



Manual de Prevención y Control de Incendios Forestales:

La experiencia de las Concesiones Forestales Comunitarias en Guatemala



Serie Red Latinoamericana de Bosque Modelo

Publicación N°9

Manual de Prevención y Control de Incendios Forestales:

La experiencia de las Concesiones Forestales Comunitarias en Guatemala

Erick Cuellar

Nery Franco

Luis Romero

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Turrialba, Costa Rica

v2024

“This publication has been produced with the financial support of the Government of Canada through the International Model Forest Network (IMFN) Secretariat’s - IMFN Climate. The primary objective of this project is to support the development of leadership within the forestry sector across Latin American and Caribbean (LAC) countries, with a particular focus on promoting the active involvement of women and youth. Additionally, it aims to foster the generation of knowledge by connecting research with field demonstrations of restoration schemes, ultimately contributing to the preservation and enhancement of forest management and biodiversity”.

Esta publicación ha sido producida con el apoyo financiero del Gobierno de Canadá a través de la Secretaría de la Red Internacional de Bosques Modelo – IMFN Climate. El objetivo principal del proyecto IMFN Climate es apoyar el desarrollo del liderazgo dentro del sector forestal en los países de América Latina y el Caribe (ALC), con un enfoque particular en promover la participación activa de mujeres y jóvenes. Además, pretende fomentar la generación de conocimiento conectando la investigación con demostraciones de campo de esquemas de restauración, contribuyendo en última instancia a la preservación y mejora de la gestión forestal y la biodiversidad.

Cita sugerida

Cuellar, E; Franco, N; Romero, L. 2024. Manual de Prevención y Control de Incendios Forestales: La experiencia de las Concesiones Forestales Comunitarias en Guatemala (en línea). Serie Red Latinoamericana de Bosques Modelo N° 9. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 208 p.

Créditos

Autores:

Erick Cuellar

Nery Franco

Luis Romero

Edición técnica:

Juan Pablo Rodríguez Garavito

Diseño y diagramación

Tecnología de Información y Comunicación, CATIE

Contenido

Presentación.....	12
Conceptos básicos de Incendios Forestales	14
El Fuego	16
El Oxígeno o Comburente.....	17
Calor:.....	18
Combustible:	18
Tipos de combustión.....	19
Combustión completa.....	19
Combustión incompleta	19
Fases del proceso de la combustión.....	19
Mecanismos de propagación del calor	21
Conducción	21
Chispas o pavesas	21
Radiación	22
Convección.....	22
Incendio Forestal.....	23
Formas de los incendios.....	23
Partes de un incendio forestal.....	24
Tipos de incendios.....	25
Prevención	26
Control.....	26
Problemática de los Incendios forestales en la Región.....	27
Bases de la problemática de los incendios forestales	28
Social.....	28
Económicos.....	29
Políticos.....	29
Ambientales.....	30
Efectos de los incendios forestales	30
Efectos sobre la salud y vidas humanas.....	31

Efectos en la economía	32
Pérdida de fauna y flora.....	33
Efecto sobre el suelo	33
Efecto sobre el ambiente.....	34
Efecto en el clima.....	35
Cobertura actual de Guatemala	37
Causas de los incendios forestales – Evidencias e investigación.....	38
Tipos de causa de incendios forestales.....	39
Causas naturales.....	39
Causas Antrópicas	40
Causas Accidentales.....	42
Incendios con causa no determinada.....	43
Determinación de Causas.....	43
Consideraciones en el proceso de investigación.....	44
Ubicar el lugar y proteger el punto de origen	49
Preservar la evidencia	51
Determinar la causa.....	52
Preparar la información para la denuncia.....	52
Denunciar el hecho	54
Dar seguimiento a la denuncia	54
Comportamiento del fuego.....	55
Factores Atmosféricos	57
El tiempo atmosférico.....	57
Temperatura del Aire	57
Humedad Relativa del Aire.....	58
Viento.....	58
Precipitaciones.....	59
Factores Vegetacionales o Combustibles	60
Clasificación de los combustibles	60
Características de los combustibles	62
La Topografía.....	65
Altitud o elevación	66

La Configuración.....	67
La Exposición.....	67
La Pendient:	68
Detección de los incendios forestales	69
Detección de incendios forestales.....	70
Factores que influyen en una detección eficiente	71
Humos.....	71
Influencia de la topografía	73
Influencia de los factores atmosféricos.....	74
Sistemas de detección de incendios forestales.....	75
Detección terrestre móvil	75
Detección Terrestre fija.....	76
Detección Acuática.....	80
Detección aérea.....	80
Detección por patrullaje acuático.....	81
Otros métodos de detección.....	81
Seguridad.....	83
Concepto de seguridad	84
Seguridad personal.....	84
Prendas y equipo básico de seguridad personal del bombero forestal.....	85
Otros.....	87
Normas de seguridad en el control de un incendio forestal	88
Medidas de seguridad en el uso de herramientas, equipo y maquinaria para el control de los incendios forestales	89
Medidas generales.....	89
En el uso de tractores.....	89
En el uso de herramientas	90
En el uso de equipo para hacer contrafuegos, líneas negras y quemas de ensanche	90
Al cortar árboles	90
En el transporte	91
Cuando se trabaja con aeronaves.....	91

Transporte de personal en helicóptero.....	91
Medidas de seguridad en la descarga de agua.....	92
Medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio.....	93
Dieciocho situaciones de riesgo que requieren atención en un incendio forestal.....	93
Herramientas y Equipo para el control de incendios forestales.....	96
Características de las herramientas.....	97
Clasificación de las herramientas según su función.....	98
Herramientas manuales y equipos para el control de incendios forestales.....	99
Machete.....	99
Pulaski.....	100
Rastrillo Mc Leod.....	100
Rastrillo forestal.....	101
Herramienta combinada.....	101
Herramienta Gorgui.....	102
Pala forestal.....	102
Rastrillo de jardinería.....	103
Batidor o Batefuego.....	103
Bomba de Mochila.....	103
Quemador de Goteo.....	104
Motosierra.....	105
Sopladora.....	105
Seguridad en el uso de la herramienta.....	106
Medidas generales.....	106
Manejo y posición del cuerpo durante el uso de la herramienta.....	106
Como debemos llevar y almacenar las herramientas.....	107
Mantenimiento.....	108
Recomendaciones generales.....	108
Métodos para controlar un incendio forestal.....	109
Secuencia de fases en atención de los incendios forestales.....	111
Acciones previas a la temporada de incendios.....	112
Conocimiento de la zona.....	112

Conocimiento de los factores atmosféricos de la zona.....	112
Capacidad local.....	112
Recordatorios en la activación y movilización hacia la zona del incendio.....	113
Activación	113
Movilización.....	113
Problemas que se pueden presentar durante el ataque inicial.....	117
Control.....	117
Métodos de control en un Incendio Forestal.....	118
Ataque Directo.....	118
Ataque Indirecto.....	120
Contrafuego	122
Establecimiento de líneas de Control y de Defensa	126
Línea de control	127
Localización.....	128
Marcación	128
Línea de defensa	129
Consideraciones a tomar en cuenta al establecer una línea de defensa	130
¿Cómo organizar el personal para construir una línea de defensa?.....	131
Principios establecimiento de la línea de control y construcción línea de defensa	133
Herramientas y equipos que se utilizan para la construcción de la línea de defensa	139
Liquidación y desmovilización	140
La liquidación.....	140
Etapas de la liquidación.....	142
Acciones básicas de liquidación.....	142
Incendios grandes el trabajo de liquidación debe considerar	143
Técnicas de liquidación	144
Seguridad en los trabajos de liquidación.....	146
Desmovilización.....	146
Acciones básicas	146
Informe final del incendio.....	147

Componentes de un reporte.....	148
Rehabilitación.....	148
Acciones para la rehabilitación	148
Técnicas de Programación.....	149
Programación y Planeación: Caso Guatemala – Parte 1.....	150
La solución	152
Problema.....	152
Componentes de la Programación (Diseño del plan, programa o proyecto)	156
Programación y Planeación: Parte 2	158
¿qué es la estrategia?	159
¿por qué hablamos entonces de planificación estratégica?	159
Estrategia para la gestión integral del fuego.....	160
Programas estratégicos.....	160
Organización para el control de un incendio forestal	174
Organización	177
Niveles de Organización.....	177
Sistema de Comando de Incidentes (SCI).....	179
Funciones del SCI.....	180
Estructura del SCI.....	181
Ocho pasos a seguir como primer respondedor.....	181
Asumir y establecer el Puesto de Comando	182
Evaluar la Situación.....	182
Establecer el Perímetro de Seguridad.....	183
Establecer los objetivos.....	183
Establecer las estrategias.....	184
Determinar las necesidades de recursos y posibles instalaciones	184
Preparar la información por requiere transferir el mando.....	184
Funciones de un Comandante de Incidente.....	185
Recomendaciones básicas del trabajo en equipo	186
Estimarse a sí mismo.....	186
Escuchar y responder de forma atenta y amable a sus compañeros.....	187

Pedir ayuda y promover la participación de los compañeros(as).....	187
Ayudar a compañeros sin descuidar las responsabilidades que debo cumplir.....	188
Conducción y coordinación.....	189
Grupo.....	190
Dinámica de grupo.....	191
Equipo.....	191
Principios básicos de un equipo.....	191
Ventajas del trabajo en equipo.....	193
Coordinación.....	193
Dirección.....	194
Acrónimos.....	203
Bibliografía.....	205

Presentación

Los incendios forestales constituyen una amenaza constante a los recursos naturales, provocando efectos ambientales, a la economía y especialmente a la salud humana, influyendo además en el cambio climático. Concientes de esta problemática en febrero del 2021 se desarrolló el I Curso Virtual de Prevención y Control de Incendios Forestales en Latinoamérica, con apoyo del Proyecto RESTAURacción, dando como resultado el presente manual elaborado por expertos en la materia que vienen trabajando en la temática desde hace más de dos décadas en la Reserva Biósfera Maya. Con apoyo Proyecto CATIE/Climate, también del Gobierno de Canadá, se decidió publicar el manual en la Serie Red Latinoamericana de Bosques Modelo.

Los autores señalan que el presente manual fue compilado de otros instrumentos elaborados por personas expertas y organizaciones notables que apoyan a los diferentes países del mundo para lidiar con esta problemática, con el interés de prevenir los incendios forestales y reducir los efectos que estos provocan.

En su exposición se plantea la experiencia en el departamento de Petén, Guatemala, de acciones lideradas por la Comisión contra Incendios Forestales Departamental CIF-Petén; en donde los actores que integran la CIF-Petén, juegan un rol muy importante. Entre estos actores se encuentran instituciones líderes de gobierno como el CONAP, INAB, SE-CONRED, INSIVUMEH y MAGA, apoyados por otras instancias como el Ministerio de la Defensa Nacional, Ministerio de Gobernación, entre otros; además del importante aporte de las Organizaciones no Gubernamentales y la cooperación internacional; la iniciativa privada y organizaciones de la Sociedad Civil; en este último grupo sobresale la labor ejercida por las comunidades organizadas en la Zona de Uso Múltiple de la RBM, agrupadas en la Asociación de Comunidades Forestales de Petén –ACOFOP-.

En esta experiencia, y tal como se ha sugerido por tantos años en todos los países, se considera que el enfoque de “prevención” debe de priorizarse y fortalecerse, mejorando en la organización, coordinación, planificación y fortalecimiento de las capacidades en

todos los niveles; integrando acciones complementarias que permitan la participación ciudadana en temáticas de reducción del riesgo vinculado a actividades económicas sostenibles.

Se espera que con los temas que integran el presente documento, se contribuya fortalecer las capacidades de las personas, organizaciones e instituciones, que de una u otra forma deben o tienen que lidiar con los incendios forestales; que las experiencias compartidas durante las presentaciones ayuden no solo a mejorar el conocimiento sobre la actuación cuando se tiene un incendio forestal, sino más bien a conocer y mejorar todo lo relacionado en la prevención y reducción del riesgo a incendios forestales.



The background image shows a dense forest of tall, thin trees. In the lower portion, there is a large fire with bright orange and yellow flames and thick white smoke rising from the ground. The entire image is overlaid with a semi-transparent dark teal color. A thin, light green line forms a rounded rectangular border around the central text area.

Conceptos básicos de Incendios Forestales

La cobertura forestal cuenta con una estructura integrada por diversos niveles o pisos, definidos por hierbas, hojarasca, humus, matorral arbustos, árboles de diversos tamaños de acuerdo a sus requerimientos de luz y nutrientes, frutos, tocones y otros que en determinadas épocas y condiciones climáticas se convierten en materiales combustibles, por lo que su existencia está permanentemente amenazada por el fuego.

El incendio forestal es un fenómeno de origen tan remoto, que cabe admitir que sea anterior a la existencia del hombre. Si aún hoy, que las áreas de extensión boscosa han quedado tan alarmantemente reducidas, las estadísticas señalan incendios debidos a causas naturales (rayos, volcanes), el suceso debió ser forzosamente más frecuente cuando la cubierta vegetal ocupaba de modo continuo la superficie terrestre. Las imprudencias y la ambición humana a lo largo de la historia, han dejado suficientes pruebas del empleo del fuego como herramienta para colonizar terrenos, como tácticas de guerra y hasta como fuerza de presión. La humanidad, que advirtió pronto el enorme poder del fuego, decidió servirse de él para sus fines, en muchos de los casos de forma irresponsable.

El uso y el abuso que de él ha hecho, han influido considerablemente en las actuales distribuciones, composición y estado de los bosques. Dentro de las técnicas silvícolas, es obligatoria la consideración del fuego como fenómeno destructor cuando su aparición y evolución no están controladas o cuando, como elemento útil, no se maneja con conocimiento y prudencia. Cabe señalar que el estudio sistemático del fuego, urgido por las grandes pérdidas que se vienen sufriendo a nivel mundial, fue acometido hace pocos años, habiéndose dado un gran impulso a la investigación, a la experimentación y a la coordinación entre los diversos países para resolver el problema. El efectivo control y extinción de un incendio forestal requiere de un conocimiento básico de la naturaleza del fuego y de sus características químicas y físicas. Esto incluye la información sobre las fuentes de energía calórica, la composición y características de los combustibles y las condiciones para mantener el proceso de la combustión, o que nos conduce a la teoría del fuego.

EL Fuego

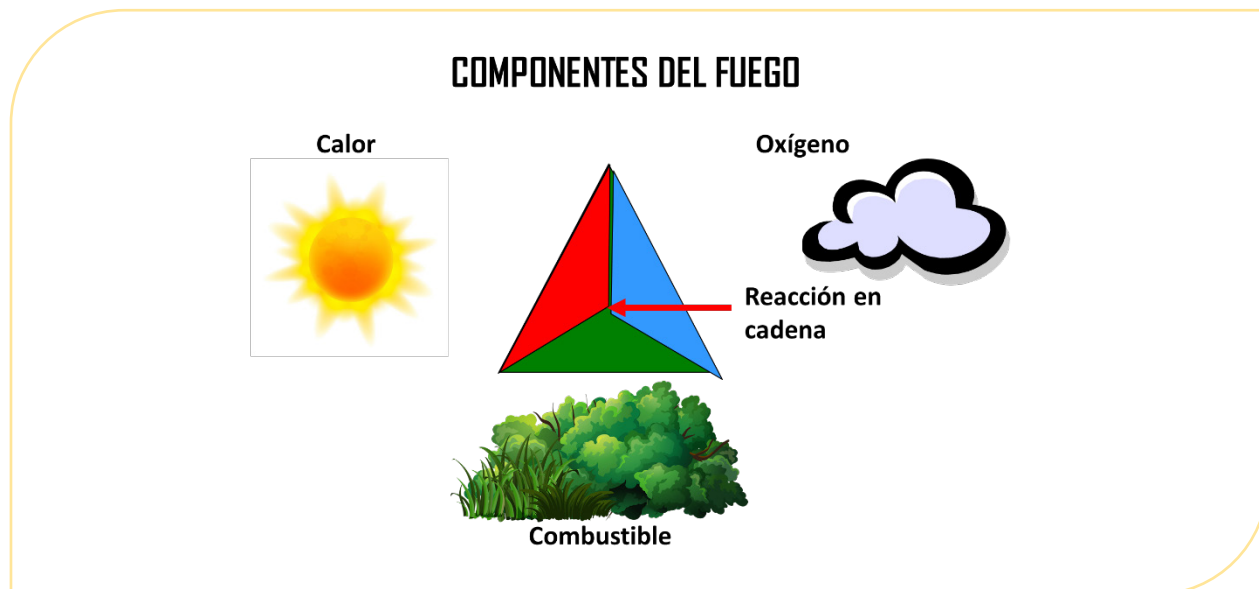
Del latín *focus*, el fuego es el **calor** y la **luz** producidos por la **combustión**. El fuego nace a partir de una **reacción química de oxidación** y supone la generación de **llamas** y la emanación de vapor de agua y dióxido de carbono. Podría decirse que el fuego es la manifestación visual del mencionado proceso de combustión

Las características químicas de la combustión pueden variar desde la oxidación lenta, hasta la oxidación rápida. Los incendios son definidos por sus características físicas. Los incendios forestales son fuegos con llamas o de combustión libre.

La llama es un fenómeno luminoso, que acompaña a la combustión de una sustancia. La combustión con llamas tiene una velocidad relativamente alta. Se expresa en una mayor liberación de energía térmica, generada por los procesos químicos que afectan a los elementos combustibles. Una parte de la radiación de calor se transmite al ambiente (disipación) pero otra parte retroalimenta la reacción en cadena. Esto significa que existe un circuito cerrado, la combustión produce radiación, la que a su vez permite la reacción en cadena y ésta mantiene la combustión. En el caso de los combustibles sólidos, la radiación origina la formación de gases inflamables o vapores, los cuales, combinados con el oxígeno del aire pueden entrar en ignición. El humo es la mezcla de gases y partículas de material que no han llegado a arder totalmente. El humo encontrado en la mayoría de los incendios consiste en una mezcla de oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, diminutas partículas de carbón y productos derivados que son liberados de los combustibles.

Para que un fuego comience o se mantenga, es imprescindible que coincidan en un tiempo y en un lugar, el combustible, el oxígeno (comburente) y el calor. Estos tres elementos suelen representarse como lados del denominado Triángulo del fuego. Esto expresa que la supresión o disminución de cualquiera de ellos apaga el fuego mientras que el reforzamiento implica su activación. Para mejor comprensión del fenómeno se agrega la reacción en cadena, una reacción en circuito cerrado con la secuencia Llama>Radiación de calor > Vaporización > combustión de Vapores > Llama. Al unirse

este cuarto elemento al Triángulo, se conforma el **Tetraedro del Fuego**. Los elementos que conforman el tetraedro del fuego se describen a continuación.



El Oxígeno o Comburente

Es un elemento químico que se encuentra en la atmósfera en forma de gas. Es fundamental para el proceso de la combustión. Es lo que reacciona (oxida) con el combustible generando la combustión. **Normalmente será el oxígeno presente en el aire** (la atmósfera contiene 21% de oxígeno, 78% de nitrógeno y 1% de otros gases, como anhídrido carbónico, vapor de agua y los llamados gases inertes).

El aire nos aporta constantemente el oxígeno que necesitamos para vivir, pero es donde el fuego obtiene con mayor facilidad uno de sus componentes fundamentales. El componente más abundante en el aire es el nitrógeno, gas que normalmente no participa en las reacciones químicas de la combustión. En cambio, en una atmósfera rica en oxígeno, el fuego arde con gran intensidad; incluso hay sustancias que en estas condiciones pueden arder espontáneamente a la temperatura normal. La cantidad de calor que se genera en un incendio, está en relación directa a la cantidad de oxígeno disponible. En la medida que limitemos dicha cantidad disminuirémos la intensidad

de la combustión. La reacción química en la cual una sustancia se combina con el oxígeno se denomina oxidación; en este proceso se genera calor.

Calor

Es la energía que se transfiere entre dos cuerpos que están a diferente temperatura. Temperatura es la magnitud física que expresa el grado de calor de los cuerpos o del ambiente. El calor que se produce durante el proceso de la combustión, es transmitido a sus alrededores y provoca un aumento de la actividad de las moléculas de la materia viva que se encuentra en dicha área.

Esta mayor actividad se manifiesta por la elevación de la temperatura. Por ejemplo, una pequeña fuente de calor en un lugar no ventilado, incrementa el movimiento de las moléculas produciéndose un aumento de la temperatura. Cualquier situación que genere movimiento en las moléculas de un material genera calor en ese material.

Combustible

Se llama combustible a todo tipo de materiales y sustancias que, tras un proceso de combustión, son capaces de liberar energía potencial que se transforma en energía utilizable de diversos tipos, tales como la energía térmica o mecánica. De allí se desprende que la energía producida tiene diferentes funciones en la vida cotidiana, como la calefacción, la electrificación y la activación de maquinarias.

Combustible forestal

El **combustible forestal** está constituido por materiales leñosos y ligeros, vivos o muertos, son toda la materia vegetal presente en un ecosistema que posee la capacidad de encenderse y arder al ser expuesto a una fuente de calor, estos **combustibles** son el resultado del proceso natural de caída de hojas, acículas, ramas y otros materiales de origen vegetal.

Tipos de combustión

Combustión completa

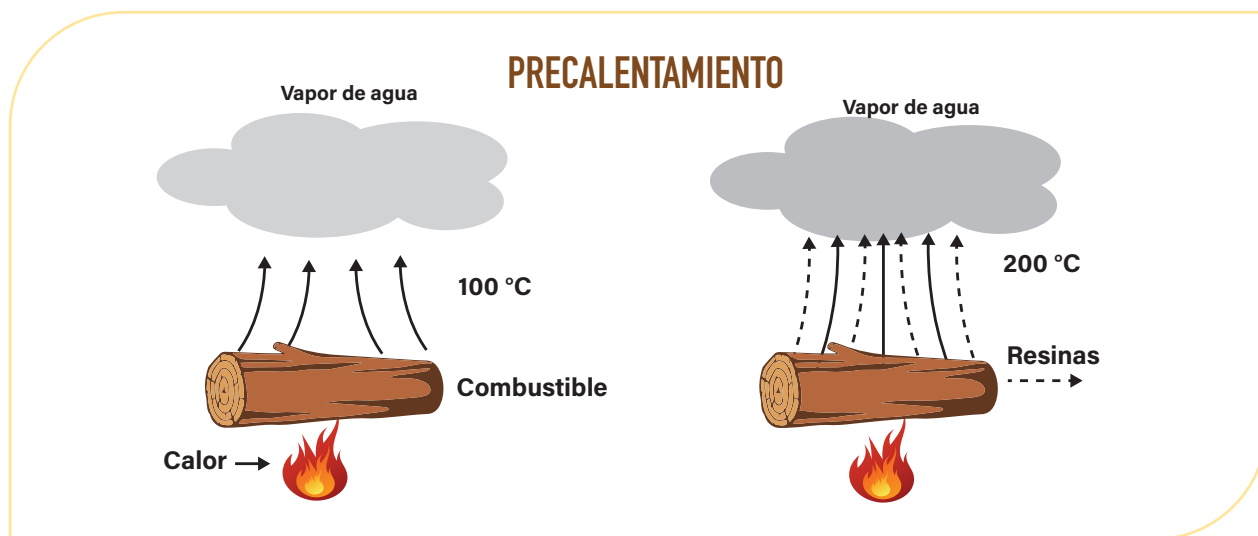
Es aquella reacción con alta presencia de oxígeno. Por ejemplo lo que sucede con una cocina de gas o un encendedor. No hay presencia de humo.

Combustión incompleta

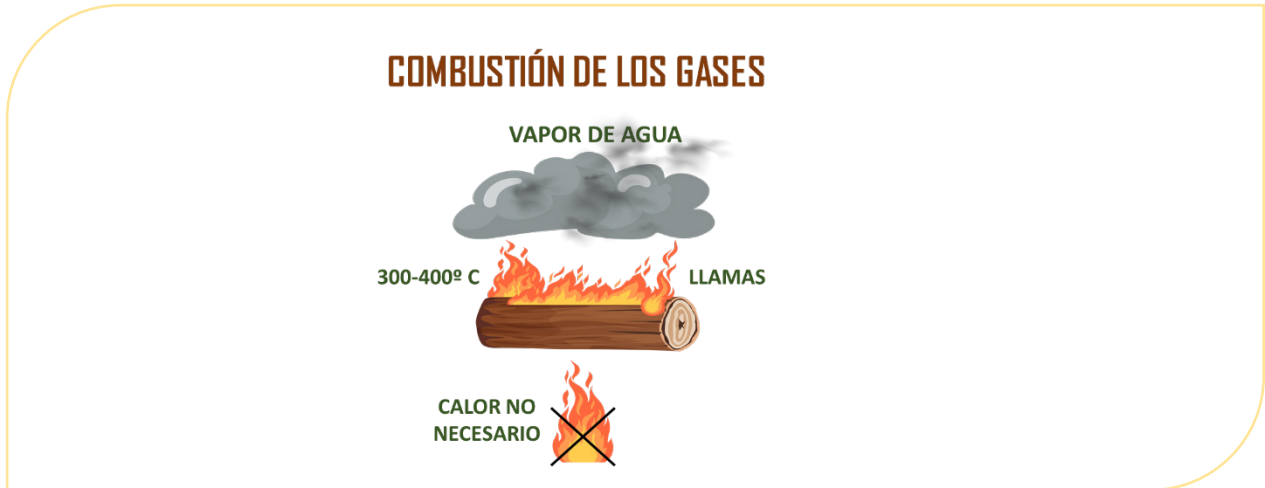
Se produce cuando hay poca presencia de oxígeno y alto contenido de humedad, por ejemplo, la madera se caracteriza por el gran desprendimiento de humo.

Fases del proceso de la combustión

a. Pre calentamiento: Es el aumento de la temperatura de un combustible, expuesto a una fuente de calor, hasta que alcanza el punto de ignición. El punto de ignición: Es la temperatura a la que un material, sólido líquido o gaseoso se incendiará y continuará en combustión sin la necesidad de una fuente de calor. El punto de ignición puede estar entre 100 °C y 200 °C y varía de un combustible a otro. Consecuentemente, varía también la fase de pre calentamiento. Cuanto más calor reciba el combustible, expelerá mayor humedad y comenzará a darse la generación de gases. No hay presencia de llamas.



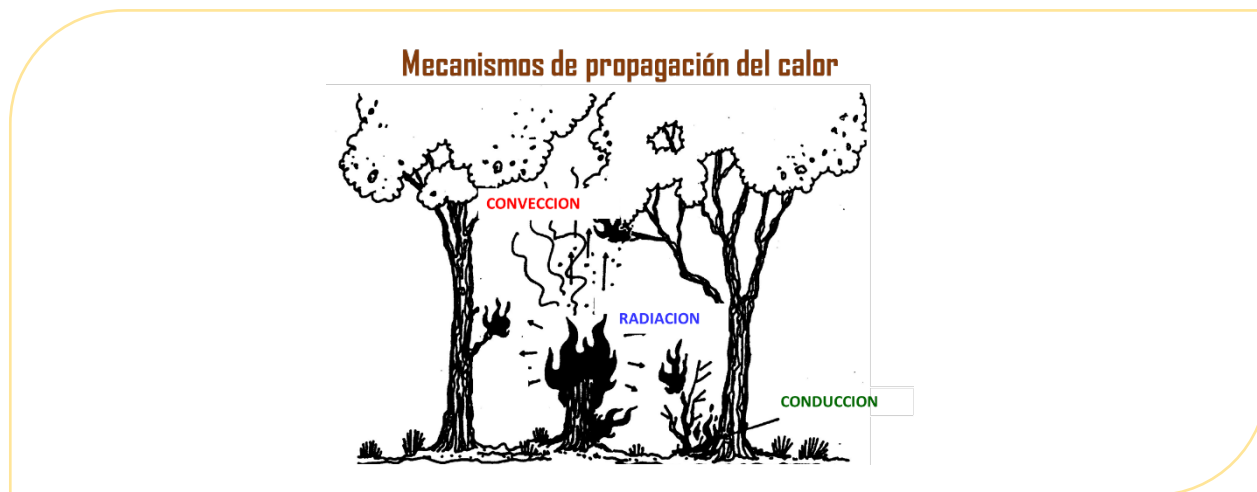
b. Combustión de los gases: En esta fase arden los gases y aparecen las llamas, encima del combustible. La temperatura se sitúa entre los 300 °C y 400 °C . Se acelera el proceso de la combustión y la temperatura sigue subiendo hasta 600 °C - 1000 °C . Hay desprendimiento de humo formado por los gases no quemados, dióxido de carbono y vapor de agua.



c. Combustión del carbón: La madera arde y quedan las cenizas que son residuos minerales como (fósforo, potasio, magnesio y calcio).



Mecanismos de propagación del calor



Conducción

Transferencia de calor de un cuerpo a otro mediante contacto a través de las moléculas de un cuerpo sólido. La cantidad de calor transferida por conducción, depende de la conductividad térmica de los materiales a través de los cuales está pasando el calor y del área del medio conductor. No todos los materiales tienen la misma conductividad de calor; el cobre, el acero, el aluminio son buenos conductores. Los líquidos y los gases (especialmente el aire) son malos conductores debido al movimiento de sus moléculas.

Chispas o pavesas

Son partículas encendidas que saltan de un fuego. Este es uno de los mecanismos más importantes en el avance y propagación de los incendios forestales y formación de focos secundarios. El transporte de partículas encendidas, cuando es realizado por corrientes de convección y viento, recibe el nombre de pavesas o chispas. Se les llama rodantes cuando su desplazamiento es por la fuerza de gravedad en una topografía con

fuerte declive. Ejemplo: Excremento de ganado, brómelas u otros, pueden convertirse en pavesas.

Radiación

Propagación de ondas de calor en línea recta y en todas direcciones, a la velocidad de la luz y sin desplazar el aire, desde su origen hasta chocar con algún material. Las ondas de calor radiadas de una fuente de calor se transmiten en todas las direcciones. Por eso mientras más lejos esté el objeto de la fuente, absorberá menos calor. Un objeto expuesto al calor por radiación emitirá, a su vez, radiación desde su superficie. Por ejemplo: El calor que recibimos cuando estamos alrededor de una fogata.

Convección

Movimiento ascendente entre líquidos y gases al producirse calentamiento. El aire caliente se expande y se eleva. Por ésta razón el fuego se propaga por convección. Generalmente lo hace en forma ascendente, aunque las corrientes de aire pueden llevarlo en cualquier dirección.



Incendio Forestal

Fuego que se da en bosques, naturales o artificiales, producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza y que avanza sin ningún control ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales.

Formas de los incendios

Encontramos tres formas de incendios:

- a. **Circulares:** Se producen en terrenos llanos, con poco viento y combustibles homogéneos (con mismo tipo de vegetación).
- b. **Elípticos:** Se dan en terrenos con combustibles homogéneos y con vientos en dirección constante.
- c. **Irregulares:** Se desarrollan cuando el terreno presenta pendientes fuertes, con vientos irregulares y los combustibles son heterogéneos.



Partes de un incendio forestal

- a. **Borde:** Es el perímetro del incendio.
- b. **Cabeza:** Es la parte del borde del incendio por donde el fuego avanza con mayor rapidez e intensidad.
- c. **Cola:** Es la parte del borde del incendio por donde el fuego avanza más lentamente.
- d. **Dedos:** Son estrechas extensiones de fuego que se proyectan desde el fuego principal.
- e. **Focos secundarios:** Son fuegos producidos por las pavesas o chispas y se establecen fuera del perímetro del incendio.
- f. **Bolsas:** Son aquellas partes entre los dedos donde el fuego avanza con mayor lentitud.
- g. **Flancos:** Son los contornos laterales del incendio.
- h. **Isla:** Son porciones de vegetación que no fueron consumidos por el fuego.



Tipos de incendios

Según el estrato en que progresan, los incendios forestales se clasifican en fuegos de superficie, de copas y de subsuelo.

a. **Fuego de superficie:**

Es aquel que se propaga cerca del suelo afectando la vegetación herbácea y al matorral. Como este material suele ser poco leñoso, se deseca más rápidamente que el arbolado, ofrece amplia superficie al contacto con el aire y arde con facilidad y rapidez. Por eso es el tipo más frecuente y el que por elevación de las llamas promueve el fuego de copas.

b. **Fuego de copas:**

Es el que pasa desde la superficie hasta las copas de los árboles. Es el más peligroso porque avanza consumiendo las copas en cotas donde el aire, en general, sopla con más fuerza que en el suelo y donde las dificultades para combatirlo aumentan.

c. **Fuego en el subsuelo o fuego subterráneo:**

Se propaga bajo la superficie quemando la materia orgánica. Se inicia a partir de fuegos de superficie o de raíces no apagadas. Progresa lentamente, sin llamas ni humo, por lo que su localización no es fácil. Los tipos descritos se pueden presentar aisladamente o bien simultáneamente unos con otros, siendo los de superficie y copas los de asociación más frecuente. La defensa ante cualquier tipo de fuego, comienza con el conjunto de acciones que pretenden evitarle y que constituye lo que se denomina Prevención.


Prevención

Conjunto de medidas, acciones, normas o trabajos previos a la ocurrencia de incendios Forestales, tendientes a evitar o minimizar la incidencia destructiva de los incendios. La prevención incluye planificación, organización, educación e ingeniería (tomando en consideración la planificación y organización, lo cual va permitir mejorar los sistemas de cortafuegos, caminos, establecimiento de fuentes de agua y definir líneas de control a construir).

Control

Consiste en aislar el fuego en un área determinada mediante una línea que impida su propagación.





Problemática de los Incendios forestales en la Región

Los incendios forestales, ha tomado relevancia a nivel mundial, principalmente en aquellos países en donde el tema de ambiente y recursos naturales, no cuenta con políticas de estado y presupuestos adecuados para su debida atención.

Las áreas forestales, han sufrido los efectos severos de incendios forestales; marcadas por una problemática ambiental, influenciada por el fenómeno de El Niño, el calentamiento global, la modificación de la carga de combustibles forestales, la composición de especies en las áreas boscosas y socialmente por factores de ingobernabilidad.

Los efectos de los incendios forestales están provocando un desequilibrio en los valiosos ecosistemas y la biodiversidad ahí existente, además, afectan fuertemente la salud humana y la economía de la población en general, desvalorizando los servicios ambientales que prestan los bosques, contribuyendo con el cambio climático.

Existe mucha preocupación a nivel mundial por los efectos del Cambio Climático o Calentamiento Global, que se ha plasmado en medidas y acuerdos como el **Acuerdo de París firmado en 2016 por 175 estados** y la **Unión Europea**, cuyo fin es establecer medidas para reducir la emisión de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)**. Sin embargo, en el pasado también se suscitaron cambios climatológicos globales, con olas de calor y frío, incluso, mucho más extremas que las actuales.

Bases de la problemática de los incendios forestales

Social

La sociedad es el vínculo esencial para disminuir los incendios forestales, por ende, los impactos que ellos generan a nivel local y mundial, a medida que nuestra sociedad inicie a obtener cultura forestal, los bosques tendrán la valorización necesaria para la conservación de la diversidad de nuestros ecosistemas.

El ser humano deberá de iniciar a crear conciencia, que la única manera de conservar los bosques es orientándolos al manejo forestal productivo, donde se involucren comunidades aledañas y residentes, beneficiándose de los productos que se puedan generar del bosque.

Problemas socio ambientales:

- a. Falta de cultura forestal. (quemadas descontroladas).
- b. Usurpaciones (Invasiones).
- c. Ganadería extensiva.
- d. Narcotráfico.

Económicos

Los bosques son productores de beneficios económicos, pero a medida que los descuidamos pierden su valor ante los incendios forestales.

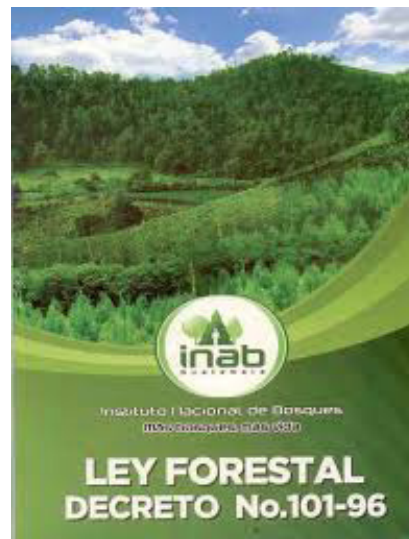
Normalmente subestimamos la pérdida económica ya que sólo tenemos en cuenta la pérdida de los denominados recursos tangibles, que son aquellos que se pueden comprar y vender, como la madera, el pasto, los frutos e incluso la caza. Sin embargo, gracias a investigaciones sobre economía ambiental, también se están empezando a valorar los recursos intangibles de los bosques, es decir, aquellos que no están involucrados en el mercado tradicional de compra y venta (fijación de carbono), además el valor de los bosques para el ocio y el recreo de los seres humanos, la belleza paisajística.

Políticos

La integración de los gobiernos será fundamental, para la asignación de presupuestos para el manejo de fuego, será importante iniciar a crear las políticas necesarias para que los tomadores de decisiones tengan las herramientas para crear las leyes, reglamentos y normativas, para direccionar en los diferentes países el tema de incendios forestales.

Las leyes, reglamentos y normativas y otros instrumentos de planificación orientaran acciones que conlleven la conservación, restauración y protección de los recursos naturales.

La falta del respaldo político, la corrupción o decisiones no adecuadas con relación a la conservación y protección de los recursos naturales u orientados a la solución de la problemática social, inciden en la problemática de los incendios forestales en los países.



Ambientales

Los incendios forestales producen graves daños ambientales por la destrucción de la cubierta forestal, muerte y emigración de animales, la pérdida del suelo fértil, avance de la erosión, degradación de ecosistemas, aumento en las emisiones de CO² a la atmosfera y desertificación.

Su impacto ecológico es considerable, ya que se destruye biodiversidad, aumenta la desertificación, disminuye la calidad de las aguas y también de la atmósfera, por no mencionar que recuperar estas zonas puede llevar décadas. Pero, el impacto medioambiental de los incendios forestales no se limita a la biodiversidad.

Los incendios forestales liberan a la atmósfera importantes cantidades de CO², además de otros gases y partículas, lo cual favorece el efecto invernadero y el cambio climático.

Efectos de los incendios forestales

Los incendios forestales tienen un impacto devastador. Una de las consecuencias más visible es la destrucción del ecosistema y del paisaje. Los incendios forestales liberan a la atmósfera importantes cantidades de CO², además de otros gases y partículas, lo cual favorece el efecto invernadero y el cambio climático.

A lo largo de su historia, la humanidad se ha servido del fuego tan reiterada y frecuentemente, con tan poca prudencia, que es difícil concebir hoy la existencia de masas vegetales cuya evolución no haya sido alterada por su acción. El paso del fuego coloca a las plantas en situaciones extremas y les ocasiona un trauma tan profundo, que únicamente sobreviven al suceso aquellos individuos que cuentan con mecanismos de defensa más desarrollados y sólo cuando se trata de incendios poco intensos y que avanzan con rapidez.



■ Efectos sobre la salud y vidas humanas

El humo de los incendios forestales está compuesto por una mezcla de gases y partículas pequeñas que son emanados por la vegetación, pudiendo hacer que cualquier persona se enferme. Incluso las personas sanas pueden enfermarse si hay una cantidad suficiente de humo en el aire. Respirar el humo puede tener efectos inmediatos en la salud, entre ellos:

Tos, dificultad para respirar, ardor en los ojos (conjuntivitis), irritación en la garganta, irritación de los senos paranasales, dolor de pecho, dolores de cabeza, ataques de asma, cansancio, latidos cardiacos acelerados, complicando cuando existen quemaduras y muerte (fallecimiento de los bomberos y de la población).

Las personas con más probabilidades de enfermarse si respiran el humo de un incendio forestal son los adultos mayores, las mujeres embarazadas, los niños y las personas con afecciones respiratorias y cardíacas preexistentes.

Efectos en la economía

- a. Afectación del desarrollo del turismo.
- b. La agricultura (flores, caña, maíz, algodón, café) situación que repercute en las economías de las comunidades y de los países.
- c. La ganadería, al reducirse los alimentos, se reduce el peso de los animales y se afecta la calidad de la leche.
- d. El comercio, provocando el cierre de aeropuertos y vías.
- e. La madera reduciendo el valor comercial.
- f. Las Zonas Boscosas aumentando los costos de protección.
- g. Pérdidas en inversiones de reforestación.
- h. Viviendas.
- i. Pérdida total o parcial de plantaciones jóvenes.



Perdida de fauna y flora

- a. Pérdida de cobertura forestal.
- b. Favorecen la invasión de especies.
- c. Pérdida de pastizales.
- d. Muerte de fauna y ganado vacuno.
- e. Mamíferos y aves emigran a otras zonas al ser eliminado su hábitat.
- f. Su ciclo alimentario se ve alterado debido al efecto que han sufrido las plantas.
- g. Se predispone a las masas forestales al ataque de las plagas y enfermedades.



Efecto sobre el suelo

La acción del calor sobre el suelo se manifiesta de manera diversa. La intensidad de la quema en el suelo vegetal se aprecia por la profundidad de penetración, ésta depende de su composición, del volumen de agua que contiene y de la violencia y velocidad de avance del fuego.

- a. Suelos expuestos y susceptibles a la erosión: la pérdida del mantillo impide el restablecimiento de la vegetación y la recuperación del sitio, modificando la estructura y compactación del suelo.
- b. Pérdida de la humedad en el suelo: Las altas temperaturas producen que la materia se vuelva inorgánica, debido a la mineralización de los nutrientes. Por ejemplo, esto se puede observar en las cenizas blancas.
- c. Se altera la textura del suelo: Lo que causa un fenómeno conocido como repelencia, el cual



disminuyen que el agua se infiltre, pudiendo afectar el ciclo hidrológico local. Además, la capa formada por la condensación impide que las raíces finas de las plantas penetren entre las partículas del suelo dificultando el restablecimiento de plantas o causando la muerte de los individuos sobrevivientes al incendio.

- d. Muerte de organismos por elevadas temperaturas. Hay una disminución de la actividad biológica del suelo afectando los ciclos biogeoquímicos. (agua, el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el azufre).

Efecto sobre el ambiente

- a. Las plantas y árboles quedan más desprotegidos ante las plagas y enfermedades, además de que se daña su capacidad de crecimiento.
- b. No hay plantas que retengan el agua para que se filtre al subsuelo y forme o recupere mantos freáticos. Desaparece el hábitat de la fauna silvestre
- c. Se desequilibran las cadenas alimenticias y muchos procesos de la vida se ven truncados; por ejemplo, la destrucción de hongos, bacterias y protozoarios cuya función es desintegrar la materia orgánica.
- d. Menos plantas que generen oxígeno, incide en la alteración del clima.
- e. Se incrementa el efecto invernadero en la atmósfera terrestre.
- f. El humo, producto de la combustión, contiene carbono y otros elementos que, en grandes cantidades son nocivos al medio ambiente.
- g. Destrucción de volúmenes de madera con el consecuente impacto en la economía de los propietarios.



Efecto en el clima

La capacidad del bosque para disminuir en su ámbito la media de las temperaturas, rebajando las máximas y elevando las mínimas con respecto al entorno exterior; su labor moderadora de la insolación, la velocidad del viento frenada por la espesura de la arboleda y un porcentaje de humedad relativa más alta son acciones conjuntas y duraderas de temperaturas más bajas, favorecen la creación y mantenimiento de un microclima que tan activamente interviene en la transformación de los residuos vegetales en humus y en la reconstrucción del suelo.

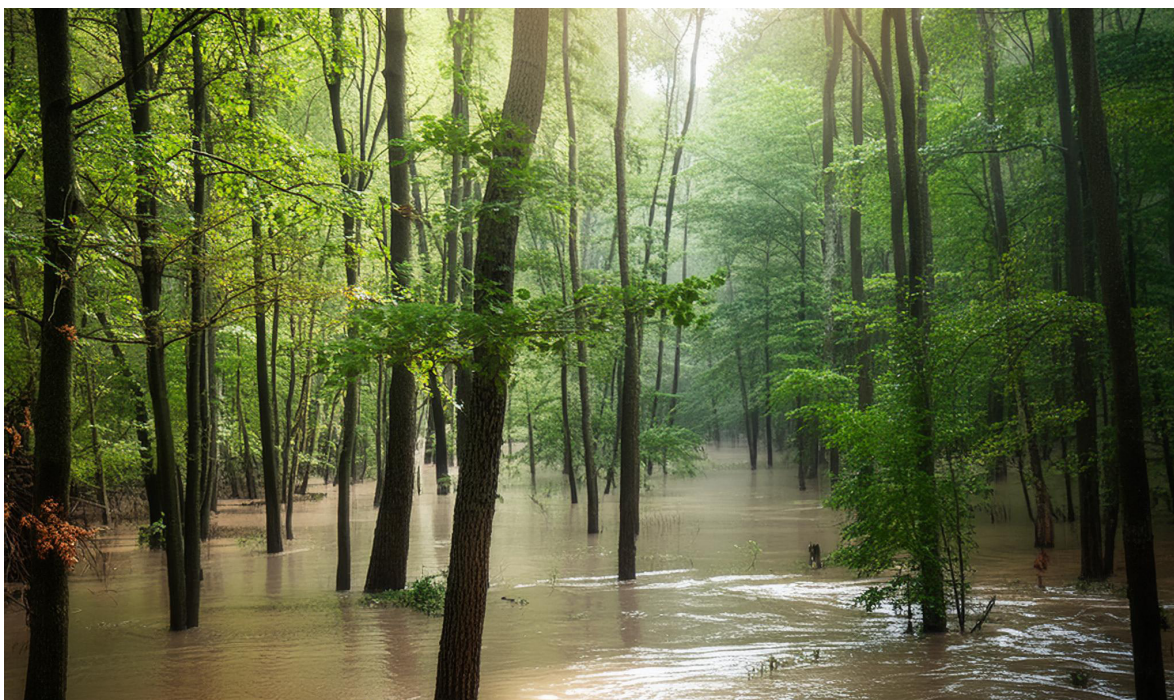
Los incendios forestales causan un incremento en el nivel de los gases que generan el efecto invernadero y por consiguiente contribuyen al calentamiento global.

Algunas de las consecuencias que podemos esperar del efecto invernadero son:

- a. Aumento de la temperatura media del planeta.
- b. Aumento de sequías en unas zonas e inundaciones en otras.
- c. Mayor frecuencia de formación de huracanes.
- d. Progresivo deshielo de los casquetes polares, con la consiguiente subida de los niveles de los océanos.
- e. Incremento de las precipitaciones a nivel planetario, pero lloverá menos días y más torrencialmente.
- f. Aumento de la cantidad de días calurosos, traducido en olas de calor.

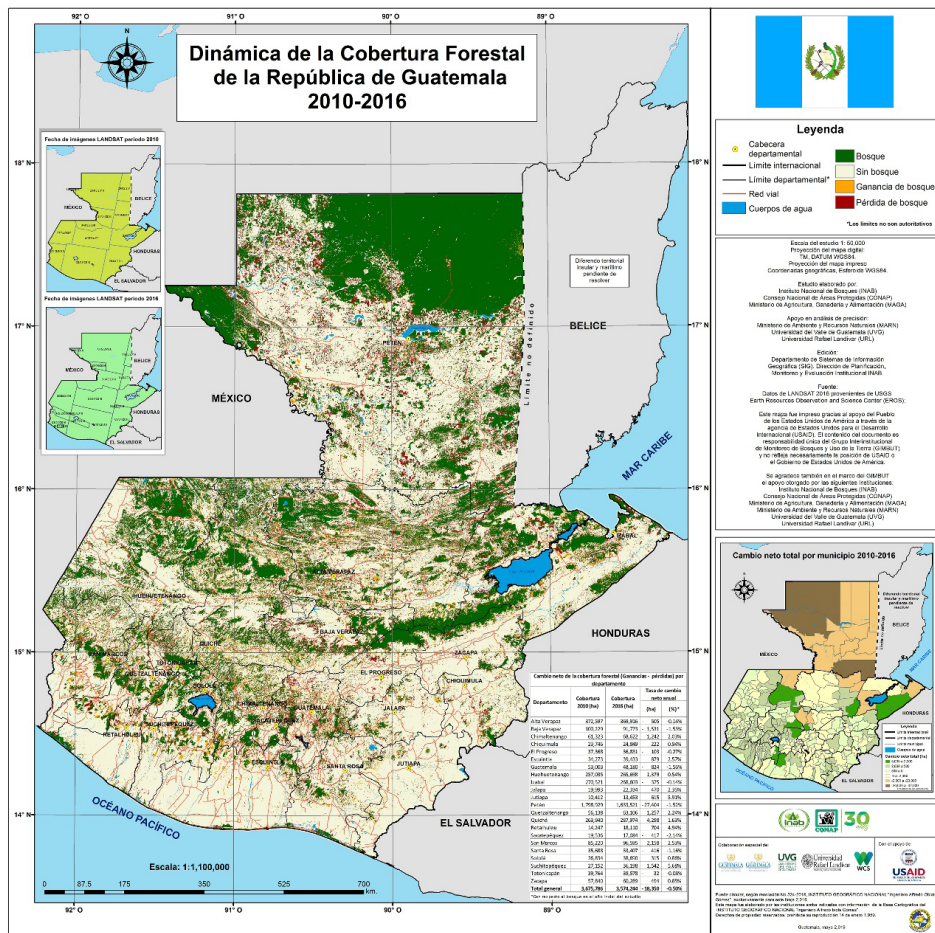


- g. Aumento del impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo mineral que queda desnudo aumentando la erosión.
- h. Al reducirse la cobertura vegetal, las tasas de evapotranspiración y la disminución de la infiltración producen un aumento del volumen de agua, cambiando drásticamente los procesos de la cuenca como la velocidad del agua.
- i. Aumento del impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo mineral que queda desnudo aumentando la erosión.
- j. La erosión afecta directamente a los caudales de agua, produciendo inundaciones en las partes bajas de las cuencas y alterando los procesos de los ciclos de las cuencas, causando así daños económicos a las represas y las plantas tratadoras de agua.
- k. Se producen cambios en la composición del agua y alterando su calidad.
- l. La muerte de peces e invertebrados durante y después de un incendio se atribuye principalmente al drástico aumento en la temperatura a causa del fuego, o el aumento de la temperatura a causa de la eliminación de árboles del margen de los ríos.



Cobertura actual de Guatemala

Los resultados obtenidos del análisis de la cobertura forestal de la República de Guatemala muestran que para el año 2016, el país contaba con una superficie de 3,574,244 hectáreas cubiertas de bosques, que equivalen a un 33% del territorio nacional. Al comparar esta cifra con la cobertura forestal existente en el año 2010 (que fue de 3,675,786 hectáreas, equivalentes a un 33.9% del país), se observa que del año 2010 al 2016 hubo una disminución en la cobertura forestal del 0.9%. Para este mismo año, el 52.7% de la cobertura forestal nacional se encontraba dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sigap). <http://www.sifgua.org.gt/Cobertura.aspx>



La integración de las comunidades en el manejo forestal productivo ha sido modelo de conservación en el departamento del Petén, norte de Guatemala

The image shows a forest fire in a coniferous forest. The fire is visible in the lower half of the frame, with bright orange and yellow flames rising from the ground. The background is a dense forest of tall, thin trees. The entire image is overlaid with a dark blue color and a green rounded rectangle that frames the text. The text is white and centered in the upper half of the image.

Causas de los incendios forestales – Evidencias e investigación

La prevención de los incendios forestales en nuestros países demanda determinar qué, quién y cómo se originan; lo cual requiere un proceso de investigación con el objetivo principal de establecer la causa que originó el fuego. Al conocer las causas que provocan los incendios forestales se podrá mejorar la toma de decisiones para prevenirlos y/o contrarrestarlos.

Tipos de causa de incendios forestales

La causalidad de los incendios forestales coincide en que existen tres tipos de causas que ocasionan los incendios forestales, siendo: a) Naturales, b) Antrópicas, c) Accidentales y d) Desconocidas.

Causas naturales

Las causas de origen natural, son derivadas en su mayoría por la caída de caída de rayos durante tormentas eléctricas, Erupciones volcánicas, y en menor grado por Combustión natural espontánea que se da ante ciertas condiciones de humedad y temperatura del combustible vegetal.

- a) Caída de rayos
- b) Erupciones volcánicas
- c) Combustión natural espontánea, en combustibles livianos de alta inflamabilidad, en lugares con características climáticas en temporadas de sequías y altas temperaturas, principalmente.



Causas Antrópicas

Se denominan causas antrópicas a todas aquellas derivadas de la intervención del ser humano en prácticas de uso del fuego y que provocan incendios forestales; en la región se considera que más del



99% de los incendios forestales son generados por el ser humano, aunque existen países en donde este porcentaje se reduce; las causas antrópicas se clasifican en:

- a) **Actividades agropecuarias:** se utiliza el fuego para preparar terrenos para cultivos agrícolas, rastrojos, mejoramiento de pastos, etc.
- b) **Quemas en áreas forestales:** eliminación de residuos de corte, quemas de matorral, con el fin de reducir combustibles peligrosos o preparación del terreno para reforestar.
- c) **Aprovechamiento de flora (productos no maderables):** acá se encuentra la extracción de madera, leña, resinas, palmas (xate), corcho, y carboneras.
- d) **Aprovechamiento de miel silvestre:** Uso del fuego para producir el humo para recolectar miel de las colmenas.
- e) **Actividades recreativas:** uso del fuego en fogatas para preparar sus alimentos o para proporcionar luz o calor, por excursionistas, días de campo
- f) **Actividades religiosas:** uso del fuego en eventos tradicionales, fuegos artificiales
- g) **Cazadores:** están entre los agentes más problemáticos en la región centroamericana, porque utilizan el fuego para sitiar sus presas, también queman para obtener retoños nuevos y así cazar más fácilmente la presa.

- h) Pescadores:** son personas hacen fogatas a la orilla de fuentes de agua para cocinar sus alimentos y en muchas ocasiones no toman las precauciones debidas.
- i) Caminantes nocturnos:** en algunos países de la región se utilizan las teas de pino, palmas secas o ramas para hacer antorchas para iluminarse. El pino en combustión libera gotas de resina las que generalmente se desprenden encendidas pudiendo provocar un incendio si estas caen en combustibles secos.
- j) Fumadores:** incendios producidos cuando personas arrojan colillas de cigarro a combustibles vegetales secos.
- k) Quema de basureros:** La mayoría de los vertederos actuales, sobre todo en las grandes ciudades, son controlados. Se aplican en ellos una serie de metodologías propias de la ingeniería con las que se consigue eliminar estos residuos, a la vez que se obtienen de ellos gran variedad de productos reciclados, compostas (que servirá posteriormente como abono) e incluso aprovechamientos

Además, estas quemas tienen una clara incidencia negativa en la problemática de incendios forestales, ya que muchos de estos municipios se encuentran ubicados en zonas forestales con alto riesgo de incendio forestal en verano. Básicamente la problemática que generan se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- l) Incendiaris (Pirómanos):** personas con tendencia patológica a provocar incendios. o que intencionadamente decide quemar un terreno o área forestal, con intenciones monetarias, hacer daño por venganza, por conflictos personales, laborales o comerciales. ocultar algún otro delito, desviar la atención de alguna actividad ilegal, conseguir salarios control y extinción de incendios forestales y posterior generación de jornales para los trabajos de restauración, por inconformidad a las restricciones o normativas de las áreas protegidas; también puede incluirse motivos políticos, terrorismo o intereses al causar incendios con el objetivo de una razón extinguirlos.

Causas Accidentales

Cuando se determina accidental una causa de incendio, es porque no existe un hecho humano deliberado para provocar el fuego; en las causas accidentales más conocidas son:

- a. Incidentes eléctricos:** en pocas ocasiones los incendios forestales con causa atribuible a líneas eléctricas, sin embargo, comparativamente, las líneas eléctricas no son un elemento significativo de causa de incendios. Esto no es motivo para que no se tengan en cuenta y se olvide su incidencia. Los incendios producidos por las líneas eléctricas están asociados con dos circunstancias: las deficiencias en su mantenimiento y la insuficiente conservación de su faja de seguridad.
- b. Operaciones en vías férreas:** el riesgo se da en los tramos de frenada del tren, cuando la fricción de las zapatas produce una fuerte emisión de residuos incandescentes, que, al entrar en contacto con material vegetal liviano como pasos y matorrales cercanos a la vía, originan el incendio.
- c. Accidentes de tránsito terrestres o aéreos :** es otro riesgo dado por los incidentes de aeronaves, y que dependiendo del lugar y estado del combustible puede provocar incendios forestales
- d. Otros**



Incendios con causa no determinada

Un incendio con causa no determinada, es aquel que después de haber realizado todo el proceso de investigación, no pudo determinarse el origen del fuego; por lo tanto, puede quedar abierto el proceso de investigación, ya que existe la posibilidad de que más adelante pueda generarse un incendio forestal con las mismas características y comportamiento que ayude a esclarecer la causa del incendio.

Determinación de Causas

Para determinar las causas de los incendios forestales, debemos conocer los conceptos básicos que tenemos que tener claro para desarrollar el proceso de investigación que nos permita identificar con seguridad el origen del fuego.

Causa: Es toda situación, hecho o elemento que origina un incendio,

El origen de un incendio forestal, se debe identificar, tanto en lo referido al tipo de fuente calórica que inició el fuego, como a la actividad humana y la persona que lo originó.

Agente causante: Elemento que inicia el fuego.

Debe identificarse el medio por el cual se inició el fuego, por ejemplo una colilla de cigarro, un vidrio, combustión espontánea u otros. La identificación de la fuente de calor permitirá aportar un indicio que defina directa o indirectamente la identidad del culpable y pruebe su participación.

Indicio: Es un elemento que unido a otros puede constituir una prueba.

El indicio puede ser cualquier cosa y estar en cualquier lugar. Incluso puede ser el hecho de que algo falte en algún lugar. Por ejemplo, colillas de cigarrillo, botellas, cartuchos de escopeta, rifle, pistola, algún tipo de combustible y otros. Al considerar la búsqueda de los indicios se deben tomar en cuenta algunos aspectos como: ¿Dónde localizarlos?;

¿alguien se pudo haber adelantado a la investigación?; ¿Qué hacer con los indicios encontrados?: evitar su destrucción por el manipuleo, embalándolos, y asegurando la cadena de custodia, ya que posteriormente pueden ser requeridos por un tribunal.

Prueba: Es la combinación de indicios que permite verificar la causa o el agente causal.

Por ejemplo, la evidencia de un objeto físico o el testimonio de una persona. Las huellas o marcas de neumáticos en la tierra, simples o dobles, el ancho y la profundidad pueden identificar a un vehículo. El testimonio firmado de una persona indicando que pasó un camión a una determinada hora puede ser una prueba.

Es necesario implementar modalidades habituales en el campo de la investigación de delitos comunes, a los delitos ambientales, con el objeto de preservar, recoger, resaltar, reproducir y describir las pruebas, tales como: uso de la fotografía, moldes de yeso, y toda evidencia que permita aportar pruebas a un juez o jurado.

Consideraciones en el proceso de investigación

Como parte de todo proceso de investigación, con el objeto de determinar la causa que provocó el incendio forestal, debe tomarse en cuenta al menos los siguientes pasos:

Llegar al lugar del incendio lo más pronto posible

La contaminación de la escena por los mismos brigadistas que participan en el control, o eventualmente periodistas o personas particulares puede afectar para ubicar y proteger los indicios, que son de gran importancia para identificar el origen y del punto de inicio del fuego. Esta acción se dificulta más por la falta de testigos, que orienten la labor de investigación.

El equipo de investigación tiene como primera tarea establecer el lugar aproximado del inicio del fuego, lo cual puede obtener de información de los primeros respondedores en la escena o por la información de quien o quienes detectaron y reportaron el incendio; lo cual contribuirá a limitar el área de investigación.

Actuar con rapidez es un principio fundamental para evitar que el área de investigación sufra alteraciones por condiciones climáticas como el viento que puede hacer caer arboles debilitados, hojas desecadas, hacer caer hojas sobre un indicio, mover polvo o cenizas, que limite la labor investigativa.

Interrogación a los testigos

En el caso que se cuente con testigos presenciales o que se hayan enterado sobre la formación de incendio forestal, deberá ser interrogado respetando los derechos de éstos, ente los que pueden estar Guarda parques / Guarda recursos, comunitarios cercanos al lugar, investigadores científicos, excursionistas entre otros.

Rastrear el incendio

Hacer un rastreo sistemático de la propagación del incendio forestal, iniciando por la posible dirección, a manera que pueda identificarse el área del posible punto de origen.

Los responsables de la investigación, deben conocer el significado de las marcas o señales que el fuego deja a su paso, teniendo mucho sentido común en las decisiones que ha de tomar para determinar la forma del incendio, considerando que inicialmente el fuego se desarrolla con baja intensidad calórica la que se va incrementando; debe tomarse en cuenta los elementos de la gran triada y el tetraedro, por su influencia en el comportamiento del incendio, lo cual permitirá, conocer el avance y dirección, que contribuirá al análisis de regresión que oriente al punto de origen.

En el combustible

El tipo, cantidad, distribución y estado del combustible permitirá establecer el lugar de origen y comportamiento posterior, ya que, en su avance, el fuego va dejando huellas en los combustibles que quema, o marcas en materiales como rocas, que orienta al investigador al lugar de donde provino el fuego y la dirección que lleva.

Para tener certeza del punto que originó el incendio, se debe analizar estas huellas en diferentes puntos de referencia, a manera de estar seguros que todos orientan hacia la misma área en donde se podrá encontrar el punto de ignición.

Por ejemplo, el combustible liviano o de propagación rápida (pasto seco, acículas de pino, matorral y otros) arden con rapidez, desprendiendo poca intensidad calórica por lo que cualquier rastro, huella o indicio será levemente afectado por el fuego. Por lo tanto, los elementos a considerar en los combustibles afectados por el fuego están las huellas o marcas en: hierbas y tallos delgados, troncos de árboles, ramas de los árboles, postes de cercas, rocas y combustible protegido.

A continuación, se describe entender las huellas o marcas que el fuego deja en la vegetación afectada por el fuego, materiales rocosos y otros materiales que pueden encontrarse en el área del incendio.

a. Hierbas y tallos delgados

Cuando empieza el fuego y no es muy fuerte, chamusca los tallos debilitándolos del lado del origen del fuego y en ocasiones haciéndolos caer.



b. Combustible protegido:

Cuando empieza el fuego y no es muy fuerte, quema el lado de las matas por donde llega, reduciéndolo a cenizas, mientras que el otro lado queda incompletamente quemado y ennegrecido.

c. Tocones:

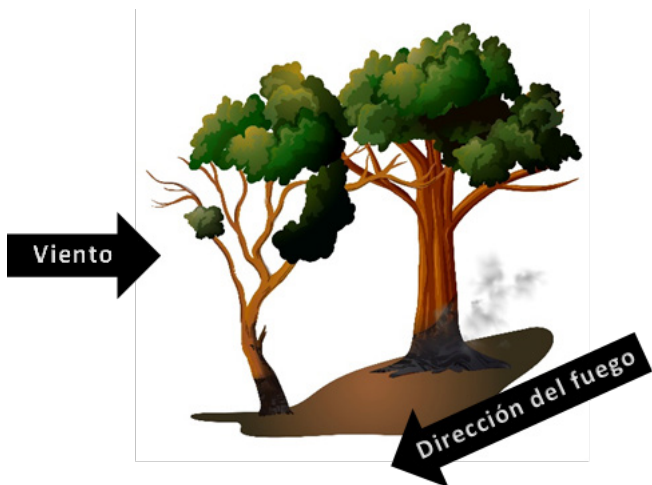
El fuego quema intensamente el tocón por donde empieza o pasa el fuego.



Si el fuego pasa sobre un tronco, éste protege la vegetación que queda en contra, mientras que por el lado que viene el fuego, se quema completamente.

d. Tronco de árboles:

Cuando el fuego y el viento llevan una misma dirección la mancha de corteza ennegrecida sube más por un doble efecto. El tronco provoca un vacío, que induce a la llama a subir. Además, hay calor radiante del fuego que ha pasado y que se suma al otro.



Si el fuego baja por la ladera o está en terreno horizontal, la mancha negra tiene un borde paralelo al suelo.

e. Postes de cerca:

El lado que mira hacia el lugar desde donde viene el fuego quedará carbonizado, cuarteado o quemado por la acción del calor. A menudo el lado protegido solo quedará ahumado o con tizne.

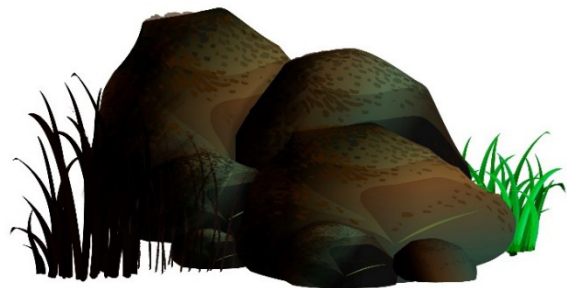


f. En los fuegos de copas:

El incendio pasa desde el suelo hasta lo alto del árbol. Habrá, por tanto, copas intactas con troncos ennegrecidos antes de que se vean copas quemadas.

g. Rocas:

Se ennegrecen más por el lado desde donde venía el fuego.



Especial atención debe prestarse una especial atención a los fuegos secundarios, originados por pavesas transportadas por el viento más adelante de la cabeza o bien por materiales que han rodado ladera abajo iniciando un fuego que empieza a subir la ladera.

Ambas situaciones pueden resultar engañosas pues las señales en un fuego secundario pueden ser confundidas con las del punto de origen.

Topografía

Tomar en cuenta como sabemos la topografía incide fuertemente en la propagación del incendio, ya sea en velocidad, dirección que avance el fuego y en la forma del incendio forestal. Por lo tanto es necesario considerar como pudo afectar en la evolución del incendio.

Clima

El clima por su parte también determina el o los rumbos que, del incendio, principalmente por la fuerza y dirección del viento.

La consideración de los tres aspectos anteriores permite realizar una interpretación de los indicios encontrados en los indicadores de avance del fuego.

Ubicar el lugar y proteger el punto de origen

Como primera medida, abstenerse de tocar o mover algo de lo que se encuentra en el sitio del suceso. Este punto debe ser señalado o demarcado visiblemente a fin de impedir que otras personas o bomberos ingresen al lugar. El uso de banderolas será una buena manera de hacerlo.

Estando ya en el punto de origen, la fuente de calor o restos de ellas aparecerán en algunos casos clara y visiblemente a la vista del investigador. En otros casos sólo serán visibles luego de una búsqueda intensa.

Habrán ocasiones en que no se encontrará, ya sea por haber sido retirada por el causante o bien porque su presencia en el lugar fue circunstancial. Por último, en otros casos la búsqueda aportará una diversidad de objetos, muchos de ellos sin vinculación al incendio y otros que requerirán de un análisis profundo para ser descartados. La fuente de calor que inició el fuego estará en algún lugar del punto de origen. El investigador necesita hacer una búsqueda sistemática para encontrarla.

La búsqueda se facilita si el área se divide en pequeñas unidades y si se concentra la atención en una unidad a la vez. Para ello será útil delimitar el área en franjas paralelas de no más de un metro de ancho empleando banderolas o cintas.

La búsqueda del investigador está dirigida a encontrar lo que causó el fuego, pero muchas veces será necesario saber qué no lo causó, cuando por circunstancias legales debe demostrarse que se cometió un delito, quién fue el (o la) responsable y como lo hizo. Es decir, tener suficiente evidencia para demostrar que un incendio no fue el resultado de otra causa. Una investigación formal puede no revelar alguna buena razón para creer que el incendio fue iniciado por alguien que llevó consigo la fuente de calor.

a) Algunos ejemplos de fuentes de calor

El cigarrillo es a menudo citado como causa de incendios, sin embargo, su real participación es menor de lo que se le atribuye. Un cigarrillo es un fuego de tipo de rescoldo, arde relativamente a baja temperatura y sólo iniciará un fuego si cae sobre material descompuesto o sobre una cama de combustibles ligeros donde se pueda crear calor.

El descuido de fogatas de paseantes son causa común de incendios. El problema es determinar quién o quiénes los iniciaron. Para ello serán útiles todos los objetos encontrados a su alrededor y que puedan ser vinculados con los causantes.

Cartuchos usados de proyectiles usados por los cazadores son, a menudo, indicadores de fuentes de calor, o troncos cortados donde apresaron los animales.

Algunos vidrios, en algunas ocasiones y posiciones, pueden actuar como lupa y concentrar rayos del sol. Es poco probable que ocurra, pero tampoco imposible. Iguales efectos pueden tener envases metálicos.

En el caso de los rayos, estos son a veces vistos al caer y sus manifestaciones en el terreno suelen ser tan claras que se necesitará información climática y el testimonio de meteorólogos para demostrar que un rayo no fue causa de un incendio.

Un caso aparte lo constituyen los incendios intencionales, en los cuales diversos motivos impulsan a los hechores.

En algunos casos el o los autores destruyen el bosque con el fin de abrir tierras para pastizales o siembras, para labores culturales sin utilizar mano de obra, etc. En otros casos no existe de por medio un provecho para los causantes y en muchos de estos incendios el resentimiento es el principal impulso.

En el caso de los incendios intencionales, son usados una amplia gama de elementos, el cigarrillo encendido, una caja de fósforos, partes de antorchas, neumáticos encendidos lanzados cuesta abajo, lupas colocadas en un ángulo preciso y otros.

Preservar la evidencia

Si la evidencia es pequeña y frágil deberá evitarse su destrucción por un apresuramiento al tomarla. Incluso cabe la posibilidad de encontrar huellas digitales en latas de cerveza encontradas junto a restos de una fogata de excursionistas.

Si la evidencia es transportable deberá guardarse en envases adecuados y etiquetados, para preservarlas hasta presentación ante el juez. El investigador deberá actuar con suficiente criterio para mantener toda la información y evidencias debidamente resguardadas a manera de garantizar su embalaje y cadena de custodia.

Determinar la causa

No será raro que, por diversas circunstancias, no haya sido posible ubicar el lugar de origen o bien determinar la fuente de calor, con lo cual el investigador no tendrá elementos de juicio para determinar la causa o su posible hecho.

Por lo tanto, se debe tener un criterio de responsabilidad para calificar un incendio como de “causa desconocida o indeterminada”, por lo cual previo a esta determinación se debe agotar todas las posibilidades para poder establecerla.

Cuando exista una situación confusa en el lugar del incendio, ante la imposibilidad de encontrar indicios el investigador tendrá que estimar la causa siguiendo un procedimiento por descarte de posibilidades según las características del área.

El procedimiento por descarte contempla: conocer, seleccionar y relacionar actividades, hábitos y medios de movilización utilizados por la población del área afectada; seleccionar las actividades que se le presentan y efectuar una clasificación de la causa en relación a las actividades seleccionadas; iniciar el proceso de descarte eliminando una a una las causas probables clasificadas, seleccionar dos de las causas más lógicas y posibles; y establecer la causa definitiva, mediante la eliminación rigurosa.

Preparar la información para la denuncia

Se debe preparar toda la información que se requiera para elaborar la denuncia. Por ejemplo, todos los indicios, testimonios y pruebas recuperadas, que deberá contener por lo menos la siguiente información:

a. Datos generales sobre el incendio:

- ✓ Localización geográfica del incendio
- ✓ Fecha y hora de inicio
- ✓ Condiciones Meteorológicas

- ✓ Topografía
- ✓ Combustibles
- ✓ Forma del incendio

b. Área o lugar de inicio:

- ✓ Punto de inicio
- ✓ Número de focos
- ✓ Datos Topográficos
- ✓ Accesibilidad
- ✓ Datos de uso del suelo
- ✓ Combustibles presentes en el área de inicio

c. Evidencias físicas encontradas en el lugar del incendio:

- ✓ Actividades relacionadas con el origen del incendio
- ✓ Evidencias físicas en el punto de inicio: (vestigios)
- ✓ Medio de ignición
- ✓ Reconstrucción del modo de inicio del fuego
- ✓ Datos de apoyo a la clasificación de la causa
- ✓ Daños producidos
- ✓ Persona en flagrancia

d. Datos sobre la causa del incendio:

- ✓ Actividades específicas que originan el incendio:
- ✓ Fuente de calor
- ✓ Captura flagrante
- ✓ Confesión del causante
- ✓ Causa

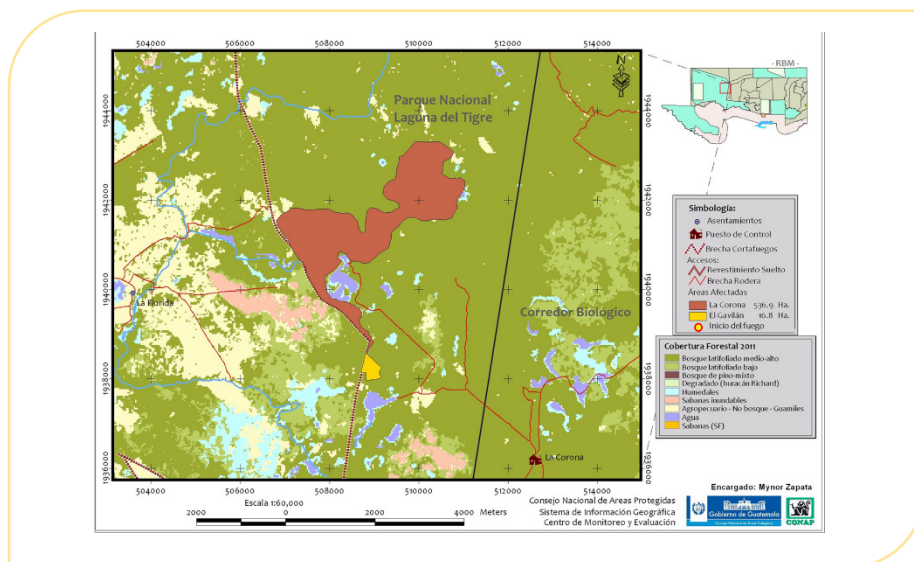
e. Pruebas judiciales:

- ✓ Personas y vehículos sospechosos
- ✓ Pruebas recogidas como apoyo a la investigación policial
- ✓ Causa intencional
- ✓ Observaciones personales
- ✓ Testigos
- ✓ Peritajes



f. Mapa o croquis del lugar de origen con relación al incendio:

- ✓ Área de inicio del fuego
- ✓ Vías de acceso
- ✓ Coordenadas o señalar referencias en el terreno
- ✓ Dirección y Velocidad del viento durante el incendio.
- ✓ Secuencia de las fotografías del Punto de Inicio.
- ✓ Superficie afectada por el fuego
- ✓ Ecosistemas afectados
- ✓ Localización de objetos o zonas de interés (basurero, línea eléctrica, etc).



Denunciar el hecho

Presentarse ante las autoridades judiciales, y seguir los procedimientos que correspondan.

Dar seguimiento a la denuncia

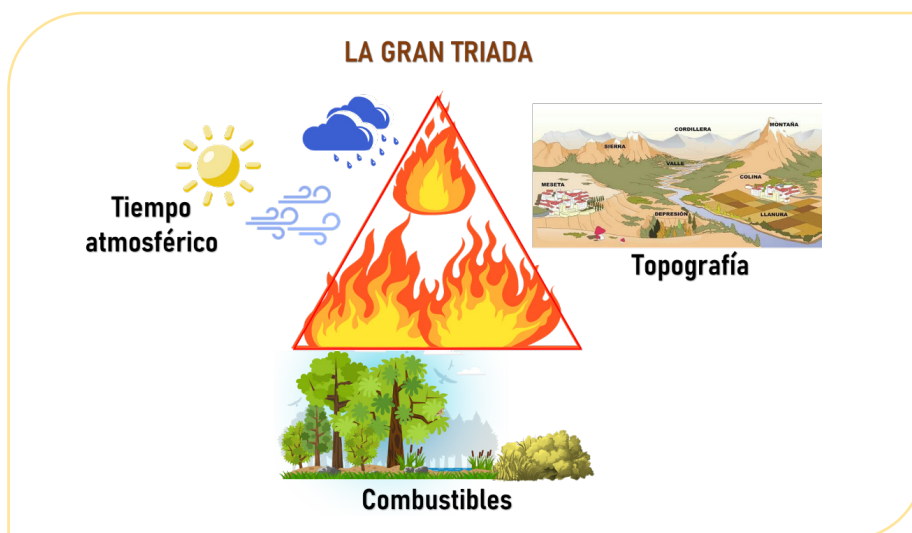
Conviene que el seguimiento sea parte de una política institucional.

A photograph of a forest fire with a dark teal overlay. The fire is visible at the bottom, with flames and smoke rising through the trees. The text 'Comportamiento del fuego' is centered in white. A thin green line forms a rounded rectangular border around the text.

Comportamiento del fuego

Los incendios forestales no son todos iguales, existe gran variabilidad en cuanto a su dificultad de control, su peligrosidad de cara al personal de extinción, y sus implicaciones ecológicas. Los responsables de la extinción unas veces ven que se puede actuar directamente sobre el frente del incendio mientras que en otras ocasiones ni se lo plantean por el riesgo que conlleva, o por la falta de eficacia de la actuación. Cada incendio “se comporta”, es decir, evoluciona o progresa de forma distinta porque se desarrolla en un ambiente diferente. Los cambios, que a lo largo del espacio y del tiempo, se producen en el comportamiento del fuego se deben a las variaciones que se dan en los distintos componentes de su entorno de desarrollo. Dicho entorno nunca será exactamente igual pues está formado por numerosos factores que, además, en gran medida, están interconectados. En los siguientes párrafos se describen los principales factores que configuran el medio de desarrollo del incendio, así como a las variables cuya estimación permite valorar de forma objetiva el nivel de dificultad y de peligrosidad a la hora del control del incendio.

El Comportamiento de la mayoría de los incendios forestales que ocurren es fácilmente predecible, siempre que se conozcan adecuadamente los factores ambientales, que influyen en la ignición y en la propagación del fuego. Existe una gran cantidad de factores que en una pequeña o mayor proporción influyen sobre el Comportamiento. Todos ellos pueden ser ubicados en alguno de los siguientes grupos o categorías: Factores climáticos, Factores topográficos y Factores vegetaciones o Combustibles.



Factores Atmosféricos

El tiempo atmosférico

Es el estado de la atmósfera definido por elementos meteorológicos en un momento determinado. Es de gran importancia pronosticar el tiempo atmosférico tanto en la etapa de prevención como en el control ya que nos permite:

- a. Determinar el grado de peligro de un incendio.
- b. Establecer planes de prevención de incendios forestales.
- c. Tomar decisiones que faciliten el control y extinción del incendio declarado.
- d. Pronosticar el comportamiento probable del incendio.

A partir de la información meteorológica disponible se puede establecer, regional o localmente, la confección diaria del índice de peligro de incendios forestales unidos a los pronósticos de tiempo efectuados. Desarrollar programas de alarma nos permite determinar en cada caso los medios materiales y humanos que conviene movilizar para prevenir y controlar los probables incendios. Además, favorece la determinación del índice de peligro extremo: horas de temperatura más elevada, humedad relativa más baja, existencia de períodos de sequía, presencia de tormentas secas, paso de un frente frío con fuertes vientos, llegada de un frente cálido y húmedo.

Los factores climáticos y meteorológicos determinan los períodos y horas críticas de ocurrencia y propagación de incendio. Entre las variables más importantes cabe señalar: Temperatura, Humedad Relativa del Aire, Velocidad del Viento y Precipitaciones.

Temperatura del Aire

Las altas temperaturas contribuyen a acelerar el ritmo de evaporación de la vegetación y del suelo, permitiendo de ese modo un requerimiento menor de energía para provocar la inflamación.

Humedad Relativa del Aire

Cuando los niveles son bajos (inferiores a un 40%) su efecto es similar al de las altas temperaturas, pues contribuye a reducir el contenido de humedad de la vegetación (disminuye la humedad de equilibrio), y por lo tanto influye en la disminución del nivel de energía exterior necesaria para provocar la ignición.

Viento

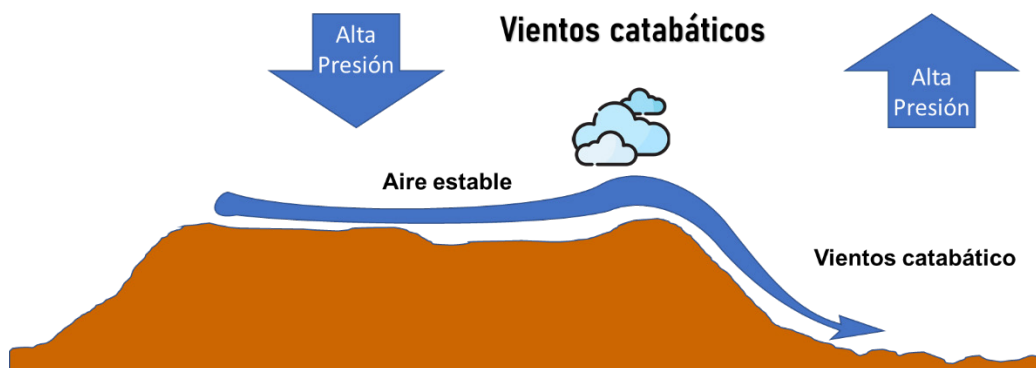
Contribuye a acelerar la desecación de la vegetación, y por otro lado incrementar el abastecimiento de oxígeno para mantener la combustión ya iniciada. El efecto de enfriamiento que provoca el movimiento de masas de aire es ampliamente contrarrestado en el Comportamiento por los dos otros efectos ya descritos.

Tipos de Vientos:

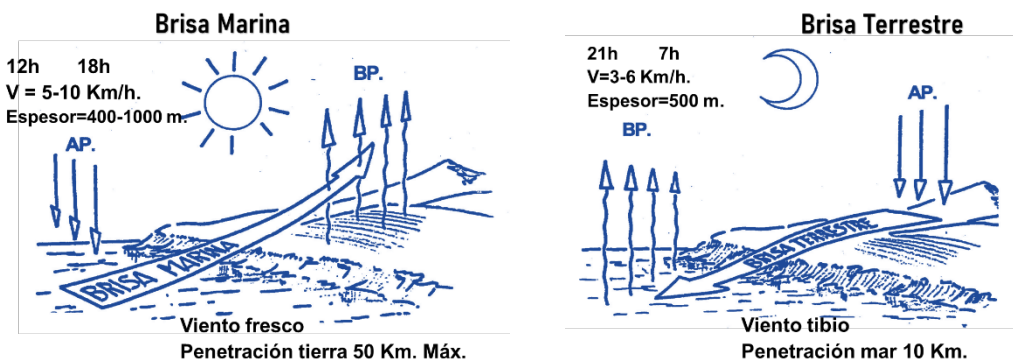
a. De Ladera



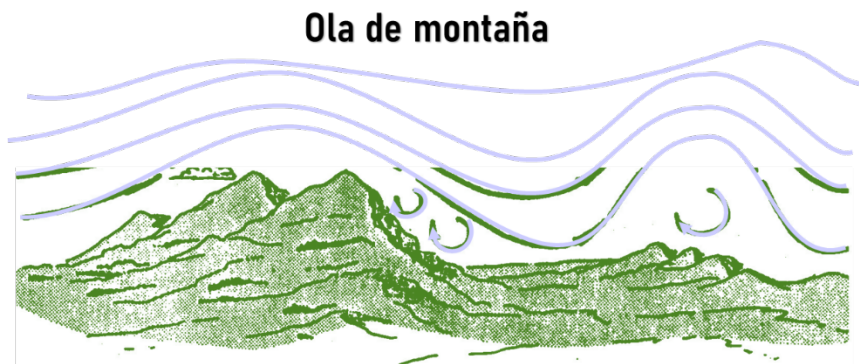
b. Vientos Catabáticos



c. Brisas



d. Ola de Montaña



Precipitaciones

Normalmente las temporadas de incendios forestales coinciden con los períodos de sequía. La ausencia de precipitaciones es tal vez la variable climática que en mayor grado influye sobre la ocurrencia de incendios forestales.

Factores Vegetacionales o Combustibles

Son conocidos normalmente bajo el término Combustibles Forestales, Materiales vegetales vivos o muertos que pueden arder. Su influencia en el Comportamiento del fuego en los incendios forestales es sumamente variable, dependiendo de la cantidad, continuidad, calidad, contenido de humedad, compacticidad, etc. Es interesante para el desarrollo de Programas de Prevención y Combate de incendios Forestales, conocer las características de los combustibles forestales existentes en cada área, a fin de desarrollar las medidas necesarias para reducir o modificar su disposición y bajar, por consiguiente, la peligrosidad que pueden representar.

Clasificación de los combustibles

- a. **Por su tipo:** Según su aptitud para la combustión, es corriente diferenciar:
- combustibles ligeros, entre los que se incluyen las hierbas, hojas acículas, ramillas; y combustibles pesados, que comprenden troncos, ramas, raíces.



Livianos o ligeros



Medianos



Pesados

b. Por su ubicación: Atendiendo a su posición en el bosque, cabe distinguir:

- Combustibles superficiales, que incluyen a los que se encuentran sobre el suelo mineral o a menos de metro y medio sobre el suelo mineral (humus, hojas, hierbas, matorral, repoblados jóvenes, leña caída, tocones, cepas y otros),
- Combustibles subterráneos, que se encuentran en el suelo vegetal incluyendo el mantillo o humus (raíces y otros materiales); y
- Combustibles aéreos, se encuentran a más de un metro y medio de altura sobre el suelo como ramas, follaje de copas, musgos colgantes, árboles muertos en pie y otros.

c. Por su grosor se clasifican en:

- Combustibles finos o ligeros, diámetro o espesor menor de 5 mm; incluyen hojarasca, pasto, capa de descomposición, hierbas, acículas de pino, ramillas; se queman con facilidad pues disponen de mucho oxígeno, el incendio se propaga rápidamente, pero puede extinguirse con facilidad.
- Combustibles regulares, presentan un diámetro de 5 a 25 mm. por ejemplo ramillas y tallos pequeños.
- Combustibles medianos, tienen diámetros de 25 a 75 mm. por ejemplo, ramas; y los
- Combustibles gruesos o pesados, presentan diámetros superiores a más de 75 mm. por ejemplo troncos, ramas gruesas; este combustible se calienta más lentamente y sus partes interiores son expuestas al oxígeno solamente después que la parte exterior está quemada.

d. Por su estado los combustibles se clasifican en:

- combustibles verdes: plantas, árboles y arbustos vivos, con o sin follaje.
- combustibles secos: plantas y árboles secos o muertos.

Características de los combustibles:

Entre las características que presentan los combustibles forestales se destacan las siguientes:

- Continuidad (horizontal y vertical).
- Disponibilidad (cantidad, humedad, tamaño y forma).
- Compactación.
- Composición química.

Continuidad:

Este es un factor muy importante en la propagación del fuego, ya que define hacia donde se extenderán las llamas e influirá en la velocidad que alcance el incendio.

a. Continuidad horizontal:

Distribución de los combustibles forestales en un mismo plano paralelo al suelo. Existe una gran variedad de condiciones de continuidad, pero basta con reconocer dos clases:

- continuidad uniforme: no hay interrupción en la vegetación, el fuego se propaga sin barreras.
- continuidad no uniforme: la vegetación se distribuye en forma dispersa e irregular. Se presentan áreas sin combustible, rocas que sobresalen sobre el suelo o lugares donde es dominante otro tipo de combustible que no se quema fácilmente.

b. Continuidad vertical:

Distribución de los combustibles forestales que tiende a formar una escalera, desde el suelo hasta la copa de los árboles. Cuando la continuidad es vertical, encontramos dos tipos que han sido descriptos en la clasificación de combustible forestal por su ubicación:

- combustibles sobre el suelo: raíces, hojas secas, musgo seco, hierbas, troncos caídos, matorral bajo y otros.

- combustibles aéreos: son todos los materiales verdes y secos situados en la corona del bosque, ramas, copas de los árboles y árboles secos en pie, musgo colgante y matorral alto.

Disponibilidad del combustible:

Los combustibles disponibles son aquellos que están en condiciones de arder y consumirse durante el incendio. Es muy importante, para un bombero forestal, distinguir el combustible disponible puesto que es el que contribuye a la intensidad calórica y a indicar hacia dónde se propagará con mayor facilidad el incendio. Algunos de los aspectos a considerar son:

- Cantidad total de combustible, todo el material existente en el lugar (vivo y muerto).
- Cantidad de combustible no disponible, ya sea por un alto contenido de humedad o por ser demasiado grande (troncos, tocones) o por estar fuera del alcance de las llamas.

La disponibilidad de los combustibles forestales puede cambiar según:

- Hora, día (sol, calor), noche (frío, humedad).
- Época del año (estación seca, lluviosa).
- Ubicación (superficial, subterránea).
- Tiempo atmosférico (viento, lluvia).
- Especie o familia (ej. quebracho; abietáceas - pino-).
- El propio fuego (intensidad) Condiciones que afectan la disponibilidad.
- El contenido de humedad; - el tamaño y la forma; y - la cantidad.

El Contenido de humedad del combustible:

Es el factor determinante para evaluar la disponibilidad del combustible para arder, pues condiciona la cantidad de calor requerido para encender el material vegetal. Los combustibles vivos tienen, por lo general, una humedad muy elevada de manera que pueden actuar como retardantes del incendio. Algunos estudios muestran que el combustible forestal ya está disponible para arder cuando la humedad cae por debajo del 25 al 15%. También la velocidad de propagación del fuego depende en primer término

del contenido de humedad de los combustibles. Según Byran (1957), la velocidad de propagación disminuye proporcionalmente con el contenido de humedad. Factores que ocasionan cambios en el contenido de humedad de los combustibles:

- Condición de vivos o muertos.
- Estación del año.
- Temperatura.
- Humedad relativa.
- Días sin lluvia.
- Exposición.
- Viento.
- La pendiente.

Tamaño y forma

El tamaño y disposición de las partículas de combustible afectan la propagación de la llama. Cuanto menor es el tamaño de las partículas, mayor es la superficie de exposición al precalentamiento y al aire. En general el avance del fuego sobre partículas pequeñas y distribuidas libremente, genera velocidades de propagación más altas que en trozos grandes.

Cantidad

La cantidad se expresa en toneladas de material vegetal por hectárea o en kilogramos por metro cuadrado. Esto se evalúa y registra en los inventarios forestales. Es importante este dato por su directa relación con la energía calórica que podría liberarse en la propagación de un incendio.



Compactación

El grado de compactación lo determina el espacio entre las partículas y éste está en relación con el porcentaje de aire contenido en el combustible. Un combustible es tanto más compacto cuanto menor es su contenido de aire. Densidad de la madera Es la relación entre el peso y el volumen expresado en gr/cm^3 . Este es un factor muy importante debido a que las maderas muy densas requieren más cantidad de calor para que ardan. Por ejemplo, para encenderse, el guayacán y el roble requieren absorber más calor que una madera liviana, como la del pino.

La compactación afecta la velocidad de secamiento. Mientras más espacio o aire tiene el combustible entre sus partículas, más rápido se seca y viceversa. También afecta la velocidad de propagación, Con suficiente aire el incendio tiene más oxígeno para propagarse más rápidamente.

Contenido químico

Algunas especies vegetales contienen materiales volátiles e inflamables, tales como aceites esenciales, cera y resinas que les confieren disponibilidad para arder bajo condiciones en que otros combustibles no lo harían. Mientras más altos sean los contenidos químicos, más altos serán los valores en la intensidad calórica y velocidad de propagación.

Algunos indicadores de por qué los combustibles se queman rápidamente en un incendio:

- Combustibles muy secos, por ej. follaje de matorral, en gran cantidad, después de una sequía; follaje de la corona seco por un incendio sobre el suelo.
- Combustibles ligeros, hierbas, hojas, musgo, principalmente cuando son uniformes y están en laderas con alta pendiente.
- Cuando el follaje de la corona fue secado por un incendio anterior.
- Después de una sequía y cuando hay gran cantidad de follaje de matorral.
- Cuando hay una concentración de árboles secos que están en pie.

La Topografía

Se denomina topografía al conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial. Un mapa topográfico, refiere la forma tridimensional de un terreno, describe los cerros, valles, pendientes, y la elevación de la tierra. Por la acción destructiva que a lo largo del tiempo ha padecido la cubierta arbórea, los bosques están siendo relegados a enclaves que por su excesiva pendiente, o por falta de suelo, no permiten otro tipo de explotación.

Como las zonas montañosas presentan un suelo irregular, en los que no faltan pendientes pronunciadas ni hondonadas profundas, procede considerar la incidencia de la topografía en la progresión de los incendios. La energía calorífica que desprende un frente en llamas, se propaga por convección y radiación al entorno próximo; los combustibles allí situados, inician así su fase de precalentamiento. La mayor parte de este proceso se debe a calor transmitido por radiación, cuya intensidad resulta inversamente proporcional al cuadrado de la distancia del fuego.

La convección juega un papel importante en promover la ascensión de los gases calientes, la acción conjunta radiación-convección es la que contribuye más activamente a la combustión de los vegetales. La influencia de la topografía sobre la velocidad de propagación es tan notable, que siempre ha sido considerada como un factor importante en el comportamiento del fuego y se la equipara a la ejercida por el viento. Por ser el factor más constante es el más fácil de predecir en la gran triada.

Factores de la topografía que influyen sobre el clima y el comportamiento del incendio.

Altitud o elevación

Esta influye en la precipitación y en la desecación de una zona. Por ejemplo, las partes altas de las cordilleras reciben más precipitación que las inferiores y las zonas inferiores se secan antes que las superiores. La altitud influye en la distribución y adaptabilidad de las especies. No encontramos las mismas especies a 300 metros sobre el nivel del

mar (m.s.n.m.) que sobre los 2500 m.s.n.m. También influye en el comportamiento de un incendio. En una ladera, por ejemplo, muestra diferentes características según se observe en el tercio inferior, el intermedio o el superior.

- a. **Tercio inferior** Aquí es donde, generalmente, se cuenta con una mayor cantidad de combustible. La temperatura es alta, las llamas son de gran tamaño y la propagación es rápida. Se debe prever una alta resistencia al control.
- b. **Tercio intermedio** La densidad del combustible suele ser menor en relación al tercio inferior. La temperatura tiende a disminuir, pero es en este sector donde se presenta la formación del cinturón térmico durante la noche en regiones montañosas. Este cinturón tiene el promedio de temperatura más alto y el promedio de humedad más bajo. Por lo tanto, el índice de peligro es muy alto. El aire fresco y pesado entra al valle por la noche y empuja el aire caliente hacia arriba por lo que el cinturón térmico se enfría más despacio que los otros dos tercios. Esto es más notable en días y noches despejadas.
- c. **Tercio superior** La cantidad de combustible es menor. La velocidad de propagación se reduce. Sin embargo, aquí es donde ocurren cambios bruscos de viento. Esto se debe a que, cerca de la cumbre, es donde se dan las interacciones entre vientos locales y generales que favorecen la formación de los remolinos.

La Topografía es un factor de carácter fijo que afecta al Comportamiento del Fuego casi exclusivamente en los rangos de expansión de los incendios. Ello se explica debido a que el calor transferido por radiación y por convección se incrementa cuando el fuego asciende por una pendiente. Dentro de los factores topográficos cabe señalar principalmente a la Configuración, la Exposición, la Altitud y la Pendiente:

La Configuración

Tiene especial influencia en las regiones donde existen regímenes de viento y por consiguiente precipitaciones. La configuración o forma del área también afecta a otras variables climáticas, tales como la temperatura y la humedad relativa, que influyen en el comportamiento del fuego.

La Exposición

Influye sobre la vegetación por la alteración que provoca en el efecto de algunas variables climáticas, tales como la radiación solar, la evaporación y en general el precalentamiento de los combustibles y el suelo. c) La Altitud, afecta el comportamiento del fuego en forma parecida a la exposición. Además de los efectos producidos en el caso anterior, influye en la cantidad de oxígeno disponible.

La Pendiente

Es el más importante de los factores relacionados con la topografía, porque produce un efecto de corrientes de aire caliente que pueden incrementar violentamente la velocidad de propagación (anticipa la exposición de los combustibles forestales a la fuente calórica, reduciéndose por lo tanto la duración de la fase de precalentamiento en la combustión).



A photograph of a forest fire in a coniferous forest. The fire is visible in the lower half of the image, with bright orange and yellow flames rising from the ground. The upper half of the image shows a dense forest of tall, thin trees under a hazy, blue sky. The entire image is overlaid with a dark blue-green gradient and a thin green line forming a rounded rectangular border.

Detección de los incendios forestales

La detección de un incendio forestal, es el inicio de una serie de acciones que culminan con el combate al fuego; partiendo desde el reporte del inicio del incendio al órgano coordinador correspondiente, el análisis de la situación; el despacho de los recursos; su movilización hacia el incendio, el control, la liquidación y la desmovilización del personal brigadista asignado.

Por tal razón, una detección oportuna, reducirá los esfuerzos y costos de operación, dado a que entre más rápido se descubre el incendio, será más exitoso su control, lo que a su vez se traduce en menos daños.

Una detección rápida, reducirá el período de tiempo transcurrido desde el inicio del fuego hasta su control y liquidación, permitiendo obtener mayor información sobre las características del incendio, el área de propagación, facilitando la toma de decisiones para la asignación y despliegue de recursos y a su vez determinar la causa que lo provocó.

En los sistemas de detección debe incluirse todos los recursos y medios para facilitar la detección oportuna, que incluye personal designado específicamente para cumplir esa función, como Guarda parques / Guarda recursos / Guarda bosques; Torreros o Vigías, coadministradores o autoridades comunales, quienes deben conocer perfectamente el terreno, ser capaces interpretar inmediatamente la situación y proveer información veraz y clara, que facilite la toma de decisiones.

Para hacer más eficientes los sistemas de detección, deben involucrar a comunitarios, automovilistas, pilotos de buses y aeronaves, turistas y otros colaboradores; quienes son considerados una fuente vital de detección de incendios.

DetECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Es el conjunto de actividades, procedimientos y recursos para descubrir, localizar y reportar en el menor tiempo un incendio forestal, para una respuesta oportuna en su control y liquidación.

Un sistema de detección eficiente, debe ser rápido, claro y exacto, proporcionando información suficiente para evaluar la situación que ayude a determinar las necesidades de recursos designar y movilizar los medios de control en el menor tiempo posible.

Los sistemas de detección deben incorporar acciones preventivas, en las áreas de mayor susceptibilidad a incendios forestales, con base al historial de causalidad y amenazas; a manera que permita adelantarse a los hechos.

Factores que influyen en una detección eficiente

Se consideran tres factores que inciden en la detección eficiente:

- a) Los humos.
- b) La topografía.
- c) Factores atmosféricos.

Humos

Una de las formas por las cuales se presume la presencia de un incendio forestal es a través de la visualización del humo, siendo necesario diferenciarlos según su clasificación:

- Origen.
- Textura.
- Color.



Por su origen

Falsos: No son humos, son, por ejemplo, polvareda por el tránsito de vehículos, de ganado, o por remolinos de aire, vapores de industrias, etc.

Legítimos: Correspondientes a fuegos autorizados; producidos por establecimientos habilitados como fábricas, hornos de carbón, hornos de ladrillos, refinerías, quemas controladas autorizadas, quemas prescritas y quemas controladas.

Periódicos: Como quemas de basureros, o humos procedentes de torres de industrias.

Eventuales: Como quemas autorizadas de matorral, pastos o rastrojos, etc.

Illegítimos: Humos de procedencia desconocida, que pueden ser debidos a un incendio.

El operador de la torre debe conocerlos y ubicarlos en el mapa con los instrumentos de detección.

Según su textura.

Se refiere a la cantidad de humo que se aprecia al visualizarlo, estos pueden ser:

Ligera: Poca densidad, liviano. Nos indica que hay poca cantidad de combustible, que está disperso.

Densa: Humo espeso. Nos indica presencia de gran cantidad de combustible, y/o donde la combustión es muy intensa.

Es importante reportar, además, si el humo permanece estático, creciente o decreciente durante la observación.

Según su color.

Los combustibles, al quemarse, producen diferentes colores de humo que indican aproximadamente el tipo de combustible que está siendo afectado, por ejemplo:

Blanco: Corresponde a quema de combustibles ligeros (pastizales, cereales, etc.).

Gris claro: Cuando el fuego afecta a combustibles de tipo medio, como matorrales pequeños, etc.

Gris oscuro: Se ven afectados combustibles más gruesos y pesados, como matorrales grandes, arbolado, etc.

Amarillento: Tonalidad habitual que proporciona al quemarse las resinosas.



Influencia de la topografía

El principal elemento que incide en la detección, es la configuración o formas del área y estos están constituidos básicamente por valles, quebradas, planicies, cerros y otros.



Influencia de los factores atmosféricos

Los factores atmosféricos de mayor importancia que influyen en la detección son:

- Vientos
- Bruma
- Temperatura
- Precipitación
- Humedad relativa



Vientos: Contribuyen a la diseminación de los humos, lo que dificulta la identificación de lugar, volumen y color por parte del observador.

Bruma: Es un estado de la atmósfera, especialmente en lo que se refiere a la humedad, polvo fino, humo neblina, que afecta la visibilidad y la detección de los incendios forestales.

Temperatura, precipitación, humedad: son elementos que se conjugan para obtener el índice de peligro, que no es otra cosa que determinar la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales.



Sistemas de detección de incendios forestales

El sistema de detección de incendios forestales comprende los siguientes métodos:

Detección por método directo

- Detección terrestre móvil y fija (patrullaje terrestre, miradores, torres).
- Detección acuática (patrullaje desde lagos o ríos).
- Detección aérea.

Si el área a proteger no es escarpada se preferirá este sistema principalmente por ser de menor costo.

Dentro de este sistema se tiene:

Detección terrestre móvil

Corresponde al desplazamiento de vigilantes en un área dada, en un apropiado medio de transporte o a pie, se puede combinar con otras actividades que se desarrollan en el sector; con la ventaja que provee información más completa sobre el incendio a la vista y posibilita a la cuadrilla el ataque como primer respondedor, sin embargo, la observación no es continua, ya que, durante el recorrido, pasará un cierto tiempo para volver a pasar y vigilar un mismo sector.

Dependiendo de las características del área, vías de acceso y accesibilidad el patrullaje terrestre puede hacerse a pie, a caballo o en vehículos motorizados.

La vigilancia móvil puede tener varios objetivos a la vez:

- a. Vigilar zonas que no se ven bien con la vigilancia fija y que son muy sensibles por sus valores excepcionales o por la presencia de personas en ellas (como zonas de acampadas, áreas recreativas, etc.).
- b. Disuadir a las personas, al sentirse vigiladas, y al mantenerlas informadas.
- c. Realizar un primer ataque a fuegos incipientes que encuentre en su recorrido. Para ello, debe disponer siempre de los elementos de vigilancia:
 - Binoculares
 - Radio comunicación
 - Mapas, GPS y Brújula
 - Mapas de las zonas de actuación
 - Equipo de protección personal
 - Herramientas y equipo contra incendios
 - Soporte logístico

Detección Terrestre fija

La detección terrestre fija consiste en la observación permanente de una zona desde un punto determinado, y se basa en la visión de un observador desde un punto de observación fijo en el terreno, estas pueden ser torres, casetas en la cima de cerros. Divisado un fuego el torrero recopila la información necesaria sobre las características del fuego y del terreno y la transmite.

Sin embargo, la topografía puede hacer que no todo el terreno está a la vista, habrá puntos ciegos en el lado oculto de los cerros, que retardarán en algunos minutos la detección hasta que el humo sea visible.

Miradores o puestos de observación

Aprovechando sectores altos, cerros, colinas, etc. se instala un observador para vigilar un área determinada. Se caracteriza por no requerir de una infraestructura, solo se requiere de un instrumental básico como binoculares y hojas cartográficas.

Torres de observación

Consiste en la ubicación de torres en áreas de gran visibilidad que nos permite a través de triangulación ubicar el sitio exacto de un incendio.

Conjuntamente con la detección aérea el sistema de torres de observación es uno de los sistemas más desarrollados en el mundo.

Este sistema ha sido uno de los más comunes por la carencia de aeronaves para efectuar la detección o bien por los altos costos que se derivan de su operación.

Uno de los principales aspectos que afronta el torrero es que al existir una gama tan amplia de aspectos topográficos se producen dentro del área a cubrir los denominados “puntos ciegos”.



Puntos ciegos

Áreas no visibles dentro del radio de operación de una torre de observación.

Recordemos los humos de incendios que se producen en las quebradas o “puntos ciegos” demorarán en aparecer a la vista del observador o bien avanzará a través de éstas largas distancias antes que el humo sea detectado, dependiendo de los vientos del lugar.

Características Generales de las Torres

Son estructuras metálicas o de madera, normalmente de una altura de 10 a 30 metros, sobre las cuales se ha construido una caseta, donde permanece o vive un observador durante toda la temporada de incendios.

Cada torre de observación debe poseer: comodidad para el alojamiento del torrero; equipo necesario para que este torrero pueda vigilar el terreno, ubicar el incendio y comunicar su existencia a la Central de Operaciones. Por este motivo es imprescindible que en cada torre exista: Binoculares, una Alidada, una Brújula, Mapas y Equipos de Comunicaciones.

Ubicación

La ubicación de cada una de estas unidades debe ser bien escogida teniendo en cuenta la seguridad, comodidad, algún medio de acceso y principalmente una alta visibilidad. Por este motivo se escogen puntos de altura evitando la presencia de demasiados “puntos ciegos” o áreas no visibles que se encuentran ubicadas detrás de cerros u otros accidentes naturales.

Método de Operación

Una vez que el torrero visualiza un humo en el horizonte lo verifica con los binoculares y si éste corresponde a un incendio forestal lo ubica con la alidada o la brújula.

Ubicado el incendio se comunica su existencia a la Central de Operaciones la que solicitará a una segunda torre la ubicación del incendio y por intersección de las visuales en un mapa, ubicará con exactitud la posición del incendio.

Ventajas de las torres de observación

Las principales ventajas de este sistema son:

- Se obtiene una mayor frecuencia de observación, casi interrumpida, incluso durante la noche.
- Observación relativamente independiente de las condiciones meteorológicas imperantes.
- Las comunicaciones son más fáciles y estables porque se basan en líneas telefónicas o bien en instalaciones fijas de radio transmisores.
- Trabajando con otra torre permite la ubicación exacta de un incendio.
- Puede ser utilizada como puente en las radiocomunicaciones y/o estación meteorológica.

Desventajas de las torres de observación

- Los costos iniciales son muy elevados.
- La información entregada del incendio es incompleta salvo una especificación parcial del combustible (por color, forma y volumen del humo), requiriéndose el apoyo de mapas para ampliar la información de acceso tipo de combustible, existencia de fuentes de agua, etc.
- La detección es limitada por la existencia de puntos ciegos.



■ Detección Acuática

Se basa en la realización de patrullajes móviles en lanchas, especialmente en ríos y lagos, especialmente en donde no hay accesos terrestres. Cumple las mismas funciones que la detección terrestre móvil y es uno de las actividades para las cuales se requieren presupuestos elevados.

■ Detección aérea

Se basa en la utilización de aeronaves tripuladas, generalmente mono motores de ala alta, para detectar incendios desde el aire. El piloto es acompañado por uno o dos observadores, quienes realizan la detección o monitoreo de un incendio. Permite observar una gran cantidad de superficie por unidad de tiempo y facilita una gran cantidad de información precisa y exacta acerca del incendio descubierto y sobre el cual se vuela. En ocasiones también se utilizan helicópteros para hacer esta labor, lo cual incrementa los costos de operación.

Este sistema se utiliza cuando el sector a proteger es muy extenso, escarpado y se tiene acceso a costos razonables para la utilización de aviones, generalmente livianos, los que sobrevuelan un área determinada con el fin de detectar los incendios forestales.

Además de la información relativa al incendio, se puede realizar paralelamente otras actividades complementarias tales como: el traslado de brigadas, información al jefe de incendio, traslado de equipos e incluso como avión guía de los aviones cisternas.

Por elevado de los costos de operación con aeronaves, se debe de aprovechar los recursos disponibles y la colaboración de los vuelos comerciales o de índole laboral de empresas en la región, buscando acuerdos con aeronáutica civil a través de las torres de control aéreo y los pilotos de las aeronaves.



■ **Detección por patrullaje acuático**

Puede ser de gran utilidad en una zona donde existen grandes extensiones boscosas en zonas lacustres o cruzadas por canales y ríos.

■ **Otros métodos de detección**

Otros métodos de detección complementarios a los métodos directos son a través del uso de la tecnología digital, como imágenes de satélite de órbita baja, que, aunque no nos permite información detallada como los medios convencionales, los datos de puntos de calor nos proveen información sobre posibles incendios forestales en áreas remotas y/o donde no tenemos presencia física

Estos recursos nos permiten el descubrimiento y localización de los focos en el momento preciso que se inicia, cualquiera que sea la posición de ellos, las condiciones ambientales que lo rodean o la hora del día en que se originen. Entre los más conocidos están el uso de rayos infrarrojos, sensores automáticos remotos, circuitos cerrados de televisión, satélites artificiales y otros.

Detección por Rayos Infrarrojos

El sistema consiste en detectar el calor radiado por la fuente calórica la cual es captada por una célula sensible montada en una aeronave. Sus señales se preamplifican, modulan, filtran y graban en una película de 70 mm. en blanco y negro que se va reproduciendo como tira fotográfica, donde se mapean las fuentes calóricas captadas por el sistema o bien transmitirse directamente a un monitor ubicado en la Central de Operaciones.

La gran ventaja del método, a pesar de su costo es que no sólo permite localizar los focos, sino que también permite ubicarlos con malas condiciones de visibilidad, de noche, mapear su perímetro, ubicar focos secundarios, medir la intensidad calórica desprendida, conocer la velocidad de propagación del fuego, orientación del avance del incendio.

Sensores Automáticos Remotos

El sistema consiste en plataformas que están radiando toda una zona y al producirse una descarga eléctrica localizan el punto exacto y triangulando con otra estación envían la información a la Central de Operaciones, donde se plotea la descarga eléctrica en un mapa. Luego al conocer los lugares donde se producirá un foco, éste se patrulla con aviones de detección, cisternas, helicópteros o una combinación de ellos.

Circuitos Cerrados de Televisión

Consiste en cámaras de televisión instaladas en torres o miradores, estas pueden estar fijas o bien diseñadas para rotar en 360°, para mantener una constante vigilancia a través de pantallas ubicadas en una central de operaciones.

Por ejemplo: Este sistema ha alcanzado un alto desarrollo en países como Francia y Polonia, especialmente en la vigilancia de sectores de alto valor o prioridad de protección. La experiencia ha demostrado que la detección de humos se puede lograr hasta una distancia de 20 kilómetros de la cámara televisiva.



Uso de Satélites Artificiales

En términos muy generales se puede decir que esta forma de detectar incendios forestales aprovecha la información proporcionada por los satélites estacionarios y a través de circuitos cerrados envía la señal a tierra con la información requerida.

A photograph of a forest fire in a pine forest. The fire is visible in the lower half of the image, with bright orange and yellow flames rising from the ground. The trees are dark green and silhouetted against the smoke. The word "Seguridad" is written in white, sans-serif font across the center of the image. The background is a dark teal color with a faint grid pattern and rounded corners.

Seguridad

Las labores que realizan los bomberos forestales, para controlar los incendios son muy variadas, unas relacionadas a la naturaleza y otras específicas ligadas al incendio.

Por tal razón, todas las personas que intervienen en la lucha contra los incendios forestales están sometidas a riesgos sea cual sea su origen, independiente de la capacidad y preparación de los brigadistas.

La probabilidad de que el accidente se produzca, así como las consecuencias (es decir la gravedad del mismo) que se han de desprender, varía por múltiples causas. Por ejemplo: No es lo mismo una caída al suelo de un combatiente que está trabajando en un frente de llamas, en ataque directo, que otro que cae en la apertura de una línea para un ataque indirecto; que un trabajador fresco y descansado que otro agotado, etc.

Portanto, la seguridad de las personas hay que contemplarla, no sólo desde la perspectiva de la definición del accidente posible, sino que también analizando y estudiando los factores de riesgo que pueden potenciar o disminuir la probabilidad de que esto ocurra.

Muchos bomberos han sufrido heridas o quemaduras e inclusive han muerto, a consecuencia de descuidos consigo mismos o de sus compañeros. El bombero forestal debe mantenerse alerta y estar enterado de todos los riesgos que podría afrontar, así como tomar todas las medidas de seguridad para evitar cualquier accidente. Por lo tanto, en tareas de control de incendios forestales la seguridad es lo principal.

Concepto de seguridad

Seguridad personal

Es la condición de estar a salvo y seguro de no sufrir algún tipo de lesión o pérdida.

Recordemos que la seguridad incluye a los compañeros de cuadrilla y no provocar situaciones que los pueda poner en riesgo.



Prendas y equipo básico de seguridad personal del bombero forestal

Al enfrentarse a un incendio forestal el bombero deberá llevar básicamente las siguientes prendas y equipos para su seguridad: casco, botas, pantalones, camisa, guantes, linterna, pañuelo, gafas anti humo, cantimplora.

Características y recomendaciones sobre el uso de las prendas y los instrumentos de seguridad utilizados en el control de los incendios forestales:

Camisa y pantalón

La camisa y el pantalón deben ser de tejido anti fuego. La camisa de manga larga ajustada a la muñeca. Su color preferentemente amarillo. En caso de no contar con este tipo de ropa especial debe usarse ropa de algodón u otras fibras naturales. También es recomendable que su ropa de interior y medias sean de fibras naturales como por ejemplo el algodón.

Zapatos

Estos deben de ser de cuero, ajustados al tobillo, de media caña con cordones, con suela de material aislante, con labrado profundo, antideslizante, protegidos contra la humedad y con plantilla aislante contra recalentamiento.

Casco

Este debe ser de material no metálico resistente a golpes y calor. Este consta de tres partes: casco parte dura, arnés o conjunto de cintas que sujetan el casco al perímetro del cráneo y el sujetador del casco al mentón (barbiquejo) que es la cinta para sujetar el casco, pasa por debajo de la barbilla, manteniendo éste a la cabeza a pesar de que nos movemos.

Guantes

Los guantes deben ser de cuero. Estos le servirán para remover troncos calientes, vegetación punzante y otros materiales peligrosos.

Cantimplora (Caramañola)

Todo bombero debe llevar una o dos cantimploras. Estas pueden ser de plástico o metálicas con capacidad de un litro. Deben tener un cierre de rosca, cubierta con forro y con un sistema para colgar al cinturón.

Linterna o foco

El bombero forestal debe llevar su propia linterna, ya que muchas veces se tiene que desplazar de noche, esta puede ser de cabeza o de mano.

Pañuelo

Se recomienda llevar, como mínimo, dos pañuelos grandes de tela. Estos le servirán, como protector para el humo y en caso de un accidente, como apósito o para hacer un vendaje.

Anteojos o gafas anti humo

Estas tienen una montura transparente, flexible y envolvente de la parte superior del rostro, con amplia visión ocular plana. Resistentes a los golpes, con orificios para dificultar el empañado y deben contar con banda elástica de fijación.

Botiquín

Todo bombero debe portar un pequeño botiquín de primeros auxilios que puede contener: aspirinas, yodo, apósitos, una bolsa plástica en caso de quemaduras y esparadrapo básicamente.

Machete con su funda

Debe ser liviano, con suficiente filo, muy necesario para diferente tipo de situaciones en que se encuentre el bombero forestal. Además debe llevar una lima.

Otros

Equipo de radio comunicación

Facilita el manejo de la situación y la coordinación de actividades.

Protectores de oídos

Pueden ser de plástico con sujetadores de metal o tipo tapones; aíslan del ruido, protegiendo al usuario de la presión acústica y de las frecuencias que generan las máquinas a motor. Con almohadillas higiénicas intercambiables.

Refugio de protección

Se lleva plegado y sujeto al cinturón; se extiende como una pequeña carpa para protegerse de la radiación del calor, en caso de verse rodeado por las llamas, sin ninguna posibilidad de escapar del fuego.

La importancia de que en la etiqueta de su EPP diga **NFPA**



Normas de seguridad en el control de un incendio forestal

En todos los incendios trágicos se ha determinado ciertos elementos en común; y es que en cada uno de estos incendios no se siguieron las normas de seguridad.

1. Manténgase **informado** sobre las condiciones del clima y pronósticos.
2. Manténgase enterado del comportamiento del **incendio**. (Observe personalmente o emplee un observador).
3. Actúe contra el incendio según el comportamiento actual y futuro del fuego.
4. Mantenga **rutas de escape** y zonas de seguridad para todo el personal y dé a conocerlas.
5. Mantenga un **puesto de observación** cuando exista la posibilidad de peligro.
6. Manténgase alerta y calmado, piense claramente y actúe **con decisión**.
7. Mantenga **comunicación** con el personal, jefes y fuerzas adjuntas de apoyo.
8. Dé **instrucciones claras** y asegúrese que fueron bien comprendidas.
9. Mantenga el **control del personal** todo el tiempo.
10. Controle el incendio agresivamente, pero atienda su **seguridad** y la de su cuadrilla.



Medidas de seguridad en el uso de herramientas, equipo y maquinaria para el control de los incendios forestales

Medidas generales

1. Verificar que las cuadrillas porten su equipo de seguridad para ir a controlar un incendio.
2. Vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad.
3. Asegurarse de contar con una unidad de primeros auxilios.
4. Evitar el aislamiento de los bomberos.
5. Dé a conocer las rutas de escape, zonas de seguridad y posibles riesgos.

En el uso de tractores

1. No sentarse o acostarse cerca de tractores.
2. La hoja del tractor debe estar sobre la tierra, cuando esté detenido.
3. La cuadrilla no debe trabajar frente o detrás del tractor, cuando éste está en marcha.
4. Nadie debe subir o bajar de un tractor en marcha.
5. Nadie debe trabajar cuesta arriba o cuesta abajo del tractor en laderas, pueden rodar troncos y piedras sueltas.
6. Los bomberos deben trabajar con el operador del tractor y coordinar las acciones.

En el uso de herramientas

1. Las herramientas deben ser las apropiadas para el trabajo y estar en buena condición.
2. Usar guantes (excepto en el empleo del machete).
3. Los trabajadores deben mantener una distancia de tres metros, el uno del otro o el doble del largo de la herramienta.
4. Las herramientas deben estar visibles, con la hoja afilada hacia abajo cuando los miembros de la cuadrilla descansan o se alimentan.
5. Dar instrucciones precisas sobre manejo de herramientas a los trabajadores inexpertos.



En el uso de equipo para hacer contrafuegos, líneas negras y quemas de ensanche.

1. Únicamente personal **experimentado** puede usar el equipo de ignición.
2. Usar los elementos de **protección**: camisas de manga larga, lentes protectores y guantes.

Al cortar árboles

1. Solamente los trabajadores experimentados deben cortar árboles.
2. Establecer vigilancia a lo largo de los caminos cerca de la línea de control para avisar o detener a las personas que quieren pasar durante las operaciones de corte.
3. Asegurar que todos se mantengan a una distancia segura de las operaciones de corte.



En el transporte

1. Los vehículos deben estar en buenas condiciones y seguros para el conductor y el personal transportado.
2. Los pasajeros deben mantener la cabeza, brazos y piernas dentro del vehículo.
3. No se debe transportar herramientas sueltas, junto al personal.

Cuando se trabaja con aeronaves

Cuando se requiere el apoyo de aeronaves hay que tomar en cuenta que habrá que extremar las precauciones, considerando las siguientes instrucciones:

Transporte de personal en helicóptero

1. Mantener una distancia mínima de 40 metros entre usted y el helicóptero mientras los rotores están girando.
2. Para aproximarse debe hacerlo uno a uno por la parte delantera o lateral del helicóptero, y previa indicación del piloto.
3. No debe acercarse al rotor de cola.
4. Las herramientas deben llevarse en posición horizontal y sin levantarlas en ningún momento, para evitar el choque con las aspas en movimiento.
5. Al llegar al helicóptero colocar las herramientas sobre el piso del mismo, procurando no golpear ni el techo ni el interior de la aeronave.
6. Después de subir al helicóptero cumplir estrictamente las instrucciones del piloto.
7. Al llegar a su destino espere la autorización del piloto para bajar y siempre por la parte delantera o lateral, tomando las mismas precauciones que al abordar.
8. En caso que el helicóptero aterrice en un área con pendiente, debe alejarse del aparato por la parte más baja del terreno para distanciarse de los rotores, igual precaución al subir en situaciones similares.

Situaciones especiales en el uso del helicóptero

Si por lo abrupto del terreno o la densidad de la vegetación el helicóptero no puede aterrizar, puede ser que la tripulación se vea en la necesidad de saltar del mismo, previa orden del piloto deberá:

- a. Saltar de dos en dos y a la vez, uno por cada puerta, asegúrese que el casco esté bien sujeto.
- b. El último en saltar arroja previamente todas las herramientas del retén, cerciorándose de que no hay nadie debajo.
- c. Se salta con los dos pies a la vez y separados, mejor desde el patín porque será menor la altura del salto.
- d. Una vez en tierra alejarse rápidamente del lugar.
- e. No saltar nunca con herramientas o bombas de mochila a la espalda.

■ Medidas de seguridad en la descarga de agua

Cuando en la extinción intervengan aviones o helicópteros cisternas que descargan agua, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

1. El personal de tierra debe conocer el lugar donde van a actuar los medios aéreos.
2. Retirarse del sitio cuando se vaya a producir la descarga de agua, y regresar inmediatamente con el fin de continuar con las tareas de extinción que estaba realizando.
3. Si no se puede retirar antes de la descarga debe tenderse en el suelo, boca abajo, con el casco puesto y la cabeza en dirección de la aeronave, protegiéndose detrás de algún árbol o alguna roca y agarrándose a algún punto fijo para evitar que el agua pueda arrastrarlo.
4. Las herramientas deben colocarse alejadas y ladera abajo.
5. Evitar resguardarse debajo de árboles secos.

Medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio

1. Siga caminos conocidos o ya señalizados.
2. Si camina de noche, use linterna y ponga atención a zanjas, trincheras y hoyos.
3. Tenga cuidado al subir rocas si no está entrenado.
4. Esté alerta a la caída de rocas o troncos que pueden rodar en el incendio.
5. Esté alerta a árboles secos y debilitados.
6. Mantenga la distancia entre los bomberos al caminar.

Dieciocho situaciones de riesgo que requieren atención en un incendio forestal

Además de las 10 normas, se han establecido dieciocho situaciones de riesgo que requieren atención. Algunas son obvias, pero todas son importantes, porque indican la posibilidad de estar en contra de una o más de las diez normas.

1. Cuando se construye una línea de defensa cuesta abajo hacia el incendio: Ésta es una situación explosiva; se debe planear y dar a conocer rutas de escape. Mantener comunicación a toda costa con el personal y con el observador.
2. Cuando se combate el incendio por la ladera del cerro donde materia rodante puede iniciar focos secundarios cuesta abajo. Es posible quedar atrapado entre el incendio principal y los focos secundarios.

En caso de originarse focos secundarios cuesta abajo; determine anticipadamente las rutas de escape, coloque vigía y construya zanjas que eviten el rodado de material.

3. Cuando el viento empieza a soplar, aumenta su velocidad puede cambiar la dirección del incendio. El comportamiento del fuego puede cambiar en cualquier momento y pueden desarrollarse focos secundarios.

Recuerde: el viento es el parámetro más variable y más difícil de pronosticar, porque se transforma en un aspecto crítico durante el incendio. La acción del viento afecta la intensidad, dirección y velocidad de propagación del fuego.

4. Cuando el tiempo se vuelve más caluroso y seco Indica que los combustibles se están secando y la intensidad del incendio va a cambiar.
5. Cuando nos encontramos en una línea de defensa con combustibles pesados, secos, y no quemados entre nosotros y el incendio. Tenga siempre presente las condiciones de topografía y combustibles que inciden en el comportamiento del incendio.
6. Hallarse en una posición donde la topografía o la vegetación dificultan el paso. Hace más difícil llegar a las rutas de escape y zonas de seguridad.
7. Estar en un terreno desconocido. Se debe llegar al incendio antes de que oscurezca para reconocer y recorrer el terreno a la luz natural, de esta manera se identificarán las áreas de difícil acceso y/o desplazamiento.
8. Al encontrarse en un área donde no conoce los factores locales que influyen en el comportamiento del incendio.
9. Al intentar un ataque directo al fuego con un vehículo. Esta situación es peligrosa, no se debe de realizar bajo condiciones extremas

Los equipos y maquinaria deberán emplearse a una distancia razonable, a objeto de evitar situaciones críticas donde se exponga irresponsablemente a las personas y equipos.

10. Si existen frecuentes focos secundarios sobre la línea de defensa. Es un indicador de un comportamiento adverso.

11. Si no se puede ver el incendio principal ni tenemos comunicación con los que pueden verlo. Se debe evitar esta situación; acercarse desde atrás del fuego o por los flancos nunca por el frente.
12. Si no entiende claramente las instrucciones, su tarea o su cargo.
13. Si tiene sueño o ganas de descansar cerca de la línea de fuego.
14. No se ha hecho un reconocimiento del incendio.
15. Zonas de Seguridad y rutas de escape no están identificadas.
16. Desconocimiento en estrategias, tácticas y peligros.
17. La línea de defensa sin puntos de anclaje.
18. No hay comunicación escalonada entre el personal y el Comandante del Incidente.



A photograph of a forest fire in a pine forest, with a green overlay and text. The fire is visible in the lower half of the image, with flames and smoke rising from the trees. The text is centered in the upper half of the image, overlaid on a green background that matches the overlay. The text is in a white, sans-serif font.

Herramientas y Equipo para el control de incendios forestales

El control de un incendio forestal depende de un buen balance entre personal entrenado, equipamiento y herramientas. Además, el operador debe trabajar en buenas condiciones físicas y psíquicas. Las herramientas manuales juegan un importante papel en el control y combate de incendios forestales. La eficacia con que se use la herramienta manual depende del conocimiento de la misma, de la habilidad para usarla apropiadamente y del cuidado que le dé. Un trabajo efectivo requiere herramientas que estén en buenas condiciones de uso.

Características de las herramientas

1. Productivas y eficientes:

Es decir que deben proporcionar el máximo de productividad con el mínimo de energía requerida.

2. Versátiles:

Que cumplan más de una función, no limitadas a un solo uso.

3. Portátiles:

Deben ser livianas y seguras para uso y transporte, pues el acceso a los incendios por lo general es difícil y los bomberos tienen que caminar largas distancias.

4. Durables:

Resistentes a los golpes, no deben quebrarse fácilmente cuando más se necesitan, es decir en la construcción de la línea.

5. Simples:

En su operación y también en su estructura y componentes.

6. Fácil mantenimiento y reparación:

Es esencial que las partes clave y uniones puedan ser fácilmente desmontadas y reemplazadas. Dado que, para muchos de los equipos, el servicio de mantenimiento y la disponibilidad de repuestos son escasos en algunos países, conviene tener una buena cantidad de repuestos, especialmente los que sufren desgaste rápido.

Clasificación de las herramientas según su función

1. De corte:

Machete, Pulaski, Motosierra, Pala, Rastrillo Mc Leod.

2. De raspado:

Rastrillo Mc Leod, Pala, Rastrillo forestal, Gorgui. Herramienta combinada.

3. De cavado:

Pulaski, Pala, Gorgui, Herramienta combinada.

4. De sofocación:

Batefuego. Pala forestal, Bomba de espalda.

5. De Ignición:

Quemador de Goteo.

Herramientas manuales y equipos para el control de incendios forestales

Las actividades de control de los incendios forestales requieren de diferentes tipos de herramientas, las cuales dependerán del buen uso que se les dé, para garantizar la eficacia y productividad; de la herramienta que contemos en incendios forestales dependerá éxito del control y extinción de un incendio forestal. Descripción de cada una de ellas.

Machete

Siendo parte fundamental del equipo personal del bombero forestal, Está compuesto por una hoja de acero y un mango. El ancho y el largo dependen de las costumbres de cada región.

El machete es empleado para cortar pastos, matorral y ramas. Además, sirve para limpiar previamente y ganar acceso durante la lucha contra el fuego. Las personas que lo utilicen deben conocer muy bien su manejo.

El mantenimiento de esta herramienta requiere limpiar la hoja con aceite para evitar que se oxide y afilarla usando la piedra para afilar o la lima.



Pulaski

Se usa en forma extensiva en la construcción de la línea y en la limpieza.

La hoja en forma de hacha se utiliza para cortar ramas, raíces y árboles; el otro lado en forma de azadón se utiliza para cavar y raspar. Su uso es poco habitual por lo que, algunas veces, su empleo es resistido. Es conveniente acostumbrar al personal en el uso de esta herramienta durante los trabajos preparatorios de las cuadrillas retén antes de que la usen en extinción. El pulaski se puede utilizar en el ataque directo y en el ataque indirecto.



Rastrillo Mc Leod

Esta herramienta está compuesta por cinco elementos que son:

Hoja de acero, por un lado, con dientes y por el otro con filo, anillo en forma de plato, cono de acero para la sujeción con el astil, remaches para unir el plato a la hoja y astil o mango de madera.

Para que la acción cortadora sea efectiva, al afilar los bordes del Mc Leod, corta raíces pequeñas y arrastra, se utiliza para la construcción de la línea.



Mantenimiento

- Antes de usarlo, ajustar las tuercas y los tornillos y afilar los filos de las hojas.
- Después de usarlo, limpiar con agua y aceite.

Rastrillo forestal

Compuesto por una platina de acero con cinco dientes en forma triangular truncados y afilados, tiene un perfil en forma de "L", un ojo cónico soldado al perfil, remaches para unir dientes con el perfil y un astil o mango de madera.

Esta herramienta que corta raíces pequeñas y arrastra, se utiliza para la construcción de la línea.



Mantenimiento

- Antes de usarlo, ajustar las tuercas y los tornillos y afilar los filos de las hojas.
- Después de usarlo, limpiar con agua y aceite.

Herramienta combinada:

Uso de la Herramienta Combinada

Tienen 6 combinaciones, trabaja como azadón y piocha, como pala y barra, se utiliza para raspar, cortar y extraer, en pendientes para elaborar trincheras.

Herramienta de pico y pala combinadas con un mango de 42"

Herramienta de lucha contra incendios forestales con múltiples posiciones de trabajo.

La hoja y el pico de la pala están hechos de aceros para herramientas resistentes y duraderas.

El mango de ceniza de 42" proporciona resistencia y durabilidad.



Herramienta Gorgui:

La **herramienta multifuncional** Gorgui es una herramienta recientemente introducida a la lucha contra incendios forestales, nace de la experiencia y las necesidades de las brigadas contraincendios más avanzadas en el uso de herramientas manuales.

Su principal característica es la versatilidad en todo tipo de terrenos, gracias a la combinación de las herramientas más utilizadas en la extinción de incendios forestales en una sola



Pala forestal

Herramienta compuesta de una placa acerada de forma ojival, ligeramente cóncava. Tiene filo en su contorno, menos en el borde superior donde un ojo permite colocarle un mango de madera.

Los bordes cortantes de la pala deben ser afilados hasta unos 9cms del borde superior de la hoja, en la parte cóncava.

La pala sirve para cavar, rastrillar cortar y lanzar tierra. Se emplea en el ataque directo para echar tierras sobre el fuego y en el ataque indirecto para limpiar la línea de defensa.



Rastrillo de jardinería

Compuesto de hojas de metal flexibles y un astil de madera. Sirve para barrer las rondas una vez pasados los machetes, así como la hojarasca. En algunos lugares han sido modificados y adaptados para diversas necesidades.



Batidor o Batefuego

Consiste en una lámina rectangular o trapezoidal de 3 ó 4 milímetros de espesor, unida al mango por una placa de metal. Es de goma vulcanizada con una trama textil de refuerzo en su interior.

Se utiliza dando golpes secos contra la base de las llamas, reteniéndolo unos segundos para sofocarlas.

Su máximo rendimiento se obtiene cuando el personal está habituado a utilizarlos y se entrena antes de cada temporada.



Bomba de Mochila

Aparato aplicador de agua, de metal o de plástico, con un pistón, una manguera de conexión y un extremo que permite chorroleno o pulverización. Su capacidad es de cinco galones y tiene correa para sujeción a la espalda.

Se emplea en el ataque directo sobre frentes débiles, incipientes o de combustibles ligeros. También



en operaciones de apoyo en quemas de aplicación de líneas de defensa, quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate. El agente extintor es el agua, a veces con aditivos humectantes.

■ Quemador de Goteo

Es un recipiente o depósito de 4,5 litros, aproximadamente, con: válvula para regular entrada de aire; anillo de cierre; tubo antirretorno de goteo; boquilla quemador (amiante)

El recipiente se puede llenar con queroseno puro o con una mezcla de 2 partes de diésel (gasoil) y una 1 parte de gasolina (nafta). Es importante respetar estas proporciones. Usar más gasolina es peligroso y si se aumenta la proporción de diésel es difícil encenderlo.



Uso:

- a. Se saca la boquilla del interior del depósito y se coloca en posición.
- b. Se abre la válvula de aire.
- c. Se inclina el depósito para que el combustible que contiene descienda por el tubo anti retorno de goteo y empape el quemador, que consiste en una esponja de amianto.
- d. Se deja gotear la mezcla sobre el combustible seco que se desea quemar y se lo enciende.
- e. Se enciende el quemador en la llama de dicho combustible;
- f. El operador toma el quemador de goteo con la mano del lado a encender, con la boquilla hacia atrás y abajo, mirando el terreno que pisa, camina hacia el frente mientras el combustible que va rociando se enciende con la llama del quemador.
- g. Cuando se termina de usar, con la boquilla hacia arriba se apaga soplando fuerte contra el quemador. Se vacía el combustible que haya quedado.

- h. Se deja enfriar bien y luego se desenrosca la boquilla y se guarda en el interior del depósito.
- i. No se debe apagar metiendo el quemador en la arena, porque lo deterioraría.
- j. No se debe guardar el quemador caliente en el depósito, ya que puede contener vapores de combustible.
- k. El quemador de goteo se emplea para dar contrafuegos con más comodidad y seguridad que con los mecheros o sopletes de gas.

Motosierra

Se emplean diversas clases de sierras. La de arco es la tradicional, pero en la extinción, que precisa un rendimiento alto, su baja velocidad es un inconveniente.

Se prefiere la motosierra para asilar troncos y ramas grandes que ayuden en la construcción de la ronda evitando que el fuego se propague por esa vía.

Es recomendable trabajar en equipos de dos personas, muy bien entrenadas el uso de motosierras, uno corta y otro dispone el material combustible donde convenga para despejar la línea. Además, pueden turnarse en el empleo de la máquina cada treinta minutos para disminuir la fatiga.



Sopladora

Los sopladores ya se usaban para limpiar las carreteras, alejando las hojas que se apresuran con facilidad. Limpian, las carreteras, y cortan el avance del fuego.



Hoy son utilizadas en fases de preparación y de respuesta, considerando que nos sirven para limpiar totalmente una brecha cortafuego, dejándola libre de toda hojarasca o material liviano.

Es utilizada en la actualidad como equipo para el control de incendios forestales de respuesta.

Seguridad en el uso de la herramienta

La seguridad en el uso de la herramienta es fundamental, la mayoría de herramienta utilizada para incendios forestales requiere de filos ya sea en uno de sus extremos o en ambos lados, siendo necesario tomar todas las medidas de seguridad necesarias para cuidar de nuestros bomberos forestales.

Medidas generales

- a. Distancia apropiada entre usted y su compañero, al trabajar o caminar (2 a 3 metros).
- b. Utilizar protectores de borde filo.
- c. Llevar la herramienta hacia el lado de la pendiente.
- d. Los filos deben estar al lado fuera del cuerpo.
- e. No correr al llevar herramienta.
- f. No jugar con la herramienta.

Manejo y posición del cuerpo durante el uso de la herramienta.

- a. Pies separados y en tierra firme.
- b. Mantener la mano cerca de la base.

- c. Sostenga la herramienta con firmeza.
- d. Movimientos de corte y jalar aplicando presión hacia abajo.
- e. Use la rodilla de apoyo.

Como debemos llevar y almacenar las herramientas

En el Vehículo

- a. Acomodarlas en compartimientos adecuados.
- b. Todas las herramientas con filo deben llevar su protector de seguridad y con el filo hacia abajo.

Almacenaje en bodegas:

El equipamiento para el control de incendios forestales, debe:

- a. Agruparse según el tipo, con espacio libre entre los grupos para la circulación del aire y protección contra el fuego.
- b. Guardarse en cuartos o edificios secos y bien ventilados.
- c. Herramientas pequeñas, ser guardadas donde sean claramente visibles.
- d. En caso de guardarse en cajones u otros recipientes, éstos deben identificarse en el exterior con rótulos bien visibles.
- e. Las herramientas deben de guardarse en forma horizontal.

En la proximidad de la línea de control:

- a. Guarde las herramientas a una distancia segura de la línea de control y del tráfico de personas.
- b. Las herramientas deber estar visibles para la cuadrilla.
- c. El área para las herramientas debe estar señalada.
- d. Mantenga los filos de las herramientas cerca del suelo.

Mantenimiento

Es el que realizamos antes y después de utilizar cualquier herramienta, sin esperar que presente daños.

Recomendaciones generales.

- a. Lavar las herramientas después de cada uso.
- b. Secar las herramientas después de lavarlas para evitar la oxidación.
- c. Lubricar lo que corresponda con el producto adecuado.
- d. Revisar que los filos no tengan melladuras.
- e. Revisar los mangos que estén libres de nudos, astillas reventaduras y que estén bien apretados a la herramienta.
- f. Verificar que los mangos no estén quemados.
- g. Mantener los filos con limas o molejones.
- h. Colocar los protectores en los filos.
- i. Almacenar las herramientas ordenadamente.
- j. Incluir reparación de los filos, corregir defectos y reparar los daños de las herramientas.
- k. En el caso de motosierras repararlas si no están funcionando correctamente, en las bombas de mochila revisar los acoples, pistones, en el quemador de goteo cambiar empaques.

The image features a background of a forest with a fire burning in the lower half. The scene is overlaid with a semi-transparent dark teal filter. A thin, light green line forms a rounded rectangular border around the central text. The text is white and centered.

Métodos para controlar un incendio forestal

Una vez activada la movilización, el objetivo es arribar al incendio para controlar y extinguir el incendio de la forma más efectiva, eficaz y segura.

Esta es una de las etapas más importantes en el combate, porque se debe tomar decisiones y realizar acciones clave para el control y la extinción del incendio, salvaguardando la integridad física de los brigadistas.

Es la etapa de toma de decisiones para contener el avance, ya sea extinguiendo directamente en el frente o cabeza del incendio y en otros lugares activos, o si las condiciones no lo permiten, encerrándolo, rodeando al fuego definiendo una línea de control y construyendo una línea de defensa, para que no se siga propagando.

En primer lugar, al arribo a la escena, se debe realizar un reconocimiento para agenciarse de información relacionada al incendio: ubicación exacta, dirección, velocidad de propagación, dimensión, valores en riesgo, tipo de incendio, tipo de material combustible que se quema, superficie afectada, condiciones meteorológicas, topografía, vías de acceso campamentos o comunidades cercanas; además de establecer la zona de seguridad o campamento en un lugar seguro e identificar las rutas de escape.

Una vez que se ha realizado el reconocimiento y evaluada la situación, se establece el primer plan de acción, definiendo el método más adecuado para combatir el incendio, que nos permita un ataque con seguridad y confianza; tomando en cuenta nuestra capacidad operativa, con relación al número de brigadistas, herramientas, equipo y soporte logístico necesario.

Recordemos que en un ataque inicial es la primera acción realizada sobre el incendio, sin embargo, existe la posibilidad de no contar con capacidad operativa para atenderlo, especialmente cuando son incendios de gran magnitud, siendo necesario incluir en el primer plan la solicitud de refuerzos.

Se debe prestar especial atención a los factores que pueden intervenir para modificar el comportamiento del incendio en cualquier momento, que podría hacer que fracase

nuestro primer ataque, por lo que es importante la información sobre el estado del tiempo atmosférico, pasado, presente y futuro (pronóstico) y elaborar un plan alternativo, por si falla el primero o por si las condiciones del fuego se modifican.

Recuerde también que desde que inició el despliegue, es importante registrar fecha, hora y lugar del evento, recursos asignados y la información relevante para lo cual en la mayoría de países y/o instituciones se cuenta con formatos establecidos y que facilitan el registro.

Secuencia de fases en atención de los incendios forestales

El control y liquidación de todos los incendios forestales (pequeño o de gran magnitud) pasa siempre por la secuencia de tres frases:

1. Ataque inicial
2. Control
3. Liquidación

En muchos incendios las tres fases se llevan al mismo tiempo ya que mientras se trabaja, realizamos el ataque inicial, el control y la liquidación y en cada una de ellas se empleará uno u otro tipo de ataque, y las acciones correspondientes en función de la propagación del incendio.

También se puede dar que, por las características y particularidades del comportamiento del fuego, en algunos incendios se da una **cuarta fase**, que se le conoce como **ataque ampliado**, requiriendo incrementar la asignación de recursos adicionales a los asignados en la fase de ataque inicial.

Acciones previas a la temporada de incendios

Conocimiento de la zona:

1. Vías de acceso (tipo y estado de las mismas).
2. Topografía (pendientes, fuentes de agua existentes, barreras naturales, etc.).
3. Combustibles (distribución, continuidad, tipos, estado, cantidad, entre otros).
4. Poblaciones (ubicación de éstos en el territorio).

Conocimiento de los factores atmosféricos de la zona

1. Los factores locales, predicciones del mismo.
2. Comportamiento de incendios anteriores en la zona.

Capacidad local

1. Recursos humanos con que se cuenta y nivel de capacitación.
2. Medios y recursos con que se cuenta en el Municipio, Provincia, Departamento o Estado.
3. Medios Aéreos.
4. Instalaciones, campamentos o centros de operaciones (enlaces, recursos disponibles).
5. Medios Tecnológicos y de Teledetección (DRONES, sensores remotos, etc.).

Recordatorios en la activación y movilización hacia la zona del incendio

Activación

Es la notificación formal de asignación al incidente, donde deberá informarse de lo siguiente:

1. Tipo de incidente, nombre y asignación.
2. Instrucciones para el viaje.
3. Dónde y a quién debe reportarse (nombre y cargo).
4. Tiempo aproximado de llegada.
5. Rol a desempeñar.
6. Mantener contacto con el responsable del incendio.
7. Las cuadrillas deben ser autosuficientes en el ataque inicial.

Movilización

Es el desplazamiento de personal, medios y recursos logísticos a la zona del incendio

De camino a la zona del incendio

1. Repasar lo que sabe de la zona del incendio.
2. Repasar lo ocurrido en incendios anteriores.
3. Observar los indicadores locales del tiempo atmosférico.
4. Observar la columna de humo (si no existen puntos ciegos).

8 pasos a implementar a su arribo a la zona del incendio

1. Informe a la Base del arribo a la zona del incendio e indique el nombre como se identificará el incidente.
2. Asumir y establecer el Puesto de Mando.
 - a. Informe a la Central.
 - b. Quién asume el mando del incidente.
 - c. Identificación radial del mando.
 - d. Lugar de ubicación del Puesto de Comando (PC).
 - e. Paso 3 Evaluar la situación.
3. Al evaluar la zona del incendio tome en cuenta.
 - a. Ubicación exacta del incendio.
 - b. Superficie afectada por el incendio.
 - c. Situación del frente.
 - d. Tiempo atmosférico.
 - e. Velocidad de propagación.
 - Lenta: de 1 a 5 metros por minuto.
 - Moderada: menos de 30 metros por minuto.
 - Peligrosa: de 30 a 80 metros por minutos.
 - Crítica: más de 80 metros por minuto.
 - f. Topografía.
 - g. Áreas inaccesibles, o terreno desconocido.
 - h. Pendientes y exposiciones.
 - i. Riscos y terreno escabroso.
 - j. Barreras naturales y artificiales.
 - k. Vías de acceso.
 - l. Hora del día: Los incendios son más intensos en las horas más calurosas del día y disminuyen su intensidad por la noche cuando son más fáciles de controlar.

4. Establecer un perímetro de seguridad.

Al establecer un perímetro de seguridad debe de considerar los siguientes aspectos:

- a. Área a ser controlada con relación a la parte del incendio a ser controlada.
- b. Localización del incidente con relación a la vía de acceso.
- c. Intensidad y velocidad de propagación con que avanza el fuego.
- d. Topografía.
- e. Áreas con acumulación de combustibles.
- f. Reporte de las condiciones atmosféricas de la zona.

5. Establecer los objetivos.

- a. ¿Qué es lo que desea alcanzar?
- b. Deben ser: Específicos, observables, alcanzables y evaluables.

6. Establecer las estrategias y tácticas.

- a. Quien asume el mando debe definir las estrategias y las tácticas:
 - ¿Con qué lo vamos a hacer?, (Estrategia).
 - ¿Cómo lo vamos a hacer?, (Táctica).
- b. Una vez definidos los objetivos, las estrategias y las tácticas deben establecer un Plan de Trabajo y este se conoce como Plan de Acción Inicial del Incidente. En el período inicial, este Plan se hace mentalmente y con los recursos con que se cuentan.
- c. Si el incidente es muy complejo y/o supera su capacidad operativa, active la fase ampliada, solicitando recursos adicionales, incluyendo personal con mayor capacidad técnica si es necesario, elaborando el PAI.

7. Determinar las necesidades de recursos y las posibles instalaciones.

- a. Identifique las necesidades de los recursos y solicite apoyo a la central de comunicaciones / operaciones.
- b. Identificar otro tipo de instalaciones.

8. Prepare la información para transferir el mando.

- a. Estado del incendio:
 - ¿Qué pasó?.
 - ¿Qué se ha logrado?.
 - ¿Qué se tiene que hacer?.
 - ¿Qué se necesita?.
- b. Situación actual de seguridad.
- c. Objetivos y prioridades.
- d. Organización actual.
- e. Asignación de recursos.
- f. Recursos solicitados y en camino.
- g. Instalaciones establecidas.
- h. Plan de comunicaciones.
- i. Probable evolución.

Consejos durante el ataque inicial.

- a. Actúe rápidamente sobre el incendio y trabaje en forma segura.
- b. Evite que el fuego alcance combustibles peligrosos.
- c. Evite que se formen dedos.
- d. Evite que materiales rodantes pasen la línea de defensa que se ha construido.

Problemas que se pueden presentar durante el ataque inicial

1. En fuegos pequeños, pero con combustibles pesados, lance tierra a la base de las llamas de los combustibles encendidos para reducir su esparcimiento.
2. Cuando se presenta un fuego de rápida propagación en combustibles ligeros, se debe rociar agua en la base de las llamas si cuenta con bombas de espalda o mochila.
3. Abrir una línea hasta suelo mineral para evitar que el fuego se avive una vez que el agua se ha evaporado.
4. Cuando el fuego quema las bases de los troncos, apague rápidamente el fuego utilizando agua y tierra para enfriar y sofocar; raspe las brasas que puedan estar en el tronco y si este no se ha quemado, construya una línea de defensa para rodearlo.

Control

Es el conjunto de acciones orientadas a evitar la propagación del incendio, encerrando el fuego dentro de una línea de defensa.

Controlar el incendio requiere completar la línea de control rodeando totalmente el fuego.

Dependiendo de la magnitud del incendio, en algunas ocasiones el ataque inicial al arribo de la primera Cuadrilla o Brigada bastará para controlar y extinguir el fuego.

En cambio, si el fuego es de gran magnitud, el ataque inicial contendrá sólo las áreas más peligrosas del incendio, mientras la propagación continúa en otros sectores, siendo necesario, continuar completando la línea de control utilizando cualquiera de los métodos y para ello será necesario contar con personal, equipo y hacer una adecuada utilización de éstos.

Métodos de control en un Incendio Forestal

Las formas más utilizadas para el control de los incendios forestales son:

1. Ataque Directo.
2. Ataque Indirecto.

Estos métodos de control se vinculan con la ubicación de los bomberos cuando están construyendo una línea de defensa.

Se conoce una tercera variable que consiste en la combinación de ambos métodos, y se le conoce como ataque mixto.

Ataque Directo

Consiste en construir una línea de defensa en el borde mismo del incendio, actuando directamente sobre las llamas y el combustible cercano a ellas.

En este método de ataque se utilizan equipos de tierra, siempre que la intensidad del incendio permita la aproximación a las llamas. Caso de no ser así, el personal terrestre recibirá el apoyo de equipos mecánicos, que facilitarán la tarea disminuyendo la intensidad del fuego mediante descargas de agua con el apoyo de medios aéreos, o retirando el combustible si se trata de buldóceres.



El ataque directo es un método que implica:

1. Enfriar el combustible con agua, productos químicos o tierra.
2. Desplazar el oxígeno cubriendo el combustible con tierra.
3. Cortar la continuidad del combustible próximo a llamas.
 - a. Empujando el material ardiente hacia el área quemada.
 - b. Apartando el material próximo a quemarse.
 - c. Construyendo una línea de defensa.

¿Cuándo aplicamos el ataque directo?

1. Cuando el incendio se está iniciando.
2. En focos pequeños.
3. Cuando hay poca vegetación.
4. Cuando la propagación es lenta y las llamas no son altas.
5. Cuando hay poco humo y las llamas no pasan un metro de altura.

a. Ventajas

- Reduce los daños del fuego a un mínimo de superficie.
- Deja un borde frío, su liquidación no requiere mayor esfuerzo.
- Si se dispone de agua el método es más efectivo.
- En incendios grandes a veces es más seguro para los combatientes, ya que podemos alcanzar rápidamente áreas quemadas y frías atrás del fuego, en caso de producirse una propagación rápida que nos sorprenda.

b. Desventajas o limitaciones

- En topografía abrupta, el desplazamiento del personal es más peligroso.
- Exposición al humo y radiación calórica.

- La emisión de chispas puede originar focos secundarios.
- El agrupamiento de personal puede producir accidentes.

Existen dos acciones, que están asociadas al método directo, que nos ayudan a mejorar la actuación de los brigadistas.

1. Ataque a los focos críticos

Prestar atención a los focos más intensos que propagan y encienden nuevos combustibles, con mayor rapidez e intensidad, Reduciendo o deteniendo la propagación y la intensidad lineal del fuego para hacer más manejable la situación. Esto puede realizarse antes de establecer la línea de control. (En una palabra, intentar evitar que el fuego corra y crezca más rápidamente por esos puntos).

2. Enfriamiento del borde

Cuando el fuego se ha extinguido en el borde por alguna condición desfavorable para el fuego (humedad nocturna, cambio de pendiente, etc.), se hace una revisión para extinguir puntos calientes, principalmente ocultos, que pueden reactivarse súbitamente.

No realizar esta acción es la causa de que en muchos incendios los frentes ya abandonados, dados por enfriados, con las temperaturas altas del día, se reactivan y destruyan los trabajos y logros conseguidos.

Ataque Indirecto

Consiste en alejarse totalmente del fuego y construir una línea de defensa en un lugar apropiado, aprovechando las condiciones favorables que presentan el terreno y el combustible o bien para iniciar un contrafuego.



Con este método se aprovechan todas las barreras naturales y artificiales presentes carentes de combustibles y se construyen las líneas de defensa que sean necesarias a fin de completar la línea de control establecida.

El ataque indirecto se aplica cuando:

1. El calor y el humo no permiten trabajar.
2. Hay mucha pendiente o la topografía es muy abrupta.
3. Hay mucha vegetación o es muy densa.
4. El borde es muy irregular.
5. Hay una rápida propagación del fuego, amplio frente con gran emisión de pavesas (chispas).

a. Ventajas

- Las condiciones de trabajo son más confortables para el bombero, lo que asegura una mayor productividad por períodos más largos.
- Se puede planificar y aplicar mejor el ataque.
- Evita riesgos extremos para el personal.

b. Desventajas

- Se pierde la vegetación intermedia que puede ser valiosa.
- El perímetro se alarga, implica que aumenta el trabajo para evitar que el incendio la sobrepase la línea.

Después de construida la línea de defensa, y para completar el trabajo, es importante esperar a que el fuego llegue hasta el borde, sin traspasar la línea. Se recomienda disminuir la disponibilidad de arder de la vegetación, aumentando su contenido de humedad con agua o impregnándola y cubriéndola con retardantes (cortafuegos químicos) o compactando el combustible con tierra.

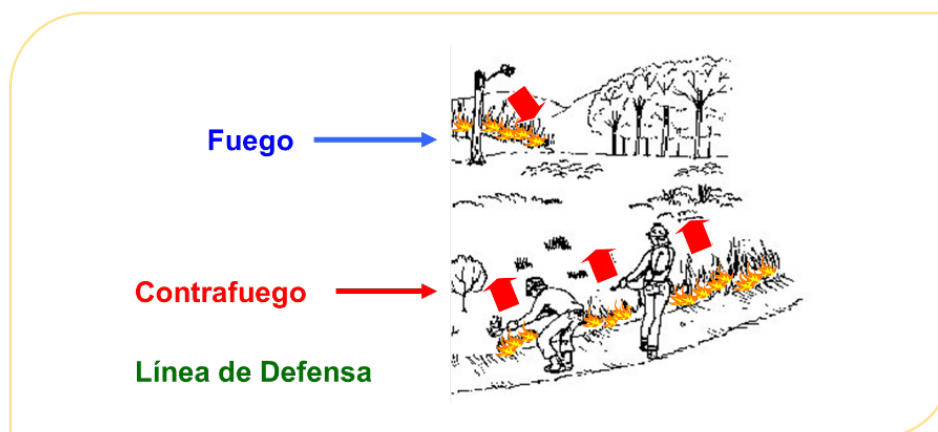
Contrafuego

Consiste en encender un fuego desde una línea de defensa o de control, con el propósito de que el fuego así provocado avance hacia el incendio y lo controle.

Para aplicarlo se requiere de un cuidadoso reconocimiento y evaluación de la situación, ya que podría originar un segundo incendio y complicar el control.

Utilizado en el combate indirecto, consiste en crear un fuego de gran magnitud desde una barrera existente o desde una línea de defensa que tengan una amplitud suficiente, con el objetivo quemar el combustible intermedio entre nuestra posición y el incendio y éste se extingue cuando se encuentran los dos fuegos.

Antes de encender el contrafuego hay que asegurarse de que no ha quedado personal ni equipamiento entre el borde del incendio y la línea de defensa.



Consideraciones a tomar en cuenta al realizar un contrafuego

Algunas de las recomendaciones más importantes que debe tomar en cuenta un bombero forestal en el uso del contrafuego son:

1. El personal debe estar capacitado y contar con experiencia.
2. Localizar o construir apropiadamente la línea de defensa de donde se va a realizar el contrafuego.

3. Completar el trabajo de construcción de la línea en un tiempo límite.
4. Aprovechar las condiciones del tiempo atmosférico.
5. Evite la formación de esquinas en forma de punta de lanza.
6. Comenzar el contrafuego en el sector más alto de la línea.
7. Usar contrafuegos auxiliares si las condiciones meteorológicas son favorables.
8. Detener el contrafuego si no resulta.
9. Usar equipo especializado y apoyarse con agua y tierra en caso de emergencia.



Métodos de encendido para realizar un contrafuego

Para hacer el cortafuego se aplican técnicas y elementos de encendido similares a los utilizados en quemas controladas, por lo que estas quemas en épocas favorables son muy útiles para el adiestramiento del personal en el contrafuego.



Existen tres métodos para iniciar el encendido: Método perpendicular, paralelo y mixto.

1. Método perpendicular

Consiste en encender el combustible en franjas perpendiculares a la línea de defensa y separándose entre seis a nueve metros entre cada franja. El encendido se inicia de adentro hacia afuera. Se aplica cuando el volumen del combustible superficial es grande, con la intención de reducir la intensidad del fuego. El encendido debe iniciarse sobre la línea de defensa.

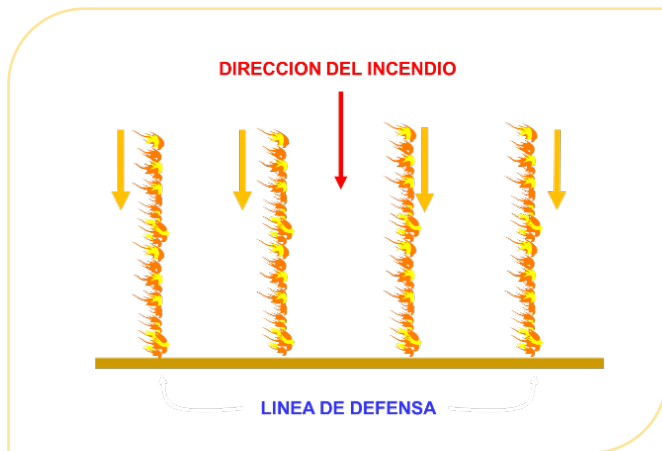


2. Método paralelo

Consiste en hacer franjas en forma paralela a la línea de defensa construida. Aquí el encendido se inicia de adentro hacia fuera de la línea de defensa.

Se aplica cuando hay poco combustible superficial o cuando el viento es favorable.

El encendido se debe realizar cerca de la línea de defensa, dejando de 6 a 9 metros entre cada una, iniciando la segunda línea en sentido contrario y así sucesivamente.




3. Método mixto

Es una combinación del método perpendicular y el paralelo; aquí el encendido de la quema es más rápido que en los casos anteriores. El encendido se debe iniciar en la parte superior perpendicular hacia la línea de defensa.

La línea paralela debe ser el doble de la perpendicular partiendo de la línea de defensa.



A background image of a forest fire. The scene is dark and smoky, with bright orange and yellow flames rising from the ground. Tall, thin trees are visible in the background, some partially obscured by the smoke. The overall color palette is dominated by dark blues, greys, and the warm tones of the fire. A thin, light green line forms a rounded rectangular border around the central text.

Establecimiento de líneas de Control y de Defensa

El establecimiento de una línea debe ser planificada y requiere de acciones claramente identificadas y de una adecuada organización del personal para trabajar en forma eficiente y segura.

Haga un reconocimiento

Consiste en visualizar la situación, ver que se está quemando, estimar la superficie y calcular la longitud de la línea de defensa a construir. Es una de las acciones que realiza el Jefe de Incendios o el Jefe de brigada.

Línea de control

Es el conjunto de barreras naturales y construidas, así como los bordes extinguidos del fuego, que se utilizan para controlar un incendio.

Las líneas de defensa forman parte de la línea de control, pero siempre sabemos que una línea de defensa se “construye”, mientras que la línea de control se “establece”.

Todas las barreras naturales (ríos, roquedos, arenales, etc.) y artificiales (caminos, líneas férreas, vallas) espacios libres de vegetación entre masas forestales (como los llamados cortafuegos, etc.), son de mucha importancia para controlar un incendio forestal.

En este punto recordemos que la palabra control de incendio significa encerrar al fuego dentro de una línea de control, evitando su propagación más allá de ésta. Y la línea de control es la línea máxima que queremos que bordee nuestro incendio

En una etapa posterior, a través de la liquidación, extinguiremos totalmente al fuego. Dos acciones se realizan para definir la línea de control son:



Localización

Consiste en decidir el trazado que sobre el terreno tendrá la línea.

Es realizada por el: “localizador de línea”, jefe de brigada o el jefe del incendio. En el reconocimiento del incendio, el localizador definirá, a grandes rasgos, la trayectoria de la o las líneas de defensa que van a ser construidas. En incendios grandes cada Jefe de Brigada o cada Jefe de Cuadrilla pueden ser el localizador de línea para el área que le ha sido asignada.

Marcación

Es señalar en el terreno el rumbo que llevará la línea.

Este trazado se establece, luego que el jefe de incendio o el jefe de brigada ha realizado el reconocimiento, tiene seleccionado el método de control y ha definido, a grandes rasgos, la trayectoria de la o las líneas de defensa a construir.

Esta función la realiza el jefe de incendio, el jefe de brigada en el área que se ha sido asignada.

El señalamiento en el campo es realizado por un localizador de línea.

Funciones del localizador, además de marcar la línea:

- a. Evalúa la situación aprovechando los lugares abiertos que faciliten el trabajo.
- b. Vela por la seguridad del personal.
- c. Guiar a la brigada por el camino que ahorra tiempo y energía.
- d. Mantiene una adecuada distancia entre la línea y el borde del incendio, a fin de impedir que el fuego domine la línea o que se consuma excesiva vegetación, especialmente cuando es valiosa.

También puede marcar con banderas de plástico, tela o puede iniciar la ruta verbalmente. Generalmente la marcación es realizada por el Localizador de Línea, el Jefe de Brigada o Cuadrilla.

Línea de defensa

Es la parte que se construye para romper o cortar la continuidad del combustible que está en la trayectoria del incendio, ya sea en forma mecanizada, (con tractores y arados), o de forma manual, con el personal y sus herramientas

Las acciones que ejecutan los bomberos van de acuerdo a las instrucciones que el jefe indique y al construir la línea de defensa debe de considerarse los siguientes aspectos: ancho, largo, profundidad, altura, dirección, trazado y método de la construcción de la línea.

De acuerdo a la magnitud del incendio se define el ancho de la línea, la profundidad (siempre se debe raspar hasta suelo mineral, largo (rodear completamente el perímetro); y la altura (debe de encontrarse libre de ramas que la crucen en lo alto).

La línea de defensa es una faja de terreno, de largo y ancho variable en la cual:

- a. Se corta y extrae todo el combustible aéreo, superficial y subterráneo.
- b. Se raspa el terreno hasta el suelo mineral.
- c. Se deposita el combustible en el lado exterior (en el lado contrario al que viene el incendio).



- d. Se hacen quemas de ensanche, que consiste en quemar el combustible intermedio, entre la línea y el incendio, a fin de ampliar la zona desprovista de combustible: y de ella sólo se espera que amplíe la faja de terreno raspada hasta el suelo mineral.

Consideraciones a tomar en cuenta al establecer una línea de defensa

La línea debe ser planificada de tal forma que pueda ser construida antes que el fuego llegue que sea efectiva en contenerlo.

En el establecimiento de la línea debe considerarse:

Tamaño del incendio

La magnitud del área a controlar determinará qué tan larga deberá ser la o las líneas de fuego a construir.

Velocidad de Propagación y la intensidad calórica desprendida

Para estimar la velocidad de propagación, hay que considerar todos los factores que afectan el comportamiento del fuego: velocidad y dirección del viento, la topografía (pendiente) y los combustibles (altura de los combustibles).

Conocer la velocidad de propagación, así como pronosticar su incremento o disminución, permitirá determinar a qué distancia debe localizarse.



Capacidad operativa

Es la capacidad que tiene una brigada o una cuadrilla en construir una línea. El tiempo de construcción de una línea efectiva, dependerá de que el personal debe tener:

- a. Nivel de entrenamiento y experiencia y condición física.
- b. Espíritu de trabajo en equipo.
- c. Disponibilidad de herramientas en condiciones de uso.
- d. Incentivos.
- e. Rendimientos aceptables.

¿Cómo organizar el personal para construir una línea de defensa?

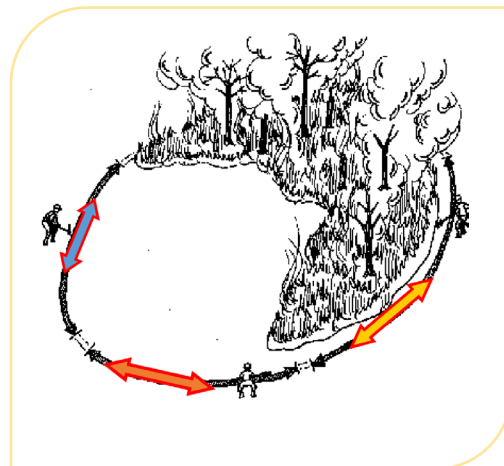
Existen tres maneras de construir una línea de defensa.

Asignación individual:

Los bomberos son distribuidos a intervalos, alrededor del fuego.

A cada uno se le asigna una porción de la línea a construir y es su responsabilidad construir, vigilar y sostener la línea del fuego.

Requiere gran número de herramientas y de variados tipos, como asimismo se necesitan muchos trabajadores para cubrir un sector del incendio.

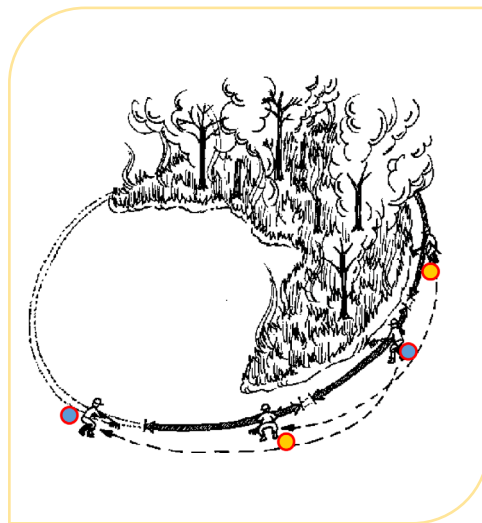


Avance alterno

A cada bombero se le asigna un corto trecho de la línea a construir. Cuando termina el trecho asignado, el trabajador avanza, sobrepasa a toda la cuadrilla, poniéndose a la cabeza construye un nuevo trecho y así sucesivamente.

Se requiere de gran número de herramientas y de diferentes tipos. Por ejemplo, de corte y raspado.

Este método se utiliza casi exclusivamente con combustibles ligeros y alejados unos de otros, de tal modo que cualquier herramienta puede hacer todas las operaciones.



Podemos combinar los métodos para una mayor flexibilidad.

En el intercambio de posiciones, todos los hombres rotan, menos dos. El localizador, quien debe ir a la cabeza seleccionando la ubicación y el jefe de brigada quien debe ir detrás del último revisando el trabajo realizado

En este método de construcción de la línea se le asigna a cada herramienta o grupo de herramientas (puede ser una cuadrilla completa) una longitud determinada a construir, y se distribuyen a lo largo del trabajo, unos detrás de otros, pero separados.

Cuando una herramienta o equipo ha terminado el tramo que le corresponde pasa delante de los demás e inicia un tramo nuevo.

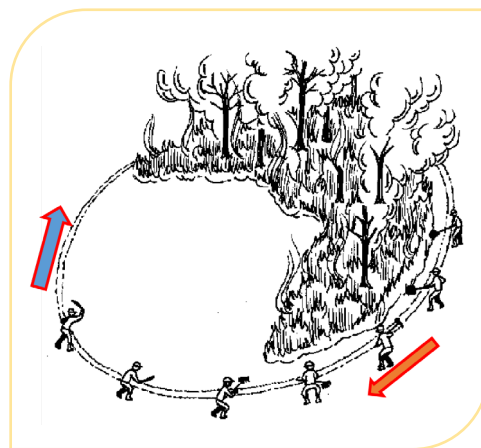
Es una forma de construir la línea muy eficaz cuando son equipos completos los que se mueven y están trabajando sobre combustibles ligeros o medios; con distribución desigual la longitud a construir es larga y el avance del incendio no es rápido.

La construcción de la línea se podrá completar quemando la vegetación que hay entre ella y el incendio, ya que no hay línea más segura que una línea negra.

Avance progresivo

En este caso la línea se construye por todos los integrantes de la cuadrilla. Los primeros bomberos abren el paso clareando la línea, los segundos amplían, raspan y cavan; y los últimos vigilan y sostienen la línea.

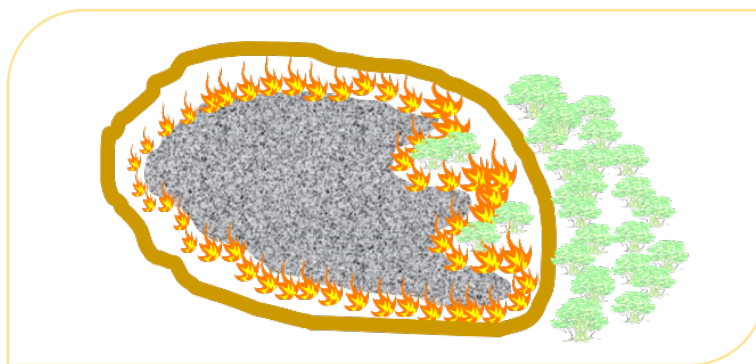
Esta manera es la más rápida de las tres. Se utiliza con éxito en los frentes con llamas cuando se tiene poco tiempo para asegurar el área.



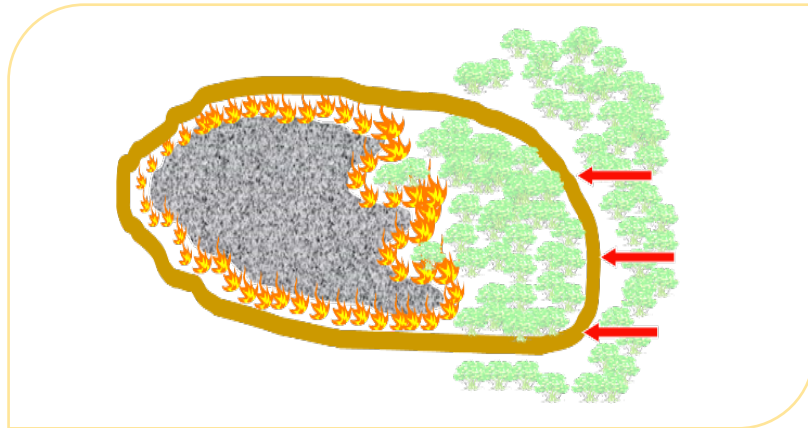
Principios establecimiento de la línea de control y construcción línea de defensa

Se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

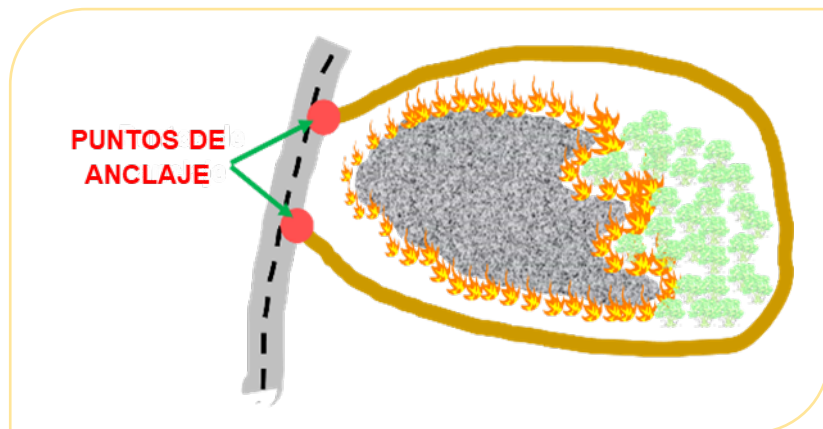
1. Ubicar la línea de defensa tan cerca, del margen del incendio, como sea posible.



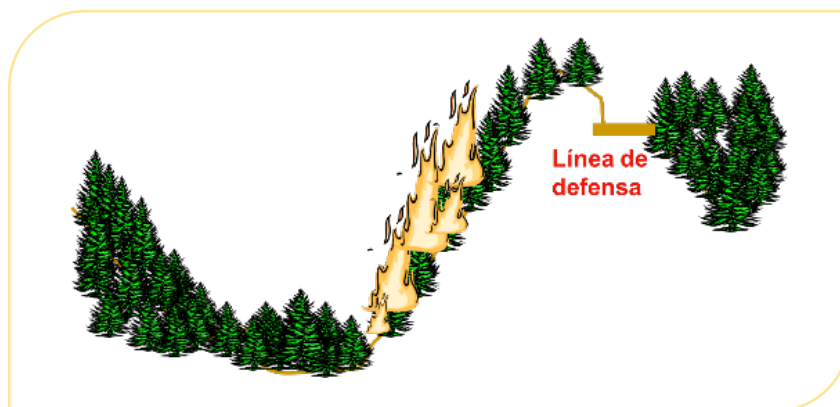
2. Ubicar la línea de defensa bastante lejos, del margen del incendio, cuando se propaga rápidamente o es demasiado intenso para el ataque directo, y así construir la línea de defensa antes de que el fuego llegue.



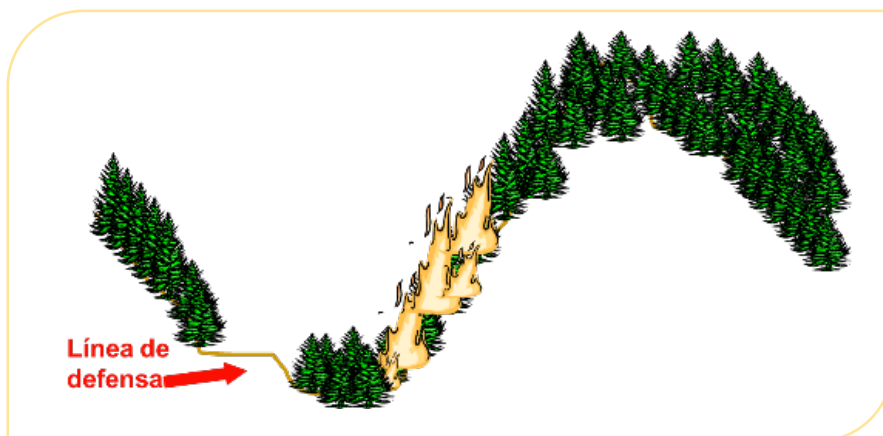
3. Iniciar y terminar en puntos de anclaje toda línea de fuego. Es decir, en barreras existentes o en porciones extinguidas del borde del incendio a fin de impedir que el fuego traspase la línea por sectores de combustible no intervenido.



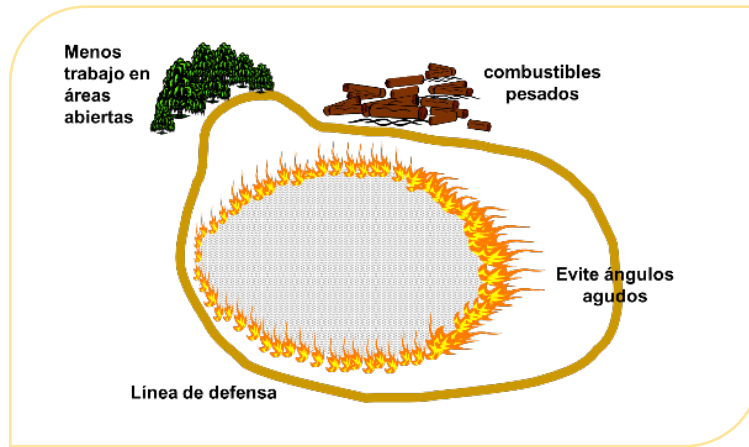
4. Si un incendio desprende demasiado humo o calor para permitir un ataque directo sobre el borde del incendio, se puede usar un método llamado “ataque paralelo”, el cual consiste en construir la línea a un metro o más del borde del incendio.
5. Usar ataque paralelo si un incendio desprende demasiado humo o calor como para permitir un ataque directo sobre el borde.
6. Ubicar la línea de defensa detrás de la cumbre, es decir en el lado opuesto, si un incendio quema cuesta arriba.



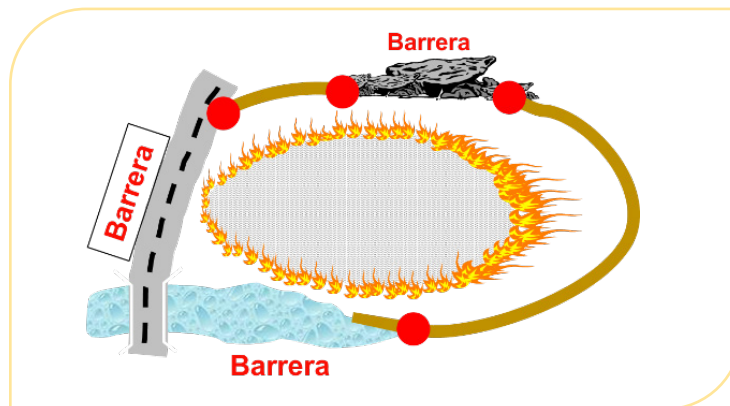
7. Ubicar la línea un poco arriba, en el lado opuesto, si hay que construir una línea de defensa en el fondo de un drenaje.



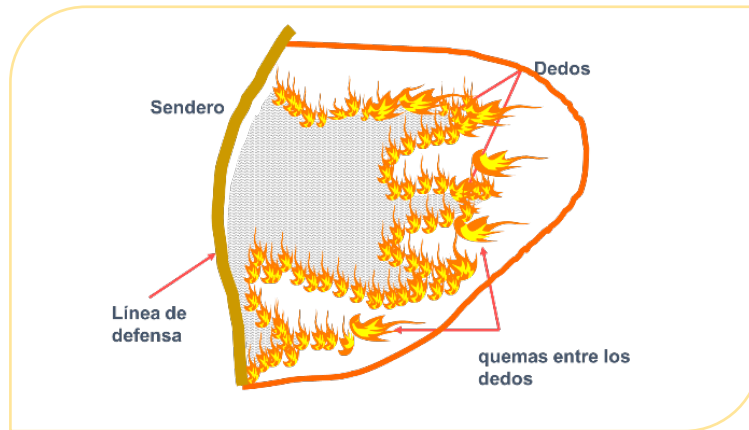
8. Atacar el incendio si se puede impedir que el fuego quemé combustible peligroso, sin que los bomberos corran peligro. Se atacan primero los focos muy fuertes y los dedos del incendio, luego se completa la línea de defensa. A veces es posible construir líneas preliminares en partes amenazantes del incendio, para retardar su avance y permitir la construcción de la línea principal.



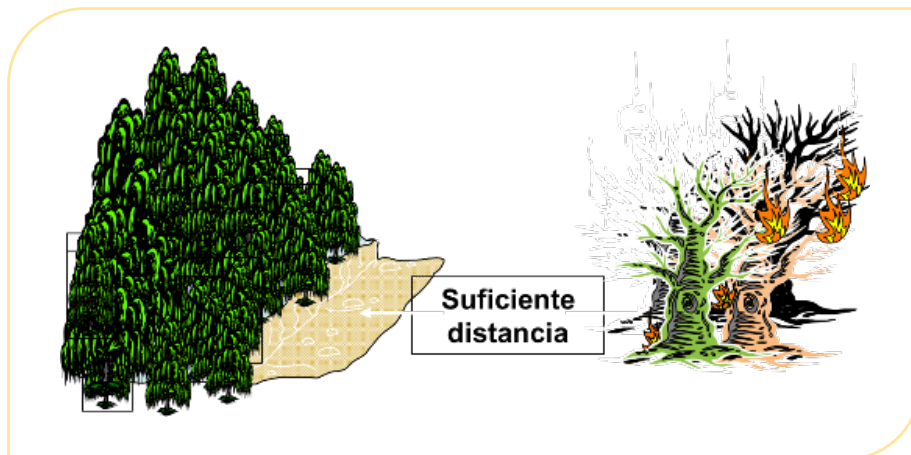
9. Construir la línea de defensa tan corta como sea posible, tomar en cuenta las barreras existentes como ríos, zonas rocosas, lagos y caminos, para reducir el trabajo.



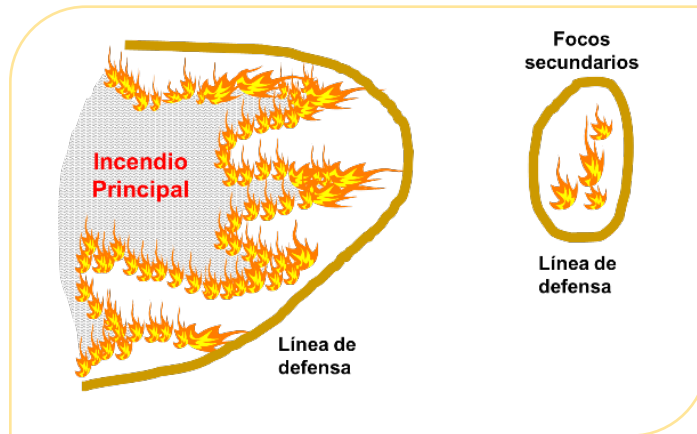
10. Conectar, con la línea, las puntas de los “dedos” y hacer una quema entre ellos. Si un incendio ha quemado más rápido en algunos lugares creando esos “dedos”, no es necesario construir línea de defensa en todo el margen.



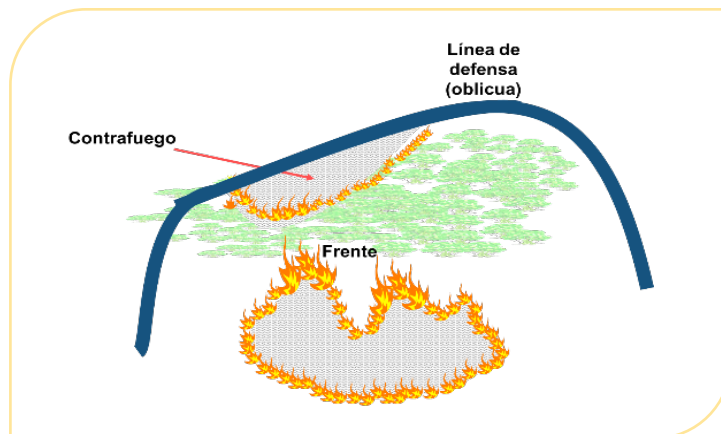
11. Ubicar la línea en áreas abiertas ya que va a requerir de menos trabajo.
12. Evitar la formación de ángulos agudos cuando se construye la línea de defensa.
13. Ubicar la línea de control dejando, cuando sea posible, los combustibles peligrosos fuera de la misma.



14. Establecer la línea de defensa bastante lejos de árboles muertos que estén quemándose. Estos quedarán encerrados cuando caigan y las chispas quedarán atrapadas.



15. Construir una línea de defensa donde hay focos secundarios. El control individual no es práctico.
16. Construir la línea de manera oblicua con respecto al frente del incendio y al mismo tiempo iniciar un contrafuego, cuando no se la pueda localizar por la topografía (como en un cerro). Esto reducirá la violencia del frente del incendio y evitará que llegue muy intenso a la línea de defensa.



Herramientas y equipos que se utilizan para la construcción de la línea de defensa

El objetivo de la construcción es hacer una brecha en el combustible. Esta debe ser bastante grande para poder detener el fuego. Recordemos que construir una línea más grande de lo que se necesita va a tardar más tiempo en la construcción y puede causar más daño. Existen diferentes formas: con herramientas y motosierras y con maquinarias.

Con herramientas manuales y motosierras

Ejemplos

1. **Corta o clareo del combustible aéreo y superficial**
 - a. Eliminar ramas bajas, arbustos, lianas, árboles pequeños y otros materiales livianos. El material extraído se deposita en el lado exterior de la línea, o sea, al lado opuesto del incendio.
 - b. La amplitud del aclareo depende de los factores que afectan el comportamiento del incendio, es decir la cantidad y las condiciones de los combustibles, la topografía y las condiciones atmosféricas. Puede tener de 1 a 3 metros o más de ancho.
2. **Corta y raspado del combustible superficial hasta el suelo mineral.**
 - a. Con herramientas de raspado, como Mc Leod, Pulaski y Pala, se corta y se arrastra el combustible del piso, cortando raíces y cavando el terreno hasta el suelo mineral. Este último aspecto es muy importante para evitar la propagación por humus o raíces.
 - b. No es necesario construir una línea a suelo mineral de la misma amplitud como el espacio aclarado. Construya la línea hasta suelo mineral solamente en la parte exterior del espacio aclarado.

El ancho del terreno raspado varía de 50 cm. a 1 metro o más, dependiendo de la situación, pero no debe ser más grande de lo que se necesita. Las líneas a través del matorral deben ser más anchas que las líneas en bosque abierto. Las líneas en ladera sobre el fuego deben ser más anchas que las líneas bajo el fuego.

- c. En laderas con líneas que la cruzan de lado a lado, se deberá cavar, además, una zanja a suelo mineral con un borde suficientemente alto que pueda detener el material rodante encendido.
- d. Se puede aumentar la eficacia de una línea con el uso de la tierra y agua para enfriar el fuego contiguo a la línea.
- e. Si no pueden remover los troncos podridos cerca de la línea y fuera de ésta, deben ser cubiertos con tierra para evitar la posibilidad de que una chispa pueda iniciar un foco secundario en un tronco fuera de la línea.
- f. Deposite dentro de la línea de control cualquier material que se está quemando o ya quemado que haya sido extraído por la construcción de la línea. El material no quemado que se haya extraído por la construcción de la línea de defensa, deposítelo al costado de la línea, esto con el fin de que éste no aumente el calor o la intensidad del fuego o complique el proceso de liquidación. Si se necesita combustible para hacer una quema de ensanche, deposítelo dentro de la línea.

Con tractor de oruga

La capacidad de trabajo de construcción de una línea con maquinaria pesada agiliza el trabajo de apertura de líneas. Debemos recordar que los principios son los mismos.

Algunas de las ventajas del uso del tractor son:

- a. Agiliza el trabajo.
- b. Apertura de la línea en menor tiempo.
- c. Menos desgaste para el personal.
- d. Nos permite cortar continuidad.
- e. Requiere de menos personal.

The image shows a forest fire in progress, with bright orange and yellow flames rising from the ground and consuming the lower parts of the trees. The background is a dense forest of tall, thin trees, likely pines, under a hazy, blue-tinted sky. The entire scene is overlaid with a dark blue, semi-transparent filter. A light green rounded rectangle is superimposed on the image, framing the central text.

Liquidación y desmovilización

Después de completada la construcción de la línea, queda un trabajo importante por hacer para que la línea sea “segura” y se apague el fuego, a este trabajo se le llama liquidación.

La liquidación

Consiste en extinguir por completo el fuego o enfriar los puntos calientes después de controlado el avance del incendio. Se hace, en parte, al ir construyendo la línea de defensa.

La liquidación se convierte en una actividad independiente del control tan pronto como el avance del fuego es detenido y toda la línea de control se ha completado.

Es un trabajo duro, sucio y toma más tiempo que detener la propagación.



Etapas de la liquidación

- Comprobar que las líneas usadas en el control estén totalmente consolidadas.
- Extinguir definitivamente los últimos focos incandescentes.
- Disponer los combustibles para que sean consumidos por el fuego cuando aún no han sido quemados o removerlos para evitar que se quemen.

Acciones básicas de liquidación

- Iniciar la liquidación tan pronto como esté controlado el incendio.
- Trabajar en áreas que tengan mayor riesgo de rebrote del fuego.
- Empezar el trabajo en cada porción de la línea de defensa tan pronto como sea posible o después de haber completado la línea de control y las llamas hayan terminado de quemar.

- d. Eliminar todo tocón que esté dentro del área quemada, donde pudiera lanzar chispas al otro lado de la línea o que pudiera rodar el combustible sin quemar.
- e. Facilitar que terminen de quemarse aquellos combustibles semi quemados, en especial los cercanos a la línea de defensa que representen peligro a futuro.



Dejar que el combustible se queme completamente, si puede ocurrir pronto y en condiciones de seguridad.

En incendios pequeños, todo fuego debe ser extinguido en acción de liquidación, siempre que la cantidad de combustible no sea tanta como para hacer el trabajo imposible.

Incendios grandes el trabajo de liquidación debe considerar:

- a. . Clima potencial y pronosticado.
- b. . Comportamiento del fuego.
- c. . Tipos de combustibles presentes.
- d. . Impactos sociales, etc.

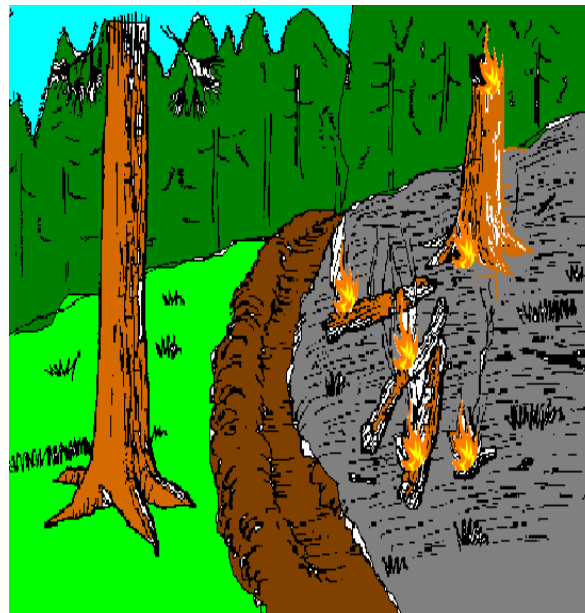
Generalmente, el perímetro del incendio es limpiado hasta una distancia especificada, por ejemplo, 30 metros, 150 metros, etc.

En esos incendios grandes, se debe limpiar completamente un área suficiente adyacente a la línea de defensa, para asegurarse de que no vayan a volar pavesas, surgir en algún punto o rodar por encima de la línea de defensa, anticipándose a las peores condiciones posibles.

Separar las masas grandes de combustible para reducir el calor y el peligro de que surjan puntos calientes.

Buscar y extraer raíces en las cercanías de la línea de defensa.

Buscar focos secundarios fuera de la línea principal.



Técnicas de liquidación

Existen tres técnicas para realizar la liquidación:

1. Liquidación con herramientas
 - a. En la liquidación con herramientas manuales algunas de las más utilizadas son: machetes, hachas, palas, Pulaski, Mc Leod y otras.
 - b. Raspar o cortar los troncos encendidos.
 - c. Esparcir las acumulaciones de combustible por el área del incendio, asegurándose que los mismos estén fríos. - Escarbar las raíces de que no lleven fuego subterráneo al otro lado de la línea de defensa o control.



- d. Construir una línea alrededor de las islas que no se quemaron.
- e. Derribar árboles muertos en pie, en sectores con pendiente.
- f. Poner todo el material rodante en posición tal que no pueda precipitarse por encima de la línea de defensa.

En sectores planos tomar la misma precaución cuando éstos se encuentren en las inmediaciones de la línea de defensa o de control.

Liquidación con herramientas y agua

Es un apoyo muy importante y cuando se dispone del equipo. Para utilizarla en forma eficiente y sin desperdiciarla se recomienda:

- a. Agregar agentes retardantes al agua para liquidar combustibles que arden bajo tierra.
- b. removiéndolos combustibles al mismo tiempo que se aplica agua.
- c. En zonas secas remover y mezclar las brasas con tierra.
- d. Tirar tierra y remover las brasas al mismo tiempo que se le aplica el agua.
- e. Aplicar agua hasta que los combustibles estén completamente fríos, revisar que está totalmente apagado, esta acción hace que los bomberos forestales se confíen y queden brazas encendidas y se reactiven los incendios forestales.
- f. Usar el agua con restricción tomando cuenta la cantidad de agua y la dimensión del trabajo.



Seguridad en los trabajos de liquidación

Para evitar accidentes durante la liquidación se recomienda tomar en cuenta las siguientes precauciones:

1. Todo el personal debe llevar el equipo de seguridad.
2. Mantener rutas de escape y darlas a conocer al personal.
3. Tener cuidado de no meter los pies en las cavidades de troncos y tocones.
4. Tener cuidado con los árboles quemados en pie.
5. Tener cuidado si encuentra sitios donde hay:
Presencia de mosquitos concentrados en sitios después del incendio. Presencia de cenizas blancas Humos pequeños, estos son indicadores de que aún hay material que se está quemando.



Desmovilización

La desmovilización es el movimiento de regreso de los recursos empleados en el control de un incendio, a sus bases respectivas en forma económica, segura, ordenada y oportuna.

Acciones básicas

1. Completar todas las actividades de acuerdo al plan de acción.
2. Fecha y hora de la fase de desmovilización.
3. Ruta (s) a utilizar para la salida segura de los recursos.
4. Secuencia y orden para la salida de los recursos.
5. Medios de transporte a utilizar y la distribución de los recursos.



6. Revisión de la zona antes de la salida oficial (recursos olvidados y/o reinicio del fuego).
7. Hacer croquis y difundir la información a todo el personal.
8. Todo líder debe verificar la salida de su personal.
9. Recoger y ubicar todos los equipos, herramientas y materiales en los lugares respectivos.
10. Reabastecer a los equipamientos para que queden operativos.
11. Instruir sobre el procedimiento de desmovilización a todo el personal.
12. Completar el formulario o (s).

Proceder a la desmovilización total y cerrar la operación si han sido cumplidos los objetivos.

Informe final del incendio

Es el registro de toda información concerniente al incendio, la que servirá de base en el análisis de riesgo para el diseño de un programa de diagramas, fotos, listas de chequeo.

El reporte es una actividad de gabinete muy importante para dicho programa porque nos permite una evaluación, a través de la cual conocemos:

Magnitud del problema. ¿Quién/es lo ocasionaron? ¿Cuándo se originan? ¿Cómo son provocados? ¿Qué se necesita hacer?.

Componentes de un reporte:

Resumen ejecutivo, lecciones aprendidas y material de referencia.

Rehabilitación

Consiste en realizar acciones después del incendio para estabilizar y prevenir la degradación de los recursos y minimizar los riesgos a la vida y bienes que no fueron afectados.

Acciones para la rehabilitación

1. Minimizar posibles amenazas a la salud y seguridad humana y a los bienes.
2. Estabilizar el suelo para evitar la erosión o degradación.
3. Estabilizar las comunidades bióticas para disminuir el cambio en la estructura y función del ecosistema. Esto permitirá el uso de una variedad de tipos de vegetación, incluyendo arbustos, zacates y árboles de hoja redonda, cuando se considere necesario. La siembra de árboles es aceptable sólo si se demuestra que es necesario para cumplir con los objetivos del proyecto de estabilización.
4. Estabilizar las cuencas para prevenir daños en las partes bajas y fuera del sitio.
5. Controlar el establecimiento de especies invasoras no nativas para prevenir la degradación del área quemada; esto podría incluir la aplicación de herbicidas.
6. Estabilizar y prevenir la degradación de los recursos naturales y culturales críticos.
7. Minimizar el deterioro de la calidad del agua.

The image shows a forest fire in a pine forest. The fire is visible in the lower half of the image, with bright orange and yellow flames rising from the ground. The trees are dark green and silhouetted against the fire. The entire image is overlaid with a dark blue color and a light green rounded rectangle. The text "Técnicas de Programación" is centered in the upper half of the image.

Técnicas de Programación

Programación y Planeación: Caso Guatemala – Parte 1

Guatemala es un país rico en costumbres y tradiciones, desde sus artesanías hasta en la forma de cultivar la tierra; dentro de su historia se encuentra enraizada la utilización del fuego, no solo para la cocción de alimentos, sino que también como una herramienta práctica en la agricultura familiar de subsistencia.

La mala utilización del fuego en las cercanías de los ecosistemas naturales ha derivado en incendios forestales, los cuales han sido tomados muy en serio a partir del año de 1,998, cuando los efectos del humo generado afectaron la economía nacional y de países vecinos como México. Durante los años siguientes se ha tratado de modificar las costumbres de uso del fuego de las poblaciones, tanto en ¿cómo? y ¿cuándo? utilizar el fuego, así como el hacer ver lo importante que es la supresión del fuego dentro de los bosques. Pero éste concepto no ha dado un resultado muy apropiado a lo esperado.

La omisión del fuego como componente ecológico en el manejo de ecosistemas de pino y encino, así como la relación que este tiene con la sobrevivencia de otras especies y que el mismo es una herramienta propia de nuestras comunidades”, ha evitado que la supresión del fuego se de en los bosques; ya que, de forma natural o inducida, el fuego siempre estará presente en estos ecosistemas.

A pesar que los presupuestos gubernamentales se han enfocado en el control de los incendios forestales, y en pequeña escala a la prevención de los mismos, los resultados promedio no han variado significativamente, afectando desde el año 2001 al 2016 un total de 257,619.20 has de bosque con un promedio de 30.71 has por incendio forestal en Guatemala (Informe Nacional de Incendios Forestales 2001 – 2016, INAB Guatemala) y específicamente para el departamento de Sololá en el período 1999-2016 se reportan 758 incendios forestales afectando 6663.25 has. (Base de datos CONAP, CONRED, SIPECIF, 2016).

El año 1998 marcó en el tiempo un cambio en la atención de los incendios forestales, ya que, durante el verano de ese año, luego de un invierno atípico, con pocas lluvias, surge el fenómeno de El Niño estableciendo una etapa extendida de sequía, provocando grandes siniestros, que rebasaron inmediatamente la capacidad institucional instalada, dado que hasta ese entonces el tema de incendios forestales eran exclusivamente atendidos por el INAB y el CONAP por su responsabilidad en la protección de bosques y la conservación de la biodiversidad respectivamente. La cantidad y magnitud de los incendios obligaron a movilizar recursos humanos y logísticos, de todo el país, además de gestionar y obtener la ayuda internacional, especialmente de EE.UU.

A partir de esa época los incendios forestales pasaron a ser una de las peores amenazas a los recursos naturales y culturales, provocando efectos sociales y ambientales que afectan a la salud humana, la economía y la seguridad alimentaria, además del deterioro ambiental; condiciones que obligaron a las instituciones gubernamentales a organizarse, con apoyo y acompañamiento de cooperantes internacionales, logrando contar a partir del año 2000 con la primera estrategia departamental de prevención y control de incendios forestales y a través de la cual se crea en el año 2001 la Comisión de Incendios Forestales de Petén, en el marco de la Coordinadora para la reducción de desastres –CODRED y que es reconocida por el CODEDE a través de un punto resolutivo.

La necesidad de planear existe en todos los niveles de la administración. **El planeamiento da a la organización sus objetivos y fija el mejor procedimiento para obtenerlos.** Para ello, el planeamiento debe permitir:

1. Que la institución consiga y dedique los recursos físicos, humanos y económicos que se requieren para alcanzar los objetivos.
2. Que los miembros de la misma realicen las actividades acordes a los objetivos y procedimientos escogidos, y
3. Que el progreso en la obtención de los objetivos sea vigilado y medido para imponer acciones correctivas en caso de ser insatisfactorio.

El planeamiento es mayor, más general y a largo plazo en los niveles más altos. A medida que se desciende en los niveles de la organización, pasa a ser más específico y de corto y mediano plazo. Consiste en una minuciosa acción que parte de un problema, entendido éste como la diferencia existente entre la situación actual y la situación deseada o ideal.

La solución

Es decir, el logro de la situación deseada, requiere el desarrollo de actividades. Estas se cumplirán a través de medios cuidadosamente elegidos (estrategia) y serán controladas con estándares especialmente elaborados. Los estados de recursos financieros que se reservan para las actividades determinadas y el tiempo previsto se expresan en el presupuesto. La técnica de programación tiene un punto de partida y éste siempre es la identificación de problemas donde se da la búsqueda y reconocimiento de necesidades de mejoras o cambios. Como se ha dicho, el proceso se inicia con un problema.

Problema

Es la desviación o diferencia entre el estado real (actual) y el estado ideal (deseado).
Identificación y definición del problema La identificación del problema es el comienzo del proceso. Un hecho o fenómeno, que incluso puede ser el resultado de una decisión anterior, constituye una situación problema que perturba al decisor (persona o grupo que toma decisiones). El problema puede surgir en cualquiera de las funciones administrativas de planeamiento, organización, dirección o control. Es bueno que el jefe dedique parte de su tiempo a la investigación de problemas que necesitan solución. Identificado un problema o situación problema, debe definirse.

Se tendrá especial cuidado para evitar definir síntomas como si fueran el problema. Ejemplos: el aumento de la temperatura corporal por encima de lo normal o el dolor, son síntomas que pueden deberse a diversas causas. Atribuir la baja productividad de un grupo a la escasa motivación (síntoma), cuando en realidad, la causa es la falta de reconocimiento por la tarea que realizan. Para llegar a una definición clara y concisa, se

debe analizar el problema en cuanto a sus características, componentes y condiciones de la posible solución.

Características del problema

1. Complejidad: según el grado de complejidad será el número de especializaciones para su manejo y la necesidad de descomponerlo en partes, para facilitar su análisis y la búsqueda de soluciones.
2. Grado de actualidad: ¿Ha perdido actualidad? ¿El tiempo que demandará su solución, lo hará inactual?.
3. Periodicidad: ¿Nunca se lo observó antes? ¿Es repetitivo o habitual?.
4. Evolución en el tiempo: ¿Cuándo apareció? ¿Cuál fue su evolución? ¿Cuál es su estado actual? ¿Cómo evolucionará, si no se lo modifica?.
5. Ubicación espacial: ¿Dónde se desarrolla? Usar esquemas, planos u otros medios para precisar su ubicación.
6. Magnitud y sentido de la desviación: ¿Cuán grande es la desviación, en más o en menos, que se estudia? Conviene tener información previa sobre valores normales para comparar. Componentes del problema.
7. Decisor: Persona o grupo que toma la decisión, en relación al problema.
8. Objetivo de la decisión: Estado o situación que se desea alcanzar. No necesariamente será diferente a la situación actual; puede que el objetivo sea mantener, sin cambios, la situación actual.
9. Posibles cursos de acción: Examinarlos para tener noción del grado de dificultad que presenta la resolución del problema.
10. Contexto en el cual se desarrolla el problema: Estados naturales no controlables por el decisor. Acciones de otras personas que producen efecto, directo o indirecto, sobre el problema. Condiciones de la posible solución.
11. Políticas de la institución a la que pertenece el decisor.
12. Areas de responsabilidad del decisor.
13. Nivel de autoridad que abarque todas las áreas. Proposición de cursos de acción Esta es la fase en la que se desarrolla la búsqueda de cursos de acción, para obtener la situación deseada.

Son fundamentales: el conocimiento científico, técnico y empírico, pero juegan un papel muy importante el ingenio, la imaginación y la creatividad. Esto puede intensificarse en sesiones grupales de tormenta de ideas.

El número de opciones que se obtengan estará limitado, únicamente, por el tiempo disponible para tomar la decisión y la importancia o gravedad de la misma. Cada una de ellas se examinará con respecto a la manera como operará, en relación con las características y componentes del problema. También se deberá tratar de visualizar los efectos del curso de acción por el cual se opte.

Elección del curso de acción Examinadas las opciones, se procederá a elegir la más conveniente para lograr la situación deseada. Esta elección deberá apoyarse en criterios que, en lo posible, hayan sido establecidos antes de llegar a esta fase. Los criterios de elección pueden basarse en:

1. Experiencia del decisor o de la institución;
 2. Investigación bibliográfica o de laboratorio;
 3. Experimentación de campo (prueba piloto); y
 4. Normas de la institución. Implementación del curso de acción elegido
- Seleccionada la opción, debe ponerse en acción.

El decisor debe procurar que la acción elegida se ajuste como solución al problema. La ejecución comprenderá:

1. Programación detallada con indicación precisa de recursos necesarios, cronograma y metas a alcanzar.
2. Comunicación a todas las personas, directa o indirectamente, involucradas.
3. Motivación de los operadores para conseguir una actitud favorable hacia el curso de acción elegido.
4. Dirección, supervisión, control y evaluación. En la evaluación se compararán los resultados obtenidos con los esperados. Este paso es fundamental para obtener experiencia, que permitirá tomar mejores decisiones en el futuro. Existen, en relación con este tema, unos términos que pueden causar confusión y se considera conveniente aclararlos aquí.

5. Indecisión: Parálisis del proceso de decisión. Sólo se tiene percepción del problema y no se avanza en el proceso.
6. Decisión afirmativa o decisión de actuar: Se elige un determinado curso de acción.
7. Decisión negativa o decisión de no actuar: Se opta por la alternativa de esperar sin actuar. “El bello arte de la decisión dirigente consiste en no decidir cuestiones que no sean en este momento pertinentes, en no decidir prematuramente, en no tomar decisiones que no se puedan hacer efectivas y en no tomar las que hayan de ser adoptadas por otros”. Chester I. Barnard.

a. Determinación de prioridades.

Ubicación secuencial ordenada por importancia, urgencia o factibilidad.

b. Diseño del programa.

Una vez explicada la política, se identificarán los responsables, se redactarán los objetivos, se enunciarán las actividades, se seleccionarán las estrategias, se calcularán los recursos requeridos, se decidirán los métodos de gestión y los estándares para control y se presentará un cronograma.

c. Presentación y estudio de la propuesta.

Se someterá el producto diseñado a estudio y consideración de quienes deben tomar la decisión de ejecutarlo.

d. Aprobación y asignación de recursos

Con la aprobación y los recursos asignados, se procede al paso siguiente.

e. Implementación y desarrollo

Se pondrán en marcha las actividades programadas y se hará el correspondiente seguimiento.

f. Finalización

Se fijarán las pautas para dar por terminado el programa o proyecto en su totalidad o para dejarlo en manos de otros encargados de su darle continuidad

Componentes de la Programación (Diseño del plan, programa o proyecto)

1. Justificación

Se basa en el planteamiento general del problema, las necesidades que de él se derivan, su relevancia, su afinidad con los objetivos de la institución y su prioridad dentro de las políticas.

2. Responsables

Se debe identificar un responsable operativo y un responsable del más alto nivel, quien es el que finalmente responde por el programa. Es importante elaborar una guía de trabajo para cada uno de ellos.

3. Diagnóstico

Descripción del problema, su origen y evolución, contexto en el cual se ha gestado, magnitud y características; incluyendo los parámetros cualitativos y cuantitativos que permitan medirlo. Constituye la evaluación inicial, el punto de partida que servirá de referencia para observar la evolución del programa.

4. Objetivos

Expresión de lo que se desea conseguir o el punto a donde se quiere llegar. Es importante que los objetivos lleven a un producto final que sea alcanzable y medible.

5. Resultados esperados

Es el producto final en concordancia con los objetivos planteados, evaluable a través de indicadores preestablecidos.

6. Descripción de actividades

Actividad: acción directa del plan. Define qué se hace. Ejemplo: Capacitación.

7. Estrategia

Medio a través del cual logramos el objetivo. Define cómo se hace. Ej. Taller para voluntariado.

8. Meta

Resultado esperado de una actividad específica, con una unidad de medida y en un tiempo dado. Ej. Capacitar por trimestre a 40 voluntarios en el área de primeros auxilios.

9. Relaciones

Son los puntos de contacto, coordinación o articulación con otras áreas, programas, proyectos y actividades. Permite racionalizar recursos y aunar esfuerzos.

10. Cronograma

Dentro de las fases del programa, se establecerá para cada actividad una ubicación en el tiempo, una vez se cuente con la disponibilidad de los recursos.

11. Presupuesto

Listado y valorización de los recursos necesarios para la reserva de financiación. Se elabora según las normas que al respecto rijan la institución.

12. Gestión de recursos

Es la forma como se tramitará el uso de los recursos. Constituye uno de los puntos álgidos de todo programa y requiere un minucioso estudio.

13. Viabilidad

Es el resultado del análisis que permite evaluar si podrá llevarse a cabo, lograr los objetivos y seguir funcionando:

a. Viabilidad financiera

Incluye el análisis de fuentes de financiación, administración de recursos financieros y la capacidad de gestión; tanto para iniciar el programa como para mantenerlo. Deberá expresarse claramente en cifras y porcentajes.

b. Viabilidad técnica

Capacidad para el diseño, implementación, ejecución y control del programa.

c. Viabilidad socio-cultural

Relación del programa con el contexto social y comunitario; creencias, tradiciones, costumbres, hábitos.

d. Viabilidad ambiental

Consideración del perjuicio potencial que, para el ambiente, pudiera representar el plan, programa o proyecto.

14. Cobertura Magnitud y alcance del programa

Expresado en número y tipo de beneficiarios y delimitación geográfica donde se desarrollará.

15. Duración

Es el tiempo total desde la aprobación y asignación de recursos hasta la finalización.

16. Evaluación y seguimiento

Se recomienda establecer un sistema de seguimiento al inicio, durante la ejecución y al finalizar el plan, programa o proyecto.

Programación y Planeación: Parte 2

La planificación se puede definir como un proceso bien meditado y con una ejecución metódica y estructurada, con el fin de obtener un objetivo determinado. Cuanto mayor sea el grado de planificación, más fácil será obtener los máximos objetivos con el menor esfuerzo.

Planificar no es adivinar el futuro, sino más bien, es tomar un conjunto de decisiones que, llevadas a la práctica a través de la acción, nos permitan acercarnos a un

determinado estado futuro deseable. En otras palabras, planificar es determinar con alguna probabilidad dónde vamos a estar en el futuro, en función de las decisiones que tomemos hoy.

Planificar, en consecuencia, consiste en:

- a. Decidir el futuro que se quiere alcanzar.
- b. Decidir las acciones y el camino que recorreremos para llegar a este futuro desde otro punto de vista, la planificación es fundamentalmente “predicción”, para disminuir el riesgo y la incertidumbre del futuro. Se predicen sucesos o tendencias y se planifican acciones para hacerles frente.

¿Qué es la estrategia?

El concepto de estrategia proviene del griego “strategos” y significa ganar la guerra, es decir, está asociado al logro en sus inicios de objetivos militares. En el contexto de la planificación tradicional, la estrategia se entiende como el arte de lograr los objetivos trazados.

La estrategia comprende el propósito general de una organización, en términos de objetivos de largo plazo, programas de acción y prioridades en la asignación de recursos (personas, dineros esfuerzos, etc.). En este sentido, se convierte en un marco conceptual fundamental que le permite a una institución permanecer en el tiempo y adaptarse a un medio altamente cambiante.

¿Por qué hablamos entonces de planificación estratégica?

Nos referimos a planificación estratégica aludiendo a un proceso que apunta a la definición de la estrategia de una organización, junto con la definición de responsabilidades para la implementación de la misma.

La planificación estratégica precisa de una reflexión profunda entre los miembros de una organización, que busca identificar lo que la organización actualmente es, con sus fortalezas y deficiencias, y lo que quiere ser en el futuro, definiendo para ello un conjunto de objetivos y metas, y sus estrategias correspondientes, en el marco de un medio externo altamente cambiante en el cual se generan oportunidades y amenazas.

Sin embargo, este proceso no culmina en la formulación de objetivos y metas, sino que debe materializarse en un grupo de planes o programas con sus respectivos proyectos los cuales requieren ser permanentemente evaluados en función de las metas predefinidas, para así ir rectificando o re-direccionando esfuerzos de toda la organización.

En otras palabras, la planificación estratégica permite agregar claridad al quehacer de una institución, estableciendo una carta de navegación, con un rumbo claro y en un período acotado de tiempo.

Un ejemplo Petén, Guatemala:

Estrategia para la gestión integral del fuego

Programas estratégicos

Programa 1. Fortalecimiento institucional y organizacional:

Este programa fortalece la institucionalidad en la gestión integral del fuego o en la prevención y control de incendios en la región, y busca el posicionamiento del tema y el liderazgo.

Se tiene como objetivo:

Fortalecer la estructura operativa, promover la aplicación de la ley e incidir en los mecanismos de asignación de recursos presupuestarios y otros para garantizar la gestión integral del fuego.

Resultados previstos:

Son cuatro resultados, cada uno tiene contempla una serie de actividades:

1. La Estructura organizacional para la atención de los incendios forestales se ha institucionalizado y consolidado, fortaleciendo sus mecanismos de coordinación y descentralización.
2. Personal interinstitucional involucrado en las acciones de gestión integral del fuego, para la prevención y control de incendios forestales es capacitado y posee los conocimientos para operar con eficiencia y seguridad.
3. La legislación, normativa y reglamentos relativos a la gestión integral del fuego son aplicados y se ha fortalecido.
4. Establecer un grupo gestor que promueva la asignación de recursos financieros institucionales y la búsqueda de fondos adicionales a nivel local, nacional e internacional.



Resultado 1.1	La estructura organizacional para la atención de los incendios forestales se ha institucionalizado y consolidado, fortaleciendo sus mecanismos de coordinación y descentralización.
Actividad 1.1.1	Reorganizar e institucionalizar la integración y estructura operativa de la CIF Departamental liderada por Gobernación Departamental en el marco de la CODRED
Actividad 1.1.2	Crear la estructura física y establecer el Centro Regional de la gestión integral del fuego, con su respectiva capacidad operativa, bajo el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.
Actividad 1.1.3	Promover y fortalecer la conformación de la CIF subregionales en el sur de Petén, en el marco de las COMRED y la MANMUNISUR.
Actividad 1.1.4	Consolidar la organización de la CIF a nivel municipal y comunitario, bajo el liderazgo del alcalde municipal y alcalde auxiliar o presidente del COCODE-
Actividad 1.1.5	Establecer el proceso de descentralización hacia los niveles municipales y comunitarios, basados en los sistemas de consejos de desarrollo y la estructura de la SE-CONRED, integrando la SARN, UGAM y las Unidades de Gestión de Riesgo municipales.
Actividad 1.1.6	Vincular la asistencia técnica, a las estructuras organizacionales establecidas a nivel de microrregiones (COMUDES), para optimizar la logística existente.
Actividad 1.1.7	Promover y consolidar la participación de las instituciones, bajo el Sistema de Comando de Incidentes-SCI- y liderazgo de los alcaldes municipales, para hacer funcional la estructura (CIFM), a través de la delegación de un representante con voz y voto.
Actividad 1.1.8	Promover ante las instancias correspondientes, la creación de la plaza o puesto de trabajo “bombero forestal”.
Actividad 1.1.9	Fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional, para la implementación de la Estrategia, a través de la firma de un acuerdo interinstitucional o carta de intención, para la planificación anual y quinquenal en el cumplimiento de roles y compromisos de corto, mediano y largo plazo.
Actividad 1.1.10	Promover la coordinación y establecimiento las áreas de acción y responsabilidades por cada institución según su mandato legal y zonas de influencia, de modo que la gestión y respuesta a incendios forestales, se conserve en los niveles comunitario, municipal y departamental.
Actividad 1.1.11	Incidir en la gestión para la adquisición y dotación de equipo de protección personal, campamentos temporales, y para el control de incendios forestales, tomando en cuenta los avances tecnológicos, incluyendo dispositivos electrónicos y UAV/DRONE, así como, garantizar el buen uso, resguardo y mantenimiento de los mismos.

Actividad 1.1.12	Impulsar el establecimiento de un sistema de radiocomunicación interinstitucional, que facilite la comunicación entre las unidades operativas y los centros de operaciones activados.
Actividad 1.1.13	Establecer un inventario de las capacidades operativas institucionales pre y post a la temporada de incendios forestales, que incluya personal, herramientas y equipo.
Actividad 1.1.14	Conformación y operación de equipos de reacción rápida móviles, autosuficientes, destinados a fortalecer las unidades operativas que atienden incendios forestales de gran proporción y/o que pongan en riesgo vidas humanas, bienes de alto valor ecológico o cultural .
Actividad 1.1.15	Fomentar el voluntariado y el intercambio de experiencias, sobre el manejo integral del fuego.
Actividad 1.1.16	Promover el establecimiento de estaciones meteorológicas del INSIVUMEH en el sureste de Petén y fortalecer las ya existentes en la región.
Resultado 1.2	Personal interinstitucional involucrado en las acciones de gestión integral del fuego, para la prevención y control de incendios forestales es capacitado y posee los conocimientos para operar con eficiencia y seguridad.
Actividad 1.2.1	Coordinar con las instancias correspondientes, el fortalecimiento de las capacidades para el personal interinstitucional en todos los niveles, a través de un programa de capacitación y nivelación de cursos, considerando temáticas y especialidades administrativas, logísticas, operativas, legales, de investigación de causas, restauración de paisajes e integrando el enfoque de género.
Actividad 1.2.2	Formar un grupo de capacitadores para la gestión integral del fuego y temas afines, conformado por técnicos y promotores inter institucionales.
Actividad 1.2.3	Capacitar a personal interinstitucional, iniciativa privada, ONGS y comunitarios en el llenado de las boletas de recolección de datos y cumplimiento de los protocolos establecidos para tal fin.
Actividad 1.2.4	Capacitar sobre la temática de incendios forestales al sector justicia, para mejorar la aplicación de la ley.
Actividad 1.2.5	Capacitar al personal técnico sobre la investigación de causas de los incendios forestales y evaluación de daños, para documentar debidamente los expedientes administrativos y para presentar a la fiscalía de delitos contra el ambiente.

Actividad 1.2.6	Capacitar a los alcaldes municipales y presidentes de COCODES, así como a productores agropecuarios, el sector forestal y difusores de información como comunicadores. Maestros y grupos organizados de mujeres, a nivel municipal.
Resultado 1.3	La legislación, normativa y reglamentos relativos a la gestión integral del fuego son aplicados y se han fortalecido.
Actividad 1.3.1	Elaborar e implementar el reglamento de organización y funcionamiento interno de la CIF Departamental.
Actividad 1.3.2	Promover la creación y aplicación de reglamentos municipales para la gestión integral del fuego, buscando el interés y apoyo político y social para la priorización de la temática.
Actividad 1.3.3	Fomentar en las instituciones del Estado, no gubernamentales, iniciativa privada y población en general, la cultura de denuncia ante la fiscalía de delitos contra el ambiente, de cualquier hecho que constituya delito relacionado a los incendios forestales.
Actividad 1.3.4	Promover que las instituciones responsables de la temática de incendios forestales y administradoras de las áreas, brinden el acompañamiento técnico y legal, a la parte agraviada de un incendio forestal.
Actividad 1.3.5	Incidir para la creación de unidades técnicas interinstitucionales (fiscalía de delitos contra el ambiente, INAB, CONAP, DIPRONA/PNC y CONRED) para la investigación de causas de los incendios y evaluación de daños.
Resultado 1.4	Establecer un grupo gestor que promueva la asignación de recursos financieros institucionales y la búsqueda de fondos adicionales a nivel local, nacional e internacional.
Actividad 1.4.1	Establecer dentro de la estructura de la CIF, la unidad de gestión de recursos para incidencia en la asignación financiera institucionales y la obtención de fondos adicionales provenientes de la cooperación nacional e internacional dirigidos a implementar el Plan Regional que da operatividad a la estrategia.
Actividad 1.4.2	Posicionar el tema de incendios forestales a través de la incidencia pública y política desde la CODRED Y CODEDE para gestionar recursos adicionales en la asignación del presupuesto nacional a instituciones como el INAB, CONAP, MICUDE y CONRED, para priorizar e implementar las acciones de prevención y control de incendios forestales en la región.
Actividad 1.4.3	Gestionar los recursos humanos y logísticos necesarios para el funcionamiento del Centro Regional de la gestión integral del fuego.
Actividad 1.4.4	Diseñar una cartera de proyectos para la gestión de fondos ante la cooperación nacional e internacional.

Actividad 1.4.5	Promover la elaboración de proyectos temáticos, en las Unidades Técnicas Municipales, para integrarlo a la gestión municipal.
Actividad 1.4.6	Realizar acciones de cabildeo e incidencia a través de la CODEMA ante el CODEDE, para motivar la asignación en el presupuesto de las municipalidades los recursos financieros para la atención de incendios forestales en sus jurisdicciones.
Actividad 1.4.7	Promover la reorientación de recursos en las instituciones que integran la CIF Departamental y las Municipalidades, para el tema de incendios forestales.
Actividad 1.4.8	Gestionar ante el CODEDE a través de la CODEMA la programación y asignación de recursos financieros de emergencia, en caso de activación del COE DEPARTAMENTAL, asimismo, incidir en la gestión de los mismos ante los COMUDES para los COES municipales, y otras organismos en otras fuentes financieras.

Programa 2. Planificación, monitoreo y evaluación:

El propósito de este programa, es fortalecer la gestión de la Comisión Departamental contra Incendios Forestales, a través del establecimiento de un proceso de planificación, monitoreo y evaluación de forma sistematizada, estableciendo los lineamientos y formatos, para lograr un ordenamiento y la homologación de instrumentos de esta Estrategia con otras iniciativas a nivel nacional o regional.

Para ello se propuso el siguiente objetivo específico:

Fortalecer el proceso de planificación, monitoreo y evaluación para la toma de decisiones en la gestión y manejo integrado del fuego.

Resultados previstos:

1. El proceso de planificación, monitoreo y evaluación se ha fortalecido y documenta la información necesaria para la prevención, control y respuesta a incendios forestales, rehabilitación de áreas y la aplicación de la ley.

2. Los protocolos de atención (prevención) y actuación (respuesta) para atender los incendios forestales, se han desarrollado, oficializado y socializado para su aplicación por los actores en los diferentes niveles.
3. Las investigaciones prioritarias en el tema de incendios forestales para generar información que apoye a la toma de decisiones, se han identificado y se encuentran en desarrollo.

Resultado 2.1	El proceso de planificación, monitoreo y evaluación se ha fortalecido y documenta la información necesaria para la prevención, control y respuesta a incendios forestales, rehabilitación de áreas y la aplicación de la ley.
Actividad 2.1.1	Diseñar e implementar una herramienta de monitoreo y evaluación de la Estrategia, con principios, criterios e indicadores de impacto y de proceso.
Actividad 2.1.2	Promover el establecimiento de un Centro regional de monitoreo de incendios forestales con la participación del CENMIF/CONRED, CEMEC, INAB e INSIVUMEH, que incluya sus respectivos procedimientos para el manejo y sistematización de la información.
Actividad 2.1.3	Establecer criterios de declaratoria de alertas para la atención de emergencias por incendios forestales, definidos y aprobado por la CIF Departamental/CODRED.
Actividad 2.1.4	Elaborar e institucionalizar el Plan Operativo Anual de la CIF Departamental, basado en esta Estrategia y documentos relacionados a la temática de incendios forestales.
Actividad 2.1.5	Promover la elaboración e implementación de los planes operativos anuales, a nivel institucional y municipal, basados en la estrategia y el contexto local y en los planes de desarrollo municipal.
Actividad 2.1.6	Oficializar los SATIF por medio de la CIF Departamental y municipalidades, con el objeto de que sean implementados por las instituciones rectoras y por las comunidades, para prevenir los incendios forestales, en coordinación con la Dirección de mitigación de la SECONRED.
Actividad 2.1.7	Implementar los protocolos de planificación, monitoreo y evaluación, oficializados en todos los niveles cumpliendo con los procedimientos establecidos para tal fin.
Actividad 2.1.8	Establecer un sistema de documentación a nivel departamental y municipal, sobre la temática en incendios forestales, y actualizarlo mensualmente.

Actividad 2.1.9	Fomentar el cumplimiento en los diferentes niveles el uso, llenado y entrega de las boletas institucionalizadas de colecta de información en detección y monitoreo terrestre y aéreo, reporte de incendios y evaluación de daños, en los tiempos establecidos según los protocolos oficializados. Integrando el uso de herramientas electrónicas como el SMART.
Actividad 2.1.10	Elaborar informes anuales o de la temporada a nivel departamental, que incluya los reportes por municipio y de áreas protegidas.
Actividad 2.1.11	Desarrollar, institucionalizar y socializar criterios legales, técnicos y científicos para la evaluación y valoración económica, ecológica y social, de los daños ocasionados por los incendios forestales que sirva de base para la priorización de acciones a los tomadores de decisiones.
Actividad 2.1.12	Promover convenios de cooperación con universidades y otros centros de investigación científica a nivel nacional e internacional, sobre la temática relacionada a incendios forestales.
Resultado 2.2	Los protocolos de atención (prevención) y actuación (respuesta) para atender los incendios forestales, se han desarrollado, oficializado y socializado para su aplicación por los actores en los diferentes niveles.
Actividad 2.2.1	Promover la generación y actualización de los protocolos y procedimientos administrativos y operativos, que estandaricen la actuación del personal involucrado en la atención de los incendios forestales basados en las herramientas técnicas y legales ya establecidas.
Actividad 2.2.2	Oficializar los protocolos elaborados, a través de la aprobación de la CIF/CODRED, tomando en cuenta los mecanismos de coordinación a nivel nacional.
Actividad 2.2.3	Promover la creación de un protocolo de investigación de causas de los incendios forestales y evaluación de daños, procurando su oficialización y la homologación de los mismos en las instituciones responsables de la administración de las áreas y del tema.
Actividad 2.2.4	Oficializar el protocolo para el monitoreo y evaluación (durante y después) de los incendios forestales, en el departamento, tomando en cuenta las herramientas técnicas ya establecidas y la línea base que posee el Centro Nacional de Monitoreo de Incendios Forestales y el CEMEC/CONAP.
Actividad 2.2.5	Desarrollar un protocolo de planificación que incluya un formato único con base a los programas y actividades de la Estrategia, incluyendo fechas de presentación y aprobación, así como, el período de ejecución.
Actividad 2.2.6	Actualizar y socializar las boletas para la colecta de información para la detección y monitoreo terrestres, aéreo, reporte de incendios y evaluación de daños.

Resultado 2.3	Las investigaciones prioritarias en el tema de incendios forestales para generar información que apoye a la toma de decisiones, se han identificado y se encuentran en desarrollo.
Actividad 2.3.1	Sistematizar las experiencias exitosas en el manejo del fuego en el departamento de Petén, para compartir a nivel regional o con otras regiones del país, y permita replicar la experiencia de gestión, así como elaborar planes pilotos por subregiones en Petén, debido a las diferencias de contexto existentes.
Actividad 2.3.2	Identificar e integrar un equipo de especialistas locales, para liderar la agenda de investigación técnica y científica.
Actividad 2.3.3	Establecer una línea base relacionada a la situación actual de la gestión integral del fuego en el departamento de Petén.
Actividad 2.3.4	Elaborar y promover una agenda de investigación técnica y científica a través de la academia orientada en temáticas y áreas geográficas de interés previamente definidas, considerando además, generar conocimiento sobre el aporte de las mujeres en la conservación de la biodiversidad.
Actividad 2.3.5	Desarrollar un sistema de valoración y evaluación de daños ecológicos, económicos y sociales ocasionados por los incendios forestales implementados por las instituciones rectoras.

Programa 3. Comunicación y sensibilización:

Este programa se integra para desarrollar acciones encaminadas a la comunicación y sensibilización, dirigida a los diferentes sectores de la población, para lograr una participación comprometida a favor de la temática. La comunicación es una

Fortalecer e implementar los mecanismos de educación y comunicación, promoviendo la reducción de los incendios forestales, tomando en cuenta la diversidad cultural y la valorización de los recursos naturales.

herramienta para informar y educar en distintos niveles, con énfasis en la población rural. El objetivo específico para este programa es:

Resultados previstos:

1. La población de la región de Petén, participa en la prevención de incendios forestales y el uso responsable del fuego.
2. Procesos de educación formal, en gestión de riesgo a nivel municipal y comunitario se implementan, con el apoyo del MINEDUC, organizaciones no gubernamentales y otras organizaciones educativas.

Resultado 3.1	La población de la región de Petén, participa en la prevención de incendios forestales y el uso responsable del fuego.
Actividad 3.1.1	Elaborar e implementar un plan de comunicación y sensibilización a la población, sobre la prevención y riesgo de los incendios forestales, tomando en cuenta los aspectos culturales de la región e incorporando el enfoque de género.
Actividad 3.1.2	Diseñar un programa de información y sensibilización sobre el manejo responsable del fuego, basado en pertinencia cultural y enfoque de género.
Actividad 3.1.3	Facilitar un proceso de promoción de puesta en valor los servicios económicos y ambientales que tiene el bosque a nivel comunitario.
Actividad 3.1.4	Desarrollar eventos de prevención del delito a incendios forestales, informando sobre la legislación aplicada a los incendios forestales, para disuadir a la población sobre los efectos que ocasiona el mal uso del fuego.
Resultado 3.2	Procesos de educación formal, en gestión de riesgo a nivel municipal y comunitario se implementan, con el apoyo del MINEDUC, organizaciones no gubernamentales y otras organizaciones educativas.
Actividad 3.2.1	Impulsar la coordinación con el MINEDUC, para la elaboración de programas de estudio y materiales didácticos en los diferentes idiomas locales, para la enseñanza general, relacionados a la prevención de incendios forestales.
Actividad 3.2.2	Analizar la posibilidad de reactivar a la CISEA o en todo caso, promover la instalación de un espacio similar, actualizando la estrategia de educación ambiental de Petén liderada por el MARN.
Actividad 3.3.3	Establecer alianzas interinstitucionales para unificar criterios y fomentar la educación ambiental, encaminada a la prevención de incendios forestales.

Programa 4. Reducción del riesgo:

Los incendios forestales se originan por acciones antropogénicas, por lo tanto las actividades a realizar, deben contemplar el aspecto socioeconómico para lograr prevenir la ocurrencia de estos siniestros. La reducción del riesgo es un desafío, ya que se debe trabajar fuertemente en la prevención de los incendios. La prevención es un aspecto que hasta ahora ha sido difícil de establecer como prioritario en el ámbito de las instituciones gubernamentales responsables en el tema de los incendios forestales.

La ocurrencia de los incendios está íntimamente relacionada con procesos de desarrollo humano, por lo tanto, es importante que esta Estrategia contribuya a reducir eficazmente los riesgos, a partir de la asistencia y acompañamiento técnico en las actividades agropecuarias. Para ello, se ha definido el siguiente objetivo específico:

Reducir el riesgo a incendios forestales, mediante técnicas y mecanismos de gestión y manejo integral del fuego en actividades productivas sostenibles de acuerdo a los criterios de manejo de cada área geográfica.

Resultados previstos:

1. Los productores agropecuarios y forestales implementan mecanismos de preparación, previo a la temporada de incendios forestales en sus áreas de producción.
2. El sistema de alerta temprana comunitaria para incendios forestales se ha consolidado y se aplican en el departamento de Petén.
3. Los programas de incentivos forestales, los mecanismos de compensación y valorización de los recursos naturales, se promueven, contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático, la restauración de paisajes y reducen el riesgo de incendios forestales.

Resultado 4.1	Los productores agropecuarios y forestales implementan mecanismos de preparación, previo a la temporada de incendios forestales en sus áreas de producción.
Actividad 4.1.1	Fomentar el uso responsable del fuego a través de la calendarización de las quemadas controladas en actividades agropecuarias a través de los COMUDES y COCODES.
Actividad 4.1.2	Desarrollar y socializar las técnicas de reducción del riesgo en áreas vulnerables a incendios forestales, a través del acompañamiento de extensionistas, para dar seguimiento al control de quemadas agropecuarias apoyando a los agricultores y ganaderos en organización y capacitación.
Actividad 4.1.3	Promover el mantenimiento de las brechas cortafuego en las unidades de manejo dentro de la RBM, proyectos de incentivos forestales del INAB y áreas agropecuarias de los beneficiarios de los programas del MAGA.
Actividad 4.1.4	Incidir en la priorización de las acciones de mantenimiento de brechas cortafuego en áreas de alto riesgo y la preparación para la respuesta.
Actividad 4.1.5	Promover actividades productivas que incluya los sistemas agroforestales y silvopastoriles, así como el manejo de alternativas al uso del fuego, priorizando las áreas más vulnerables.
Resultado 4.2	El sistema de alerta temprana comunitaria para incendios forestales se ha consolidado y se aplican en el departamento de Petén.
Actividad 4.2.1	Actualizar la guía de técnica para la implementación del SATIF tomando como base las experiencias incluidas en la caracterización realizada en el año 2016 y 2020.
Actividad 4.2.2	Promover la adopción de los sistemas de alerta temprana en las diferentes actividades que requieren la utilización del fuego.
Actividad 4.2.3	Gestionar el desarrollo de un sistema de predicción de incendios forestales.
Actividad 4.2.4	Promover y asegurar el traslado oportuno de la información de puntos de calor y pronósticos climáticos a técnicos y comunitarios que acompañan o lideran la implementación del SATIF, especialmente aquellos ubicadas en zonas de mayor incidencia o alto riesgo a incendios forestales.

Resultado 4.3	Los programas de incentivos forestales, los mecanismos de compensación y valorización de los recursos naturales, se promueven, contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático, la restauración de paisajes y reducen el riesgo de incendios forestales.
Actividad 4.3.1	Fomentar el establecimiento de incentivos forestales en sus diferentes modalidades, así como, mecanismos de compensación y valorización de los recursos naturales, en las áreas agropecuarias, especialmente en las fincas y comunidades ubicadas alrededor o dentro de áreas boscosas y de fuentes hídricas, con el apoyo de las municipalidades, organizaciones no gubernamentales e instituciones rectoras en el tema.
Actividad 4.3.2	Promover y fortalecer los programas de incentivos forestales, como PROBOSQUE y PINPEP, como herramientas para la reducción de los incendios forestales.
Actividad 4.3.3	Promover la creación de reservas o parques privados y municipales, como mecanismos para la reducción del riesgo a incendios forestales y mitigación del cambio climático, así mismo, fortalecer las medidas de protección a los ya existentes.
Actividad 4.3.4	Promover mecanismos de compensación para fortalecer el sistema de concesiones forestales comunitarias que contribuyan a consolidar el modelo de conservación bajo mecanismos de valorización de los recursos naturales.
Actividad 4.3.5	Promover mecanismos de compensación para la disminución de daños por incendios forestales dentro de los parques nacionales y otras áreas protegidas.
Actividad 4.3.6	Promover la recuperación, rehabilitación y restauración de paisajes, en áreas afectadas por los incendios forestales, a través de planes piloto y en coordinación con otros actores en la región.

Programa 5. Control y extinción:

Hasta ahora, es la actividad en la que más se han enfocado la mayoría de acciones en el departamento de Petén. Para abordarlas utilizan el Sistema de Comando de Incidentes. No obstante, aunque Petén es el área geográfica con mayor experiencia, cada año se ha venido deteriorando, por lo que es necesario fortalecer el sistema para lograr el siguiente objetivo específico:

Realizar la detección oportuna y efectiva ante las situaciones de riesgo a incendios forestales para garantizar la respuesta y minimizar el impacto que estos causan.

Resultados previstos:

Se tienen dos resultados a observar:

1. Los productores agropecuarios y forestales implementan mecanismos para la preparación ante la temporada de incendios forestales en sus áreas de producción.
2. El personal que participa en el control y combate de incendios forestales posee la capacidad operativa para la extinción rápida de los siniestros.

Resultado 5.1	Los productores agropecuarios y forestales implementan mecanismos para la preparación ante la temporada de incendios forestales en sus áreas de producción.
Actividad 5.1.1	Incidir en el funcionamiento de las Comisiones de Incendios Forestales-CIF, bajo el SCI, en todos los niveles, para la efectiva respuesta escalonada.
Actividad 5.1.2	Establecimiento de campamentos inter institucionales de avanzada en áreas de mayor incidencia a incendios forestales, para la mejorar la respuesta oportuna.
Actividad 5.1.3	Priorizar al inicio de la temporada, las microrregiones y áreas de alto riesgo, para la preparación estratégica.
Actividad 5.1.4	Reforzar el conocimiento para la aplicación de los protocolos de atención y respuesta oportuna en todos los niveles (departamental, municipal y local) y con tomadores de decisiones y técnicos de las instituciones para coordinar y atender eficientemente los incendios forestales.
Actividad 5.1.5	Implementar los mecanismos para la participación de personal voluntario, cumpliendo con los protocolos previamente establecidos.

Resultado 5.2	El personal que participa en el control y combate de incendios forestales posee la capacidad operativa para la extinción rápida de los siniestros.
Actividad 5.2.1	Implementación del sistema de comunicación de doble vía entre unidades operativas y comunidades con la CIF M y CIF D
Actividad 5.2.2	Asegurar la disponibilidad en apresto de equipos de intervención, con capacidad operativa, destinados a fortalecer las unidades operativas que atienden incendios forestales de gran proporción y/o que pongan en riesgo vidas humanas, bienes de alto valor ecológico o cultural.
Actividad 5.2.3	Asegurar la capacidad operativa en los campamentos bases ya existentes en áreas priorizadas y mayor vulnerabilidad, con herramientas y equipo contra incendios, alimentación, transporte, combustibles y suministros para personal de primera respuesta, (institucional, voluntarios, fuerzas de seguridad, etc.).
Actividad 5.2.4	Aplicar los protocolos de uso, manejo, mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y las herramientas destinadas a las acciones de control de incendios forestales
Actividad 5.2.5	Activar las unidades logísticas y/o rama aérea según sea el caso, para prever la disponibilidad de transporte terrestre, aéreo o acuático, así como los recursos logísticos necesarios para atender los incendios forestales, que contribuya a la movilización eficiente y segura.
Actividad 5.2.6	Activar los protocolos para abastecimiento oportuno de los recursos logísticos, para hacer eficiente las operaciones de control de los incendios forestales.
Actividad 5.2.7	Activar los protocolos para la detección temprana de los incendios forestales, implementando los mecanismos de monitoreo y vigilancia establecidos (<i>Drone, sobrevuelos, patrullajes, torres de detección, puntos de calor, etc.</i>)
Actividad 5.2.8	Fomentar la construcción y el mantenimiento de torres de detección de incendios forestales en áreas prioritarias y dotarlas del equipamiento necesario y medios de comunicación.
Actividad 5.2.9	Activar el protocolo de respuesta que haga eficiente, oportuna y segura la movilización, control y desmovilización.

The background image shows a dense forest of tall, thin trees. In the lower half, there is a large fire with bright orange and yellow flames and thick white smoke rising from the ground. The entire image is overlaid with a semi-transparent dark teal color. A thin, light green line forms a rounded rectangular border around the central text area.

Organización para el control de un incendio forestal

La atención de incendios forestales requiere de una coordinación continúa y efectiva, en las fases de prevención, preparación y respuesta, que se debe traducir en impactos positivos para reducir el riesgo de los mismos o una respuesta oportuna si fuera el caso.

Los Incendios forestales son más fáciles de controlar, principalmente cuando el fuego recién inicia y no han recorrido mucha extensión, por lo que la organización en la fase de preparación es clave para una detección y respuesta oportuna.

Recuerde que la mayoría de los incendios forestales son controlados por los primeros respondedores, que habitualmente son los brigadistas que integran las cuadrillas, brigadas, grupos comunitarios o voluntarios organizados previamente a la llegada de la temporada de verano o “temporada de incendios forestales”.

Al contener los incendios forestales en el menor tiempo posible, hay menos desgaste físico del Bombero forestal, se reducen los costos y minimizan los daños, y esto se debe a la respuesta oportuna, derivada de una buena organización.

Esta organización requiere la coordinación entre los actores en el territorio, a manera de que los equipos de trabajo, cuadrillas o brigadas tengan la capacidad operativa para cumplir con su misión de controlar y liquidar los incendios forestales al que sean asignados.

En nuestra región, estos esfuerzos se enfocan en la organización inter sectorial, bajo estructuras de coordinación ya existentes como los consejos de desarrollo, la coordinadora para la reducción de desastres o protección civil, e iniciativas de sistemas de alerta temprana, apoyados por el Sistema de Comando de Incidentes o Sistema de manejo de emergencias.

Organización

Asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de determinados fines. (RAE).

Forma de disponer orden en un conjunto de instituciones, personas y medios para alcanzar fin determinado, relacionándose en jerarquía, comunicación y distribución de tareas.



Niveles de Organización

Existen varios niveles de organización, los cuales son dependientes del alcance que se pretenda tener, y del nivel de esfuerzo que se logre a través de las acciones de sensibilización para la valoración de los servicios ambientales y socio económicos que se ven afectados por los incendios forestales.

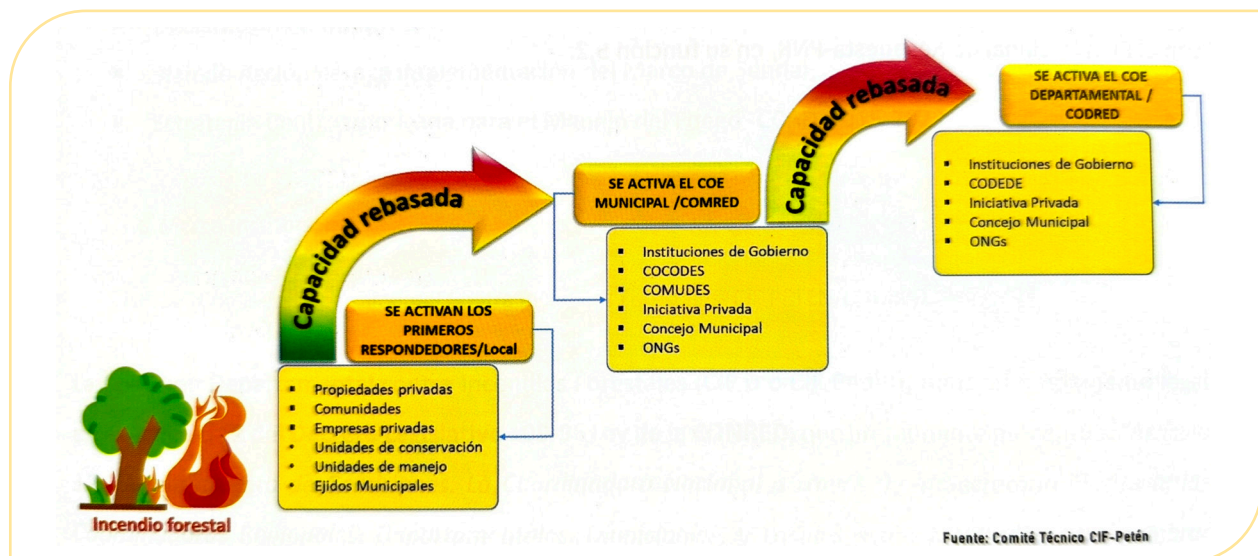
Como parte de ese esfuerzo en conjunto se puede alcanzar los siguientes niveles, lo que es seguro, es que se requiere de voluntad política especialmente en los niveles municipal, departamental y nacional; en el ámbito local existe una mayor aceptación en aquellas comunidades y/o grupos organizados legales, en donde se les da la oportunidad de recibir beneficios de los recursos naturales y culturales.

- a. **Local:** Propiedades privadas, Comunidades, Empresas privadas, Unidades de conservación, Unidades de manejo, Ejidos Municipales.
- b. **Municipal:** Municipios que pertenecen a un departamento.
- c. **Departamental/Estatal:** Según división política del País.
- d. **Nacional:** A nivel de todo el País.

¿Para qué nos organizamos?

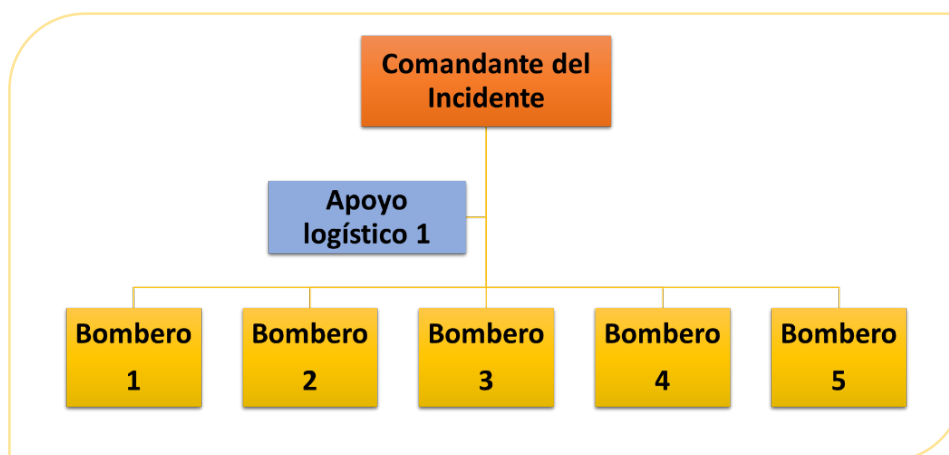
La organización para la atención de los incendios forestales es fundamental para cumplir con las metas y objetivos previstos en nuestras estrategias, programas, planes, y actividades; y es un segmento que requiere incrementar los esfuerzos no solamente para la respuesta, sino también en las diferentes fases de las temporadas anuales para atender la problemática. Entre las áreas a atender están:

- 1. Acciones de Prevención:** Planificación, Fortalecimiento institucional, Capacitación y entrenamiento, Comunicación y sensibilización, Protocolos y procedimientos, entre otros.
- 2. Reducción del Riesgo:** Comisiones contra incendios forestales, Comité Institucional de Atención a Emergencias, Priorización de mantenimiento de brechas corta fuego, Sistemas de Alerta Temprana, etc.
- 3. Etapa de Preparación:** Detección temprana, Informes de Alertas de deforestación, puntos de calor y verificación de ambos, Pronósticos semanales, Campamentos de Avanzada, Cuadrillas en apresto.
- 4. Para la Respuesta:** Coordinación efectiva, Oportuna, Escalonada, Integral, Eficiente.



5. Para el Control: Estructura operativa ordenada, Segura, Eficiente, manejo responsable de recursos humanos, logísticos, instalaciones, etc.

Como ya se mencionó la mayoría de los incendios forestales se controlan durante la fase de ataque inicial, con una organización operativa pequeña, en donde el de mayor experiencia en la atención de incendios forestales, asume el mando como Comandante de Incidente (CI), y los demás brigadistas se desempeñan como bomberos y en algunos casos incluyen el apoyo logístico, que pueden ser conductores y/o cocineros. La estructura de una cuadrilla, sería la siguiente:



Sistema de Comando de Incidentes (SCI)

Es la combinación de instalaciones, equipamiento, personal, protocolos, procedimientos, y comunicaciones, operando en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr efectivamente los objetivos pertinentes a un evento, incidente u operativo.

Funciones del SCI

Cuando la atención de un incidente necesita del esfuerzo de diferentes instituciones, cualquiera sea la dimensión o complejidad del mismo o el número de instituciones participantes, se requiere un trabajo coordinado para asegurar una respuesta efectiva mediante el uso eficiente y seguro de los recursos.

Los decisores deben aceptar la interdependencia de las instituciones que manejan. Comprender que trabajar integrados en la preparación optimizará la capacidad para responder de manera adecuada. Coordinar el uso efectivo de todos los recursos disponibles no es fácil. Se necesita formalizar una estructura de gestión y operación que proporcione dirección, eficacia y eficiencia a la respuesta. El Sistema de Comando de Incidentes, practicado en el trabajo cotidiano, es una herramienta organizativa que contribuye a manejar mejor los incidentes.

A medida que la magnitud del incendio se incrementa, el Comandante de Incidente va necesitar disponer de más recursos para el control y requerirá expandir la estructura, manteniendo el alcance de control; y cuando éste se reduce, va a contraer la estructura.

Cuando las capacidades son rebasadas en el ataque inicial y se requiere un ataque ampliado, se deberán delegar las tareas; el Comandante del Incidente (CI) quien ejerce la función de Mando, delega las funciones de las áreas funcionales, y cuyos responsables se les denomina Jefe de Sección, mientras que a los responsables del staff de comando se les llama Oficial.

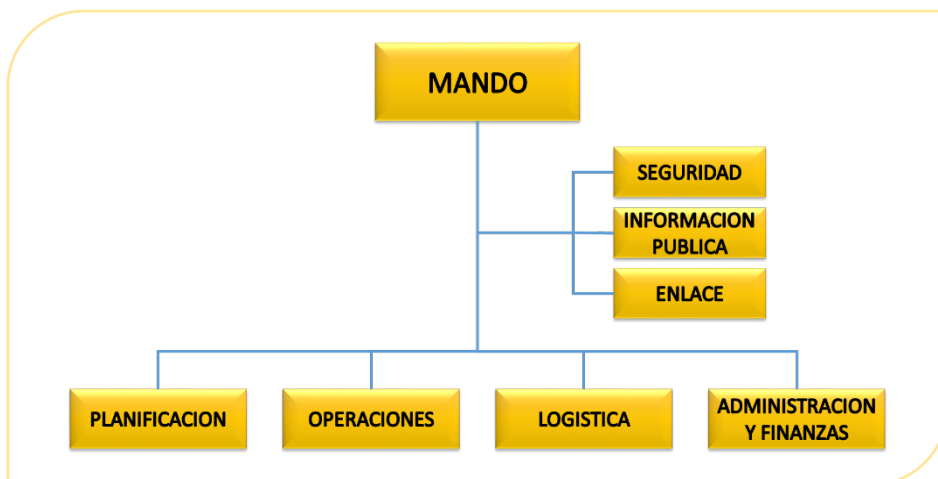
El Sistema de Comando de Incidentes está basado en ocho funciones que son:

1. Comando del Incidente.
2. Planificación.
3. Operaciones.
4. Logística.
5. Administración/ Finanzas.
6. Seguridad.
7. Información Pública.
8. Enlace.

En la fase inicial las 8 funciones son asumidas por el Comandante del Incidente.

Estructura del SCI

La estructura organizativa del SCI permite que se expanda y contraiga según las necesidades, recursos y magnitud del incendio, la cual no solo facilita la atención del incidente, sino también contribuye de manera eficiente en su administración.



Ocho pasos a seguir como primer respondedor

Cuando es el primero en llegar a la escena del incendio, como primer respondedor debe considerar los siguientes ocho pasos, según sea necesario.

1. Informar a su base de su arribo a la zona de impacto.
2. Asumir y establecer el Puesto de Comando.
3. Evaluar la situación (reconocimiento del área del incendio).
4. Establecer un perímetro de Seguridad.
5. Establecer los objetivos.
6. Determinar las estrategias y tácticas.
7. Determinar la necesidad de recursos.
8. Preparar la información para transferir el mando.

Informar a su base de su arribo a la zona de impacto

Al llegar a la zona:

1. Informar a la central de comunicaciones o base su arribo a la escena,
2. Nombre del incidente

Asumir y establecer el Puesto de Comando

1. Informe:
 - a. Quién asume el comando.
 - b. Identificación radial del comando.
2. Establezca el Puesto de Comando.

Al establecer el puesto de comando asegúrese que este tenga las siguientes condiciones:

- a. Seguridad.
- b. Visibilidad.
- c. Facilidades de acceso y circulación.
- d. disponibilidad de comunicaciones.
- e. Alejado de la escena, del ruido y la confusión.
- f. Capacidad de expansión física.

Evaluar la Situación

Es uno de los aspectos más importantes a realizar, al llegar a la zona del incendio porque de ello dependerá la toma de decisiones, por lo tanto, evalúe los siguientes aspectos:

Cuál es la naturaleza del incidente y que sucedió además debe de considerar lo siguiente:

- a. Tipo de combustibles que se están quemando.
- b. Tiempo atmosférico.
- c. Topografía del lugar.
- d. Caminos de acceso (rutas de ingreso y salida).
- e. Barreras naturales y artificiales (línea de control).
- f. Posibles rutas de escape y zonas de seguridad.
- g. Qué amenazas están presentes.
- h. De qué tamaño es el área afectada.
- i. Cómo podría evolucionar.
- j. Cómo podría aislar el área.

Establecer el Perímetro de Seguridad

Al establecer el perímetro tome en cuenta tamaño del área afectada, topografía, condiciones atmosféricas, rutas de escape y zonas de seguridad, rutas de ingreso y salida de vehículos. Además, deberá prever los mensajes de seguridad a transmitir a los brigadistas.

Establecer los objetivos

Un objetivo es el producto que se desea conseguir o punto al que se debe llegar.

Al establecer los objetivos asegúrese de que este cumpla con las siguientes características: Específicos, Observables, Alcanzables y Evaluables

Establecer las estrategias

La estrategia es el medio a través del cual logramos el o los objetivos establecidos y se deben establecer para cada objetivo, por ejemplo:

- a. Enviar dos cuadrillas por el flanco derecho para construir una línea de defensa.
- b. Enviar dos cuadrillas al flanco izquierdo para realizar un ataque directo.

Determinar las necesidades de recursos y posibles instalaciones

Identifique que recursos necesita para cumplir con los objetivos del plan, además analice requiere habilitar otras instalaciones como un Área de Espera (E), Área de Concentración de Víctimas (ACV), Campamento (C), Helibase (H), Helipunto (H1).

Preparar la información por requiere transferir el mando

Aspectos a considerar al transferir el mando

Estado del incidente:

- a. ¿Qué pasó?.
- b. ¿Qué se ha logrado?.
- c. ¿Qué se tiene que hacer?.
- d. ¿Qué se necesita?.
- e. Situación actual de seguridad.
- f. Objetivos y prioridades.
- g. Organización actual.
- h. Asignación de recursos.

- i. Recursos solicitados y en camino.
- j. Instalaciones establecidas.
- k. Plan de comunicaciones.
- l. Probable evolución.

Una vez hecha la transferencia se debe informar a la central de comunicaciones y al personal en operación quien es el nuevo Comandante del Incidente.

Funciones de un Comandante de Incidente

Organizar y dirigir todas las actividades requeridas para controlar y extinguir el incendio eficiente y segura cuando éste es pequeño o incipiente; o el área que le ha sido asignada.

- a. Reconocimiento.
- b. Área de campamento.
- c. Velar por la seguridad del personal.
 - Observadores.
 - Códigos de comunicación.
 - Zonas de Seguridad.
 - Rutas de Escape.
 - Puntos de concentración alternos.
- d. Preparar el Plan de Acción Incidente.
 - Determinar Objetivos, Estrategias y Tácticas.
 - Determinar las necesidades de recursos.
- e. Instruir al o los jefes de las cuadrillas.
 - Método de Control (ataque directo o indirecto).
 - Sector del Incendio a controlar.
 - Tipo y ancho de la línea de defensa.

- Horarios de trabajo.
- f. Coordinar aspectos logísticos.
 - Área para pernoctar.
 - Lugar y horarios de alimentación.
- g. Plan de desmovilización.
- h. Mantener informadas a las autoridades.
- i. Preparar el informe final.

Recomendaciones básicas del trabajo en equipo

Hay una serie de recomendaciones que son fundamentales para el trabajo en equipo durante el control de los incendios forestales.

Estimarse a sí mismo

En el trabajo del control de los incendios forestales las personas necesitan estar bien consigo mismas. El bombero forestal necesita sentir que él sabe lo que está haciendo y que sus ideas y trabajo son valorados y respetados.

Estimarse a uno mismo



Escuchar y responder de forma atenta y amable a sus compañeros

Demuestre que usted entiende lo que las personas están pasando y por qué ellos se sienten así. Recuerde que debe de escuchar a los colegas y comprender los sentimientos, permitiéndoles, además, expresar sus emociones y pensamientos, que es importante en momentos de tensión y trabajo.

Escuchar y responder de forma atenta y amable



Pedir ayuda y promover la participación de los compañeros(as)

Cuando usted pide ayuda a las personas, usted les está demostrando que sus contribuciones son importantes, que usted valora su experiencia y pericia.

Cuando el ser humano es tratado así, casi siempre está anuente en ayudarlo y por lo general, es cuando surgen las mejores ideas, soluciones y decisiones.

Compartir, trabajar unidos y solidariamente, rinde más frutos que el trabajo individual y egoísta.



Pedir ayuda y promover la participación de los compañeros

Ayudar a compañeros sin descuidar las responsabilidades que debo cumplir

El trabajo en el control de los incendios conlleva el involucramiento de cada uno de los integrantes del equipo. Por lo tanto, es saludable que cada uno esté dispuesto a ofrecer ayuda para poder avanzar, eso sí, cuidando de no hacer la tarea a los demás, ni descuidar la suya.



A photograph of a forest fire in a pine forest, with a dark blue overlay and a light green rounded rectangle framing the scene. The fire is visible in the lower half of the image, with flames and smoke rising from the ground. The trees are tall and thin, and the overall atmosphere is hazy and smoky.

Conducción y coordinación

La conducción y la coordinación son fundamentales para lograr objetivos puntuales tanto en la prevención, preparación y respuesta de incendios forestales.

Para lograr el trabajo en equipo y el cumplimiento de objetivos en común, es importante reconocer que el trabajo por sí solo, no ocurrirá, pero si se logra establecer una reacción en cadena con esfuerzos distribuidos de manera equitativa e imparcial, se tendrán resultados positivos.

Durante el manejo de los incendios forestales, se ha considerado que es necesario, dar a conocer las diferentes fases para establecer una buena conducción y coordinación.

Grupo

Es el conjunto de personas que reconocen un sujeto, objeto o situación común de importancia.

Los grupos, tienen sus reglas de funcionamiento, conductas internas propias y comportamientos sociales definidos. Tienen su propia dinámica.

Los grupos primarios son aquellos en los cuales los principales fundamentos de cohesión son los afectos y la solidaridad. Eligen sus propios objetivos, el principal es mantenerse como grupo. A pesar de que las normas no están escritas, todos los miembros las conocen y vigilan su cumplimiento.



Los grupos secundarios son formados y regidos por instituciones u organizaciones. Su estructura responde a normas jurídicas, políticas, económicas, educativas y otras creadas por la institución o varias instituciones que, fijan los objetivos a lograr.

Por ejemplo, los Comités Nacionales de Manejo del Fuego, los Comités Regionales de Prevención y Lucha contra el Fuego, Comisión de incendios forestales

Dinámica de grupo

Es un sistema de fuerzas que mantiene el equilibrio del conjunto, su comportamiento en el medio en que se desenvuelve su acción, su forma de reaccionar frente a estímulos externos o internos, sugerencias o cambios

Equipo

Sistema humano participativo en el que cada individuo cumple su función específica interdependiente con las de los demás.



Principios básicos de un equipo

Se le conocen por la sigla MEPO que resulta de unir la primera letra de cada uno de los cuatro principios básicos, que se enumeran a continuación:

Mantener y elevar la autoestima.

En el trabajo de prevención o control de incendios forestales las personas necesitan sentirse bien consigo mismas. Necesitan sentir que saben lo que están haciendo, que sus opiniones e ideas son valoradas, importantes y respetadas.

Ayudar a las personas a sentirse así, es la llave para satisfacer sus necesidades personales en las discusiones, cuando utilice este principio no olvide ser específico y sincero.

Escuchar y responder con empatía.

Escuchar y demostrar que usted entiende qué es el centro de una comunicación abierta y de dos vías. Es especialmente importante cuando alguien expresa sentimientos, tanto positivos como negativos. Escuchar y responder con empatía muestra que usted entiende lo que alguien está sintiendo y por qué se siente así. Recuerde que debe escuchar los hechos y los sentimientos, esta es la situación que causa la emoción y los sentimientos que son expresados de esta forma usted podrá responder a ambos



Pedir ayuda y alentar el involucramiento.

Cuando le pide ayuda a las personas, usted les está diciendo que sus contribuciones son importantes, que usted valora su experiencia y pericia. Cuando el ser humano se siente así, casi siempre están anuentes a ayudarle. Su ayuda usualmente lleva a tener mejores ideas, soluciones y decisiones, que tratara de hallarlas solo. Además, facilita el hacer las cosas.



Ofrecer ayuda sin desplazar responsabilidad.

El trabajo en equipo implica el involucramiento de cada uno de sus miembros. Por lo tanto, cada uno de ellos debe estar comprometido en la ayuda a los demás, para que entre todos logren el objetivo que moviliza al equipo.



Ventajas del trabajo en equipo

- a. Los Bomberos forestales saben escuchar.
- b. La comunicación es abierta e inspira confianza entre los bomberos forestales y su jefe de cuadrilla.
- c. Permite prestar atención y comprender a quienes demuestran conocimientos y habilidades valiosas para generar soluciones o facilitar la toma de decisiones.
- d. Hay mayor creatividad y productividad.
- e. Mayor eficacia del equipo en la capacitación conjunta y permanente.

Coordinación

Es la armonización y sincronización de esfuerzos, individuales y de grupos, para el logro de un objetivo común.

Es importante analizar que, para tener una buena coordinación, en un equipo de trabajo se necesitan comandantes de incidentes, jefes, coordinadores y líderes que direccionen de manera adecuada y segura a los bomberos forestales que estarán en los incendios forestales.

Dirección

Es la fase del proceso administrativo que determina la autoridad y la responsabilidad para impulsar y coordinar las actividades de individuos y de grupos, orientándolas hacia el logro de los objetivos de la institución.

Con el objeto de visualizar con claridad los contenidos de esta fase, se han agrupado en siete componentes:

- Autoridad
- Responsabilidad
- Delegación de funciones
- Toma de decisiones
- Liderazgo
- Motivación y comunicación.

Autoridad

- Acción de poder de tomar decisiones y hacerlas cumplir.
- Existen diversas formas de autoridad. Aquí se agruparán según su origen.
- Otorgada por normas.
- Propiedad, Ley, Posición.

El propietario de un bien mueble o inmueble, decide cómo debe ser usado o manejado, en qué momento y por quién. Ej.: el dueño de una empresa.

En otros casos es una Ley la que dispone quién detenta la autoridad. Ej.: según la sucesión presidencial que indica la Ley de Acefalía, el Vicepresidente (o el Presidente de la Asamblea Legislativa) asume la Presidencia en ausencia del titular.

Otras veces es la posición de la persona, dentro de una organización, la que le confiere la autoridad necesaria para cumplir con las obligaciones inherentes a su cargo.

Ej.: jefe de Personal.

Otorgada por consentimiento: En este caso, la aceptación de las órdenes por quien debe cumplirlas, es la que reconoce autoridad en quien las emite. Este punto se verá con mayor claridad en liderazgo.

Por Emergencia: La que una persona o grupo confiere voluntariamente a quien asume la responsabilidad frente a una situación eventual.

Técnica: La que se le reconoce a una persona por la vastedad y solidez con que maneja ciertos conocimientos y habilidades.

Competencia: Autoridad conferida a quien ha demostrado competencia a través de logros exitosos en el manejo de problemas o situaciones similares pasadas.

El ejercicio de la autoridad involucra mandar, que se entiende como: acto de integrar los esfuerzos de los miembros del grupo, de modo que, al cumplir las tareas asignadas, satisfagan los objetivos individuales y del grupo.

Responsabilidad

Es la obligación y compromiso de cumplir, de la mejor forma posible, las tareas asignadas y de dar cuenta de ello.

La responsabilidad es un componente inseparable de la autoridad. No se concibe autoridad sin responsabilidad.

Delegación de funciones

Asignación de funciones propias del administrador, que éste hace a otra persona.

En cualquier institución, por pequeña que sea, es difícil que el administrador se ocupe personalmente de la ejecución de todas sus tareas. Ello obliga a delegar autoridad a otro integrante de la organización, a fin de cumplir tareas específicas. El delegado tiene el poder de decidir sobre aspectos relacionados con dicha tarea específica y asume la correspondiente responsabilidad. El administrador delegante, sin embargo, reserva para sí la autoridad y responsabilidad final sobre el área delegada.

Algunos administradores se resisten a delegar, tratan de hacerlo todo personalmente y, de esa manera, debilitan la organización. Deben existir motivos y cumplirse requisitos para delegar.

Motivos para delegar

- Carga de trabajo.
- No sólo cantidad sino también especificidad o complejidad.
- Necesidad de tiempo.
- Necesita disponer de tiempo para otras tareas en las que su intervención personal es imprescindible.
- Aprovechar la capacidad del personal Aplicación racional del recurso más importante; oportunidad para estimular su crecimiento.
- Necesidad de capacitar personal.
- Enfrentar al personal con responsabilidades distintas o mayores, para contribuir a su formación.

Requisitos para delegar

La delegación no se hace en forma automática o caprichosa, sino que es un acto administrativo que está sujeto a los siguientes requisitos:

Admitir la necesidad: El administrador debe estar convencido de que la delegación le acarreará beneficios, lo ayudará a desarrollar un eficaz trabajo de grupo, le facilitará multiplicar sus esfuerzos, beneficiará a los subordinados facultándolos para aportar el máximo de su capacidad.

Decidir qué tipo de función delegar: Es posible preparar una lista de modo que las decisiones a delegar queden, en su mayoría, predeterminadas. Esto vincula la delegación con el planeamiento y la hace parte de la modalidad administrativa seguida.

Elegir cuidadosamente al delegado: La tarea debe ser encargada a quien esté capacitado y dispuesto a realizarla; es decir, a la persona adecuada y con las mayores probabilidades de éxito. Conviene dar oportunidad a las personas que poseen grandes aptitudes y no las han desarrollado en plenitud.

Disponer ayuda para el delegado: Se debe ayudar al delegado y no decidir o hacer lo que él debe decidir y hacer. Si solicita ayuda, se le concederá; pero darle las respuestas o soluciones, niega los beneficios de la delegación. El delegante debe ponerse a disposición, estimular y formular preguntas destinadas a explorar y descubrir posibles soluciones.

Establecer un sistema de control de la delegación Al sólo efecto de tener conocimiento de lo que está ocurriendo y de ubicarse en una posición apta para aplicar medidas correctivas, si fuese necesario, el delegante debe mantenerse bien informado. Esa información podrá obtenerse a través de informes, auditorías o reuniones periódicas.

Toma de decisiones

Elección e implementación de un curso de acción para resolver un problema.

Saber presentar el problema; determinar un eje al asunto y no apartarse de este eje, y si es necesario apartarse, no perderlo de vista.

Tomar decisiones requiere:

- Identificar y definir el problema.
- Proponer opciones de solución.
- Seleccionar la mejor opción según uno o varios criterios (viabilidad, costo, impacto, etc.).
- -Implementar la acción de manera planificada, organizada y controlada.
- Evaluar los resultados, verificar si se resolvió el problema e identificar nuevo/s problema/s.

Liderazgo

Patrón de comportamiento orientado a integrar esfuerzos e intereses personales e institucionales, en procura de un objetivo.

El liderazgo es una relación entre varios elementos complejos que se agrupan en los tres considerandos primordiales.

El líder: Es la persona que tiene la habilidad para inducir a los seguidores (liderados), a trabajar, con responsabilidad, en tareas conducidas por él.

Esta habilidad puede ser innata y manifestarse en forma espontánea, o adquirida a través del estudio, la reflexión, el autocontrol, la experiencia y el entrenamiento.

El seguidor o liderado: El liderazgo requiere que el líder se refiera a personas; sin seguidores no existe líder. Además, tienen una influencia importante sobre el estilo de liderazgo. Este diferirá por completo, si se trata de operarios manuales o de profesionales que desarrollan tareas de planificación.

Si el grupo siente una gran necesidad de concretar objetivos, sus miembros tienden a aceptar mejor la orientación del líder hacia la tarea. En otros casos, serán más sensibles acerca de si el superior se preocupa o no por el bienestar de sus subordinados.

De la tríada de liderazgo, el componente seguidor es sumamente complejo. Una persona líder en un grupo podría ser rechazada por otro.

Estilos de liderazgo: Se describen numerosas formas de ejercicio del liderazgo, aquí se mencionan las cuatro consideradas principales.

- De rienda suelta ("laissez faire")

El líder permite la actuación libre de sus seguidores. Sólo trata de mantener la dirección hacia el objetivo y de evitar el caos.

Quiere hacer lo que el grupo quiere que se haga. Es el estilo que mejor permite el desarrollo de creatividad para resolver problemas.

- **Autocrático**

Basado en la autoridad formal, el líder decide y ordena. A veces es un hábil manipulador que hace creer al grupo que participa en la decisión, o lo seduce con supuestos beneficios. Este estilo pretende que el seguidor obedezca fielmente sin cuestionar la orden.

- **Alternante (combinado o ambivalente)**

El líder adopta según el caso el comportamiento que considere más adecuado. En un caso permitirá total libertad y en otro tendrá una actitud autocrática. Ejemplo: una emergencia, en la que podría necesitar ser autocrático en la toma de una decisión no programada.

En síntesis, el líder debe tener seguidores y debe ser capaz de conservarlos. Para ello debe representar una causa meritoria y poseer atributos tales como una personalidad atrayente y una convincente capacidad de comunicación.

Es innegable que el liderazgo es una relación compleja que comprende:

al líder; a los seguidores; y a las situaciones creadas por las actividades la persona objeto del reconocimiento debe saber por qué y debe sentir que lo merece.

Motivación

Forma de lograr que cada persona cumpla con su trabajo con entusiasmo, porque desea hacerlo.

La motivación corresponde al comportamiento de las personas. Expresa una fuerza interior del ser humano con un gran contenido emocional.

Un administrador motivado hacia el progreso y el éxito de su trabajo, estará en condiciones de motivar a los demás.

Deberá conocer a quienes trabajan con él, tener noción de sus necesidades y apetencias personales, comprender sus comportamientos. Así podrá lograr el objetivo de hallar una voluntad de hacer, de modo que la tarea se realice a través de la satisfacción de las necesidades del personal y las exigencias de la institución.

Algunas formas de motivación: Existen numerosas formas de motivación, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- **Enriquecimiento del cargo**

Se relaciona con la importancia del contenido del cargo. Enriquecerlo deliberadamente para incorporarle una mayor responsabilidad, espectro de tareas y desafío en relación con las necesidades propias del titular en ese cargo, tendrá un efecto motivador.

- **Rotación de cargos**

Este método de motivación está adquiriendo popularidad. Pasar periódicamente al empleado de una actividad a otra, ayuda a minimizar el hastío y el desapego de la tarea.

- **Crecimiento**

El deseo de desarrollarse y progresar existe en todos los empleados en diversos grados. El directivo progresista trata de satisfacer estas necesidades, creando y manteniendo un ambiente de trabajo en donde prosperen el empuje y el crecimiento.

- **Realización**

El administrador debe asegurarse de que la meta constituye un desafío para el subordinado, pero que es una meta alcanzable. La tarea debe tener sentido y ser interesante, útil y valiosa a los ojos de la persona, quien debe recibir la evaluación inmediata una vez concluida su labor.

- **Responsabilidad**

Cuando la responsabilidad no está determinada específicamente, muchos individuos dejarán que los demás terminen el trabajo, pensando que a ellos no les corresponde

hacerlo. El deseo del personal de que se le asignen tareas específicas y de ser juzgado por su cumplimiento, es un claro ejemplo de la motivación lograda mediante una utilización adecuada de la responsabilidad.

- **Retribución**

Toda tarea debe ser justamente retribuida. La retribución, además de permitir a quien la recibe satisfacer necesidades impostergables, es un importante elemento de motivación.

- **Administración por objetivos**

La práctica de permitir al trabajador participar no sólo en la determinación de los propios objetivos personales, sino también en el modo de cómo se llevarán a cabo, todo con la aprobación final del superior, comporta enormes cualidades motivadoras. Por ese enfoque, el empleado pone su voluntad al servicio del manejo inteligente y no de la improvisación.

- **Participación**

La mejor manera de lograr la contribución del trabajador a los objetivos de la empresa es admitir su participación. Que la persona sepa que sus ideas ayudan a conformar la decisión finalmente tomada y se dé cuenta de que el propio aporte es efectivo. Cuando hay participación, el deseo de la persona de sentirse importante y contribuir al progreso es reconocido por la superioridad y utilizado provechosamente.

- **Reconocimiento**

En general la gente necesita ser aceptada como miembro de un grupo y siente deseos de tener una posición. Las personas aspiran a que se dé importancia a su presencia, sus realizaciones y contribuciones. La motivación alcanza su valor máximo cuando ese reconocimiento proviene de quienes pertenecen al mismo grupo de trabajo u otro afín.

Comunicación

Proceso de efectuar un intercambio de entendimiento entre dos o más personas.

Este proceso permitirá a los jefes de incidentes y subordinados a comprender las acciones a realizar para las diferentes etapas de la gestión de incendios forestales.

Todo coordinador debe desarrollar y perfeccionar su capacidad para comunicarse. Ello permitirá que sus instrucciones sean cumplidas correctamente.

Se sabe que para que exista comunicación deben intervenir, como mínimo, dos personas entre las que, a través de un canal y utilizando un código conocido por ambas, se transmite un mensaje. Si uno habla o escribe, el otro escucha o lee.

Es decir, uno emite y el otro recibe emitiendo a su vez una respuesta, a la que deberá ser sensible el que originó el mensaje. Este es uno de los principios fundamentales del proceso: Toda comunicación es bidireccional.

El hecho de que alguien haya escuchado o leído un mensaje y acusado recibo del mismo, no significa que ha habido comunicación. Porque: Comunicar es más que decir o escribir, incluye también comprender.

Hasta aquí se han discutido los componentes de la dirección, sin mencionar una actividad fundamental cual es la coordinación que definimos así: armonización y sincronización de esfuerzos, individuales y de grupos, para el logro de un objetivo común.

El administrador en su papel de orientador y conductor, debe cuidar la armonía de las relaciones individuales y de grupos. De allí la necesidad de que conozca elementos básicos de dinámica grupal.

Tales conocimientos más el de los componentes: autoridad, responsabilidad, delegación de funciones, toma de decisiones, liderazgo, motivación y comunicación, comprenden el bagaje indispensable para poder coordinar y cumplir la fase administrativa, denominada Dirección.

The background of the slide is a photograph of a forest fire. In the foreground, bright orange and yellow flames are visible, rising from the ground and consuming some of the lower vegetation. The fire is set against a backdrop of tall, dark evergreen trees. The entire image is overlaid with a semi-transparent dark green color. A thin, light green rounded rectangle is drawn over the image, framing the central text. The text 'Acrónimos' is written in a clean, white, sans-serif font, centered horizontally and vertically within the frame.

Acrónimos

SE-CONRED	Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres”.
ACOFOP	Asociación de Comunidades Forestales del Petén.
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
RBM	Reserva de Biósfera Maya.
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
CIF	Comisión contra Incendios Forestales
CONAP	Concejo Nacional de Áreas Protegidas
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INAB	Instituto Nacional de Bosques
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
ISIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
ZUM	Zona de Uso Múltiple
ZAM	Zona de Amortiguamiento

The image shows a dense forest of tall, thin trees, likely pines, with a fire burning in the lower portion. The scene is overlaid with a semi-transparent blue filter. A white rounded rectangle is centered on the page, containing the word 'Bibliografía' in white text. The fire is visible as a bright orange and yellow glow at the bottom of the frame, with some smoke rising. The overall mood is somber and urgent.

Bibliografía

OFDA-LAC/USAID (2006) Curso de Operaciones, Prevención y Control de Incendios Forestales –COPCIF–

OFDA-LAC/USAID (2008) Curso para Bomberos Forestales –CBF–

CONAF:<https://www.prevencionincendiosforestales.cl/investigacion-de-incendios-forestales/causas-de-incendios-forestales/>

Comisión Nacional Forestal (2010) Zapopan, Jalisco, Guía práctica para comunicadores, Incendios forestales Tercera edición, 2010

Ministerio de Ambiente Panamá (2015); Metodología de investigación de causas que provocan los incendios forestales

Gobierno de Aragón: Manual de formación de incendios forestales para cuadrillas

Felipe Aguirre Briones Gobierno de Aragón, Manual de Formación de Incendios Forestales para Cuadrillas

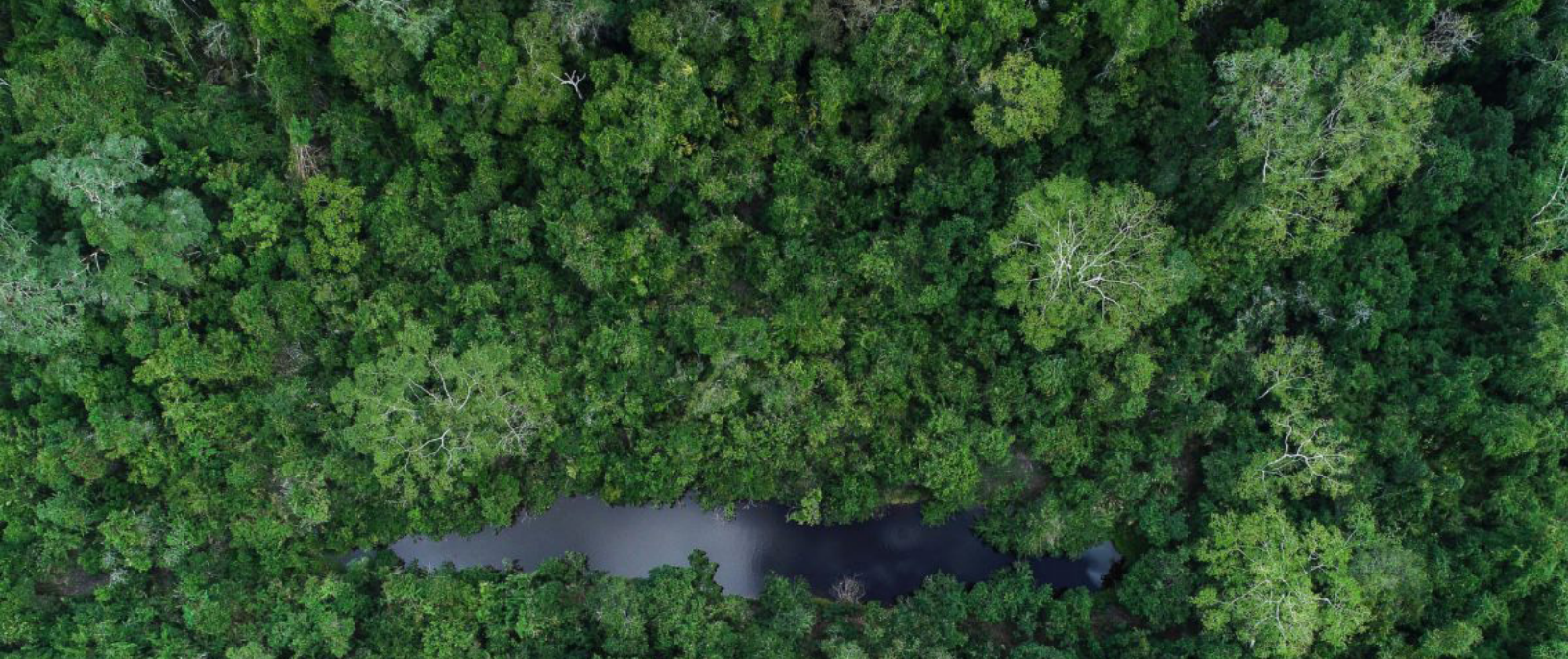
CIF-PETEN 2021. Estrategia para la Gestión Integral del Fuego del Departamento de Petén, Guatemala, 2021-2030

Fotografías- incendio forestal (2019) Parque Nacional El Rosario, INAB, GOOGLE imágenes.

Andrews, P.L & CHASE, C.H. (1989). BEHAVE: Fire Behavior Prediction and Fuel Modeling System-BURN Subsystem, Part 2. USDA Forest Service. Gen. Tech. Rep. INT-260.

Andrews, P.L. & Rothermel, R.C. (1982). Charts for interpreting wildland fire behaviour characteristics. USDA For. Ser. Gen. Tech. Rep. INT-131.

Andrews, P.L., Bevins, C.D. & Seli, R.C. (2005). BehavePlus fire modelling system Version 3.0. User´s Guide. USDA forest Service. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR- 106WWW



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Tel. + (506) 2558-2000



comunica@catie.ac.cr



Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica