



# 7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios  
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia  
Cáceres, Extremadura

---

---

7CFE01-445

---

---

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales  
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017  
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## Coordinación aérea de INFOCA en incendios forestales

DUQUE, G.<sup>1</sup>, PABÓN, M.<sup>1</sup>, VIGNOTE, S.<sup>2</sup> y PLANELLES, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INFOCA. Junta de Andalucía.

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid.

### Resumen

Se aborda la coordinación y las operaciones aéreas en incendios forestales según el dispositivo utilizado en Andalucía en el Plan Infoca. El trabajo se centra en la planificación para la asignación de medios aéreos en incendios activos y en la gestión de las operaciones aéreas in situ.

Se consideran dos objetivos. El primero es la obtención de variables que permitan optimizar la asignación de medios aéreos a los incendios, en número y en secuencia cronológica. El segundo busca aportar mayor seguridad a las tripulaciones y a los bomberos forestales en tierra y optimizar la eficacia aérea en la extinción, mediante su gestión in situ.

La gestión de las operaciones aéreas se analiza en función de la experiencia de más de veinte años del modelo andaluz, centrándola en el técnico de operaciones aéreas que, desde un avión, orbita sobre el incendio. Se han realizado análisis de tiempos de vuelo de un periodo de 10 años y el estudio de cronogramas de casos reales.

El trabajo arroja resultados metodológicos y valiosas recomendaciones que mejoran la seguridad y eficacia de las operaciones aéreas en incendios con gran número de medios aéreos.

### Palabras clave

Extinción, comportamiento del fuego, grandes incendios, seguridad y opinión.

## 1. Introducción

PABÓN ANAYA, M., 2000. Apuntes del Curso de formación para coordinadores de medios aéreos. Centro Operativo Regional. INFOCA. Junta de Andalucía.

PABÓN ANAYA, M., DUQUE SANZ, G. 2007. La coordinación de medios aéreos en extinción de incendios forestales. La visión del modelo INFOCA.

(<http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla->

[2007/contributions/doc/SESIONES\\_TEMATICAS/ST6/Pabon\\_Duque\\_SPAIN\\_Andal.pdf](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Pabon_Duque_SPAIN_Andal.pdf))

10 agosto 2014

En los años 80 se empezaron a utilizar helicópteros de transporte de brigadas. El uso de aeronaves en la extinción de incendios era muy limitado, se disponía de medios con poca autonomía y con escasas bases de recuperación por lo que no era fácil que coincidieran muchos medios en el tiempo y el espacio. Los helicópteros se utilizaban para transporte de brigadas y los aviones para el lanzamiento de agua. El ataque aéreo se basaba en la asignación de los frentes de fuego a los medios actuantes, en base a la planificación de la Dirección de Extinción. Un gran conocimiento del terreno afectado permitía conocer perfectamente la posible evolución del fuego y las zonas prioritarias a proteger. Los medios aéreos de extinción se supeditaban al trabajo de los medios terrestres, con el apoyo a éstos lanzando agua. La organización del tráfico aéreo no suponía complicación y se desarrollaba entre los propios pilotos de las aeronaves. En muchos casos la falta de emisoras tierra-aire podía suponer una total falta de comunicación con los medios aéreos los cuales actuaban según su propio criterio. Una fórmula muy eficaz era el equipo de extinción compuesto por una brigada helitransportada con apoyo aéreo de su propio helicóptero.



En la actualidad el número de medios aéreos que pueden coincidir en tiempo y espacio en un incendio ha aumentado considerablemente de forma que, en la mayor parte de los casos, se incorporan en un primer momento un mínimo de 4 aeronaves y, en un incendio en zona complicada y de duración media, es frecuente la actuación de más de 10 medios aéreos. En incendios excepcionalmente grandes, caracterizados por una gran dispersión de medios aéreos, se puede plantear la gestión aérea como si se tratara de incendios independientes, estando los sectores suficientemente alejados.

Ahora es necesario abordar el ataque aéreo de forma global. Los medios aéreos constituyen una entidad de relevancia para la extinción, que requiere de un tratamiento propio. La gestión de las operaciones aéreas debe ser única en todo el incendio para aumentar la seguridad y la eficacia de las operaciones. La localización en altura del coordinador aéreo, además, lo convierte en un importante asesor de la evolución del incendio, para la Dirección Técnica de Extinción.

En Andalucía hace ya dos décadas, se apostó por un modelo de gestión de las operaciones aéreas que ha dado muy buenos resultados hasta la fecha. En este trabajo se aborda el modelo Andaluz de gestión de los medios aéreos, en el que se incluye la gestión de operaciones aéreas, planificación y logística.

## 2. Objetivos

Ante la creciente utilización de los medios aéreos en la extinción de incendios forestales, actualmente en incendios de entidad, la gestión de la emergencia requiere de una atención propia referente a los medios aéreos tanto en Planificación, como Operaciones y Logística.

La elección tanto del número como del tipo de medios aéreos necesarios para cumplir con las estrategias marcadas, estará condicionada a priori por las condiciones atmosféricas y las instalaciones de apoyo. En el incendio, el número de aeronaves y las tácticas aéreas, se verán influidas por los obstáculos presentes, visibilidad y las condiciones locales de viento. Será necesario calcular los medios aéreos que se necesita movilizar para tener trabajando los previstos en el Plan de Operaciones y la secuencia correcta de movilización, buscando atender las necesidades en el tiempo de forma adecuada.

Con el aumento de la capacidad extintora de las aeronaves y del número de medios aéreos presentes en los incendios se invierte la estrategia, pasando los medios aéreos a encabezar el ataque al fuego con el apoyo de los medios terrestres en la retaguardia, cuando la capacidad de extinción de los medios terrestres está superada y no así la de los medios aéreos. Esta situación lleva a considerar unas estrategias y tácticas aéreas específicas en ataque ampliado. El nuevo escenario deriva en la necesidad de una coordinación aérea especializada.

Hay que considerar por un lado el control de las bases de recuperación para mantenerlas operativas y, por otro lado, facilitar con un plan de repostajes y pernoctas adecuado, la revisión y el mantenimiento de las máquinas.

## 3. Metodología

La metodología seguida en el desarrollo del proyecto se basa fundamentalmente en el análisis de experiencias acumuladas.

En lo que respecta a la Planificación de los medios aéreos para la extinción, se realiza un análisis de tiempos que se concluye en recomendaciones para la asignación temporal de aeronaves a la emergencia. El análisis de tiempos en incendios reales es una metodología que permite obtener indicadores que ayudan a la movilización de los medios aéreos.

La observación de los factores que condicionan el vuelo, el entorno del incendio y las condiciones meteorológicas, unido a las tácticas de extinción aérea, concluye en procedimientos de gestión de operaciones aéreas que mejoran la seguridad y las hace más eficaces y eficientes.

### Planificación

En este apartado se realiza un estudio, tanto de presencia de medios, como de distribución temporal. El estudio se centra principalmente en el análisis de datos reales.

Se analizan tres variables que son el número de aeronaves coincidentes en el incendio, el tiempo de llegada al incendio y el tiempo del primer vuelo en helicópteros de transporte y extinción. Se estudian estas tres variables al considerarlas como factores limitantes para la planificación, ya que la experiencia indica que, en los casos en los que se ha cuidado el detalle de estas variables, la planificación ha sido adecuada.

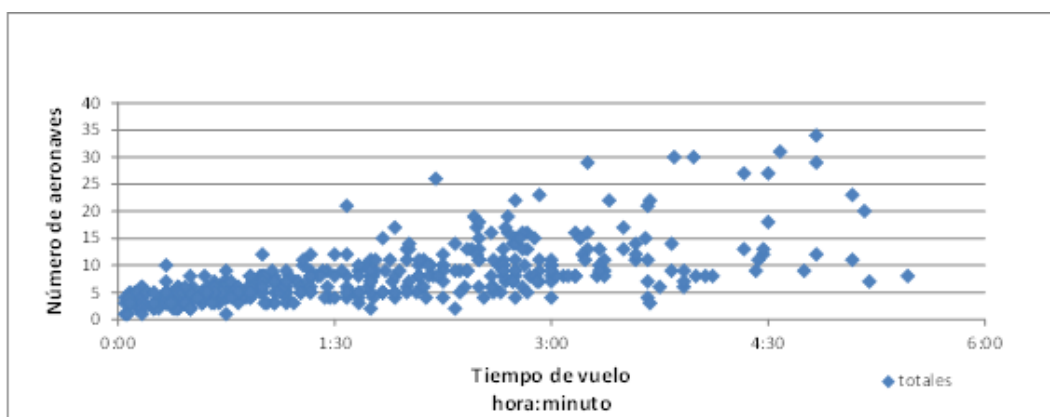


Figura 1 Representa pares de valores, tiempo de vuelo en incendio del avión de coordinación y número de aeronaves que son gestionadas en este tiempo. Los datos registrados corresponden al periodo de 2005 a 2010 en Andalucía Coordinación aérea. INFOCA. Junta de Andalucía

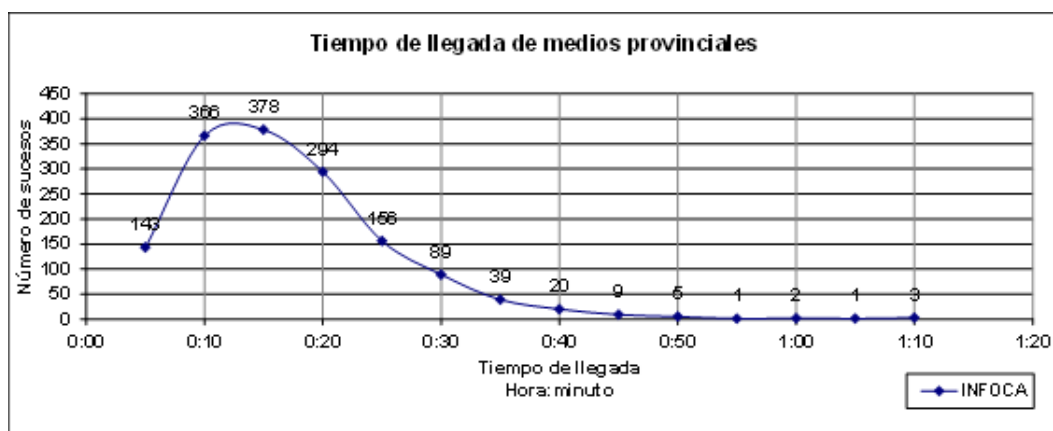


Figura 2 Tiempo que tarda en llegar al incendio una aeronave basada en la provincia afectada. Abscisas tiempo de llegada (centro de clase). Ordenadas número de casos que arrojan dicho tiempo. Los datos registrados corresponden al periodo de 2005 a 2010 en Andalucía Coordinación aérea. INFOCA. Junta de Andalucía

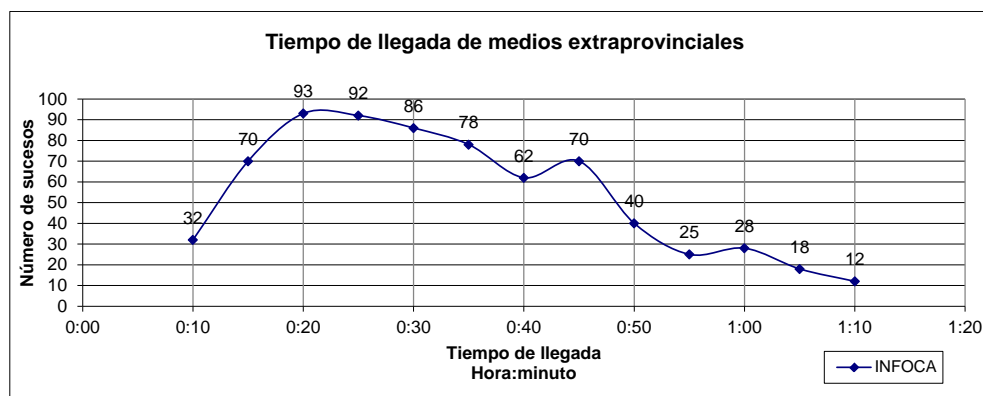


Figura 3 Tiempo que tarda en llegar al incendio una aeronave basada en otra provincia diferente a la afectada.

No se actúa en despacho automático fuera de su provincia. Abscisas tiempo de llegada (centro de clase). Ordenadas número de casos que arrojan dicho tiempo. Los datos registrados corresponden al periodo de 2005 a 2010 en Andalucía Coordinación aérea. INFOCA. Junta de Andalucía

En el primer vuelo de un helicóptero de transporte y extinción, se debe considerar que el mayor peso y el vuelo de desplazamiento al incendio limita el tiempo del primer vuelo. Se hace un estudio de los tiempos en vuelos en despacho provincial e interprovincial que se representan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Representación porcentual de los tiempos de vuelo en despacho provincial e interprovincial del primer vuelo. Tiempo de vuelo (hora:minuto).

Los datos registrados corresponden al periodo de 2005 a 2010 en Andalucía Coordinación aérea. INFOCA. Junta de Andalucía

Localización	Registros totales	1:30-2:00		1:30-1:55		2:00	
		Casos	%	Casos	%	Casos	%
Provinciales	1279	947	74,04%	559	43,71%	388	30,34%
Interprovinciales	517	423	81,20%	249	48,16%	174	33,66%

### Operaciones

PABÓN ANAYA, M., 2000. Apuntes del Curso de formación para coordinadores de medios aéreos. Centro Operativo Regional. INFOCA. Junta de Andalucía.

PABÓN ANAYA, M., DUQUE SANZ, G. 2007. La coordinación de medios aéreos en extinción de incendios forestales. La visión del modelo INFOCA.  
([http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES\\_TEMATICAS/ST6/Pabon\\_Duque\\_SPAIN\\_Andal.pdf](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Pabon_Duque_SPAIN_Andal.pdf))  
10 agosto 2014

Se definen las operaciones aéreas como la ejecución de los trabajos aéreos encaminados a cumplir con los objetivos marcados en el Plan de Operaciones, el cual se fundamenta en la estrategia marcada por el Puesto de Mando.

Poder gestionar las operaciones aéreas eficazmente pasa por tener una visión global del incendio, o de las zonas del incendio donde se asignen los trabajos aéreos. Las instrucciones dadas a

los medios aéreos serán mejor interpretadas cuanto más se aproxime la visual del incendio del gestor a la que tienen las tripulaciones de las aeronaves.

Las operaciones aéreas son muy dinámicas tanto en la incorporación de los medios como dentro del propio incendio. Por otro lado, los tiempos de presencia de los medios aéreos difieren mucho respecto a los terrestres.

Las operaciones aéreas requieren unos ritmos y una buena sincronización para realizar el trabajo de manera segura y eficaz, para lo que se necesitan unos tiempos de transición hasta llegar a organizar correctamente el espacio aéreo y las operaciones de extinción.

Se analizan los factores que condicionan la distribución de medios aéreos en el incendio. El tamaño del incendio, la orografía, la climatología, visibilidad, obstáculos, localización relativa de los puntos de agua y las características de las aeronaves, son factores que marcarán el diseño de la extinción aérea.

Por otro lado el trabajo analiza varios aspectos de interés para la gestión de las operaciones aéreas. A continuación se describen cuatro de ellos.

La distribución en altura de los medios aéreos en el incendio. En lo referente a la aproximación al incendio y en el vuelo sobre la zona de alta densidad de tráfico.

Tácticas aéreas. Se analiza el ataque directo, el ataque indirecto y la ubicación de las aeronaves según el tipo de aeronave y el estado del incendio. Se aplican tácticas de ataque indirecto combinando tipos de aeronaves en primer lanzamiento contundente y segundo de refuerzo.

Grupos de intervención aérea. Cuando en el incendio tenemos un gran número de medios aéreos, éstos se aúnan formando grupos de intervención aérea, para dar respuesta a los objetivos marcados por el Plan de Operaciones. Con esto se consigue aumentar la capacidad de gestión, aumentar la contundencia de las descargas y por lo tanto la eficacia y, aumentar la seguridad reduciendo los riesgos.

Comunicaciones. Si las comunicaciones en un incendio son importantes para todos los implicados, las comunicaciones para los medios aéreos son la base de su seguridad cuando confluyen varias aeronaves. Por esta razón se debe buscar la manera de comunicar las instrucciones sin llegar a invalidar los equipos de radio, por saturación. Se recomienda disponer de una red de comunicaciones aéreas centralizada, clara y bien definida, que opere bajo un protocolo de comunicaciones estandarizado.

#### 4. Resultados

##### Planificación.

Se realiza la movilización de los medios suficientes para cubrir necesidades durante todo el tiempo, evitando tanto saturación de medios como carencia de ellos. En este proceso se conjugan elementos tan variados como las necesidades operativas, los propios medios aéreos y su distribución territorial, la distribución de las bases de operaciones disponibles y el factor tiempo.

Los medios que se encuentran a mucha distancia de su base, si además transportan grupos especialistas, el primer vuelo generalmente será de una hora y media. En muchos casos, desplazan la brigada al incendio y a continuación se retiran a repostar, por lo que no se podrá contar con ellos hasta pasado el tiempo de descanso.

Con actuaciones previsiblemente superiores a las dos horas, las necesidades de continuidad del trabajo aéreo en el tiempo se deben planificar con antelación. Un ataque intenso y numeroso al principio puede llevar el incendio a una situación de control, pero puede que no, por lo que superadas las dos horas, si no está previsto, nos quedaríamos sin medios aéreos en el incendio. Todo el trabajo realizado hasta el momento, podría no haber servido de nada si no existe continuidad con otros medios de relevo.

Se considera adecuado que con una buena optimización de los medios en el tiempo, se puede tener presencia continua de 2/3 del total de las aeronaves despachadas.

Integrando todas las variables objeto de estudio, se obtiene un sencillo gráfico que ayuda a planificar la secuencia de incorporación de medios aéreos en el incendio. El relevo del medio aéreo se



asegura dando el aviso de salida 15 minutos después de haber llegado el medio provincial al incendio.

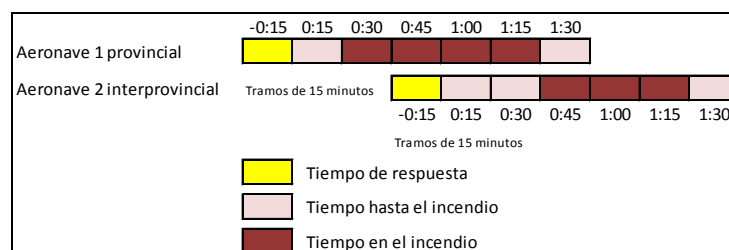


Figura 4 Cronograma tipo para el relevo de una aeronave considerando la reducción del tiempo total de vuelo debido al transporte de personal. Se representan tramos de 15 minutos.

Los datos registrados corresponden al periodo de 2005 a 2010 en Andalucía  
Coordinación aérea. INFOCA. Junta de Andalucía

Para el mantenimiento del número y tipo de medios en el incendio, durante el tiempo necesario, se deben considerar los siguientes aspectos:

Tiempos máximos de vuelo y actividad, así como los mínimos de descanso, para las tripulaciones. Para realizar una planificación adecuada, éste es el factor principal a tener en cuenta. En grandes incendios es frecuente que se dote de tripulaciones de refresco o relevo, en cuyo caso, los tiempos que marcan la actividad y descansos de las tripulaciones, pasarían a un segundo plano en las aeronaves implicadas.

Para acertar con la planificación conviene dar un margen adecuado a los tiempos de descanso, cuando confluyen varias aeronaves en la misma base, ya que se suele invertir más tiempo en repostar, por lo que la parada se amplía.

Las bases para descanso y repostaje deben tener la capacidad de atender las necesidades logísticas de todas las tripulaciones y de las aeronaves movilizadas.

Tanto la distribución de las bases y su distancia al incendio, como la capacidad de éstas para atender las necesidades de las aeronaves, son factores que determinan el número de medios aéreos que se pueden movilizar con eficiencia.

Siempre que las circunstancias lo permitan, será conveniente agrupar los medios según tipo. De este modo se facilitan las operaciones de toma y despegue, además de disponer de mecánicos de empresa ya que suelen pertenecer a la misma operadora. También facilita enormemente la distribución temporal de medios similares en el incendio, ya que al tenerlos agrupados, se pueden dar instrucciones de grupo.

La experiencia ha demostrado que no es posible realizar un cronograma previo, que pueda ser ejecutado sin cambios sustanciales. Hay que hacer un seguimiento en tiempo real de todos los medios aéreos asignados al incendio, e ir ajustando en el tiempo las entradas para ir confeccionando el cronograma.

### Estrategias

Las estrategias para la extinción del incendio incluyen a todos los medios de extinción. En lo que se refiere a los medios aéreos es importante anotar que éstos se ven superados por el incendio mucho más tarde que los medios terrestres, por lo que el trabajo aéreo irá por delante del trabajo por tierra y en muchos casos, marcará las pautas de éste. El ataque aéreo, al contrario de lo que es usual en los medios terrestres, suele ser generalmente de cabeza a cola, buscando frenar el avance del incendio en las zonas con mayor velocidad de propagación y, si es posible, pararlo, para posteriormente continuar con el control, remate y liquidación por parte de los medios terrestres con o sin apoyo aéreo.

### Operaciones

La aeronave en la que se posiciona el técnico de operaciones aéreas debe encontrarse fuera del espacio aéreo en el que se mueven los medios de extinción.

Cuando el técnico que gestiona las operaciones aéreas se encuentra sobrevolando el incendio no encontrará dificultad para orientar a los medios y asignarles las zonas de trabajo.

La experiencia en otras áreas de la extinción de incendios, del técnico de operaciones aéreas es de vital importancia para interpretar correctamente las instrucciones del Puesto de Mando y asignar los trabajos aéreos con seguridad, evitando excesivas consultas a tierra.

Un correcto conocimiento del protocolo de comunicaciones y un adecuado uso de éste, facilitará la gestión de los medios aéreos de forma segura y eficaz y, permitirá transmitir las estrategias y tácticas correctamente sin cabida a interpretaciones equivocadas.

La localización del punto de agua respecto a la zona de lanzamiento. El punto de agua podrá ser utilizado por más helicópteros cuanto más alejado del incendio se encuentre, evitando así esperas para cargar. Las esperas no son recomendables y siempre que sea posible hay que evitarlas. Para explicar este apartado, en el gráfico 5 se plantean alternativas de uso de puntos de agua con respecto a su distancia a la zona de lanzamiento. Es preferible sacrificar la balsa 1, más cercana a la zona de lanzamiento, que realizar esperas para cargar, siempre que las balsas alternativas sean seguras para la carga.

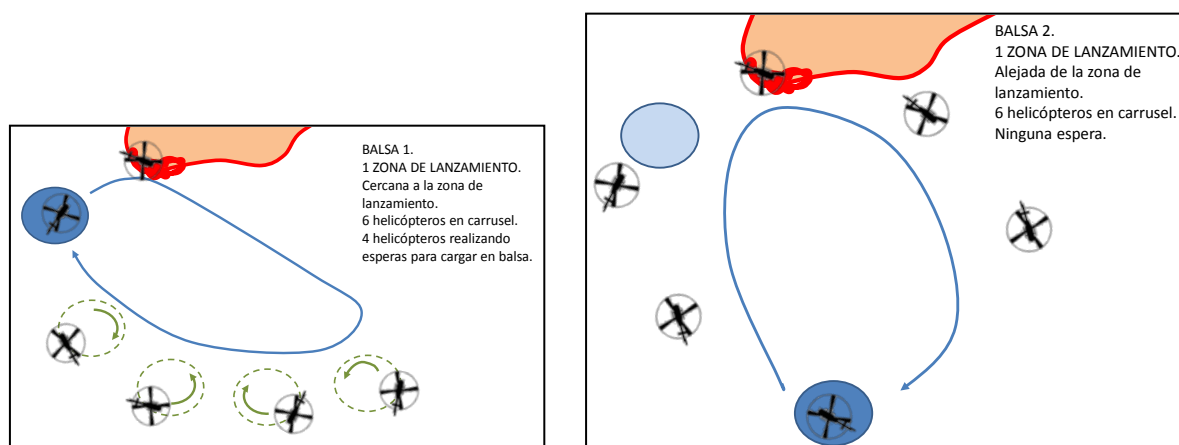


Figura 5 ELECCIÓN DE Balsa DEPENDIENDO DE LA DISTANCIA DE LA Balsa AL INCENDIO.

Elaboración propia.

## 5. Discusión

PABÓN ANAYA, M., DUQUE SANZ, G. 2007. La coordinación de medios aéreos en extinción de incendios forestales. La visión del modelo INFOCA.

([http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Pabon_Duque_SPAIN_Andal.pdf)

2007/contributions/doc/SESIONES\_TEMATICAS/ST6/Pabon\_Duque\_SPAIN\_Andal.pdf)

10 agosto 2014

El trabajo de los pilotos de extinción de incendios se caracteriza por su dinamismo. En la mayoría de las situaciones no se dispone de tiempo para tomar decisiones. Trabajar en base a procedimientos y protocolos establecidos facilita el trabajo y aumenta la seguridad. Del mismo modo es recomendable la realización de frecuentes adiestramientos.

El gestor de los medios aéreos tendrá que implementar la seguridad de las tripulaciones y del personal de tierra, en su gestión, buscando minimizar los riesgos.

Hay que dirigir las expectativas a transmitir tranquilidad y sencillez en el trabajo. De este modo los pilotos se enfocan en el vuelo de acuerdo a sus procedimientos operacionales y conseguimos un aumento de la seguridad, que también desemboca en una mayor eficacia.



También es importante tener la capacidad de implementar los resultados de las comisiones de investigación de accidentes, realizadas como consecuencia de un siniestro.

En las operaciones aéreas es de vital importancia para la seguridad el correcto uso de la radio, bajo los procedimientos establecidos, por parte de todas las personas autorizadas para su utilización.

El desarrollo y la posterior utilización de protocolos y procedimientos operacionales, aumenta considerablemente la seguridad de las operaciones aéreas, ya que se dejan menos aspectos para la improvisación, consiguiendo escenarios más sencillos y seguros.

**Gestión aérea específica.** Cuando el siniestro es de cierta envergadura, la coordinación de varias aeronaves con sus respectivas cuadrillas requiere de una visión global del incendio y de los medios que operan en el mismo. Por esa razón, la coordinación desde tierra no es efectiva, siendo ideal la coordinación de las diferentes aeronaves desde el aire. Además, la transmisión de instrucciones que deben ser llevadas a cabo con inmediatez requiere no estar limitado por las dificultades orográficas del terreno y las derivadas del propio incendio, lo cual se solventa con la coordinación realizada desde el aire.

**Organización de los tráficos.** De todos es sabido que en un incendio nada es predecible, por lo que tampoco se puede saber si la planificación establecida habrá que modificarla por un cambio de viento o por el propio comportamiento del fuego y de las condiciones meteorológicas. Los trabajos aéreos están en continuo dinamismo, lo que no quita que exista un orden y una rutina, por otro lado necesaria sobre todo para la seguridad y eficacia del dispositivo.

## 6. Conclusiones

Durante el tiempo que se llevan utilizando medios aéreos en la extinción de incendios forestales, se ha crecido en número de medios de manera considerable. Actualmente en España se está tendiendo a la mejora de las prestaciones de las aeronaves más que al aumento de las disponibles y del volumen de contratación.

El SME en Andalucía, en referencia a los medios aéreos, aporta una unidad de medios aéreos en la sección de planificación y la unidad de operaciones aéreas. La estructurada división de funciones permite una gestión manejable de los recursos aéreos, haciendo de ello un trabajo seguro y eficaz en el global de la extinción.

Se echa en falta un sistema para cualificación y certificación, y de cursos de entrenamiento para las posiciones del SME, lo que en EEUU es el Sistema Inter-Agencial Nacional de Cualificación de Incendios (SINCI). En Andalucía se realizan simulacros de Dirección de Extinción y cursos de formación, pero en ningún caso se han realizado para certificación del personal técnico hasta el momento.

Los medios aéreos, como herramienta para la extinción de incendios, se ven condicionados por diversos factores, desde meteorológicos y orográficos, hasta técnicos y operativos. El responsable de este recurso está obligado a conocer todo lo que afecta y condiciona el trabajo tanto estratégico como táctico.

La asignación de medios aéreos en número y en tiempo, es un trabajo muy complicado (y poco gratificante), ya que intervienen muchos factores que pueden hacer fracasar toda la planificación. Las conclusiones más relevantes aportan datos valiosos para la planificación, como son valores tipo de tiempo de llegada al incendio o tiempo total de vuelo.

A partir del estudio de presencia de medios aéreos coincidentes en el tiempo, realizado a partir de casos reales y del análisis de sus cronogramas se concluye que, la planificación cronológica sólo debe usarse de referencia inicial y después hacer un seguimiento permanente de los medios asignados. Se puede considerar adecuado que con una buena optimización de los medios en el tiempo, se pueda contar de forma continua con dos tercios del total de las aeronaves despachadas.

Las operaciones aéreas se deben gestionar desde el aire, para tener el mismo enfoque que los pilotos y poder centralizar las comunicaciones. En Andalucía, el gestor de las operaciones aéreas se denomina técnico de operaciones aéreas y se desplaza al incendio en un avión, manteniéndose siempre por encima del resto de todos los medios aéreos. Cuando se alcanza el tiempo de vuelo



máximo, es relevado por otro técnico de operaciones aéreas en un segundo avión, manteniendo así la coordinación aérea en todo momento y evitando que las operaciones aéreas queden sin supervisión.

El técnico de operaciones aéreas, a su llegada al incendio, realiza un reconocimiento del área afectada, un análisis del comportamiento del incendio, una evaluación de las condiciones de seguridad y de las necesidades aéreas. Esta información es de gran valor para la redacción del Plan de Operaciones ya que es información técnica en tiempo real. Cualquier variación en el comportamiento del fuego normalmente será detectada en primer lugar por el coordinador aéreo, al igual que las zonas de mayor riesgo.

El puesto de mando define las zonas prioritarias y estrategias, las cuales serán transmitidas al coordinador aéreo. A su vez el coordinador aéreo define las tácticas que, tras ser validadas por la Dirección de Extinción, se implementarán en el Plan de Operaciones.

Las tácticas de ataque que se describen en el proyecto se determinan por el tipo de aeronave que las ejecuta y sus características. Así se consigue una mayor eficiencia en el global de la operación.

Los grupos de intervención aérea constituyen un paso más en el sistema, ya que permiten multiplicar los medios que se pueden coordinar de manera segura. Las descargas que realiza un grupo de intervención son más contundentes que las descargas individuales.

El modelo de coordinación aérea definido en el trabajo tiene como principal objetivo que las tripulaciones de las aeronaves de extinción trabajen en un entorno ordenado y seguro. Deben concentrar sus esfuerzos en operar la aeronave y realizar la misión encomendada sin que factores añadidos disminuyan su concentración. Un trabajo seguro para los pilotos se traduce además en seguridad para el personal de tierra. La clave se encuentra en la gestión centralizada de las operaciones aéreas y el respeto riguroso del procedimiento de comunicaciones.

Los protocolos o procedimientos reúnen todas las acciones que son susceptibles de encuadrarse en alguno de ellos. El trabajo realizado bajo procedimiento siempre es más seguro, ya que se reduce el número de situaciones que quedan en manos de la improvisación. Los protocolos permiten realizar ejercicios para habituarse a situaciones de riesgo, poco comunes o que generan altas cargas de estrés.

Relacionados con los medios aéreos, en Andalucía se dispone de varios protocolos o procedimientos entre los que se encuentran:

- Protocolo de carga en punto de agua
- Protocolo de embarque y desembarque
- Protocolo de evacuación sanitaria
- Protocolo de ayuda visual en toma y despegue
- Protocolo de comunicaciones aéreas

## 7. Agradecimientos

Durante algo más de 20 años se llevan gestionando las operaciones aéreas desde un avión, por D. Manuel Pabón Anaya en un principio y en los últimos 16 años por cuatro técnicos de operaciones, dos con base en Sevilla y otros dos en Granada. La Junta de Andalucía, pionera en este modelo de coordinación aérea, se refleja en su totalidad en el proyecto que he realizado con gran entusiasmo. También ha sido modelo y referente para otras Comunidades Autónomas. Me siento orgullosa de haber podido formar parte del equipo desde hace ya dieciocho campañas.

Mi agradecimiento a la Junta de Andalucía por haberme dado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente en un área de la extinción de incendios forestales tan innovadora y apasionante como son las operaciones aéreas.

A D. Manuel Pabón Anaya, Jefe del Departamento de Extinción de Incendios Forestales del Centro Operativo Regional de INFOCA, pionero y creador del modelo de coordinación aérea en incendios forestales de Andalucía. Gracias por su incondicional apoyo en los momentos difíciles. Le debo la mayor parte de los conocimientos adquiridos en el trabajo realizado en estos años. Espero haber sido fiel a sus enseñanzas y que se expresen no muy desafortunadamente en el proyecto.



A los Directores del proyecto, Dña Rosa María Planelles González y Don Santiago Vignote Peña por la confianza depositada y la paciencia demostrada en el largo periodo que ha llevado hasta la deseada finalización.

Un recuerdo muy especial a los compañeros que ya no están con nosotros. Confío en que os hubiera parecido un pasito adelante en la gestión de los medios aéreos en incendios forestales.

## 8. Bibliografía

ARQUÉ, J., 2013. Jornada de Promoción de la Seguridad en las Operaciones de Extinción de Incendios. La Seguridad Operacional en la LCIF. La visión de las empresas operadoras. Ministerio de Fomento, Madrid .

BITIS DOCUMENTALES. 2007. La guerra del fuego. Plan INFOCA. Junta de Andalucía. ([https://www.youtube.com/watch?v=\\_Vnu8ZXNrng&list=TLdip7uD-r1MoNJHL\\_p\\_ZABg160xhZf1M4](https://www.youtube.com/watch?v=_Vnu8ZXNrng&list=TLdip7uD-r1MoNJHL_p_ZABg160xhZf1M4)) 10 agosto 2014

FAO. 2007. Manejo del fuego: principios y acciones estratégicas. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego. Documento de trabajo sobre el manejo del fuego nº 17. Roma. 70p. ([www.fao.org/forestry/site/35853/en](http://www.fao.org/forestry/site/35853/en)) 10 agosto 2014

FERNÁNDEZ ROMANO, R., 2009. Apuntes curso de formación ACO. Radiocomunicaciones aeronáuticas.

GRILLO DELGADO, F., CASTELLNOU RIBAU, M., MOLINA TERRÉN, D., MARTÍNEZ LÓPEZ, E., DÍAZ FABADÚ, D. 2008. Análisis del incendio forestal: Planificación de la extinción. AIFEMA. 135p

MARTÍNEZ RUIZ, E., AGUIRRE BRIONES, F. 1997. Manual del Contrafuego. El manejo del fuego en la extinción de incendios forestales. TRAGSA.52P.

MÉRIDA, J.C., GALLAR, J.J., GARCÍA, E., PRIMO, E. 2004. Evaluación Técnico-Económica de la Actuación de Medios Aéreos en la Defensa contra Incendios Forestales. 2º simposio internacional sobre políticas, planificación y economía en la defensa contra incendios forestales: una visión global. Córdoba, España. 10 p. ([http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw\\_gtr208es/psw\\_gtr208es\\_627-636\\_merida.pdf](http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr208es/psw_gtr208es_627-636_merida.pdf)) 13 marzo 2013

NIÑO ORTI, J., ESTESO VICTORIO, J.E., 2007. Influencia de la normativa aeronáutica civil en la labor de los medios aéreos empleados en extinción de incendios forestales ([http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/cd/SESIONES\\_TEMATICAS/ST6/Nino\\_Esteso\\_SPAIN\\_And.pdf](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/cd/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Nino_Esteso_SPAIN_And.pdf)) 13 marzo 2013

PABÓN ANAYA, M., 2000. Apuntes del Curso de formación para coordinadores de medios aéreos. Centro Operativo Regional. INFOCA. Junta de Andalucía.

PABÓN ANAYA, M., DUQUE SANZ, G. 2007. La coordinación de medios aéreos en extinción de incendios forestales. La visión del modelo INFOCA.

([http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES\\_TEMATICAS/ST6/Pabon\\_Duque\\_SPAIN\\_Andal.pdf](http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST6/Pabon_Duque_SPAIN_Andal.pdf))  
10 agosto 2014

POVEDANO ALARCÓN, R. 2002. Manual de radiocomunicación para pilotos. Publicaciones airhispania. 68 p.

RICO RICO, F., VÉLEZ MUÑOZ, R., VILLAESCUSA SANZ, R., RODERO FERNÁNDEZ, F., BAZ SALAS, L. 1981. Técnicas para defensa contra incendios forestales. Monografía 24. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura. 200p

SALAS TRUJILLO, F., 1993. Manual de formación para la lucha contra los incendios forestales. GETISA. 144p.

SALAS TRUJILLO, F. 2003. Plan INFOCA. Un plan de acción al servicio del monte mediterráneo andaluz. Consejería de medio ambiente. Junta de Andalucía. 353p.

VÉLEZ MUÑOZ, R. 2000. La Defensa Contra Incendios Forestales. Fundamentos y experiencias. McGraw-Hill. Madrid.

VÉLEZ MUÑOZ, R. 1993. Manual de Operaciones contra incendios forestales. Instituto Nacional Para la Conservación de la Naturaleza.

I Jornadas sobre Incendios Forestales. Presente y futuro en Andalucía. 2005. Campus universitario de La Rábida. Universidad de Huelva.

IX Curso Superior sobre Dirección de la Extinción de Incendios Forestales. Retardantes de largo y corto plazo para medios aéreos y terrestres. BUMA S.L. 26 p.

Actas IV Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales. Wildfire 2007. 2007. Sevilla.

Apuntes del Curso de Dirección Técnica de Extinción. 2004. Centro Operativo Regional. Junta de Andalucía. Málaga.

Documentación del Máster de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Tres especialidades. 2008. Euroformac. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 3 módulos.

Documentación del Máster en Protección Civil y Gestión de Emergencias (6º edición) 2013. Alfa Delta digital S.L. Universidad de Valencia. 16 módulos.

Guía de buenas prácticas para las empresas y trabajadores del sector de los helicópteros. Fundación para la prevención de riesgos laborales. 2009. Digital. 96 p

Incendios forestales. Causas y efectos. Comportamiento del fuego. 2003. Empresa de gestión medioambiental. Consejería de medio ambiente. Junta de Andalucía. 64 p.

Meteorología aeronáutica. 2000. Ministerio de medio ambiente. Instituto Nacional de Meteorología. 18p.

Normas generales de intervención de los medios del MAGRAMA para el apoyo a las Comunidades Autónomas en la cobertura de los montes contra incendios forestales. Campaña 2013. 22 p.

([http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/NORMAS\\_INTERVENCION\\_MAGRAMA\\_tcm7-317699.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/NORMAS_INTERVENCION_MAGRAMA_tcm7-317699.pdf)) 7 mayo 2014

Nueva Regulación en las Operaciones Aéreas de Extinción de Incendios Forestales. AESA. 2013. 28 p.

([http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4140200/nueva\\_regulacion\\_op\\_extinc\\_incendios\\_forest.pdf](http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4140200/nueva_regulacion_op_extinc_incendios_forest.pdf))

7 mayo 2014

Operaciones aéreas en extinción de Incendios. Colegio Oficial de Pilotos de la Aviación Comercial. 53 p.

242/12/M/00 Fletamento de Medios Aéreos para la lucha contra incendios forestales en la campaña INFOCA 2013.

(<http://www.juntadeandalucia.es/contratacion/ContractNoticeDetail.action?code=2012-0000009604>)

20 junio 2014

1º simposium Nacional. Técnicas y experiencias en la integración de medios aéreos en la lucha contra los incendios forestales. Seguridad. 2001. Universidad de Córdoba. 233p.

1º simposium Internacional. La gestión de los medios aéreos en la defensa contra los incendios forestales. 2002. Universidad de Córdoba. 367p.