

Directrices del RSO

Oficial de Seguridad del Campo

Prefacio

Las pautas siguientes del RSO no significan agregar a, restar de o reemplazar códigos de seguridad de Trípoli. Este documento pretende solamente ser una guía para las personas de apoyo en la función de Oficial de Seguridad del campo para realizar una inspección cuidadosa y para proporcionar prácticas y operaciones seguras.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del oficial de seguridad del campo (RSO) es reducir al mínimo los riesgos al personal y a todos los implicados en la dirección, la preparación, y las operaciones de lanzamiento en especial de los cohetes de alta potencia (HPR).

Los objetivos de la seguridad de vuelo son repasar el vuelo previsto de todos los modelos y procurar prevenir cualquier incidente que pudiera poner en peligro vidas humanas, causar daño a los bienes o evitar poner en entredicho a la asociación Trípoli y a la propia actividad en general. Aunque el riesgo de tal incidente nunca puede ser eliminado totalmente, el vuelo se debe repasar cuidadosamente para reducir al mínimo los riesgos inherentes mientras aumentamos la probabilidad de un lanzamiento exitoso.

El RSO es responsable de asegurar que la política de la seguridad de Trípoli y los procedimientos del RSO no son transgredidos durante las operaciones y asegurar que los riesgos aceptables están analizados y están dentro de límites razonables.

La revisión de la seguridad de vuelo debe ser realizada por un oficial de seguridad del campo antes de cualquier lanzamiento en un acontecimiento inscrito en la asociación Trípoli. Esta revisión determina los aspectos cuantitativos y cualitativos del vuelo propuesto del modelo. Si un vuelo se juzga inseguro, el RSO tiene autoridad para detener las preparaciones, paralizar un lanzamiento o impedirlo. Un lanzamiento considerado inseguro no debe ser ejecutado bajo ninguna circunstancia.

La seguridad es la responsabilidad de todos los miembros de la asociación de Trípoli Rocketry. Esta idea se debe inculcar en todos los participantes y ejemplarizar por parte de los oficiales de seguridad del campo. Un esfuerzo concertado de todas las personas implicadas reducirá al mínimo los riesgos inherentes en la ejecución de actividades relacionadas con el cohete.

REQUISITOS del RSO

El RSO debe ser un miembro al corriente de la asociación de Trípoli Rocketry en buenas condiciones, certificado nivel 2 o 3, experimentado en alta potencia y bien informado sobre la teoría del cohete, los motores y las normas de la seguridad de alta potencia (código de la seguridad de Trípoli, etc.).

El RSO debe estar al corriente del Notam de la AESA vigente, del poseedor de los permisos (organizador) y debe ser admitido para actuar en capacidad de RSO. Cualquier discrepancia con respecto a las operaciones del campo o del

vuelo se deben comunicar al tenedor de los permisos u organizador que tendrá la autoridad final de la toma de decisiones.

PRINCIPIO CARDINAL

DE LAS OPERACIONES DEL RSO:

Limitar la exposición a situaciones peligrosas a un número mínimo de personas por un tiempo mínimo, consistente en realizar operaciones seguras y eficientes.

El RSO llevará a cabo este principio cardinal con su supervisión y ejecución de las operaciones del campo y de las operaciones de vuelo subrayadas mas abajo. El tenedor de los permisos y del Notam de la AESA es quien tiene la última autoridad para detener los lanzamientos y debe formular al respecto cualquier duda o preocupación.

Las previsiones para un gran lanzamiento

Las necesidades según el tamaño y el alcance de un lanzamiento determinado pueden ser mayores que las capacidades de un solo RSO para realizar las operaciones de campo y las operaciones del vuelo, estas tareas se pueden repartir entre varias personas. Un solo individuo que se asigna operaciones de campo será el responsable de todas las tareas que quedan bajo su jurisdicción. Entonces se definirá a esta persona como el oficial de seguridad del lanzamiento (LSO). Por consiguiente, en ese caso un RSO o un grupo de RSO tendrán asignadas las operaciones del vuelo. Serán responsables de todas las tareas que recaigan por debajo de ellos.

Las operaciones del campo

El RSO/LSO son los responsables de determinar el estado de las operaciones de campo. Antes de que comience cualquier lanzamiento o en caso de una interrupción, deben ser comprobados los criterios siguientes. Si su estado no es satisfactorio, los RSO/LSO deberán detener los lanzamientos hasta que se restablezcan las condiciones de seguridad.

Campo

El RSO hará un examen rápido del área para asegurarse de que existen las barreras, las marcas y las medidas de seguridad adecuadas para evitar que cualquier persona no autorizada entre en el campo y para alertar a las personas autorizadas de cualquier situación peligrosa.

El RSO deberá estar enterado del motor más grande que se puede admitir por el área del sitio dada la tabla en el código de seguridad para alta potencia.

El RSO tiene la autoridad a abrir y cerrar el campo a cualquier persona y/o a todo el personal.

Espacio aéreo

Cuando sea aplicable (es decir. cuando esté en espacio aéreo controlado):

El RSO debe tener conocimiento que existe el correspondiente Notam y las autorizaciones derivadas de la normativa legal del espacio aéreo en la zona.

El RSO debe tener conocimiento de las observaciones especiales del Notam si las hay.

El RSO no debe permitir lanzamientos cuando un avión está dentro de un radio de cinco Km de la trayectoria del vuelo proyectado.

Metereología

El RSO debe tener claro convencimiento y evidencia de que no son violadas las restricciones siguientes.

No lanzar si los vientos a nivel del suelo exceden los 32 Km/h (20 mph).

No lanzar si la trayectoria de vuelo prevista lleva el modelo a través de algunas nubes.

No lanzar si se detecta cualquier tipo de relámpago a 16 Km (10 millas) del sitio del lanzamiento

Método de la determinación del intervalo de Tiempo

- Conformación visual del flash del relámpago
- Contar el número de segundos hasta que se oye el trueno
- Multiplicar el resultado por 0,34
- El resultado se obtiene en Km.

REGLA DEL BUEN SENTIDO: Aun cuando no se violen estas restricciones, si existen algunas otras condiciones atmosféricas peligrosas, el RSO puede detener en cualquier momento la actividad, basándose en la inestabilidad del tiempo.

Los sistemas del lanzamiento

El RSO se familiarizará con los tipos de rampas disponibles asegurándose de que no se autoriza ningún vuelo para el cual aquellas no sean suficientes.

El RSO hará un examen rápido del área del campo para asegurarse de que las rampas disponibles se han colocado apropiadamente según el código de seguridad.

El RSO debe estar al corriente de los sistemas de control del lanzamiento y asegurarse de que hay suficientes dispositivos de seguridad y que están en su lugar para evitar encendidos de motor accidentales.

Emergencia

El RSO confirmará que el equipo adecuado de seguridad está en su sitio incluyendo un extintor portátil, el botiquín de primeros auxilios y las comunicaciones celulares.

El RSO tendrá disponible para ello el número del contacto para los cuerpos de bomberos locales, la policía, la asistencia de emergencia médica, y las autoridades locales.

Las operaciones del vuelo

El RSO debe realizar una verificación de la seguridad de vuelo (FSR) de todos los cohetes/modelos previstos para el lanzamiento. Sobre la terminación del FSR el RSO tomará la decisión de la preparación del vuelo. Si se aprueba el vuelo esto se debe indicar por parte del RSO que firma con sus iniciales la tarjeta del vuelo. Si las modificaciones son de menor importancia para admitir el cohete a su aprobación para el vuelo, el participante debe ser informado de las modificaciones requeridas y puede volver a verificar solamente después de tomar las acciones correctivas apropiadas. Si se presenta una situación en que el RSO es desconocedor con y/o se siente incómodo para emitir su juicio, es su obligación recurrir a otro o más miembros experimentados de Trípoli presentes

en el campo para consultar con ellos. Como siempre, la decisión final se toma junto al organizador.

Revisión de la seguridad de vuelo

La seguridad primero!-

Siempre antes de instalar el modelo en rampa, en el carril, o la varilla, el ignitor no estará dentro del motor y toda la electrónica relacionada con las cargas de eyección **debe estar apagada!**

Excepción: Los ignitores usados en la iniciación de etapas superiores y de las de cluster complejos se pueden insertar con anterioridad en el motor pero se deben puentear (shunt) para evitar la ignición accidental.

Participante-

Se le debe pedir el carnet de socio actualizado:

Verifique que presenta el cohete sea un miembro actual en situación correcta de la asociación de Trípoli Rocketry o la asociación de Modelismo nacional.

Verificar que el nivel de certificación del participante esté de acuerdo con el modelo a lanzar o que esté examinándose para un nuevo nivel de certificación.

Observar que el individuo no parezca influenciado por el uso de drogas o del alcohol. Bajo ninguna circunstancia se debe permitir que se incorpore al campo alguien que ha consumido bebidas alcohólicas o pretenda lanzar un cohete.

Tarjeta del vuelo -

Verificar que exista una tarjeta de vuelo y esté disponible, que sea rellena de una manera legible e indicando todos los datos de vuelo pertinentes que incluya pero nunca limitados al nombre del participante y su número de TRA si no también deben constar los parámetros físicos del modelo, tipo y configuración del motor, y los sistemas de la recuperación.

Hay que poner atención especial a los vuelos que se indican como muy altos o para certificación. En el caso de una tentativa de certificación de nivel 3, es ineludible la presencia de algún miembro asociado del TAP (Tripoli Advisor Panel) El proyecto debe haber sido dirigido previamente también por uno de sus miembros.

Historial -

Preguntar al participante si ha volado con esta combinación particular de cohete y motor. Si los tiene, pedir los resultados de ese vuelo. Si no, preguntar si ha lanzado alguna vez una combinación similar del cohete y del motor y sus resultados.

Utilizar los resultados de esta investigación para determinar cuantos detalles irán en el resto del FSR.

IMPORTANTE: De ninguna manera una respuesta del tipo "Yo he volado hace muy poco un modelo como este" exime al participante del resto del FSR.

Propulsión -

Verificar que el motor usado sea un motor actualmente certificado o que está en la lista del consumidor del fabricante.

Verificar que la potencia total instalada no exceda las limitaciones del campo.

Verificar, como mejor se pueda que el modelo sea capaz de soportar el empuje que será producido por el motor.

Verificar que el empuje inicial del motor elegido proporcione por lo menos un cociente del empuje/peso de 5:1. Esto se puede hacer por una de estas tres maneras:

- 1- El participante puede proporcionar la documentación que demuestre el empuje inicial producido por el motor. Esto se puede entonces comparar al peso bruto del modelo presentado.
- 2.- El empuje máximo del motor se puede asumir que sea por lo menos igual al empuje medio según lo indicado en la designación del motor. En este caso, los Newton x s medios producidos por el motor se deben convertir a peso y comparar al del modelo según lo expuesto antes.
- 3.- Puede presentarse una simulación de vuelo mediante un software reconocido. En este caso los datos de la predicción deben indicar la relación de empuje-a-peso que debe ser > 5 , la aceleración inicial debe ser $> 5 g$, o la velocidad del cohete en el extremo del raíl o varilla de la rampa $> 13 m/s$. El motor instalado y el peso del cohete se deben también indicar y serán verificados para emparejar y comprobar el actual modelo. Verificar que existen los medios convenientes para la retención en popa para asegurar el motor, o los motores, en su lugar durante el vuelo y la recuperación. Esto es de importancia singular en vuelos efectuados con motores en paralelo, en "cluster". En tales casos, debe prestarse especial atención para proporcionar una forma eficaz de retención que no permita que los motores se desprendan durante las fuerzas iniciales de aceleración.

Si se utiliza un cluster de motores, deben explorarse los modos de fallo posibles. Si el escenario que se presenta deriva en una situación peligrosa, deben ser tomadas precauciones adicionales.

Verificar que se hayan elegido los medios convenientes para la ignición y proporcionen un encendido seguro y fiable del motor. Todos los ignitores se deben poner en cortocircuito hasta apenas antes de la conexión al equipo del control del lanzamiento. En el caso de un fallo en la ignición, nadie debe acercarse al modelo por un período mínimo de dos minutos.

Construcción -

Comprobar la integridad estructural del vehículo incluyendo los tubos del fuselaje, la ojiva y las aletas, para asegurarse de que sean adecuados para soportar las fuerzas de aceleración y velocidad durante el vuelo y la recuperación.

Verificar el ajuste de la ojiva. Siempre que sea posible, cuelgue el cohete por la ojiva. El vehículo debe permanecer en lugar. Sin embargo al agitarlo, la ojiva debe salir libremente o comenzar a salir libremente. Excepción: Cuando se estén empleando los palillos de anclaje pedir que el participante explique cómo determinó el número, el tamaño, y el tipo de palillos a utilizar y qué precauciones especiales se han tomado con respeto al cálculo de las cargas de eyección.

Comparar el material de la aleta, su rigidez, su tamaño y el método de fijación con respecto a la velocidad y a la aceleración proyectadas del vuelo para evitar su vibración excesiva y cualquier fallo estructural. Si se presenta una situación

cuestionable, debe considerarse el asignar al modelo una rampa que esté a una distancia adicional superior a la reglamentaria. Los vuelos que se predican para exceder el mach 1 deben ser sometidos a una consideración especial.

Verificar que se esté empleando un sistema conveniente para la dirección del lanzamiento. Tomar en consideración las dimensiones totales del modelo, su peso total, la aceleración prevista y las condiciones actuales del viento. En el caso de guías del carril, botones o manguitos para varilla, asegurarse de que el sistema resistirá el estirón o el botón sea suficiente para soportar los esfuerzos.

En el caso de un modelo de dos etapas, compruebe el ajuste de la conexión inter-etapas. Verifique que no se torcerá bajo los esfuerzos de la aceleración y que se separará según lo previsto.

Estabilidad -

Verificar que el modelo se ha construido bajo un diseño estable.

- 1.- Si ha volado en la configuración actual con un motor similar y era estable seguirá siendo probablemente estable.
- 2.- Si el diseño emplea estabilizadores o aletas inusualmente pequeñas tener extraordinario cuidado en la verificación de su estabilidad.
- 3.- Si el cálculo del C_p (centro de la presión) se ha hecho por el método Barrowman u otro método similar de cálculo, se debe comparar al CG (centro de gravedad) según lo evidenciado con el modelo listo para el vuelo. Si los cálculos de la estabilidad indican un CG, su exactitud debe ser verificada siempre.
- 4.- Si no hay cálculos disponibles o es un diseño no comprobado, utilice las experiencias previas e invite la experiencia de otras personas en el lanzamiento hasta poder llegar al consenso sobre su estabilidad. Si la estabilidad es incierta en un diseño inusual, pida la comprobación de su estabilidad. Cualquier cohete marginalmente estable se debe tratar con prudencia adicional y deben ser tomadas medidas de seguridad adicionales para el lanzamiento.

Recuperación -

Verificar que los paracaídas seleccionados para la recuperación sean adecuados para el peso del vehículo y las condiciones previstas en el despliegue. Confirme que los paracaídas previstos para la fase final del descenso hasta el aterrizaje no permitan un índice de descenso > 9 m/s.

Verificar que haya un sistema adecuado para poder soportar todas las piezas separables del cohete y de los paracaídas ante los esfuerzos generados durante el despliegue. Esto incluye la longitud adecuada del tirante de suspensión, su resistencia y la de los puntos de anclaje para las sujeciones del sistema de la recuperación.

Asegurar que esté en su sitio la protección adecuada para evitar que los gases calientes de la expulsión causen daño o quemem el tirante de suspensión, los paracaídas y otros componentes vitales.

Si el motor utiliza un retardo para actuar sobre el sistema de recuperación, verificar que éste ha sido seleccionado correctamente para el conjunto del

motor/cohete. No permita que el cohete vuele si el participante no sabe la razón por la que ha elegido el retardo instalado.

Si se está utilizando un equipo electrónico para activar el sistema de recuperación, verificar que externamente existe un método controlable para activar la electrónica y que ésta está equipada de una batería en buenas condiciones.

Sumario-

La responsabilidad del RSO es limitar la exposición a situaciones peligrosas a un número mínimo de personas por un tiempo mínimo, consistente en llevar a cabo operaciones seguras y eficientes.

En la búsqueda de este ideal, debemos adherirnos al código de seguridad y hacer nuestra mejor labor para cerciorarse de que otros alrededor nuestro hacen lo mismo. Al hacerlo así, haremos nuestro hobby tan seguro como sea posible para todos los implicados y para los espectadores, asegurando su crecimiento y el disfrute continuados para todas las personas implicadas.

Nunca descuide la seguridad por amistad, diversión o conveniencia.