

Gaplama del Estate de la la la

urstmate Estate personal Estate de Dalte de Cartina de

PRC099.1



PLANIFICACIÓN DEL COMBATE DE LOS INCENDIOS FORESTALES

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

CENTRO ESTATAL DE CATACITACIÓN CONTRA INCENDIOS



CENTRO ESTATAL DE CAPACITACIÓN CONTRA INCENDIOS



manual teórico especialización

INCENDIOS FORESTALES MÓDULO 1

PLANIFICACIÓN DEL COMBATE DE LOS INCENDIOS FORESTALES



EQUIPO DE REALIZACIÓN

Este manual de formación ha sido realizado por Pluralité Inc.*

AUTOR:

SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS

CONTRE LE FEU

EQUIPO DE REALIZACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL:

ODETTE L'ANGLAIS

DIRECCIÓN TÉCNICA:

GUILLERMO RESTREPO VIVIANNE SAVOIE

MICHEL TARDIF

PEDAGOGÍA:

CHARLINE DÉRY

MARINA MOSQUERA

TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL ESPAÑOL:

GUILLERMO RESTREPO **NELSON TACTUK**

MARINA MOSQUERA

COORDINACIÓN TÉCNICA:

MARINA MOSQUERA

CONCEPCIÓN GRÁFICA:

PAUL DE REPENTIGNY

REALIZACIÓN TÉCNICA:

PLURALITÉ INC.

ILUSTRACIÓN E INFOGRAFÍA:

VALÉRIE CARRIER

KATIA FORTIN

CARICATURA:

JOSÉ MERCADER

Este manual está protegido por derecho de autor.

Toda reproducción en cualquier forma o medio deberá ser aprobada por escrito por Pluralité Inc. y el Instituto de Seguridad en el Trabajo (ISET).

En el marco del contrato para el Establecimiento del Centro de Capacitación en Seguridad contra Incendios del Estado de México ejecutado por Pluralité / BG Checo Empresa Conjunta.





CONTENIDO

MÓDULO 1		NIFICACIÓN DEL COMBATE DE LOS INCENDIOS RESTALES	
		PRÓLOGO	
		OBJETIVOS GENERALES	
CAPÍTULO 1	PIR	OLOGÍA FORESTAL	
		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
	1.1	PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	
		DE LA COMBUSTIÓN	(
		Pirología forestal	
		Principios fundamentales de la combustión	10
		Fases de la combustión	
		Inflamabilidad de los combustibles	1.
		Proceso de la transferencia del calor	
		Elementos indispensables para la combustión	
	1.2	DESARROLLO DE LOS INCENDIOS	1
		Combustible	17
		Factores atmosféricos	
		Topografía	
	1.3	CLASES DE FUEGOS DE BOSQUES	2
		Fuego superficial	
		Fuego de copas	24
		Fuego de profundidad	
	1.4	FORMAS Y PARTES DE UN FUEGO DE BOSQUES	
		Formas del fuego	2
		Double del forme	3.0



CAPÍTULO 2	TÉCNICAS Y MÉTODOS DE LUCHA CONTRA LOS
	INCENDIOS FORESTALES

		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
	2.1	PRINCIPIOS Y TÉCNICAS DE LUCHA CONTRA LOS FUEGOS	33
		Principios de lucha contra los fuegos de bosques	33
		Técnicas para luchar contra un incendio forestal Métodos de supresión de los incendios	
		forestales	36
		Selección de un método de extincción	37
	2.2	CONDICIONES DE UN INCENDIO FORESTAL Y	
		FASES DE LA LUCHA	39
		Condiciones de un incendio	39
CAPÍTULO 3		NIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE HA CONTRA INCENDIOS	
		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	45
	3.1	IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN	
		EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS	
		Recolección de datos básicos	
		Informaciones de orden general	52
		Análisis de la situación	53
	3.2		
		CONTRA INCENDIOS	
		Revisión del plan de lucha contra incendios	
		Evaluación de los resultados	57





CAPÍTULO 4 FRANJAS DE EXTINCIÓN

4.1	LOCALIZACIÓN DE LAS FRANJAS DE EXTINCIÓN	63
	Definición de términos	63
	Consideraciones para la localización	
	de la franja de extinción	66
	Localización de la franja de extinción	67
4.2	ESTABLECIMIENTO DE LA FRANJA	
	DE DETENCIÓN	69
	Características de una franja de detención	
	Establecimiento de la franja de detención	72





PRÓLOGO

Este manual los incendios forestales forma parte del programa de capacitación básica en seguridad contra incendios que se enseña en el Centro Estatal de Capacitación contra Incendios del Estado de México.

Su contenido compone parte de los cursos de especialización necesarios para los alumnos bomberos forestales en el ejercicio de su aprendizaje.

Antes de empezar este curso el estudiante deberá haber seguido los cursos de nociones básicas: meteorología y orientación.

El fuego está estrechamente relacionado con el desarrollo de la humanidad. A pesar de que el hombre conoce el fuego desde la antigüedad, los incendios forestales de grandes proporciones son todavía para él difíciles de entender y controlar.

Con el fin de conocer mejor este fenómeno, se estudiará en el módulo 1 el conjunto de algunas nociones de pirología forestal como los principios fundamentales de la combustión, el desarrollo de los incendios, las clases de fuego, etc. Estas nociones se utilizarán en las técnicas y métodos de lucha contra los incendios forestales.

En el módulo 2 se tratará de:

- Uso de las herramientas manuales
- Medidas de seguridad
- Las motobombas y formas de acoplamiento
- Organización del riego con motobombas



CONTENIDO — MÓDULO 1

- Pirología forestal
- Técnicas y métodos de lucha
- Planificación y elaboración del plan de ataque
- Franjas de extinción







OBJETIVOS GENERALES

- Conocer las nociones básicas de la pirología forestal.
- Comprender los principios y técnicas de lucha contra los fuegos forestales.
- Comprender los principios que rigen la elaboración de un plan de lucha contra los incendios forestales y de las franjas de extinción

Este curso trata sobre las nociones básicas de lucha contra los incendios forestales. Si estas nociones son asimiladas correctamente permitirán a los bomberos adquirir más fácilmente las nociones del siguiente módulo para luego poder realizar un buen trabajo prestando un servicio a su comunidad.



Pirología forestal





OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el fenómeno de la combustión y las formas de propagación del calor.
- Explicar cómo el combustible, presente en el medio ambiente, alimenta el fuego.
- Explicar el significado de las diferentes clases de fuegos de bosques.
- Identificar la terminología usada para los diversos tipos de fuegos de bosques.

Un buen conocimiento de los principios básicos acelerará el aprendizaje y la comprensión de las técnicas y métodos de lucha.



1.1 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA COMBUSTIÓN

PIROLOGÍA FORESTAL

DEFINICIÓN

Ciencia cuyo objetivo principal es el estudio de los fuegos de bosques y sus propiedades.

- Explica las características propias de los incendios forestales.
- Estudia los factores que influyen en su origen y desarrollo.

El fuego es un fenómeno próximo del proceso químico sobre el cual se fundamenta la vida misma: la fotosíntesis. Esta última es la elaboración de la celulosa y de otros hidratos de carbono, por medio de la combinación de gas carbónico, agua y energía solar.

La fotosíntesis es producida en la naturaleza por los elementos representados en la siguiente fórmula química:

$$CO_2 + H_2O + Sol = (C_6H_{10}O_5)_n + O_2$$

Gas carbónico + Agua + Sol = Hidratos de carbono + Oxígeno

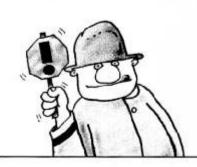
El fuego es la alteración repentina del proceso de la fotosíntesis; esta alteración libera energía calorífica almacenada a través de este proceso. El elemento que origina esta alteración es el calor.

La combustión es la descomposición de la materia vegetal bajo el efecto del calor y está representada por la fórmula inversa de la fotosíntesis:

$$(C_6H_{10}O_5)_n+O_2+T^\circ=CO_2+H_2O+T^\circ$$
 Hidratos de carbono + Oxígeno + Calor = Gas carbónico + Agua + Calor

Sin la temperatura de encendido en el proceso de combustión, la fórmula de combustión produce un proceso de oxidación.





IMPORTANTE!

La fotosíntesis y el fuego son sensiblemente el mismo fenómeno pero a la inversa. En la reacción de la fotosíntesis, la energía se fija lentamente para producir la materia, mientras que en la reacción de la combustión, la energía es liberada rápidamente bajo forma de energía propiamente.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA COMBUSTIÓN

COMBUSTIBLES

Cuerpos que tienen la propiedad de ser destruidos por el fuego.

COMBUSTIÓN

Los fuegos de bosques son el resultado de la combustión de los materiales leñosos que lo constituyen.

En el control de los incendios forestales se reconocen dos tipos de combustión:

Combustión viva

Se caracteriza por una fuerte liberación de luz.

Ejemplo ──► Fuego de campo.

Combustión lenta

Se distingue sobre todo por su baja producción de calor y luz.

Ejemplo Fuego de carbón de madera.



FASES DE LA COMBUSTIÓN

El proceso de la combustión se produce siguiendo tres etapas o fases:

- el precalentamiento
- la combustión de gas
- la combustión de carbón

1100°C 2012°F Humo producido por la condensación de las substancias destiladas no quemadas y el vapor de Combustión Los gases se guernan 1202°F produciendo llamas de los gases amarillo-rojizas 315°C Ignición Punto de inflamabilidad 599°F de los gases producidos de los gases 260°C en la fase precedente 500°F Precalentamiento El calor destila los ácidos Combustión del carbón y resinas de los combustibles y evapora 120°C Última de las tres fases del proceso de combustión. el agua Combustión superficial del carbón de madera, 248°F produciendo pequeñas llamas azuladas.

Figura 1.1

Fases del proceso de combustión



La información que se da a continuación es de extrema importancia para comprender el fuego. En lo adelante se hará frecuentemente referencia a las diferentes fases de combustión.

PRIMERA FASE DE COMBUSTIÓN - EL PRECALENTAMIENTO

El precalentamiento es el comienzo del proceso de la pirólisis, fase durante la cual la humedad del combustible es expulsada y los gases inflamables de hidratos de carbono son generados.

El combustible se seca bajo la influencia del calor a que es sometido y es llevado al punto de ignición.





El agua contenida se evapora y se destila parcialmente. La destilación es una operación que consiste en hacer pasar una mezcla líquida al estado gaseoso. Esta operación es el resultado del efecto que el calor ejerce sobre el combustible.

SEGUNDA FASE - LA COMBUSTIÓN DE GAS

Si la temperatura es aproximadamente 260°C (500° F) o superior, los gases de hidratos de carbono se inflaman. La llama producida es el resultado de la combustión de estos gases. El calor activa el precalentamiento de nuevos combustibles que son entonces conducidos a la fase de inflamabilidad.

TERCERA FASE O FASE FINAL - LA COMBUSTIÓN DEL CARBÓN

Los gases que han sido liberados son quemados. El residuo queda bajo la forma de carbón y se quema como un material sólido.

Cuando las tres fases de combustión se terminan, apenas queda la ceniza.

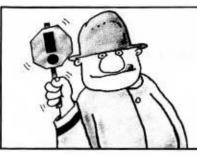
INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

Para que haya una propagación del incendio, se necesita absolutamente una secuencia de encendidos, donde el calor transmitido al combustible sea suficientemente grande para que la humedad que contiene se evapore y así mismo que este combustible sea capaz de alcanzar la temperatura del punto de ignición.

La cantidad de energía necesaria para llevar el combustible al punto de ignición varía según el espesor y la humedad del combustible.

La tasa de liberación de gases inflamables depende de la superficie de combustión calentada. Los combustibles pequeños se inflaman más fácilmente que los grandes, debido a que ofrecen una mayor superficie al calor por un mismo volumen. Mientras más agua contengan los combustibles más energía será necesaria para evaporarla. Esto explica por qué el uso del agua durante el control de un incendio forestal tiene un efecto tan importante sobre el mismo.





IMPORTANTE!

La cantidad de agua que contiene un combustible determina la cantidad de energía necesaria para llevarlo a su punto de ignición.

PROCESO DE LA TRANSFERENCIA DEL CALOR

La propagación de las llamas forma parte de las condiciones necesarias para la propagación del incendio. El fuego en desarrollo transmite a los combustibles no encendidos el calor necesario para continuar el proceso de encendido.

Hay tres modos de transmisión del calor de un combustible a otro:

- por conducción
- · por convección
- por radiación.

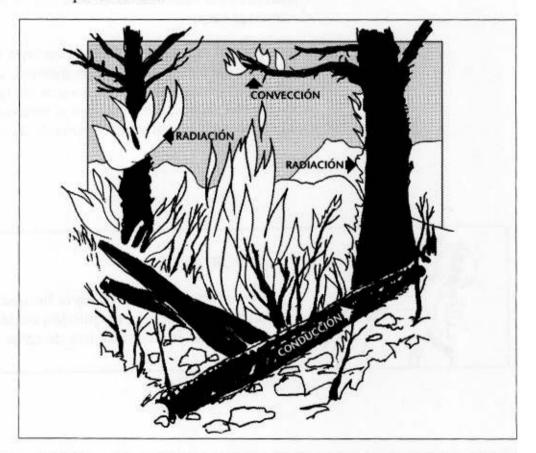


Figura 1.2

Modos de transmisión del calor





CONDUCCIÓN

Transmisión del calor a través de una masa sólida, como por ejemplo la madera.

CONVECCIÓN

Transmisión de calor por movimientos de gases o de líquidos.

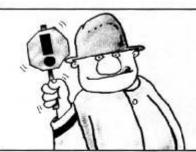
El aire caliente es más liviano que el aire frío. Si se calienta el aire, éste tiende a subir. Mientras más caliente sea, más se acelerará el movimiento. La convección puede ser suficiente para secar los combustibles situados arriba de la hoguera y llevarlos al punto de ignición.

Si este movimiento y el calor liberado son suficientemente importantes, se asiste a la formación de una columna de convección arriba del fuego, donde se acumulará la mayor parte del calor liberado por la combustión.

RADIACIÓN

Transmisión del calor que se efectúa bajo la forma de ondas electromagnéticas.

La energía por radiación se propaga en línea recta en todas las direcciones sin ayuda de un medio material. La cantidad del calor liberado por un incendio puede a veces ser tan considerable que la radiación del calor es suficiente por sí misma para inflamar los combustibles situados a varios metros de distancia.



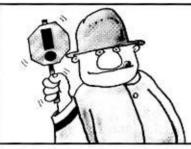
IMPORTANTE!

Otros factores, tales como la humedad, el viento y la topografía del terreno pueden acelerar o disminuir el proceso de la transferencia de calor.

ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA LA COMBUSTIÓN

Tres elementos son indispensables para que haya combustión:

- combustible
- oxígeno
- calor

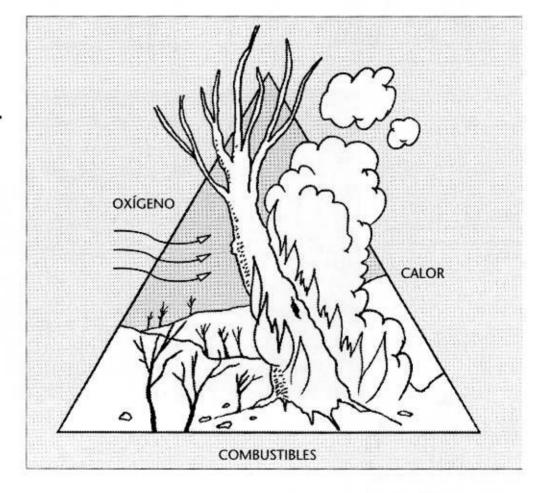


IMPORTANTE!

No puede haber combustión sin la presencia de combustibles, oxígeno y calor.

Figura 1.3

Triángulo del fuego



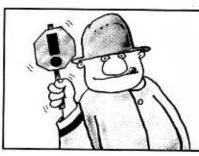
Los combustibles son todos los elementos que constituyen el bosque, desde el suelo vegetal hasta la copa de los árboles.



El oxígeno es un gas incoloro que constituye el 21% del volumen total del gas de la atmósfera. Se evalúa en 8 metros cúbicos de aire el volumen necesario para proveer el oxígeno a la combustión de un kilogramo de madera. Una falta de oxígeno se traduce normalmente por una combustión lenta.

La temperatura a la cual los combustibles se inflaman se llama punto de ignición.

Con los combustibles forestales, un aprovisionamiento de calor es necesario para iniciar la combustión.



IMPORTANTE!

La eliminación de uno solo de los tres elementos antes citados es suficiente para frenar el proceso y acabar el incendio.



Figura 1.4

Vivero para la regeneración de los bosques.



Los bosques presentan una riqueza ecológica y económica que es necesario proteger.

1.2 DESARROLLO DE LOS INCENDIOS

Para que un fuego de bosque comience, se requiere la presencia de cierta cantidad de calor que sea continua para asegurar su progresión.

El calor liberado por el fuego es el principal elemento necesario para asegurar la continuidad de la combustión. Mientras que el calor sea más importante, la capacidad de llevar los otros combustibles al punto de ignición se hace más considerable.

Cuando el incendio alcanza un nivel elevado de intensidad, el mismo desarrolla sus propias corrientes de aire, lo que puede modificar la dirección y la velocidad de los vientos locales.

La propagación de los incendios está sometida a un cierto número de factores, cuya influencia le será favorable o desfavorable. Los principales factores que influencian su comportamiento son:

- el combustible
- las condiciones atmosféricas
- · la topografía.

COMBUSTIBLE

Más que cualquier otro factor individual, la disponibilidad de los combustibles sobre el fuego influencia el encendido, la propagación y el comportamiento global de éste. Aún si el bosque está constituido de combustibles, se sabe que todos no tienen las mismas propiedades. Algunos son más propicios al desarrollo de los incendios que otros. Veremos entonces lo que los caracteriza y diferencia.

Los materiales leñosos que constituyen el bosque están agrupados aquí en función de su combustibilidad.

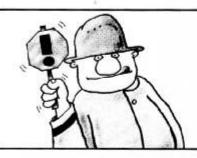
1. En primer término, existen los combustibles «críticos», que son aquellos materiales que se secan rápido y al mismo tiempo son susceptibles de inflamarse rápidamente. Éstos forman el medio ideal para el inicio del fuego de bosques. Ahí se encuentran pequeños combustibles, tales como hojas muertas, ramitas, cortezas de árboles, musgos e hierba seca que cubren la superficie del suelo.



- Se hallan igualmente los materiales de combustión lenta, los cuales son algunos materiales leñosos muertos. Esta categoría comprende humus, ramas, troncos, tocones, etc.
- Finalmente, los materiales leñosos vivos del bosque son normalmente muy húmedos y constituyen con frecuencia una barrera a la progresión del incendio.

En los combustibles pequeños la relación «volumen/superficie expuesta total» es menor que en los combustibles grandes. Esto es un factor determinante dentro del tiempo de secado, o a la inversa, del tiempo para humedecer estos combustibles.

El mismo principio se aplica para el tiempo de encendido. Cuando se calienta un combustible pequeño, una mayor superficie está expuesta al calor. El agua se evapora más rápidamente y por tanto el combustible se enciende más fácilmente. De esta manera contribuye a la propagación del incendio con mayor rapidez, puesto que el desarrollo de un incendio es una secuencia de encendidos.



iMPORTANTE!

El espesor y la forma de los combustibles tienen una influencia en la velocidad de la combustión.

La disposición de los combustibles es la relación que existe entre todos los materiales combustibles dentro de los planos horizontales y verticales. Ésta condiciona la facilidad de encendido, la tasa de propagación del incendio, la cantidad de calor radiante y el potencial de los fuegos de copas.

Los combustibles se pueden clasificar en dos tipos:

- verticales
- horizontales.

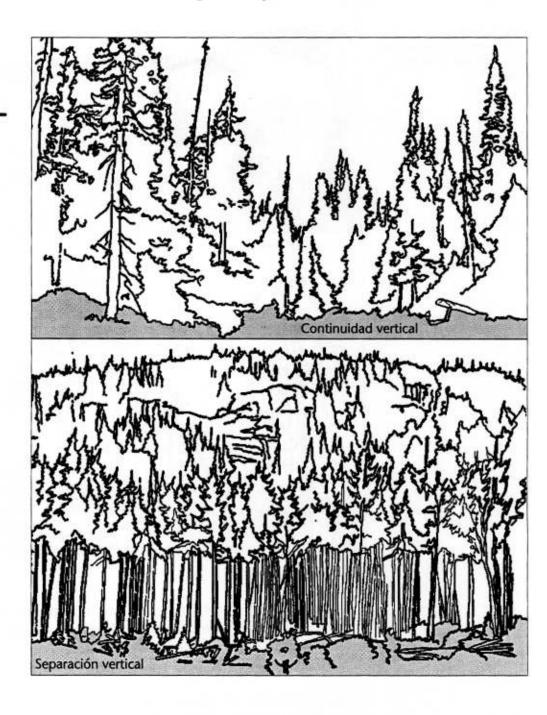
La disposición vertical es la posición relativa de una unidad de combustible con relación a otra unidad localizada arriba o abajo de ella. También puede ser calificada como espaciada o densa, continua o separada.

Los combustibles espaciados se secan habitualmente más rápido, pues el aire circula alrededor de ellos más libremente. Éstos están más expuestos a los efectos del calor emitidos por radiación o por convección que los combustibles más compactos.



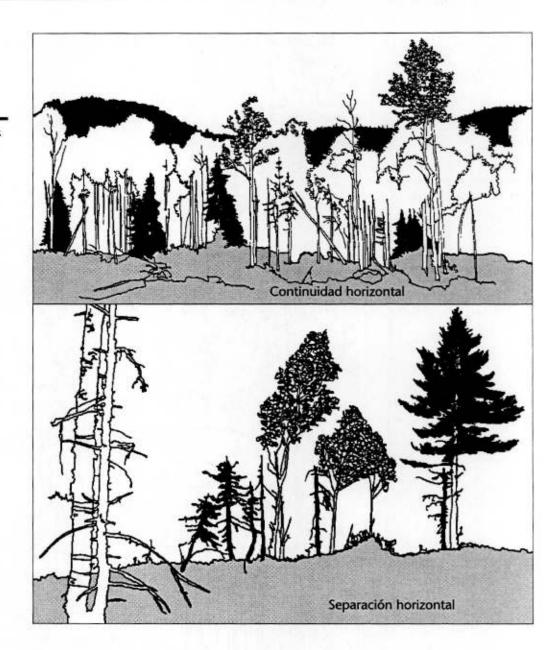
La disposición vertical es uno de los factores que favorece el desarrollo de los fuegos de copas.

Figura 1.5
Disposición vertical de los combustibles



La disposición horizontal es la posición relativa de una unidad de combustible con relación a los combustibles adyacentes dentro del plano horizontal. Ésta puede ser continua o irregular. Esta característica influye sobre la dirección y la tasa de propagación del fuego.

Figura 1.6
Disposición horizontal de los combustibles



La cantidad de calor liberada en un incendio es proporcional a la cantidad de combustibles disponibles para inflamarse. Mientras más intenso es el fuego, más importante tienen que ser los esfuerzos y el personal disponible para combatirlo.

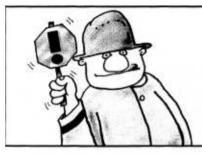
La distribución de los combustibles hace referencia a la repartición de las diferentes especies forestales sobre un territorio, así como a las diferentes barreras naturales o artificiales que pueden constituir un obstáculo para la propagación de un incendio.

Esta distribución de los combustibles permite al jefe de patrulla por medio del análisis de los rodales adyacentes al fuego, evaluar la propagación futura y definir los medios que debe usar para la lucha.



La cantidad de agua contenida dentro de un combustible se expresa en porcentaje, a partir de su peso húmedo o seco. Para que haya encendido se necesita que el agua sea evaporada. Mientras más húmedo está el combustible más energía calorífica se requiere para llevar el combustible al punto de ignición.

Por su configuración, los combustibles de menor tamaño se secan o se humedecen más fácilmente que los combustibles de un tamaño mayor.



IMPORTANTE!

La disposición, la distribución y la tasa de humedad del combustible afectan en el desarrollo del fuego.

FACTORES ATMOSFÉRICOS

Los factores atmosféricos influyen de manera importante sobre el comportamiento de un incendio. Ellos pueden modificar especialmente el contenido de humedad de los combustibles y la velocidad de combustión. Los tres fenómenos atmosféricos más importantes son:

- precipitación
- humedad relativa
- viento.

PRECIPITACIÓN

La precipitación es la principal fuente de humedad de los combustibles. Mientras que los combustibles son más pequeños, ellos son más sensibles a la pérdida o ganancia de humedad. En este caso, la cantidad de lluvia debe ser menos importante para saturarlos de agua. Por el contrario, para los combustibles pesados y aquellos combustibles situados profundamente, la cantidad de agua recibida debe ser más fuerte para alcanzar el mismo efecto. De manera general, parece que una lluvia intensa pero de duración corta tiene menos impacto que una llovizna prolongada.



HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa tiene una relación directa con el contenido de humedad del combustible. La humedad del aire se define como la masa de agua contenida dentro del aire, expresada en gramos/metro cúbico. Con mayor frecuencia se utiliza la humedad relativa la cual se expresa como el porcentaje (%) de humedad del aire con respecto a la cantidad máxima de agua que el mismo podría contener.

VIENTO

El viento actúa sobre el combustible, modificando el contenido de humedad. El mismo da la dirección general que tomará el incendio y la velocidad de propagación. Al comienzo del incendio, el viento provee el oxígeno necesario para la combustión, disipando las concentraciones sobrantes de vapor de agua. Cuando el incendio ha tomado su velocidad de crucero, el viento favorece el transporte de chispas, brasas y otros materiales inflamables aun sobre distancias muy grandes.

TOPOGRAFÍA

La topografía modifica la velocidad de propagación, la dirección y la velocidad de los vientos, e influye de manera considerable en las dificultades de control.

La influencia de la pendiente varía en función de su inclinación, exposición y elevación. Mientras más empinada es la pendiente, la columna de convección se eleva verticalmente y favorece el secado de nuevos combustibles situados hacia arriba del fuego. Éste se propaga entonces más rápidamente y con más intensidad que en terreno plano. Con frecuencia, algunos materiales encendidos ruedan hacia la parte baja de la pendiente, activando nuevos focos de incendio.

La exposición al sol de los combustibles acelera el secado de los mismos. Generalmente, la elevación del terreno influye sobre la composición de la vegetación y el contenido de humedad de los combustibles considerados.



1.3

CLASES DE FUEGOS DE BOSQUES

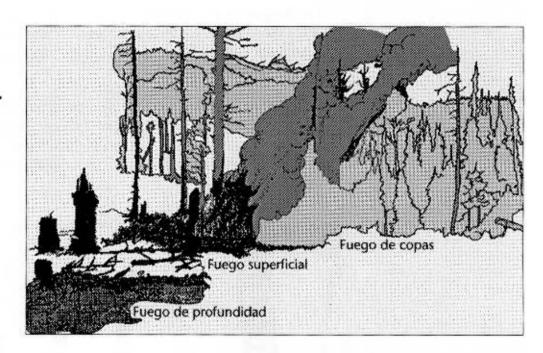
Los incendios forestales están condicionados por un cierto número de factores que determinan su comportamiento. Todas las combinaciones de factores tienen un efecto sobre la clase de los fuegos y sus diferencias los agrupan en tres clases:

- · superficiales
- · de copas
- subterráneos.

Estos se clasifican según las camadas de combustibles en las cuales se desarrollan. Esto no excluye la posibilidad de encontrar en un mismo fuego las tres clases de fuegos:

Figura 1.7

Clases de fuegos de bosques



FUEGO SUPERFICIAL

Los fuegos superficiales queman principalmente la litera del bosque, las hojas muertas, la vegetación herbácea, los arbustos y malezas, así como los residuos vegetales que se encuentran sobre el suelo forestal.

Estos inflaman a veces las copas de los árboles, subiendo de rama en rama, pero se propagan más que todo sobre la superficie del suelo. Se propagan en general por radiación, luego de una liberación suficiente de calor y llamas.



FUEGO DE COPAS

Los fuegos de copas se localizan como su nombre lo indica en las copas de los árboles, en las cuales se queman las agujas, hojas y ramas pequeñas. Todos ellos tienen como origen un fuego superficial, cuyos focos se han vuelto tan intensos que inflaman la copa de los árboles. La disposición de los combustibles, las pendientes y la velocidad de los vientos favorecen su desarrollo.

El fuego de copas se puede volver tan intenso que se separa del fuego superficial y se aleja de este último a una gran velocidad.

FUEGO DE PROFUNDIDAD

Los fuegos de profundidad consumen la materia orgánica bajo la litera. Se propagan muy lentamente en razón de la falta de oxígeno y también debido a que la transmisión del calor se efectúa con dificultad por conducción.

Estos fuegos pueden durar en forma de brasas mucho tiempo, puesto que no son afectados por las precipitaciones. Son difíciles de combatir a pesar de que son en general lentos. Sus bordes no son fáciles de ubicar, frecuentmente se desplazan sin que sea posible percibir el humo.

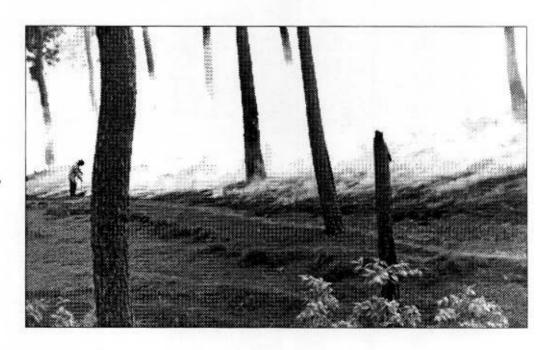


Figura 1.8

Extinción de un fuego en superficie.



1.4 FORMAS Y PARTES DE UN FUEGO DE BOSQUES

FORMAS DEL FUEGO

La forma de un fuego de bosque es la configuración que el mismo adopta en su desarrollo.

Ésta varía en función de los elementos siguientes:

- dirección del incendio
- velocidad del viento
- topografía
- distribución de los combustibles.

Las tres formas reconocidas de fuegos de bosques son:

- circular
- irregular
- elíptica.

Si el incendio se desarrolla sobre un terreno plano, sin viento y con combustibles homogéneos, su configuración será circular.

En este caso se tiene un buen ejemplo de un fuego que se desplaza por conducción y radiación.

Si el incendio se desarrolla en terreno plano, con algunos vientos variables, con combustibles diferentes, se tendrá un fuego en forma irregular.

En una pendiente, el fuego tendrá tendencia a desplazarse más rápidamente hacia lo alto de la misma.

Su forma será entonces elíptica, o sea, más larga que ancha.

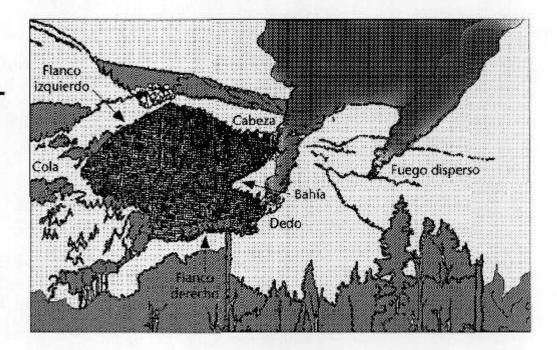


PARTES DEL FUEGO

Como los fuegos no son nunca en la práctica de forma circular, es importante conocer las partes del fuego.

Figura 1.9

Partes del fuego



BORDE DEL FUEGO

Designa la línea de combustibles quemados sobre todo el perímetro del fuego.

PERÍMETRO DEL FUEGO

Medida que cuantifica la longitud del borde del fuego.

Foco

Término empleado para designar un sitio caliente dentro del incendio.

CABEZA

Parte del borde del fuego donde la velocidad es mayor.

COLA

Parte del borde del fuego opuesta a la cabeza.

FLANCO

Parte del borde situado de uno u otro lado del incendio. Situándose junto a la cola del fuego y mirando hacia la cabeza del mismo, el flanco derecho es el borde derecho y el flanco izquierdo es el borde izquierdo.

DEDO

Parte del borde del fuego que se desarrolla en forma de lengua larga y estrecha.

BAHÍA

Parte del borde del fuego que se desarrolla más lentamente.

FUEGO DISPERSO

Fuego encendido hacia atrás del cortafuego o bastante distanciado hacia adelante del foco principal.









OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las técnicas universales de lucha que corresponden a cada uno de los tres elementos necesarios para la combustión (combustible – oxígeno – calor).
- Describir los métodos usados para la supresión de los incendios forestales.
- Describir las diferentes fases existentes en un incendio, desde el momento en que se declara hasta cuando se apaga.

A partir de estas informaciones el alumno podrá comprender la elaboración de los planes de lucha contra los incendios forestales.



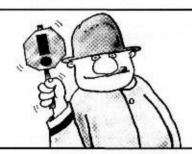
2.1

PRINCIPIOS Y TÉCNICAS DE LUCHA CONTRA LOS FUEGOS

PRINCIPIOS DE LUCHA CONTRA LOS FUEGOS DE BOSQUES

Los tres elementos requeridos en el proceso de la combustión corresponden a tres principios universales de lucha contra los fuegos. De estos principios se originan las principales técnicas de lucha. Por el contrario, cada técnica definida para luchar contra un incendio específico tendrá sus propias características.

Como la combustión se mantiene gracias a tres elementos indispensables, combustible, oxígeno y calor, el simple hecho de privar el fuego de uno solo de estos elementos interrumpe el proceso de la combustión. Esta teoría tan simple, es la base de la lucha contra los incendios. Se debe debilitar o cortar el triángulo del fuego eliminando uno de los tres elementos necesarios para su subsistencia.



iMPORTANTE!

La base de la teoría de lucha contra los incendios forestales es debilitar el triángulo del fuego.

A cada uno de los tres lados del triángulo corresponde un principio de lucha:

oxígeno:

privar al fuego de oxígeno

(sofocación)

calor-

disminuir el calor

(enfriamiento)

combustible:

retirar el combustible

(separación)



Figura 2.1

Principios de lucha contra el fuego



TÉCNICAS PARA LUCHAR CONTRA UN INCENDIO FORESTAL

A cada principio le corresponde una o dos técnicas de lucha.

Cuadro 2.1

Combate contra el fuego

ELEMENTOS DE LA COMBUSTIÓN	PRINCIPIOS DEL COMBATE CONTRA EL FUEGO	MEDIOS DE COMBATE	TÉCNICAS DE LUCHA
Oxígeno	Privar al fuego de aire	Sofocación	Golpear el fuego o colocar una cubierta (tierra, tejidos, producto químico)
Calor	Dejar al fuego sin calor	Enfriamiento	Regar con agua el fuego o colocar tierra húmeda
Combustibles	Dejar al fuego sin combustibles	Separación de combustibles	Separar los materiales o regar con agua los combustibles

SOFOCACIÓN

El fuego puede ser controlado o apagado privándolo del oxígeno necesario a la combustión. Este objetivo podrá ser alcanzado a través de operaciones de lucha como lanzar tierra mineral, colocar una cubierta (tejidos o vestidos), usar productos químicos o usar una paleta (batifuego).





La sofocación de la hoguera es especialmente practicada en el momento del primer enfrentamiento del fuego, cuando éste ocupa todavía una superficie limitada. Si eso no hace posible su eliminación, por lo menos contribuye a reducir su propagación, a la espera de otros medios más apropiados para la lucha.

ENFRIAMIENTO

El fuego se puede controlar o apagar al reducir suficientemente su calor para que este se mantenga por debajo del punto de ignición. La operación de lucha usada será entonces colocar agua sobre el combustible.

La técnica de enfriamiento es la más eficiente en la lucha contra incendios. La misma se puede emplear en todas las fases de la lucha.

SEPARACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES

El fuego puede ser controlado al privarlo de los combustibles necesarios para su propagación. La operación de lucha será entonces separar los combustibles no quemados, alejándolos de los combustibles que se están quemando.

Esta maniobra se denomina «establecer un cortafuego» y es ventajosa para todas las fases de la lucha. La separación de los combustibles se puede hacer de manera manual o mecánica.

Se puede privar al fuego de combustible aumentando la humedad de éste. La maniobra se realiza usando agua, para ésto dos operaciones serán generalmente necesarias.

La primera operación consiste en regar de los combustibles situados en la superficie, para reducir el calor en el borde del fuego.

La segunda operación es una aplicación abundante de agua en el suelo para garantizar que el fuego no atraviese las franjas cortafuegos. No se debe olvidar que los combustibles están siempre presentes, pero que los mismos se encuentran saturados temporalmente de agua. Este tipo de cortafuego no tiene un carácter permanente a causa de la evaporación del agua. El uso de substancias aditivas en el agua aumentará de manera significativa su eficiencia.



NOTA
El establecimiento de la franja cortafuego se desarrollará más detalladamente en otro capítulo.



MÉTODOS DE SUPRESIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES

MÉTODO DIRECTO

Todas las veces que el fuego es atacado directamente sobre su borde, el método usado se llama «método directo».

Principales ventajas del método directo

- la superficie quemada es reducida al mínimo, puesto que el incendio es apagado sobre el borde del fuego. Contrariamente a otros métodos de lucha, ningún combustible se quema voluntariamente.
- elimina los riesgos relacionados a las dificultades de control que causan otros métodos, tales como: la quema de limpieza o el cortafuego.

Principales inconvenientes del método directo

- el borde del fuego determina el sitio donde el fuego se combatirá.
- los combatientes del fuego son con frecuencia incomodados por el humo.
- · el cortafuego es irregular, largo y dificil de vigilar.
- se hace difícil aprovechar las barreras naturales existentes.
- algunos fuegos dispersos pueden ser olvidados.

MÉTODO INDIRECTO

En todas las ocasiones que se combate un fuego a una cierta distancia de su borde se trata del «método indirecto».

Principales ventajas del método indirecto

- el jefe de operaciones determina por donde pasará el cortafuego, pudiendo beneficiarse de las barreras naturales, de los accidentes morfológicos del terreno y de los diversos combustibles.
- el cortafuego es generalmente más corto que en el método directo por ser menos sinuoso su borde.
- los combatientes del fuego son menos incomodados por el calor y el humo liberados del fuego.
- permite el uso de maquinaria pesada.
- facilita el control de los combatientes y la vigilancia de las operaciones de lucha.



Principales inconvenientes del método indirecto

- aumento de la superficie destruida.
- · requiere mejor coordinación de las maniobras.
- el encendido del cortafuego aumenta la intensidad del incendio.
- la elección de la localización del cortafuego necesita una persona experimentada llamada «localizador».

SELECCIÓN DE UN MÉTODO DE EXTINCIÓN

El uso de uno u otro método, o de ambos a la vez, se hace en función de los siguientes factores :

- los combustibles superficiales presentes
- los combustibles subterráneos presentes
- la topografía
- · las condiciones atmosféricas actuales y previstas
- la estructura del suelo
- · los sitios de ubicación del agua
- los valores que hay que proteger
- · los combatientes disponibles.



Figura 2.2

Método indirecto con la ayuda de un cortafuego





Cuadro 2.2

Métodos de extinción de los incendios forestales

MÉTODOS	OBJETIVOS	OPERACIONES
Directo	Sofocar el fuego	Golpear o cubrir el fuego
Trabajo realizado en el borde del fuego	Separar los combustibles	Construir una franja de detención
	Enfriar el foco principal	Regar con agua los combustibles superficiales
	Aumentar la resistencia	Regar con agua los
	de los combustibles	combustibles
	al fuego	subterráneos
Indirecto	Separar los combustibles	Construir una franja de detención
Trabajo efectuado a una distancia variable del		Quemar los combustibles pequeños entre la franja de
fuego		detención y el borde del fuego
	• Enfriar la franja	Regar con agua el borde exterior de la franja
	Aumentar la resistencia	Regar con agua los com-
	de los combustibles	bustibles subterráneos en
	al fuego	el borde de la franja

Figura 2.3

Método directo de aplicación de agua (bomba cargada en la espalda: rociador portátil)





2.2

CONDICIONES DE UN INCENDIO FORESTAL Y FASES DE LA LUCHA



La secuencia de las fases del fuego no es siempre la misma y un fuego contenido o controlado puede volver a la fase fuera de control debido a diferentes circunstancias.

CONDICIONES DE UN INCENDIO

Desde su inicio hasta su extinción, se identifica el fuego según las fases de su lucha. El mismo puede estar:

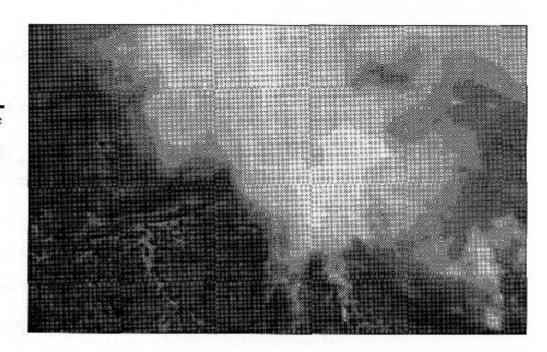
- fuera de control
- contenido
- controlado
- apagado.

FUEGO FUERA DE CONTROL



Descubrimiento de un foco de incendio.

Por el momento este incendio progresa libremente



Fuego que progresa libremente o cuando la lucha no ha alcanzado su primer objetivo.

FUEGO CONTENIDO

Figura 2.5

Si el fuego no atraviesa la franja de detención y se queda en perímetro deseado se puede decir que es un fuego contenido



Fuego cuya progresión hacia nuevos combustibles es frenada temporalmente.

Si la lucha ha tenido éxito y el fuego es detenido por cierto tiempo, el mismo es considerado «contenido».

Ésta es generalmente la condición de un incendio (temprano en la mañana) debido a las condiciones que existen normalmente por la noche: menos viento, más humedad, etc.

FUEGO CONTROLADO

Fuego cuya progresión es parada definitivamente.

Toda acción de lucha emprendida sobre una parte del incendio que es contenido tiene por objetivo controlarlo.

Es posible que un fuego controlado cambie de condición y se vuelva de nuevo fuera de control, si escapa a la vigilancia o si las condiciones meteorológicas cambian.

Este puede ser el caso cuando un viento imprevisto aumenta de intensidad o toma otra dirección, haciendo ineficiente un tramo del cortafuego.



Planificación y elaboración del plan de lucha contra incendios







OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar la importancia de la planificación en la lucha contra los incendios forestales.
- Describir el método usado para la elaboración del plan de ataque.

La planificación en la lucha contra los incendios forestales es esencial en la orientación de las diferentes acciones hacia un objetivo común para el éxito de la operación.



3.1

IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

La planificación consiste en decidir anticipadamente lo que se deberá realizar. Ésta constituye una etapa importante y esencial para el éxito de las operaciones de lucha. Desde la detección del incendio, el responsable del control debe tomar una serie de decisiones que requieren una reflexión. Se deben descartar todas las decisiones tomadas a la ligera que puedan provocar un desastre. La planificación busca asegurar el uso óptimo de los recursos disponibles y sirve de guía con respecto al desarrollo de las operaciones.

El proceso de planificación comprende:

- la recolección de datos básicos
- el análisis de la situación
- la elaboración del plan de lucha contra incendios.

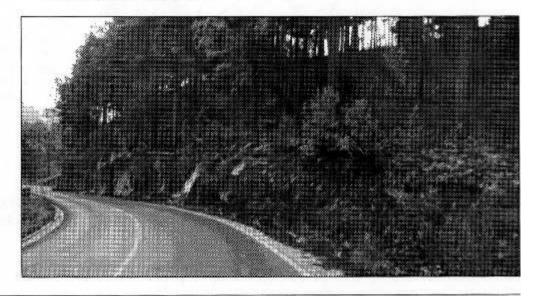
RECOLECCIÓN DE DATOS BÁSICOS

Antes de emprender toda acción, se debe proceder a la toma de datos básicos que puedan influenciar en el comportamiento del incendio y la estrategia de lucha. Ellos pueden surgir de observaciones directas sobre el fuego o de informaciones de orden general.

Las informaciones más importantes son las relativas al incendio mismo y a su entorno.



Entorno de un incendio





Los puntos que deberían llamar la atención son:

- las características del fuego
- la particularidad de los combustibles
- el viento
- la topografía
- la estructura del suelo
- la ubicación de los sitios de agua
- la accesibilidad al fuego
- los valores que hay que proteger.

Cada uno de estos factores afecta el comportamiento del incendio y la ejecución de las operaciones de lucha. Se debe entonces evaluar la influencia de cada uno de ellos, antes de preparar el plan de lucha contra incendios.

OBSERVACIONES SOBRE EL FUEGO Características: dimensiones, forma, categoría Combustibles: naturaleza, cantidad, estado, distribución 3. Viento: velocidad, dirección, efectos Topografía: % de pendiente, exposición Estructura del suelo: roca, arena, arcilla Sitios de agua 7. Acceso Valores que hay que proteger INFORMACIONES GENERALES Recursos diponibles: humanos y materiales (plan de combate) Períodos de mayor riesgo durante el día o el año (conocidos) Previsiones metorológicas 4. Indices: ICL, IPI, IFM

Figura 3.2

Proceso de planificación – fase 1 – recolección de datos

CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO

Se vio en las nociones de pirología forestal que un incendio se puede caracterizar por su dimensión, forma y clase. ₫

d

Al comienzo, se trata de evaluar la superficie. Una evaluación aproximada de la longitud y de la anchura es suficiente.

Un incendio puede tomar muchas formas diferentes. La forma del fuego es una información importante para apreciar su comportamiento. El fuego puede ser circular, elíptico o irregular. Al trazar la forma del incendio se indican los sitios que representan mayor riesgo y los fuegos dispersos según sea el caso.

Es importante notar si se está en presencia de un fuego superficial, de copas o subterráneo.

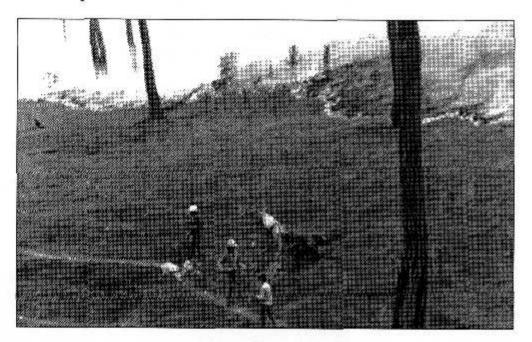


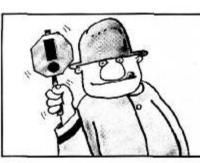
Figura 3.3

Fuego superficial









IMPORTANTE!

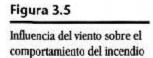
Los métodos de lucha y la cantidad de personal necesario para controlar el incendio están directamente relacionados con la clase de fuego (superficial, de copas o subterráneo).

PARTICULARIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

Los combustibles ejercen una influencia determinante sobre el comportamiento del incendio. En esta fase se trata de identificar los combustibles que son susceptibles de ser alcanzados por el fuego.

VIENTO

Entre todos los factores atmosféricos, el viento es el que ejerce la mayor influencia sobre el comportamiento del incendio. Si los combustibles son bastante uniformes y la topografía no muy inclinada, la dirección del viento determinará la dirección que tomará el incendio. Esta información es entonces primordial para definir dónde tendrá lugar la lucha contra el incendio.





La velocidad y la dirección del viento sirven para evaluar la posición futura del incendio. Esta información es de primera importancia para la planificación de las subsecuentes operaciones de lucha,

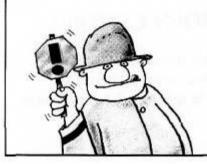
4

q

especialmente si se prevé una lucha indirecta sobre una parte del perímetro del incendio.

TOPOGRAFÍA

La inclinación, la elevación y la exposición de las pendientes son factores que afectan el comportamiento del incendio. Una pendiente empinada acelera la velocidad de desplazamiento del incendio y hace más difícil el acceso por vía terrestre. Para la evaluación del incendio, es importante identificar las áreas donde el fuego se deberá desplazar en terreno montañoso.



IMPORTANTE!

Es posible que sea más importante asignar algún personal sobre la cima de la montaña para establecer ahí un cortafuego efectivo antes de la llegada de las llamas, en lugar de tratar maniobras dudosas y a veces peligrosas en la cima de la montaña.

ESTRUCTURA DEL SUELO

Las informaciones que se recopilan sobre la estructura del suelo sirven para determinar los obstáculos presentes para la instalación del cortafuego en función del equipo usado. Estas observaciones se recopilan observando el sitio del incendio.

UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE AGUA

Un sitio con agua disponible para un incendio es una fuente de aprovisionamiento de agua susceptible de alimentar una motobomba o una autobomba cisterna. Se trata de ubicar esos sitios con agua sobre el mapa y anotar la distancia que los separa del incendio que se debe combatir. A la vez, es importante anotar el desnivel del terreno para garantizar que el tipo de bomba usado sea capaz de operar en esas condiciones.



ACCESIBILIDAD AL FUEGO

Se debe buscar la mejor vía de acceso posible para llegar lo más rápidamente al fuego. El conocimiento de estas informaciones permite una mejor planificación de los medios de transporte del personal y del equipo de lucha.

VALORES QUE HAY QUE PROTEGER

Corresponde al jefe de brigada establecer las prioridades después de haber evaluado con certitud el valor relativo de cada uno de los bienes amenazados.

INFORMACIONES DE ORDEN GENERAL

Este tipo de informaciones completa los datos básicos que se recogen sobre el incendio. Incluye los recursos humanos y materiales disponibles, el ciclo diario de quema y las previsiones meteorológicas.

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

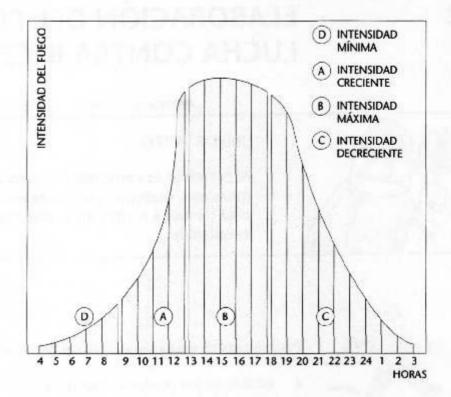
A menos que se trate de un fuego muy pequeño, es importante conocer de manera exacta el número de combatientes disponibles y el grado de conocimiento y experiencia, así como los equipos mecánicos sobre la zona del incendio o en sus alrededores. El inventario de los recursos disponibles es de gran importancia para el jefe de brigada. Sin recursos, es imposible luchar contra el incendio de manera eficaz.

CICLO DIARIO DE QUEMA

Se sabe que la intensidad del fuego varía según el período del día. Aun en la noche, la humedad contenida en el aire es más elevada y por consecuencia, disminuye considerablemente la velocidad del fuego. Hay que aprovechar todo lo posible de este ciclo de quema para tratar de efectuar algunas maniobras que serían imposibles a pleno mediodía, cuando la intensidad del fuego está en su máximo.

Figura 3.6

Curva del ciclo diario de quema



PREVISIONES METEOROLÓGICAS

En la preparación del plan de lucha contra incendios es indispensable conocer cuáles son las condiciones meteorológicas a corto plazo, en particular las informaciones sobre la dirección y la velocidad del viento.

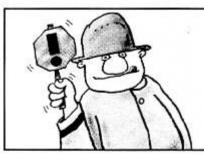
Todas estas informaciones de orden general serán necesarias si la lucha se efectúa durante más de un día. En esta fase, el jefe de brigada posee en su poder todas las informaciones para proceder al análisis de la situación.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Cuando todas las informaciones han sido recopiladas, el jefe de brigada debe proceder a su análisis, con el fin de decidir la estrategia de lucha. Con los datos básicos se determina el potencial del incendio, es decir, hacia dónde va el mismo, a qué velocidad, cuál es su intensidad, cuáles son sus posibilidades de expansión, etc. Evaluado el potencial del incendio se está en condiciones de determinar la fuerza de ataque necesaria para la lucha. Las informaciones de orden general son entonces muy útiles.



3.2 ELABORACIÓN DEL PLAN DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



iMPORTANTE!

Al principio es conveniente conocer las limitaciones (personal, material, etc.) para evitar la elaboración de un plan de lucha contra incendios ineficaz por ser irrealizable.



PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN

Establecer los puntos estratégicos

Pocos fuegos requieren una acción inmediata sobre todo el perímetro. Concentrando los esfuerzos sobre el punto o los puntos estratégicos, se aumentan considerablemente las posibilidades de éxito. Se debe entonces determinar el punto donde el fuego tiene más posibilidades de propagarse. El plan de lucha contra incendios debe considerar la distribución de los combustibles alrededor del fuego, la topografía de la zona y la dirección del viento.

Determinar los objetivos

Apenas establecidos los puntos estratégicos, lo importante es dividir la tarea en etapas sucesivas, cada una de ellas con un objetivo concreto.

Pronosticar el tiempo

Se debe además evaluar el tiempo disponible para la realización de los objetivos. Para esto se necesita considerar la velocidad de propagación del fuego, su ciclo de quema y las previsiones meteorológicas. Solamente después de haber establecido el tiempo disponible para realizar cada uno de los objetivos se podrá determinar el personal requerido.



Seleccionar el método

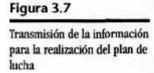
Ahora se trata de escoger el método de extinción del fuego. Luego del inicio del incendio, a partir del plan inicial de lucha contra incendios, el jefe de patrulla debe decidir si se hará una lucha directa o indirecta o si usará alternativamente los dos métodos. Éste define dentro de su plan de lucha contra incendios, el método más apropiado para cada uno de los sectores. Los principales factores a considerar son las características del fuego, los cortafuegos existentes, los recursos disponibles y las características de los combustibles.

Definir las acciones

Enseguida, se deberán definir las maniobras necesarias o las acciones requeridas para la lucha contra el incendio.

Distribuir los recursos

Finalmente, la distribución de los recursos tendrá en cuenta de manera general: algunos sitios estratégicos, la programación exacta de las actividades y las maniobras previstas. En el caso de un fuego de gran importancia, se deben organizar los sectores prioritarios en primer término.







REVISIÓN DEL PLAN DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

El plan de lucha contra incendios sirve para planificar la aplicación de la estrategia de lucha determinada luego de un análisis pormenorizado del incendio.

Este plan nunca es permanente. El mismo se vuelve obsoleto si el objetivo fijado al comienzo ha sido logrado, si las condiciones del fuego han cambiado, si el ciclo de quema se ha completado o si la operación ha fracasado.

El éxito de una lucha constituye una razón suficiente para emprender un nuevo análisis de la situación, con el fin de revisar el plan de lucha contra incendios.

Evidentemente este nuevo análisis deberá ser menos elaborado, debido a que muchos de los elementos que deben ser tenidos en cuenta para decidir la lucha son conocidos.



La vigilancia aérea permite detectar y evaluar rápidamente la amplitud de un incendio para intervenir con más eficiencia



0 0 0

9

0

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

El proceso de planificación que se ha estudiado es más fácil de aplicar si se usa con frecuencia y se ha convertido en un trabajo habitual.

La mejor manera de adquirir experiencia y mejorar los métodos de trabajo es preguntándose sobre la eficiencia de cada una de las operaciones y analizando las razones de éxito o fracaso.

Es válido recordar que en el control de los incendios como en cualquier otro trabajo, las posibilidades de éxito son excelentes si las acciones son orientadas hacia un objetivo claramente definido y bien entendido por todos.

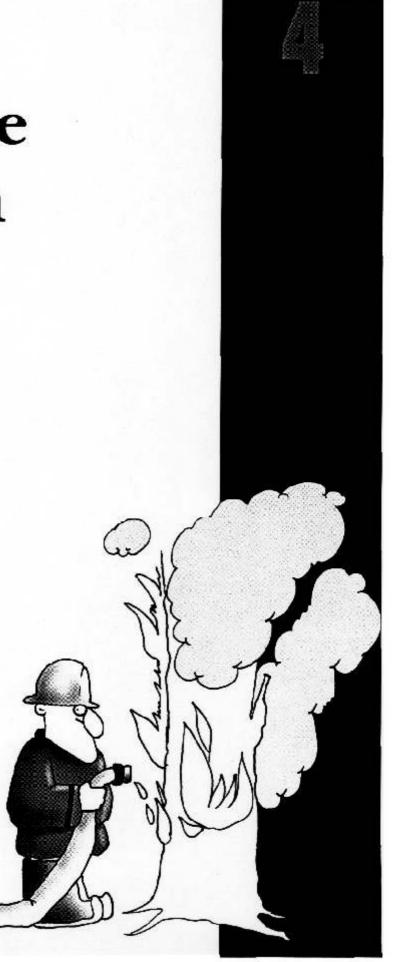
Figura 3.9

Realización del plan de operación. Si el plan no da los resultados deseados, éste debe ser revisado y deben hacerse los cambios necesarios





Franjas de extinción







OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar el uso de la franja de extinción para controlar el incendio.
- Describir los principios del establecimiento de la franja de detención.

Un buen conocimiento del uso y establecimiento de las franjas de extinción permitirá alcanzar el objetivo: el control y eventualmente la extinción del fuego.

4.1

LOCALIZACIÓN DE LAS FRANJAS DE EXTINCIÓN

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Antes de entrar en detalle en este capítulo es importante definir lo que se entiende por:

- franja de extinción
- cortafuego
- franja de detención.

FRANJA DE EXTINCIÓN

Barreras naturales y artificiales usadas con el fin de controlar el incendio.

La franja de extinción está con stituida de cortafuegos y de franjas de detención.



Es de suma importancia dominar estas definiciones, pues dichos términos serán usados frecuentemente en el módulo 2.

Figura 4.1

Construcción de una franja de detención



CORTAFUEGO

Parte de la franja de extinción presente desde antes del pasaje del fuego. Existen dos categorías de cortafuegos.

Cortafuego natural

El cortafuego natural puede ser un río, un lago o una vegetación con poco combustible, que puede resistir el pasaje del fuego.

Cortafuego artificial

El cortafuego artificial es una barrera construida por el hombre durante un período anterior al fuego, pero que se aprovecha para acabar el avance del incendio.

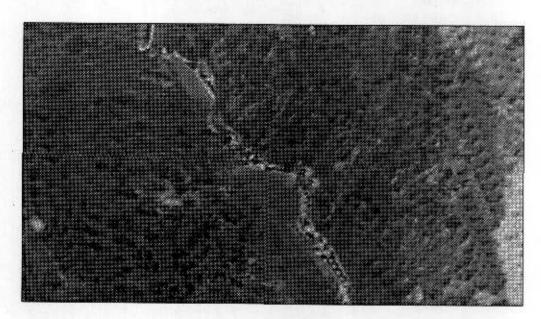
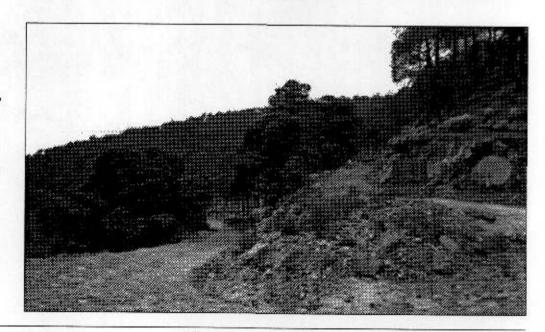


Figura 4.2

Cortafuego natural: un pequeño rio



Una carretera es un buen ejemplo de un cortafuego artificial



FRANJA DE DETENCIÓN

Zona de un cierto ancho a lo largo del perímetro del incendio, en la cual todos los combustibles que se pueden encender al paso del fuego han sido extraídos de manera manual o mecánica.



Figura 4.4

Franja de detención hecha con herramienta manual



Franja de detención hecha con maquinaria



CONSIDERACIONES PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA FRANJA DE EXTINCIÓN

Tanto los métodos de lucha directa como indirecta requieren el establecimiento de una franja de extinción. Cuando la misma se establece a lo largo del borde del incendio se usa el método directo. Si la franja de extinción está situada a una cierta distancia del borde del fuego, se trata del método indirecto. El éxito del control del incendio depende en gran parte de la calidad de la franja de extinción establecida a su alrededor.

Antes de proceder al establecimiento de la franja se debe determinar su ubicación. Un localizador de la franja tiene la responsabilidad de determinar los sitios por donde la misma pasará. En cuanto sea posible, esta persona debe aprovechar los cortafuegos existentes y todas las otras barreras naturales o artificiales que rodean el incendio. La instalación de las franjas de extinción debe tener en cuenta las reglas fundamentales siguientes:

- considerar los sitios que necesitan el menor trabajo posible teniendo en cuenta el equipo usado, pero ofreciendo las mejores posibilidades de controlar el incendio
- aprovechar al máximo los cortafuegos establecidos
- establecer una continuidad entre los cortafuegos y las franjas de detención, de manera que una vez terminada la franja de extinción, constituya una barrera eficaz en el control del incendio
- si se decide hacer fuegos controlados para extender ciertas partes de la franja de detención, esto se debe efectuar con un mínimo de riesgos



Figura 4.6

Extensión de una franja de detención



LOCALIZACIÓN DE LA FRANJA DE EXTINCIÓN

Se debe evitar localizar la franja de extinción próxima a una acumulación de combustibles o en un sitio donde el efecto de la pendiente o del viento podrían permitir al fuego atravesarla.

Es más fácil parar el fuego estableciendo la franja de detención sobre la cima de la montaña que en la mitad de la misma. Sin embargo, es preferible y deseable establecer dicha franja en la parte baja de la pendiente si se dispone del tiempo para ejecutar los trabajos necesarios antes del pasaje del fuego. En la elección de la localización de la franja, se debe buscar que sea lo más corta posible, evitando a la vez las pendientes muy empinadas.

Si varios fuegos dispersos se encuentran por fuera del borde principal del incendio, es preferible rodearlos e incluirlos dentro del sector ya quemado.

La localización de la franja debe tener en cuenta el tipo de equipos usados para construirla. El tiempo requerido para su establecimiento determina en gran parte el sitio donde ella se establecerá. En razón de que el incendio se desplaza a una cierta velocidad, un sencillo cálculo matemático permite evaluar su posición a una hora dada.

Ejemplo ----

Si se observa que el fuego se desplaza 10 metros en 5 minutos, el mismo recorrerá 120 metros durante una hora, considerando condiciones iguales de cubierta forestal, topografía y meteorología.

Si esta franja de extinción se construye por medio de maquinaria pesada en lugar de herramienta manual, se terminará posiblemente en un lapso más corto. De este modo, la franja podrá situarse más cerca del borde del incendio.

El localizador de una franja de extinción debe aprovechar al máximo las ventajas ofrecidas por las barreras naturales o artificiales situadas en el borde del incendio.

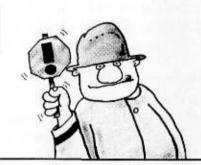
Los cortafuegos más frecuentemente usados son espejos de agua (lagos, ríos y quebradas), superficies rocosas, pantanos o ciénagas, senderos, caminos y carreteras o ciertos rodales forestales más resistentes al fuego.



El valor de la franja de extinción se determina por su continuidad. Si una parte de la franja de detención permite escapar del fuego, es posible que sea necesario repetir el trabajo.

La franja de extinción se considera terminada en el momento en que todas sus partes estén unidas y se asegure el control del incendio. Es importante señalar que no hay necesidad de terminar la franja a lo largo de todo el perímetro del incendio. En el análisis de la situación, el jefe de combate determinará los sitios estratégicos y establecerá los objetivos para cada uno de los sectores prioritarios de operación.

IMPORTANTE!



En este estado de la lucha, es importante poder reconocer los lugares donde el avance del incendio será más lento, de manera a prestar momentáneamente menos atención a estos sectores, para dedicar los esfuerzos donde el peligro es mayor. No obstante, la vigilancia de los lugares de menor riesgo debe continuar, con el fin de apagar los focos que podrían provocar una pérdida de control.

La localización de la franja de extinción exige buen conocimiento del comportamiento del incendio, análisis correcto, decisiones rápidas y conocimiento de las limitaciones del equipo y de los combatientes disponibles. El localizador debe trabajar en colaboración estrecha con el jefe de combate.





4.2

ESTABLECIMIENTO DE LA FRANJA DE DETENCIÓN

El establecimiento de la franja de detención tiene como fin controlar el incendio por medio de la separación de los combustibles. En principio, el control del incendio será posible a partir del momento en el cual se habrá logrado neutralizar los combustibles a lo largo de todo el perímetro.

La franja de detención tendrá la apariencia de un camino desprovisto de cualquier combustible sobre la superficie. En ocasiones, la franja será construida sobre el suelo mineral.

Este tipo de franja de detención será suficiente para controlar un fuego superficial de poca intensidad. Sin embargo para una lucha indirecta, se deberá instalar la franja de detención de manera a circunscribir en su interior el fuego originado por la quema de los combustibles que se deben eliminar.

Figura 4.7

Franja de detención comprendiendo la quema de combustibles



CARACTERÍSTICAS DE UNA FRANJA DE DETENCIÓN

El ancho y el grado de limpieza de la franja de detención serán determinados basándose en la intensidad del fuego que se quiere controlar, la cual está en estrecha relación con la clase de fuego.

Se estudiará entonces en detalle cuáles serán las características que hay que considerar en la franja de detención en función de la clase de fuego que se debe combatir.

FUEGOS SUPERFICIALES

La mayoría de los incendios forestales se originan y se propagan en los combustibles superficiales.

Figura 4.8

Incendio que se propaga en los combustibles superficiales

Se puede impedir el desarrollo de estos incendios, reduciendo el calor con agua o retirando los combustibles situados delante del fuego, antes que la temperatura liberada por el incendio pueda encenderlos. El ancho de la franja de detención debe determinarse según la intensidad del incendio, lo cual depende de los combustibles, el viento y la topografía.

Ejemplo ----

Un fuego que se propaga sobre agujas de pinos podría requerir de una franja de detención de alrededor de un metro de ancho, mientras que en otro tipo de combustible este ancho podría ser insuficiente.

Lo que se debe considerar siempre acerca del ancho de la franja de detención para una lucha directa, es que la franja sea suficientemente ancha para evitar que el calor liberado por el incendio encienda los combustibles situados sobre su lado exterior. 00000000

En el caso de una lucha indirecta, lo que se requiere es que la franja tenga el ancho suficiente para permitir también el control del fuego que se haya encendido.

No es necesario limpiar siempre la franja de detención hasta alcanzar el suelo mineral para detener un fuego superficial. A veces es posible usar agua. Se debe regar abundantemente los combustibles superficiales de manera que ellos contengan suficiente humedad para evitar que se enciendan cuando sean alcanzados por el incendio.

FUEGOS DE COPAS

Los fuegos de copas son los más difíciles de combatir. Ellos se propagan sobre todo en los bosques de coníferas bajo los efectos combinados de la radiación y de la convección.





La intensidad de calor liberado por este tipo de fuego es considerable y la calidad de la franja de detención para controlarlo debe responder a criterios exigentes. La separación de los combustibles debe hacerse sobre un ancho de varios metros. Cuando esta franja requiera una longitud considerable, será entonces preferible usar equipo pesado.

FUEGOS SUBTERRÁNEOS

Los fuegos subterráneos se producen cuando el suelo está seco. Éstos se propagan paralela y simultáneamente con el fuego superficial y de copas. Con frecuencia los mismos son difíciles de ubicar con exactitud, pues no liberan siempre calor detectable sin instrumentos especiales.

La franja de detención construida para combatir este tipo de fuegos se debe hacer retirando todos los materiales combustibles de la superficie del suelo hasta alcanzar el suelo mineral.

Cuadro 4.1

Características de la franja de detención

CATEGORÍA DE FUEGO	PROPAGACIÓN DEL CALOR	CARACTERÍSTICAS DE LA FRANJA DE DETENCIÓN
Fuego superficial	Radiación	Separación o neutralización de los combustibles superficiales. Ancho suficiente para impedir al calor de la radiación encender los combustibles fuera de la franja (Intensidad del fuego — Naturaleza de los combustibles afuera).
Fuego de copa	Convección y radiación	Separación de los combustibles verticales. Ancho suficiente para impedir al calor del fuego comunicarse con el exterior por convección o radiación. Se debe tener en cuenta el efecto del viento y de la pendiente sobre la convección.
Fuego subterráneo	Conducción	Separación o neutralización de los combustibles subterráneos (hasta el suelo mineral). La continuidad de la franja es más importante que el ancho.

ESTABLECIMIENTO DE LA FRANJA DE DETENCIÓN

El establecimiento de la franja de detención comienza con la identificación de su ubicación. El localizador debe instalar marcas notorias que delimiten claramente las zonas de limpieza a los equipos encargados de establecerla. Cuando la franja está instalada sobre terreno abierto o con vegetación poco densa, es bastante fácil encontrarla. Al contrario, si ella se debe establecer pasando dentro de un bosque denso, es importante que las indicaciones del localizador sean fáciles de encontrar.

ETAPAS PRINCIPALES

Se distinguen tres etapas principales en el establecimiento de la franja, tanto si se realiza de manera manual como mecánica. Ellas son:

- el despeje de la franja
- la construcción de la trocha
- la limpieza final.

DESPEJE DE LA FRANJA DE DETENCIÓN

La etapa de despeje de la franja de detención comprende varias operaciones que consisten en retirar los materiales más gruesos tales como ramas, malezas y otros residuos vegetales que cubren el suelo en el sitio donde pasará la franja.

Si esta limpieza se realiza por medio de herramientas manuales, se usa el machete, el hacha y la motosierra. El localizador de la franja debe tener en cuenta el tipo de herramienta usada, evitando los materiales gruesos y las acumulaciones de residuos. En principio, el despeje normal de una franja establecida para el control de un fuego superficial puede variar entre uno y dos metros de ancho.

Cuando el trabajo de despeje de la franja se hace con maquinaria pesada, sólo los árboles gruesos que estorban el pasaje se derribarán. Se recomienda la eliminación de estos árboles de grandes dimensiones, puesto que una vez inflamados podrían lanzar chispas que encenderían nuevos fuegos al exterior de la franja.

00000000

q

CONSTRUCCIÓN DE LA TROCHA

Apenas se complete el despeje de la franja, se deberá proceder a la construcción de una trocha. Ésta es una labor que consiste en retirar sobre una banda estrecha, la capa vegetal del suelo y todos los residuos que allí se encuentran. Si esta operación se hace con una herramienta manual: el pico, la pala, el azadón y el rastrillo son los elementos más usados. Cuando se utiliza una maquinaria pesada, el despeje y la construcción de la trocha se pueden efectuar en una sola operación.

Cuando la capa vegetal es profunda y en la misma existe la posibilidad de que el fuego penetre, es necesario excavar más profundamente para eliminar los residuos que se podrían encender y atravesar la franja de detención. La construcción de una trocha, así como su desbrozo, lleva al problema de la relocalización de los residuos. Según el método de lucha usado, directo o indirecto, los combustibles o residuos se expulsarán a uno u otro lado de la franja.

En una lucha directa, los residuos se colocan dentro de la franja. La razón es muy sencilla: como los trabajos se hacen directamente sobre el borde del fuego, no se excluye que estos residuos puedan contener algunos materiales encendidos y que extiendan el fuego por fuera de la franja de detención.

La lucha indirecta implica que la franja sea establecida a una cierta distancia del borde del incendio. Prácticamente no es posible que este método permita el transporte de residuos en ignición. En este caso, los residuos se colocan por fuera de la franja de detención, con el fin de disminuir la cantidad de los mismos que se deben quemar entre el borde del fuego y la franja de detención.

Sin embargo, se debe evitar colocar estos residuos de manera que se amontonen en gran cantidad del lado de afuera de la franja de detención. De esta manera, podrían favorecer la propagación del fuego a partir de chispas disparadas durante la quema de limpieza.

LIMPIEZA FINAL DE LA FRANJA DE DETENCIÓN

La última etapa de construcción de la franja de detención es la limpieza final, la cual tiene por objetivo garantizar que la franja sea segura en toda su longitud.

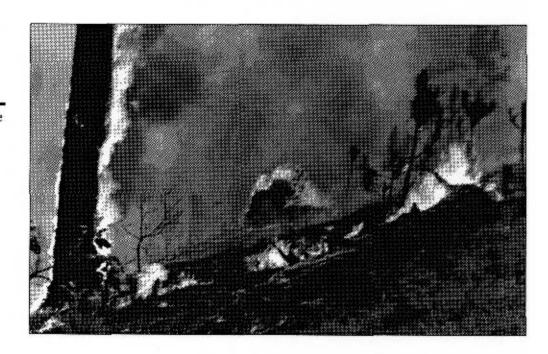
En ese momento es posible mejorar algunos tramos si hubiera necesidad.



El grado de perfección requerido en cuanto a la limpieza y la anchura de la franja de detención, está directamente relacionado con la naturaleza del fuego que se debe controlar.

Figura 4.10

La naturaleza del fuego que se debe controlar determina el grado de perfección de la franja de detención



iMPORTANTE!

La franja de detención debe establecerse correctamente según el tipo de fuego que se quiere combatir. El éxito de la operación depende de la eficacia de esta franja de detención.

En el modulo 2 del curso especializado en incendios forestales se tratará de:



CONTENIDO

- Uso de las herramientas manuales
- Medidas de seguridad
- Las motobombas y formas de acoplamiento
- Organización del riego con motobombas





BIBLIOGRAFÍA

PERRY, Donald G., (1989), Managing a Wildland Fire, a Practical Perspective, 2da edición, Fire protection publications, 141 p.

PERRY, Donald G., (1990), Wildland Firefighter, Fire Behavior, Tacties & Command, 2da edición, Fire protection publications, 412 p.

Revue forestière française, (1990), Espaces forestiers et incendies, Gobierno de Francia, Ministerio de la Agricultura y del Bosque, 378 p.

Société de protection des forêts contre le feu, (1994), Manuel de formation pour intervenants en extinction d'incendies de forêt, 117 p.

77

Aún cuando se ha prestado el mayor rigor en la redacción de estos manuales. Pluralité Inc.-BG Checo Construction enr. Entreprise conjointe no será responsable, bajo ninguna consideración por todos los daños consecuenciales y/o indirectos que puedan derivarse de la interpretación y/o enseñanza del contenido de dichos manuales suministrados en el marco del proyecto.