

DESTACADOS DEL INCIDENTE

**FECHA:**

18 de agosto de 2022

**HORA:**

4:00 PM

**VÍCTIMA:**

Bombero de incendios forestales de 25 años

**INDUSTRIA/CÓDIGO NAICS:**

Lucha contra incendios forestales, 115310

**EMPLEADOR:**

Empresa contratista de servicios forestales

**SEGURIDAD Y ENTRENAMIENTO:**

Entrenamiento básico completado, se recomienda capacitación adicional a nivel industrial.

**ESCENA:**

Ubicación remota, bosque maduro

**UBICACIÓN:**

Oregón

**TIPO DE EVENTO:**

Golpeado por



INFORME#: 2022OR01 **FECHA DEL INFORME:** 28 de mayo de 2023

Bombero de incendios forestales golpeado por árbol peligroso—Oregón

RESUMEN

Un bombero de incendios forestales blanco de 25 años murió cuando un árbol cayó y lo golpeó. El árbol parecía vivo, pero tenía daño por incendio previo y su base estaba debilitada por el fuego actual. [LEA EL INFORME COMPLETO>](#) (p.4)

FACTORES CONTRIBUYENTES

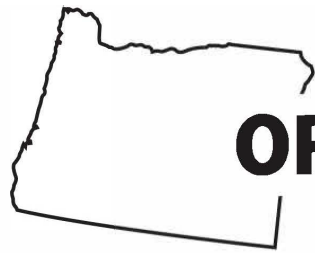
Los factores clave identificados en la investigación incluyen:

- Peligros no reconocidos relacionados con árboles verdes previamente quemados
 - Equipos de bomberos operando dentro del radio de caída de un árbol peligroso con baja visibilidad
 - Ubicación remota que demoró la atención médica
 - Inexperiencia del equipo, donde muchos de los miembros del equipo estaban en su primera respuesta a un incendio
 - Barreras de comunicación y cohesión del equipo
- [APRENDA MÁS>](#) (p.12)

RECOMENDACIONES

El programa de FACE de Oregón se permite recomendar:

- Enfatizar la capacitación sobre los peligros de los árboles verdes y la conciencia situacional
 - Priorizar las estrategias de gestión de riesgos, incluyendo el potencial de árboles peligrosos
 - Aumentar los requisitos del plan de respuesta a emergencias, capacitación y equipo para trabajos en ubicaciones remotas
 - Invertir en estrategias para retener a los bomberos forestales y reducir la rotación en esta ocupación, incluyendo un enfoque en la capacitación
 - Enfatizar la comunicación efectiva y la construcción de equipos
- [APRENDA MÁS>](#) (p.12)



OREGON

State **FACE** Program

Fatality Assessment & Control Evaluation

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281



Oregon Fatality Assessment and Control Evaluation Program

El proyecto de OR-FACE (Oregon Fatality Assessment and Control Evaluation) le pertenece al departamento de Ciencias de Salud Ocupacional del Instituto de Oregon de la Universidad de Salud y Ciencias de Oregon (OHSU). OR-FACE es apoyado por un acuerdo cooperativo con el instituto nacional para la seguridad y salud ocupacional (NIOSH) (número de beca #U60OH008472) por medio del Programa de Salud Pública Ocupacional (OPHP) de la División de Salud Pública de la Autoridad de Salud de Oregon. Los reportes de OR-FACE son solo informativos, para estudios, o para controlar lesiones ocupacionales. Las prácticas o costumbres de seguridad y salud podrían haber cambiado desde la producción de la investigación y reporte. Las personas con necesidad de información de cumplimiento regulatorio deberían consultar con la agencia regulatoria adecuada.

[Correo electrónico](#) | [Gorjeo](#) | [Facebook](#) | [Sitio web](#)

OR-FACE apoya la priorización de intervenciones de seguridad usando controles de seguridad, donde las prioridades principales son la eliminación o sustitución de peligros, seguidos por controles de ingeniería, controles administrativos (incluyendo entrenamiento y prácticas laborales), y equipo de protección personal.



Oregon Institute of
Occupational
Health Sciences

INTRODUCCIÓN

El 18 de agosto de 2022, un bombero de incendios forestales caucásico de 25 años murió después de ser golpeado por un árbol peligroso. Los árboles peligrosos son aquellos que han sido debilitados por incendios, la edad o enfermedades y por tanto, están en riesgo de caer (Servicio Forestal de EE. UU., s.f.). El bombero acababa de llegar al lugar con su equipo para responder a un incendio forestal en el sur de Oregón. Varios incendios en la zona se habían originado el día anterior debido a un rayo. El departamento de silvicultura estatal inició una respuesta notificando a los contratistas aprobados y desplegándolos en diferentes ubicaciones para contener los incendios. El fallecido era uno de los contratistas contratados para responder. Fue contactado tarde en la noche del 17 de agosto de 2022 y se había movilizado con otros dos miembros de su equipo a las 5:45 am del 18 de agosto de 2022.

El fallecido era el propietario y titular de una empresa de servicios forestales que brindaba servicios de reforestación y respuesta a incendios forestales. Él, junto con sus dos empleados, formaban parte del grupo asignado a esta ubicación específica. El fallecido era el propietario y operador de un camión de bomberos tipo 6, un camión más pequeño diseñado para acceder a ubicaciones remotas y terrenos difíciles. Esta sería su primera respuesta a un incendio operando el camión para responder a un incendio forestal. Este equipo era uno de los dos camiones de bomberos tipo 6 asignados a esta respuesta.

Aproximadamente a las 4:00 pm, el fallecido y su equipo llegaron al lugar del incendio. Se acercaron al jefe de equipo. El jefe de equipo estaba cerca del perímetro del incendio, realizando una evaluación y formulando un plan, mientras que los otros miembros del equipo estaban a 50 pies cuesta arriba esperando instrucciones. La visibilidad del perímetro del incendio estaba obstruida por la maleza del bosque y el humo. Aproximadamente 5 minutos después de que el equipo de tres personas se acercara al jefe de equipo, se escuchó un sonido fuerte. El equipo gritó para advertir sobre el árbol, y el jefe de equipo y los tres miembros del equipo corrieron desde su ubicación actual. El árbol cayó cuesta arriba hacia los miembros del equipo.

El fallecido fue golpeado por la caída del árbol y sufrió heridas graves en el lado derecho del cuerpo. El comandante del incidente recibió capacitación como técnico en emergencias médicas (EMT) y respondió de inmediato. También pidió una evacuación médica en helicóptero. Sin embargo, una vez que el helicóptero de corto recorrido llegó al lugar, no pudo bajar el socorrista debido a la altura de la cubierta. Se necesitaron entre 15 y 20 minutos para encontrar un área apropiada para bajar al socorrista con su equipo. El socorrista de corta distancia se acercó al tripulante herido y lo aseguró en un dispositivo para recuperación en helicóptero. Luego, los miembros de la tripulación y el personal de respuesta lo llevaron aproximadamente 0,5 millas a lo largo de la ruta de escape marcada hasta un área al que podía acceder el helicóptero. El tripulante herido había sufrido una fractura de brazo, fémur y lesiones internas. Cuando llegó al hospital local a las 6:30 pm, el bombero había muerto a causa de sus heridas.

EMPLEADORES

El fallecido era el propietario y operador de una empresa de servicios forestales. Su empresa proporcionaba principalmente servicios contratados para reforestación y lucha contra incendios forestales. Según los registros comerciales, el fallecido formó la empresa contratista en 2020 como una sociedad de responsabilidad limitada (LLC).

Debido a que el fallecido era el propietario individual de la empresa, había pocos registros de la empresa, incluyendo el historial de capacitación, que pudieran ser accedidos para esta investigación. Sin embargo, el fallecido y sus miembros del equipo habían completado la capacitación requerida y contaban con las calificaciones necesarias para ser aprobados

como un equipo contratista de lucha contra incendios por el departamento de silvicultura estatal. Se proporcionaron certificados de capacitación para el fallecido y sus dos miembros del equipo para demostrar que habían completado recientemente la capacitación requerida por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Oregon (OR-OSHA) sobre lucha básica contra incendios y despliegue de refugios contra incendios.

El fallecido fue contratado como contratista independiente por el departamento de silvicultura estatal para responder a este incendio forestal. Fue contactado tarde en la noche del 17 de agosto y se esperaba que se movilizara temprano al día siguiente. Tenía dos miembros del equipo trabajando para él en esta respuesta al incendio.

PROGRAMAS DE SEGURIDAD ESCRITOS y CAPACITACIÓN

La OSHA de Oregon requiere que los bomberos forestales reciban capacitación inicial y anual antes de trabajar en una respuesta a un incendio. Una persona calificada debe impartir esta capacitación, y el plan de estudios incluye los siguientes temas: reglas de protección contra incendios, comportamiento básico del fuego, control básico del fuego, seguridad básica en la línea de fuego y despliegue de refugios contra incendios (OAR 437-007-0135).

El fallecido y sus dos miembros del equipo habían completado la Capacitación Básica de Seguridad en Supresión de Incendios de OR-OSHA y la Capacitación en Despliegue de Refugios contra Incendios el 6 de julio de 2022. La capacitación se realizó a través del departamento de silvicultura estatal y consistió en una serie de videos de capacitación. Contaban con certificados de capacitación para esto y cumplían con los requisitos de la capacitación anual.

Otra información y registros de capacitación del fallecido no estaban disponibles. Tenía varios años de experiencia y capacitación previa en lucha contra incendios forestales y silvicultura. Sin embargo, los detalles de esto no fueron accesibles debido a que el fallecido era el propietario y titular de su negocio.

INFORMACIÓN DEL TRABAJADOR

El fallecido era un hombre caucásico de 25 años, trabajador forestal y propietario de una empresa contratista de servicios forestales. Su empresa brindaba servicios de reforestación y respuesta a incendios forestales. Él era la cuarta generación en su familia que trabajaba en esta industria (silvicultura y lucha contra incendios forestales). Su idioma principal era el inglés.

El fallecido se graduó de la escuela secundaria en Oregon en 2015 y comenzó a trabajar a tiempo completo en la industria forestal con su padre y su abuelo. En 2020, inició su propio negocio como una sociedad de responsabilidad limitada. Los otros dos miembros del equipo trabajaban directamente para el fallecido.

El fallecido y sus dos empleados habían completado la capacitación requerida para bomberos forestales. El fallecido fue contratado como contratista independiente por el departamento de silvicultura estatal para responder al incendio forestal donde ocurrió el golpe del árbol. Para esta respuesta, el fallecido desempeñaba el cargo de líder de equipo en un camión de bomberos tipo 6. Tenía experiencia previa trabajando en este tipo de camión, pero esta fue su primera respuesta como líder del camión.

EQUIPO

El fallecido y sus dos miembros del equipo llegaron al lugar en un camión de bomberos tipo 6. Este tipo de camión tenía una bomba de 30 galones por minuto con una capacidad de 300 galones de agua. También contaba con los 300 pies de

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

manguera requeridos, un equipo de tres personas y cumplía con la clasificación de peso del vehículo de menos de 26,000 lb (Departamento del Interior de EE. UU., 2019). El camión era una compra reciente para el fallecido y había pasado recientemente la inspección requerida para ser utilizado en la respuesta a incendios del departamento de silvicultura estatal. Este fue el primer incendio en el que el fallecido y su equipo utilizaron este camión de bomberos tipo 6 en su respuesta. Un ejemplo de este tipo de camión se muestra en la **Imagen 1**. Los camiones de bomberos tipo 6 son más pequeños que otros tipos de camiones, lo que permite el acceso en terrenos boscosos. El camión del fallecido estaba construido sobre un chasis Chevrolet 350 (estructura del vehículo).



Imagen 1. Ejemplo de un Camión de Bomberos Forestales Tipo 6 (Personal de Aparatos de Bomberos y Equipos de Emergencia, 2019).

Cuando el equipo llegó cerca de la ubicación del incendio, no pudieron avanzar más con el camión. Estacionaron junto con los otros vehículos del equipo y caminaron el resto del trayecto. Antes de caminar hacia la ubicación del incendio, el fallecido y su equipo se pusieron el equipo de protección personal y las herramientas para trabajar manualmente. El fallecido y su equipo usaban el equipo de protección personal requerido, que incluía los siguientes artículos: botas resistentes al fuego, cascos con correa para la barbilla, guantes de trabajo pesados, protección ocular, lámparas frontales, refugios contra incendios y ropa Nomex. El Nomex es un material resistente al fuego, típico de la ropa de los bomberos. Un refugio contra incendios es un dispositivo de emergencia que se usa en caso de que los bomberos queden atrapados por un incendio (National Wildfire Coordinating Group, s.f.). Las herramientas con las que estaban equipados los miembros del equipo también eran típicas de los bomberos forestales. Estas herramientas incluían radios para la comunicación, dos pulaskis (herramientas manuales con un hacha y una azada), una azada de avellano (azada grande y pesada para hacer zanjas y despejar) y una pala.

La **Imagen 2** muestra el equipo de protección personal y las herramientas típicas de un equipo de bomberos forestales de intervención manual.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281



Imagen 2. Ejemplo de equipo de protección personal y herramientas típicas de un equipo de intervención manual (Departamento de Agricultura de los EE. UU., s.f.).

CLIMA

El clima fue un factor contribuyente en el inicio del incendio, y hubo visibilidad limitada en el lugar el día del incidente. El incendio forestal fue causado por un rayo el día anterior, el 17 de agosto de 2022. También hubo algo de precipitación en la zona ese día, lo que impactó el movimiento del incendio.

El día del golpe del árbol, el 18 de agosto de 2022, las temperaturas en la zona alcanzaron un máximo de 90°F. El cielo estaba despejado, y el incendio se movía lentamente debido a la lluvia del día anterior. Los vientos estaban calmados en ese momento, lo que redujo la visibilidad por el humo generado por el incendio. Los respondedores familiarizados con el clima de esta área en particular señalaron que el viento a menudo aumentaba por la tarde, lo cual era una preocupación potencial para el plan de respuesta.

ESCENA DEL INCIDENTE

La fatalidad ocurrió durante la respuesta a un incendio forestal ubicado en los bosques montañosos del sur de Oregón. El incendio fue iniciado por un rayo el 17 de agosto de 2022. Al día siguiente, el terreno todavía estaba ligeramente húmedo por la lluvia del día anterior, y el incendio se movía lentamente. La ubicación del incidente era muy remota, lo que no permitía que los equipos condujeran sus vehículos debido al crecimiento excesivo. Los miembros del equipo tuvieron que caminar hasta el sitio cerca del incendio, donde se preparaban para responder.

El lugar del incidente estaba ubicado en una reserva natural a lo largo del lado oeste del río y se encontraba a una altitud aproximada de 2,500 pies. Esta área remota consta de 100,000 acres de bosques primarios y naturales. Muchos de los

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

árboles en esta ubicación tenían aproximadamente 150 pies de altura. La **Imagen 3** es una foto tomada desde el sitio del incidente mirando hacia el dosel forestal.



Imagen 3. Vista desde debajo del dosel forestal en el sitio del incidente (Informe de Investigación de Accidentes Graves del Departamento de Silvicultura de Oregón y la Oficina de Administración de Tierras, 2023).

Este incendio forestal en particular comenzó como un incendio de propagación lenta, y el fallecido formó parte de la respuesta inicial. Sin embargo, dentro de las dos semanas posteriores al incidente, el incendio creció y se propagó rápidamente debido al viento y las condiciones secas. Para cuando el incendio fue contenido el 29 de septiembre de 2022, había quemado más de 22,000 acres de bosque.

Una foto del incendio forestal y el terreno se muestra en la **Imagen 4**. Esta foto fue tomada por una red de noticias local el 23 de agosto de 2022, seis días después del inicio del incendio, pero antes de que se propagara significativamente.



Imagen 4. Imagen del incendio y el terreno tomada por una noticia local el 23 de agosto de 2022 (KOIN 6, 2022).

El árbol que cayó y golpeó al bombero era un abeto de Douglas de 160 pies de altura con un diámetro de 39 pulgadas y parecía ser un árbol verde y vivo. Sin embargo, tras una investigación más detallada, se determinó que el árbol tenía daños previos por fuego en su base, la cual estaba debilitada, y también presentaba descomposición interna debido a un hongo en el árbol. El árbol cayó cuesta arriba hacia el grupo desde dentro del perímetro del incendio. La base del árbol no era visible desde donde estaban apostados los bomberos.

INVESTIGACIÓN

El incendio forestal involucrado en este incidente comenzó el 17 de agosto de 2022. El incendio fue causado por un rayo, lo que llevó al departamento de silvicultura estatal a iniciar la notificación de los respondientes contratados. El fallecido fue contactado por el departamento de silvicultura tarde en la noche del 17 de agosto. Luego, el fallecido contactó a sus dos miembros del equipo alrededor de las 10:30 pm del 17 de agosto.

El día del impacto del árbol peligroso, el fallecido se reunió con sus dos miembros del equipo antes de la movilización alrededor de las 5:45 am del 18 de agosto de 2022. Se les había indicado que se reunieran con otros equipos y comandantes del incidente en una escuela local a las 7:00 am. Recibieron su asignación en este punto de reunión y también programaron sus radios para la comunicación. Luego, procedieron a viajar a otro punto de encuentro más cercano al incendio y llegaron alrededor de las 9:00 am. En esta área de acopio cerca del río, esperaron a que llegaran otros miembros del equipo. Los equipos para esta área de respuesta incluían dos camiones de bomberos y un equipo de mano de 20 personas. Una vez que se reunieron en este lugar, se movilizaron hacia el incendio alrededor de las 11:00 am. También se había asignado un equipo de bulldozer a esta área de respuesta, pero estaba más atrás que el resto de los equipos.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

El fallecido y sus dos miembros del equipo viajaron al sitio en un camión de bomberos tipo 6. Era la primera vez que el fallecido esperaba utilizar este camión tipo 6 en la respuesta al incendio. Los dos miembros del equipo que trabajaban directamente para el fallecido estaban en su primera respuesta a un incendio. Ellos formaban parte de una respuesta que involucraba a dos otras empresas contratistas. Los recursos asignados a esta área de respuesta incluían dos equipos de camiones de bomberos tipo 6 y un equipo de mano de 20 personas. Casi la mitad de todos los miembros del equipo asignados a esta ubicación de respuesta estaban en su primera intervención en un incendio, y muchos de los miembros del equipo de mano de la misma empresa no habían trabajado juntos antes. Mientras que el fallecido, sus miembros del equipo y el jefe del equipo hablaban inglés, muchos de los miembros del equipo de las otras empresas contratistas hablaban español.

El grupo, compuesto por dos camiones de bomberos tipo 6 y un equipo de mano, se dirigió hacia el incendio en una caravana, pero avanzaba lentamente. Los caminos de acceso en esta área estaban cubiertos de matorrales, y los equipos de mano tuvieron que caminar delante de los vehículos para despejar el camino para que pudieran pasar. En un momento, se determinó que se había tomado un giro equivocado y estaban viajando lejos del incendio. Tuvieron que retroceder y ajustar su curso hacia el incendio. Cuando los vehículos no pudieron acercarse más al incendio, tuvieron que continuar a pie. El equipo de mano y los otros miembros del equipo del camión tipo 6 llegaron primero, aparcaron sus vehículos y despejaron el camino a mano. La distancia desde el sitio de estacionamiento hasta el área de respuesta al incendio era de aproximadamente 1 km hacia el noroeste. Durante este tiempo, el equipo de mano también marcó la ruta de escape, como se requiere en este tipo de respuesta. Mientras los equipos caminaban hacia el incendio, informaron haber escuchado árboles cayendo en la zona. Para cuando el jefe del equipo y el comandante del incidente localizaron visualmente el incendio, ya era aproximadamente las 2:00 pm.

Se esperaba que un bulldozer y su operador formaran parte del esfuerzo de respuesta de este equipo, pero fueron retenidos debido al terreno y el matorral. Debido a que ya se hacía más tarde por la tarde y el equipo no podía acercarse más al incendio, el bulldozer y los operadores fueron enviados a asistir con otro lugar de incendio.

El equipo de tres personas, incluido el fallecido, llegó después de los otros equipos y estacionó en el mismo lugar. Se prepararon para trabajar como un equipo de mano, en lugar de utilizar el camión de bomberos Tipo 6 en el que llegaron, debido a la distancia del incendio. Se pusieron su equipo de protección personal y herramientas, y luego caminaron para reunirse con el resto del equipo. Una vez que llegaron cerca del sitio del incendio, el fallecido y sus dos compañeros se acercaron al jefe de equipo, quien estaba cerca del perímetro del incendio para evaluar la situación. El resto de los miembros del equipo estaban posicionados a unos 50 pies cuesta arriba del jefe de equipo. Unos minutos después de acercarse al jefe de equipo, se escuchó un fuerte sonido, y el jefe de equipo gritó que tuvieran cuidado con el árbol peligroso que caía. Los miembros del equipo corrieron para apartarse. El árbol peligroso que caía rozó al jefe de equipo, y el fallecido (operador del camión 2) fue golpeado por el mismo árbol en el lado derecho de su cuerpo. Se estimó que el fallecido estuvo en este lugar solo 5 minutos antes de que ocurriera el golpe del árbol a las 4:00 p.m. Esto fue aproximadamente una hora antes del final de la jornada laboral para los respondedores.

El árbol peligroso que golpeó al bombero era un abeto de Douglas de 160 pies de altura y un diámetro de 39 pulgadas. Cayó desde dentro del perímetro del incendio y no había sido visible para el equipo antes de caer debido a la visibilidad reducida por el sotobosque y el humo del incendio. La investigación en el lugar después del impacto del árbol reveló que este árbol había sido quemado previamente, como lo indicaban las cicatrices pasadas en el árbol y en los árboles circundantes. Este árbol también tenía una base debilitada y deterioro interno debido a un hongo. No se estaba realizando trabajo en o cerca del árbol cuando este cayó.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

El diagrama mostrado a continuación en la **Imagen 5** es un dibujo de dónde cayó el árbol en relación con los miembros del equipo, el jefe de la brigada y el lugar donde el bombero (identificado como operador del Motor 2) fue golpeado.

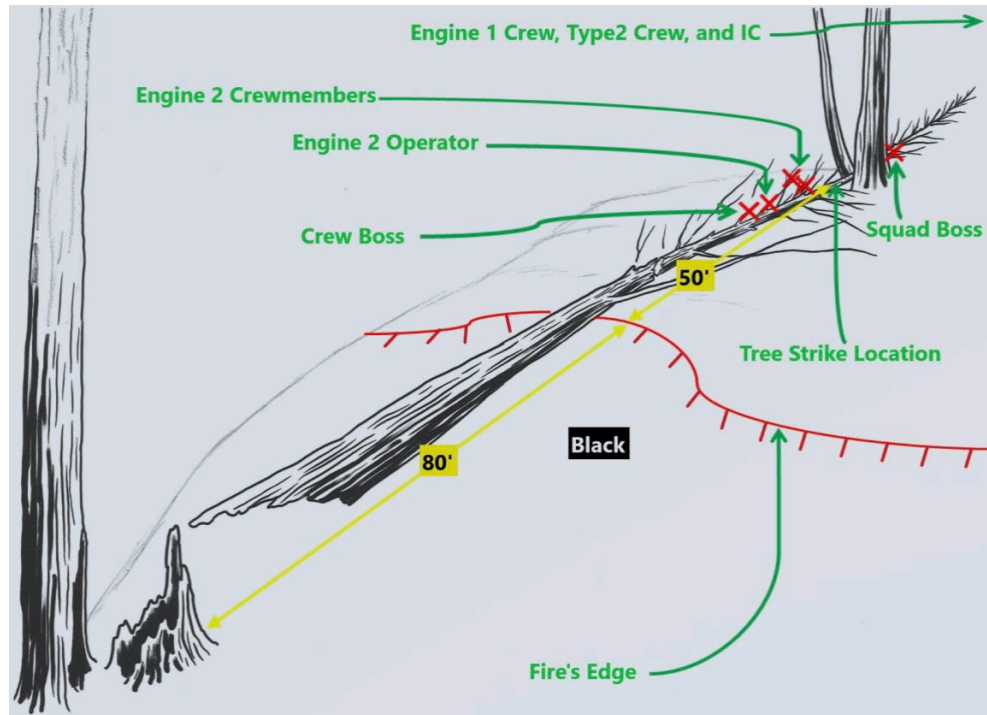


Imagen 5. Diagrama de la caída del árbol y la ubicación de los miembros del equipo, la ubicación del fallecido está identificada como "Operador del Motor 2" (*Engine Operator 2*) y sus compañeros de equipo son referidos como "Miembros del equipo del Motor 2" (*Engine 2 Crewmember*) y "IC" es el comandante del incidente (*Squad boss*). *Fire's Edge* se refiere al borde del fuego. *Tree strike location* es la ubicación del árbol. (Informe de investigación de accidente grave del Departamento de Silvicultura de Oregón y la Oficina de Administración de Tierras, 2023).

El comandante del incidente tenía el nivel más alto de capacitación como técnico en emergencias médicas (EMT) y pudo responder de inmediato. Sin embargo, no fue asignado como EMT para esta respuesta y no tenía su equipo con él. Evaluó las lesiones y solicitó una evacuación médica en helicóptero. A través de esta evaluación inicial, se identificó que el miembro del equipo herido tenía un brazo y un fémur rotos. En ese momento, se determinó que no debía ser trasladado debido a la posibilidad de lesiones en la columna vertebral.

Un helicóptero de corto alcance llegó al lugar del accidente aproximadamente 30 minutos después de ser notificado. Este tipo de respuesta con helicóptero incluye la extracción del paciente mediante el descenso de un respondiendo a través de una línea de arrastre. Luego, tanto el paciente como el responder son elevados nuevamente al helicóptero para su transporte. Las líneas de corto alcance suelen tener entre 100 y 350 pies de largo (National Wildfire Coordinating Group, 2020). En este caso, las líneas transportadas por el helicóptero de corto alcance no eran lo suficientemente

largas para que el responder descendiera a través del dosel en el lugar de la caída del árbol. Alrededor de las 4:45 pm, el helicóptero de corto alcance logró encontrar un área con un dosel más bajo para insertar al responder.

El responder caminó hasta el lugar de la caída del árbol y pudo asegurar al miembro del equipo herido en una bolsa del Sistema de Extracción de Rescate Aéreo, que es un dispositivo utilizado para transportar y evacuar a una persona herida mediante un traslado aéreo. Incluye una tabla espinal y puede contener a una persona que pese hasta 400 libras (Air Rescue Systems, 2023).

Con el paciente asegurado, el equipo y el responder tuvieron que transportar al bombero herido a lo largo de la ruta de escape señalizada hasta que hubo suficiente espacio libre para la recuperación. Aproximadamente a las 5:20 p.m., el equipo había transportado al miembro herido casi media milla de regreso hacia el área donde habían estacionado sus vehículos. En ese momento, se notó que su respiración se volvía más lenta y su piel estaba tomando un tono más pálido. Fue evacuado por el helicóptero de corta distancia alrededor de las 5:30 p.m. Luego fue transferido a una ambulancia aérea estacionada cerca del río, que salió en dirección al hospital a las 6:10 p.m. Se inició la reanimación cardiopulmonar (RCP) durante este vuelo hacia el hospital. Llegó a la sala de emergencias del hospital local a las 6:30 p.m., pero había fallecido debido a sus heridas. El tiempo para llegar al hospital desde el momento de la lesión fue de aproximadamente 2.5 horas.

CAUSA DE MUERTE

El bombero forestal fue golpeado en el hombro derecho y el cuello por un árbol de abeto de Douglas de 160 pies que cayó. Según el informe del Forense, la causa de la muerte fue un trauma contundente severo en el pecho. Se observó que el fallecido sufrió múltiples lesiones en el lado derecho de su cuerpo, incluyendo daño en su pulmón derecho, la aorta y la arteria subclavia (arteria debajo de la clavícula).

FACTORES CONTRIBUYENTES

Las lesiones y muertes laborales a menudo resultan de uno o más factores contribuyentes o eventos clave en una secuencia más extensa de eventos que finalmente resultan en la lesión o muerte. Los investigadores de Oregon FACE identificaron los siguientes peligros no reconocidos por los empleadores como factores clave contribuyentes en este incidente:

- *Peligros no reconocidos relacionados con árboles verdes quemados previamente*
- *Equipos de bomberos operando dentro del radio de caída de un árbol peligroso con baja visibilidad*
- *Tiempo para llegar a atención médica definitiva debido a la ubicación remota*
- *Debido a la alta rotación en esta industria, muchos de los miembros del equipo estaban en su primera respuesta a un incendio*
- *Problemas de comunicación y cohesión del equipo entre los miembros del equipo*

Estos factores también se combinaron con las condiciones impredecibles y en constante cambio que pueden encontrarse durante un incendio forestal.

RECOMENDACIONES/DISCUSIÓN

Recomendación #1: La capacitación para los bomberos forestales debe enfatizar los peligros de los árboles verdes.

Discusión: El árbol peligroso involucrado en el incidente fue un abeto de Douglas verde y vivo que había sido marcado y debilitado por un incendio previo. Los árboles peligrosos son particularmente peligrosos debido a su potencial de

colapso. El árbol involucrado en esta fatalidad tenía cicatrices de quemaduras de un incendio anterior y descomposición interna causada por un hongo. Sin embargo, debido a que la base del árbol no era visible desde el sitio de evaluación, no fue reconocido como un peligro para la tripulación.

A medida que más áreas forestales se ven afectadas por los incendios forestales, los daños previos a los árboles vivos deben ser parte de la evaluación para determinar la seguridad del lugar donde los miembros de la tripulación trabajarán. Los "troncos caídos" o árboles muertos que aún están de pie son fáciles de reconocer y son un peligro bien conocido para los bomberos forestales. Sin embargo, los peligros de los árboles verdes, como el involucrado en este incidente, son mucho más difíciles de identificar porque los indicadores de estos peligros pueden ser menos visibles. Las cicatrices de quemaduras y las cicatrices de fuego son ejemplos notables. Las áreas alrededor de las cicatrices de quemaduras pueden hacer que los árboles más altos sean susceptibles a una mayor exposición al viento y al daño potencial. Las cicatrices de quemaduras o de fuego en los árboles indican que un incendio previo los ha debilitado, pero no los ha quemado completamente. Esto puede incluir "cara de gato", que son cicatrices parcialmente curadas en los árboles. Puede ser difícil identificar un árbol si parece ser verde en comparación con los árboles quemados. Otro indicador de peligros de árboles verdes son los hongos en forma de "concha" o los flujos de resina, que pueden ser una señal de descomposición interna, pero también pueden ser difíciles de ver desde lejos (Pacific Northwest Wildfire Coordinating Group, 2022).

Dado las consecuencias fatales de este evento y otros golpes de árboles relacionados, el Grupo Coordinador de Incendios Forestales del Pacífico Noroeste emitió una alerta sobre el peligro de los árboles verdes. La información de esta alerta, junto con una capacitación más detallada sobre el tema, debe ser proporcionada a todos los bomberos forestales para aumentar la probabilidad de identificar estos árboles peligrosos.

Recomendación #2: La capacitación para los bomberos forestales debe enfatizar la conciencia situacional.

Discusión: La conciencia situacional es otro tema de seguridad que a menudo se cubre en los materiales de capacitación para bomberos y debe continuar enseñándose, desarrollándose y practicándose entre los miembros del equipo. La conciencia situacional se define como la percepción del entorno circundante y la comprensión de cómo los factores ambientales actuales pueden afectar los eventos o resultados en el futuro cercano (IFSTA, 2018). Existen tres fases o niveles de conciencia situacional. El nivel 1 es la percepción del entorno utilizando los sentidos y la observación. El nivel 2 es la comprensión de lo que se percibe en el entorno utilizando la experiencia o el conocimiento previo. El nivel 3 es la proyección o pronóstico, que incluye la capacidad de predecir eventos, condiciones o riesgos futuros. En este caso, algunos de los respondedores informaron haber escuchado árboles caer mientras caminaban y despejaban el camino hacia la ubicación del fuego, lo que indicaba que había árboles peligrosos en el área, aunque no fueran visibles.

Debido a la naturaleza impredecible y cambiante del entorno en el que los bomberos forestales trabajan, es necesario estar constantemente conscientes del entorno circundante. La comunicación con otros y compartir la tarea de la conciencia situacional puede ser utilizada como una estrategia para aumentar la conciencia situacional (Gasaway, R. 2022). Esto puede incluir un ciclo continuo de observar el entorno, comunicarse con el equipo y evaluar las decisiones.

Recomendación #3: Los árboles y otros peligros potenciales deben ser incluidos en el proceso de evaluación de riesgos, incluso durante la fase inicial de evaluación del tamaño del incendio.

Discusión: Debido a los riesgos inherentes a la lucha contra incendios forestales, deben implementarse estrategias de gestión de riesgos para identificar y controlar los peligros durante todo el proceso de respuesta, incluida la fase previa a

la construcción de la línea de fuego. En muchas situaciones de lucha contra incendios forestales, el incendio no es el único peligro que representa un riesgo para los miembros del equipo. En este caso particular, existían condiciones ambientales que habrían requerido una gestión de riesgos adicional, incluida la baja visibilidad debido al humo y la vegetación, así como el hecho de que los equipos estaban posicionados en una ubicación cuesta arriba del incendio. Los árboles peligrosos, que son árboles debilitados con riesgo de caída, también estaban presentes en esta ubicación. Aunque los árboles peligrosos no eran visibles, los miembros del equipo informaron haber oído caer árboles mientras despejaban el camino hacia el incendio. Los árboles peligrosos se encuentran con frecuencia en las respuestas a incendios forestales y deben ser priorizados en la evaluación de riesgos si existe alguna indicación de que puedan estar presentes.

Un recurso comúnmente utilizado para pautas y procedimientos en la lucha contra incendios forestales es la Guía de Respuesta a Incidentes del Grupo Coordinador Nacional de Incendios Forestales (NWCG, por sus siglas en inglés). Esta guía incluye situaciones en las que se requieren precauciones y conciencia adicionales. Una de estas situaciones es responder a un incendio desde una posición cuesta arriba del fuego. En esta situación particular, debe utilizarse la Lista de Verificación para la Construcción de Líneas de Fuego Cuesta Abajo para tener en cuenta el aumento del riesgo al trabajar cuesta arriba de un incendio forestal activo. Parte de esta lista de verificación incluye la implementación de LCES, que significa Vigilantes-Comunicaciones-Rutas de Escape-Zonas de Seguridad (NWCG, 2022). Los vigilantes son el personal designado para observar los peligros en el entorno y se utilizan principalmente para vigilar el fuego. Sin embargo, un vigilante o guardia también puede ser utilizado para otros peligros, como los árboles peligrosos.

Las pautas actuales para los árboles peligrosos generalmente se implementan solo cuando se talan o cortan árboles. Aunque no se estaba realizando trabajo en el árbol en el momento del impacto, las pautas proporcionadas en el Estándar NWCG para Operaciones de Motosierra en Incendios Forestales podrían aplicarse para proteger a los trabajadores cuando existe el potencial de árboles peligrosos en el área de respuesta. Una de las medidas de control para proteger a los miembros de la tripulación es mantener una distancia segura o una pauta de dos longitudes de árbol desde el árbol que se está cortando (NWCG, 2022).

Un estudio publicado en 2022 encontró que los árboles peligrosos son una de las cinco principales causas de fatalidades para los bomberos forestales (Riley, et al., 2022). Debido a esto, los árboles peligrosos deben ser priorizados como un riesgo potencial para los miembros de la tripulación durante la fase de evaluación inicial del incendio. Un recurso que se ha desarrollado y que puede proporcionar información adicional al evaluar riesgos e implementar precauciones es el Mapa de Riesgos de Árboles Caídos, un componente del Panel de Gestión de Riesgos (RMA, por sus siglas en inglés). Este recurso asigna una clasificación de peligro a las ubicaciones forestales en los Estados Unidos para ayudar a los respondedores a realizar evaluaciones de riesgos más informadas relacionadas con los peligros de los árboles. Un ejemplo de este recurso se muestra en la **Imagen 6**.

La identificación de árboles peligrosos durante la evaluación de riesgos puede incluir escuchar árboles cayendo, notar cicatrices de quemaduras previas en la zona o un nivel moderado a alto de riesgo de árboles caídos en el panel RMA. Si hay indicios de que los riesgos de los árboles pueden estar aumentados en el área de respuesta al incendio, deben implementarse estrategias, incluyendo la asignación de observadores y las pautas de distancia segura.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

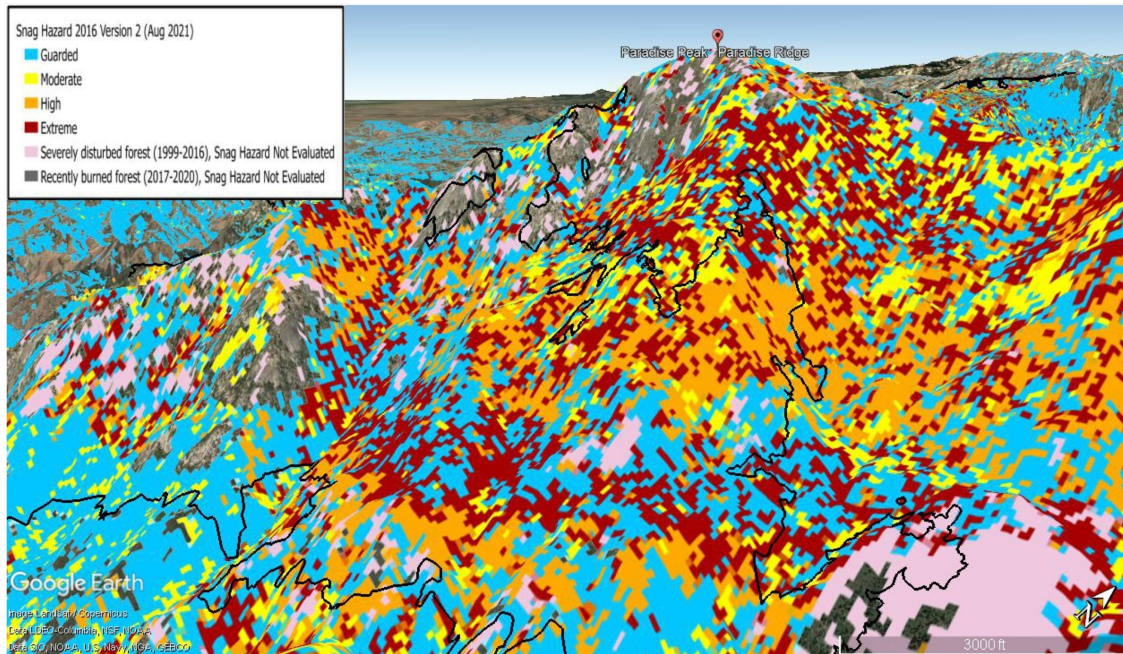


Imagen 6. Ejemplo del Mapa de Riesgo de Árboles Caídos como una representación en 3D (Riley, et.al., 2022). El color azul indica protegido; el amarillo es de riesgo moderado; el naranja de riesgo alto; el rojo de riesgo extremo; el rosado de árboles severamente afectados y el gris de árboles recientemente quemados.

Recomendación #4: Los planes de respuesta a emergencias médicas para las tripulaciones, la capacitación y el equipo deben tener requisitos avanzados cuando se trabaje en ubicaciones remotas.

Discusión: Otro riesgo inherente a la lucha contra incendios forestales es la ubicación del trabajo, que generalmente ocurre en lugares muy remotos. Si se necesita atención médica avanzada debido a una lesión traumática grave o a otra emergencia médica que amenace la vida, debe haber un plan para acceder a atención médica definitiva lo más rápido posible. La atención definitiva incluye cuidados médicos avanzados típicamente disponibles en un hospital.

Según la Clínica Mayo, muchas lesiones traumáticas que reciben atención médica definitiva dentro de la primera hora de la lesión tienen mejores resultados. A esto a veces se le llama la "hora dorada". Al aumentar los requisitos de los planes de respuesta para este tipo de emergencias, los equipos pueden minimizar potencialmente el tiempo hasta la atención definitiva. Un ejemplo de esto podría ser exigir que todos los equipos tengan una bolsa ARES (Sistema de Extracción de Rescate Aéreo) u otro tipo de dispositivo de transporte y la capacidad de tener al paciente preparado y listo para el transporte tan pronto como llegue ayuda adicional.

Actualmente, se requiere que todos los bomberos forestales tengan capacitación básica en primeros auxilios y lleven equipo básico de primeros auxilios. Sin embargo, dependiendo de dónde trabajen los equipos y la distancia hasta el hospital más cercano, los requisitos de capacitación y equipo deberían aumentarse para proporcionar atención más avanzada, además de los primeros auxilios básicos. Un artículo publicado en *Wildfire Today* aboga por niveles más altos de capacitación médica para los miembros del equipo, de modo que los equipos en ubicaciones remotas puedan ser

esencialmente autosuficientes en cuanto a atención al paciente y extracción. Este artículo sugiere que los equipos deberían contar con un pequeño grupo de paramédicos capacitados y suministros médicos más avanzados (DiZio, 2021).

Al mejorar la capacitación médica de los miembros del equipo, los requisitos del equipo de respuesta y los planes generales de respuesta, los equipos podrían reducir el tiempo hasta la atención definitiva para lograr mejores resultados.

Recomendación #5: Las agencias gubernamentales y/o los empleadores privados contratistas deben invertir en estrategias para retener a los bomberos forestales y reducir la rotación en esta ocupación, incluyendo un enfoque en la capacitación.

Discusión: El día de la intervención, el fallecido formaba parte de un equipo liderado por un jefe de cuadrilla experimentado y un comandante de incidente. El propio fallecido también tenía varios años de experiencia respondiendo a incendios forestales. Sin embargo, muchos de los miembros del equipo, incluidos los dos que trabajaban directamente con el fallecido, estaban en su primera intervención en un incendio forestal. La mayoría de los miembros del equipo tampoco habían trabajado juntos como equipo anteriormente. Las tasas de rotación en la industria de los bomberos forestales son excepcionalmente altas. En los últimos años, se han realizado esfuerzos para determinar formas de retener y reclutar empleados en esta industria.

Un artículo publicado en el sitio web de Oregon Public Broadcasting abordó los problemas actuales no solo de retención de personal, sino también de reclutamiento para los puestos vacantes de bomberos forestales a nivel federal. El artículo señaló que en 2022, hubo una tasa de vacantes del 20% en los puestos de bomberos forestales para el estado de Oregón (Bustillo, 2022). Los bajos salarios y beneficios, así como la falta de vivienda asequible, han seguido siendo factores en la escasez de personal.

Una encuesta de 2022 realizada a bomberos forestales federales en todo el país también encontró que muchos de los encuestados no estaban satisfechos con el nivel de pago para la ocupación y expresaron el deseo de recibir más capacitación. Otros problemas como el ambiente de trabajo, la seguridad y el equilibrio entre la vida laboral y personal fueron reportados como preocupaciones adicionales (Granberg, et. al., 2022). Aunque gran parte de la información sobre estos problemas se refiere específicamente a los bomberos forestales federales, los mismos problemas son aún más pronunciados con los bomberos contratados debido a la naturaleza estacional e impredecible del trabajo por contrato.

Los problemas de reclutamiento y retención también surgen en un momento en que ha aumentado el número de acres quemados cada año en los incendios forestales. **El gráfico 1** a continuación muestra el aumento de acres quemados en las últimas décadas en Oregón.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

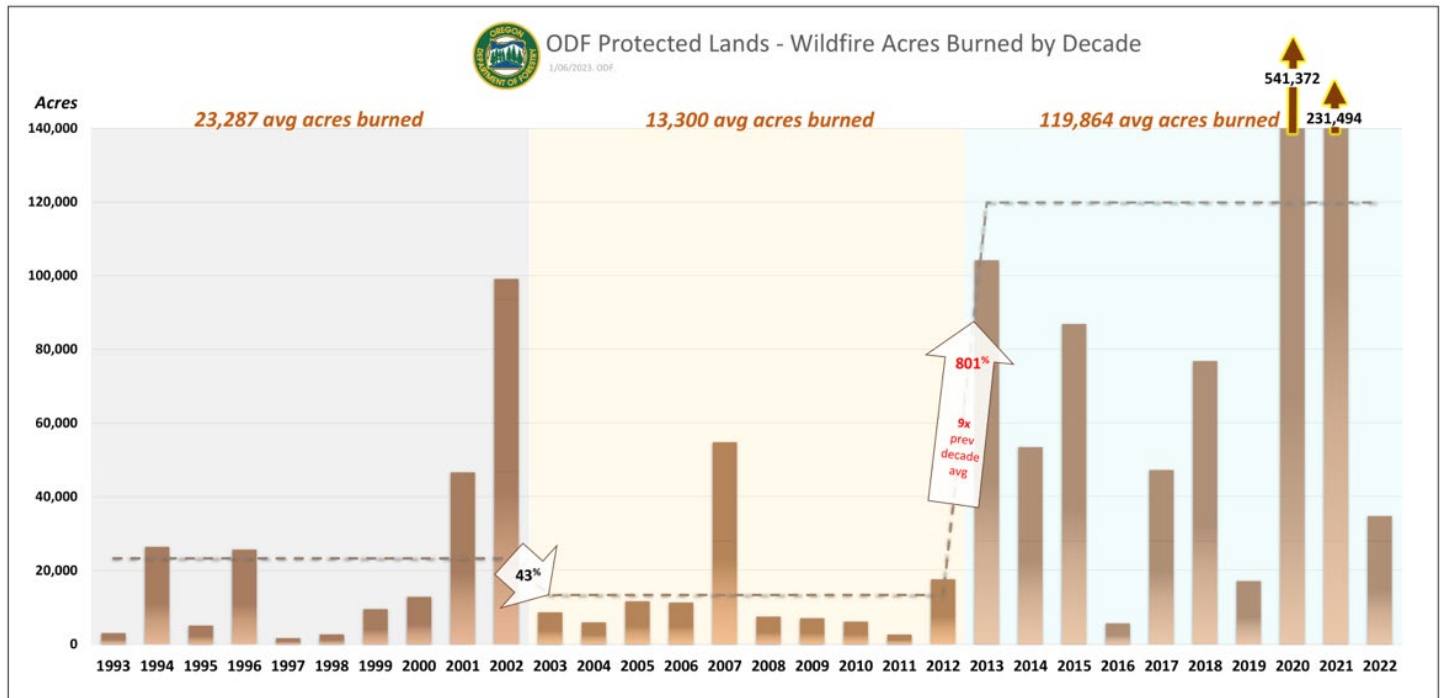


Gráfico 1. Acres quemados por incendios forestales desde 1993 (Departamento de Silvicultura de Oregón, 2023). El promedio de acres quemadas en el periodo está en la leyenda superior.

A medida que los incendios forestales continúan aumentando de tamaño, es importante contar con respondedores experimentados para la seguridad de los equipos y las comunidades afectadas por los incendios. Las barreras identificadas, incluidas los salarios y la capacitación, deben abordarse para reducir los obstáculos para retener y reclutar bomberos forestales.

Las mejoras en la capacitación deben incluir un enfoque en la formación de incorporación para asegurar que los nuevos bomberos forestales tengan la información y los recursos necesarios para estar preparados para su primera respuesta. Un aumento en la capacitación continua a lo largo del año también podría convertir la lucha contra incendios forestales en un trabajo de todo el año en Oregón, con capacitación durante la temporada baja.

Recomendación #6: Los empleadores y agencias deben hacer hincapié en prácticas efectivas de comunicación y construcción de equipos.

Discusión: La comunicación y el trabajo en equipo son fundamentales para una respuesta efectiva en emergencias durante incendios forestales, pero pueden verse afectadas por varios factores en esta industria. Las barreras para una comunicación efectiva incluyen la necesidad de comunicarse en áreas remotas y el trabajo conjunto de miembros del equipo que hablan diferentes idiomas. Parte de la comunicación en estos lugares remotos incluye el uso de radios bidireccionales. Este equipo debe ser utilizado tanto como sea posible para permitir que los equipos se comuniquen a una distancia segura del incendio o la zona de peligro.

Las barreras idiomáticas también pueden afectar la comunicación efectiva. De los miembros del equipo asignados a esta ubicación en particular, algunos hablaban inglés y otros hablaban principalmente español. Según el acuerdo del

departamento estatal de silvicultura con los bomberos forestales contratados, hay ciertos puestos e instancias en los que el idioma de comunicación está claramente definido. Cualquier comunicación por radio en frecuencias asignadas por el gobierno debe realizarse en inglés. Los jefes de brigada y de escuadra deben ser competentes en inglés y comunicarse con los comandantes de incidentes en inglés. Además, los jefes de brigada y de escuadra deben ser capaces de comunicarse en el idioma de los miembros directos de su equipo.

Dado que varios equipos pueden ser parte de la respuesta en un solo sitio, es importante contar con estrategias de comunicación que permitan a todos los miembros poder comunicarse entre sí. Cuando se hablan más de un idioma en un lugar de respuesta, una estrategia para salvar estas brechas podría incluir indicadores visuales para las personas que son capaces de hablar más de un idioma. Esto podría lograrse mediante la identificación de facilitadores de comunicación o individuos designados como bilingües, quienes tendrían la tarea de facilitar la comunicación entre los miembros del equipo.

Además de la comunicación, trabajar juntos como un equipo, o la cohesión del equipo, es necesario para una respuesta efectiva. Como en esta situación, puede haber poco tiempo para construir conexiones dentro del equipo cuando la respuesta de emergencia debe ocurrir rápidamente e involucra a personas que tal vez no hayan trabajado juntas antes. Una publicación del Servicio Forestal de EE. UU. que analizó la cohesión del equipo en la lucha contra incendios forestales encontró que cuando no hay cohesión entre los miembros del equipo en una respuesta, existe un mayor riesgo de accidentes y fatalidades (Driessen, 2002). Desarrollar equipos debería ser una prioridad mediante el fomento de la comunicación y la creación de confianza, tanto antes como durante una respuesta.

RECURSOS ADICIONALES

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (10 de mayo de 2023). Luchando contra los incendios forestales. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.

<https://www.cdc.gov/niosh/topics/firefighting/default.html>

Grupo Coordinador Nacional de Incendios Forestales. (4 de junio de 2023). Conciencia situacional. RT-130, Refrescamiento anual de capacitación en seguridad contra incendios forestales (WFSTAR).

<https://www.nwccg.gov/publications/training-courses/rt-130/operations/op810>

Grupo Coordinador de Incendios Forestales del Pacífico Noroeste. (2022). Alerta de Árboles Peligrosos.

https://ftp.wildfire.gov/public/incident_specific_data/n_rockies/2022_fires/2022_Lemonade/QR/2022%20PNWCCG%20Hazard%20Tree%20Safety%20Alert.pdf

Tablero de Asistencia en Gestión de Riesgos (RMA).

<https://experience.arcgis.com/experience/f9d7f7f920494c3db43a23a8dffe4664/page/Instructions/>

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

La mención de cualquier empresa o producto no constituye un respaldo por parte de Oregon FACE y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Además, las citas a sitios web externos a Oregon FACE y NIOSH no constituyen un respaldo por parte de Oregon FACE y NIOSH de las organizaciones patrocinadoras o sus programas o productos. Además, Oregon FACE y NIOSH no son responsables del contenido de estos sitios web. Todas las direcciones web mencionadas en este documento eran accesibles en la fecha de publicación.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

REFERENCIAS

<https://www.firerescue1.com/firefighter-safety/articles/situational-awareness-on-wildland-fires-share-the-mental-workload-DSq7VcIK4NpuRMKO/>

Sistemas de Rescate Aéreo. (2023). Sistema de Extracción de Rescate Aéreo (ARES).
<https://www.airrescuesystems.com/equipment/ares>

Aldous, V. (31 de octubre de 2022). Se advierte a los bomberos forestales sobre los peligros de los árboles verdes dañados. Mail Tribune. <https://www.firehouse.com/operations-training/wildland/news/21285563/wildland-firefighters-warned-about-dangers-of-damaged-green-trees-after-oregon-forestry-ff-killed>

Bustillo, X. (11 de junio de 2022). Los bomberos federales esperan aumentos salariales que esperan ayuden a cubrir sus vacantes. <https://www.opb.org/article/2022/06/11/federal-firefighter-pay-retention-pacific-northwest-fire-season-low-staffing/>

Cook, E. C. (2 de junio de 2020). La falta de manuales de entrenamiento en español plantea problemas para los equipos de incendios forestales. <https://www.opb.org/news/article/spanish-training-manuals-wildfire-crews-issues/>

DiZio, L. (8 de mayo de 2021). Sugerencias para un programa médico en un equipo de mano. Wildfire Today. <https://wildfiretoday.com/2021/05/08/suggestions-for-a-medical-program-on-a-hand-crew/>

Driessen, J. (febrero de 2002). Cohesión del equipo, transición en incendios forestales y muertes. Servicio Forestal de los EE. UU. Cohesión del equipo, transición en incendios forestales y fatalidades.
https://www.fs.usda.gov/eng/lessons/documents/Crew_Cohesion/pdf02512809.pdf

Personal de Aparatos de Incendios y Equipos de Emergencia. (1 de julio de 2019). Aparatos de incendios forestales tipo 3 y tipo 6. Aparatos de Incendios: Camiones de bomberos, motores de bomberos, vehículos de emergencia y equipos de extinción de incendios. <https://www.fireapparatusmagazine.com/fire-apparatus/type-3-and-type-6-wildland-fire-apparatus>

Dunn, H. (1 de septiembre de 2022). KOIN News. El incendio de Rum Creek en Oregón sigue activo y consume más de 15,000 acres. <https://www.koin.com/news/wildfires/southwest-oregons-rum-creek-fire-remains-active-09012022/>

Granberg, R., Pearson, S., y Verble, R. (2022). Encuesta a bomberos federales de tierras silvestres: condiciones laborales, seguridad, moral y barreras para el reclutamiento y la retención. <https://www.wildlandfiresurvey.com/general-1>

Gasaway, R. B. (2022, 23 de junio). Conciencia situacional en incendios forestales: Comparte la carga mental. FireRescue1. <https://www.firerescue1.com/firefighter-safety/articles/situational-awareness-on-wildland-fires-share-the-mental-workload-DSq7VcIK4NpuRMKO/>

International Fire Service Training Association. (2018). Elementos esenciales de la extinción de incendios (7ª ed.). Pearson.

Mayo Foundation for Medical Education and Research. (2022, mayo). Superando barreras para mejorar el tiempo hasta la atención definitiva después de una lesión traumática rural. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/medical-professionals/trauma/news/overcoming-barriers-to-improve-time-to-definitive-care-after-rural-traumatic-injury/mac-20531716>

National Wildfire Coordinating Group. (2020). Inserto IAP de corto alcance 2020.

Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

National Wildfire Coordinating Group. (2020). Inserto IAP de corto alcance 2020.

<https://www.nwcg.gov/sites/default/files/committee/docs/hshu-short-haul-iap-insert-2020.pdf>

National Wildfire Coordinating Group. (2022). Guía de bolsillo de respuesta a incidentes de la NWCG (IRPG), PMS 461.

<https://www.nwcg.gov/sites/default/files/publications/pms461.pdf>

National Wildfire Coordinating Group. (s.f.). National Wildfire Coordinating Group. Inserto IAP 2020 para transporte aéreo corto. <https://www.nwcg.gov/sites/default/files/committee/docs/hshu-short-haul-iap-insert-2020.pdf>

National Wildfire Coordinating Group. (2023, 4 de junio). Conciencia situacional. RT-130, Actualización anual de capacitación en seguridad contra incendios forestales (WFSTAR). <https://www.nwcg.gov/publications/training-courses/rt-130/operations/op810>

National Wildfire Coordinating Group. (s.f.). Conozca su refugio contra incendios. NWCG.

<https://www.nwcg.gov/publications/pms411/know-your-fire-shelter>

OAR 437-007-1325. Capacitación. Actividades Forestales. <https://osha.oregon.gov/OSHARules/div7/div7.pdf>

Departamento de Silvicultura de Oregón. (2023). 1993-2022 Acres Protegidos Quemados por el ODF--Últimas 3 Décadas.

<https://www.oregon.gov/odf/fire/documents/odf-protected-acres-burned-chart.pdf>

Prengaman, P. (14 de septiembre de 2003). La barrera del idioma en las primeras líneas de los incendios forestales provoca un debate sobre la seguridad. Los Angeles Times. <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2003-sep-14-admn-hfire14-story.html>

Riley, K. L., O'Connor, C. D., Dunn, C. J., Haas, J. R., Stratton, R. D., & Gannon, B. (2022). Un mapa nacional de peligros por árboles caídos para reducir el riesgo a los respondedores de incendios forestales. *Forests*, 13(8), 1160.

https://www.fs.usda.gov/rm/pubs_journals/2022/rmrs_2022_riley_k001.pdf

Departamento de Agricultura de los EE. UU. (2013). Acuerdo interinstitucional de brigadas de bomberos - Servicio Forestal de los EE. UU.

https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprd3846510.pdf

Departamento de Agricultura de los EE. UU. (s.f.). Equipos y herramientas. Servicio Forestal de los EE. UU.

<https://www.fs.usda.gov/science-technology/fire/equipment-tools>

Departamento del Interior de los EE. UU. (11 de octubre de 2019). Motores de incendio forestales (Servicio de Parques Nacionales de EE. UU.). Servicio de Parques Nacionales. <https://www.nps.gov/articles/wildland-fire-engines.htm>

Servicio Forestal de los EE. UU. (s.f.). Árboles peligrosos. Servicio Forestal de los EE. UU.

<https://www.fs.usda.gov/visit/know-before-you-go/hazard-trees>



Oregon Institute of Occupational Health Sciences • Oregon Health & Science University
3222 SW Research Dr. L606 • Portland, OR 97239 • 503-494-2281

INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR

Esta investigación fue realizada por Rachel Madjlesi, MPH, CIH, Investigadora de Fatalidades de OR-FACE en el Instituto de Ciencias de la Salud Ocupacional de la Universidad de Ciencias de la Salud de Oregón (OHSU). El informe fue revisado por pares por el Dr. David Hurtado, Director del Programa OR-FACE, Jackie Boyd, MPH, Coordinadora del Proyecto OR-FACE, y el Panel de Revisión de Publicaciones de OR-FACE.

AGRADECIMIENTOS

El Programa OR-FACE quisiera agradecer a Oregon OSHA, a Timothy Capley, Oficial Principal de Cumplimiento de Salud de Oregon OSHA, a Malcolm McFarland, del Servicio de Parques Nacionales, y al Departamento de Silvicultura de Oregón por su asistencia e información en esta investigación.