

por María José Fermi

El escudo invisible del bosque

A menos de cinco metros del agua, un piloto de helicóptero realiza una maniobra para sumergir un balde y sacarlo lleno en diez segundos. En una pantalla, a cientos de kilómetros, una operadora tiene cinco minutos para decidir si eso que detectó la cámara es un incendio forestal o el humo de un vecino. Así funciona, por dentro, el operativo que protege los bosques productivos de Uruguay.





Doce temporadas. Casi un millón de hectáreas bajo vigilancia. Un operativo que empezó con torres de madera y observadores humanos y hoy funciona con inteligencia artificial, tres brigadas helitransportadas, aviones de combate, 45 pistas acondicionadas y una central que nunca apaga las pantallas. Más allá de los cambios, la filosofía es la misma de siempre: el esfuerzo conjunto entre empresas del Operativo de Protección Anti-Incendios Forestales (PAIF) es la clave para gestionar los fuegos eficientemente.

La temporada 2025/2026 cerró con números que ilustran la dimensión del desafío: casi seis mil eventos detectados entre noviembre y abril, recursos aéreos despachados en 58 oportunidades, y un área protegida de 948.726 hectáreas

efectivas en 16 departamentos —el 89% de los bosques plantados del país—. Detrás de esas cifras hay un camino largo de aprendizajes, tecnología adaptada y la decisión de un grupo de empresas de apostar a lo colectivo.

DE TORRES DE MADERA A OJOS DIGITALES

En el norte del país, el trabajo coordinado entre empresas para combatir incendios forestales “viene desde tiempos inmemoriales”, recuerda el coordinador del Operativo PAIF desde 2015, Rafael Sosa. Lo que comenzó como acuerdos informales entre empresas del norte y el litoral —torres con observadores que triangulaban humos y se avisaban mutuamente— fue evolucionando hasta el sistema integrado que opera hoy a nivel nacional. La lógica es simple: el trabajo para combatir incendios es más eficiente logística y económicamente si se divide entre todos.

En el este —Lavalleja, Florida, Maldonado, Treinta y Tres— el proceso tomó su propio camino. Hacia 2007 y 2008, algunas empresas comenzaron a contratar cuadrillas de forma asociativa: una camioneta con cinco operarios, una



Coordinador del Operativo PAIF, Rafael Sosa.

“El gran activo del operativo es haber reunido a las empresas en un mecanismo que les calza bastante bien a todos y resuelve una problemática común”. Rafael Sosa, Operativo PAIF

unidad de ataque rápido llamada Firechief y herramientas básicas de combate. El pago se hacía a prorrata del área de cada empresa, un mecanismo que se mantiene intacto hasta hoy. De esta manera, “le pesa lo mismo a una empresa grande que a una chica, ya que se calcula según el área que tengas que proteger”, explica Sosa.

La detección con torres presentaba un problema: el margen de precisión. Si bien se identificaban los humos, al llegar al punto estimado el incendio podía estar del otro lado de un arroyo, a una vuelta larga de distancia. La solución llegó con los aviones de detección aérea, que comenzaron en Treinta y Tres y Rocha antes de extenderse al resto del país. Luego vinieron los helicópteros de combate. Se comenzó con uno en el aeródromo de Treinta y Tres que llevaba a 16 brigadistas; hoy se utilizan tres naves medianas posicionadas para llegar a cualquier punto del área protegida en menos de 45 minutos.

El salto más reciente se dio después de los incendios de 2021-2022, que arrasaron 14.910 hectáreas de bosques comerciales en Río Negro y Paysandú. A partir de ese punto de inflexión, el sistema de detección migró hacia cámaras con inteligencia artificial: primero 15 en el

El 89% de los bosques plantados del país están protegidos por el sistema de la SPF.

litoral, luego 45, luego cinco más. Hoy el operativo cuenta con 65 cámaras que cubren el 79% del área protegida de manera permanente, los 365 días del año.

El 21% de área restante, ubicada en la zona sureste del país, todavía es vigilada por dos aviones de detección llamados internamente ‘gavilanes’.

TODO PARA UN PAIS DE CAMPO

ENVÍOS A TODO EL PAIS

almacenrural.com.uy

0800 5105 098 850 384



ALMACENRURAL



Hoy el operativo cuenta con 65 cámaras inteligentes que detectan focos en el 79% del área protegida los 365 días del año.

EL CEREBRO QUE NUNCA SE APAGA

En Durazno funciona la Central de Monitoreo y Despacho Martín Sosa Días, el corazón operativo del sistema. Desde allí, un equipo gestiona en tiempo real cada evento que reportan las cámaras, los aviones y los responsables de predio.

Gabriela Rodríguez llegó en noviembre de 2023 como operadora. Hoy es supervisora. El trabajo, explica, combina tecnología, protocolo y criterio humano. Cuando una cámara detecta un posible foco mediante inteligencia artificial, el sistema alerta a la central. El operador toma control de la cámara, analiza la imagen, evalúa el color y dirección del humo, consulta con el responsable del predio y activa el protocolo. Todo en un máximo de 300 segundos. “Tenemos cinco minutos para hacer el ingreso en el sistema, la comunicación y el despacho del recurso”, dice Rodríguez. “Eso es lo más desafiante. Pero se trata de actuar con calma. El equipo está entrenado y eso evita los nervios”.



Gentileza: Gabriela Rodríguez

Esta temporada, el costo del operativo PAIF alcanzó los 4,5 millones de dólares, que son abonados por las empresas en proporción al área protegida que posee cada una.

Lo mismo sucede cuando un ‘gavilán’ identifica un humo. “Ellos hacen la ruta de detección y si ven algo mandan una notificación”, explica Rodríguez.

La herramienta que hace posible esa velocidad es el Sistema de Gestión de Incendios (SGI), un *software* con base cartográfica, georreferenciación de predios y recursos, índices de riesgo en tiempo real e historial de cada evento. “Es la piedra fundamental del sistema”, declara Sosa. “Nos mejoró mucho la respuesta y la capacidad de saber con qué recursos contamos en la vuelta”.

Un cambio destacado de esta temporada fue integrar físicamente los equipos en la central: antes, el personal de análisis de cámaras y el de despacho trabajaban en salas separadas. Ahora comparten el mismo espacio. “La comunicación es más fácil y fluida. Si un operador de cámara detecta un humo, puede avisarle al despachador de forma inmediata”, describe Rodríguez.

Contra lo que podría pensarse, la central no descansa en invierno. Al contrario: durante la temporada baja, como no rigen las prohibiciones de fuegos indiscriminados por ley,

las detecciones se multiplican ya que aumentan las quemas de residuos y rastros. “Hemos tenido hasta más de 200 detecciones por día. En temporada alta, como máximo tendremos unas 60”, detalla la supervisora de la central.

DIEZ MINUTOS Y AL AIRE

A las 11 de la mañana, en cualquiera de las tres bases con las que cuenta el Operativo PAIF, el helicóptero ya tiene que estar listo. La inspección previa está hecha, el combustible analizado, los sistemas chequeados. Desde ese momento, si le llega una notificación al celular, el piloto tiene diez minutos para despegar con la brigada helitransportada.

Róbert Barrios pilotea helicópteros de combate forestal desde 2018. Exmiembro de la Fuerza Aérea, en Uruguay opera desde la base de José Pedro Varela. En la contratemporada, viaja a España a combatir los incendios del verano europeo.



Supervisora de la Central de Monitoreo y Despacho, Gabriela Rodríguez.

Gentileza: Gabriela Rodríguez

“Desde que recibimos una alerta, tenemos cinco minutos para analizar el evento, ingresarlo al sistema, hacer la comunicación y despachar los recursos si se considera necesario. Eso es lo más desafiante”. Gabriela Rodríguez, Central de Monitoreo y Despacho

La jornada, cuando no hay incendios, es de espera activa. El piloto tiene libertad de movimiento dentro de la base, pero el celular de servicio no lo abandona nunca. Los brigadistas –cinco zafrales contratados por la temporada y un jefe de brigada que es bombero profesional en actividad– mantienen la base, usan el gimnasio, se capacitan.

Cuando llega la alarma, cada integrante sabe exactamente qué hacer y adónde ir. Y en diez minutos, el helicóptero tiene que empezar a volar. Una vez en el incendio, la labor se divide en dos. La brigada trabaja en el combate desde tierra y el helicóptero hace lo propio desde el aire. Esto gracias a un helibalde con capacidad para 910 litros. Barrios lo explica con la naturalidad de quien ha repetido la maniobra miles de veces: “Me aproximo a la fuente de agua, permito que el balde se hunda, lo saco y voy al incendio. Con experiencia, desde que el balde toca el agua hasta que lo saco lleno pasan diez segundos”. El piloto opera mirando entre sus pies, a través de un piso transparente y espejos calibrados hacia el balde. Está a menos de cinco metros del agua.

Barrios ha sido testigo de primera fila de la evolución del operativo PAIF. “Al principio se demoraba



Gentileza: Róbert Barrios

mucho en despachar el helicóptero. Mucha gente tenía que decidir, se llamaba a uno, se llamaba a otro y se perdía tiempo. Cuando llegábamos, el incendio ya había tomado más fuerza”. El cambio lo marcó la incorporación de las cámaras al sistema. “Cuanto antes llegamos, lo agarramos más débil y se puede controlar más rápido. Eso fue una mejora sustancial”.

ALAS QUE COMBATEN

A los helicópteros se suma una flota de aviones de combate que opera bajo un esquema diferente exclusivo para algunas zonas y algunas empresas que los contratan directamente. Se trata de cuatro aviones agrícolas adaptados para liberar agua que operan desde 45 pistas acondicionadas por el país. A diferencia de los helicópteros, los aviones no pueden cargar en cualquier arroyo: necesitan una pista preparada para reabastecerse de agua y regresar al foco.

El esquema se completa con tres aviones de coordinación que vuelan sobre el incendio, informan a la central y coordinan los movimientos de las demás aeronaves.

El operativo utiliza un *software* con base cartográfica, georreferenciación de predios y recursos, índices de riesgo en tiempo real e historial de cada evento. “Es la piedra fundamental del sistema”, dice Rafael Sosa.

Transporte y logística



TL300
TRANSPORTE Y LOGÍSTICA



Gentileza: Róbert Barrios

Piloto de helicóptero, Róbert Barrios.

UN VERANO CON ACTIVIDAD

Las condiciones atmosféricas de la temporada 2025/2026 fueron significativamente más rigurosas que las de los dos veranos previos. Un dato lo resume: al 15 de febrero, las horas de vuelo de combate casi igualaban a las de las dos temporadas anteriores sumadas. El operativo cerró como el tercero más exigente en horas de combate aéreo de sus 12 años, y el que mayor cantidad de predios afectados registró –21–. El área de bosque quemado fue de 436 hectáreas.

Los incendios más complejos ocurrieron en Lavalleja, en la zona de Minas y los alrededores de Arequita. Allí convergieron las peores condiciones: sin cobertura de cámaras en la región, con una señal débil para las comunicaciones en campo, y con focos que duraron varios días sin ceder. “Estábamos medio que a ciegas”, reconoce Rodríguez.

“Implementar las cámaras generó una mejora sustancial. Cuanto antes lleguemos al incendio, lo agarramos más débil y se puede controlar más rápido”. Róbert Barrios, piloto de helicóptero

Gentileza: Gabriela Rodríguez

Existen tres bases para las brigadas helitransportadas: una en Flores, otra en Tacuarembó y otra en Lavalleja. Su locación asegura llegar a cualquier punto del área protegida en menos de 45 minutos.

“Solo en contacto con el ‘gavilán’ para coordinar con el personal en campo y que nos mandara imágenes”. A pesar de la dificultad, los incendios no alcanzaron las proporciones de 2021-2022.

De todas formas, Sosa califica la temporada como promedio. “Promedio en número de vuelos e incendios atendidos. Tuvimos focos que duraron más de lo razonable, por problemas propios de esas zonas”. Una particularidad fue el diferente nivel de riesgo entre el norte y sur del país: en la zona sur hubo casi el doble de días con riesgo muy alto. En total se gestionaron cerca de seis mil eventos, de los cuales el 96% fue alertado por el sistema de cámaras. “El 95% de los incendios entra de afuera de los predios”, recuerda Sosa. “Se generan en campos, en banquinas, en actividades recreativas. Hay que estar atentos”.

El costo del operativo para esta temporada rondó los 4,5 millones de dólares, financiados por las 103 razones sociales participantes.



LO QUE FALTA RESOLVER

Ahora, con la temporada de combate atrás, se abre la etapa de evaluación. El aspecto por reforzar, coinciden los entrevistados, es la comunicación en el incendio. “Estamos luchando con el sistema de radio para que funcione de mejor manera”, admite Sosa. “Hemos intentado varias cosas, pero no

Lograr un sistema de comunicación confiable y potente durante el trabajo de campo es un desafío que aún no se ha podido resolver.

hemos logrado un sistema potente y seguro”. La topografía, los bosques cerrados y la falta de cobertura celular en zonas remotas convierten a las comunicaciones en campo en un desafío que la tecnología disponible aún no ha resuelto a un costo razonable. Algunas empresas han comenzado a experimentar con Starlink, pero los equipos satelitales también exigen áreas despejadas para transmitir.

El otro frente abierto es la cobertura con cámaras en el 21% del área que sigue dependiendo de aviones de detección. Son zonas de topografía irregular y predios dispersos donde instalar mástiles resulta más caro y complejo. La ecuación económica vuelve a tener injerencia. “Todo siempre puede ser objeto de mejora”, resume Sosa. “La revisión es continua. Pero el gran activo del operativo es haber reunido a las empresas en un mecanismo que le calza bastante bien a todo el mundo y resuelve una problemática común”.

Efectivamente, el fuego no distingue predios ni respeta alambrados. Y es en esa certeza compartida que se apoya un sistema de trabajo cooperativo. ■

