SNMF Servicio Nacional de Manejo del Fuego

Regional NOA

Guía de Operaciones Aéreas en Incendios Forestales



2026

AUTOR:

VAZQUEZ, LAUTARO

AFE | AGENCIA FEDERAL DE EMERGENCIAS

GUÍA OPERACIONES AÉREAS EN INCENDIOS FORESTALES

REGIONAL NOA – SNMF

SISTEMA FEDERAL DE MANEJO DEL FUEGO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Contexto operacional regional
3. Principios técnicos
4. Organización operacional aérea
5. Relevamiento de pistas
6. Relevamiento de fuentes de agua
7. Operaciones con aviones hidrantes
8. Operaciones con helicópteros
9. Operaciones con RPA/VANT (drones)
10. Comunicaciones operacionales
11. Logística operacional
12. Matrices operacionales
13. Seguridad Operacional
14. Consideraciones Finales
15. Anexos operativos

-

1. INTRODUCCIÓN

Esta Guía pretende ser una herramienta de gestión, que permita establecer estándares para las operaciones de medios aéreos en la Regional NOA, permitiendo el óptimo desempeño de las aeronaves y actuación del personal asociado, y una optimización de los recursos disponibles en cada jurisdicción.

A continuación, se presentan los objetivos específicos:

- establecer criterios operativos comunes,
- mejorar la seguridad operacional,
- optimizar el empleo de medios aéreos,
- fortalecer la coordinación aire–tierra,
- y servir como herramienta práctica para relevamientos y operaciones.

2. CONTEXTO OPERACIONAL REGIONAL

2.1 Características regionales

Para comenzar, es importante destacar que las operaciones aéreas desarrolladas en incendios forestales dentro de la Región NOA presentan condiciones operacionales particulares derivadas de:

- altitud, orografía variable y turbulencias asociadas
- altas temperaturas y gran amplitud térmica diaria,
- limitada disponibilidad de pistas,
- grandes distancias logísticas,
- y disponibilidad hídrica variable.



Figura 1. Factores críticos para la operación de medios aéreos en la Regional NOA

Es por ello que las operaciones desarrolladas en el NOA deberán considerar:

- temperaturas máximas elevadas durante temporada crítica,
- altitudes superiores a 2.000 msnm
- valles cerrados,
- quebradas,
- zonas montañosas,
- limitaciones de visibilidad,
- pendientes pronunciadas,
- y escasez de infraestructura aeronáutica.

Es por ello que

Tabla 1. Performance de las aeronaves en función de la temperatura y la altitud

	Temperatura (°C)				
Altitud (msnm)	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**
0 a 500	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Restringido
500 a 1000	Bueno	Bueno	Bueno	Restringido	Restringido
1000 a 1500	Bueno	Bueno	Restringido	Restringido	Restringido
1500 a 2000	Bueno	Restringido	Restringido	Restringido	Restringido
>2000	Restringido	Restringido	Restringido	Restringido	Restringido

Estas variables impactan directamente sobre:

- performance de aeronaves,
- tiempos de respuesta,
- autonomía operativa,
- carga útil,
- eficiencia táctica,
- y seguridad operacional.

2.2 Distribución operacional regional

Según la disponibilidad de aeronaves proyectadas para la Temporada Alta de Incendios Forestales 2026, a continuación, se presenta la distribución de las mismas en las 4 jurisdicciones provinciales.

Aviones hidrantes

- Salta → avión AT802

- Tucumán → avión AT802

Helicópteros

- Jujuy → Helicóptero Bell407
- Catamarca → Helicóptero Bell407

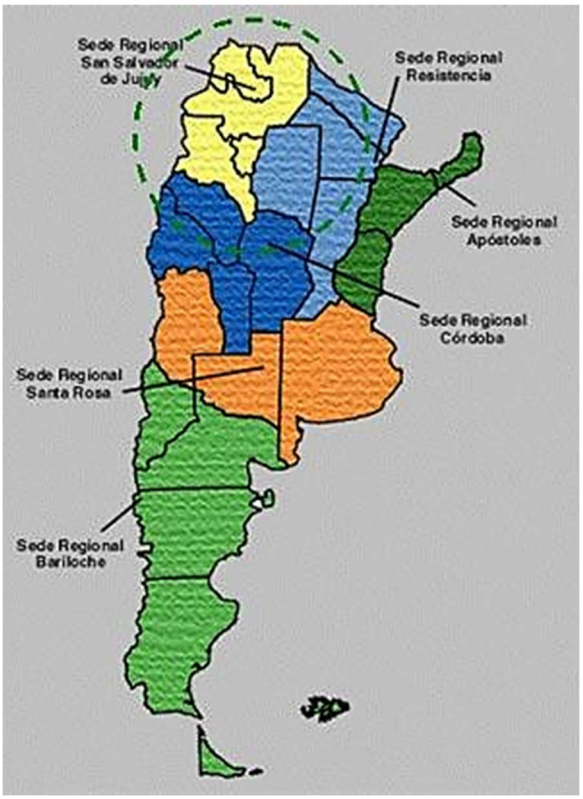


Figura 2. Regionales y sus sedes. Fuente: de elaboración propia

3. PRINCIPIOS TÉCNICOS

3.1 Seguridad operacional

La seguridad operacional constituye el principio prioritario en toda operación aérea. Es por ello que bajo ninguna circunstancia se deberá priorizar la ejecución táctica por sobre la seguridad de:

- Las tripulaciones,
- Los combatientes,
- Los bomberos,
- El personal terrestre,
- o la población.

3.2 Autoridad operacional

Respecto al mando, el piloto posee la autoridad final respecto a:

- la ejecución del vuelo,
- cualquier modificación,
- establecer una limitación,
- o la cancelación de las operaciones.

3.3 Uso táctico

Los medios aéreos deberán emplearse únicamente cuando exista:

- coordinación efectiva,
- objetivo táctico claro,
- personal terrestre operando,
- y condiciones seguras para todos los sujetos mencionados en el punto 3.1.

Como criterio básico regional se establece que:

Si no existe un combate terrestre coordinado no se debe operar con medios aéreos

4. ORGANIZACIÓN OPERACIONAL AÉREA

4.1 Flujo de información para solicitud de medios aéreos.

Para la operación de medios aéreos en las jurisdicciones solicitantes, se debe:

- Evaluar la necesidad de medios aéreos por parte de la jurisdicción.
- Realizar la solicitud de la jurisdicción a la Coordinación Regional
- Realizar el despacho (aviso) desde la coordinación a los pilotos de las aeronaves
- Comunicación tierra/aire (director de tiro/piloto)

4.2 Información requerida

La solicitud debe contar mínimamente con la siguiente información:

- nombre del incendio,
- coordenadas,
- altitud,
- sector de trabajo,
- objetivo táctico,
- lugar de carga,
- helipunto o pista,
- y director de tiro.

En el Anexo 1 se presenta un modelo de pedido

5. RELEVAMIENTO DE PISTAS

Para la garantizar la optimización de los recursos y operatividad de las aeronaves, cada jurisdicción debe presentar al comienzo de la Temporada Alta el relevamiento de pistas, de forma que se pueda anticipar la diagramación y distribución de los medios aéreos, y la logística asociada a su operación, ante eventuales requerimientos.

Las recomendaciones mínimas para que las pistas sean operativas se presentan en la Figura 3.



Figura 3. Recomendaciones de aptitud de pistas para aviones

5.1 Variables mínimas

Durante el relevamiento deberán registrarse:

Tabla 2. Variables a registrar en el relevamiento de pistas

Variable	Consideración operacional
Longitud	Preferentemente > 800 m
Ancho	Preferentemente > 30 m
Superficie	Compacta y uniforme
Cabeceras	Libres de obstáculos
Obstáculos	Árboles, líneas, antenas
Pendiente	Compatible con operación segura
FOD (Objetos Extraños en Pista)	Control permanente
Carga	Fuente de agua, acoples, velocidad de recarga

Variable	Consideración operacional
Accesos	Aptos para logística (camiones, cisterna de combustible, etc)

5.2 Evaluación dinámica de pista

Como criterio preliminar podrá realizarse:

Prueba dinámica mediante vehículo terrestre a más de 120 km/h. Durante la evaluación deberá verificarse:

- la estabilidad,
- la ausencia de pozos y deformaciones,
- vibraciones excesivas,

- y control direccional.



Figura 4. Evaluación dinámica

5.3 Consideraciones tácticas

La baja disponibilidad de pistas dentro del NOA constituye una de las principales limitantes operacionales regionales.

La ubicación de la pista impacta directamente sobre:

- radio operativo,
- frecuencia de descarga,
- tiempos muertos,
- y eficiencia táctica.

6. RELEVAMIENTO DE FUENTES DE AGUA

El relevamiento previo de las fuentes de agua es un factor crítico y determinante para la eficiencia de los medios aéreos durante la temporada de incendios. Conocer con precisión la ubicación, la profundidad, la accesibilidad y las condiciones de seguridad de los puntos de carga permite optimizar los tiempos de rotación de las aeronaves, reduciendo los minutos de vuelo muertos. Ante un escenario de fuego activo, contar con una cartografía hídrica actualizada no solo maximiza la capacidad de descarga y de respuesta táctica, sino que además garantiza la seguridad operacional de los pilotos al evitar maniobras improvisadas en fuentes no aptas.

6.1 Variables mínimas

Para conocer las condiciones de las fuentes de agua, los parámetros mínimos a relivar son los siguientes:

Tabla 3. Variables a relevar de las fuentes de agua

Variable	Consideración
Profundidad	>1.5 metros
Aproximación	Libre y segura
Obstáculos	Ausencia de cables y árboles
Escape	Maniobra disponible
Turbulencia	Evaluación de relieve y viento
Tamaño	Compatible con operación continua
Acceso	Apoyo logístico posible

6.2 Clasificación preliminar

Una vez relevados los parámetros, se procederá a mapear las fuentes, diferenciándolas por categoría según su condición, en base a la siguiente clasificación y la Figura 5 :

Tabla 4. Clasificación de las fuentes de agua

Categoría	Condición
A	Excelente
B	Operable
C	Limitada
D	No recomendable



Figura 5. Clasificación de las fuentes de agua

7. OPERACIONES CON AVIONES HIDRANTES

7.1 Aeronave de referencia

- Air Tractor AT802

El AT802 constituye actualmente el principal avión hidrante de referencia operacional regional.

7.2 Objetivo táctico

Como criterio preliminar el objetivo general es: garantizar un **mínimo de dos lanzamientos por hora por aeronave.**

7.3 Tiempo de carga y radio operativo

Tabla 5. Tiempo de recarga y radio operativo recomendado

Tiempo total de carga	Radio operativo recomendado
≤ 5 min	30 km
10 min	25 km
15 min	20 km

Tiempo total de carga	Radio operativo recomendado
20 min	15 km
25 min	10 km



Figura 6. Ciclo operativo del AT 802

7.4 Consideraciones logísticas

La eficiencia táctica depende directamente de:

- tiempo de carga,
- caudal disponible,
- cantidad de estaciones de carga,

- distancia táctica,
- y coordinación tierra–aire.

7.5 Estaciones de carga

Como criterio regional recomendado se establece:

- conexiones rápidas de 3”,
- múltiples posiciones de carga,
- circulación definida,
- mantenimiento preventivo,
- abastecimiento continuo.



8. OPERACIONES CON HELICÓPTEROS

8.1 Helicóptero de referencia

- Bell 407

Configuraciones habituales:

- ataque directo,
- transporte de personal,
- apoyo logístico,
- y evacuación eventual.

8.2 Concepto táctico operacional

La **eficiencia táctica** disminuye significativamente cuando la fuente de agua supera un **radio operativo de 5 km.**



Figura 7. Ciclo operativo del Bell 407

8.3 Variables críticas

A continuación se presentan las variables que limita la operatividad de los helicópteros

Variable	Impacto operacional
Distancia fuente-incendio	Reduce descargas/hora
Altitud >2000 msnm	Reduce performance
Temperatura	Reduce potencia disponible
Humo	Reduce visibilidad
Pendiente	Limita aproximaciones

8.4 Seguridad de aproximación

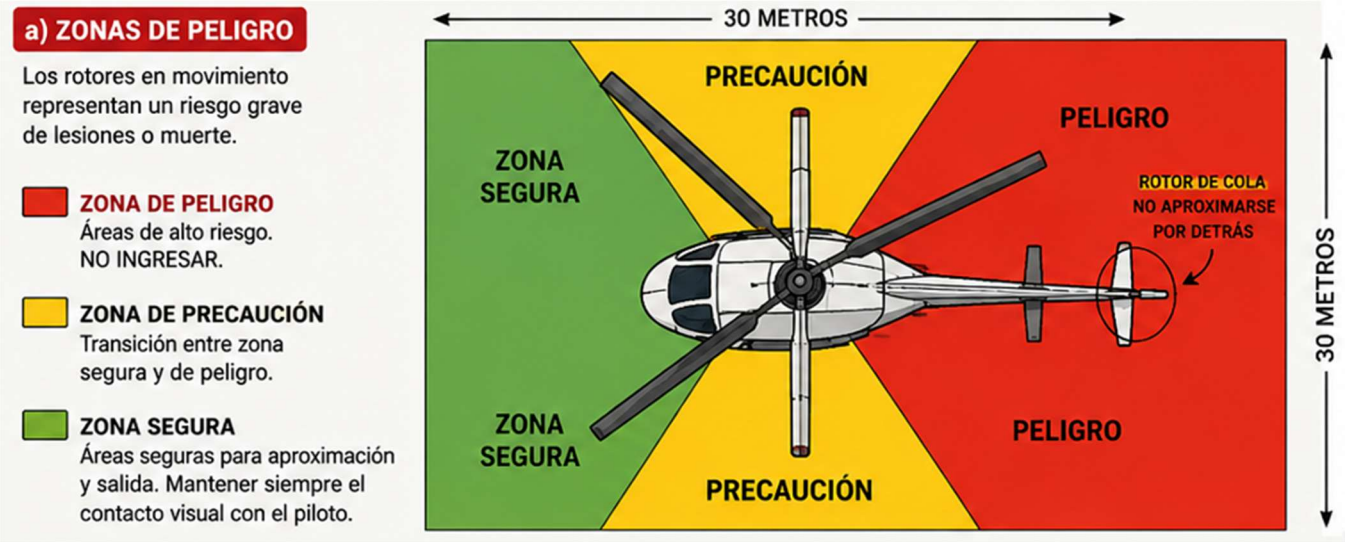
Para garantizar operaciones seguras para todos los intervinientes, cualquier aproximación a la aeronave deberá realizarse:

- dentro del campo visual del piloto,
- desde sectores autorizados,
- evitando rotor de cola,
- y bajo instrucciones de tripulación.

8.5 Seguridad en embarque y desembarque

Las operaciones de embarque y desembarque constituyen una de las actividades de mayor riesgo durante la utilización de helicópteros en incendios forestales. Todo el personal deberá recibir instrucciones previas por parte de la tripulación o responsable de la operación antes de aproximarse a la aeronave.

8.5.1 Zonas de peligro



9. OPERACIONES CON RPA/VANT (DRONES)

Los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPA/VANT) constituyen una herramienta complementaria para la gestión de incendios forestales, permitiendo mejorar la obtención de información táctica y la seguridad del personal.

Podrán emplearse para:

- reconocimiento aéreo,
- monitoreo de perímetros,
- detección de puntos calientes,
- evaluación del comportamiento del fuego,
- documentación fotográfica,
- generación de productos cartográficos,
- apoyo a la toma de decisiones.

9.1 Principio de coordinación

Toda operación con RPA deberá encontrarse integrada a la estructura de manejo del incidente.
La utilización de drones deberá ser informada y coordinada con:

- Jefe de Incendio,
- Coordinador de Medios Aéreos,
- pilotos que operen en el incidente.

Ningún RPA podrá operar sin conocimiento de la organización del incidente.

9.2 Operaciones coordinadas

Las operaciones deberán desarrollarse considerando:

- área de vuelo definida,
- altitud máxima de vuelo,
- objetivos previamente establecidos,
- identificación de obstáculos,
- procedimientos de emergencia,
- comunicaciones permanentes,
- personal capacitado.

Los productos generados deberán ponerse a disposición del Jefe de Incendio para apoyar la planificación táctica.

9.3 Restricciones operacionales

La presencia de aeronaves tripuladas tendrá prioridad absoluta sobre cualquier operación con RPA.
Cuando existan operaciones simultáneas con: aviones hidrantes, helicópteros, aeronaves de observación y/o aeronaves de coordinación, las actividades con drones deberán ajustarse a las restricciones establecidas por la coordinación aérea.

10. COMUNICACIONES OPERACIONALES

Para garantizar las comunicaciones eficientes, se definirán las frecuencias de operación básicas y criterios para su ejecución.

10.1 Frecuencias regionales

Tabla 6. Frecuencia de operaciones

Tipo	Frecuencia
Principal	151.300
Alternativa	152.300
Aeronáutica	120.1

10.2 Principios de comunicación

Las comunicaciones deberán ser:

- claras,
- breves,
- precisas,
- permanentes,
- y coordinadas.

10.3 Errores frecuentes

Se debe evitar:

- la saturación de frecuencia,
- la multiplicidad de interlocutores,
- la ausencia de director de tiro,

- brindar información incompleta,
- y pérdida de coordinación táctica.

11. LOGÍSTICA OPERACIONAL

11.1 Componentes críticos

La logística operacional para el uso de medios aéreos deberá contemplar:

- agua,
- combustible,
- motobombas,
- movilidad terrestre,
- comunicaciones,
- herramientas,
- y apoyo de tierra.

11.2 Consideraciones regionales

Dentro del NOA las principales limitantes logísticas son:

- distancia,
- topografía,
- disponibilidad hídrica,
- accesos,
- y tiempo de traslado.

12. MATRICES OPERACIONALES

12.1 Distancia fuente – eficiencia helicópteros

Distancia	Eficiencia
0–5 km	Óptima
5–10 km	Buena
10–15 km	Media
> 15 km	Baja

13. SEGURIDAD OPERACIONAL

13.1 Principios generales

Las operaciones deberán desarrollarse bajo:

- evaluación dinámica del riesgo,
- reducción de exposición,
- coordinación permanente,
- y disciplina operacional.

13.2 Errores frecuentes

- subestimar las operaciones aéreas,
- exceso de personal en zonas críticas,
- aproximaciones inseguras,
- ausencia de director de tiro,
- y control deficiente del área de descarga.

13.3 Seguridad en descargas

Durante operaciones de descarga:

- mantener personal fuera del eje de descarga,
- evitar filmaciones en zonas críticas,
- coordinar visualmente con director de tiro,
- y controlar accesos.

13.4 Seguridad en operaciones con RPA

Las operaciones deberán:

- contar con autorización operativa,
- mantenerse coordinadas con la organización del incidente,
- respetar áreas de exclusión,
- evitar interferencias con aeronaves tripuladas,
- suspender actividades cuando la coordinación aérea lo determine.

Drones no coordinados

Ante la detección de un dron no coordinado dentro del área de operaciones se deberá:

- Informar inmediatamente al Director de Tiro.
- Informar al Jefe de Incendio.
- Informar a las aeronaves que operen en el incidente.
- Determinar la ubicación aproximada del RPA.
- Evaluar la necesidad de suspender las operaciones aéreas.

Principio de seguridad

La presencia de un dron no coordinado constituye un riesgo para las operaciones aéreas y podrá motivar la suspensión temporal de vuelos hasta garantizar condiciones seguras para las aeronaves y el personal interviniente.

14. CONSIDERACIONES FINALES

La presente guía operacional regional constituye una herramienta preliminar destinada a:

- mejorar la coordinación,
- fortalecer la seguridad operacional,
- optimizar tiempos de respuesta,
- y establecer criterios regionales comunes para operaciones aéreas en incendios forestales dentro del NOA.

Los criterios aquí desarrollados deberán ajustarse según:

- meteorología,
- topografía,
- aeronave empleada,
- logística disponible,
- complejidad del incidente,
- y evaluación dinámica del riesgo.

ANEXOS OPERATIVOS

ANEXO I — Ficha relevamiento de pista

Características de pista:

- Nombre de la pista
- Tipo de Pista
- Longitud de la pista,
- ancho,

Coordenadas:

- latitud
- longitud
- altitud

Reservorio / fuente de agua

- Tipo de fuente de agua
- Capacidad (cantidad de litros)

Carga de agua,

- Tiempo de carga al avión (en minutos)
- Tipo de acople
- Capacidad de cargas simultaneas
- Apoyo de tierra (si/no)

Encargado:

- Nombre
- Contacto

Observaciones:

- FOD (Objetos Extraños en Pista),
- Hangar,
- Capacidad para cuantas aeronaves en cabecera
- Etc.

Nombre / Indicativo de la pista	Tipo de Pista	Largo (metros)	Ancho (metros)	Coordenadas			Reservorio		Carga de agua				Encargado	Observaciones
				Latitud	Longuitud	Altitud (msnm)	Tipo de fuente de agua	Cantidad de litros	Tiempo de carga	Tipo de acople	Capacidad para cuantas aeronaves	Apoyo de tierra		

ANEXO II — Ficha fuente de agua

Variables:

- Profundidad (mayor a 1.5m)
- aproximación,
- obstáculos,
- escape,
- tamaño,
- accesibilidad.



Figura 8. Área de recarga

ANEXO III — Check list helicópteros

Antes de operar

- meteorología evaluada,
- helipunto definido,
- obstáculos identificados,
- comunicaciones verificadas.

Durante la operación

- monitoreo meteorológico,
- control personal,
- coordinación permanente.

Después de operar

- novedades,
- tiempo de operación
- cantidad de descargas,
- estado aeronave.

ANEXO IV — Check list aviones hidrantes

Antes de operar

- briefing,
- pista evaluada,
- carga disponible,
- comunicaciones.

Durante la operación

- tiempos de carga,
- navegación,
- descargas,
- coordinación.

Después de operar

- novedades,
- combustible,
- estado aeronave.

ANEXO V — Solicitud de Medios Aéreos R NOA

Solicitud de Medios Aéreos Regional NOA - 2025

Fecha:			**Jurisdicción solicitante:**		
Datos del solicitante Nombre y apellido:			**Cargo:**		
Nombre del Incendio:					
Coordenadas:			**Altitud:**		
Tipo de medio aéreo requerido:					
Funciones a requeridas a la aeronave:					
Pista o lugar de operación:			**Coordenadas:**		
Sectores de operación:					
Logística disponible * Fuente de agua:	SI	NO	**Autorizaciones:**	SI	NO
Operario de tierra Nombre y apellido:			**Contacto:**		
Director de Tiro *:	SI	NO	**Nombre, apellido y contacto**		

*Marcar con una cruz debajo de lo que corresponde (SI/NO)