

GUÍA DEL INSTRUCTOR

ÁREA: Fuego y Agua.

CURSO: Fuego.

LECCIÓN N° 6: El incendio.

DURACIÓN SUGERIDA: 150 Minutos.

MATERIALES: Proyector de transparencias, telón, transparencias, papelógrafo, papel para papelógrafo, plumones, Manual del Participante, tarjetas para la actividad descrita en la GI6-19, MD6-1 a MD6, TR6-1 a TR6-.

GUÍA GENERAL: Es importante que el Instructor tenga total dominio del tema,

Usar el modo de presentación interactiva

Esta lección abarca temas que pueden ser conocidos por algunos participantes, lo que motivará discusiones que enriquecerán dichos temas. Mantener lo planificado en cuanto a contenidos y tiempo.

Al finalizar la Lección se efectuará un ejercicio práctico. Organice el material previamente (tarjetas) de acuerdo al número de participantes. Cuando lo ejecute, considere el tiempo sugerido (10 minutos), de tal manera no excederse en él.

NOTA: Lo que aparece con negrillas son notas para el Instructor.

Lo que aparece en recuadro se encuentra impreso en el Manual del Participante.

OBJETIVOS:

Al termino de la lección el participante será capaz de:

1. Definir incendio.
2. Indicar cuáles son las fases de un incendio y nombrar una de sus características
3. Clasificar distintos tipos de fuego e indicar la simbología que los identifica.
4. Nombrar los métodos mediante los cuales se puede extinguir un fuego.

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="391 415 724 457">I. DESARROLLO</p> <p data-bbox="461 535 626 569">1. Incendio.</p> <p data-bbox="509 646 1414 722">En la Lección número 2 de este curso se hizo referencia al fuego, al triángulo, al tetraedro y a la combustión con o sin llama.</p> <p data-bbox="509 800 1414 947">Es así como se estableció que el fuego es una reacción química continua, con generación de luz y calor, en que se combinan agentes reductores con agentes oxidantes en presencia de calor, todos ellos en cantidades adecuadas.</p> <p data-bbox="509 982 1414 1129">Por un lado el fuego es un gran aliado del hombre, ya que gracias a él es posible cocinar los alimentos, calefaccionar los ambientes, desarrollar procesos industriales y muchas otras aplicaciones que están a nuestro alrededor.</p> <p data-bbox="509 1165 1414 1283">Sin embargo, cuando el fuego no se ha controlado, se convierte en un voraz enemigo que destruye bienes y en muchos casos la vida de hombres y animales.</p> <p data-bbox="509 1318 1414 1394">Es en estos casos donde cobra gran importancia la presencia de Bomberos.</p> <p data-bbox="509 1472 914 1514">Preguntar a los participantes:</p> <p data-bbox="509 1549 1414 1591">Conocida la definición de fuego, ¿cómo se podría definir incendio?</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>Con los aportes de los participantes construir una definición como la siguiente:</p> <p>Incendio: Fuego en descontrol que pone en peligro la vida, la naturaleza, el medio ambiente y los bienes.</p> <p>Los incendios se pueden clasificar en:</p> <ul style="list-style-type: none">• Amago, que es un fuego incipiente descubierto y extinguido oportunamente.• Incendio, que es aquel a que apunta principalmente nuestra definición. <p>2. Fases de un incendio.</p> <p>Los métodos usados para extinguir un fuego, dependen en gran medida del estado en que éste se encuentre.</p> <p>Los fuegos tienen tres estados progresivos o fases, de acuerdo a factores tales como cantidad de tiempo que ha estado ardiendo, ventilación que tiene la estructura, tipo y calidad de combustible.</p> <p>Las fases de un incendio son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fase inicial o incipiente.• Fase de generación de llamas (combustión libre)• Fase de rescoldo (arder sin llamas)

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="509 415 899 451">2.1. Primera fase: Fase inicial.</p> <p data-bbox="576 493 1414 678">La fase inicial comienza cuando el calor generado mediante alguna de las formas analizadas en la Lección número 4 comienza a elevar la temperatura de los materiales combustibles cercanos, hasta que alguno de ellos alcanza su temperatura de ignición, momento en que surge una pequeña llama inicial.</p> <p data-bbox="576 720 1414 863">Si este pequeño fuego es detectado oportunamente, no será problema ingresar al recinto donde se ha producido y apagarlo utilizando una manguera de jardín, un extintor adecuado u otro medio similar.</p> <p data-bbox="576 905 1414 1050">Pese a que en el punto de origen pueden estar generándose llamas con una temperatura de más de 500 C°, la temperatura en el resto de la habitación sólo será ligeramente superior a los 38 C°, y el contenido de oxígeno del aire alcanzará aproximadamente un 20%.</p> <p data-bbox="509 1129 1040 1165">2.2. Segunda fase: Generación de llamas.</p> <p data-bbox="576 1207 1414 1316">Si continua el fuego sin control, el calor producido se transmitirá a todos los materiales combustibles del área, los que arderán violentamente al alcanzar sus temperaturas de ignición.</p> <p data-bbox="576 1358 1414 1543">La segunda fase es una etapa de máxima propagación y rápida destrucción. El oxígeno del aire se ha reducido, pero aún existe en cantidad suficiente como para mantener una combustión libre; la transferencia de calor por convección hace que los niveles superiores estén más calientes.</p> <p data-bbox="576 1585 1414 1654">La penetración puede ser imposible debido al intenso calor, o exigir el uso de equipos especiales.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="509 415 867 447">2.3. Tercera fase: Rescoldo</p> <p data-bbox="578 527 1414 783">Si el recinto continua cerrado y aún no se detecta el incendio, comienza a disminuir el oxígeno del aire hasta llegar a un porcentaje inferior al 15%, lo que incrementa la generación de monóxido de carbono, al cual se agregan carbono libre y otros gases combustibles sin arder. Todo esto se traduce en espesas bocanadas de humo y en la reducción de las llamas, hasta quedar en una etapa de fuego incandescente.</p> <p data-bbox="578 827 1414 936">La habitación o el edificio se llenarán de humos formados por gases combustibles que han alcanzado una temperatura superior a la de ignición, pero que no arden por insuficiencia de oxígeno ambiental.</p> <p data-bbox="578 980 1414 1123">Esta es la etapa de mayor riesgo: para penetrar al recinto, es indispensable aplicar técnicas de ventilación gradual a fin de evitar la explosión de los gases combustibles o la propagación descontrolada del fuego.</p> <p data-bbox="578 1167 1414 1276">Al llegar a un recinto cerrado, donde el fuego todavía no ha roto los vidrios ni sale por el techo, se debe observar si sale humo denso a borbotones por las junturas de puertas y ventanas.</p> <p data-bbox="578 1320 1414 1497">Si es así, se debe tener el máximo de cuidado. Si se abren vías de penetración sin coordinar previamente una acción táctica especial, puede producirse la violenta inflamación de los gases combustibles encerrados en el recinto (<i>“explosión de humo”</i>), con resultados catastróficos.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>No se debe olvidar que en esta fase de un incendio, la combustión está incompleta por falta de oxígeno, pero se reanudará violentamente si ingresa aire fresco al lugar, pudiendo ser muy destructor por su velocidad, calificándose como una explosión.</p> <p>Algunas características que indican las condiciones para una explosión de humo son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Humo bajo presión.• Humo negro, convirtiéndose a gris, amarillento y denso• Ausencia o escasez de llamas visibles.• Aislamiento del incendio y calor excesivo.• Humo que sale del edificio en bocanadas o a intervalos.• Ventanas manchadas por el humo.• Ruidos sordos.• Movimiento rápido del aire hacia el interior cuando se hace una abertura. <p>Los riesgos de estas condiciones pueden minimizarse si se efectúa una ventilación adecuada, abriendo una salida en el lugar más alto involucrado, para permitir que los gases calientes y el humo sean liberados, reduciendo la posibilidad de una explosión.</p> <p>Las técnicas de ventilación requieren de un trabajo muy bien coordinado de equipos de bomberos que realizan varios procedimientos especiales bajo un mando experimentado. Por su complejidad, debe considerarse como una materia especializada que no puede realizarse sin debida preparación.</p> <p>Estas técnicas serán analizadas en detalle en un curso especial perteneciente al Área de Procedimientos de este currículum del bombero profesional chileno.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>Si hay un escape de gas con llama, ésta no se debe apagar. Su extinción sólo puede intentarse en ciertas condiciones muy especiales, con asesoría capacitada y experimentada y utilizando personal y equipos adecuados.</p> <p>Distribuir MD6-1 y desarrollar el ejercicio N° 1. Tiempo estimado: 10 minutos.</p> <p>3. Desarrollo de un incendio al aire libre.</p> <p>Estos incendios se incrementan rápidamente debido al gran aporte de oxígeno que ofrece el aire ambiental.</p> <p>Sus características principales son la gran cantidad de llamas y el poco desprendimiento de humo o su dispersión hacia lo alto. La combustión es casi completa y el calor depende de la calidad del combustible y de la velocidad de su disipación en el medio ambiente.</p> <p>Esta situación la encontramos, por ejemplo, en barracas y depósitos de madera, y en los incendios forestales.</p> <p>4. Clasificación de los fuegos y su simbología.</p> <p>Existe una clasificación de los fuegos, que permite determinar su naturaleza, lo que facilita el control. Esta clasificación se une a una simbología que permite identificar rápidamente la clase de fuego y los medios o agentes extintores que se deben usar.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="509 457 784 493">4.1. Fuegos Clase A.</p> <p data-bbox="578 569 1414 716">Son fuegos de combustibles ordinarios, tales como madera, papel, géneros, cauchos y diversos plásticos, cuyas temperaturas de gasificación y de ignición son relativamente altas y en los cuales la extinción más efectiva se logra por enfriamiento con agua.</p> <p data-bbox="578 758 1382 793">El símbolo que se usa es una A blanca sobre un triángulo verde.</p> <p data-bbox="509 869 784 905">4.2. Fuegos Clase B.</p> <p data-bbox="578 947 1414 1094">Son fuegos que comprometen líquidos combustibles o inflamables, gases inflamables, grasas y materiales similares en los cuales la extinción es más rápida y segura por eliminación del oxígeno del aire (sofocación), evitando la reacción libre en cadena.</p> <p data-bbox="578 1136 1398 1171">El símbolo que se usa es una letra B blanca sobre un cuadro rojo.</p> <p data-bbox="509 1247 784 1283">4.3. Fuegos Clase C.</p> <p data-bbox="578 1325 1414 1503">Involucra a todo fuego que compromete equipos energizados con corriente eléctrica y en el cual, para seguridad personal, es necesario que el elemento extintor no sea conductor de la corriente. Una vez desconectada la energía, el fuego, según el tipo de combustible comprometido, corresponde a uno de clase A, B ó D.</p> <p data-bbox="578 1545 1414 1619">El símbolo que se usa es la letra C blanca sobre un círculo de color azul.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="509 415 779 451">4.4. Fuegos clase D.</p> <p data-bbox="576 493 1414 678">Estos tipos de fuego incluyen la combustión de ciertos metales tales como magnesio, potasio, titanio, zirconio, etc., los que al arder alcanzan temperaturas muy elevadas (2.700 a 3.300° C°), requiriéndose en consecuencia de elementos extintores que mantengan sus propiedades en dichas temperaturas.</p> <p data-bbox="576 716 1414 789">El símbolo que se usa es la letra D blanca sobre una estrella de cinco puntas de color amarillo.</p> <p data-bbox="509 829 1414 903">Desarrollar la Actividad Práctica descrita en la GI6-19. Tiempo estimado: 10 minutos.</p> <p data-bbox="456 980 797 1016">5. Métodos de Extinción.</p> <p data-bbox="509 1056 1414 1129">Al descubrir un fuego y si, después de dar la alarma, se decide intentar apagarlo, lo primero es decidir cuál es el método de extinción adecuado.</p> <p data-bbox="509 1167 1414 1241">Hay que recordar que existen cuatro elementos que son necesarios para que exista fuego:</p> <ul data-bbox="509 1281 820 1428" style="list-style-type: none">• Calor• Oxígeno• Combustible• Reacción en Cadena <p data-bbox="509 1467 1414 1579">Si cualquiera de estos elementos desaparece, el fuego no puede continuar. Por lo tanto, los métodos de extinción se basan en la eliminación de uno o más de los elementos del fuego.</p> <p data-bbox="509 1619 1141 1654">De acuerdo a esto, los Métodos de Extinción son:</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<ul style="list-style-type: none">• Por enfriamiento.• Por sofocación.• Por dispersión o aislación del combustible.• Por inhibición de la reacción en cadena. <p>5.1. Por enfriamiento.</p> <p>Este método está orientado a actuar en contra del calor. Se trata de bajar la temperatura a un nivel en que los materiales combustibles ya no puedan desprender gases y vapores inflamables.</p> <p>Uno de los mejores elementos para lograr esto es el agua. Mangueras y extintores con agua son elementos que se emplean al utilizar este método.</p> <p>5.2. Por sofocación.</p> <p>En este caso, vamos a actuar eliminando el oxígeno, con lo cual el fuego ya no puede mantenerse.</p> <p>El uso de mantas con las cuales se cubre el fuego es una aplicación de este sistema. Las espumas también actúan de este modo.</p> <p>5.3. Por dispersión o aislación del combustible.</p> <p>En este caso, tratamos de dispersar, aislar o eliminar el combustible. El fuego no puede continuar, porque no tiene combustible que quemar.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>Los "cortafuegos", en los pastizales, o el cierre de las llaves de paso de combustibles son formas de aplicar este método.</p> <p>5.4. Por inhibición de la reacción en cadena.</p> <p>Finalmente, al interrumpir la reacción en cadena, mediante ciertas sustancias químicas, el fuego tampoco puede continuar y se extingue.</p> <p>Los extintores de polvo químico y de halón cumplen su finalidad mediante este método.</p> <p>Referirse al cuadro del MP6- que relaciona tipos de fuego, características de los combustibles, elementos extintores y sistema básico de extinción.</p> <p>Distribuir MR6-2 y desarrollar el ejercicio N° 2. Tiempo estimado: 10 minutos.</p> <p>6. Riesgos para el voluntario que trabaja en un incendio.</p> <p>Aparte de los riesgos comunes que encontramos en un incendio, tales como desprendimiento de techos y murallas, maderas con clavos, derrumbe de estructuras, también es posible encontrarse con productos procedentes de la combustión que amenazan seriamente la vida de los voluntarios que participan en su extinción.</p> <p>A continuación se hará referencia a tres de estos elementos altamente peligrosos para la salud de los bomberos:</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<ul style="list-style-type: none">• Gases de la combustión.• Calor.• Humo. <p>6.1. Gases de la combustión.</p> <p>Estos pueden ser considerados como aquellos gases que permanecerán cuando los productos de la combustión son enfriados hasta alcanzar temperaturas normales.</p> <p>Los materiales combustibles más comunes que se encuentran en un incendio involucran azufre, tales como el caucho, pelo, madera, carne y pieles, los que además contienen carbono.</p> <p>Estos materiales, en su combustión, producen dióxido de azufre, un gas incoloro, con un olor fuerte parecido al de huevos en descomposición y altamente tóxico. Incluso en períodos de tiempo muy cortos pueden ser peligrosos.</p> <p>El cianuro de hidrógeno, es también un gas altamente tóxico, que se encuentra en cantidades peligrosas en incendios de poco oxígeno que involucren materiales que contienen nitrógeno, como por ejemplo, lana, seda y acrílicos.</p> <p>Es usado como fumigante y puede representar riesgo serio para los Bomberos que trabajan en edificios recientemente fumigados.</p> <p>Tiene olor a almendras amargas y puede ser o no detectado fácilmente, pudiendo ser fatal luego de algunas aspiraciones.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="509 449 644 485">6.2. Calor.</p> <p data-bbox="678 562 1414 747">El calor es otro de los peligros que afectan a los voluntarios que participan en la extinción de un incendio, ya que pueden sufrir serias quemaduras y otras formas de lesión, tales como la deshidratación, agotamiento y daño al aparato respiratorio.</p> <p data-bbox="678 787 1414 894">El calor, la falta de oxígeno y la formación de monóxido de carbono son los principales riesgos a que se ven enfrentados los bomberos en un incendio.</p> <p data-bbox="509 1010 654 1045">6.3. Humo.</p> <p data-bbox="678 1123 1414 1194">El humo es el producto visible de una combustión incompleta, normalmente tóxica.</p> <p data-bbox="678 1234 1414 1383">Los principales componentes del humo son: oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, partículas finamente divididas de hollín, carbono y otros productos liberados del material involucrado.</p> <p data-bbox="678 1423 1414 1533">El humo provoca daños a la salud del Bombero, además de dar una poca o nula visibilidad, la que puede producir desorientación en caso de emergencias.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>Concluir esta parte de la Lección recalcando aspectos de la seguridad y protección con que el bombero debe trabajar en un incendio, principalmente vistiendo completamente su equipo de protección personal y haciendo uso del equipo de respiración autónoma.</p> <p>II. REPASO.</p> <p>1. Definición de Incendio.</p> <p>Incendio: Fuego en descontrol que pone en peligro la vida, la naturaleza, el medio ambiente y los bienes.</p> <p>2. Fases de un incendio y sus características.</p> <ul style="list-style-type: none">Primera fase: Fase inicial. <p>Comienza cuando el calor generado eleva la temperatura de los materiales combustibles cercanos, hasta que alguno de ellos alcanza su temperatura de ignición, momento en que surge una pequeña llama inicial.</p> <p>Si el fuego es detectado oportunamente, no será problema ingresar al recinto donde este se ha producido y apagarlo utilizando una manguera de jardín, un extintor adecuado u otro medio similar.</p> <p>Pese a que en el punto de origen pueden estar generándose llamas con una temperatura de más de 500 C°, la temperatura en el resto de la habitación sólo será ligeramente superior a los 38 C°, y el contenido de oxígeno del aire alcanzará aproximadamente un 20%.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="509 453 1040 485">• Segunda fase: Generación de llamas. Si continua el fuego sin control, el calor producido se transmitirá a todos los materiales combustibles del área, los que arderán violentamente al alcanzar sus temperaturas de ignición. Es una etapa de máxima propagación y rápida destrucción. El oxígeno del aire se ha reducido, pero aún existe en cantidad suficiente como para mantener una combustión libre; la transferencia de calor por convección hace que los niveles superiores estén más calientes. La penetración puede ser imposible debido al intenso calor, o exigir el uso de equipos especiales.<li data-bbox="509 1052 867 1083">• Tercera fase: Rescoldo Si el recinto continua cerrado y aún no se detecta el incendio, comienza a disminuir el oxígeno del aire hasta llegar a un porcentaje inferior al 15%, lo que incrementa la generación de monóxido de carbono, al cual se agregan carbono libre y otros gases combustibles sin arder. Todo esto se traduce en espesas bocanadas de humo y en la reducción de las llamas, hasta quedar en una etapa de fuego incandescente. La habitación o el edificio se llenarán de humos formados por gases combustibles que han alcanzado una temperatura superior a la de ignición, pero que no arden por insuficiencia de oxígeno ambiental.

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>Esta es la etapa de mayor riesgo: para penetrar al recinto, es indispensable aplicar técnicas de ventilación gradual a fin de evitar la explosión de los gases combustibles o la propagación descontrolada del fuego.</p> <p>3. Clasificación de los tipos de fuego y su simbología.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fuegos Clase A: Son fuegos de combustibles ordinarios, tales como madera, papel, géneros, cauchos y diversos plásticos, cuyas temperaturas de gasificación y de ignición son relativamente altas y en los cuales la extinción más efectiva se logra por enfriamiento con agua. El símbolo que se usa es una A blanca sobre un triángulo verde.• Fuegos Clase B. Son fuegos que comprometen líquidos combustibles o inflamables, gases inflamables, grasas y materiales similares en los cuales la extinción es más rápida y segura por eliminación del oxígeno del aire (sofocación), evitando la reacción libre en cadena. El símbolo que se usa es una letra B blanca sobre un cuadro rojo.• Fuegos Clase C. Involucra a todo fuego que compromete equipos energizados con corriente eléctrica y en el cual, para seguridad personal, es necesario que el elemento extintor no sea conductor de la corriente. Una vez desconectada la energía, el fuego, según el tipo de combustible comprometido, corresponde a uno de clase A, B ó D.

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>El símbolo que se usa es la letra C blanca sobre un círculo de color azul.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fuegos clase D. <p>Estos tipos de fuego incluyen la combustión de ciertos metales tales como magnesio, potasio, titanio, zirconio, etc., los que al arder alcanzan temperaturas muy elevadas (2.700 a 3.300° C°), requiriéndose en consecuencia de elementos extintores que mantengan sus propiedades en dichas temperaturas.</p> <p>El símbolo que se usa es la letra D blanca sobre una estrella de cinco puntas de color amarillo.</p> <p>4. Métodos mediante los cuales se puede extinguir un fuego.</p> <ul style="list-style-type: none">• Por enfriamiento.• Por sofocación.• Por dispersión o aislación del combustible.• Por inhibición de la reacción en cadena.

Guía de actividad práctica.

Clasificación de los fuegos y su simbología.

1. Objetivo:

Al finalizar la actividad práctica el participante será capaz de relacionar los elementos que están combustionando, la clase de fuego a que corresponden y su simbología.

2. Materiales:

Tarjetas de 10 cm. por 7 cm, con una ilustración o leyenda en una de sus caras. En un tercio de ellas se pondrán diferentes tipos de materiales en combustión, en otro tercio estarán los tipos de fuego y en el resto se pondrán las figuras geométricas que representan los tipos de fuego.

3. Tiempo estimado: 5 minutos.

4. Procedimiento:

- a. A cada participante se le entregará una de las tarjetas de forma que el no vea lo que aparece impreso en ellas hasta que el Instructor lo indique.
- b. Cuando se encuentren repartidas todas las tarjetas, los participantes se pondrán de pie y buscarán de entre todos sus compañeros a dos que completen la relación correcta: elementos en combustión - tipo de fuego - simbología.
- c. Una vez que los participantes se hayan agrupado, solicitarles que levanten sus tarjetas evaluando si la relación es o no la correcta.
- e. Dependiendo del tiempo, esta actividad se puede repetir 2 ó 3 veces cambiando las tarjetas.