecuado	22
6.3.	Descalificación.....	22
6.4.	Retirada de la competición.....	23
(I)	Apéndice - Estructura del Reporte Técnico a Entregar	24
a.	Introducción y Presentación del Equipo y/o Candidato a la certificación L1	24
b.	Concepto de Operaciones (CONOPS).....	24
c.	Arquitectura del Sistema.....	24
d.	Cumplimiento de los Requisitos.....	24
e.	Simulación y Perfiles de Vuelo	25
f.	Evaluación de Riesgos	25
g.	Planos de Ingeniería.....	25
(II)	Apéndice - Formulario Universal de Certificación	26
(III)	Apéndice - Planificación y Fechas Clave para la Competición L1 2026	27
(IV)	Apéndice - Instrucciones para la Inscripción a la asociación Tripoli (Tripoli Rocketry Association)	28
(V)	Apéndice - Instrucciones para la Inscripción a la asociación SpainRocketry (Tripoli Spain) (Opcional)	29
(VI)	Apéndice - Plataforma de lanzamiento y Raíl de SpainRocketry	30

Control de Revisiones

Fecha	Revisión
15/12/2025	Primera edición del documento
05/02/2026	Aclaración de algunos requerimientos y de los procesos de inscripción a las asociaciones involucradas. Los requerimientos de Carga Útil (PL) pasan a ser opcionales en la competición.
24/02/2026	Cambios, aclaraciones y recomendaciones introducidos a lo largo del documento y en algunos Requisitos
06/05/2026	Cambios, aclaraciones y recomendaciones introducidos a lo largo del documento y en algunos Requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Calificación del paracaídas en caso de que sea construcción propia (SURTSR-L1-REC-001) • Compra de motores (SURTSR-L1-PROP-001) • Se ha adelantado la fecha de entrega del Reporte Técnico (15/06/26) (Sección 3.3) • Aclaración de Ganador de la Competición L1 (Sección 5.2) • Otros cambios de menor importancia

Acrónimos

AP	Perclorato de Amonio
CONOPS	Concepto de Operaciones
COTS	<i>Commercial Off the Shelf</i>
ETSIADI	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial
GC ULE	Grupo de Cohetería de la Universidad de León
HPR	<i>High Power Rocketry</i>
HTPB	<i>Hydroxyl-Terminated PolyButadiene</i>
KOM	<i>Kick-Off Meeting</i>
LEEM	Laboratorio de Experimentación en Espacio y Microgravedad
NAR	National Association of Rocketry
STAR	Student Team for Aerospace and Rocketry
SURT	Spanish University Rocketry Teams
TRT	Terrassa Rocket Team
UC3M	Universidad Carlos III de Madrid
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UPCSP	UPC Space Program
UPV	Universitat Politècnica de València
UPV/EHU	Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Desde los inicios de la cohería universitaria en España, el club SpainRocketry ha estado disponible siempre de brazos abiertos para recibir cualquier fanático e interesado en el mundo de la cohería amateur.

Es importante remarcar que la gran mayoría de equipos de cohería universitarios surgen en algún momento de la interacción de miembros de SpainRocketry. Como introducción, nos gustaría desde SURT explicar brevemente las fases por las que ha pasado la cohería en España.

Encontramos una fase primigenia en la primera década del siglo XXI donde el LEEM empezaba sus proyectos desde la UPM en Madrid y, en paralelo, y de aquellos que aprendieron sobre cohería en el LEEM, surgía el TRT en la UPC de Terrassa.

Seguidamente surgen el **UPC Space Program** (UPCSP, antes TRT, junto con otras misiones del ámbito aeroespacial) y **Cosmic Research**, ambos desde la Universitat Politècnica de Catalunya, en Terrassa. Ambas asociaciones aprenden muchísimo y se nutren del conocimiento de SpainRocketry durante sus primeros lanzamientos y aventuras en este mundo en 2016. Siguiendo su ejemplo en 2018 empiezan a aparecer equipos que también realizan sus primeros lanzamientos con SpainRocketry como **BiSKY Team** y **STAR UC3M**

Más tarde aparecen otros equipos, juntados con el período post-pandemia ya en 2021: el **LEEM** resurge, **Faraday Rocketry**, **GC ULE** y **Cosmos Rocketry Team**, etc. Debido al COVID-19 hay una pequeña parada de actividad, pero no es razón suficiente para dejar este mundo atrás. Todos los equipos mencionados hasta ahora siguen sus objetivos en el mundo de la cohería sin freno alguno.

Por último, mencionamos una última fase, tras la creación de SURTAM de 2022-2025 hasta la actualidad: surgen nuevos equipos en varias universidades de España (**Coheteros**, **Alunizar**, **ICAI RT**, **Zenit Team**, **Multitec**, **Uvigo Aerotech Solaris**).

SpainRocketry abre las puertas a los primeros lanzamientos de estos equipos para que aprendan desde el primer escalón y entren de lleno en este mundo. Ellos han sido –y siguen siendo sin duda alguna– la puerta de entrada a muchos equipos y fanáticos de la cohería amateur en España.

1.2. Objetivo

Con el propósito de fortalecer la vinculación entre los equipos universitarios y SpainRocketry, se instaura desde SURT una nueva fase que promueva la interacción regular y colaborativa entre los equipos de cohería universitarios, SpainRocketry y el círculo de cohería en España. Esta iniciativa pretende realizarse una vez al año, coincidiendo con el cambio de curso académico de las universidades.

Dado el carácter dinámico y la constante rotación de integrantes en los equipos universitarios, se considera necesario establecer un proceso de renovación periódica de certificaciones HPR (High Power Rocketry), garantizando así la actualización continua de conocimientos y la permanencia de los estándares en los equipos y en el mundo español de cohetaría.

En resumen, se quiere fomentar un conocimiento más profundo y estructurado de las actividades de cohetaría desarrolladas en España, con el fin de que, en el futuro, los miembros de los equipos universitarios interesados puedan incorporarse y colaborar individualmente en las iniciativas de SpainRocketry. ¿Y cómo se consigue este objetivo? Desde SURT se organiza entonces una competición que consiste en diseñar, fabricar y lanzar un cohete de categoría L1 para que los primeros miembros de los equipos aprendan y experimenten, y para los más viejos de los equipos poder garantizar una cadencia mínima de lanzamientos.

2. Tripoli y la Certificación L1

2.1. *Tripoli Rocketry Association (TRA)*

Tripoli es la prestigiosa asociación que se ocupa de gestionar a nivel internacional, las actividades del modelismo espacial amateur de media y alta potencia.

Los asociados activos de Tripoli son ya más de 25.000 repartidos por 22 países y en casi todos los continentes.



Figura 1: Logotipo de Tripoli Rocketry Association

Tripoli Rocketry Association o TRA se fundó en Estados Unidos en la década de los 60 como un grupo de entusiastas de la cohetaría experimental. Con el tiempo, evolucionó hasta convertirse en una organización internacional dedicada a la cohetaría de alta potencia. En los años 80 y 90, Tripoli se consolidó como una de las principales autoridades en la afición aeroespacial. Hoy en día, colabora con agencias y fabricantes para promover lanzamientos seguros y educativos en todo el mundo.

TRA se dedica especialmente a la promoción, desarrollo y práctica segura de la cohetaría de alta potencia (HPR). Fundada en Estados Unidos, agrupa a entusiastas, estudiantes e ingenieros que diseñan, construyen y lanzan cohetes amateurs con fines educativos y recreativos, siguiendo normas técnicas y de seguridad reconocidas internacionalmente. Tripoli fomenta la educación científica, la innovación y el trabajo colaborativo en el ámbito aeroespacial aficionado.

La certificación de Tripoli para poder lanzar cohetes de amateurs se divide en tres niveles. Estos niveles determinan el grado de experiencia y el tipo de motores que un miembro puede utilizar para sus lanzamientos:

- Nivel 1: Permite lanzar cohetes con motores de clase H e I (hasta 640 newton-segundos de impulso total). El candidato debe construir, lanzar y recuperar exitosamente un cohete usando un motor certificado en ese rango.
- Nivel 2: Autoriza el uso de motores de clase J a L. Además del vuelo exitoso, el aspirante debe aprobar un examen teórico que evalúa conocimientos de aerodinámica, estabilidad y seguridad.

- Nivel 3: Es el nivel más avanzado y permite volar motores de clase M y superiores. Requiere la supervisión de un comité técnico, una revisión detallada del diseño y la ejecución de un lanzamiento complejo y seguro.

Abajo podéis encontrar una tabla resumen de las categorías de motores de cohetes amateur (según la clasificación estándar de la NAR/TRA)

Tabla 1: Categorías y clasificación por Impulso de motores de cohetes amateur (NAR / TRA).

Categoría	Rango de impulso total (Ns)	Impulso medio típico (N)	Ejemplo de uso	Tipo de propelente típico
A	1,26 – 2,50	1 – 2	Cohetes educativos o de iniciación	Pólvora negra (pequeños)
B	2,51 – 5,00	2 – 5	Cohetes pequeños de entrenamiento	Pólvora negra / composites pequeños
C	5,01 – 10,00	5 – 10	Cohetes de nivel intermedio	Compuestos (AP/HTPB) pequeños
D	10,01 – 20,00	10 – 20	Cohetes medianos	Compuestos (AP/HTPB)
E	20,01 – 40,00	20 – 40	Cohetes avanzados de modelismo	Compuestos (AP/HTPB)
F	40,01 – 80,00	40 – 80	Transición hacia alta potencia	Compuestos (AP/HTPB)
G	80,01 – 160,00	80 – 160	Límite entre modelismo y alta potencia	Compuestos (AP/HTPB)
H	160,01 – 320,00	160 – 320	Nivel 1 de certificación HPR	Compuestos (AP/HTPB)
I	320,01 – 640,00	320 – 640		Compuestos (AP/HTPB)
J	640,01 – 1.280,00	640 – 1.280	Nivel 2 de certificación HPR	Compuestos (AP/HTPB)
K	1.280,01 – 2.560,00	1.280 – 2.560		Compuestos (AP/HTPB)
L	2.560,01 – 5.120,00	2.560 – 5.120		Compuestos (AP/HTPB); algunos híbridos
M	5.120,01 – 10.240,00	5.120 – 10.240	Nivel 3 de certificación HPR	Compuestos grandes; híbridos experimentales
N	10.240,01 – 20.480,00	10.240 – 20.480		Compuestos grandes; híbridos y líquidos experimentales
> O	> 20.480	Variable	Cohetes experimentales y especiales	Híbridos avanzados y propulsión líquida (experimental)

En conjunto, estos Niveles HPR 1, 2 y 3 garantizan que los miembros adquieran progresivamente las habilidades técnicas y de seguridad necesarias para practicar la cohetaría de alta potencia de manera responsable y profesional.

Tripoli preconiza un Código de Seguridad propio, adaptado para los modelos de grandes dimensiones impulsados por motores de alta potencia y concede las Certificaciones imprescindibles para la adquisición y utilización de estos, a través de las llamadas "Prefecturas" que se otorgan a las organizaciones con experiencia, por países.

Las ventajas de ostentar una Prefectura Tripoli son:

- Disponer del apoyo y del *know-how* de una gran organización.
- El seguro internacional que cubre a los asociados y los encuentros que se organizan bajo los Reglamentos Tripoli.
- Posibilidad de conceder las certificaciones HPR para la autorización de la compra y utilización de motores de potencia superior a G (160 Ns o más de 80 N de potencia media) o con combinaciones complejas de motores.
- Certificaciones reconocidas por cualquier otra prefectura, distribuidores de motores y también por las asociaciones: NAR, UKRA y CAR.
- Equiparación al resto de las prefecturas europeas y americanas.
- Contacto y cooperación con los asociados de las otras Prefecturas.
- La posibilidad para gestionar las actividades experimentales y amateurs, según un Reglamento probado y eficaz que garantiza la máxima seguridad.
- Programa de Tutoría para "Juniors", jóvenes de 12 a 17 años para hacerse capaces de seguir los lanzamientos HPR.

Para entender la trascendencia de esta asociación, la prestigiosa competición internacional Space Port American Cup donde se reúnen más de 150 de los mejores equipos de todo el mundo con sus diseños está organizada por L3 y a cada equipo se le asigna un mentor certificado L3 para ayudar a los equipos en sus pasos por la competición.

Para ser socio de Tripoli, es necesario inscribirse en el siguiente enlace: www.tripoli.org. En el Apéndice se puede encontrar las instrucciones y paso a paso para la inscripción.

2.2. Tripoli Spain (SpainRocketry)

Tripoli Spain (SpainRocketry) fue designada como sede delegada para España (Prefectura #98) de la asociación TRA.



SpainRocketry

Figura 2: Logotipos de Tripoli Spain - SpainRocketry

Las Prefecturas Trípoli en Europa están hoy ya presentes en Italia, Suiza, Holanda, Suecia, Gran Bretaña, Alemania, Francia e Italia. España representa el sexto país europeo que se unió de pleno derecho a la gran familia de la alta potencia (HPR), con las mismas atribuciones de las otras Prefecturas americanas, europeas y del mundo entero.

La Prefectura de España fue oficialmente solicitada en diciembre de 2005 a la Junta Directiva de Tripoli en Estados Unidos, ajustándose a los requisitos establecidos por dicha asociación.

SpainRocketry organiza sus lanzamientos y eventos sociales cada año, incluso cada mes. Para más información e indagación os recomendamos visitar [la página web de SpainRocketry](#).

Como información, los sitios principales donde SpainRocketry organiza frecuentemente sus eventos y lanzamientos son:

1. Aerocinca ([Alcolea de Cinca, 22410, Huesca, Aragón](#))
2. Aldeacentenera ([10251, Cáceres, Extremadura](#))
3. Fuentelahiguera ([Fuentelahiguera de Albatages, 19182, Guadalajara, Castilla-La Mancha](#))

SpainRocketry también acostumbra a estar presente en los eventos y lanzamientos de sus Prefecturas vecinas como en Loreo (Italia) o Cernier (Suiza), entre otros. Rocketry France no tiene un campo predefinido por ahora. En anteriores años se ha lanzado desde Valensole (Francia).

Para ser socio de Tripoli Spain, cualquier persona puede inscribirse opcionalmente a través de las instrucciones detalladas en el Apéndice. No es necesario ser socio de SpainRocketry para proceder a la Certificación L1.

2.3. La Certificación L1

La Certificación de Nivel 1 (L1) de Tripoli está abierta a todos los estudiantes y miembros sénior de 18 años o superior. El candidato debe construir, lanzar y recuperar de manera segura un cohete utilizando un motor COTS en el rango de impulso de H a I y certificado por Tripoli.

La Certificación de Nivel 1 permite a los miembros de Tripoli volar cohetes de alta potencia con un impulso total de hasta 640 Ns.

Además, la Certificación L1 autoriza al miembro a comprar y utilizar motores de clase H e I de impulso, fabricados comercialmente para uso recreativo. Cabe remarcar que certificación Tripoli L1 es individual.

La certificación L1 es el primer paso para que un miembro de un equipo pueda ser reconocido internacionalmente por Tripoli y poder escalar sus proyectos con los siguientes pasos a cohetes más grandes y potentes.

Seguidamente podéis encontrar el criterio y requerimientos necesarios para que un lanzamiento para que un candidato consiga la certificación L1 en el evento que se planea celebrar el 18-18 de julio:

- El candidato debe tener al menos 18 años para optar a la certificación L1 y formar parte de la asociación TRA y SURT.
- El cohete debe estar equipado con un solo motor certificado de alto poder (HPR) con impulsos en la gama H o I, es decir entre 160,01 y 640 Ns.
- El fuselaje debe ser construido por el lanzador ("flyer") y debe mostrar un diseño "convencional" con aletas; no están permitidos cohetes "no-convencionales" (como pirámides o platillos).
- Debe indicarse en el exterior del cohete el centro de presión (CP) calculado para verificación.
- El cohete debe tener recuperación mediante paracaídas; no se permiten métodos como giro, planeo o tumbles.
- Un certificador (Prefecto, TAP o director de Tripoli) debe inspeccionar el cohete con el motor ya instalado antes del despegue.
- El vuelo debe realizarse en un lanzamiento asegurado, y un certificador debe estar presente para observar el despegue estable y la recuperación controlada.
- Al recuperar el cohete (despliegue de paracaídas exitoso), el certificador debe inspeccionar todas las partes para detectar daños. La inspección post-vuelo es obligatoria.
- No se permite "daño excesivo": esto significa daño que impida volar de nuevo de forma segura con otro motor. Daños cosméticos ligeros se aceptan si no comprometen la integridad crítica.
- Si el cohete sobrepasa la altitud autorizada o se desvía fuera del rango permitido, el certificador podría considerar no válido el lanzamiento.
- **Tras un lanzamiento L1 exitoso, la autoridad certificadora debe firmar el [Formulario Universal de Certificación](#) (ver Apéndice) en el lugar correspondiente y entregarlo al candidato. El candidato es responsable de llevarlo al evento de la certificación y enviarlo por correo electrónico a la sede central en la dirección indicada en la parte inferior del formulario. Este documento también servirá como prueba del nuevo nivel de certificación del candidato hasta que reciba una nueva tarjeta de miembro con la certificación actualizada.**

3. Planificación y Fechas Clave

Una vez presentados todos los conceptos esenciales de Tripoli, SpainRocketry y la Certificación L1, es hora de entrar en los detalles la competición (ver cronograma en el Apéndice para tener una imagen esquemática completa).

3.1. Proceso de Inscripción

La inscripción a la competición la puede hacer una persona por individual o un equipo con el nombre de algún miembro. Sólo se permite un sistema lanzador por persona.

El plazo de inscripción a la competición es desde la fecha de distribución de este documento al 14 de enero de 2026 a través del siguiente enlace a la página web de SURT:

https://surtam.es/competicion_l1/

Una vez finalizado el período de inscripción, SURT revisará los participantes para la edición de 2025 y comunicará durante enero de 2026 a SpainRocketry los participantes inscritos. En ese momento, el equipo o candidato confirmado debe empezar inmediatamente su propio proceso logístico de obtención de un motor de categoría H o I lo antes posible para evitar retiradas de la competición por falta de tiempo de llegada de los motores.

A mediados de febrero de 2026 se realizará una reunión/charla a modo de Kick-Off Meeting (KOM) de SURT, SpainRocketry y los participantes inscritos. En ella, la dirección y jurado de la competición expondrá algunos consejos y directrices necesarias para llevar a cabo un correcto del diseño, fabricación y lanzamiento del cohete L1. También se expondrán las normas de comportamiento de los participantes durante el día del evento junto con las normas del campo de lanzamiento.

3.2. Revisión de Diseño: SURTAM26

SURTAM26, el evento ferial del año por excelencia a nivel de cohetería en España. **El evento está planificado tentativamente celebrarse el 26, 27 y 28 de abril de 2026 en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial (ETSIADI), en la UPV.** En esas fechas, los equipos y participantes deberán **exponer el prototipo cohete** (cohete ya construido o con el nivel de diseño actual) al jurado de la competición (SURT y/o SpainRocketry) para validar, verificar su diseño y recoger todas las recomendaciones o consejos que el jurado pueda exponer.

3.3. Entrega de Documentación (Reporte Técnico)

Los participantes inscritos en la competición deberán redactar un **Reporte Técnico** de un máximo de **40** páginas. Podéis encontrar en el Apéndice ciertas directrices y secciones que debe contener el documento.

El documento **escrito en Inglés** se debe entregar adjunto en un correo electrónico a competicion_l1@surtam.es. El correo debe tener el siguiente asunto: *Competición L1 SURT x*

SpainRocketry [Equipo Universitario y/o nombre de la persona que aspira a certificarse]. **La fecha límite de envío del reporte técnico es lunes 15 de junio de 2026 a las 23:59 horas.**

3.4. Día del Lanzamiento

El **día del lanzamiento** de la competición planea llevarse a cabo tentativamente el fin de semana del **18-19 de julio 2026**. La localización y fecha confirmada será informada definitivamente a los participantes durante el KOM de febrero 2026. Todos los integrantes de los equipos y miembros inscritos en la competición deberán seguir la normativa de SpainRocketry, SURT y del campo de lanzamiento (ver la sección Normas y Descalificación de este documento).

Recordamos que es obligatorio llevar el documento impreso el **Formulario Universal de Certificación (ver Apéndice)** el día de la competición para ser rellenado y firmado por Tripoli Spain para que el participante reciba la Certificación L1.

4.Requisitos del Sistema Lanzador

Este apartado define y enumera los requisitos mínimos obligatorios de diseño y pruebas que los equipos y/o participantes deben cumplir antes del lanzamiento. La organización de la competición utiliza estos requisitos para garantizar y promover la seguridad del vuelo. El incumplimiento de cualquier requisito de abajo afectará negativamente el estado de lanzamiento del equipo y/o participante (incluso denegando el lanzamiento) y la puntuación total del evento.

Los requerimientos se exponen según la tabla siguiente:

Tabla 2: Tabla de ejemplo para los requerimientos de la competición.

[Referencia] (Ejemplo: SURTSR-L1-GEN-001)	[Título]
[Descripción]	
Cumplimiento del Requisito	<i>[El equipo y/o participante es libre de especificar el medio de cumplimiento para este requisito si se designa uno en concreto por la organización]</i>
Solución	<i>[Describir la solución realizada en el sistema lanzador para cumplir con el requisito]</i>
Notas adicionales (Si aplica)	<i>[Referenciar apéndices, notas adicionales, cálculos, etc del reporte técnico si fuese necesario]</i>

El requisito en cuestión deberá de ser cumplido como mínimo según uno de los siguientes medios de cumplimiento. Abajo podéis encontrar una lista explicativa con los diferentes tipos:

- **Análisis:** Cualquier demostración que requiera del uso de programas de simulación, cálculo o que implique demostración
- **Ensayo:** Cualquier demostración que requiera de la operación total o parcial de un sistema con adecuados medios de medición para demostrar que se ha conseguido el resultado esperado de la prueba. También se incluyen las inspecciones y verificaciones inmediatas que requieran de tener el sistema parcial o totalmente integrado. El propio vuelo de la competición se considera un "ensayo".
- **Descripción:** Cualquier demostración que se pueda hacer a través de una definición física o lógica del sistema o del proyecto, en base a documentación del proveedor o en base a explicaciones de cómo es el diseño.

El mismo requisito puede tener varios de estos medios de cumplimiento asociado.

4.1. Requisitos Generales (GEN)

SURTSR-L1-GEN-001	Candidato a Certificación L1
El candidato debe tener al menos 18 años para optar a la certificación L1 y formar parte de la asociación Tripoli (ver Apéndice para instrucciones de inscripción) y SURT (a través de la página web surtam.es).	
Cumplimiento del Requisito	Descripción
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-GEN-002	Checklist para el día del Lanzamiento
<p>El reporte técnico debe incluir una <i>checklist</i> de preparación del cohete para su lanzamiento. Debe contener los pasos de construcción del motor, ensamblaje del cohete, herramientas necesarias, etc. Recomendamos realizar varios simulacros del ensamblaje entero del cohete antes del día del lanzamiento.</p> <p>Si no se tiene experiencia en el montaje del motor, éste puede ser supervisado por un miembro de la organización si lo desea el participante. Es frecuente que el mismo proveedor, compra y/o paquete de entrega del motor incluya las instrucciones de montaje aplicables.</p> <p>No se permitirá "daño excesivo" o "arreglos imprevistos con procedimientos no estándar" en el sistema lanzador antes del lanzamiento: Daños cosméticos ligeros se aceptan si no comprometen la integridad crítica del cohete.</p>	
Cumplimiento del Requisito (MoC)	Descripción y Ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

4.2. Propulsión y Simulación (PROP)

SURTSR-L1-PROP-001	Impulso del Motor
<p>El cohete debe estar equipado con un solo motor certificado HPR con impulsos en la categoría H o I, es decir entre 160,01 y 640 Ns. Proporcionar la factura de compra del motor COTS (homologado por Tripoli) comprado para el lanzamiento.</p> <p>El participante/equipo enviará un correo a competicion_l1@surtam.es con el asunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> [EQUIPO] / [PARTICIPANTE] / Dirección de Facturación para Compra del Motor <p>Y en el cuerpo la dirección de facturación para generar la factura de compra del motor. La organización proveerá el motor al participante el día del lanzamiento. La fecha límite de envío es el lunes 11/05/25 a las 23:59 horas.</p>	
Cumplimiento del Requisito	Descripción
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-PROP-002	Interfaz Motor-Estructura
<p>El motor debe estar fijo dentro el cohete. El motor debe estar alineado con la estructura del cohete mediante anillos de centrado.</p>	
Cumplimiento del Requisito	Descripción y Ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-PROP-003	Trayectoria de Ascenso
<p>Si el cohete sobrepasa la altitud autorizada de 1000 m o se desvía fuera del rango del campo de lanzamiento permitido, el Certificador podría considerar no válido el lanzamiento. El cohete saldrá con una inclinación máxima de 20° respecto a la vertical, según el tiempo y clima del día del lanzamiento. Para la certificación L1 se desaconsejan simulaciones que superen los 600 m de apogeo.</p>	
Cumplimiento del Requisito	Análisis y Ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-PROP-004	Cálculo del Centro de Presiones y Centro de Gravedad
<p>La distancia entre el Centro de Presiones (CP) y el Centro de Gravedad (CG) debe superar la unidad de 1,5 calibres de diámetro del cohete. Se recomienda que esta distancia entre el CP y el CG no supere la mitad de la longitud del cohete. Este requisito debe cumplirse durante toda la fase de ascenso del cohete (carcasa con y sin combustible).</p>	
Cumplimiento del Requisito	Análisis
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

4.3. Estructura (STR)

SURTSR-L1-STR-001	Diseño Estructural
El fuselaje del sistema lanzador debe mostrar un diseño "convencional" con aletas; no están permitidos cohetes "extraños" (como pirámides o platillos).	
Cumplimiento del Requisito	Descripción
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-STR-002	Centro de Presiones y Centro de Gravedad
El Centro de Presiones debe ser claramente visible en el fuselaje del cohete mediante las letras "CP", una cruz solar o símbolo similar. No es obligatorio marcar el CG en el cohete. Si se marca en el cohete, el CG debe ser claramente visible en el fuselaje mediante las letras CG y el símbolo de Centro de Gravedad estándar. Ambos símbolos/marcas/letras deben tener un mínimo de 1 cm de diámetro.	
Cumplimiento del Requisito	Ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

4.4. Recuperación (REC)

SURTSR-L1-REC-001	Recuperación por paracaídas
El cohete debe tener recuperación mediante paracaídas; no se permiten métodos como giro, planeo, control activo u otras técnicas. Si el cohete utiliza doble despliegue, el primer evento de recuperación no está obligado a usar un paracaídas. Puede realizarse sin paracaídas (<i>drogueless</i>) o utilizando una cinta (<i>streamer</i>). Si el paracaídas no es comercial (construcción propia), es necesario realizar una ficha de calificación del mismo (construcción, coeficiente de rozamiento, dimensiones, longitud, diámetro, etc).	
Cumplimiento del Requisito	Descripción y ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-REC-002	Despliegue del Sistema de Recuperación
El despliegue del sistema de recuperación debe coincidir con el momento de alcance del apogeo.	
Cumplimiento del Requisito	Descripción y análisis
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-REC-003	Velocidad de Descenso del Cohete
La velocidad de descenso del cohete luego del despliegue del paracaídas no debe ser superior a 10 m/s. Se recomienda entre 5 y 6 m/s. Se recomienda que el cohete no derive y llegue al suelo en un radio de menos de 500 m desde el punto de lanzamiento.	
Cumplimiento del Requisito	Análisis y ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

4.5. Electrónica/Aviónica (ELEC) (Opcional)

SURTSR-L1-ELEC-001	Integración de Aviónica en el Cohete
El sistema lanzador puede contener opcionalmente una aviónica construida propia o comercial funcional capaz de registrar como mínimo la altura apogeo.	
Cumplimiento del Requisito	Descripción y ensayo.
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

4.6. Carga Útil (PL) (Opcional)

SURTSR-L1-PL-001	Carga de Pago
El sistema lanzador puede contener una carga de pago (peso muerto o funcional) no inferior a 400 g. La carga de pago debe tener unas dimensiones aproximadas de formato CanSat.	
Cumplimiento del Requisito	Descripción y ensayo.
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

SURTSR-L1-PL-002	Carga de Pago no Desplegable
La carga de pago (si es integrada en el sistema lanzador) debe permanecer en todas las fases del vuelo del cohete dentro del fuselaje. Carga de Pago no desplegable.	
Cumplimiento del Requisito	Descripción y ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

4.7. Plataforma de Lanzamiento (LR)

SURTSR-L1-LR-001	Guías para el cohete
<p>El sistema lanzador debe contener unas guías ancladas en el fuselaje mediante tornillos. Las guías deben ser compatibles con el raíl estándar disponible por parte de SpainRocketry. Ver Apéndice.</p> <p>Se deben instalar como mínimo dos guías. Recomendamos instalar una debajo del cohete en la altura de las aletas, y otra a aproximadamente media longitud del cohete.</p>	
Cumplimiento del Requisito	Ensayo
Solución	
Notas adicionales (Si aplica)	

5. Puntuación y Deliberación de Equipo Ganador

5.1. Puntuación de la Competición

Abajo se exponen los criterios de puntuación de la competición para que el jurado delibere y elija a un equipo y/o participante como ganador. La puntuación para acumular para que se delibere el equipo o participante individual ganador se va a repartir en tres partes:

- La evaluación del diseño del sistema lanzador a mediante el **Reporte Técnico (400 puntos)**.
 - Se valorará que estén incluidos y bien elaborados todos los puntos mencionados en el apéndice, la calidad del reporte, la solidez del diseño y el correcto cumplimiento de los requisitos.
- La evaluación del **Vuelo del Cohete (200+50+50 puntos)**.
 - Se considerará el rendimiento del vuelo del cohete, incluyendo estabilidad, ejecución de la preparación del lanzamiento, recuperación y correspondencia con las simulaciones previstas.
 - Es importante remarcar que, si un equipo o participante incluye una **aviónica** construida propia **funcional** capaz de registrar la altura apogeo, ejecutar los despliegues de paracaídas, transmitir mediante telemetría en tiempo real, etc. este equipo o participante obtendrá hasta un máximo de **50 puntos adicionales** en función de la complejidad de las funciones ejecutadas correctamente.
 - Adicionalmente, si el sistema lanzador lleva integrada una **carga de pago** que cumpla los requisitos expuestos en la sección 4.6 Carga Útil (PL), el equipo o participante obtendrá **50 puntos adicionales**.
 - Cabe remarcar que para ganar la competición es requisito indispensable que el equipo o participante individual consiga la certificación L1.
- La evaluación del equipo y/o participante individual en la competición (**Team Effort**) (**300 puntos**).
 - Se calificará el rendimiento del equipo y/o participante individual durante la competición, abarcando organización, comunicación con la organización, aplicación de recomendaciones del SURTAM26, entrega de documentación dentro de los plazos establecidos, y seguimiento de la normativa de campo en todas las fases del día del lanzamiento.

Tabla 3: Peso de cada categoría en la puntuación de la competición L1.

Categoría de Puntuación	Puntuación Máxima Posible
Reporte Técnico	400
Evaluación del Vuelo del Cohete	200 + 50 + 50 extra (aviónica funcional + carga de pago)
<i>Team Effort</i>	300
Puntuación Máxima Total	1000

5.2 Apuntes y aclaraciones sobre el formato de Competición y el Participante/Equipo Ganador

Es importante remarcar que para **ganar** la competición, es **requisito indispensable conseguir la Certificación L1. El equipo ganador de la Competición será el que consiga la máxima puntuación de los participantes que consigan la Certificación II.**

Extraído de la [página web de Tripoli](#). Un participante no se certificará si ocurre uno de los siguientes eventos:

- *Explosión del motor (CATO): Cualquier fallo catastrófico del motor.*
- *Daños excesivos:*
 - *Cualquier daño durante el vuelo o el aterrizaje que impida que el cohete vuelva a volar de forma segura.*
 - *Nota: Se permite un "zipper" (desgarro por la cuerda del paracaídas) de 1/4 de calibre o menos.*
 - *Nota: El daño cosmético en los filetes de las aletas es aceptable, pero si la aleta se despega del tubo de soporte del motor o del cuerpo, no será válido.*
- *Fallo en el sistema de recuperación: Cualquier problema que haga que el cohete baje más rápido de lo diseñado, incluso si no se daña. Esto incluye:*
 - *No expulsar el paracaídas.*
 - *Enredos en las cuerdas.*
 - *Que el protector o liberador del paracaídas no funcione.*
- *Violación de límites de vuelo:*
 - *Superar la altitud permitida por las Normas del Campo de Lanzamiento.*
 - *Caer fuera del rango de lanzamiento especificado.*
- *Separación de piezas: Cualquier componente que se separe del cohete.*
- *Aterrizaje violento: Tocar tierra a una velocidad superior a los 35 pies por segundo (aproximadamente 10 m/s).*
- *Infracciones de seguridad: Cualquier otra violación del Código de Seguridad Unificado de Tripoli durante el vuelo*

Aunque el evento está diseñado bajo una estructura de competición, el verdadero propósito de la Organización y del evento es fomentar un ambiente de colaboración donde los equipos y personas que se vayan a certificar compartan conocimientos y disfruten juntos de la experiencia. Más allá de quién logre el mejor lanzamiento, **el éxito colectivo de esta jornada reside en que todos los participantes logren la certificación L1.** Queremos que la rivalidad sea solo el motor para divertirse y que, al final del fin de semana, el gran premio sea ver cómo cada uno de los participantes alcanza este importante hito en el equipo de cohetería.

6. Normas y Descalificación

6.1. Normas del Campo de Lanzamiento

Todos los asistentes y participantes a la competición L1 deben cumplir los reglamentos de seguridad de Tripoli:

<https://www.tripoli.org/SafetyCode>

La normativa cumplimentada y traducida al español por SpainRocketry se puede encontrar en el siguiente documento:

<https://www.tripoli-spain.org/tripoli/MIWEB/NORMASTRIPOLI.pdf>

6.2. Penalización por Comportamiento Inadecuado

Los equipos serán sancionados en caso de conducta insegura o antideportiva por el personal organizador de la competición (personal de SURT, SpainRocketry, voluntarios, etc.), dependiendo de la gravedad del incidente.

La conducta inadecuada incluye, entre otros, la violación de cualquiera de los principios establecidos en este documento, la alteración del comportamiento durante las operaciones de lanzamiento y la falta de uso del equipo de protección individual adecuado.

La conducta antideportiva también incluye, entre otros, la hostilidad hacia cualquier participante o personal organizador, la tergiversación intencional de los hechos a cualquier personal de la competición y el incumplimiento intencionado de cualquier instrucción razonable impartida por la organización.

6.3. Descalificación

Ciertos criterios pueden constituir motivos de descalificación para la continuación en la competición. Estos pueden incluir el incumplimiento de los requisitos de la misión, tal como se recogen en este documento, la falta de presentación injustificada a tiempo del Reporte Técnico o la falta de información requerida en él.

El abuso de sustancias y la intoxicación durante las operaciones de lanzamiento, así como las conductas deliberadas que comprometan gravemente la seguridad de la organización y de sus respectivos participantes, harán que todo el equipo sea elegible, de inmediato y sin previo aviso, para la expulsión de la competición.

La consecuencia será la inmovilización inmediata e irrevocable del cohete y la expulsión del equipo de la competición. La organización se reserva el derecho de evaluar cualquier mala conducta o gestión caso por caso durante toda la competición y de tomar las medidas necesarias que conduzcan a la descalificación de miembros específicos del equipo o de todo el equipo participante.

6.4. Retirada de la competición

Los equipos que decidan retirarse formalmente de la competición en cualquier momento antes del evento deberán enviar un correo electrónico con el título "EL EQUIPO/PARTICIPANTE [Nombre del Participante y/o Equipo] SE RETIRA FORMALMENTE DE LA COMPETICIÓN SURT X SPAINROCKETRY [Año]" a competicion_li@surtam.es.

(I) Apéndice – Estructura del Reporte Técnico a Entregar

En este apéndice se describe la estructura del reporte técnico que se debe entregar a la organización de la competición L1. **El documento no debe superar las 40 páginas en total y debe ser escrito en Inglés.** El Reporte Técnico debe contener como mínimo todas las secciones que aparecen a continuación.

a. Introducción y Presentación del Equipo y/o Candidato a la certificación L1

Este reporte técnico debe iniciar con la presentación del proyecto y del equipo participante en la competición de cohetes amateur y/o del candidato que busca obtener la certificación L1.

Se expone la experiencia previa en diseño, construcción y lanzamiento de cohetes, si aplica. El equipo o persona candidata debe demostrar competencias en seguridad, manipulación de motores y procedimientos de vuelo. El equipo debe mostrar que opera bajo una metodología colaborativa y orientada a estándares reconocidos. Esta sección delimita el propósito del documento y los objetivos de la misión.

b. Concepto de Operaciones (CONOPS)

El CONOPS regirá el proceso de lanzamiento y recuperación del vehículo. El CONOPS especifica roles, flujos de operación. Se describe la secuencia operativa desde la preparación previa, armado, verificación en la rampa y ejecución del vuelo y recuperación. Se asignan roles y responsabilidades para asegurar orden y trazabilidad de cada acción. En esta estructura se debe garantizar un proceso seguro, previsto y sistemático durante toda la misión.

c. Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema se presenta mediante una descripción integral de la estructura, la propulsión y los sistemas de recuperación y aviónica del cohete, si aplica. Se justifican brevemente las decisiones de diseño relacionadas con todos los subsistemas que conforman el sistema lanzador. Este apartado debe evidenciar la coherencia y cohesión del diseño de cada subsistema.

d. Cumplimiento de los Requisitos

Esta sección documenta de manera explícita el cumplimiento de los requisitos establecidos por los estándares de Tripoli y por la competición L1. Se presenta para cada requisito presentado en la Sección 4 los medios de cumplimiento que vincula cada requisito impuesto por la competición con la solución técnica correspondiente. Se incluyen resultados de pruebas y revisiones correspondientes que apliquen a cada requisito. Además, se detalla el cumplimiento de normas de seguridad aplicables al manejo del

motor. El propósito es asegurar el cumplimiento de cada requisito con transparencia técnica y verificabilidad.

e. Simulación y Perfiles de Vuelo

El reporte debe integrar los resultados de simulaciones de vuelo aerodinámicas para evaluar el comportamiento del cohete en condiciones nominales y variables. Se especifican los modelos utilizados. Las simulaciones deben revelar estabilidad del cohete durante la salida del raíl, ascenso, apogeo, despliegue de recuperación y descenso. Esta sección sustenta la viabilidad del vuelo previo al lanzamiento real.

Se deben considerar variaciones atmosféricas y de viento realistas para validar la robustez del diseño. El análisis de perfil de vuelo se puede complementar con un estudio de simulación Montecarlo que evalúa la sensibilidad del sistema frente a incertidumbres operativas. Se analizan escenarios con diferentes condiciones de viento, masa y rendimiento del motor. Los resultados permiten establecer ventanas seguras de lanzamiento y márgenes razonables de apogeo. Este análisis probabilístico otorga mayor confiabilidad al diseño y al plan de vuelo.

f. Evaluación de Riesgos

En esta sección se deben identificar y analizar los riesgos técnicos y operacionales asociados al lanzamiento. Se deben evaluar los fallos potenciales en todos los subsistemas del sistema lanzador. Se describen estrategias de mitigación que incluyen revisiones adicionales, redundancias mecánicas y protocolos estrictos de seguridad, si aplican. También se deben definir zonas de exclusión y procedimientos de emergencia. El objetivo de esta sección es minimizar incidentes y asegurar un lanzamiento sin peligros.

g. Planos de Ingeniería

En el reporte se deben incluir los planos de ingeniería necesarios para documentar el diseño y construcción del vehículo. Se presentan vistas generales del cohete, explosionados, cortes longitudinales y transversales, así como planos y listas de partes detalladas de los sistemas de estructura, recuperación y electrónica. Cada plano incorpora cotas, materiales, tolerancias y notas técnicas relevantes del diseño. La información gráfica permite verificar ensamblaje y compatibilidad dimensional.

(II) Apéndice - Formulario Universal de Certificación

[Enlace al Formulario Universal de Certificación](#)

Recordamos que es obligatorio llevar este documento impreso el día de la competición para ser rellenado y firmado por Tripoli Spain.



Attempt for Level _____ High-Power Certification TRA# _____

Flyer's name
(Print) _____

Rocket information: If an item is not applicable write NA.

Kit name/manufacturer (or scratchbuilt)	Length/Diameter (in.)	Weight (lb.)	CP/CG (in. from nose tip)	Altitude expected (ft)
	/		/	
Electronics				
Recovery				
Motor (manufacturer, designation)				
Other comments / Mentor TRA #, Name & Signature for TMP L1 (use MI to indicate in Attempt for Level)				

Check each applicable statement (Some assistance from a certified flyer in each case is ok):

- I built this rocket myself (either from a kit or from parts).
- I prepared this rocket for flight myself.
- I assembled the motor myself.
- (For L3 only) I have flown a J/K/L motor rocket with successful electronic deployment for recovery.

Flyer's signature	Date
-------------------	------

Following is for Certifying Authority Use Only. *May only be signed by a Prefect, TAP or Board Member.*

For L2 Certification: Written Examination

Examination Score	Examination Proctor Signature/Date
-------------------	------------------------------------

For L3 Certification: TAP Approval

Design and documentation of this Level 3 project has been reviewed and found satisfactory.

TAP signature/TRA#/Date	TAP signature/TRA #/Date
-------------------------	--------------------------

For All Certifications: Flight result Successful Unsuccessful

Launch location/venue
Comments— if flight was unsuccessful, give the reason(s):
Certifying Authority Signature/TRA#

Certifying Authority/Flyer: Regardless of flight outcome, send this form to: Tripoli Rocketry Association, Inc.
P. O. Box 87
Bellevue, NE 68005

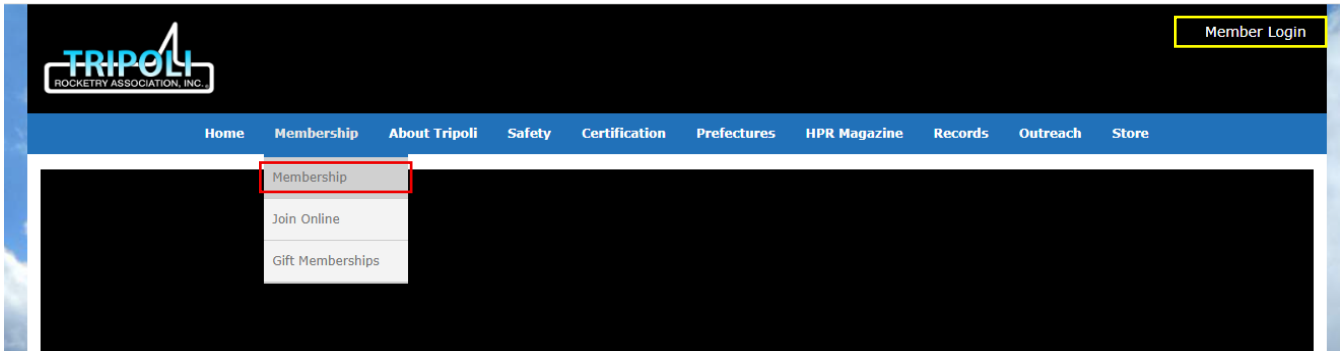
Note: A scan or photograph of this completed form can be submitted via email to Certifications@Tripoli.org

(III) Apéndice - Planificación y Fechas Clave para la Competición L1 2026



(IV) Apéndice - Instrucciones para la Inscripción a la asociación Tripoli (Tripoli Rocketry Association)

Para inscribirse como socio en la asociación Tripoli, es necesario entrar en tripoli.org e ir a la pestaña *Membership*:



Debajo de la descripción de la membresía Tripoli, se puede encontrar el botón para empezar con la inscripción:

- Tripoli is a group of serious rocketeers that is open to new generations and new members.
- Last but not least, Tripoli launches are just plain FUN!!

[Click to Join Tripoli Instantly!](#)

Frequently Asked Questions

Who can become a Tripoli member?

I have joined, now what?



Can my membership renew automatically?



Can I renew for multiple years in advance?



1. Elegir el tipo de membresía y cómo la persona ha conocido Tripoli
2. Aceptar privacidad y términos de uso
3. Introducir Información general personal
4. Revisar información introducida
5. Elegir Prefectura Tripoli España en el botón *Actions*
6. Elegir nombre de usuario y contraseña
7. Cargos adicionales (si hubiera)
8. Marcar *I agree* si se está de acuerdo con el uso de la membresía Tripoli
9. Revisar toda la información introducida y dar a *Submit Application*
10. ¡Enhorabuena! Ya has completado la inscripción. Revisa tu correo o forma de contacto durante los próximos días para saber si se te ha aceptado la membresía y para seguir con tu proceso de inscripción.

Nota: El socio puede luego una vez inscrito entrar siempre que desee dentro de su perfil mediante su número de usuario y contraseña en **Member Login**, situado arriba a la derecha de la página web tripoli.org (ver primer pantallazo de este apartado)

(V) Apéndice – Instrucciones para la Inscripción a la asociación SpainRocketry (Tripoli Spain) (Opcional)

Para inscribirse **opcionalmente (no es necesario para la certificación)** como socio a SpainRocketry, es necesario seguir las instrucciones detalladas en <https://www.tripoli-spain.org/tripoli/inscripcion.htm>. En ellas se puede ver el documento a rellenar para la inscripción junto con las cuotas del club del año 2026 (ya disponibles en la web de Tripoli Spain). Nota: La revisión de las cuotas ocurre anualmente y se hace efectivo a finales de enero o principios de febrero del mismo año.

1. Rellenar el documento de inscripción y enviarlo a: Club SpainRocketry c./ Forques, 3, 25132 Benavent de Segriá, LLEIDA o para mayor rapidez, como documento adjunto a jlcortijos@yahoo.es.
Adjuntar también el justificante de pago junto con el formulario de inscripción.
2. La cuenta a realizar el pago correspondiente es al Banco *Caixa d'Enginyers*
 - a. Titular de la cuenta: CLUB ESPORTIU SPAINROCKETRY DE MODELISME ESPACIAL
 - b. IBAN: ES24 3025 0002 4414 3339 0146
 - c. Con concepto: Inscripción [Nombre y Apellidos] al Club SpainRocketry - [Tipología elegida de asociado]

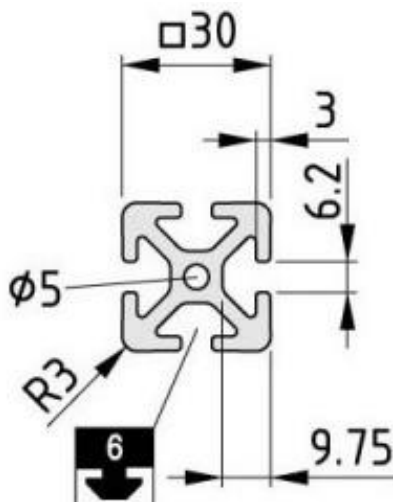
(VI) Apéndice - Plataforma de lanzamiento y Raíl de SpainRocketry

SpainRocketry dispone de dos unidades de raíl.

- Una de base color amarillo, para un raíl de 3 m útiles
- Otra de base naranja, para un raíl de 2,5 m útiles

RAÍL:

La sección es la misma en ambos casos, simétrica y está formada por un perfil ITEM de 30 x 30 mm (de pared gruesa), para "botones" guía, de 6 mm de garganta.



GUIADO:

Detalle de inserción "botón" guía, en su ranura:



RAMPAS DE VARILLAS:

Hay también disponibles diámetros de varilla desde 3 mm a 8 mm.