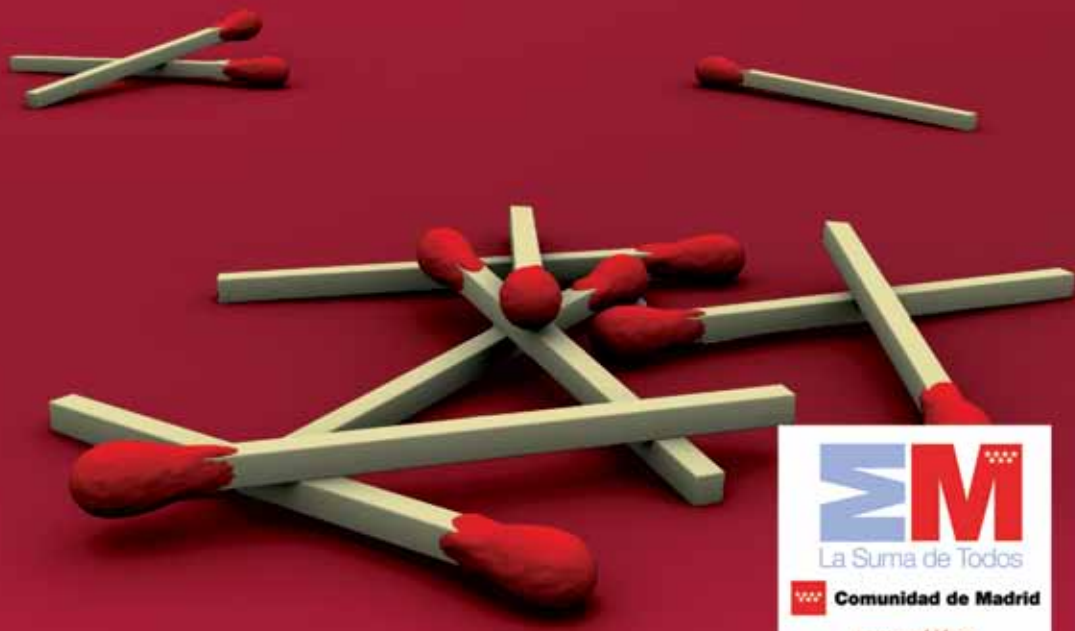


3

CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



 **Comunidad de Madrid**

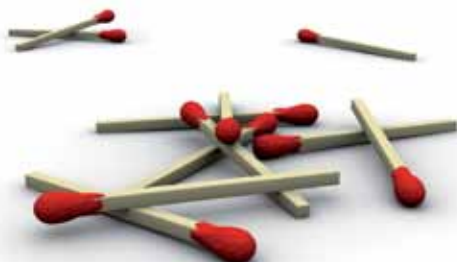
www.madrid.org

3

CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

EL TETRAEDRO DEL FUEGO

Para que se inicie un fuego es necesaria la presencia simultánea de tres factores: combustible, comburente y foco de ignición (“triángulo del fuego”), pero para que el incendio progrese la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que se produzca la reacción en cadena. Estos cuatro factores forman lo que se ha dado en llamar el “tetraedro del fuego”.



¿Qué entendemos por cada uno de estos factores?

Combustible: toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno de forma rápida y exotérmica. Su peligrosidad está en función de determinadas características, tales como su punto de inflamación, la temperatura de autoignición, la potencia calorífica o la toxicidad de los productos de la combustión.

Comburente: el aire, que contiene aproximadamente un 21% en volumen de oxígeno, es el comburente más común en todos los fuegos. Otros comburentes pueden ser el cloro, hidrógeno, ozono, azufre en forma de vapor, etc.

Energía de activación: energía mínima necesaria para que se inicie la reacción entre el combustible y el comburente. Es aportada por los focos de ignición, que pueden ser de origen eléctrico (arco eléctrico, cargas estáticas, etc.), térmico (superficies calientes, radiación solar, etc.), químico (calor de descomposición, etc.) o mecánico (calor de fricción, calor de compresión, etc.)

Reacción en cadena: cuando se produce la reacción exotérmica que es el fuego, de la energía desprendida parte es disipada en el ambiente, produciendo los efectos térmicos del incendio, y parte calienta a más reactivos; cuando esta energía es igual o superior a la necesaria, el proceso continúa mientras existan reactivos. Se dice entonces que hay reacción en cadena.



CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS SEGÚN LA NATURALEZA DEL COMBUSTIBLE

Existen diferentes tipos de fuego en función del material o sustancia combustible que interviene en el mismo. Así hablamos de fuegos de clase A, B, C y D.

CLASE A – El combustible es un sólido con producción de brasas. Ejemplos: papel, plástico, tejido, madera, etc.

CLASE B – El combustible es un líquido o un sólido de bajo punto de fusión, que se comporta como un líquido ante el fuego. Ejemplos: alcohol, gasolina, cera, parafina, etc).

CLASE C – El combustible es un gas. Ejemplos: gas natural, butano, propano, etc.

CLASE D – Se trata de metales combustibles o productos químicos reactivos. Ejemplos: sodio, potasio, aluminio, magnesio, etc.

Esta clasificación del fuego en función de la naturaleza del combustible que interviene en la reacción es de gran importancia, fundamentalmente a la hora de determinar el agente más adecuado a utilizar en la extinción del incendio.

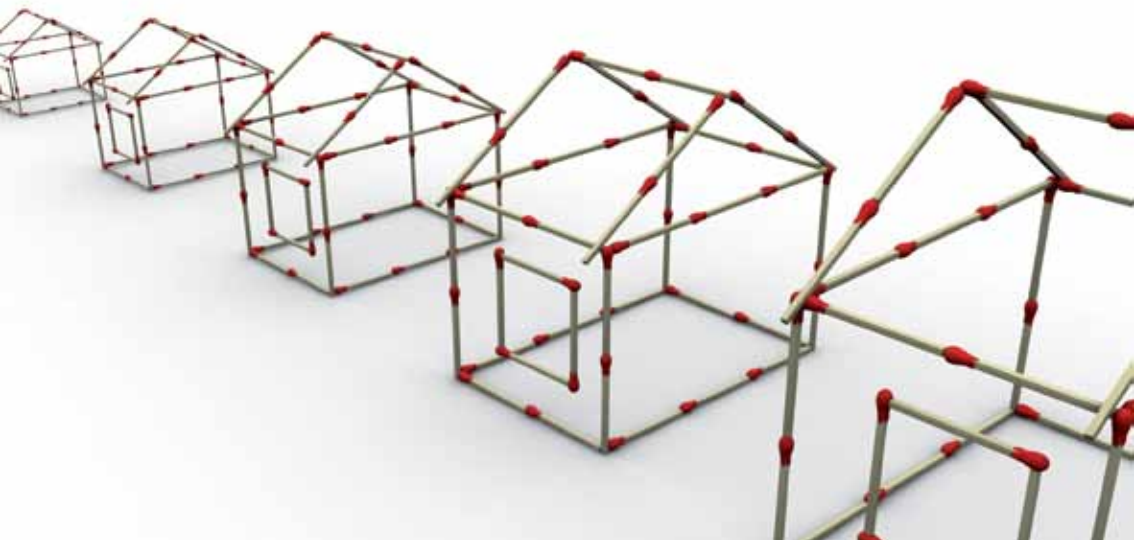
EVOLUCIÓN DE UN INCENDIO

Podemos distinguir tres etapas en la evolución de un incendio: inicio, propagación y consecuencias.

Inicio

Ya hemos señalado que para que un incendio se inicie tienen que coexistir los tres factores: combustible, comburente y foco de ignición, y para que progrese debe darse la reacción en cadena. Teniendo en cuenta que el comburente (aire) se encuentra siempre presente, y que la reacción en cadena es consecuencia del incendio, las condiciones básicas que provocarán el inicio del incendio son el combustible y la energía de activación.

La prevención de incendios se centra en esta etapa, evitando la coexistencia de ambos factores en el espacio, el tiempo y con la intensidad suficiente para que se produzca la reacción de combustible y comburente.



Propagación

En esta fase el incendio evoluciona en el espacio y el tiempo. Puede tener lugar por tres mecanismos de transmisión del calor: conducción, convección o radiación.

Conducción: La transferencia de calor se produce por contacto directo entre dos cuerpos. La conducción del calor tiene lugar únicamente cuando los cuerpos en contacto se encuentran a temperaturas diferentes y la dirección del flujo de calor es siempre del punto de mayor temperatura al de menor.

Convección: Transferencia de calor producida por el movimiento del aire. El calor que se produce en un fuego se transfiere al aire que lo rodea, y el calentamiento de los objetos que se encuentran en el lugar del incendio se produce a través de la circulación del aire caliente que se expande y eleva.

Radiación: Transferencia de calor producida por la emisión de ondas electromagnéticas, dichas ondas se mueven a través del espacio o de los materiales a través de la luz, siendo absorbidas por los cuerpos que no son transparentes a ellas.

En la propagación del incendio influyen una serie de factores que pueden englobarse en dos grupos:

Factores técnicos: como la situación, distribución y características de los combustibles en el local, la carga térmica en el mismo, su resistencia al fuego, suficiencia y adecuación de los medios de detección, alarma y extinción etc.

Factores humanos: Adiestramiento del personal en las técnicas de lucha contra incendios y organización de la lucha contra incendios.

La propagación puede ser horizontal y vertical, y en este último caso puede ser ascendente y descendente, por desplomes o derrames. Los medios por donde se produce la propagación suelen ser ventanas, conducciones de aire acondicionado, huecos de ascensores y de servicio, escaleras (efecto chimenea), etc.

Consecuencias

Las consecuencias del incendio se materializan en daños a bienes y lesiones a personas.

Las lesiones y daños en las personas derivan de la temperatura, produciendo quemaduras, y del desprendimiento de humos, produciendo asfixia, desorientación, pánico e intoxicaciones. Más del 50 % de los fallecidos en incendios lo son por exposición a los humos y gases desprendidos en la combustión.

En esta etapa se aplican las técnicas de protección, que tratan de evitar la propagación y, sobre todo, las consecuencias del incendio.



PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La principal medida de prevención es evitar el inicio del incendio, para ello es necesario eliminar uno o varios de los cuatro factores que conforman el tetraedro del fuego (combustible, comburente, energía de activación y reacción en cadena).

Actuaciones sobre el combustible

Frente al combustible nuestra actuación debe dirigirse a su eliminación, de no ser posible trataremos de sustituirlo por otro con punto de inflamación más alto, o mezclarlo con sustancias que eleven su temperatura de inflamación, también es útil la implantación de sistemas de extracción localizada para que las concentraciones en el aire no resulten peligrosas. Otras medidas pueden ser la refrigeración del combustible o del recipiente que lo contiene, o el recubrimiento de su superficie.

Mantener siempre: el orden y limpieza, los almacenamientos aislados, tener en el puesto de trabajo la cantidad estrictamente necesaria y el mantenimiento periódico para evitar fugas o derrames de líquidos inflamables.

Actuaciones sobre el comburente

No siempre es posible actuar frente al comburente, se trata de reducir o anular el contenido de oxígeno en la atmósfera mediante el empleo de agentes inertizantes, como el nitrógeno, el vapor de agua o el anhídrido carbónico.



Actuaciones sobre los focos de ignición

Las medidas a adoptar frente a los focos de ignición varían en función del tipo concreto de energía del que hablemos.

Frente a los **focos térmicos** podemos destacar las siguientes: prohibir fumar e introducir útiles de ignición, emplazamiento externo de hornos, calderas, etc, verificación de ausencia de atmósferas inflamables, protección con cubiertas opacas para rayos solares, cámaras aislantes, ventilación, refrigeración según las condiciones térmicas ambientales.

Por lo que respecta a los **focos eléctricos**, se deberán adoptar todas las precauciones para que la instalación esté convenientemente dimensionada y sea acorde con el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. El uso de interruptores magnetotérmicos, interruptores diferenciales contra corrientes de fuga, así como adoptar medidas frente a cargas electrostáticas, como puesta a tierra y conexiones.



Ante los **focos mecánicos** utilizaremos herramientas antichispa, eliminación de partes metálicas en el calzado, lubricación contra roces mecánicos, etc.

Por último, frente a los **focos químicos** es fundamental separar y almacenar adecuadamente las sustancias reactivas, así como controlar de forma automática la temperatura en los procesos exotérmicos.

Actuaciones sobre la reacción en cadena

Es recomendable la adición de antioxidantes a plásticos o el empleo de tejidos ignífugados.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las medidas de protección contra incendios tratan de evitar tanto la propagación como las consecuencias de los mismos. Podemos hablar de dos tipos de medidas de protección:

Protección pasiva: comprende la protección estructural de los edificios, diseñada desde el origen está dirigida a impedir la propagación del incendio.

- Control de la propagación horizontal: a través de separaciones por distancia entre locales con riesgo, de muros y puertas cortafuegos, diques o cubetos de retención en depósitos de líquidos inflamables etc.
- Control de la propagación vertical: cortafuegos en conductos de ventilación o climatización, techos resistentes, sectorización de huecos verticales, protección de ventanas etc.
- Lucha contra el humo: conductos de ventilación para humos, exutorios, sobrepresión en vías de evacuación, estanqueidad de cerramiento etc.

Protección activa: Precisa de una acción en el momento en que se declara el fuego. Iniciado el incendio, el tiempo de actuación es determinante de las consecuencias. Esta protección activa se realiza en las siguientes etapas:

- Detección: conocimiento de la existencia del incendio.
- Alerta: valoración de la situación y toma de decisiones.
- Alarma: comunicación de las decisiones.
- Actuación: puesta en práctica de las decisiones: extinción, evacuación, etc.



LUCHA CONTRA INCENDIOS

Los procedimientos de extinción de incendios actúan sobre uno de los cuatro factores mediante los siguientes mecanismos:

- ELIMINACIÓN: combustible.
- SOFOCACIÓN: comburente.
- ENFRIAMIENTO: energía de activación.
- INHIBICIÓN: reacción en cadena.

Agentes extintores

En la siguiente tabla se detallan los agentes extintores más utilizados, indicando asimismo el uso más adecuado del agente según la clase de fuego.

AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	A	B	C	D
Agua pulverizada	■ ■ ■	■		
Agua a chorro	■ ■			
Espuma Física	■ ■	■ ■		
Polvo polivalente ABC	■ ■	■ ■	■ ■	
Polvo seco BC		■ ■ ■	■ ■	
Polvo específico para metales				■ ■
Anhidrido carbónico - CO ₂	■	■		

■ ■ ■ Muy adecuado

■ ■ Adecuado

■ Aceptable

Además de la clase de fuego, a la hora de elegir el agente extintor hay que tener en cuenta otras variables, entre ellas las siguientes:

- Velocidad con la que se actuará (accionamiento manual o automático).
- Gravedad y tipo de riesgo.
- Ubicación del riesgo.
- Posible daño a causar por el agente a las instalaciones.
- Costo del equipo de extinción.
- Etc.

Equipos de lucha contra incendios

· Portátiles

Extintores: son aparatos de accionamiento manual que permiten proyectar y dirigir un agente extintor sobre un fuego. Es el medio más rápido para extinguir un fuego incipiente.

Se emplazarán en lugares visibles y accesibles, próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y a las salidas de evacuación. Estarán colocados preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

· Fijos

Bocas de incendio equipadas: Cuando el riesgo o la extensión del sector de incendio a cubrir lo exijan se instalarán estos sistemas, que estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de

agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Pueden ser de 45 mm y de 25 mm.

Deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 sobre el nivel del suelo, o más altura si se trata de BIE de 25 mm.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Columna seca: es la instalación constituida por una o varias tuberías verticales, dedicadas exclusivamente al uso de los bomberos, y que se encuentran alojadas habitualmente en los huecos de escalera de edificios urbanos.



Están vacías, sin agua. Su llenado se produce únicamente en el momento de su uso, realizándose a través de una toma o boca que suele disponerse al nivel del suelo en la fachada del edificio, a la que conectan los bomberos su camión cisterna que proporcionará el caudal y la presión requerida.

Hidrantes: son dispositivos situados en el exterior del edificio. Su finalidad es el suministro de agua a mangueras o a monitores que directamente se acoplan a ellos, con el fin de atacar un incendio desde la fachada o para abastecer los tanques o bombas de los servicios de extinción de incendios.

Rociadores automáticos: tienen como finalidad el control y la extinción de un incendio mediante la descarga en el área protegida de un producto extintor. Reducen al mínimo el tiempo de intervención.

Se encuentran distribuidos en el techo de un local y su apertura se produce por rotura de una ampolla de vidrio que contiene un líquido que se dilata por la acción del calor, o por la fusión de un metal con bajo punto de fusión.

EL RD 486/97 Y LAS CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El artículo 4.2 del RD 486/97 establece que *“el diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores”*.

Así el apartado 11 de su Anexo I indica las Condiciones de protección contra incendios, remitiéndose en primer lugar a lo dispuesto en la normativa específica, si bien, y a salvo de esta normativa, los lugares de trabajo deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma, según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación, y estar señalizados conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.



Manguera
para incendios



Escalera
de mano



Extintor



Teléfono para la
lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)

NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN

RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-SI

La Sección SI 4 del Documento de Seguridad en caso de incendio (DB-SI) está dedicada a la “Detección, Control y Extinción del Incendio”, estableciendo la dotación de instalaciones de protección contra incendios con las que deben contar los edificios en función del uso concreto al que están destinados.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Detalla todo lo referente al diseño, ejecución, puesta en funcionamiento, materiales, componentes y mantenimiento de los equipos de protección contra incendios.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Este reglamento indica la dotación de instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, y se establece que las condiciones de protección contra incendios de las zonas de los establecimientos industriales destinadas a otro uso, y que superan determinados límites, son las recopiladas en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, dicha norma debe entenderse sustituida por el DB-SI del Código Técnico de la Edificación.



La Suma de Todos



CONSEJERÍA DE EMPLEO, MUJER
E INMIGRACIÓN

Comunidad de Madrid

www.madrid.org

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
c/ Ventura Rodríguez 7
28008-Madrid
Tfno. 900 713 123 Fax. 91 420 58 08



comisiones de Madrid
www.ccomadrid.es



ceim

COMUNIDAD
DE MADRID



UGT

Madrid