



# OPERACIONES AÉREAS EN EXTINCIÓN DE INCENDIOS



# PROCEDIMIENTO OPERATIVO EN OPERACIONES AÉREAS EN EXTINCIÓN DE INCENDIOS

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento pretende sentar las bases en cuestiones operativas y de seguridad en extinción de incendios forestales, para la definición de un **PROCEDIMIENTO OPERATIVO COMÚN eficiente** de actuación tanto en la extinción, como en la coordinación de medios aéreos que permita a todo piloto y a todo Director de Extinción saber, con anterioridad a su llegada al incendio, cual es el “modus operandi” con el que se va a encontrar y cuales son las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los participantes, así como definir los procedimientos de descargas de los medios aéreos.

La idoneidad de las aeronaves (velocidad, peso, tamaño, turbinas), sus equipos externos (altavoces, sirenas, cestas porta “bambi”, etc.), sus equipos de comunicaciones internos y externos, los sistemas de apertura y activación de las compuertas, depósitos o cestas de agua, así como el acceso a las nuevas tecnologías (transmisión de imágenes en tiempo real, infrarrojos, etc.) y la necesidad de un copiloto en las operaciones de extinción, en particular en misiones de coordinador aéreo, son temas que cada Administración estatal o autonómica definirá de acuerdo con sus necesidades, pero el procedimiento operativo y el protocolo de actuación tiene que tener unas líneas comunes para todos, que aseguren que el nivel de **SEGURIDAD EN VUELO** es el máximo posible en todo momento.

Dado que las descargas de agua y producto efectuadas por un avión difieren de las de un helicóptero, se tratará de forma separada lo distinto y conjunta lo común.

## 2. FACTORES PSICOLÓGICOS QUE AFECTAN A LA OPERACIÓN

El vuelo en la extinción de incendios forestales presenta las características comunes a todos los vuelos de la aviación en general y añade, además, alguna particularidad propia, específica de este tipo de vuelo. En este procedimiento operativo se desarrolla el método de trabajo y la forma de actuar en esta especialidad, destacando lo que hace diferente a este tipo de vuelo:

Las **aeronaves** están expuestas a un funcionamiento que roza el límite de sus posibilidades, lo que exige una atención superior y mayor pericia a la hora de pilotar.

Las **condiciones ambientales** se deterioran en las proximidades de un gran incendio forestal:

- Acumulación de humos y en consecuencia mala visibilidad.
- Coincidencia en pequeños espacios aéreos de una alta densidad de tráfico con características muy diferentes de vuelo.
- Vuelos próximos al terreno, lo que influye en el aumento de obstáculos y obligan a un extra importante a la hora de dividir la atención.
- Turbulencias debidas al propio incendio.

LOS PILOTOS DE ESTOS VUELOS ESTÁN SOMETIDOS A UNA NECESARIA TENSION QUE LES PERMITA ATENDER TODOS LOS EXTREMOS RELACIONADOS ARRIBA Y ADEMÁS DEBEN TOMAR MUCHAS DECISIONES EN POCO TIEMPO. LA CONSECUENCIA ES UN ALTO NIVEL DE ESTRÉS. SI A ELLO AÑADIMOS OTRO TIPO DE PRESIONES, EL ERROR SE CONVERTIRÁ EN UNA AMENAZA MÁS QUE PROBABLE.

## 2.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS:

- Poco margen para el error
- Poco tiempo para el proceso de toma de decisiones
- Vuelo a muy baja cota
- Elevado nivel de estrés
- Malas condiciones de visibilidad



Solamente el perfecto conocimiento de la aeronave con la que se opera, el tipo de trabajo que se realiza con la misma y el control de la presión interna y del entorno, evitarán un exceso de identificación personal con el trabajo que nos alejará de obtener la tranquilidad necesaria para la plena utilización de los cinco sentidos.

El exceso de tensión atrofia los sentidos y este es un tipo de vuelo en el que las sensaciones tienen una función fundamental, y la capacidad de sentir es inversamente proporcional al nivel de estrés con el que se vuela.

Muchos de los accidentes analizados han sido causados por el alto nivel de estrés con el que se volaba. Esto produce, entre otros, una disminución del efecto de visión tubular, es decir, disminución del ángulo de visión, además de mermar la percepción de posibles avisos de la aeronave ante una situación anómala.

- Volar siempre tranquilo.
- Tomarse el tiempo necesario para cada acción.
- Usar los procedimientos específicos para cada fase de nuestro vuelo.

Las experiencias más validas suelen ser las propias y habitualmente están basadas en malas experiencias. Pero en este trabajo, una mala experiencia en demasiadas ocasiones tiene consecuencias fatales, por lo que se debe aprender de lo ocurrido a los demás como si lo hubiéramos vivido nosotros mismos.

Hay que pensar que no somos mejores que los que han cometido algún error y debemos aprender para no cometerlos nosotros.

## **2.2 FACTORES A CONTROLAR**

### **2.2.1 ANSIEDAD**

En muchas ocasiones el piloto se encontrará en situaciones en las que tendrá que percibir y controlar la ansiedad.

- Fallar un lanzamiento no implica que en el siguiente se deba acertar sea como sea y de cualquier forma.
- El primer incendio después de largos días de aburrimiento.
- El técnico de operaciones transmite la importancia del lanzamiento por lo crítico de la situación etc.

### **2.2.2 PRESION EXTERNA O INTERNA.**

- Saber decir NO

Gran parte del personal que dirige las operaciones de trabajo en un incendio desconoce el medio aéreo y todo lo que le afecta. Se encuentran ante una situación de emergencia y transmiten al piloto sus propias presiones y ansiedades.

Esto jamás debe hacer que el piloto deje de volar de acuerdo a sus procedimientos operacionales.

Hay otra presión que puede ser tan peligrosa como la externa, y es la propia presión interna, que aparece cuando el piloto se involucra demasiado, ocasionando situaciones innecesarias de alto riesgo.

Es absolutamente fundamental tener conocimiento de esta circunstancia por parte de las tripulaciones y actuar teniendo absoluta consciencia de que para las tripulaciones esto no es más que un trabajo rutinario y no una emergencia, evitando que el vuelo en situaciones de presión afecte al comportamiento profesional del piloto.

Hacer un trabajo profesional, siguiendo un método con disciplina, hará la operación aérea **segura y eficaz.**

**No se debe dar ventaja al incendio desperdiciando recursos valiosísimos por asumir riesgos innecesarios que pueden dar lugar a accidentes o incidentes.**

### 3. AVIONES



#### OPERACIONES SEGÚN ETAPA DEL VUELO:

##### 3.1 ANTES DEL DESPEGUE.

Para poder atender a las necesidades de la operación la aeronave debe estar acomodada para poder iniciar el vuelo en unos tiempos mínimos. El Anexo 1 a la Circular Operativa 16B de la DGAC determina en su artículo 3.i) que el tiempo de respuesta desde el momento en que el tripulante se presenta en la base, hasta que está listo para el despegue/movimiento de la aeronave no será menor de 10 minutos para helicópteros.

El COPAC envió a la DGAC el 15 de marzo de 2005 un escrito solicitando aclaración sobre este aspecto, y en su respuesta del 22 de agosto del mismo año señalaba que no se puede exigir a una tripulación que esté en base de forma presencial, que su tiempo de respuesta sea menor a diez minutos y que tenga que despegaren en menos de ese tiempo. La prisa y la presión son los mayores amigos del error en la aviación.

**A primera hora de la mañana, antes de la apertura de la base, se hará una inspección amplia de la aeronave, leyendo listas de prevuelo y se dejará todo preparado para una última revisión antes del vuelo, que será más simple pero que incluirá lo fundamental en cuanto a blocajes y fundas, combustible y cantidad de carga.** Conviene que el personal responsable de los equipos auxiliares de carga en tierra revise y compruebe esos equipos y su funcionamiento, cantidad suficiente de retardante (si se usa) y estado de mangueras y circuito de agua para llenado del punto de agua utilizado.

Se realizará una inspección de pista en caso de operar fuera de aeropuertos teniendo en cuenta los factores que pueden afectar a la operación como:

### 3.1.1 Tipo de suelo:

**3.1.1.1 Arcilloso:** Atento a dureza y humedad del firme. Si está mojado la carrera de despegue se alargará.

**3.1.1.2 Hierba:** Puede ser una buena pista, pero si la hierba mide más de 15 cm de altura, la carrera de despegue se volverá muy lenta. Los suelos con hierba húmeda hacen que la pista se vuelva resbaladiza. Tener también en cuenta que la hierba puede ocultar obstáculos e incluso agujeros.

**3.1.1.3 Pistas de tierra sin vegetación:** El polvo afecta a la visibilidad y al estado de los filtros.

**3.1.1.4 Obstáculos** tanto en cabeceras como en los laterales que nos puedan producir turbulencias y diferentes intensidades de rachas (El viento puede estar oculto...).

**3.1.1.5 Baches y pequeñas pendientes:** En ocasiones se va al aire de forma precaria con gran peso debido a una pequeña pendiente. Si aún no se lleva una velocidad de seguridad hay que mantenerse cerca del suelo, aprovechar el efecto suelo y no ascender hasta lograr una velocidad de seguridad. El avión se encuentra en el efecto suelo hasta aproximadamente la elevación correspondiente a una envergadura.

**3.1.1.6 Pistas Mojadas:** Una pista mojada puede resultar muy peligrosa retrasando y dificultando la carrera de despegue. Si la pista se encuentra con más del 25% de su superficie con 3 mm o más de agua, se considera contaminada; en este caso hay que esperar que la capacidad de frenada del avión esté muy degradada.

**3.1.1.7** Algunas pistas, cuando están mojadas, según el tipo de suelo, se vuelven muy resbaladizas dificultando el control en tierra. También se pueden encontrar zonas blandas o con charcos que afectan tanto al despegue como al aterrizaje.

Con pistas que ofrecen mayor fricción se alarga la carrera de despegue:

- 50 % con barro o nieve
- 20 - 30 % con hierba crecida
- 10 % en campo con rocas o hierba corta

**3.1.1.8 Altitud de densidad.** Es de sobra conocido que la altitud de densidad afecta en todas las fases del vuelo. Recordando ese concepto y haciendo abstracción de las irregularidades de composición de la atmósfera, la sustentación está directamente relacionada con la densidad del aire y ésta a su vez con los cambios de presión y temperatura de forma fundamental. Así, en la carrera de despegue influye de forma fundamental, lo cual se traduce en un aumento de la distancia para realizar un despegue seguro en días donde la altitud de densidad es mayor. Ese aumento puede alcanzar valores de 60 ó 70 % superiores a días de altitud de densidad estándar. .

**Ante la más mínima duda, referirse siempre al Manual de Vuelo de la Aeronave (MVA), Performances, y verificar que entramos en el “envelope o sobre” de operación para las condiciones dadas. La densidad del aire y el estado de las pistas tendrán una influencia determinante en las prestaciones (performances) de la aeronave y, en consecuencia, en la seguridad a la hora de pilotar.**

Muchos de los accidentes investigados, han dado como resultado un error en la utilización de las cartas de prestaciones de la aeronave, por no tener en cuenta la **altitud de densidad**, encontrándose vuelos por encima del peso autorizado para la aeronave (Léase el informe de la CIAIAC sobre accidentes e incidentes de aeronaves en extinción de incendios.)

Por esta razón, se debe aplicar correctamente la tabla de altitud de densidad para decidir la cantidad de carga y la razón de ascenso.

Como norma general, con un poco menos de carga de la que creamos que se puede sacar.



La baja densidad atmosférica afectará igualmente en un lanzamiento.

Por ejemplo, un lanzamiento a 6000 pies en un día con 35 grados de temperatura exterior puede ser de alto riesgo si no se valora esa condición. La velocidad sobre el suelo es mayor y el avión “se agarra” mucho menos. Esta condición a mayor altura sobre el terreno no se nota de la misma manera, por lo que nos sorprenderá cuando se vuelva o se lanza a poca altura.

### **3.1.2 Pistas con pendiente.**

En ocasiones se operará en pistas con algo de pendiente. Suelen ser cómodas para el despegue, pero hay que estar atento a la toma. Este tipo de pistas exige **atención especial**. La actitud del avión para realizar la toma de contacto es mucho más inclinada que en un aterrizaje normal, por lo que se necesitará prolongar la recogida metiendo potencia para poner el morro hacia arriba en la posición requerida sin llegar a entrar en pérdida prematuramente.

Se tendrá especial cuidado en no dejar el avión parado en pendiente.

Chequear en el apartado de limitaciones del MVA las restricciones sobre pendiente máxima de pista.

Este tipo de pistas suelen tener una sola dirección de despegue y otra de aterrizaje, por lo que se tendrá especial atención a los vientos en cola durante estas maniobras.

Las cargas se harán en terreno plano y horizontal para no errar en las apreciaciones sobre cantidad real de carga.

### 3.2 PLANIFICACIÓN

Antes de iniciar el vuelo planificaremos el mismo teniendo en cuenta:

- 3.2.1 Meteorología, tanto en la base y la ruta, como en especial en el área del incendio, ya que es en esa zona en la que volaremos a menor altitud. Esta información nos la pueden facilitar las torres de vigilancia o los centros de control de incendios.
- 3.2.2 Altitud en ruta hacia el incendio.
- 3.2.3 Proximidad de zonas prohibidas, restringidas o peligrosas.
- 3.2.4 Pedir las autorizaciones donde se requieran.
- 3.2.5. Sobrevuelo de zonas de control de aeropuertos. Normalmente, se dará un trato prioritario a este tipo de vuelo, pero eso no quiere decir que no se sigan estrictamente las normas e instrucciones en zonas controladas.
- 3.2.6 Localización del incendio y navegación visual.
- 3.2.7 Pistas alternativas cercanas al incendio, así como su estado de utilización.
- 3.2.8 Personal que dirigirá o coordinará las operaciones.
- 3.2.9 Frecuencias de uso.
- 3.2.10 Combustible necesario y Aeródromos alternativos.
- 3.2.11 Carga y centrado

### 3.3 DESPEGUE

**Jamás se realizará un despegue apresurado. No hay que dejarse llevar por la tensión producida por el incendio.**

En este tipo de vuelo resulta fundamental usar las listas de chequeo. La tensión ambiental producida por el incendio puede hacer que se quiera ir más rápido de lo necesario, por lo que leer las listas es importante y el único medio de estar seguros de que no se olvida absolutamente nada.

En este tipo de vuelo la pista suele ser justa para la carrera de despegue, a veces incluso demasiado justa, y por error en el cálculo de la carga puede ocurrir que no se alcance una velocidad suficiente de seguridad antes del final de pista. Demasiados accidentes han ocurrido por este problema.

Un 10% más de peso exige una IAS un 5% mayor para el despegue, la aceleración disminuye un 9% y la distancia de despegue se alarga un 21%.

Se debe cargar un poco menos de lo previsto en el primer vuelo.

Si después de varias horas de operaciones y tras una parada larga, hay que seguir con el trabajo, atento, ya que probablemente la temperatura ambiente o las condiciones de viento han podido variar y con ella la densidad atmosférica, por lo que las cargas variarán.

Si se estima que en el despegue puede faltar pista y no hay espacio suficiente para frenar, no se puede dudar; si se espera al final de la pista para lanzar la carga, puede ocurrir que no se tenga siquiera velocidad para volar sin carga, por lo que no será posible el despegue.



El lanzamiento se hará con un poco de pista por delante y con cuidado si se hace con una velocidad próxima al arco blanco por debajo, ya que el avión se puede ir al aire de forma muy precaria. Pero ante cualquier duda ¡lanza el agua!

La distancia de despegue aumenta con la altitud de densidad un 12% por cada 1.000 ft hasta 8.000 ft, a partir de esa altitud un 20% por cada 1.000 ft.

**En un despegue, si a mitad de la pista no se ha alcanzado el 70% de la velocidad de vuelo, se debe abortar el despegue o estar preparado para lanzar la carga, si no es un problema de potencia.**

En caso de operar un avión con patín de cola, tener en cuenta que la cola en el suelo produce mayor control direccional y si se fuerza para levantarla el control se complica, además de producir una fuerza de 90° a la que ejercemos hacia abajo con la palanca debido a la precisión giroscópica. Muchos pilotos se han salido de pista por no tener en cuenta este concepto.

Después del despegue, no debe comenzarse el viraje hasta alcanzar una buena velocidad de seguridad con amplio margen, ya que se vuela normalmente con turbulencias que pueden afectar de forma muy grave si no se tiene la debida con precaución.

El viraje después del despegue se realizará siempre hacia viento en cara, esté donde esté el incendio, y si por orografía se tiene que hacer hacia viento en cola, se debe aumentar el margen de velocidad antes del viraje, procurando hacerlo con la mínima inclinación posible.

Se debe tener muy claro, en la pista que se use, cuales son las mejores zonas en caso de emergencia, según el punto en el que se produzca el fallo de motor, ya que después del despegue con carga, la posición del morro es alta, y la altura y visibilidad frontal escasa, por lo que el tiempo de decisión es mínimo.

Se vuela con pocos márgenes y cargas pesadas. Los pocos que se tienen deben usarse como comodines, con sabiduría. ¡No quemes esos márgenes inútilmente!

Solamente el tiempo, y unida a él, la experiencia, darán la sabiduría necesaria para mejorar la capacidad personal de decisión, que nunca será perfecta.

Los accidentes no suelen ser debidos a mayor o menor fineza de la técnica de vuelo por parte del piloto, sino a su capacidad de tomar decisiones correctas.

Es crítica la etapa en la que después de algún tiempo en esta especialidad, probablemente la segunda campaña, el piloto, al ver que domina mejor su máquina y tener más confianza, empieza a arriesgar en sus decisiones.

Se aprende antes a manejar con soltura el avión que a decidir de manera correcta.



Hay que volar siempre de forma coordinada, bola centrada y sentir el avión, ya que este tipo de vuelo a baja altitud no permite perder demasiado tiempo mirando instrumentos y para conseguir precisión y evitar sorpresas con pérdidas de altura, es necesario que el avión vuele de forma coordinada.

La espalda es un buen bastón y bola si se está suficientemente tranquilo para sentirla.

No someter a más gs de los necesarios ni al avión ni a nosotros mismos. A parte de consideraciones obvias de las fuerzas gs a nivel aerodinámico, también el piloto puede sufrir una desorientación repentina si, por ejemplo, se mueve la cabeza con rapidez en un viraje ceñido o se sale de una descarga.

No es necesario forzar los virajes, ya que no solo se aumenta la fatiga estructural de nuestro avión sino que aumentará la propia fatiga del piloto. El resultado de la descarga se podrá apreciar en la siguiente pasada.

### 3.4 VUELO EN MONTAÑAS

#### 3.4.1 El Falso Horizonte:

En zonas orográficas puede ocurrir que la pendiente ascienda de forma suave sin que el piloto lo perciba, de manera que éste mantiene la distancia visual respecto al suelo y, en consecuencia, disminuye la velocidad al colocar el avión en configuración de subida. Esto disminuye la capacidad de maniobra.

Si se tarda en percibir esta situación, puede darse una falta de velocidad para superar la cota más alta e incluso, en casos extremos, entrar en pérdida al querer salvar la situación a última hora, ya sin márgenes de velocidad, haciendo un viraje para volver.

Para superar pendientes se debe comenzar con un gran margen de velocidad y potencia. Es muy distinto comenzar a subir una pendiente con escasa velocidad y casi toda la potencia empleada que hacerlo con potencia disponible y velocidad. Si una descendencia o error de cálculo nos impide superar la cumbre, siempre se dispondrá de velocidad y potencia para hacer un viraje y volver. No debe iniciarse una maniobra de ascenso con poca o ninguna potencia sobrante disponible y poca velocidad que se pueda transformar en altura rápidamente.

#### 3.4.2 Aproximación a zonas de montaña

Siempre con **ángulos oblicuos**, de tal forma que se pueda realizar rápidamente un viraje hacia fuera si surge la duda de que la aeronave puede sobrevolar el obstáculo o no.

Asegúrese siempre que hay una ruta de escape disponible si por alguna razón la aeronave no tiene el rendimiento esperado.

En vuelo de montaña, ante la duda de si procede vaciar el depósito de agua, no debe dejarse la decisión para última hora, ya que el avión necesitará espacio y tiempo después del lanzamiento para recuperarse y conseguir una mejoría apreciable en su rendimiento para salir del apuro.



Si hay dudas, “lanza”.

Los virajes deben hacerse pegados a la ladera y hacia el exterior, ya que si se realizan al contrario, en caso de error de cálculo o descendencia, no habrá margen para ampliar el radio de viraje.

El vuelo dentro de un cañón y con alturas superiores a la del avión, se debe hacer cerca de una de las laderas, de forma que si se tiene que salir del mismo haya ancho suficiente para realizar el viraje. Jamás debe entrarse en un cañón con alturas de cotas mayores a la de vuelo o ancho insuficiente para realizar un viraje de 180° grados con seguridad. Los virajes con avión cargado son de mayor radio.

Especial atención a los sotaventos. Hay que tener claro siempre cual es la tendencia del viento y usar márgenes muy sobrados en sus proximidades. No debe confiarse en exceso en las cualidades del avión sin contar con salidas alternativas.

Una de las causas más frecuentes de accidentes entre los noveles en vuelo de montaña se debe al efecto de los sotaventos. En caso de apuro, no perder jamás el control del avión metiéndolo en pérdida por querer ceñir un viraje o superar lo insuperable.

Debe aprovecharse el margen de velocidad del avión para llevarlo controlado hacia el suelo, aunque se haga sobre una zona abrupta o de árboles. Sacar todo el Flaps y hacer una toma por derecho a la mínima velocidad posible.

Atención a la poca visibilidad en zonas orográficas en vuelos con sol en contra.

Si se necesita tomar altura, recordar que las laderas soleadas o de barloventos tienen mayores ascendencias.

### **3.4.3 Cables de alta tensión.**



Especial atención a los cables de alta tensión. Si se vuela con laderas con alturas igual o por encima de la del vuelo en ambos lados, téngase en cuenta que en muchas ocasiones hay tendidos eléctricos a gran altitud entre las laderas que no se ven. Las torres pueden estar ocultas entre árboles, así que debe evitarse en lo posible ese tipo de vuelos.

En vuelos a poca altura los cables difícilmente se ven. Hay que buscar las torres y cuando se tenga contacto visual con una de ellas, buscar la siguiente para ver el sentido del cable. No obstante, en ocasiones los cables salen perpendicularmente a una línea hacia una central u otra torre.

Las colisiones con cables son una de las causas más comunes de accidentes y desgraciadamente, en un porcentaje altísimo tienen consecuencias fatales.

Es fundamental que en la zona de trabajo conozcamos de antemano la disposición de los tendidos de alta tensión; si no, el Coordinador, si hay, o el personal en la zona debe informar de la existencia de obstáculos, tanto en la aproximación para los lanzamientos como en la zona del incendio. Antes del descenso para los lanzamientos hay que reconocer el área de trabajo y si se ve algún obstáculo se informa al resto de los medios.

Según algunos estudios realizados, muchas de las colisiones se producen con cables cuya localización se conocía, pero con la tensión del trabajo y las distracciones se olvidaron.

En la zona del incendio hay menos visibilidad y en muchas ocasiones la visión está centrada apuntando al foco del incendio, perdiendo la visibilidad frontal con el consiguiente riesgo de colisión con posibles obstáculos.

### **3.5 ANTES DE INICIAR EL DESCENSO**

3.5.1 Tener perfectamente claro por donde salir con seguridad, incluso si falla la compuerta de lanzamiento. Y a ser posible se dispondrá de una salida alternativa.

3.5.2 Comprobaciones de cabina hechas.

3.5.3 Localización, sin dudas, del punto de lanzamiento en caso de que se notifique. De esta forma, se evitarán maniobras de última hora.

3.5.4. Estudiar la mejor y más segura senda de aproximación.

3.5.5. No realizar virajes fuertes de muchos grados en la pasada con el avión cargado. En el caso del avión Drómader M18 el máximo ángulo de viraje es de 30 grados. A 45° de inclinación el peso de la aeronave se incrementa en 1.42 veces si deseamos mantener la altitud, teniendo un gran efecto sobre la velocidad de pérdida de la aeronave

3.5.6 Diseñar la pasada de forma que no se pase la velocidad permitida de lanzamiento del avión.

3.5.7 Atención a los obstáculos en la zona de aproximación con especial atención a los cables entre laderas y en la zona de lanzamientos, donde por lo general hay menos visibilidad.



3.5.8 Humo en la zona:

Tener en cuenta la posición del humo para no entrar nunca en zona con humo. El humo disminuye la visibilidad y perjudica la combustión del avión, pudiendo llegar a parar el motor. La maniobra de lanzamiento se realizará con máxima visibilidad en la entrada, lanzamiento y salida. Si la zona está cubierta con humo aún de poca densidad, se realizará el lanzamiento por delante o en otra zona posible. Jamás entrar en zonas de humo.

Atención a los sotaventos o posibles turbulencias en la aproximación y pasada. Aumentar márgenes en estos casos.

Una alternativa más segura puede ser seguir la cuerda de la montaña y hacer un lanzamiento siguiendo la pendiente en descenso.

Existe también un alto riesgo de desorientación espacial, se generan fuertes turbulencias y la disminución de densidad afecta en gran medida a la sustentación y las performances de los motores de turbina. Además, la combustión de los motores puede verse afectada hasta el punto de tener una parada.

### **3.6 DESCARGA EN ZONA DE SOTAVENTO**

3.6.1. Mucha atención si la pasada se hace con viento en cola. Prever la reacción e inercia del avión, a veces la mejor forma de atacar un incendio es entrar en humo.

3.6.2 Atención al personal en la zona de lanzamiento. Una descarga, sobre todo si es densa, puede hacer mucho daño.

3.6.3 No pasar sobre la vertical y a baja altura de llamas altas de fuego en copas. La turbulencia y el calor serán excesivos, además de que la descarga no suele ser muy eficaz en esa zona. En estos casos, se suelen echar las descargas delanteras para enfriar la zona o realizar líneas de defensa con retardantes.

3.6.4 Confirmar: IGNICIÓN CONTÍNUA Y ORDENADOR PREPARADO. En caso de llevar avión con turbina y con ordenador de lanzamiento: DESCARGA SELECCIONADA, ARMADO Y CON PRESIÓN.

3.6.5 Diseñar la pasada de lanzamiento, considerando la posibilidad de que no funcione el sistema. Tener siempre la posibilidad de abortar la pasada con el avión cargado.

3.6.6 Atención a la posición del sol en pasada. Puede dificultar la visibilidad si en pasada final se tiene en contra.

### **3.7 EN CORTA FINAL PARA EL LANZAMIENTO**

3.7.1 Ningún viraje de última hora.

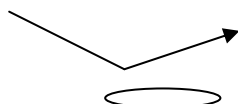
3.7.2 Antes del lanzamiento preparar la palanca de paso para máxima potencia y jamás lanzar con motor a ralentí.

3.7.3 Se debe realizar el lanzamiento con potencia, que en el caso del AT 802 será como mínimo 20 de torque para tener flujo en la cola.

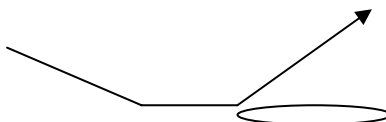
3.7.4 Ajustar el compensador hacia “picado” y permitir una fuerza extra en la palanca para “aguantar el morro”.

**3.7.5. Estabilizar el avión unos metros antes del lanzamiento en altura y no lanzar con un movimiento en V (Ver figura), ya que en caso de falla en el sistema el avión seguirá unos metros con su inercia de descenso.**

No



Si



3.7.6 Muchísima atención a la posible baja densidad atmosférica por altitud y temperatura. Aumentar los márgenes en lanzamientos por encima de 3000 pies de altitud.

3.7.7 Jamás realizar un lanzamiento hacia arriba. Todos los trayectos después de un lanzamiento serán hacia abajo o en horizontal.

3.7.8 Evitar un excesivo encabritamiento.

3.7.9 No lanzar por encima del límite de velocidad establecido en cada avión.

3.7.10 La altura del lanzamiento **nunca será inferior a 50 pies** sobre el terreno. De cara a la eficacia, el agua debe parar su inercia horizontal para mojar toda la zona. Si aún tuviera velocidad horizontal sólo se mojaría la cara expuesta a la dirección del vuelo de la masa forestal y piedras dejando el resto con poca densidad de agua o ninguna.

El problema principal que origina una descarga a baja altura es que, el impacto contra el terreno o contra el arbolado del agua, proyecta masa forestal ardiendo a gran distancia, que favorecidos por la acción del viento, puede reiniciar múltiples **FOCOS SECUNDARIOS**.

**No es mejor una descarga por efectuarla muy baja. Muy al contrario, perjudica mas que beneficia.**

3.7.11 Una vez realizado el lanzamiento, la única misión será llevar el avión a base con las mayores garantías de seguridad.

3.7.12 Después de un lanzamiento el centro de gravedad queda muy retrasado y el mando aerodinámico es muy escaso. Si en este momento se recurre a un sobretorque, se puede perder el control de la aeronave y debido a la altura de la aeronave en esas condiciones el resultado va a ser fatal.

3.7.13 Como norma general el lanzamiento con el AT 802 se realizará con velocidades comprendidas entre las 125 y 140 millas por hora con un punto de flaps y un mínimo de 20 de torque.

3.7.14 Cuando la altura de las llamas es media o alta nuestro lanzamiento se realizará en ataque indirecto.

### **3.8 DESPUÉS DEL LANZAMIENTO:**

3.8.1 Prever la reacción del avión de encabritamiento por la pérdida brusca de peso y retraso del centro de gravedad, además de la pérdida de velocidad que se produce después del lanzamiento.

3.8.2 El viraje después del lanzamiento será hacia la derecha. Estabilizar el avión tan pronto como sea posible.



3.8.3 No distraer la visión frontal queriendo ver la caída de la descarga, ya que es el momento más crítico del vuelo y requiere toda nuestra atención, además de que podría haber alguna otra aeronave

3.8.4 Una vez fuera de la zona notificar el incendio libre para la entrada de otra aeronave.



#### **4. TIPOS DE LANZAMIENTOS QUE PODEMOS REALIZAR**

##### **4.1 DIRECTO**

Es un trabajo de lanzamiento sobre el frente de llamas. Sólo se podrá realizar si la visibilidad lo permite y la altura de llama es baja. El objetivo de este tipo de descarga es actuar directamente sobre el foco del incendio disminuyendo su poder calorífico y frenar su propagación.



##### **4.2 INDIRECTO**



Suele ser delantero, es decir, para enfriar zonas antes de que llegue el frente.

Este tipo de trabajo es muy habitual cuando la altura de llamas o la visibilidad nos impiden el trabajo directo y suele ser muy eficaz si llevamos productos retardantes o espumantes.

### **4.3 CABEZA**

Lanzamiento sobre la cabeza del foco.

Suele hacerse con la intención de parar el avance del incendio hasta la llegada del personal de tierra.

El trabajo sobre la cabeza, si es directo debe hacerse con gran precaución, ya que la escasa visibilidad en ocasiones nos dificulta la visión de obstáculos, además de no ver con claridad el tamaño real de las llamas.

Este tipo de lanzamiento suele hacerse como primer ataque y cuando el foco es pequeño. Pero no siempre el tamaño y visibilidad del foco permite realizarlo.



### **4.4 APOYO A CORTAFUEGOS**

Hay diferentes tipos de apoyo a un cortafuego y será el técnico quien marque el tipo de trabajo a realizar.

Principalmente, se pueden realizar tres tipos de trabajo:

4.4.1 Enfriar el frente de llamas, de forma que llegue con la menor fuerza posible al cortafuegos.

4.4.2 Ampliar el cortafuego, en ancho o longitudinalmente. Para que sea efectivo debe hacerse con productos retardantes.

4.4.3 Esperas sobre el cortafuego hasta que llegue el frente de fuego. En ocasiones esta es la acción más eficaz que podemos realizar. Es mucho mejor esperar hasta ver cómo reacciona el cortafuego y estar sobre la zona para trabajar una posible pavesa que lo salte, que lanzar sobre un frente muy virulento con mínima eficacia y cuando algún pequeño foco salte el cortafuego el avión esté sin carga y de regreso a la base.

### **4.5 LANZAMIENTO A DISCRECIÓN**

4.5.1 Cuando se llega el primero a un fuego para el que los técnicos aún no han diseñado una estrategia de combate, se suele solicitar que se lance a discreción.

4.5.2 Esto quiere decir que se actúe según el criterio del propio piloto al llegar a la zona.

4.5.3 Por lo general cuando esto sucede, se da prioridad a la posible peligrosidad que representa el fuego para zonas habitadas u otras zonas forestales.



4.5.4 Es preciso recordar que en un incendio la zona con mayor peligrosidad no tiene por que ser la de mayor actividad. Hay que seleccionar y actuar según nuestro criterio y experiencia cortando el avance por la cabeza o parando el foco con más posibilidades de hacer daño.

4.5.5 En este tipo de lanzamientos, hay que prestar especial atención a los obstáculos, ya que nadie en la zona podrá proporcionar esa información.

#### **4.6 LANZAMIENTO EN UN FLANCO**

4.6.1 Este tipo de trabajo es muy habitual cuando no se puede trabajar la cabeza por falta de visibilidad o bien se considere más eficaz el apoyo a las brigadas de tierra en un trabajo por los flancos desde la cola.

4.6.2 El lanzamiento suele hacerse por delante de la línea en la que trabaja el personal para bajar la intensidad de las llamas y ser rematado desde tierra. Si se realiza en un punto intermedio del flanco y no se tiene confirmación de que la parte trasera va a ser apagada con otros medios corremos el riesgo de que no sirva para nada el trabajo, ya que habitualmente la parte trasera del flanco rodea nuestro lanzamiento.



#### **4.7 LANZAMIENTO DE REFRESCO DE PERÍMETRO**

4.7.1 Cuando un incendio empieza a ser controlado, en ocasiones se pide un trabajo de refresco por el perímetro de la zona quemada.

4.7.2 En ese caso, los lanzamientos se suelen hacer a mayor altitud, intentando cubrir la mayor zona posible y enfriando puntos calientes con preferencia a las zonas de mayor peligrosidad.



#### **4.8 INCENDIOS PRÓXIMOS A ZONAS URBANAS O HABITADAS**

4.8.1 En estas ocasiones se da prioridad a la seguridad de las personas, pasando a un segundo término las masas forestales en peligro.

4.8.2 Por esta razón, en la estrategia de trabajo se le da prioridad a los focos más próximos a núcleos urbanos o a cuya dirección de avance sea hacia dichas zonas.



4.8.3 Hay que tener especial cuidado con los lanzamientos sobre edificios, ya que podemos ocasionar derrumbes. Por lo general en zonas urbanas no se trabaja, y si se hace es para evitar que las llamas no lleguen.

4.8.4 En zonas habitadas hay una mayor cantidad de obstáculos, como antenas de comunicaciones, grúas etc., y es posible que la atención y el centro de la mirada del piloto esté en los focos de llamas mientras se sobrevuela la zona.

4.8.5 Nunca se deben desatender las zonas por las que sobrevuela el avión. La mirada puede pasar a un lateral al entrar en pasada u observando el foco sólo cuando se tenga muy claro que no hay ningún obstáculo por delante, y durante el mínimo tiempo posible

4.8.6 Si se realiza un lanzamiento con retardante polifosfato amónicos sobre construcciones o zonas agrícolas la responsabilidad recaerá sobre la tripulación. Será preciso valorar la necesidad de ese lanzamiento.

## **4.9 LANZAMIENTOS EN MONTAÑA**

### **4.9.1 Lanzamiento en contra ladera**

Este lanzamiento es el de mayor riesgo y jamás se hará volando por debajo de la cota más alta.

4.9.1.1 Se realizará teniendo en cuenta un posible fallo de compuerta, por lo que es este caso la aeronave superará sin problemas la cota.

4.9.1.2 Este tipo de lanzamientos suele ser preciso, ya que en ningún momento se pierde de vista el foco, pero un gran número de accidentes se han producido en esta modalidad de lanzamientos, por lo que en caso de ser necesario tengamos en cuenta:

4.9.1.3 Jamás volar por debajo de la cota más alta.

4.9.1.4 Detectar, mirando el humo, si la zona de lanzamiento está en sotavento. Si es así, lanzar siguiendo cotas o hacia abajo, pero nunca perpendicular a la cuerda.

### **4.9.2 Lanzamiento en descenso**

4.9.2.1 Es aparentemente el más seguro, pero se debe tener en cuenta que según la pendiente se puede pasar la velocidad máxima permitida y que se puede tener la tendencia a lanzar con motor a ralentí, lo que sería de alto riesgo.

4.9.2.2 En este tipo de lanzamiento también es más fácil perder de vista el foco, lo que puede provocar cambios de última hora que jamás son buenos.



Por lo tanto:

4.9.2.3 Entrar en pasada entre los rangos de velocidad permitida para el lanzamiento, preferiblemente la más baja entre las velocidades de lanzamiento, y jamás a una velocidad cercana a la pérdida.

4.9.2.4 Los parámetros de potencia serán bajos pero nunca a ralentí. Justo antes del lanzamiento se ajustará la potencia de lanzamiento.

4.9.2.5 Para no perder de vista el foco, podría ser interesante, si la ladera lo permite, hacer la aproximación siguiendo la cota de nivel alto para, antes de llegar al frente, iniciar un suave viraje hacia el punto de lanzamiento.

4.9.2.6 Si la velocidad en el momento del lanzamiento es superior a la máxima, o para no sobrepasarla, hay que poner el motor a ralentí y abortar para no hacer el lanzamiento en ese punto o se tendrá que hacer siguiendo la cota del nivel del punto de lanzamiento.

### **4.9.3 Lanzamiento siguiendo cotas**



4.9.3.1 Este lanzamiento es muy frecuente y puede ser interesante para enfriar zonas antes de que llegue la cabeza del fuego.

4.9.3.2 En este tipo de lanzamientos hay que seguir los procedimientos normales y tener muy en cuenta la posible visión tubular hacia el foco. Esto puede hacer olvidar que al volar paralelo a las cotas uno de los planos de la aeronave estará mucho más cerca de la montaña y algún obstáculo o la propia pared montañosa podría tocar un ala.

4.9.3.3 Este tipo de lanzamientos se suelen hacer en laderas con no demasiada pendiente.

4.9.3.4 Hay que prestar especial atención en el vuelo siguiendo cotas a la posible existencia de tendidos de alta tensión entre laderas

### **4.9.4 Lanzamiento en vaguada**

4.9.4.1 Este lanzamiento es arriesgado, ya que se inicia el descenso por una ladera para posteriormente lanzar en la contraria y aquí se pueden cometer graves errores, como descender la ladera con poca potencia o lanzar y encontrarnos con el avión a poca velocidad y teniendo que superar la siguiente ladera.

4.9.4.2 Hay una tendencia a realizar el lanzamiento sin parar la inercia de descenso, por lo que se puede producir un hundimiento añadido y el avión se podría encontrar con un lanzamiento por debajo de la próxima cota.

4.9.4.3 Tener en cuenta estos posibles errores y realizar el lanzamiento siguiendo este procedimiento.

1. Iniciar el descenso con velocidad en rangos de lanzamiento
2. Parar el descenso cuando lleguemos a la cota más alta de la siguiente ladera
3. Colocar potencia de lanzamiento o la necesaria para mantener la velocidad de lanzamiento, pero nunca a ralentí

#### **4.9.5 Vuelo con más de una aeronave hacia el incendio y lanzamiento simultáneo**

4.9.5.1 Es muy frecuente el trabajo con aviones en formación tipo “pescadilla”, pero hacerlo de forma desorganizada supone una operación de alto riesgo, ya que si no se tiene clara la posición de todas las aeronaves permanentemente, la posibilidad de colisión es elevada.

4.9.5.2 Las ventajas de este tipo de trabajo son principalmente:

1. Menor tiempo de ocupación del espacio aéreo en el incendio, lo que significa, además de no hacer perder el tiempo a otras aeronaves, hacer el máximo daño posible al incendio en el menor tiempo posible.
2. Mayor precisión en la segunda aeronave, que al ver la posible deriva del primer lanzamiento podrá corregir con mayor precisión.
3. Mayor contundencia en zonas de llamas altas.
4. Posibilidad de hacer líneas de defensa de mayor longitud y más precisas.

4.9.5.3 Para realizar este tipo de vuelo debemos tener en cuenta:

1. Establecer quién es el líder de la formación de manera que la siguiente aeronave tendrá en todo momento a la aeronave que la precede a la vista.
2. La separación entre aeronaves no será en ningún momento inferior a 5 sg
3. Las aeronaves estarán en todo momento en la misma frecuencia radio.
4. Si se establecen puntos de lanzamiento diferentes la primera aeronave coordinará el regreso con el mismo orden establecido. O SE USARÁN ALTITUDES DIFERENTES EN 500 PIES EN CASO DE NO ESTAR A LA VISTA DURANTE LA VUELTA A BASE.
5. Si fuera posible, y no perjudicase a la seguridad, la primera aeronave observará el lanzamiento de la segunda para evitar posibles cruces, ya que la segunda aeronave tendrá toda su atención centrada en su lanzamiento y posibles obstáculos.
6. Es fundamental usar la misma calibración barométrica y sin errores.

## 5 HELICÓPTEROS



### 5.1 ANTES DEL DESPEGUE

El trabajo de extinción de incendios es un tipo de servicio que requiere una respuesta pronta para poder evitar la propagación del incendio, siendo ésta la principal doctrina de actuación de muchas unidades helitransportadas.

Repitámoslo, para atender dichas necesidades, la operación de la aeronave debe estar acomodada para poder iniciar el vuelo en unos tiempos mínimos. El Anexo 1 a la Circular Operativa 16B de la DGAC determina en su artículo 3.i) que el tiempo de respuesta desde el momento en que el tripulante se presenta en la base, hasta que está listo para el despegue/movimiento de la aeronave no será menor de 10 minutos para helicópteros.

El COPAC envió a la DGAC el 15 de marzo de 2005 un escrito solicitando aclaración sobre este aspecto, y en su respuesta del 22 de agosto del mismo año señalaba que no se puede exigir a una tripulación que esté en base de forma presencial, que su tiempo de respuesta sea menor a diez minutos y que tenga que despegaren en menos de ese tiempo. La prisa y la presión son los mayores amigos del error en la aviación.

Una parte muy importante del trabajo del piloto es la preparación tanto propia como de su aeronave para poder atender esas órdenes de salida que requieren una respuesta rápida.

No olvidemos revisar ciertos aspectos como:

- Comprobación del estado y funcionamiento del depósito ventral o helibalde (Referencia al manual realizado por el fabricante).
- Si se llevan equipos de retardante debe comprobarse su estado, carga y dispositivo mezclador.
- Unidades de potencia auxiliar (APU – EPU), radios portátiles, etc.
- Una buena práctica es seguir todos los procedimientos prevuelo y comprobaciones antes del arranque, dejando la aeronave preparada para iniciar el arranque de motor o motores. Esta práctica debe repetirse cada vez que se regresa de un incendio. Proporciona un ahorro importante de tiempo en el momento de acudir lo antes posible al incendio.



## 5.2 PLANIFICACIÓN. Conceptos básicos.

El piloto debe disponer del equipo de vuelo adecuado para esta operación, que consiste básicamente en: un casco de vuelo, mono ignífugo (aunque también se recomienda disponer de guantes ignífugos), botas, piernógrafo y en algunos casos, dependiendo en las áreas donde se opere, un chaleco salvavidas accesible a bordo.

La aeronave, además de la preceptiva prevuelo diaria, estará, si las condiciones meteorológicas lo permiten, con el mínimo de protectores o fundas de toberas, tubos de pitots, tomas estáticas y pinzas de pala, de forma que se garantice la adecuada conservación y protección de los componentes de la aeronave al tiempo que se reduce el tiempo de preparación de la aeronave para el vuelo en caso de orden de salida. El piloto debe evaluar, en base a las condiciones meteorológicas del día, así como al resto de condicionantes de su base, la mejor forma de tener preparado el helicóptero para el despegue sin perjudicar su conservación pero sin retrasar innecesariamente su alistamiento para el vuelo.

La aeronave estará adecuadamente repostada, de forma que en caso de salida no sea necesario repostar previamente. Además, así se evita la posible formación de agua en los tanques de la aeronave debido al efecto de condensación en un tanque semi o casi vacío.

### 5.2.1 Condiciones ambientales:

El piloto, en lo posible, intentará disponer de la **información meteorológica** de su zona de actuación durante el transcurso del día, de forma que si recibe una orden de salida no deba demorar ésta para conseguir esa información. Una excepción serán aquellas condiciones meteorológicas cambiantes y o adversas que requieran una actualización de información justo antes del vuelo, siendo en estos casos extremadamente recomendable incluso demorar la salida hasta verificar que la meteorología nos va a permitir realizar nuestro vuelo de forma legal y segura. Es importante tener en cada base los medios y recursos para conocer no sólo los datos básicos de nuestro campo sino, en la medida de lo posible, de las zonas de actuación a las que se nos pudiese desplazar. Para ello, será conveniente contar con información por Internet y, en su defecto, con algún listado telefónico de lugares o bases donde observadores cualificados nos puedan informar de las condiciones meteorológicas, tales como otras bases de incendios o sanitarias y desde luego si están disponibles en la zona las oficinas meteorológicas de la red nacional de aeropuertos además de las estaciones meteorológicas portátiles que proporcionan información constante y actual de la base.



Esta lista debe ser confeccionada al principio de campaña, de forma que en caso de necesitar información meteorológica podamos acceder a ella lo más rápidamente posible sin demorar la toma de decisión en lo relativo al vuelo.

Es también muy importante disponer de una **manga o indicador de viento (WDI)** adecuadamente ubicada y no demasiado próxima a la plataforma (evita el flujo de los rotores) para conocer el viento, tanto en el despegue como en el aterrizaje. Esta manga de viento debería tener las dimensiones y coloración reglamentarias, según OACI, y estar en las proximidades de la helisuperficie, pero sin interferir en la aproximación o ruta de salida de la aeronave, es decir, sin constituir un obstáculo y al mismo tiempo estando bien expuesta a los vientos que afectan a la superficie, de forma que no tenga “sombras de viento” que puedan inducir al piloto a malinterpretar las condiciones del viento.

### **5.2.2 Despliegue de los medios en su zona:**

Es importante tener en cada base la información de los medios y recursos disponibles en la zona, provincia o Comunidad Autónoma en la que se trabaja para conocer no sólo los datos básicos de nuestro campo, sino en la medida de lo posible también de las zonas de actuación a las que se nos pueda desplazar.

Esta lista se pide al inicio de campaña al Centro de incendios del cual se depende. La lista debe comprender:

- Lista de las bases de medios aéreos de la zona de actuación, con especificación de coordenadas geográficas y posibilidades de repostaje, así como sus teléfonos, indicativos, frecuencias de enlace, etc.
- Medios aéreos existentes, sus indicativos y frecuencias de enlace.
- Medios terrestres.
- Zonas potencialmente peligrosas para los incendios.
- Cartas de acuerdo si existen y procedimiento operacional en la zona. Esto tiene gran importancia si hay zonas de control aéreo próximo, zonas restringidas o prohibidas al vuelo, etc.

### **5.2.3. Hospitales más cercanos y zonas de evacuación en caso de emergencia:**

Solicitar la información de los centros hospitalarios: si cuentan con helipuerto o zona de aterrizaje próxima, teléfonos o frecuencias (si disponen de ellas) y el procedimiento de aviso utilizado.

### **5.2.4. Prestaciones de la aeronave:**

El piloto también debe conocer perfectamente las **características de performance o actuación de su aeronave** adaptadas al entorno donde trabaja, léase, altitud de su base, temperaturas habituales, humedades relativas, peso aproximado de las brigadas helitransportadas que tenga asignadas, tara de su equipo de carga de agua como bambi o depósito ventral, así como el peso del combustible que le garantice la realización de su misión.

La variación de factores, tales como la temperatura exterior, los diferentes pesos de distintas brigadas, la altitud de vuelo, etc, serán determinantes en el momento de llevar a cabo la operación y debe comprobarse previamente que la aeronave no sobrepasa ninguna de sus limitaciones para esas condiciones específicas.



### 5.2.5 Entrenamiento del personal:

Si existen **brigadas helitransportadas** el piloto se asegurará de que estén **perfectamente entrenadas** para el trabajo con ese modelo de helicóptero en concreto, conozcan adecuadamente las salidas de emergencia, manejo de sus puertas, cinturones de seguridad y procedimientos de embarque y desembarque en esa aeronave.

La mayoría de las brigadas helitransportadas en nuestro país tienen una buena formación y bastante experiencia en lo relativo a operaciones aéreas, pero sin embargo es de extrema importancia asegurarse que tanto la tripulación como todos los componentes de las brigadas forestales siguen los mismos procedimientos, rutinas, señales, etc. debiendo estar perfectamente coordinados en todo ello.

Por esto es importante que un piloto, al incorporarse a una base, se asegure de que tanto él como la brigada comparten métodos y procedimientos y que las señales o comunicaciones van a ser perfectamente entendidas por ambos. El CRM o gestión de todos los integrantes del vuelo será fundamental en la formación de un equipo unido y sólido de vuelo.

Hay algo todavía más peligroso que no entenderse en este tipo de operaciones y es pensar que hemos entendido unas instrucciones cuando ambos estamos entendiendo cosas diferentes.

El piloto se asegurará de que el personal helitransportado lleve su **equipo y herramientas bien asegurado**, de forma que no pueda causar daños a la aeronave y que en caso de una toma dura no genere daños al personal de a bordo. Los cantos de las herramientas cortantes deberán estar asegurados y debajo de los asientos o en espacios debidamente acondicionados, pero nunca en los pies de los miembros de la brigada. Las mochilas de agua no deberán perder agua y estarán en posición vertical.

### 5.2.6. Cartografía:

Dada la diversidad de áreas geográficas donde se trabaja, ya que se asignan zonas de actuación diferentes, es necesario que el piloto disponga de una **cartografía adecuada** que le permita navegar y reconocer la zona donde opera.

Es importante que disponga de un formato de mapas y en su caso GPS que le permita determinar el rumbo y distancia al incendio con prontitud y al mismo tiempo la posición de otras bases de incendios o aeródromos donde poder repostar.



Datos a conocer antes de despegar para una posible extinción:

- Zona de actuación, a ser posible, con la exactitud de coordenadas geográficas.
- Frecuencia de enlace aérea y terrestre (si procede).
- Director de extinción
- Medios que están actuando
- Puntos de agua más próximos y utilizables.

Con independencia de las órdenes operacionales que se le transmitan por los centros de coordinación, el piloto debe conocer las opciones de repostaje cuando se desplaza a una zona fuera de su sector habitual, por lo que un mapa “trabajado” con la posición de los distintos puntos de apoyo en la zona es una ayuda muy eficaz para la planificación del vuelo en el contexto de una salida para una misión de extinción de incendios.

Hay que recordar que el GPS, aún siendo de gran ayuda y de uso muy recomendable y útil, no siempre funciona bien. Además, algunos GPS tardan bastante tiempo en adquirir las diferentes señales de los satélites, por lo que el mantener una navegación basada en la cartografía ayuda mucho y evitará en algunos casos problemas. Es recomendable antes de arrancar el helicóptero conocer ya tanto el rumbo inicial al incendio como la distancia a éste y marcarse con la pínula del RMI o HSI.

Así mismo, es importante saber quien coordina el incendio, la frecuencia de trabajo, así como la frecuencia auxiliar y la posición de posibles bases de repostaje y apoyo en el caso de desplazamientos fuera de zona.

En caso de desplazamientos de larga distancia en ocasiones es conveniente coordinar con el mando de la extinción que, en caso de existir medios suficientes actuando en el incendio, puede ser más efectivo proceder directamente a una base próxima y repostar para estar disponible lo antes posible y poder ofrecer la máxima autonomía en tiempo de operación sobre el incendio, en lugar de llegar con poco combustible, permanecer allí sólo unos minutos y tener que ir a repostar posteriormente.

### 5.3 DESPEGUE

Una vez cumplimentados los puntos antes mencionados, después de recibir orden de salida, procederemos, una vez compilada toda la información requerida, a alistar la máquina para el despegue.

Aunque en las operaciones de incendios el factor tiempo es de vital importancia, es aún más importante en operaciones aeronáuticas seguir un procedimiento adecuado aunque abreviado que garantice un arranque y despegue seguros.

Esto implica no sólo asegurarse de que todos los protectores de toberas, pitot, pinzas de rotor, anclajes a tierra etc. están adecuadamente retirados, sino también, con un vistazo rápido del piloto o del mecánico de la base, asegurarse de que todos los cierres de carenas, depósito de combustible, puertas etc. se encuentran en condición de vuelo. Esto se puede hacer en poco tiempo y puede evitar una situación peligrosa en vuelo.



El piloto debe ser conocedor de la performance de su aeronave para las condiciones específicas de altitud de densidad relativas al peso de su aeronave en esas circunstancias y adaptar su despegue a las mismas.

Estas condiciones pueden variar de forma muy significativa de un día para otro y pueden afectar la performance o actuación de nuestra aeronave, de tal forma que un helicóptero que un día puede despegar perfectamente con 8 personas a bordo, otro día no lo puede hacer de forma segura. No hay que tener prejuicios o temores por desembarcar a algún miembro de la brigada en base o algún equipo accesorio a fin de poder realizar una operación de vuelo segura ajustada a las capacidades de performance del helicóptero para esas determinadas condiciones climatológicas. Esa es la respuesta profesional a esta situación.

## 5.4 LLEGADA AL INCENDIO

Llegando a la zona del incendio pueden darse muchas variables; ser la primera aeronave en llegar o incorporarse a un incendio donde ya está operando otros medios aéreos.

En el primer caso, una de las primeras labores del helicóptero que llega a un incendio donde no hay más medios aéreos es informar lo antes posible a la central de incendios de la evolución y estado de este.

Si llevamos una brigada helitransportada es importante contactar con la aeronave de coordinación, si la hay, o con la Dirección de la extinción unos cinco minutos antes de llegar a la vertical del incendio a fin de que nos den instrucciones sobre el punto de toma para la Brigada. En el caso de no transportar una brigada, es más conveniente proceder a montar el bambi o preparar el depósito ventral y cargarlos de agua antes de llegar a la zona del incendio, a fin de que la incorporación al incendio se haga ya cargados de agua, si es factible, y se pueda realizar una primera descarga lo antes posible.



A la hora de desembarcar la brigada en el incendio, será el director de extinción o el responsable quien determinará la zona de actuación, si bien la zona de desembarco será elegida por el piloto en función de la seguridad y posibilidades que permita la orografía y obstáculos existentes. Será la más cercana y segura a la zona de actuación señalada anteriormente y que ofrezca a la brigada alguna vía de escape en caso de un cambio significativo de la dirección del viento, es decir, de la dirección de propagación del incendio.

Un procedimiento adecuado es realizar una órbita alrededor del punto de toma para poder evaluar las condiciones de éste, tales como gradiente del terreno, vegetación etc., pero sobre todo la presencia de cables o tendidos eléctricos, un factor de extrema importancia, pues en ocasiones dichos elementos son difíciles de detectar en un primer momento. Si se localiza alguno de estos obstáculos se debe comunicar inmediatamente a la central de incendios y a otras aeronaves en la zona y, si fuese posible, a la aeronave de coordinación para que ésta se lo notifique al resto de medios aéreos.

Una vez desembarcada la brigada y desplegado el bambi o la manga de succión del depósito ventral, se procederá al punto de agua para cargar. En este caso, también se pueden dar varios supuestos, como ser los primeros en llegar al incendio y tener que buscar el punto de agua o incorporarse a un incendio ya en marcha, por lo que nos dirigirán al punto de agua donde ya están trabajando otros medios.

En lo relativo a la elección de **puntos de agua**, factores de seguridad aparte, debemos tener en cuenta a la hora de seleccionarlo que en las operaciones de extinción de incendios es más importante y tiene más incidencia sobre el desarrollo del incendio una buena cadencia de descargas, aunque sean con cargas no completas de agua, que descargas máximas de agua, es decir, a la máxima capacidad pero mucho más espaciadas en el tiempo.



Van a ser más efectivas, especialmente en un incendio incipiente, aunque también se aplica en incendios ya desarrollados, 10 descargas de 500 litros en media hora que 3 descargas de 1.000 litros en ese mismo espacio de tiempo.

Otro de los factores importantes a la hora de seleccionar un punto de agua es que permita una operación segura, libre de obstáculos en la medida de lo posible, tanto árboles como cables y que permita una fácil incorporación al circuito de tráfico en el incendio, tanto en entradas como en salidas. En este sentido, un punto de agua válido para un día en un determinado radial de entrada puede ser casi imposible para otro día si varían ciertos parámetros como viento, obstáculos móviles, fatiga o experiencia del piloto.

En caso de que varios medios estén cargando en un mismo punto de agua es importante coordinar la operación, de forma que todos esos medios realicen su salida y entrada en dicho punto por las mismas rutas a fin de evitar conflictos de tráfico.

A la hora de elegir un punto de agua es siempre preferible utilizar los naturales, tales como charcas, lagos, embalses etc. o las balsas públicas propiedad de las diferentes Administraciones, debiendo evitarse las balsas de riego artificiales o piscinas privadas a fin de no causar daños accesorios a la propiedad privada.

Sin embargo, en el caso de que no existiesen recursos naturales se utilizarán los recursos privados. Incluso se podrá requerir el auxilio de la Guardia Civil en caso de que algún propietario ponga trabas o amenace al piloto para no utilizar su punto de agua.

Se debe extremar la precaución cuando se va a cargar agua en grandes embalses y pantanos, ya que presentan factores de riesgo incluso mayores que las pequeñas charcas o lagos. De entrada, cuando se opera en uno de estos grandes embalses es recomendable buscar un punto de carga próximo a la orilla, de forma que se tenga una referencia con el terreno para efectuar el estacionario sin desplazamientos. La carga en medio de un pantano, es decir, sin referencias con el terreno, presenta problemas añadidos, como enredar el bambi en los esquís o incluso meter la cola en el agua, dada la dificultad de determinar la altura exacta y realizar movimientos no deseados por las corrientes de agua creadas por efecto del rotor, especialmente en días de poco viento y muy luminosos que producen el denominado “efecto espejo”. Para evitar los posibles obstáculos sumergidos, es recomendable realizar una observación detenida de la zona donde pretendemos cargar agua, observando la existencia de objetos sobresalientes del agua o corrientes anormales que señalan, en aguas turbias, posibles peligros que pueden enganchar el helibalde o la bomba de aspiración de carga; en otras ocasiones la simple observación permitirá determinar que no hay obstáculos sumergidos al tratarse de agua transparente. Una vez determinado que un lugar es seguro es muy importante realizar las cargas siempre en ese mismo punto de la orilla. Esto además aumenta la seguridad, pues dado el elevado nivel de estrés que genera este tipo de trabajo, el repetido uso de una ruta, altitud y puntos de carga y descarga permite al piloto disminuir un poco la tensión de la búsqueda de obstáculos al utilizar dicha ruta y zonas de trabajo, que ya previamente han sido explorados y se han determinado seguros.

Cuando se realicen cargas de agua en los ríos debe tenerse en cuenta la corriente de los mismos, que ayudará, si no tomamos buenas referencias en la orilla, a que el helicóptero se desplace en el sentido de la misma y desplazará, igualmente, en el mismo sentido al bambi.



No se deben realizar cargas de agua en el mar, especialmente con el Bambi Bucket pues, aparte de los daños nada despreciables que genera el agua salada tanto en los motores (entradas en pérdida del compresor) como en las palas, el oleaje puede desestabilizar el helicóptero al arrastrar el bambi (efecto palanca) o incluso alguna ola podría afectar al rotor de cola, por lo que, salvo en casos de emergencia vital, se desaconseja totalmente la carga de agua en el mar.

Es recomendable que al realizar la primera carga en un punto de agua específico, en lugar de realizarla al 100% e ir al aire, se realice al 50% si es posible, se intente el estacionario y, una vez conseguido, se lance la carga allí mismo a fin de verificar el sistema eléctrico de descarga. Esto es importante, ya que en caso de fallar sobre el incendio por una mala conexión eléctrica se produciría una situación nada deseable si no se puede liberar la carga, máxime cuando el helicóptero se encuentra con un peso alto de combustible a bordo y posiblemente en un entorno orográfico hostil.



En el caso de haber ya alguna aeronave cargando en el punto de agua, se permanecerá fuera a suficiente distancia, de forma que nuestro flujo de rotor no le afecte mientras intentamos mantener un estacionario dentro de la zona segura del diagrama de H/V (altura/velocidad) si es posible.

En caso de ser el primer medio aéreo que llega al incendio, se coordinará el trabajo y zonas de descarga con la brigada, si se tiene. Es importante recordar que la función del primer medio aéreo que llega al incendio es intentar controlar lo antes posible la propagación de este y en ocasiones intentar dirigir la dirección de su propagación “protegiendo” con las descargas zonas con mucho combustible vegetal o que tengan una continuidad importante y que permitan el desarrollo de un incendio de grandes proporciones.

## 5.5 DESCARGAS DE AGUA

Es importante actuar con criterio de seguridad al realizar las descargas de agua, es decir entrar en la zona manteniendo la capacidad de realizar una maniobra evasiva en cualquier momento ante situaciones imprevistas, como por ejemplo existencia de cables no observados anteriormente, gradiente del terreno más acusado de lo previsto, árboles mas altos de lo apreciado en una primera observación, fuertes turbulencias, por citar algunos. Estas precauciones deben aumentarse en la primera entrada y debemos estar dispuestos a reaccionar ante estos factores de riesgo.



Antes de alinear la dirección de descarga debe hacerse una observación de instrumentos y comprobaciones como si se tratase de los procedimientos utilizados antes del aterrizaje. Los cables se ven peor con el sol de frente y al ocaso con la disminución de la visión del ojo y el aumento del reflejo de las sombras, por lo que los errores de percepción se acentúan.

En las siguientes, al tener ya un conocimiento preciso de la zona de descarga a baja altitud y sus factores de riesgo, se puede ajustar la maniobra para obtener un mejor rendimiento y precisión. Se debe corregir siempre la deriva del viento, ya que las pasadas muy bajas avivan las llamas más que apagarlas.

Como norma general, las descargas se realizarán, si es posible, viento en cola, pues aunque aeronáuticamente hablando esta no es una posición nada ventajosa, permite ser más efectivos en la descarga y más seguros en la operación siempre que se mantenga una velocidad de pasada mínima por los siguientes motivos:

En una descarga viento en cara, hay una visibilidad muy reducida debido a la acción de ese viento que impulsa la masa de humo contra la aeronave, un aumento muy considerable de la temperatura y formación de turbulencias sobre la zona de llamas.

El humo principalmente evita determinar la zona de descarga y además en caso de intentar descargar allí debido al altísimo potencial calórico del incendio, que es la suma del aire caliente de todo el flanco o frente concentrado en la cabeza del incendio, haría que con bastante probabilidad el agua se evaporase mucho antes de alcanzar la llama. Esto puede incluso suceder en descargas de grandes proporciones, como las lanzadas por los hidroaviones o helicópteros pesados.

Esto desde luego no se aplicaría en incendios o flancos pequeños, donde el poder calorífico del incendio sí nos permitiría un ataque directo a la cabeza viento en cara, aunque no suele ser lo más habitual.

También es muy importante tener en cuenta el gradiente del terreno, de forma que una descarga de abajo hacia arriba se aplicaría de forma correcta sobre el suelo, si bien debe ser muy bien programada para evitar que un fallo en la apertura del depósito ventral o helibalde pueda provocar un choque con obstáculos o el terreno por falta de potencia. Una descarga desde arriba hacia abajo no es efectiva, quedando la última parte de la descarga muy alta, flotando y posiblemente evaporándose antes de llegar al vegetal.

Hay que evitar también entrar en zonas de mucha densidad de humo, no sólo por la pérdida de visibilidad sino por el efecto que esto tiene en los motores.

El **humo oscuro**, además de ser muy caliente, tiene un contenido bajísimo de oxígeno que incluso nos



podría provocar una parada de turbina o una entrada en pérdida del compresor, por lo que hay que evitar penetrar en zonas densas de humo a toda costa (las pavesas incandescentes actuarían de verdaderos reductores del caudal del aire que entra en la turbina).

Uno de los factores a tener en cuenta a la hora de realizar las descargas es aprovechar su efecto refrigerante descargando en la zona verde del vegetal y no en la zona quemada. Por eso, aun pretendiendo extinguir la llama, se debe planificar la descarga de forma que 2/3 del ancho de ella caigan sobre el vegetal verde.

Esto es incluso de mayor importancia en caso de incendios de altísimo poder calórico donde veamos que la aplicación directa de agua sobre la llama tiene poco efecto. Es entonces cuando se puede ver que las descargas realizadas en la zona verde del vegetal contribuyen a ralentizar la propagación del incendio y restarle potencial calorífico, pues tiene más efecto en el incendio el que éste se encuentre con combustible empapado que el agua lanzada directamente sobre el fuego y que en algunos casos no llega a la llama por evaporarse en el aire. Esto es lo que se llama ataque indirecto, muy efectivo en caso de incendios de alto poder calorífico.

En el caso de descargas sobre el manto vegetal verde, el uso de espumantes es muy recomendable y útil, pues ralentizará y restará más poder calorífico al incendio que simplemente el uso de agua.

Por otra parte, se desaconseja el uso de espumantes sobre llamas o zonas de alto poder calorífico, dado que permite en mayor grado la evaporación del agua antes de alcanzar la llama. En estos casos es más recomendable usar sólo agua, pues se mantiene más compactada en su caída y tiene mayor poder de extinción en este caso.

Al realizar una descarga, hay que tener en cuenta que la parte más efectiva de esta son los dos primeros tercios y hay que calcularla de forma que siempre llegue al suelo antes que a la zona de llamas. No es conveniente dejar zonas con llamas por detrás, pues a la larga volverán a prender la zona que hemos refrescado o su perímetro exterior, por lo tanto cada descarga debe solaparse con la anterior de forma que no deje llamas detrás en el perímetro. En este punto es importante la ayuda proporcionada por el personal de tierra al señalar el comienzo de las llamas, que en incendios de árboles no se puede apreciar fácilmente desde arriba. Un componente de la brigada apoyada con un botafuegos en alto sería de gran ayuda.

Uno de los factores de seguridad más importantes a determinar **ANTES** de entrar en final para descarga, es la **ruta de salida** o escape después de esta, usando además la perspectiva que da la distancia y la visión del terreno. Como norma se intenta hacer siempre el viraje hacia la zona verde del incendio, hacia donde haya menos humo y hacia donde el terreno sea más favorable. También hay que tener en cuenta el circuito hacia el punto de agua y otros posibles circuitos de tráfico en el incendio, tales como aviones u otros helicópteros.

En caso de terreno muy escarpado donde no exista salida hacia delante después de la descarga, es importante aproximarse si es posible con un ángulo en relación con el terreno que nos permita una evasión sin tener que realizar un viraje extremo hacia fuera. No hay que olvidar que en cualquier momento pueden aparecer factores tales como cizalladura, fuertes vientos en ladera o incluso un fallo en la descarga que nos obligaría a evadir en condiciones de peso máximo, por lo que tener una ruta de salida que requiera un ángulo menor evitará una situación peligrosa.

Al trabajar apoyando a la brigada helitransportada u otro personal de tierra (lo que implica descargas en su proximidad) hay que ser conscientes de los posibles daños que se pueden causar al personal de tierra con una descarga directa sobre ellos y sin estar prevenidos.

Es importante asegurarse de que el personal con el que se trabaja está alertado de la inminencia de la descarga, vía radio, usando alguna sirena, luces, etc....

Uno de los procedimientos más eficientes en el uso de medios aéreos para la extinción de incendios es la creación del llamado “carrusel” o “circuito de noria” (tráficos a derechas o izquierdas) que consiste en que un número de medios aéreos realiza un mismo circuito de tráfico descargando uno detrás del otro en el mismo punto y solapando sus descargas. Esto permite tener descargas continuadas sobre un mismo flanco, muy efectivas y que permiten al personal de tierra avanzar rápidamente hacia la cabeza del incendio. Este procedimiento bien ejecutado incrementa también la seguridad del vuelo al realizar todas las aeronaves participantes un circuito por todos conocido manteniendo las debidas separaciones y trabajando todos en una misma zona de descarga conocida tanto para el personal de tierra como para el de aire.

Otra de las ventajas de este procedimiento es que debido a que las aeronaves participantes mantienen separación visual entre ellas, se puede tener un elevado número de aeronaves sin requerir un intenso tráfico en las comunicaciones

Los helicópteros deben tener presente cuando estén operando en incendios donde también participan **aviones de ala fija** y especialmente los hidroaviones, que éstos suelen actuar en las **cotas altas del terreno**, por lo que en caso de no estar coordinado previamente, es conveniente que los **helicópteros** se mantengan siempre **por debajo de la cota de terreno más alta** en la zona del incendio, dejando la parte superior para las aeronaves de ala fija.



Esto tiene mayor relevancia en la salida después de una descarga por parte de un helicóptero, que evitará traspasar u operar en la zona de la cresta debiendo buscar tan pronto como sea posible cotas inferiores para no entorpecer el tráfico de aeronaves de ala fija.

Cuando un piloto se incorpora a la extinción de un incendio, anotará el tiempo que le ha llevado trasladarse desde su base a la zona de trabajo para de esa forma, y teniendo en cuenta el posible efecto del viento, efecto nada desdeñable en algunas ocasiones, así como posibles limitaciones de velocidad de vuelo tales como llevar el bambi desplegado, calcular su tiempo efectivo de trabajo en la zona y la hora en la que deberá retirarse a su base o a cualquier otra que le haya sido asignada.

Según la Circular Operativa 16 B Anexo 1, que delimita los tiempos de actuación en incendios forestales, el tiempo de vuelo no debe exceder las 2 horas para operaciones con aeronaves (excepto hidroaviones), por lo que nos aseguraremos que al calcular nuestro vuelo de regreso se cumpla esta premisa con precisión.

En el caso de que haya que recoger a la brigada antes de regresar a la base, se deberá tener este hecho en cuenta a la hora de programar el regreso y coordinar esta recogida.

En muchas ocasiones las brigadas no se encuentran en puntos donde se pueda aterrizar para recogerles, por lo que deberán desplazarse de forma que estén a bordo cuando se alcance la hora de regreso a base. Con brigada o sin brigada el tiempo máximo de vuelo permitido en operaciones contra incendios es de 2 horas, tiempo al que se debe ajustar la operación.



De vuelta a la base, hay que asegurarse de que la aeronave se reposta adecuadamente y que el TMA realiza las comprobaciones necesarias. Se realizará un descanso en tierra que se ajuste a lo requerido en la CO 16B Anexo 1, que será mínimo de 40 minutos si previamente se han volado 2 horas.

Hay que resaltar que se trata de un mínimo, pudiendo el piloto en caso de encontrarse muy fatigado, extenderlo el tiempo que el considere necesario.

Como recomendación final podemos decir que el piloto de incendios trabaja de manera más segura, profesional y eficiente cuando se encuentra descansado, cuando conoce adecuadamente su helicóptero y las herramientas de extinción a su alcance, cuando por su experiencia participa en los trabajos de extinción de forma tranquila y profesional y cuando sabe adecuar su actuación a las capacidades de su aeronave, a las suyas personales y al entorno del incendio.



# EL COORDINADOR AÉREO EN EXTINCIÓN DE INCENDIOS

## ***“PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Y DE COORDINACIÓN EN EL FUEGO”***

### **1. Fundamento y necesidad**

**1.1.1.** Los incendios están adquiriendo cuantitativa y cualitativamente dimensiones espectaculares. En la sofocación de los mismos, las Administraciones Públicas competentes solicitan cada vez más medios aéreos al mismo tiempo y en las mismas zonas, lo que hace confluir a múltiples tipos de aeronaves en un escenario de muy reducidas dimensiones.

La mayoría de las Administraciones con competencias en incendios tienen protocolos de actuación que implican la presencia de un coordinador aéreo cuando se dan cita en un fuego más de 2 ó 3 aeronaves.

La diferente asunción de competencias en incendios de las administraciones locales, autonómicas y nacional requiere cada vez sistemas de coordinación más ágiles y fluidos entre ellas y un profundo conocimiento de los mismos, máxime cuando se opera en muchas ocasiones en escenarios que superan los límites provinciales, autonómicos e incluso nacionales. Los incendios no conocen de límites autonómicos ni de fronteras, no tienen patrias ni banderas, sólo quieren devastar y afectan a todos y a todo.

Año tras año, contemplamos impotentes cómo se desertiza nuestro entorno, cómo cada vez sabemos con mayor certeza que brindaremos a las generaciones del futuro un país menos verde, menos saludable, nuestra obligación es impedirlo.

**1.1.2.** También abundan, no exento de ciertos problemas, aeronaves extranjeras en misiones de extinción de incendios en nuestro país, en régimen de alquiler de la aeronave con tripulación o “wet lease” normalmente, cuyas tripulaciones tienen nulos o muy escasos conocimientos del idioma español, a pesar de lo especificado en la normativa aeronáutica RL/2001/10 en sus artículos 6 y 7, que exige a los pilotos extranjeros acreditar el conocimiento de los idiomas castellano e inglés). Dichas tripulaciones están autorizadas por la Autoridad Aeronáutica con permisos temporales que se repiten anualmente para ejercer labores de extinción y donde se producen con cierta frecuencia fallos de coordinación, falta de comprensión de las prioridades de paso y se suceden situaciones de cierto riesgo que es preciso erradicar.

### **1.1.3. Coordinadores no aeronáuticos:**

Muchas veces personal no aeronáutico con escasos conocimientos en aviación asume de “facto” las labores de coordinación aérea de todas las aeronaves en el incendio, produciéndose en no pocas ocasiones incidentes aéreos y tensiones, socavándose la seguridad en vuelo; además en muchas ocasiones dichos profesionales son poco eficaces por desconocer el uso de la más flexible y rápida de las herramientas a manejar en la extinción de incendios: los medios aéreos.

Así, no es extraño que en un área se produzcan casos de activación de todos los medios aéreos a la misma hora para tener que retirarlos a todos en el peor momento, dejando el incendio abandonado y colapsando además, las bases más próximas al fuego, en una labor casi imposible de repostaje simultáneo de gran cantidad de medios aéreos.

Las pasadas de descarga de agua de las aeronaves se ralentizan por desconocerse sus “performances” o prestaciones, se dispersa a los distintos medios en ataques poco eficaces o se dan órdenes a los diferentes medios aéreos imposibles de cumplir o absurdas desde el punto de vista de la seguridad aeronáutica. Incluso, en ocasiones, se llega a presionar a los pilotos para que realicen maniobras o descargas de agua fuera de todo parámetro de seguridad aeronáutico razonable.

En ocasiones se escucha decir a un jefe de extinción o a un coordinador aéreo que la aeronave ha de “volver de noche” para la descarga, ya que será iluminada con faros, o que “autorrote” ese helicóptero sobre el fuego, siendo ésta una maniobra de emergencia por parada del motor, o que se “congele” viento en cola con una tonelada de agua colgando o que el avión ligero tire el agua en el fuego pero no moje a los bomberos forestales que están pegados al mismo sin apartarlos en ningún momento...A todos nos suena la frase “a ver si lo puedes intentar, métete ahí y baja un poco más” ante una negativa anterior del piloto, como si se dudase de la capacidad técnica del profesional del aire que ve columpiar su vida entre la fina línea que separa la vida de la muerte.

Es cierto en cambio, que otro grupo de estos profesionales de formación no aeronáutica han coordinado a los medios aéreos en los incendios desde los últimos 5 años y han ido consolidando un gran interés y dedicación en esta tarea que son dignos de mención. No se trata de suprimir a todos estos profesionales de esta función de un plumazo, si no de sumar sinergias con la creación de equipos mixtos como veremos a continuación pero con funciones bien diferenciadas..

Si los coordinadores aéreos no pilotos más veteranos llevan 5 ó 6 años como máximo realizando tales labores, no nos olvidemos que hay pilotos que llevan más de 25 años apagando fuegos con unos conocimientos y técnicas tales, dentro los incendios, que provocarían la envidia de cualquier técnico terrestre. Pero así como para ellos, no se reclama la dirección de la extinción, la coordinación de los medios terrestres o la toma de decisiones ante el avance mordaz del fuego (aunque siempre ofrecerán su opinión experimentada y profesional si es solicitada por el director de extinción) no se debería efectuar por parte de los directores de extinción las labores que le son propias a los pilotos.

Para estos pilotos sólo se solicita la coordinación de los medios *aéreos*, de los que son parte y son único elemento cualificado para “arrancar ese permiso otorgado” de la autoridad de cada comandante que vuela en un incendio hasta el límite de su aeronave y en demasiadas ocasiones hasta el límite de su vida.

#### **1.1.4. Coordinador aeronáutico:**

La figura del Coordinador de medios *aéreos* en incendios deberá recaer sobre un tripulante técnico de vuelo, experto y especializado en la materia con muchas horas de experiencia en extinción de incendios, familiarizado perfectamente con los procedimientos de la extinción, sus agentes extintores el comportamiento preciso del fuego e incluso con el manejo de los equipos terrestres (por indicación siempre del jefe de extinción) y con conocimientos de los procedimientos operacionales de la Administración actuante.

Será el único capaz de gestionar con un mínimo de seguridad y coordinación a diversos tipos de aeronaves con diferentes capacidades, alturas, velocidades, cargas y en diversas zonas de actuación.

Los medios a operar en la extinción de un incendio forestal suelen ser de naturaleza y prestaciones muy distintas, desde un avión ligero de carga en tierra, pasando por un hidroavión y terminando con helicópteros de muy desigual capacidad extintora y tamaño. Todas estas aeronaves se mueven en un espacio aéreo de muy reducidas dimensiones, diferente en cada incendio, que debe ser preparado en muy poco tiempo, estando además rodeados de una orografía y obstáculos completamente distintos en cada ocasión.

Se hace evidente que no hablamos de una labor de entidad menor que pueda ser realizada por un neófito, un lego en aviación o un principiante aeronáutico.

Además, el Coordinador, ha de dominar el procedimiento radiotelefónico aeronáutico y la fraseología de incendios, incluso en el lenguaje internacional aeronáutico; podrá afrontar una emergencia de cualquier aeronave y podrá dar el soporte inmediato que requieran (como marcar puntos de agua posible según la capacidad de la aeronave).

El Coordinador aéreo en incendios ha de comandar instrucciones claras y precisas tanto de seguridad como operacionales sin lugar a equívoco o desconocimientos y proporcionará toda la información necesaria o que se requiera a una aeronave que se incorpora al incendio para su mejor actuación; el Coordinador de Incendios no sólo se limita a ser “una especie de ATC en el incendio”, es mucho más, ya que ha de dominar la normativa aeronáutica y será un excelente control a los límites de actividad aérea y mínimos de descanso durante el fuego, secuenciando las órdenes de repostaje para no desatender al incendio y a la vez vigilar las necesidades de las aeronaves (asesorando así al jefe de extinción en todo lo que sea preciso).

Los comandantes de aeronave en los incendios no pierden en absoluto su responsabilidad ni la delegan en el coordinador aéreo. El Comandante tendrá siempre la última decisión sobre la operación y seguridad de su aeronave en base al artículo 56 de la Ley 48/1960 de Navegación Aérea y al capítulo 2 del R.D. 57/2002 por el que se aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea (siempre decidirá en último lugar dónde carga agua, dónde efectúa la pasada y si entra en pasada o no al fuego). Pero sí han de aceptar su coordinación como si de una formación convenida se tratase y como un medio de garantizar la seguridad y fluidez en la operación de extinción. A bordo, la única responsabilidad de la aeronave, sus operaciones y seguridad corresponde al comandante de la misma (artículo 60 de la LNA 48/1960). Siendo un profesional aeronáutico de amplia experiencia nos da garantía suficiente de que cumplirá con pautas estrictas de seguridad aeronáutica. Si en algún caso un comandante de aeronave no aceptase tal coordinación o la ignorase, deberá abandonar el incendio para no interferir con los demás participantes y aumentar el riesgo de un incidente.

Los coordinadores serán responsables de la veracidad y exactitud de las informaciones que transmiten, de actuar con rigurosidad y profesionalidad en sus asesoramientos e instrucciones (como las descargas directas que ordenen, por ejemplo) y como cualquier otro elemento sujeto a derecho estará sometido a todas las situaciones jurídicas aplicables (impericia, negligencia, imprudencia culposa o dolosa, etc., etc.).

Se hace necesario pues, que bajo las órdenes o instrucciones del jefe de extinción del incendio del cual dependen, se conviertan además en excelentes asesores por su privilegiada visión aérea y puedan gestionar a los medios aéreos en una extinción sin que disminuya un ápice la seguridad o la eficacia de las operaciones.

### **1.1.5 Equipos mixtos:**

El COPAC sugiere como mecanismo de control aéreo más eficaz en los incendios un equipo mixto piloto/s-técnico que sumen sinergias, conocimientos y experiencias que se deben apoyar mutuamente a bordo. Si el técnico de a bordo además es el jefe de extinción permitirá dar las instrucciones de forma inmediata y sin intermediarios a los medios aéreos.

El Técnico debería controlar y coordinar a los equipos de tierra (y dirigir la acción, no la coordinación, de los medios aéreos a través de las órdenes del jefe de extinción); el/los pilotos/s debería/n coordinar a los medios aéreos, su seguridad y actuación y recibir las instrucciones del jefe de extinción, bien sea directamente, bien sea a través del Técnico de a bordo.

El COPAC ofrece cursos de formación para coordinadores aéreos en su modalidad de “piloto” y “técnico”. Los cursos exigen una experiencia mínima previa en extinción de incendios y ofrecen formación concreta para la coordinación aérea en ambas modalidades.

Insistir una vez más que el COPAC ha venido recomendando muy activamente a todas las Administraciones Públicas el uso de copilotos habilitados en todas las operaciones de extinción de incendios. La coordinación es una labor más de extinción y el uso de copilotos permitiría mejorar la seguridad del vuelo de la aeronave y hacer factible una coordinación plena y dedicada además de ser factible el empleo de pilotos de mucha experiencia, en esta labor tan importante, que han perdido su licencia de vuelo por algún problema médico o por edad.

### **1.1.6. Estudio de bases de incendios y seguridad:**

Esta labor del Coordinador de Incendios es de suma importancia, no sólo por fundamentarse en una finalidad de eficacia real extintora de los medios aéreos en un incendio, si no por basarse en el principio de Seguridad de los propios participantes, tanto los de “arriba como los de abajo”.

De la información recopilada en el estudio de Bases de Incendios realizada por el COPAC en 2004, se desprende la importancia de esta figura y el hecho de que muchos pilotos hayan sufrido incidentes de coordinación en misiones de extinción de incendios: pasadas abortadas “in extremis”, cuasi-colisiones, esperas innecesarias, falta de respuesta..., lo que lo hace un objetivo más que digno de atención por nuestra parte, por parte de todos.

## **2. GENERALIDADES.**

Como en todo trabajo en el que participe personal y medios diferentes, es absolutamente necesaria la colaboración entre todos, pero en el caso de la extinción de incendios, se hace, si acaso, más necesaria todavía, ya que se está trabajando en un escenario extremadamente peligroso para la vida, tanto del personal de tierra como del personal de vuelo. Por esto hay que establecer unas **premisas de funcionamiento** obligatorias que garanticen **LA SEGURIDAD** de todos, en todo momento:

## 2.1 Definición de la aeronave más idónea como Medio Aéreo para la coordinación

Partiendo de la premisa de que todos los medios son útiles, válidos y sobre todo complementarios, podemos establecer el debate sobre el tipo de aeronave que mejor cumple los objetivos que se buscan en estas operaciones. Es claro que el coste económico condiciona de forma importante la elección, también podemos considerar otros factores como velocidad, posibilidades de maniobra, capacidad y ergonomía de la cabina, número de plantas motrices, prestaciones, distancias a cubrir, orografía diversa.... Por tanto, considerando tal número de variables, cada organismo encontrará argumentos para justificar su decisión.

Es cierto que en los territorios extensos un avión se desplaza con más rapidez y tiene mayor autonomía de vuelo, pero quizás se pierda un poco la posibilidad de que el coordinador conozca al detalle la orografía, los obstáculos de la zona, puntos de agua y otros detalles importantes para optimizar su trabajo y sobre todo la posibilidad del Director de extinción de aterrizar en cualquier punto del terreno para transmitir órdenes, recoger personal (o logística) que interese y volver a su posición de observador privilegiado inmediatamente. Esta carencia se supliría con el empleo de una aeronave por cada provincia, comarca o cualquier otra división territorial que se estime oportuna. Es indiscutible la capacidad de adaptación al terreno, maniobrabilidad y capacidad de observación de detalles del helicóptero que además en caso de emergencia es la única plataforma aérea posible que permite una inmediata evacuación o exfiltración de una zona en peligro. También es la plataforma ideal para ejercer de Puesto de Mando/Control/Coordinación en un siniestro que lo requiera o para marcar objetivos precisos a otras aeronaves, pero deberá ser cada Administración la que en función de sus particularidades decida el medio más adecuado acorde con sus necesidades.

## 2.2 Definición del modelo de trabajo:

Se define el binomio **Director-Coordinador (Técnico-Piloto/s)** trabajando **juntos en cabina** de la aeronave como la forma idónea de trabajo en la extinción, ya que presenta las siguientes ventajas:

- Estrecha comunicación
- Compartir el punto de vista
- Comunidad de ideas
- Inmediatez en la transmisión de órdenes
- Posibilitar la presencia del Director de Extinción en cualquier punto del incendio



La extinción de incendios está sujeta a muchas variables, lo que imposibilita establecer unos procedimientos rígidos y simples. Podemos tener un incendio extenso (25 Ha.), con frentes claramente diferenciados, en un territorio deshabitado y sin infraestructuras aeronáuticas cercanas, donde 3 ó 4 aeronaves podrían coordinarse entre ellas sin problemas, y sin embargo, un pequeño incendio (1 Ha.) en una zona habitada, cercana a un aeropuerto, con rotaciones de gran frecuencia y dos helicópteros, puede hacer imprescindible la labor de un coordinador de medios aéreos. Por tanto, y como regla general, se necesita realizar este cometido, cada vez que la carga de trabajo en las tripulaciones de los medios aéreos de extinción se prevea tal, que para operar con seguridad se necesite bajar la frecuencia y/o la eficacia de las descargas. Si estamos en un terreno muy habitado con viviendas, urbanizaciones, residencias... dos aeronaves requerirán coordinación para priorizar objetivos. En otros entornos la necesidad surgirá a veces con un número mayor de aeronaves.



En cualquier caso, las variables más importantes que hay que considerar serían:

- Número de aeronaves
- Extensión del incendio
- Estructura terrestre donde tiene lugar
- Condiciones meteorológicas
- Espacio aéreo donde se está trabajando
- Frecuencia de las descargas
- Tipos de aeronaves implicadas
- Posibilidades de enlace/comunicaciones

Por lo tanto, sería deseable la presencia en todo incendio de un medio aéreo en labores exclusivas de coordinación con un piloto coordinador y con el Director de Extinción a bordo.

### **2.3 Medidas previas de SEGURIDAD**

Toda aeronave que entre en la zona del incendio, para evitar errores de altitud que puedan producir colisiones, volará a la misma altitud barométrica calando su altímetro con 1013,2 milibares ó 29.92 pulgadas

### **2.4 Comunicaciones:**

La radio es la principal herramienta de trabajo para un Coordinador de medios aéreos durante la extinción de un incendio forestal. Con ella podrá garantizar el flujo adecuado de la información necesaria para realizar su trabajo, canalizando y generando dicha información para así incrementar la seguridad de la operación y la fluidez y eficacia del trabajo de extinción aérea realizado.

El Coordinador Aéreo es el gestor de la frecuencia o frecuencias usadas en el incendio y le corresponde marcar la pauta de su uso, evitando de todas formas monopolizar de forma exclusiva su uso, impidiendo a las otras aeronaves usarla en caso de necesidad o emergencia.

La pauta de comunicación normal deberá ser un flujo de información e instrucciones emanadas desde el Coordinador hacia las aeronaves con instrucciones claras, precisas y con lenguaje profesional, permitiendo a las aeronaves poder también en caso de ser necesario o conveniente usar la radio para transmitir información relevante.

Las comunicaciones del Coordinador tienen también una faceta psicológica importante, ya que debe transmitir en todo momento sensación de calma y orden y no transmitir a los pilotos la tensión o estrés generados en las comunicaciones de extinción en tierra.

La frecuencia de banda Aérea deberá mantenerse para uso EXCLUSIVAMENTE AERONAUTICO. No sólo la ley obliga a que quien utilice una estación de radiodifusión aeronáutica disponga de la calificación de Radiofonista Aeronáutico, sino que es esa frecuencia la que está mejor integrada en los equipos de a bordo y permanece como herramienta imprescindible para la seguridad de los medios aéreos.

Toda comunicación se efectuará en **banda aérea VHF** y exclusivamente entre la aeronave de coordinación y cada aeronave actuante, limitando las conversaciones entre el resto de máquinas a las imprescindibles que requiera **LA SEGURIDAD** en vuelo.

Las comunicaciones serán **cortas y claras** y en una lengua que sea conocida por todos los pilotos en vuelo. Indicadores como “Flanco derecho”, “Cabeza” o “Cola” son indicadores claros que cualquier piloto profesional con experiencia en incendios debe conocer y que le permiten identificar inmediatamente el sector del incendio del que se está hablando. También se podrá apoyar por puntos cardinales (Al Sur del incendio por ejemplo, e incluso zona “Sierra” del incendio).

Una instrucción como “descarga Flanco izquierdo media ladera” es breve, concisa y no requiere explicación añadida.

Cuando haya que afirmar o negar se utilizará la formula:

- **Afirmativo SI.**
- **Negativo NO.**

En todo momento se mantendrá la máxima **disciplina radio.**

Términos de uso común en los medios aéreos que trabajan en la extinción de incendios forestales son, entre otros:

Flanco (Derecho o Izquierdo)	Cabeza	Es Vd. numero x
Cola	Ladera	Aborte descarga
Cresta	Loma	Salto del Incendio
Tráficos a (Izq. o drch.)	Salidas a (Izo drch.)	Incorpórese a circuito
Autorizado para descarga	Abandone por el	Reproducción del incendio
Mantenga fuera	Mantenga por debajo	Zona de trabajo
Carrusel	Circuito	Barlovento
Punto de toma	Zona de reportaje	Refresque el perímetro
Punto de agua	Sotavento	

### **3. SECUENCIA DE ACTUACIÓN**

Una vez producido el aviso de fuego el coordinador aéreo, con el Jefe de extinción, procederán a la zona del incendio, donde efectuarán una primera evaluación de la situación y por lo tanto una primera toma de decisiones.

#### **3.1 Obligaciones del Coordinador al llegar al fuego**

##### **3.1.1 Localización de puntos de agua**

Con ayuda de la cartografía disponible, GPS y de la información de la zona que posea anteriormente, comprobará la situación y para qué tipo de helicóptero es útil, recabando el mayor número posible de ellos así como la existencia de embalses o lagos que permitan la carga de agua a los aviones anfíbios.

### 3.1.2 Información sobre posibles obstáculos

La existencia de tendidos eléctricos de alta o baja tensión condicionará e incluso prohibirá la utilización de los medios aéreos en la extinción del incendio.



### 3.1.3 Proximidad de zonas habitadas

La prioridad en la actuación en toda extinción serán las vidas humanas, teniendo en todo momento presente los posibles cambios de viento o evoluciones del fuego que hagan peligrar vidas humanas para, en su caso, desviar los medios necesarios.

### 3.1.4 Meteorología en la zona

Será prioritario determinar la dirección e intensidad del viento en la zona, así como cualquier otra circunstancia como el humo, nubes o topografía de la zona que condicione el rumbo de las descargas.

### 3.1.5 Asesorar al Jefe de la extinción

La experiencia de ambos y el trabajo en equipo determinará ante qué tipo de fuego nos encontramos. Si nos encontramos ante un fuego inicial y de duración estimada en aproximadamente dos horas, se deberán movilizar todos los medios disponibles necesarios, ya que la mayor eficacia en la extinción de incendios radica en atacarlo con contundencia y rapidez en los momentos iniciales, evitando que el incendio se desarrolle y adquiera mayores proporciones.

Si nos encontramos ante un fuego de gran evolución, tendremos que dosificar los medios. Se valorará la conveniencia de la utilización de retardante o espumantes, comunicándolo a los aviones y helicópteros respectivamente para que, en sucesivas cargas en tierra, suministren este producto.

El Director de Extinción, como responsable de las operaciones, marcará las estrategias de empleo de los medios aéreos, pero debe ser el Coordinador el que establezca los sistemas de trabajo y organización para lograr el objetivo marcado por el Director de Extinción. En pocas palabras, el Director dice lo que hay que hacer y el Coordinador dice cómo se ha de hacer. Esto en ningún caso es una dejación de responsabilidad por parte de uno en otro, sino una delegación en alguien que tiene la preparación adecuada para lograr que los objetivos se cumplan con la mayor seguridad y eficacia posible.

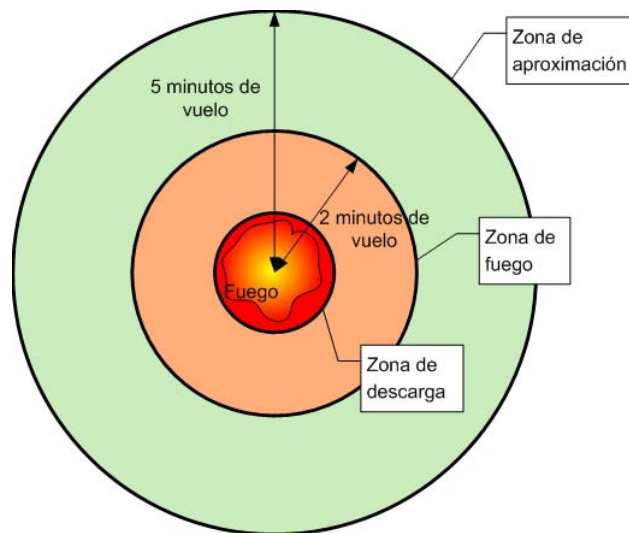
#### 4. FUEGO INICIAL O DE BAJA INTENSIDAD



Alrededor del incendio se crea un **Área de Vuelo de Incendios (AVI)** de un radio proporcional a la magnitud del mismo y que se irá cambiando de dimensiones si es necesario durante su evolución. Esta AVI debe definirse con respecto a unas coordenadas o punto suficientemente característico y establecer un punto de contacto radio (10 NM), una zona límite de acercamiento sin autorización (7 NM) y una zona de operaciones (5 NM) y 3000 pies de altura. Acompañando a la creación de una AVI, aparece la necesidad de establecer un **Área Restricción Temporal de Vuelos (ARTV)** en la zona del incendio a toda aeronave que no tenga misiones asignadas en el mismo por parte del organismo con competencia en la extinción.

La necesidad nace de la posibilidad, cada vez más frecuente, de que aparezcan tráficos en la zona de trabajo de aeronaves que “curiosean” por las inmediaciones, incluso a veces parapentes a motor o, como ya ocurre en algunas Comunidades Autónomas, helicópteros de filmación o transmisión de imágenes que trabajan para la cadena de televisión autonómica.

Hoy por hoy su permanencia o no en la zona del incendio depende exclusivamente del sentido común y del buen entendimiento entre las tripulaciones, pero en ningún caso existe autoridad legal para prohibir la transmisión en tiempo real de imágenes sobre descargas, evolución del incendio, etc. Por tanto, es imprescindible iniciar los contactos oficiales con la DGAC para la puesta en actividad de forma inmediata de la manera más ágil posible de estas **ARTV** que eviten accidentes por intrusismo en las zonas de trabajo de incendios (la DGAC debería evaluar la conveniencia de activar en automático una zona de incendio como zona restringida al vuelo para las aeronaves no autorizadas mediante nota en el AIP). La creación y forma de activación de estas **ARTV** debe ser una preocupación prioritaria para todos.



División zonal del espacio aéreo.

Ante un fuego inicial estableceremos el siguiente **Sistema Operativo**

Se establecerá una primera “**zona de aproximación**” al incendio que vendrá definida por un círculo de radio de, aproximadamente, cinco minutos de vuelo a la velocidad de crucero, en el que, una vez alcanzado, las aeronaves contactarán vía radio con el coordinador solicitando autorización para entrar en zona.

Se establecerá una segunda “**zona de fuego**” definida por un círculo de radio de dos minutos de vuelo aproximadamente.

Se establecerá una tercera “**zona de descarga**” definida por los límites del incendio que será propiamente la zona de descargas de los medios aéreos.

#### 4.1 HELICÓPTEROS

Una vez autorizado a entrar en zona se le asignará un punto de carga de agua que podrá ser exclusivo o compartido con otros helicópteros.

Efectuada la carga de agua se notificará al coordinador, anteponiendo su indicativo, que se encuentra listo para descarga, “**B-40 en punto de agua, listo**”.

El coordinador autorizará al helicóptero a acceder al fuego cuando la zona esté libre con “**B-40, zona libre para ti**”.

El coordinador llevará un estricto control de la situación en cada momento de todos los helicópteros en la zona.

El helicóptero autorizado notificará **“B-40 en pasada”** al efectuar la descarga y **“B-40 zona libre”** procediendo de nuevo al punto de agua para una nueva carga.

Caso de que el número de helicópteros sea suficiente en la zona y existan zonas distintas de descarga, suficientemente separadas, para que no exista posibilidad de interferencias entre helicópteros, se podrá asignar un flanco o zona a cada helicóptero independientemente, sin necesidad de requerir del coordinador autorización para cada descarga, entendiendo que siempre será **LA SEGURIDAD EN VUELO** la primera prioridad.

En todos los casos, el coordinador cuidará de no provocar esperas a los helicópteros que se encuentren cargados de agua, dándoles prioridad, y con la agilidad necesaria que evite estacionarios con exigencia de máxima potencia o viento en cola. Si estas esperas fueran necesarias, se preferirá efectuar tráficos con velocidad traslacional fuera de zona que prolongados estacionarios con máxima carga.

Como venimos observando **LA SEGURIDAD** es nuestra máxima preocupación en todo momento, de tal forma que al trabajar en cabina con el Jefe de extinción que mantiene en todo momento enlace con el personal de tierra, le solicitaremos en cada descarga, que notifique al personal en tierra que se retire de la zona para evitar posibles accidentes y lesiones con las descargas de los medios aéreos.

De la misma forma, el Coordinador insistirá a los medios aéreos que caso de disponer de señales acústicas, tales como sirenas o megafonía, las utilicen insistentemente en cada descarga.

#### 4.2. AVIONES

La experiencia demuestra que la máxima eficacia en la extinción de incendios con aviones viene dada cuando se utilizan varios aviones sucesivamente, es decir, superponiendo sus descargas, de tal manera que se rebaje la temperatura del incendio al descargar sobre el fuego gran cantidad de agua en poco espacio de tiempo. Además la utilización de varios aviones juntos tiene como gran ventaja el ocupar el tiempo mínimo imprescindible el espacio aéreo minimizando los tiempos de espera de los helicópteros.

Dado que la velocidad de los aviones es muy superior a la de los helicópteros y su imposibilidad de efectuar vuelo estacionario, el coordinador dará prioridad a los aviones sobre los helicópteros.

Cuando los aviones notifiquen entrando en la zona de aproximación **“Víctor 01, 02 y 03 a cinco minutos de pasada”**, el coordinador cuidará de completar las descargas que estén efectuando en ese momento los helicópteros para que al entrar en la zona de fuego **“Víctor 01, 02 y 03 a dos minutos de pasada”** esté la zona libre para las sucesivas pasadas de los aviones, manteniendo fuera de zona a todos los helicópteros.

De la misma manera, los aviones, una vez efectuada su pasada, darán al coordinador **“Víctor 01, 02 y 03 zona libre”**, momento en el cual el coordinador autorizará a zona libre al helicóptero que estuviese listo para descarga.





La confianza en el coordinador y la coherencia en las indicaciones de éste a los pilotos de los aviones, hará que se eviten tiempos de vuelo innecesarios en efectuar numerosas órbitas, mientras el piloto del avión se posiciona y decide cuál es la dirección y altura de pasada.

Para agilizar el tráfico de aviones y reducir el tiempo de espera de los helicópteros fuera de zona mientras los aviones efectúan sus descargas, se pueden determinar los siguientes procedimientos de señalización de descargas.

## **5. PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE PASADA**

### **5.1 Procedimiento 1: Señalización por la forma**

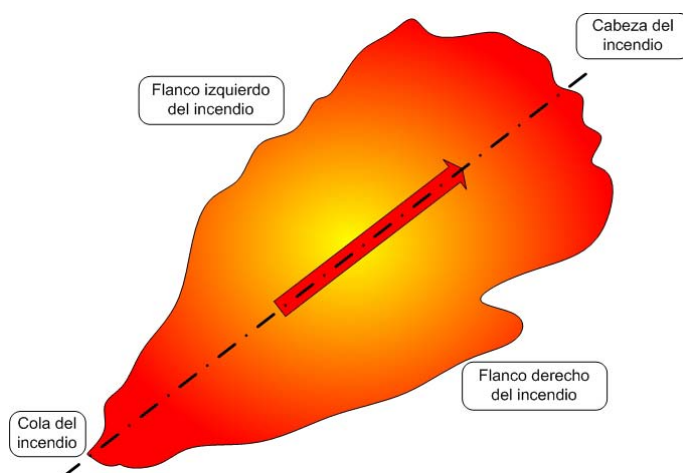
En este caso se utilizará la forma del mismo fuego para definir, de forma clara, la dirección y sentido de la descarga. Para esto, dividiremos el fuego en dos partes mediante una línea que una el punto de inicio del fuego al que llamaremos “cola” con el punto de avance, al que llamaremos “cabeza”, quedando de esta manera definidos también el “flanco izquierdo” y el “flanco derecho” al situarnos sobre el eje y teniendo al frente la cabeza.

Con este procedimiento las indicaciones del coordinador serán del tipo:

**“Víctor 04 descarga en primer tercio del flanco izquierdo”**

**“Víctor 04 descarga perpendicular al flanco derecho en la cabeza”**

**“Víctor 04 descarga en la cola”**



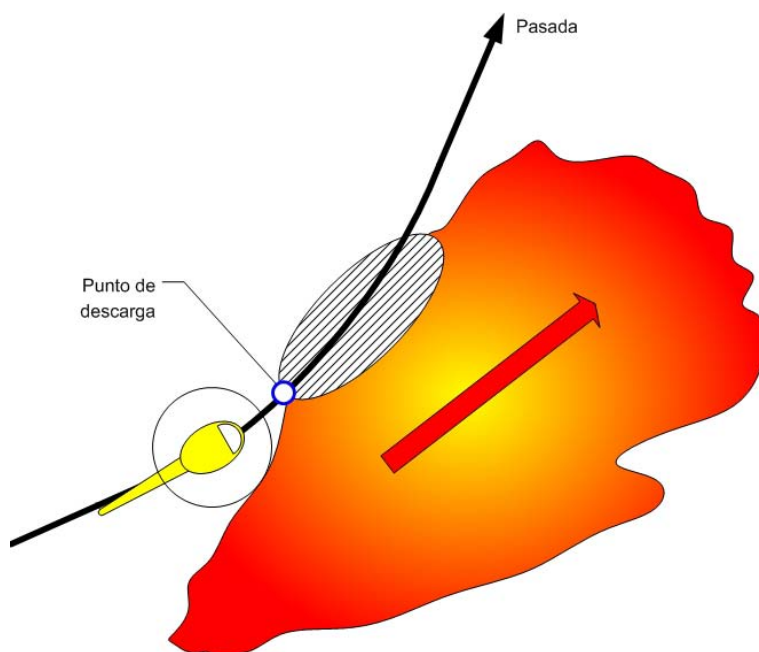
Procedimiento 1.

## 5.2 Procedimiento 2: Señalización por pasada

Este procedimiento vendrá definido por la utilización del helicóptero del propio coordinador como elemento para definir la pasada. Es decir, cuando el coordinador sepa con certeza que el avión líder de la formación le tiene a la vista, **el coordinador efectuará una pasada** en rumbo, sentido y altura igual a la que desea que efectúe el avión, solicitando del avión la efectúe de la misma manera.

Con este procedimiento las indicaciones del coordinador serán del tipo:

**“Víctor 05 conmigo a la vista efectúa esta pasada”**



Procedimiento 2.

## 5.3 Procedimiento 3: Señalización por posición

Este procedimiento es el que proporciona al piloto del avión la mayor cantidad de información, únicamente teniendo el helicóptero del coordinador a la vista, y el que reduce los tiempos de descarga y de espera del resto de aeronaves, agilizando y reduciendo los tiempos entre descargas considerablemente.

Utilizaremos nuevamente el helicóptero del coordinador para marcar con su **posición** en este caso **en estacionario** la siguiente información:

**Rumbo de pasada:**

El rumbo de pasada del avión será el rumbo perpendicular al rumbo del helicóptero del coordinador.

**Punto de descarga:**

El avión iniciará su pasada con rumbo perpendicular al del helicóptero e iniciará la apertura de agua justo cuando llegue a la altura del morro del helicóptero.

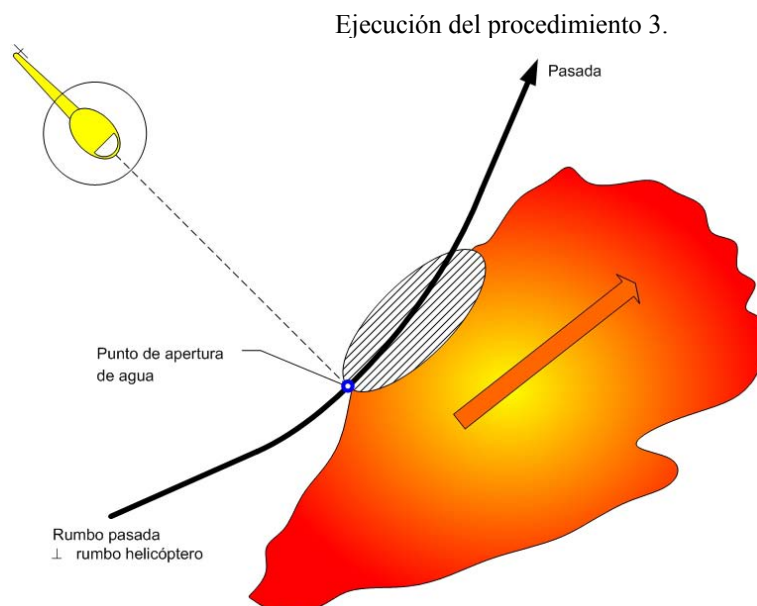


**Altitud mínima de descarga:**

El coordinador al definir la pasada habrá reconocido la zona, de tal manera que con su altura de estacionario marcará la **altitud mínima de pasada** que asegurará la libertad de obstáculos de él para arriba.

Con este procedimiento, las indicaciones del coordinador serán del tipo:

**“Víctor 06 conmigo a la vista, descarga perpendicular a mí, a mi altura, y de mí para arriba”**



Procedimiento 3.

## 6. FUEGOS DE GRAN EVOLUCIÓN



Cuando un fuego ha pasado de ser fuego inicial a fuego de gran evolución o bien por la circunstancia que sea, se acude a él cuando el volumen del fuego ya es importante, se utilizará el siguiente Sistema Operativo.

La forma del incendio pasará de más o menos puntual a tener una forma irregular, por lo que estableceremos las siguientes zonas.

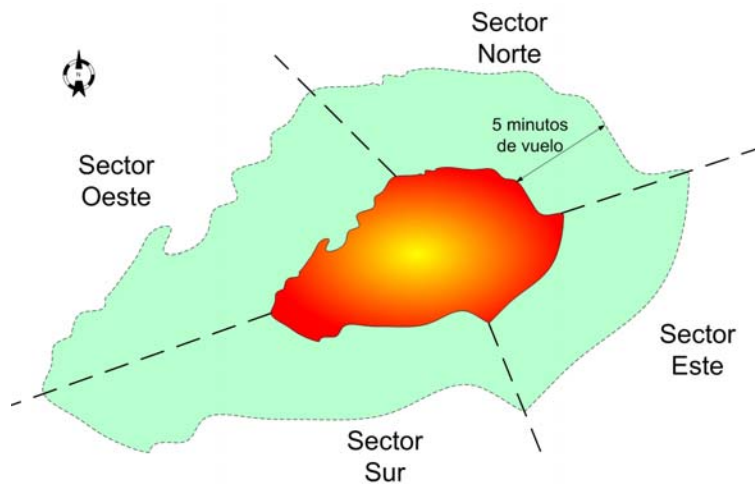
Una primera “**zona de aproximación**”, definida por un espacio alrededor del perímetro del incendio de cinco minutos de vuelo en el que, una vez alcanzado, las aeronaves contactarán vía radio con el coordinador solicitando autorización para entrar en zona.

A partir de ésta, se dividirá el espacio aéreo en tantas zonas como la forma del fuego permita, de tal manera que se aprovechará la orografía del terreno y los posibles focos aislados para hacer **zonas estancas** en las que trabajarán de forma independiente un determinado número de medios aéreos.

En estas circunstancias habrá que prestar especial atención a la asignación de puntos de agua, de tal manera que las rutas de entrada y salida al fuego de cada sector no se interfieran.

Toma de decisiones: El Jefe de la extinción determinará si considera que el fuego puede ser extinguido en el plazo de dos horas, lo que implicará la utilización de todos los medios disponibles hasta completar su tiempo de vuelo, o en tiempo superior, lo que condicionará el uso de los medios aéreos en la medida en que sea de aplicación la Circular Operativa 16-B y su Anexo 1 de la DGAC que regula los máximos tiempos de actividad y vuelo, así como los mínimos tiempos de descanso de las tripulaciones de vuelo.

En los fuegos de gran evolución, la disciplina radio se hace, si cabe, más necesaria, de tal manera que las conversaciones se restringirán al máximo posible.



División zonal del espacio aéreo

## 6.1. HELICÓPTEROS

En esta situación será de máxima utilidad la asignación de zonas de actuación concretas y bien definidas a cada helicóptero o grupo de ellos, de tal manera que tengan autonomía suficiente para operar en ella sin tener que esperar a la autorización del Coordinador.

Para la realización de este sistema se establecerá el **circuito de noria o carrusel**, que consiste en una sucesión de helicópteros coordinados entre sí a la vista del que le precede y que actúan en la misma zona o frente, utilizando el mismo punto de agua.

Se establecerá un circuito de entrada del punto de agua al fuego y de salida del fuego al punto de agua que seguirán todos los helicópteros y que siempre será el mismo, manteniéndose una altura máxima de vuelo.

El Jefe de extinción, a través del coordinador, podrá en cualquier momento recuperar uno o varios helicópteros para una actuación puntual en un lugar específico y volver posteriormente a trabajar en su zona.

Para optimizar los medios y dar el mayor rendimiento a las horas de vuelo, si se dispone de los medios logísticos necesarios, se activará un **punto de repostaje avanzado** en las inmediaciones del fuego lo suficientemente amplio para permitir el aterrizaje de varios helicópteros y su evolución dentro de él, que evite los desplazamientos a las bases respectivas en cada parada técnica para repostar y descansar las tripulaciones (aunque se deberá evaluar que estos lugares no cumplirán con el mínimo necesario para el descanso adecuado de las tripulaciones si son usados en exceso. Una fórmula puede ser tener preparado un convoy que atienda todas las necesidades logísticas, caravanas de descanso suficientes para todas las tripulaciones que intervienen, cisterna de combustible, aprovisionamiento de bebidas y alimentos, etc.).

## 6.2. AVIONES

La utilización de los aviones en caso de un incendio de gran evolución seguirá, en términos generales, las mismas pautas que en un incendio inicial, teniendo el Coordinador que retirar de la zona de descarga sólo los helicópteros que estén actuando en esa zona.

Una vez alcanzada la zona de aproximación, notificará al Coordinador entrando en zona y éste le conducirá a la zona de descarga asignada por el Director de la extinción para efectuar las descargas, para lo cual se utilizará cualquiera de los tres procedimientos de señalización de pasada, descritos anteriormente.



## 7. APLICACIÓN DEL ANEXO 1 A LA CIRCULAR OPERATIVA 16-B DE LA DGAC

La correcta aplicación de la Normativa 16-B y su Anexo 1 probablemente no será el elemento determinante en el éxito de una extinción, pero una incorrecta aplicación de la norma aeronáutica en materia de seguridad y descanso sí será el elemento determinante en el fracaso de una extinción. Por lo tanto, el Coordinador Aéreo, en íntima colaboración con el Director de la extinción, prestarán especial atención a los ritmos y tiempos de vuelo y descanso de las tripulaciones, que permitan una presencia continuada en el incendio del máximo posible de medios aéreos, evitando tiempos de no presencia por coincidir los tiempos de repostaje y descanso de tripulaciones.

Punto de repostaje (izquierda) y descarga de un helicóptero (derecha).





Para evitar estas situaciones, el Coordinador llevará una **plantilla de datos de medios actuantes** con expresión de las horas de inicio de actividad y horas previstas de descanso.

Si es clara desde el principio la posible duración superior a dos horas del incendio, no se activarán todos los medios disponibles, sino sólo aproximadamente los 2/3, quedando 1/3 en espera.

Una vez transcurrida la primera hora de vuelo desde el inicio, el Jefe de extinción determinará qué medios aéreos se retirarán a efectuar el primer repostaje y los primeros veinte minutos de descanso, de tal manera que se retirarán 1/3 de los medios aéreos actuantes tanto aviones como helicópteros y se incorporarán al fuego el 1/3 que quedó a la espera.

Con este ritmo se conseguirá tener en el fuego siempre a 2/3 de los medios disponibles durante dos horas, y cada hora, relevar a 1/3 que procederá a repostar y descansar.

También conseguiremos con este ritmo no colapsar las posibles bases de repostaje y descanso, que no tendrán simultáneamente más de 1/3 de los medios en tierra.

Para dar cumplimiento a la Normativa aeronáutica, el Coordinador controlará que ninguna tripulación sobrepase **ocho horas de vuelo** al día ni **doce horas de actividad** así como más de dos horas de vuelo seguidas, para lo cual notificará con la antelación suficiente la posibilidad de necesitar **tripulaciones de refresco** que irán alternando con las que ya están en la zona para repartir la carga de trabajo.

## **8. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INCIDENTE Y/O ACCIDENTE**

Con objeto de mantener la afluencia ordenada de las operaciones de extinción, en el caso de producirse el incidente o accidente de una aeronave durante el desarrollo de las mismas, el coordinador deberá seguir un modelo de actuación que sirva por un lado para dirigir los equipos de emergencia hacia la zona del siniestro y de otro continuar con las operaciones, transmitiendo tranquilidad hacia las tripulaciones que operan alrededor del incendio y manteniendo el orden sobre el AVI.

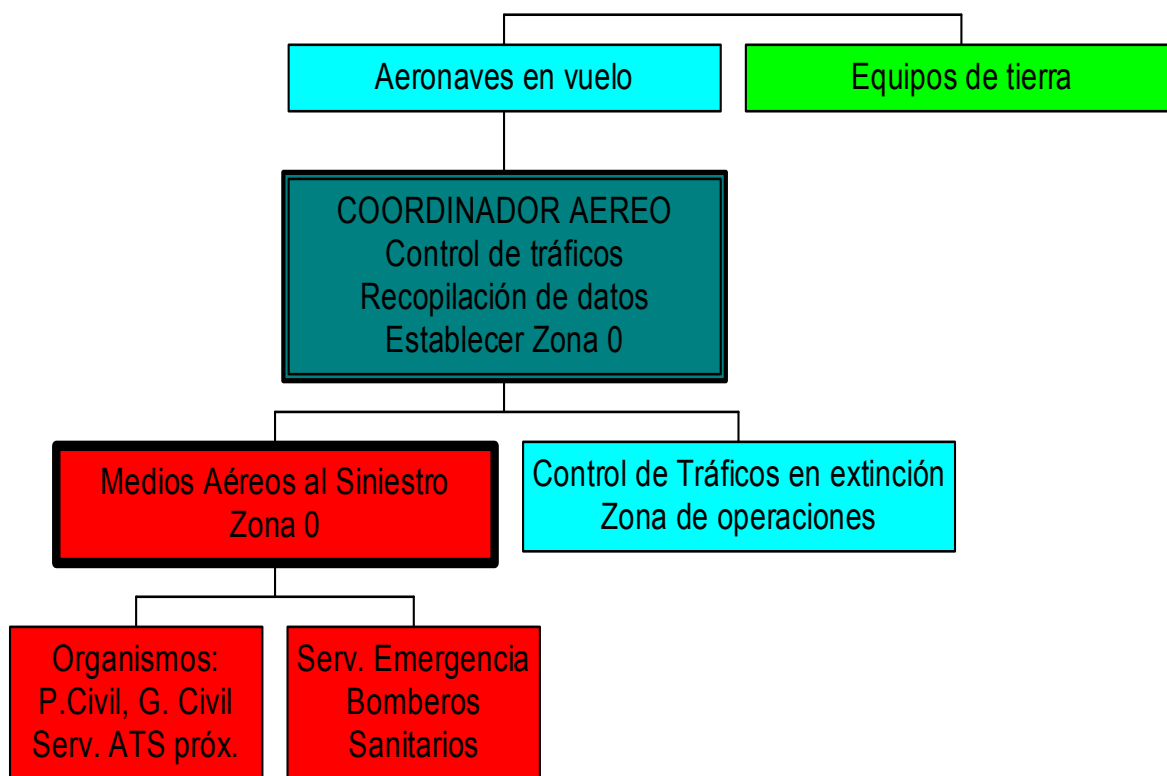
Para ello se considerarán las siguientes medidas:

Respecto a la aeronave siniestrada:

- Notificar inmediatamente a los organismos responsables y servicios de emergencia.
- Establecer un área 0 y dirigir a dicha área los medios aéreos necesarios para el reconocimiento de la situación y posible evacuación, manteniendo la zona libre para no interferir dichas labores.
- Recopilación de datos del siniestro por medio de otras aeronaves y/o personal de tierra (Posición, tipo de aeronave, personas a bordo, empresa y daños adicionales).
- El Coordinador aéreo realizará un informe para la compañía, el COPAC y la CIAIAC o DGAC en su caso, de manera que contribuya a una posterior investigación del siniestro.

Respecto a las aeronaves que permanecen en labores de extinción:

- Mantener la calma sobre las aeronaves que permanecen trabajando en el incendio.
- Evitar el sobrevuelo de aeronaves que no participen en la labor de rescate sobre la zona del siniestro.
- Informar sobre peligros adicionales.
- No dar datos del resultado del accidente, referir que la información se dará en tierra.
- Mantener el orden sobre las comunicaciones relativas a la operación, evitando el colapso de las mismas.



## 9. CONCLUSIONES

La complejidad de medios, la especialización técnica y la peligrosidad del espacio en el que se desarrollan las operaciones de extinción de incendios forestales hace **absolutamente imprescindible** la presencia de un Piloto profesional Coordinador Aéreo experto en extinción y con la debida formación técnica que, en íntima colaboración con el Técnico Jefe responsable de la extinción, complementen sus esfuerzos para conseguir la máxima seguridad en vuelo y en tierra de todo el personal participante en un incendio forestal.

De cada organismo contratante de medios aéreos para la extinción de incendios dependerá la definición de sus necesidades en función de su orografía y particularidades (aviones pesados y ligeros, helicópteros pesados y ligeros) así como de los agentes extintores a usar (espumógeno, retardante, agua, etc), la forma de ataque (bombarderos, transporte de cuadrillas) y las medidas adicionales de seguridad (cortacables, cestas laterales, etc).

Recordemos que la extinción de incendios no deja de ser una labor estacional y el mayor arma para combatir la estacionalidad es el entrenamiento y los procedimientos antes de cada campaña anual y durante la misma en los periodos de menor actividad, si queremos un trabajo seguro para “los de arriba y para los de abajo”.