



# CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA ALTA POTENCIA

## Código de seguridad para alta potencia

La participación en una Jornada de Lanzamientos implica la plena aceptación del presente Código de Seguridad y de TODAS las indicaciones del Oficial de Seguridad, del Jefe de Rampa y del LCO del evento, quienes podrán anular o retrasar el lanzamiento de un cohete si a su solo criterio consideran que no reúne las condiciones mínimas de seguridad. Como criterio general y hasta tanto se discuta el tema en profundidad, queda prohibido todo tipo de lanzamiento nocturno debido a que es muy complicado elegir voluntariamente el desconocer visualmente el entorno. Eso invalida la aplicación de todo el resto de la reglamentación seriamente consensuada.

## Materiales

El cohete debe estar construido con materiales livianos como plásticos, PRFV, fibras de carbono, papel, cartón, madera balsa, goma, etc., y puede usarse una cantidad mínima de metales dúctiles y adecuados para la potencia de cada cohete en particular.

## Motores

Se utilizaran motores fabricados comercialmente y aceptados por el Oficial de Seguridad, el Jefe de Rampa y el LCO del evento. Se utilizarán solo de acuerdo a las instrucciones de su fabricante o con el acuerdo de éste.

## Recuperación

Siempre se usará un sistema de recuperación adecuado y que permita al cohete de alta potencia retornar a tierra con seguridad. Si el diseño del cohete requiere el uso de wadding, sólo se debe usar el de tipo no inflamable. Un cohete diseñado sin sistema de recuperación (caída balística libre) es un concepto inaceptable y no será aceptado en ninguna jornada seriamente organizada.

## Límites de peso y potencia

Un cohete de alta potencia no debe ser más pesado que el límite indicado por el fabricante para el motor comercial que se usará. Si se trata de un kit, se deben usar los motores recomendados por el fabricante. Un cohete de la categoría de Alta potencia usa motores que en su conjunto no deben sobrepasar un impulso total de 40.960 Newton/segundo (4176 kilogramos-fuerza/segundo). Como regla general, no hay límite en el peso mínimo de un cohete de Alta Potencia.

## Estabilidad

Se chequeará la estabilidad del modelo antes de su primer vuelo, excepto al lanzar cohetes copiados de modelos de probada estabilidad.

## Carga útil o de pago

No se deben utilizar cargas útiles con animales vivos, o con inflamables o explosivos o que puedan causar algún daño.

## Lugar de lanzamientos

Solo se harán lanzamientos de alta potencia en lugares en los que se cuente con la debida autorización de sus dueños o encargados legales, y deben ser espacios libres, sin árboles altos, líneas de electricidad, edificios o pastos secos. En jornadas de concursos con público en las que se realice gran cantidad de lanzamientos (más de 20), se deberá contar con un matafuego normalizado, capacidad mínima de 1Kg. o en su defecto con un recipiente con por lo menos 20 litros de agua para contener



# CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA ALTA POTENCIA

cualquier eventualidad relativa al incendio de pastos secos. La base de lanzamientos se ubicará al menos a 450 metros de cualquier edificio de viviendas y el lugar elegido deberá poseer las medidas mínimas que figuran más abajo, en la Tabla de Dimensiones. Como alternativas, la medida más pequeña del campo debe ser al menos la mitad de la máxima altura que se espera alcanzar en la jornada, o de 450 metros mínimos (elegir la opción mayor). No se debe ubicar la base de lanzamientos al borde del campo de lanzamientos como para violar la medida de media distancia mínima o de 450 metros.

## Plataforma de Lanzamiento

Todo cohete debe lanzarse desde una plataforma, rampa o torre estable y que provea al cohete de una guía o soporte durante el tiempo necesario para que sus aletas actúen aerodinámicamente y aseguren el rumbo vertical del cohete. Se utilizará una chapa deflectora de los gases de combustión para evitar que estos dañen el suelo y se debe limpiar de vegetación seca y de otros materiales combustibles un área circular con un radio de cinco metros alrededor de la rampa para evitar incendios.

## Sistema de Ignición

Se utilizará un sistema de encendido con ignitores eléctricos y control remoto (cable). La caja de control de disparo tendrá algún tipo de interruptor de seguridad (preferentemente removible) conectado en serie con el pulsador de disparo, el cual volverá a la posición de desconectado luego de ser accionado. No se aceptarán sistemas de ignición del tipo pirotécnico (mechas). Los ignitores se instalarán en el último momento posible y los que sean de tipo eléctrico/pirotécnico se almacenarán con las adecuadas medidas de seguridad. Todo el personal presente permanecerá a una distancia de la plataforma de lanzamiento determinada por la potencia de los motores a emplearse, de acuerdo a la Tabla de distancias seguras para el lanzamiento de más abajo.

## Seguridad en el Lanzamiento

Es necesario contar con la seguridad que todo el personal presente esté alerta en el momento del lanzamiento y que todos puedan ver el sitio de despegue antes de comenzar la cuenta regresiva. Se accionará el sistema de encendido un segundo después de anunciar la ignición. Si el cohete no arranca, no se permitirá a nadie que se acerque a la plataforma hasta no haber removido la llave de seguridad de la consola de disparo y haber desconectado las baterías. Luego de esto, se deberá esperar un minuto para acercarse a la plataforma.

## Condiciones de Vuelo

Sólo se efectuarán lanzamientos si la velocidad del viento es de menos de 30 Km/h y bajo condiciones en las cuales el cohete no atravesará nubes ni cuando el trayecto previsto pueda ser peligroso para personas, propiedades, animales o vehículos de cualquier tipo. No se efectuarán lanzamientos si hay aviones en vuelo dentro del alcance visual. En caso de tratarse de aeromodelos, se respetará el paso de los mismos antes de efectuar un lanzamiento. Inmediatamente antes de la cuenta regresiva se debe verificar que no existe ningún tipo de aeronave (modelo o a escala real) visible.

## Test Pre lanzamiento

Cuando se estén efectuando actividades de investigación con diseños poco probados o no ensayados anteriormente, se debe determinar la confiabilidad del diseño mediante cálculos, simulaciones o test anteriores al vuelo. Todo lanzamiento de investigación se efectuará con la mínima cantidad de personal.



# CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA ALTA POTENCIA

## Angulo de Lanzamiento

Jamás se debe lanzar ningún tipo de cohete apuntando a un blanco o intentando alcanzar objetivos físicos. La plataforma de lanzamiento no se apartará más de 20 grados de la vertical; en vuelos inaugurales, se inclinará la rampa contra el viento y el personal presente se colocará de cara a éste, en línea con la rampa y a sotavento de ésta. Jamás se usará un motor cohete para propulsar ningún tipo de vehículo de manera horizontal.

## Riesgos de recuperación

Si al descender el cohete éste queda enganchado en una línea de alimentación eléctrica, no se intentará su recuperación sino que se avisará a la compañía de electricidad. No se debe intentar tomar con la mano a un cohete de alta potencia en su carrera de descenso.

**Tabla de Dimensiones**

Impulso Total, suma de motores (Newton-Segundos)	Motor Clase equivalente	Dimensión mínima (*) del lugar (metros)
160.01 -- 320.00	H	800
320.01 -- 640.00	I	1200
640.01 -- 1,280.00	J	1500
1,280.01 -- 2,560.00	K	2000
2,560.01 -- 5,120.00	L	3200
5,120.01 -- 10,240.00	M	5000
10,240.01 -- 20,480.00	N	6500
20,480.01 -- 40,960.00	O	8000

(\*) La dimensión mínima es la medida lineal de uno de los lados más pequeños del campo, suponiendo que se trate de un polígono cuadrado o rectangular.

**Tabla de distancias seguras para el lanzamiento**

Impulso Total, suma de motores (Newton-Segundos)	Motor Clase equivalente	Distancia mínima para cohetes con un solo motor (metros)	Distancia mínima para cohetes con motores múltiples (metros)
160.01 -- 320.00	H	30	60
320.01 -- 640.00	I	30	60
640.01 -- 1,280.00	J	30	60
1,280.01 -- 2,560.00	K	60	100
2,560.01 -- 5,120.00	L	100	150
5,120.01 -- 10,240.00	M	150	300
10,240.01 -- 20,480.00	N	300	450
20,480.01 -- 40,960.00	O	450	600



# CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA ALTA POTENCIA

---

## Referencias:

Reglamento General y Normas para concursos y Récords de Modelos Espaciales, sección 4B de la Federación Aeronáutica Internacional (FAI)

NAR - National Association of Rocketry, Model & High Power Rocket Safety Code

UKRA - United Kingdom Rocketry Association, Model & High Power Rocket Safety Code

CAR - Canadian Association of Rocketry, Model & High Power Rocket Safety Code

Libro "Cohetes -Modelismo espacial, Nivel Inicial", por G. Descalzo, Ed. Dunken, Buenos Aires, 2005