

Fundación **MAPFRE**

**CURSO  
DE PROTECCIÓN,  
AUTOPROTECCIÓN,  
PRIMEROS AUXILIOS  
Y SEGURIDAD VIAL  
PARA PROFESORES  
DE PRIMARIA**

Protección y autoprotección

**2**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	4
<b>2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL</b>	5
2.1. PRINCIPIOS SOBRE LOS QUE SE FUNDAMENTA LA PROTECCIÓN CIVIL	5
2.2. OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN CIVIL	7
2.3. FUNCIONES DE LA PROTECCIÓN CIVIL	8
2.4. FUNDAMENTO LEGAL DE LA PROTECCIÓN CIVIL	8
2.5. PLANES DE EMERGENCIA	10
2.6. ESTRUCTURA DE LA PROTECCIÓN CIVIL EN EL ESTADO ESPAÑOL	11
2.6.1. Nivel estatal	12
2.6.2. Nivel autonómico	14
2.6.3. Nivel local	14
2.7. CLASIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA	15
2.8. FASES Y SITUACIONES DE EMERGENCIA	16
2.9. LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS	17
2.9.1. Sistemas de urgencia extrahospitalaria	17
2.9.2. Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento	18
2.9.3. Los servicios de emergencia en la Comunidad de Madrid	19
2.9.4. Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado	20
2.9.5. Voluntariado de Protección Civil	22
2.9.6. Equipos de Respuesta Inmediata de la Comunidad de Madrid (ERICAM)	22
<b>3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS</b>	23
3.1. INTRODUCCIÓN	23
3.2. ESENCIA DEL FUEGO Y DEL INCENDIO	24
3.2.1. La combustión	24
3.2.2. Tipos de combustión	25
3.2.3. El fuego	25
3.2.4. Los combustibles	27
3.2.5. Los comburentes	28
3.2.6. Energía de activación	28
3.2.7. Reacciones en cadena	29
3.2.8. Comportamiento frente al fuego de los materiales (elemento de construcción, componente, equipo o estructura)	29
3.2.9. Clasificación de los fuegos	31
3.3. MECANISMOS DE EXTINCIÓN DEL FUEGO	32
3.4. AGENTES EXTINTORES	33
3.4.1. Agentes extintores hídricos	34
3.4.2. Gases inertes	37
3.4.3. Agentes químicos: sólidos, líquidos y vapores	38
3.4.4. Agentes químicos "limpios"	40
3.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN	40
3.5.1. Sistemas de detección y alarma de incendios	42
3.5.2. Sistemas de extinción. Extintores de incendios	42
3.5.3. Sistemas de mangueras: Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	46
3.5.4. Sistemas de mangueras: Hidrantes	46
3.5.5. Sistemas fijos de extinción	46
3.5.6. Sistemas "limpios"	47
3.6. SEÑALIZACIÓN	47



## ÍNDICE

<b>4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS</b> .....	48
4.1. CAÍDAS.....	48
4.2. INTOXICACIONES.....	49
4.3. QUEMADURAS.....	51
4.4. ELECTROCUCIÓN.....	51
4.5. GOLPES Y ATRAPAMIENTOS.....	52
4.6. PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL HOGAR.....	53
4.6.1. Normas de Prevención.....	53
4.6.2. Actuación en caso de incendio.....	56



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

En esta segunda Unidad Didáctica se estudiarán los principales medios de autoprotección y protección a los demás.

En el primer apartado se describe el Sistema Público de Protección Civil y sus características ya que es importante, como ciudadanos y como profesionales responsables, conocer los medios a los que se puede acudir en caso de emergencia. La descripción no es exhaustiva pero sí lo suficientemente detallada para poder tener un conocimiento claro de los organismos y servicios que existen en el Estado Español y sus principales características.

El segundo apartado se refiere, por su importancia y posible incidencia, al riesgo de incendios y se le ha dado una mayor atención y extensión. En este sentido se explican las principales medidas preventivas, y qué hacer ante un incendio. Se hace especial énfasis en el triángulo (y el tetraedro del fuego) y las normas a seguir para extinguir un incendio.

Por último, la unidad se centra en la prevención de los riesgos más comunes y frecuentes en nuestra sociedad: los domésticos. Se hace un repaso a los principales riesgos del hogar y, sobre todo, qué medidas hay que adoptar para prevenirlos. Aunque, se indica cómo actuar en algunos casos de accidente, el texto no se focaliza en este aspecto ya que está desarrollado en la Unidad Didáctica 1.

Concienciar a la sociedad sobre los riesgos del fuego y ofrecer formación básica sobre cómo actuar en caso de incendio, es el objetivo de la Semana de la Prevención de Incendios, que quiere hacer de nuestros hogares, nuestras escuelas y nuestros centros de trabajo, lugares más seguros.

No podemos olvidar que cada año, miles de personas son víctimas de un incendio en su propio hogar o en su entorno más cercano. Y por eso, a pesar de la actual situación de pandemia, hemos considerado esencial mantener esta actividad de prevención, que en esta ocasión tendrá un formato digital, para adaptarse a las nuevas circunstancias y escenarios.

Esta actividad se dirige a la población en general, especialmente a la más vulnerable, y, de manera muy especial, a los más pequeños. Para incidir en la necesidad de la prevención de incendios y divulgar los principales conocimientos en autoprotección, hemos desarrollado una serie de webinars, dirigidos a los colegios y sus alumnos, en los que los propios bomberos locales difundirán mensajes de prevención para enseñar a evitar o a actuar en situaciones de riesgo. Con nosotros aprenderán a conocer qué es el fuego, cómo puede llegar a convertirse en un incendio, las medidas preventivas y las medidas de actuación si no se ha podido evitar.

Para más información, visite nuestra página [https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/programas/prevencion/semana-prevencion-incendios/](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/programas/prevencion/semana-prevencion-incendios/)



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

### 2.1. PRINCIPIOS SOBRE LOS QUE SE FUNDAMENTA LA PROTECCIÓN CIVIL

La Constitución Española establece la obligación de los poderes públicos de garantizar el derecho a la vida y a la integridad física, como primero y más importante de todos los derechos fundamentales —art. 15— en los principios de unidad nacional y solidaridad territorial —art. 2— y en las exigencias esenciales de eficacia y coordinación administrativa —art. 103.

De aquí surge como competencia del Estado principalmente la protección de personas y bienes integrada en el área de la seguridad pública. Los mecanismos de actuación son fundamentalmente técnicas de planificación y de coordinación a nivel superior.

La protección civil, por tanto, debe actuar a través de procedimientos de ordenación, planificación, coordinación y dirección de los distintos servicios públicos relacionados con la emergencia que se trate de afrontar. Debe existir una planificación de los distintos ámbitos, sectoriales y territoriales, en cuya definición, integración y puesta a punto pueden, y deben, colaborar las distintas administraciones públicas.

Como fundamento podemos establecer la protección física de las personas y de los bienes, en situación de grave riesgo colectivo, calamidad pública o catástrofe extraordinaria, en la que la seguridad y la vida de las personas pueden peligrar y sucumbir masivamente.

La Organización Internacional de Protección Civil define la protección civil como el sistema por el que cada país proporciona la protección y la asistencia para todos ante cualquier tipo de accidente o catástrofe, así como la salvaguarda de los bienes y del medio ambiente.

La Protección Civil nace en 1949 en el Protocolo 2 adicional al Tratado de Ginebra para facilitar el trabajo de la Cruz Roja y define como propias las siguientes tareas:

- ▶ Servicio de alarma.
- ▶ Evacuación.
- ▶ Habilitación y organización de refugios.
- ▶ Aplicación de medidas de oscurecimiento.
- ▶ Salvamento.
- ▶ Servicios sanitarios, incluidos los de primeros auxilios, y asistencia religiosa.
- ▶ Lucha contra incendios.
- ▶ Detección y señalamiento de zonas peligrosas.
- ▶ Descontaminación y medidas similares de protección.
- ▶ Provisión de alojamiento y abastecimientos de urgencia.
- ▶ Ayuda en caso de urgencia para el restablecimiento y el mantenimiento del orden en zonas damnificadas.
- ▶ Medidas de urgencia para el restablecimiento de los servicios públicos indispensables.
- ▶ Servicios funerarios de urgencia.
- ▶ Asistencia para la preservación de los bienes esenciales para la supervivencia.
- ▶ Actividades complementarias necesarias para el desempeño de una cualquiera de las tareas mencionadas, incluyendo entre otras cosas la planificación y la organización.



El símbolo de Protección Civil es aprobado en el año de 1949, justo cuando la Liga de las Naciones, a la que pertenecía la Cruz Roja, debatía por la implementación de las tareas de Protección Civil, a través de un cuerpo de carácter civil y se lanza una convocatoria para buscar un distintivo que permitiera el reconocimiento de esta disciplina a nivel mundial.

Muchas naciones participan y es la de Israel la que gana con el símbolo de la Estrella de David enmarcada en un círculo de color anaranjado dentro de un cuadrado de color amarillo. Como no cumplía con el requisito de representar a un organismo neutral, apolítico y laico, sufre algunas modificaciones dejando sólo el triángulo superior.

Los colores y la simbología representan lo siguiente:

- ▶ La estrella de David, se sustituye por un triángulo azul, símbolo de la prevención. Cada extremo del triángulo representa a las personas responsables de atender una emergencia: Las Instituciones, los grupos de voluntarios y la población en general.
- ▶ El círculo naranja representa la alerta y la atención.
- ▶ El cuadrado amarillo fue definitivamente eliminado.
- ▶ En el caso de España, se incluyó la corona, símbolo de la nación y en la placa la base de rayos rafagados, símbolo del sol, que representa la fuerza y la luz en la oscuridad.



Figura 1. Logo de protección civil: 1. Diseño original. 2. Diseño definitivo. 3. Diseño en España. 4. Diseño de la placa en España.

En España el desarrollo de la protección civil se puede resumir en las siguientes etapas:

- ▶ El primer antecedente lo encontramos en 1941, cuando se crea la Jefatura Nacional de Defensa Pasiva, que tenía la exclusiva finalidad de organizar y dirigir la protección de las poblaciones como consecuencia de posibles ataques aéreos.
- ▶ En 1960 nace la primera Dirección General de Protección Civil que con tal nombre existió en nuestro país. Dependía de la Presidencia del Gobierno, dirigida por mandos del Ejército. Desaparece como tal Dirección General en 1967.
- ▶ Promulgada la Constitución española y configurado el Estado como una monarquía parlamentaria, en 1980 reaparece la Dirección General de Protección Civil (actualmente Dirección General de Protección Civil y Emergencias), dependiente del Ministerio del Interior, creándose la Comisión Nacional de Protección Civil como órgano consultivo y deliberante en la materia.
- ▶ El campeonato mundial de fútbol celebrado en España en 1982 y la visita del Papa Juan Pablo II ese mismo año, da a conocer la existencia de la protección civil entre la población española. La necesidad de organizar grupos de voluntarios para la realización de servicios de orden y asistenciales en aquellos masivos acontecimientos, propició el primer impulso de la protección civil ante los ciudadanos.

## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

- ▶ Fruto de las primeras acciones de la entonces incipiente Dirección General de Protección fue la Ley de Protección Civil, promulgada en 1985, promulgándose en 1992 la Norma Básica de Protección Civil y las sucesivas Directrices Básicas de Planificación ante diversos Riesgos, aprobadas en los últimos años.
- ▶ En 2015 se publicó Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil que sustituye a la Ley 2/1985 y que tiene como finalidad "...reforzar los mecanismos que potencien y mejoren el funcionamiento del sistema nacional de protección de los ciudadanos ante emergencias y catástrofes, que ya previó la ley anterior" e incorpora "...medidas específicas de evaluación e inspección del Sistema Nacional de Protección Civil, de colaboración interadministrativa en el seno de la Red de Alerta Nacional de Protección Civil y de integración de datos de la Red Nacional de Información sobre Protección Civil".

Paralelamente al desarrollo de la protección civil estatal, nos encontramos con la creación de los sistemas de protección civil, autonómicos y locales.

### 2.2. OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN CIVIL

- ▶ Informar y preparar a los ciudadanos a través de la autoprotección.
- ▶ Constituir una organización que agrupe a todas las entidades públicas y privadas para el salvamento de las personas y sus bienes, en los supuestos de calamidades o catástrofes.
- ▶ Intervenir coordinadamente y con eficacia en las situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- ▶ Analizar los fundamentos, conceptos y funciones básicas de la protección civil.



Figura 2. Objetivos de la Protección Civil.

### 2.3. FUNCIONES DE LA PROTECCIÓN CIVIL

- ▶ **Estudio y previsión de las situaciones de riesgo:** Abarca el análisis de las distintas hipótesis susceptibles de provocar situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública, sus orígenes y causas, así como los territorios que pudieran resultar afectados y las consecuencias que tendrían lugar para las personas y sus bienes.
- ▶ **Previsión.** Analizar los supuestos de riesgo, sus causas y efectos, así como las zonas que pudieran resultar afectadas (Inventario de Riesgos).
- ▶ **Prevención de riesgos:** La prevención comprende la adopción de las medidas necesarias para evitar o disminuir el índice de riesgo, mediante la dotación de los medios y recursos necesarios. Con las medidas de prevención se reduce la frecuencia de aparición o la extensión de los daños que se puedan producir.

### 2.4. FUNDAMENTO LEGAL DE LA PROTECCIÓN CIVIL

El sistema español de Protección Civil se fundamenta jurídicamente en la Constitución, sin olvidar los Estatutos de Autonomía, conforme al modelo de organización territorial del Estado.

La Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, constituyó el primer instrumento jurídico de este rango que regula en España esta materia. En 2015 fue sustituida por la Ley 17/2015, de 9 de julio que establece el marco institucional adecuado de funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil e integra la actividad de protección civil de todas las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, con el fin de garantizar una respuesta coordinada y eficiente mediante las siguientes actuaciones:

- a) Prever los riesgos colectivos mediante acciones dirigidas a conocerlos anticipadamente y evitar que se produzcan o, en su caso, reducir los daños que de ellos puedan derivarse.
- b) Planificar los medios y medidas necesarias para afrontar las situaciones de riesgo.
- c) Llevar a cabo la intervención operativa de respuesta inmediata en caso de emergencia.
- d) Adoptar medidas de recuperación para restablecer las infraestructuras y los servicios esenciales y paliar los daños derivados de emergencias.
- e) Efectuar una coordinación, seguimiento y evaluación del Sistema para garantizar un funcionamiento eficaz y armónico del mismo.

Además establece las directrices generales respecto a:

- ▶ El carácter y alcance del servicio público de la protección civil.
- ▶ Distribución de competencias entre las Administraciones Públicas y los principios generales para la prestación de la protección civil.
- ▶ Deberes y obligaciones en materia de protección civil.
- ▶ Actuaciones preventivas y bases para la planificación e intervención en caso de emergencia.
- ▶ Organización básica en materia de dirección y coordinación.
- ▶ Normativa sobre infracciones y sanciones.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

Lo más destacable, a efectos del presente curso, es que define la protección civil de la siguiente forma: “La protección civil, como instrumento de la política de seguridad pública, es el servicio público que protege a las personas y bienes garantizando una respuesta adecuada ante los distintos tipos de emergencias y catástrofes originadas por causas naturales o derivadas de la acción humana, sea ésta accidental o intencionada”.

También es de destacar que, el **artículo 7 bis. Deber de colaboración** establece que todos “los ciudadanos y personas jurídicas españoles mayores de edad a están sujetos al deber de colaborar, personal o materialmente, en la protección civil, en caso de requerimiento de la autoridad competente de acuerdo con lo establecido en el artículo 30.4 de la Constitución y en los términos de esta ley”.

Además se indica que “en los casos de emergencia, cualquier persona, a partir de la mayoría de edad, estará obligada a la realización de las prestaciones personales que exijan las autoridades competentes en materia de protección civil, sin derecho a indemnización por esta causa, y al cumplimiento de las órdenes e instrucciones, generales o particulares, que aquellas establezcan”.

Es pues, la colaboración con Protección Civil es un deber ciudadano.

Por lo que se refiere a la planificación, la ley de 2015, opta por mantener en lo esencial el esquema de la legislación anterior.

Los centros docentes tienen una importante labor que desarrollar para la formación en materia de protección civil, mediante la sensibilización que al respecto lleven a cabo con sus alumnos. Los servicios de vigilancia, protección y lucha contra incendios, tanto públicos como privados, son considerados como colaboradores de la protección civil, así como los medios de comunicación social, que están obligados a colaborar con las autoridades en la difusión a la población de información relacionada con las situaciones de emergencia. La ley indica expresamente, en el artículo 10, que “Las Administraciones Públicas promoverán, en el ámbito de sus competencias y con cargo a sus respectivas dotaciones presupuestarias, la realización de programas de sensibilización e información preventiva a los ciudadanos y de educación para la prevención en centros escolares”.

La responsabilidad en la adopción de medidas preventivas y de seguridad es otorgada por la Ley de Protección Civil a los titulares de centros, establecimientos y entidades que realicen actividades potencialmente peligrosas, los cuales además deberán disponer de un sistema de autoprotección, dotado con sus propios recursos y conforme al plan de emergencia preestablecido, para hacer a las actuaciones de alarma, evacuación y socorro.

La Ley además, establece la posibilidad de que las autoridades competentes puedan proceder a la requisita temporal de todo tipo de bienes, la ocupación o intervención y la suspensión de actividades. En estos casos los perjudicados tendrán derecho a ser indemnizados.

En materia preventiva, a las diferentes Administraciones públicas, les corresponderán también las siguientes actuaciones:



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

- ▶ Realización de pruebas y simulacros.
- ▶ Promoción y control de la autoprotección corporativa y ciudadana.
- ▶ Aseguramiento de la instalación, organización y mantenimiento de servicios de prevención y extinción de incendios y salvamento.
- ▶ Promoción, organización y mantenimiento de la formación del personal de los servicios relacionados con la protección civil.
- ▶ Promoción y apoyo de la vinculación voluntaria de los ciudadanos con la protección civil.
- ▶ Aseguramiento del cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos.

La Norma Básica de Protección Civil (Real Decreto 407/1992) se mantiene como el marco fundamental para la integración de los Planes de protección civil dentro del sistema español, así como, sus principios informadores: responsabilidad, autonomía de organización y gestión, coordinación, complementariedad, subsidiariedad, solidaridad, capacidad de integración y garantía de información. En base a estos principios se establece que la protección civil, como servicio público, ha de realizar cinco funciones fundamentales: previsión, prevención, planificación, Intervención y rehabilitación.

### 2.5. PLANES DE EMERGENCIA

Las clases de planes de emergencia son los siguientes:

- A) **Plan Estatal General** que desarrolla la organización y los procedimientos de actuación de la Administración General del Estado para prestar apoyo y asistencia a las otras Administraciones Públicas, en casos de emergencia de protección civil, así como ejercer la dirección y coordinación del conjunto de las Administraciones Públicas en las emergencias declaradas de interés nacional. La aprobación del Plan Estatal General corresponde al Gobierno, a propuesta del Ministro del Interior.
- B) **Planes Territoriales:** aquellos elaborados para hacer frente a las emergencias de carácter general que se presenten en cada ámbito territorial (de Comunidad Autónoma o de ámbito inferior: provincia, comarca, municipio, etc.).  
Permiten identificar los riesgos que afectan al territorio al que van referidos y crean una estructura organizativa de respuesta común frente a los diferentes riesgos.  
Son la respuesta a situaciones de riesgo que se realiza básicamente de dos formas distintas. La primera de ellas, mediante el estudio de los riesgos y la prevención de los mismos. La segunda, mediante la respuesta a estos riesgos cuando se produzcan.
- C) **Planes Especiales:** cuando se trata de riesgos que requieren una metodología técnico-científica adecuada para cada uno de ellos. Son objeto de esta planificación especial los riesgos de emergencias nucleares, situaciones bélicas, inundaciones, sismos, químicos, transporte de mercancías peligrosas, incendios forestales y volcánicos.

#### 1. Planes especiales de Riesgos Naturales

- ▶ Incendios Forestales.
- ▶ Geológicos (terremotos, volcanes).
- ▶ Hidrológicos (inundaciones, presas).



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

### 2. Planes especiales de Riesgos Tecnológicos

- ▶ Riesgo Nuclear.
- ▶ Riesgo Químico.
- ▶ Riesgo de MMPP (Mercancías Peligrosas).

Los planes especiales relativos al riesgo nuclear y a la protección de la población en caso de conflicto bélico serán, en todo caso, de competencia estatal, sin perjuicio de la participación en los mismos de las administraciones de las Comunidades Autónomas y Entidades Locales, según se establezca en la Norma Básica.

- D) **Planes de Autoprotección:** establecen el marco orgánico y funcional previsto para los centros, establecimientos, instalaciones o dependencias recogidas en la normativa aplicable, con el objeto de prevenir y controlar los riesgos de emergencia de protección civil sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada en esas situaciones.

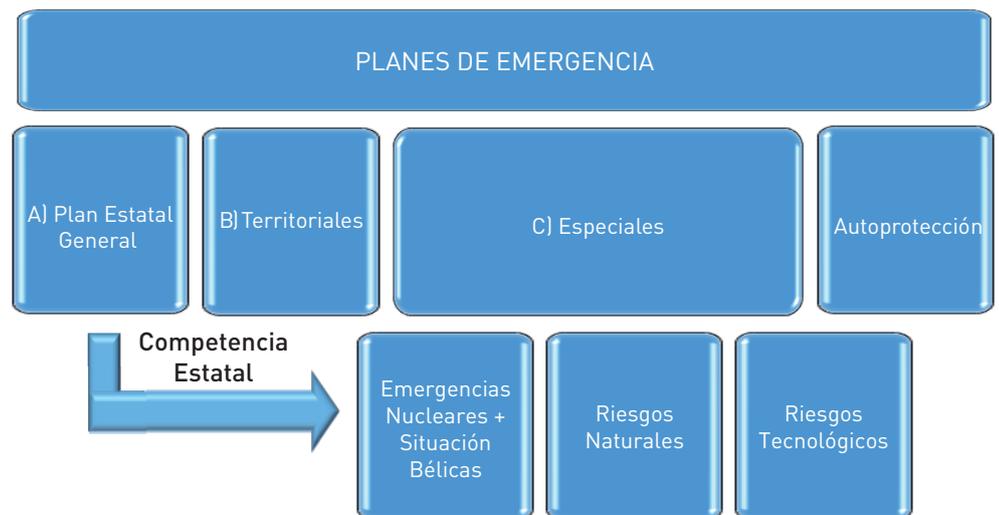


Figura 3. Tipos de Planes de Emergencia. Artículo 15. Ley 17/2015, de 9 de julio.

### 2.6. ESTRUCTURA DE LA PROTECCIÓN CIVIL EN EL ESTADO ESPAÑOL

La estructura organizativa del Sistema de Protección Civil español refleja los niveles básicos en los que se articulan las Administraciones Públicas:

- ▶ Nivel estatal.
- ▶ Nivel autonómico.
- ▶ Nivel local.

A cada uno de estos niveles de intervención corresponderá una propia estructura de Protección Civil para el desarrollo de las funciones que son de su competencia, organizada de acuerdo con el siguiente esquema:

## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

### 2.6.1. Nivel estatal

El estado ocupa el escalón superior del Sistema Nacional de Protección Civil. La autoridad máxima la ostenta el Gobierno de la Nación y en particular el Ministro del Interior, que puede delegar todo o parte de sus funciones en la autoridad competente de la Comunidad Autónoma o de las Entidades Locales.

#### *Ministerio del Interior*

El Ministro del Interior cuenta con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, como órgano directo de asistencia al titular del Departamento.

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias tiene las siguientes funciones:

- ▶ Preparación de planes estatales, de protección civil o de normas o directrices cuya competencia tenga atribuida por la normativa legal vigente.
- ▶ Preparación y gestión práctica de ejercicios y simulacros en el marco de los citados planes.
- ▶ Organización y mantenimiento del Centro de Coordinación Operativa, de la Red de Alerta a la Radiactividad, de las redes propias de comunicación para emergencias y de otras infraestructuras destinadas a facilitar la gestión operativa en emergencias.
- ▶ Realización de estudios relativos a análisis de riesgos, así como proyectos piloto de carácter preventivo que permitan fundamentar planes de prevención de emergencias y catástrofes.
- ▶ Preparación y difusión de alertas a las organizaciones de protección civil y, en su caso, a los ciudadanos.
- ▶ Confección, ejecución y seguimiento de los presupuestos de protección civil.
- ▶ Tramitación de subvenciones y ayudas para la atención de necesidades derivadas de siniestros o catástrofes y la preparación de la normativa correspondiente.
- ▶ La tramitación de subvenciones y ayudas que faciliten la implantación de los planes de protección civil de carácter estatal o el desarrollo de actividades de interés para la protección civil en ese mismo ámbito y la preparación de la normativa correspondiente.
- ▶ La gestión administrativa necesaria para la contratación de obras, estudios y servicios y para la adquisición de bienes.
- ▶ La formación teórica y práctica en la gestión de riesgos y emergencias, incluyendo el entrenamiento de mandos y personal de los diferentes servicios y organizaciones implicados en las actuaciones de emergencia, en particular, servicios de extinción de incendios y salvamento, servicios sanitarios y Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.
- ▶ La organización y mantenimiento de un fondo documental especializado que permita la máxima difusión de la información.
- ▶ El desarrollo de estudios y programas de información a la población, así como la promoción de la autoprotección ciudadana y corporativa, y de fomento de la participación social en las actividades de protección civil y emergencias, así como de programas de educación para la prevención en centros escolares.
- ▶ El desarrollo de investigación y estudios sobre aspectos sociológicos, jurídicos y económicos, relevantes para las actividades de protección civil y emergencias.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

- ▶ La coordinación de las relaciones con las Unidades de Protección Civil de las Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno, y con los órganos competentes en materia de protección civil de las Comunidades Autónomas y de las Administraciones locales, así como la organización y el mantenimiento de la Secretaría de la Comisión Nacional de Protección Civil, de su Comisión Permanente y de sus comisiones técnicas y grupos de trabajo.
- ▶ El mantenimiento de relaciones técnicas con organismos homólogos de otros países, especialmente de la Unión Europea, del Mediterráneo y de Iberoamérica, y la participación en las reuniones de los organismos internacionales con competencias en protección civil y emergencias, así como en las comisiones y grupos de trabajo constituidos en el seno de la Unión Europea.
- ▶ Solicitar la intervención de la Unidad Militar de Emergencias conforme a los Protocolos de actuación que se establezcan para la misma.

### *Comisión de Coordinación (CAPÍTULO IV. Artículo 25)*

Para la coordinación y seguimiento de las medidas adoptadas por la Administración General del Estado y, en su caso, por otras Administraciones Públicas, se constituirá una Comisión de Coordinación, integrada por representantes de las Administraciones estatal, autonómica y local afectadas

### *Unidad Militar de Emergencias*

En el Sistema Nacional de Protección Civil, a nivel estatal, desempeña un papel importante la Unidad Militar de Emergencias (UME), creada en el año 2005, como fuerza conjunta, organizada con carácter permanente, que tiene como misión la intervención en cualquier lugar del territorio nacional en los supuestos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.

En particular, la intervención de la UME podrá ser ordenada cuando se produzcan situaciones de emergencia de gravedad, con independencia de que sea de interés nacional o no, en las que concurren estas características:

- a) Las que tengan su origen en riesgos naturales, como inundaciones, avenidas, terremotos, deslizamientos de terreno, grandes nevadas y otros fenómenos meteorológicos adversos de gran magnitud.
- b) Los incendios forestales.
- c) Las derivadas de riesgos tecnológicos, y entre ellos el riesgo químico, el nuclear, el radiológico y el biológico.
- d) Las que sean consecuencia de atentados terroristas o actos ilícitos y violentos, incluyendo aquellos contra infraestructuras críticas, o con agentes nucleares, biológicos, radiológicos o químicos.
- e) La contaminación del medio ambiente.
- f) Cualquier otra que decida el Presidente del Gobierno.

La UME no realiza tareas de prevención y sus efectivos actúan siempre encuadrados en la unidad a la que pertenecen y dirigidos por sus cuadros de mando. Cuenta para sus intervenciones con medios aéreos, ambulancias, autobombas, campamentos de albergue, embarcaciones, quitanieves, vehículos de transporte, material Nuclear, Radiológica, Biológica y Química (NRBQ) y medios específicos para inundaciones y comunicaciones.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

El despliegue de la UME se realiza en siete bases por toda la geografía española: Torrejón de Ardoz (Madrid), Morón de la Frontera (Sevilla), Bétera (Valencia), Zaragoza, San Andrés de Rabanedo (León), Gando (Las Palmas) y Los Rodeos (Tenerife).

En las situaciones de emergencia de carácter grave, que no sean declaradas de interés nacional, las autoridades competentes en materia de protección civil podrán solicitar del Ministerio del Interior la colaboración de la UME.

### *Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado*

Por el hecho de que se encuentran desplegadas en todo el territorio español y dado el carácter permanente de sus servicios, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado tienen como una de sus funciones la de “colaborar con los Servicios de Protección Civil en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública”.

### 2.6.2. Nivel autonómico

Las Comunidades Autónomas, dentro de su marco competencial, tienen atribuidas la dirección y coordinación específica de las emergencias de protección civil que se produzcan en sus ámbitos territoriales en desarrollo de sus correspondientes Planes de Emergencia de Protección Civil, una vez que éstos son homologados.

Por defecto se entiende que las Comunidades Autónomas son competentes en todas aquellas emergencias de su ámbito territorial, en la que no se dan los supuestos de interés nacional, siempre que cuenten con el correspondiente Plan Territorial o Especial, aprobado y homologado conforme a la Norma Básica de Protección Civil.

Los Planes de Comunidad Autónoma establecen los mecanismos y procedimientos de coordinación con los planes de ámbito estatal. La mayoría de las Comunidades Autónomas han aprobado sus propias leyes autonómicas de protección civil y gestión de emergencias para organizar, planificar, impulsar, coordinar y regular estas actividades en su ámbito territorial.

### 2.6.3. Nivel local

Las entidades locales españolas (provincias, islas, municipios, comarcas, etc.) han de afrontar las emergencias que ocurran en su correspondiente ámbito territorial. De ahí la necesidad de que cada una de ellas tenga organizado su propio servicio de protección civil. La entidad local más numerosa es el municipio, al que nos vamos a referir en los apartados siguientes como base primaria del sistema de protección civil español.

### *Funciones a desarrollar por la Administración Local (Ayuntamientos) en materia de protección civil*

- a) Dirección y coordinación de las actuaciones relacionadas con la protección civil en situaciones de emergencia siempre que éstas no rebasen el respectivo término municipal.
- b) Aprobación de los respectivos Planes Territoriales o Especiales de Emergencia, de ámbito municipal, para cuya elaboración están facultados los Municipios para interesar de cualquier entidad o persona, pública o privada, la información necesaria al efecto.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

- c) Aplicación de dichos Planes y movilización de los servicios y medios necesarios en las situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- d) Promoción de autoprotección corporativa y ciudadana, para lograr que la población se organice y haga frente, con sus propios medios, a las situaciones de emergencia.
- e) Revisión del cumplimiento de los Reglamentos y Ordenanzas sobre seguridad de empresas, actividades, edificaciones, industrias, medios de transporte colectivo, espectáculos, locales y servicios públicos.
- f) Ejercicio de la potestad sancionadora de las infracciones que se cometan contra lo dispuesto en la legislación vigente, por incumplimientos a normativas de seguridad y protección civil, en las cuantías legalmente atribuidas.

### *Organización de la Protección Civil Local*

El marco organizativo general del nivel local, viene dado por el correspondiente Plan Territorial de Comunidad Autónoma. Este Plan establecerá que las entidades locales elaboraran y aprobaran sus propios Planes de Emergencia. En estos casos, la dirección y coordinación de las acciones previstas en los mismos corresponderá a la máxima autoridad local que, en el caso de un municipio, es el Alcalde.

Es imprescindible que los Alcaldes designen un Concejal como Delegado de Protección Civil que les asista en el ejercicio de sus respectivas competencias, respecto a la organización, dirección y coordinación de los servicios locales de protección civil. Además aquellos Ayuntamientos cuya capacidad económica, alto índice de riesgos, y en todo caso los de población superior a 20.000 habitantes deberán contar con un departamento específico de protección civil, con el personal técnico necesario.

### 2.7. CLASIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia se pueden clasificar conforme a los siguientes tres criterios:

- 1) El ámbito territorial de la emergencia.
- 2) Los medios humanos y materiales que son necesarios para hacer frente a las emergencias.
- 3) Las consecuencias socioeconómicas que se deriven de las situaciones de emergencia.

Combinando los tres criterios anteriores, las emergencias serían:

- ▶ **Emergencias de ámbito municipal:** Aquellas que abarcando exclusivamente el territorio de un solo término municipal, pueden ser controladas con la utilización de los medios propios del Ayuntamiento correspondiente, bajo el mando del Alcalde.
- ▶ **Emergencias de ámbito comarcal o provincial:** Aquellas que afectando a uno o varios términos municipales, pueden ser afrontadas con los medios propios de la Diputación Provincial, Cabildo Insular o Mancomunidad de Municipios.
- ▶ **Emergencias de ámbito autonómico:** Aquellas que afectan a dos o más provincias de una misma Comunidad Autónoma, bajo el mando del Presidente de la Junta de Gobierno de la respectiva Comunidad Autónoma.
- ▶ **Emergencias de ámbito estatal:** Aquellas en las que esté presente el interés nacional, es decir, cuando concurre alguno de los siguientes requisitos:



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

- o Las que requieran para la protección de personas y bienes la aplicación de la Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, reguladora de los estados de alarma, excepción y sitio.
- o Aquellas en las que sea necesario prever la coordinación de Administraciones diversas porque afecten a varias Comunidades Autónomas y exijan una aportación de recursos a nivel supraautonómico.
- o Las que por sus dimensiones efectivas o previsibles requieran una dirección nacional de las Administraciones Públicas implicadas.

### 2.8. FASES Y SITUACIONES DE EMERGENCIA

Con carácter general, la operatividad de los planes de emergencia de protección civil contempla una fase de preemergencia, una fase de emergencia, dividida en cuatro situaciones, y una fase de normalización.

- ▶ **Fase de preemergencia:** Caracterizada por la existencia de información sobre la posibilidad de que ocurra algún suceso capaz de producir daños. En ella se alerta a las autoridades y servicios implicados y se informa a la población potencialmente afectada.
- ▶ **Fase de emergencia:** Esta fase se inicia cuando la producción del siniestro es inminente o ya ha comenzado y se prolongará durante todo el desarrollo del suceso, poniendo en práctica todas las medidas necesarias para la protección de las personas y los bienes y el restablecimiento de los servicios básicos de la zona afectada.

En esta fase se distinguen las siguientes situaciones:

- o **Situación 0:** Según las informaciones existentes se pueden producir de forma inminente hechos que pongan en peligro a las personas y los bienes. Se activa el plan local o municipal de emergencia.
- o **Situación 1:** Se han producido daños en zonas localizadas, cuya atención puede quedar asegurada mediante el empleo de los medios y recursos disponibles en las zonas afectadas. En función de su ámbito territorial se activa el plan de emergencia local, municipal, provincial o autonómico.
- o **Situación 2:** Se han producido daños que superan la capacidad de atención de los medios y recursos disponibles, y además se prevé una extensión o agravación significativa de los mismos. Se activa el plan autonómico de emergencia, con incorporación de medios estatales.
- o **Situación 3:** Emergencias que habiéndose considerado que está en juego el interés nacional, así sean declaradas por el Ministro del Interior.

- ▶ **Fase de normalización:** Una vez superada la emergencia, es el período necesario hasta el restablecimiento de las condiciones mínimas imprescindibles para el retorno a la normalidad en las zonas afectadas. Durante esta fase se realizan las primeras tareas de rehabilitación en dichas zonas, como reparación de los daños más relevantes y puesta en funcionamiento de los servicios esenciales como abastecimiento de agua potable, electricidad, saneamiento de aguas, telecomunicaciones, etc.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL



Figura 4. Fases y situaciones de emergencia.

## 2.9. LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS.

La coordinación territorial de emergencias se lleva a cabo a través de los centros 112, quienes tratan de ser la asistencia más inmediata posible a las demandas de los ciudadanos de todo el país que se encuentren en una situación de riesgo personal o colectivo.

## 2.9.1. Sistemas de urgencia extrahospitalaria

Las urgencias y emergencias médicas tienen dos ámbitos principales de asistencia, el hospitalario, a través de los servicios de urgencias de los hospitales, y el extrahospitalario, que puede integrar a su vez diferentes recursos y tipos de asistencia según sea el modelo sanitario.

El sistema sanitario español estructurado en torno al Sistema Nacional de Salud integra todos los recursos públicos en el servicio de salud de cada Comunidad Autónoma.

Los servicios de emergencia médica extrahospitalaria se definen como una organización funcional que realiza un conjunto de actividades secuenciales humanas y materiales, con dispositivos fijos y móviles, con medios adaptados, coordinados, iniciados desde el mismo momento en el que se detecta la emergencia médica, que tras analizar las necesidades, asigna respuesta sin movilizar recurso alguno o bien desplaza sus dispositivos para actuar in situ, realizar transporte sanitario si procede y transferir al paciente al centro adecuado de tratamiento definitivo.

Las fases del proceso asistencial son:

- ▶ Recepción de la llamada.
- ▶ Coordinación.
- ▶ Actuación del equipo de emergencias.
- ▶ Traslado del paciente.
- ▶ Desactivación del equipo.

## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

Características urgencia emergencia

CARACTERÍSTICAS	URGENCIA	EMERGENCIA
Riesgo vital a corto plazo	NO	SÍ
Necesidad de respuesta inmediata (en minutos)	NO	SÍ
Alertante testigo	A VECES	SÍ
Concurrencia de otros intervinientes (Bomberos y Policía)	NO	SÍ
Necesidad de coordinación con otros	NO	SÍ
Imprescindible entrenamiento específico	A VECES	SIEMPRE

El ámbito de actuación de estos servicios, en todas las Comunidades Autónomas, abarca la atención domiciliaria y la de la vía pública, la gran mayoría de ellos integran también funcionalmente los llamados Puntos de Atención Continuada de atención primaria. El SAMUR-Protección Civil (dependiente del Ayuntamiento de Madrid) no atiende a domicilio, siendo su ámbito de actuación la vía pública y los locales públicos.

El acceso telefónico es unificado con el resto de los sistemas de emergencia (policía, bomberos) mediante el número europeo 112.

## 2.9.2. Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento

Se consideran Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento:

- ▶ El personal de los servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento de las administraciones públicas.
- ▶ Los bomberos voluntarios.
- ▶ Los bomberos de empresa.

Sus funciones son:

- a) Luchar contra el fuego en caso de siniestro y otras situaciones de emergencia.
- b) Realizar el salvamento de personas, semovientes, bienes y protección al medio ambiente, en caso de siniestro u otra situación de emergencia.
- c) Intervenir en el salvamento acuático y subacuático y en el rescate y salvamento de montaña y cavidades subterráneas.
- d) Adoptar medidas de seguridad extraordinarias y provisionales, a la espera de la decisión de la autoridad competente, sobre el cierre y desalojo de locales y establecimientos públicos, así como limitar o restringir la circulación y permanencia en vías o lugares públicos en los supuestos de incendio, catástrofe o calamidad pública.
- e) En los supuestos de intervención, recuperar las víctimas y coordinar su traslado urgente, incluso realizarlo cuando sea preciso.
- f) Intervenir en operaciones de protección civil, de acuerdo con las previsiones de los planes territoriales y de los planes especiales correspondientes.
- g) Dirigir los puestos de mando avanzado que les corresponden según la planificación vigente.
- h) Elaborar los procedimientos de actuación del servicio para cada tipo de siniestro.
- i) Investigar e informar sobre los siniestros en que intervengan por razón de su competencia, así como en caso de requerimiento por la autoridad competente.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

- j) Obtener la información necesaria de las personas y entidades relacionadas con las situaciones y lugares en donde se produzca el incendio, la catástrofe o calamidad pública para la elaboración y ejecución de las tareas encaminadas a resolver situaciones.
- k) Estudiar e investigar las técnicas, instalaciones, sistemas de protección contra incendios y salvamento.
- l) Organizar y participar en campañas de divulgación dirigidas a incrementar el conocimiento de la ciudadanía sobre la normativa de prevención de incendios y otras emergencias.
- m) Ejercer funciones de prevención para evitar o disminuir el riesgo de incendios u otros accidentes, mediante la inspección del cumplimiento de la normativa en vigor.

Las funciones descritas se desarrollarán dentro del ámbito territorial que abarque su administración. No obstante lo anterior, podrán actuar fuera de dicho ámbito cuando así se requiera por la autoridad competente o haya convenido su actuación fuera del mismo con otros servicios.

### 2.9.3. Los servicios de emergencia en la Comunidad de Madrid

En la Comunidad de Madrid los servicios de emergencia están dimensionados sobre todo en función del ratio de habitantes por metro cuadrado que deben atender. Al ser Madrid una de las comunidades autónomas con mayor número de habitantes, contar con una importante infraestructura de equipamientos y ser sede de muchas de las principales empresas del país, los servicios de emergencia están lo suficientemente dimensionados para dar respuesta a los numerosos y variados siniestros que anualmente se producen en su territorio.

Estos servicios están integrados en el sistema de activación de emergencias a través del 112, quien despacha cada emergencia al servicio correspondiente según la geolocalización del incidente.

#### *Servicios de emergencias sanitarias extra hospitalarias en la Comunidad de Madrid*

Aunque muchos municipios cuentan con servicios de Soporte Vital Básico, prestado por voluntarios adscritos a las agrupaciones de Protección Civil, o incluso tienen contratado este servicio. Los dos grandes servicios en los que recae la mayoría de las emergencias médicas extra hospitalarias son:

##### ► Summa 112

El Servicio de Urgencia Médica de Madrid, Summa 112, se encarga de la prestación del servicio en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, incluida la Capital. Es la primera respuesta dentro de la Capital sobre todo en incidentes en vía pública.

Cuenta en la actualidad con 26 UVI móviles, también llamadas UME —Unidades Móviles de Emergencia—. Estos recursos cuentan con una dotación permanente de 4 personas: médico, DUE y 2 Técnicos en Emergencias Sanitarias, que rotan por turnos para cubrir las 24 horas del día los 365 días del año. Además cuenta con dos helicópteros sanitarios, uno con base en Las Rozas y otro en Lozoyuela. Estas unidades están dotadas exactamente igual que una UVI móvil.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

Siendo estos los medios de respuesta avanzada debemos destacar que están apoyados por 17 vehículos de intervención rápida, 38 unidades de asistencia domiciliaria, así como unidades de Soporte Vital Básico, para transporte urgente y no urgente, y un vehículo pesado para intervención con múltiples víctimas que se convierte en hospital de campaña.

### ► Samur Protección Civil

El objetivo de este servicio es resolver rápida y eficazmente aquellas emergencias sanitarias que se produzcan en la vía pública dentro del término municipal de Madrid. Además, se asumen competencias relacionadas con la gestión y resolución sanitaria de las posibles catástrofes que puedan darse en la ciudad.

La dotación del servicio municipal es de 27 unidades de soporte vital avanzado, 62 de soporte vital básico, además de una extensa flota de recursos de apoyo como motocicletas, puestos de mando avanzado, hospital de campaña, etc...

### ► Servicios de emergencias sanitarias extra hospitalarias en la Comunidad de Madrid

Esta competencia debe ser prestada por aquellos municipios con más de 20.000 habitantes según la Ley Reguladora de las Bases de Régimen Local (LRBRL); sin embargo, en la Comunidad de Madrid solo los grandes municipios como Alcorcón, Móstoles, Fuenlabrada y Leganés, además del de Madrid, prestan de forma autónoma el servicio de extinción de incendios. En el resto de municipios es la propia Comunidad de Madrid quien presta este servicio.

También podemos encontrar bomberos que pertenecen a AENA en el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas o a la concesionaria de los túneles de Calle 30 en la capital, incluso una pequeña dotación perteneciente a Radio Televisión Española que presta servicio dentro de los estudios de Prado del Rey, así como en la Casa de la Moneda.

La mayor parte de las intervenciones de los servicios de extinción de incendios (SEI) en la Comunidad de Madrid la llevan a cabo:

- Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid que se estructura en torno a 18 parques repartidos por toda la región, con un total de 1.340 efectivos.
- Cuerpo de Bomberos del Ayuntamiento de Madrid que cuenta con 12 parques repartidos por la Capital y 1.500 bomberos.

Por último los cuatro grandes municipios que prestan el servicio (Alcorcón, Móstoles, Fuenlabrada y Leganés), tienen un parque por municipio y un total, entre los cuatro, de 280 bomberos.

#### 2.9.4. Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado

- **Cuerpo Nacional de Policía (CNP) y Guardia Civil (GC).** Son Institutos armados de naturaleza civil y militar respectivamente, integran las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. La distribución de las competencias genéricas de estos cuerpos atiende a criterios de territorialidad. El CNP realizará sus funciones en las capitales de provincia y en los términos municipales y los núcleos urbanos que se determinen por el Gobierno. La GC las ejercerá en el resto del territorio nacional y en su mar territorial.
- **Policías Autonómicas.** Las Comunidades Autónomas participan en la seguridad pública mediante el ejercicio de las funciones que tienen atribuidas en sus estatutos sobre la creación de Cuerpos de Policía.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

Las policías autónomas son Institutos armados de naturaleza civil, con estructura y organización jerarquizados. Su dependencia será directa del correspondiente Gobierno autónomo, con arreglo a la Constitución, la propia LOFCS, el respectivo Estatuto de Autonomía y la norma de creación.

- ▶ **Policías locales.** Los Cuerpos de Policía Local existirán en los municipios de más de 5.000 habitantes.

Los Cuerpos de Policía Local se definen como un instituto armado, de naturaleza civil, con estructura y organización jerarquizada, bajo la superior autoridad y dependencia directa del Alcalde.

- ▶ **Fuerzas Armadas.** Las Fuerzas Armadas, compuestas por el Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire, se integran en el Ministerio de Defensa.

Todos los Ejércitos contribuyen militarmente a la seguridad y defensa de España y de sus aliados, en el marco de las organizaciones internacionales de las que España forma parte, así como al mantenimiento de la paz y la estabilidad.

FUERZAS Y CUERPOS DE SEGURIDAD	INSTITUTO DE NATURALEZA...	ÁMBITO DE ACTUACIÓN	DEPENDE DE
Guardia Civil	Militar	Nacional	M. del Interior y Defensa
Policía Nacional	Civil	Nacional	M. del Interior
Policía Autonómica	Civil	Autonómico	Autonomía
Policía Local	Civil	Municipal	Ayuntamiento

- ▶ **Unidad Militar de Emergencias.** La Unidad Militar de Emergencias (UME) es un cuerpo integrante de las Fuerzas Armadas Españolas. Se implanta como una fuerza militar conjunta de carácter permanente dentro de las Fuerzas Armadas, con la finalidad de intervenir de forma rápida en cualquier lugar del territorio nacional español en casos de catástrofe, grave riesgo u otras necesidades públicas.

Depende orgánicamente del ministro de Defensa, operativamente del Jefe de Estado Mayor de la Defensa y funcionalmente de los órganos superiores y directivos que su normativa específica determina.

La intervención de la UME podrá ser ordenada cuando alguna de las siguientes situaciones de emergencia se produzca con carácter grave, independientemente de que se trate de una emergencia de interés nacional o no:

- o Las que tengan su origen en riesgos naturales, entre ellas inundaciones, avenidas, terremotos, deslizamientos de terreno, grandes nevadas y otros fenómenos meteorológicos adversos de gran magnitud.
- o Los incendios forestales.
- o Las derivadas de riesgos tecnológicos, y entre ellos el riesgo químico, el nuclear, el radiológico y el biológico.
- o Las que sean consecuencia de atentados terroristas o actos ilícitos y violentos, incluyendo aquéllos contra infraestructuras críticas, instalaciones peligrosas o con agentes nucleares, biológicos, radiológicos o químicos.
- o La contaminación del medio ambiente.
- o Cualquier otra que decida el presidente del Gobierno en nombre del Rey.

Como ya se ha indicado, la UME no realiza tareas de prevención y sus efectivos actuarán siempre encuadrados en la unidad a la que pertenecen.



## 2. SISTEMA PÚBLICO DE PROTECCIÓN CIVIL

### 2.9.5. Voluntariado de Protección Civil

Un voluntario es una persona cuyo afán es contribuir a la existencia de un mundo más humano y pacífico mediante servicios directos a las personas vulnerables y esfuerzos destinados a prevenir y reducir la vulnerabilidad y la exclusión.

El servicio voluntario es una actividad que realizan personas fundadas en su libre albedrío, y no en el deseo de obtener un beneficio material o pecuniario, ni motivadas por presiones sociales, económicas o políticas.

Las autoridades públicas deben trabajar con las organizaciones de voluntarios en pro de la protección, la promoción y el reconocimiento de los mismos, en particular en situaciones de emergencia. Para ello los estados deben promover las siguientes condiciones:

- ▶ Comprender el valor social de la labor de los voluntarios en las comunidades
- ▶ Integrar el voluntariado en los planes nacionales de intervención en casos de emergencia
- ▶ Incluir el apoyo psicosocial a los voluntarios en todos los planes de gestión de las intervenciones
- ▶ Promover el servicio voluntario y reconocer la labor de los voluntarios
- ▶ Garantizar un acceso seguro de los voluntarios a todos los grupos vulnerables
- ▶ Fortalecer la protección jurídica de los voluntarios

### 2.9.6. Equipos de Respuesta Inmediata de la Comunidad de Madrid (ERICAM)

El ERICAM es la una unidad especial de emergencia y respuesta inmediata, integrada por equipos profesionales activados y listos para movilizarse permanentemente para hacer frente a cualquier tipo de catástrofe que se produzca en España y en el extranjero.

En la organización del ERICAM intervienen miembros del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad, del Summa 112, de la Dirección General de Cooperación y de la Consejería de Inmigración, así como el EIS (Equipo de Intervención Sanitaria del Summa 112) y los equipos de búsqueda canina.

- ▶ **Intervención rápida.** En el momento de producirse una emergencia, el equipo de rápida intervención en catástrofes estará movilizado en un máximo de tres horas. Dicho grupo trasladará los recursos humanos y materiales de primera necesidad para atender a la población afectada por la catástrofe.

Los equipos están formados por un grupo operativo de intervención directa que saldrá inmediatamente hacia el lugar del siniestro en el momento que se les active, y uno de apoyo con labores de logística, formación y organización que no intervendrá hasta que su presencia sea requerida por las dimensiones de la catástrofe. Cada grupo está integrado por quince profesionales.

- ▶ **Material disponible.** Entre el material humanitario disponible se cuenta con tiendas de campaña, sacos de dormir, artículos de alimentación, ropa de abrigo, duchas portátiles o depuradoras de agua, entre otras, capaces de cubrir las necesidades de albergue y manutención de unas 200 personas.



## 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

La Seguridad contra Incendios tiene el objetivo principal de evitar la ocurrencia de incendios y, en caso de que estos se presenten, limitar los efectos destructivos en vidas humanas y bienes materiales. Este objetivo se alcanza actuando eficazmente sobre los diversos factores que influyen en su generación y desarrollo. En consecuencia, y para garantizar la eficacia de las actuaciones de seguridad, se hace necesario conocer los elementos y circunstancias que concurren en la aparición de los incendios.

La seguridad o protección contra incendios es, por sí misma, una rama o especialidad amplia y bien definida de la seguridad industrial, en concreto dentro de la seguridad de los bienes patrimoniales. Sin embargo, es frecuente encontrarla y gestionarla dentro de la prevención de riesgos laborales, al considerar al incendio o la explosión como una fuente de accidentes de trabajo o como una de las situaciones de riesgo grave o inminente previstas dentro de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Con independencia del principal daño causado por los incendios y las explosiones, las muertes y lesiones personales, se pone también de relieve su repercusión sobre el medio ambiente (incendios forestales), y en los daños sobre bienes histórico-artísticos, de imposible reposición. No deben olvidarse las pérdidas de las propiedades personales, de los activos públicos y de las empresas y la consecuencia final de interrupción de actividades y servicios, con la consecuente pérdida de puestos de trabajo.

Las técnicas específicas de la seguridad contra incendios se estructuran en los siguientes objetivos, por este orden:

- 1º **Eliminar el riesgo de incendio en su origen.** El objetivo fundamental de las técnicas de seguridad es la eliminación del riesgo, lo que supondría la seguridad absoluta de que no se producirá un incendio (aunque es una situación hipotética que no se suele presentar en la realidad).  
Para tener la seguridad absoluta y eliminar el inicio de un incendio se debería prescindir del uso de combustibles y de las energías que actúan como fuentes de ignición. Sí se puede actuar, como factor de prevención, eliminando las principales situaciones supongan un riesgo.
- 2º **Retrasar su desarrollo.** Al no ser posible, salvo en contadas excepciones, la eliminación total de los riesgos en el origen, las técnicas de seguridad contra incendios actúan sobre los factores que retrasan el desarrollo de los mismos, con el fin de evitar la lucha frente a un gran incendio. La mayoría de los incendios comienzan siendo pequeños "conatos de incendio".
- 3º **Responder eficazmente.** Como se ha comprobado reiteradamente el éxito en la lucha contra los incendios pasa por mantener a la organización/entidad en su conjunto sensibilizada y preparada (entrenada) ante la emergencia, bajo cualquier circunstancia. Adicionalmente, deben existir equipos y materiales de protección, adecuados y dimensionados conforme a los riesgos que cubren: detectores, instalaciones fijas, medios manuales de extinción (extintores, mangueras, etc.), señalización de seguridad, etc. Es especialmente importante el correcto mantenimiento de estos sistemas.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Para poder conseguir estos tres objetivos (eliminar, retrasar y responder) es preciso conocer con más detalle en qué consiste el fuego y qué es un incendio.



Figura 5. Objetivos de la prevención de incendios.

#### 3.2. ESENCIA DEL FUEGO Y DEL INCENDIO

##### 3.2.1. La combustión

El incendio se define como “combustión que se desarrolla de forma descontrolada” y, de forma más breve y a la vez más gráfica, como “fuego incontrolado y destructivo”. Su conocimiento requiere, a la vista de dichas definiciones, el estudio de lo que son la combustión y el fuego.

La combustión es una reacción de oxidación—reducción rápida y exotérmica. La sustancia reductora se llama combustible, y la sustancia oxidante, comburente. Ambas son necesarias para que se dé el fuego y ambas pueden encontrarse en fase sólida, líquida y gaseosa.

El agente oxidante más común, y más conocido, es el oxígeno, que se encuentra contenido en el aire en una proporción cercana al 21%, pero también es un agente oxidante el nitrato sódico y el clorato potásico. Por lo tanto, puede haber fuego en ausencia de oxígeno si se dan las concentraciones adecuadas de estos otros elementos.

Para que una combustión se inicie, es necesario que el comburente y el combustible se encuentren en condiciones favorables, es decir, que haya una energía suficiente para producir la reacción. Esta energía se denomina “energía de activación”, y la proporcionan las fuentes de ignición, como pueden ser las llamas, chispas, etc.

Hay dos tipos de reacciones: endotérmica y exotérmica. Una reacción es exotérmica cuando al ocurrir desprende energía en forma de calor, y es endotérmica si, por el contrario, absorbe energía del medio. Para entender por qué sucede esto, hay que recordar que en una reacción siempre hay unos “reactivos” que dan lugar a unos “productos”.

### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

En la reacción endotérmica los “productos” que se forman **absorben** energía, de modo que, para que la reacción continúe, necesita de un aporte continuo de energía.

En la reacción exotérmica los “productos” que se forman **desprenden** energía; si esta energía es muy elevada, se emite radiación luminosa o llamas. En estas reacciones, parte de la energía se disipa al ambiente, provocando los efectos térmicos derivados del incendio; el resto calienta a otros posibles combustibles, aportando la energía de activación necesaria para que el proceso continúe.

El desprendimiento de energía se produce en forma térmica (calor) y luminosa (llamas o incandescencia visible o no visible), y tiene lugar en forma mecánica (expansión o aumento de presión de los productos de la combustión).

#### 3.2.2. Tipos de combustión

Según el tipo de emisión luminosa, las combustiones se clasifican en combustiones con llama y combustiones incandescentes (sin llama):

- a) La combustión con llama se desarrolla íntegramente en fase gaseosa (gas combustible — gas comburente). En la zona del espacio en la que tiene lugar la combustión se producen llamas. Estas emiten, generalmente, luz visible, generada por partículas incandescentes.
- b) La combustión incandescente es la combustión superficial de un combustible sólido, que se desarrolla en fase mixta (sólido combustible — gas comburente). El comburente se incorpora a la superficie del sólido y reacciona con él, formando brasas incandescentes, es decir, porciones de combustible ardiendo sin llama, a una elevada temperatura y con emisión de luz (el ejemplo más claro es la combustión del carbón).

Otras clases de combustiones, en función de diferentes circunstancias que afectan a su inicio o desarrollo son:

- ▶ La combustión espontánea, que se inicia a temperatura ordinaria sin aporte de calor externo.
- ▶ La combustión latente, combustión de aportación lenta, sin manifestaciones luminosas visibles.
- ▶ La combustión súbita generalizada (denominada también flashover), que es un incendio desencadenado por un aporte repentino de oxígeno al interior de un recinto que está en combustión latente (por ejemplo en una habitación que está en combustión pero sin apenas oxígeno, al abrir la puerta o una ventana saldrá una gran llamarada).

#### 3.2.3. El fuego

Llamamos fuego a una combustión de aportación, es decir, que se libera energía. Aunque los procesos de combustión son muy complejos, algunos pueden representarse gráficamente mediante un triángulo cuyos lados representan los elementos esenciales del fuego: combustible, comburente y energía (calor).

Es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que un combustible comience a arder, de esta manera, si eliminamos de la combustión cualquiera de los lados, el fuego se apagará.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS



Figura 6: Triángulo del fuego.

Sin embargo, una observación más precisa del fenómeno de la combustión hace necesaria la inclusión de un cuarto elemento: las reacciones en cadena.

El modelo ternario tuvo que completarse con esta cuarta variable, que por estar íntimamente relacionada con todas las anteriores, dio lugar al denominado "Tetraedro del fuego". El principio básico del tetraedro del fuego es el mismo que el del triángulo del fuego, todos los lados del tetraedro son necesarios para que la combustión se mantenga ya que si eliminamos cualquiera de los lados, el fuego se extingue

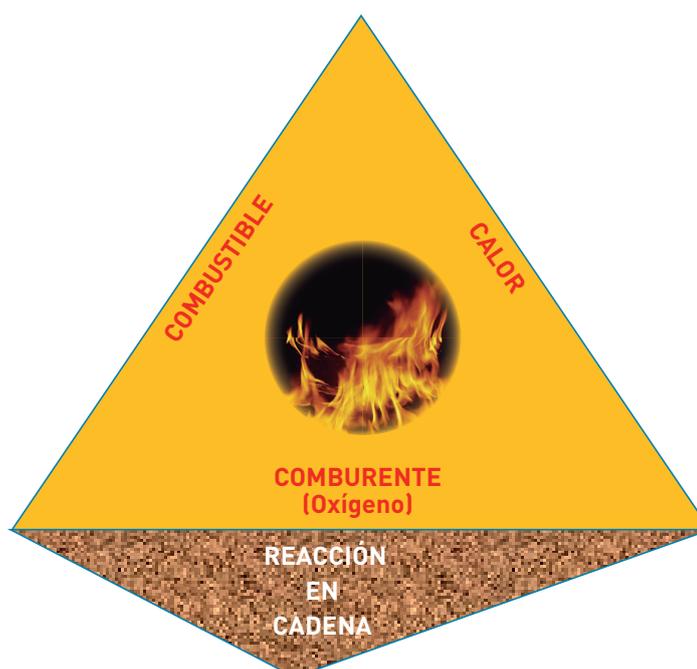


Figura 7: Tetraedro del fuego.

### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

#### 3.2.4. Los combustibles

Se define como combustible cualquier sustancia capaz de arder, es decir, capaz de combinarse con un comburente en una reacción exotérmica (desprende energía para seguir generando la reacción).

Ejemplos: Carbón y derivados; la mayoría de compuestos orgánicos: madera y derivados; hidrocarburos líquidos y gaseosos, plásticos, etc., muchos no metales: azufre, fósforo, etc.; muchos elementos metálicos: aluminio, magnesio, titanio, circonio, sodio, potasio, etc.

##### ► Peligrosidad de un combustible respecto a su posible ignición

Todos los combustibles arden o entran en combustión en fase gaseosa; cuando el combustible es sólido o líquido, es necesario un aporte previo de energía para llevarlo al estado gaseoso. La peligrosidad respecto a su ignición depende entonces de una serie de variables:

- **Relación precisa entre las concentraciones de combustible y comburente.** Para que sea posible la ignición, debe existir una determinada concentración de combustible en una atmósfera con oxígeno. **El límite inferior de inflamabilidad (LII)** es la mínima concentración de vapores de combustible, en mezcla con el aire, por debajo de la cual no se produce la combustión.
- **Temperatura mínima a la que el combustible emite suficientes vapores para alcanzar dicha concentración.** La mínima temperatura a la que una sustancia combustible, en presencia de aire, emite suficiente cantidad de vapor para que la mezcla sea susceptible de inflamarse se denomina **punto de inflamación**. Este término suele aparecer en la bibliografía anglosajona bajo el nombre de "flash—point".
- **Energía de activación** que es necesario aportar a la mezcla para que se inicie el proceso y se desarrolle la reacción en cadena. La temperatura a la que debe calentarse un combustible se denomina **temperatura de autoignición**. Es básicamente una propiedad de los gases, pero se aplica también a "líquidos" (vapores), e incluso a "sólidos".

##### ► Peligrosidad de un combustible respecto a la energía y productos emitidos en su combustión

Los factores más importantes que contribuyen a la peligrosidad de un combustible una vez inflamado son:

- **Calor de combustión.** Es la cantidad de calor que puede emitirse por unidad de masa combustible, durante un proceso de combustión completa.
- **Reactividad.** Una especie química es tanto más reactiva cuanto mayor sea su tendencia a combinarse con otra. En general, la reactividad puede asociarse con la liberación de calor, de modo que ésta es función de aquella.
- **Toxicidad de los productos de combustión.** Durante la combustión de algunos materiales se emiten humos y gases de gran poder tóxico, siendo el principal peligro del incendio para la vida de las personas. Este hecho dificulta las labores de evacuación y extinción.
- **Velocidad de combustión.** Es la medida de la cantidad de combustible consumida por unidad de tiempo en unas condiciones dadas.
- **Velocidad de propagación de la llama.** Es la medida de la velocidad superficial de propagación de las llamas en un combustible e indica la capacidad de extensión y propagación de un fuego; sólo es aplicable a combustibles sólidos y en especial a los utilizados como revestimientos.



## 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

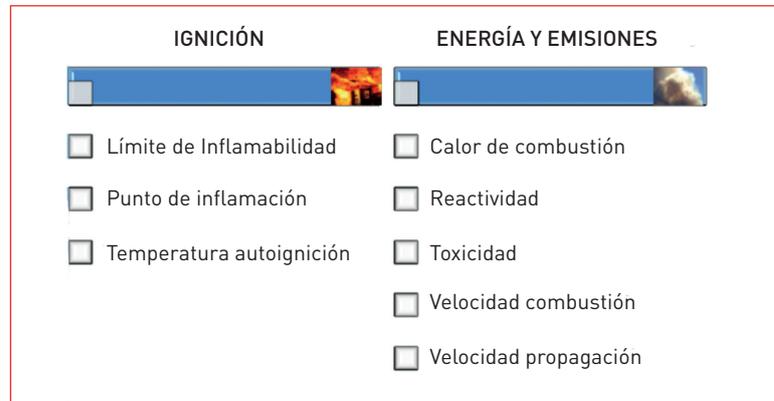


Figura 8. Peligrosidad de los combustibles.

## 3.2.5. Los comburentes

Aunque un comburente es cualquier agente oxidante capaz de oxidar un combustible en una reacción rápida y exotérmica, este término se suele aplicar a mezclas de gases en las cuales el oxígeno se encuentre en proporción suficiente para que en su seno se inicie y desarrolle la combustión, ya que el oxígeno es el agente oxidante más común. Por ello, el aire, que contiene aproximadamente un 21% en volumen de oxígeno, es el comburente más común en todos los fuegos e incendios.

## 3.2.6. Energía de activación

Como ya se ha indicado, es la energía mínima que necesitan los reactivos para que se inicie una reacción. Esta energía es aportada, en la combustión, por las fuentes de ignición.

Las diferentes formas de aporte energético se pueden agrupar en:

- ▶ **Llamas**, masa gaseosa en combustión, que se eleva desde los cuerpos que arden. Estos focos son los más peligrosos pues provocan prácticamente siempre el inicio —y favorecen el desarrollo— del incendio.
- ▶ **Chispas**, partículas encendidas de pequeñas dimensiones, que pueden surgir de un cuerpo en combustión o de una zona que haya alcanzado alta temperatura por causas mecánicas, eléctricas o propiamente térmicas. Las chispas pueden superar la temperatura de autoignición del combustible que alcancen y dar lugar a que la combustión se propague (tal es el caso de gases, vapores y polvos en suspensión aérea, incluso materiales sólidos, como papel o textiles), o no llegar a ello (caso de la mayoría de sólidos compactos: madera, plásticos).
- ▶ **Superficies calientes**, que, a diferencia de las chispas, suelen tener temperatura no excesivamente alta, pero, en cambio están dotadas de mayor energía (por su mayor extensión, masa y duración).

Las principales fuentes de ignición, se pueden clasificar, según su origen, en:

- ▶ Fuentes naturales: rayos, sol.
- ▶ Fuentes eléctricas: chispas y arcos, cortocircuitos, cargas estáticas, sobrecargas, recalentamientos (exceso de aislamiento térmico).
- ▶ Llamas abiertas comunes: velas, hornos, quemadores, etc.
- ▶ Trabajos de soldadura y corte: Llamas, conducción de calor, chispas, electrodos.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- ▶ Fuentes mecánicas: chispas, rozamientos mecánicos, impactos.
- ▶ Fuentes químicas: reacciones exotérmicas no biogénicas, diluciones, fermentaciones y descomposiciones naturales.
- ▶ Material de fumadores: mecheros, fósforos, cigarrillos, pipas, colillas mal apagadas.

#### 3.2.7. Reacciones en cadena

Son los procesos mediante los cuales progresa la reacción entre el comburente y el combustible. A nivel molecular, la reacción en cadena está asegurada cuando la energía desprendida, por la reacción de un número de moléculas, es suficiente para activar un número igual o mayor de otras moléculas, de forma que progrese la reacción.

#### 3.2.8. Comportamiento frente al fuego de los materiales (elemento de construcción, componente, equipo o estructura)

El comportamiento frente al fuego de los materiales se puede estudiar desde dos puntos de vista diferentes: respecto a una forma activa o de reacción al fuego del propio material, o respecto a una forma pasiva o de resistencia al fuego de los elementos de los que dicho material forma parte.

- ▶ **Reacción al fuego.** Se define como la contribución que puede aportar un material (de construcción, componente, equipo o estructura) a la producción y desarrollo de un incendio.

La reacción al fuego de los materiales se define con arreglo a las siguientes propiedades:

- o **Inflamabilidad:** Determina la facilidad que posee un material para iniciar su combustión en unas condiciones predeterminadas por normas de ensayo.
- o **Combustibilidad:** Es la propiedad que determina si un material es o no combustible bajo unas determinadas condiciones de ensayo.
- o **Carga térmica:** Indica la cantidad de calor que puede aportar un combustible (los elementos constructivos) a una combustión.
- o **Velocidad de propagación de llama:** Es la rapidez de transmisión de la combustión en la superficie de un material combustible.
- o **Goteo de material fundido:** La presencia de materiales que en su combustión o exposición al calor funden y dan lugar a goteo de material fundido, agrava el peligro de incendio, ya que al caer pueden inflamarse a otros materiales. Esta agravación se produce fundamentalmente cuando los materiales fusibles son utilizados en revestimiento de techos y falsos techos.
- o **Producción de humos:** La mayoría de los materiales de construcción combustibles liberan humos en mayor o menor proporción. Los humos son partículas sólidas y líquidas resultantes de la combustión incompleta de los productos.

Los perjuicios que originan los humos son de dos tipos:

- Humanos, ya que, aparte de dificultar la visión de aquellos que deben permanecer en el ambiente incendiado, para evacuar el edificio o luchar contra el fuego, afectan a su salud a causa de irritaciones en mucosas y ojos, obstruyendo las vías respiratorias y causando estrés térmico.
- Materiales, al contaminar y atacar las superficies libres y objetos emplazados en el local incendiado.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- o Producción de Gases: En los procesos de combustión de determinados materiales de construcción se liberan gases, que pueden tener los efectos perjudiciales para las personas y objetos: asfixia por desplazamiento del oxígeno, toxicidad e irritación; corrosión y ataque químico a materiales, contaminación física.



Figura 9. Peligrosidad de los materiales atendiendo a su reacción al fuego.

- **Resistencia al fuego.** Es la aptitud de un elemento de construcción, componente, equipo o estructura, de conservar sus propiedades bajo las condiciones de temperatura de un fuego (por ejemplo, que no se “derrita” o ablande).

Las propiedades que deben superar los elementos de construcción, para ser catalogados como resistentes al fuego, y que son objeto de observación en los ensayos son:

- o **Estabilidad mecánica.** Mantenimiento en su posición soportando la carga prescrita (ejemplo una columna o viga que no se “deforma”).
- o **Integridad estructural.** Conservación de su estructura física, sin que se produzcan fisuras o grietas por las que puedan pasar las llamas, humos o gases de combustión.
- o **No liberación de gases inflamables.** Al exponer el elemento al calor no debe emitir ningún tipo de gases que sean inflamables.
- o **Aislamiento térmico.** Capacidad de aislamiento suficiente para que en la cara no expuesta al fuego las temperaturas no superen una cierta cantidad la temperatura inicial.
- o **Resistencia a la acción de un chorro de agua.** Esta característica se exige únicamente en ciertos casos y se efectúa una vez concluido el ensayo de exposición al fuego tipo.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS



Figura 10. Características de los materiales atendiendo a su resistencia al fuego.

#### 3.2.9. Clasificación de los fuegos

Según el tipo de combustible los fuegos se clasifican en:

- **Fuegos de clase A.** Son los fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas. Ejemplos: madera, papel, cartón, tejidos, carbón, etc. De forma restrictiva, se considera fuego típico de clase A el que tiene lugar con formación de brasa profunda, capaz de reencenderse cuando las llamas han desaparecido.
- **Fuegos de clase B.** Son los fuegos de líquidos o de sólidos licuables por el calor. Ejemplos: alcoholes, gasolinas, ceras, gasóleos, alquitrán, algunos plásticos, etc. De forma restrictiva, se considera fuego típico de clase B el de líquidos menos densos que el agua y que se hallan en reposo en charcos o recipientes (combustión superficial).
- **Fuegos de clase C.** Son los fuegos de gases (combustión volumétrica). Ejemplos: butano, propano, metano (gas natural), acetileno, etc. Una precisión importante para esta clase de fuegos: no deben extinguirse a menos que se pueda eliminar el aporte de combustible, puesto que la aportación de éste origina una atmósfera potencialmente inflamable o explosiva de dimensiones no controlables. Si el aporte de combustible no puede eliminarse, es más conveniente mantener la combustión controlada, protegiendo los elementos cercanos (mediante refrigeración, en la mayoría de los casos) del daño que la combustión les pudiera originar.
- **Fuegos de clase D.** Son los fuegos de metales. Ejemplos: sodio, potasio, aluminio, titanio, etc. No pueden emplearse para su extinción agentes extintores convencionales (agua, espuma, polvo).



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS



#### CLASE A

- Sólidos como madera, papel, cartón
- Forman brasas



#### CLASE B

- Líquidos o sólidos licuables como alcohol o gasolina



#### CLASE C

- Gases como butano o propano
- NO deben extinguirse



#### CLASE D

- Metales como sodio, potasio, aluminio
- No debe emplearse agua

Figura 11. Tipos de fuego en función del combustible.

También se han elaborado últimamente dos nuevas categorías específicas: los de **clase E** para Fuegos de tipo eléctrico y los de **clase F** para los fuegos de grasas y aceites de cocinas.

En la mayoría de los países de América se utiliza otra clasificación de fuegos, en la que la Clase B corresponde a fuegos de líquidos y gases, mientras que la Clase C corresponde a fuegos en presencia de tensión eléctrica. Lógicamente esta última clase no se refiere ya al tipo de combustible, sino a las circunstancias en las que se desarrolla el fuego.

#### 3.3. MECANISMOS DE EXTINCIÓN DEL FUEGO

Como se ha mencionado con frecuencia se emplean un triángulo o un tetraedro para representar los elementos básicos del fuego, siendo esta una forma intuitiva para representar gráficamente qué es el fuego y cuáles son sus mecanismos de extinción. Según se actúe sobre unos u otros elementos de la reacción de combustión, representados en el "tetraedro del fuego", existirán distintos mecanismos de extinción:

- ▶ **Actuación sobre la energía de activación: Enfriamiento.** El fuego se extingue por enfriamiento del combustible. El sistema más común es el utilizar agua (en fuegos de tipo A). Las moléculas de agua absorben la energía que produce el fuego (especialmente al evaporarse); la sustracción de dicha energía impide alcanzar la energía de activación e impide que entren en combustión otros combustibles. También elimina la formación de vapores combustibles.
- ▶ **Actuación sobre el combustible: Retirada de aporte y dilución.** Otra de las formas de extinción es retirando el aporte del combustible al lugar del incendio. Ejemplos muy comunes de este mecanismo son el corte de suministro de líquido o gas combustible cerrando una válvula de alimentación, hacer cortafuegos en el monte, o en una "montaña" de neumáticos incendiados retirar los que aún no estén en combustión. La dilución consiste en disminuir la concentración de combustible, para impedir que se aporte en cantidad suficiente para mantener la combustión. Se utiliza aplicando agentes extintores, como el agua, para diluir combustibles líquidos. Es un caso particular (imperfecto) del mecanismo de retirada de combustible.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- ▶ **Actuación sobre el contacto combustible — comburente: Sofocación.** Se interpone una barrera física entre el combustible —o los vapores desprendidos por éste durante su combustión— y el comburente, evitando el contacto entre ambos, por ejemplo tapando con una manta a una persona en llamas o, con una tapa, la sartén ardiendo. Es el mecanismo que utiliza la proyección de capas de espuma.
- ▶ **Actuación sobre el comburente: Inertización.** Se trata de eliminar el oxígeno de la zona de incendio, utilizando un agente inertizador o neutralizador como el nitrógeno o el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), de este modo la reacción de combustión no puede continuar.
- ▶ **Actuación sobre la reacción en cadena: Inhibición.** El fuego se extingue desactivando químicamente (esto es, por enlace químico) los radicales libres intermedios y por desactivación física interponiendo moléculas del agente extintor entre las especies reactivas. Ambos efectos provocan la falta de continuidad de la reacción en cadena. Es el caso típico de la extinción con polvo BC de un fuego clase B (una gasolina, por ejemplo).

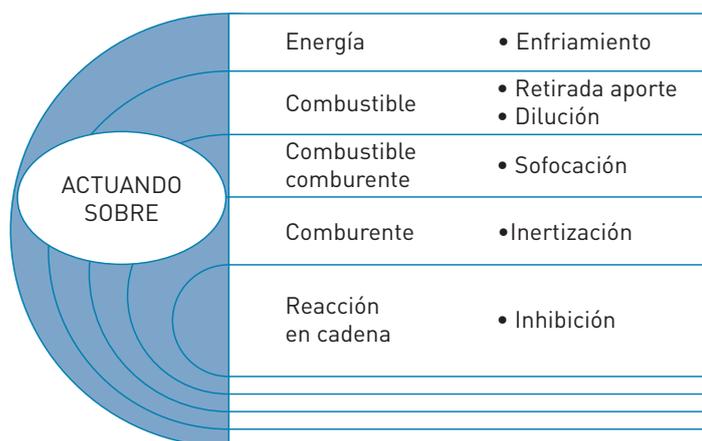


Figura 12. Mecanismos de extinción de fuego.

#### 3.4. AGENTES EXTINTORES

Un agente extintor es el producto cuya acción, al ser proyectado sobre un fuego, provoca la extinción del mismo.

A partir de los diferentes mecanismos de extinción de fuegos, se han desarrollado (y se siguen generando en la actualidad) multitud de agentes extintores de incendios, pertenecientes a diversas familias o clases. Todos ellos tienen por objeto reducir y eliminar el fuego en un incendio, a través de una correcta utilización de los medios de extinción existentes.

Los agentes extintores actúan simultáneamente de acuerdo a varios de los mecanismos de extinción descritos pero, generalmente, es el efecto particular de uno sólo de ellos el determinante de su efectividad extintora. Cuando a lo largo de este apartado se hace referencia a la efectividad de los agentes extintores frente a fuegos de diversas clases, se ha de entender por ello la capacidad de un agente extintor para extinguir fuegos de una clase determinada, bajo ciertas condiciones (confinamiento, situación del combustible, etc.).

Se observa que en ocasiones ciertas aplicaciones de los agentes están contraindicados para ciertos tipos de fuego por:



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- ▶ Agravar las condiciones del incendio (por ejemplo, el empleo del agua a chorro sobre fuegos de combustibles líquidos, puede extender el incendio).
- ▶ Los daños directos que pueden ocasionar ciertos agentes sobre las personas (por ejemplo, el contacto directo sobre la piel de una descarga de CO<sub>2</sub>).

En la tabla siguiente se muestran las aplicaciones de los agentes en función del Tipo de Fuego.

TIPOS DE FUEGO	NO RECOMENDADO- NO UTILIZAR	PARA CONTROL	PARA EXTINCIÓN
Clase A			Polvo ABC Agua Espuma Agentes químicos "limpios" y CO <sub>2</sub>
Clase B	Agua a chorro	Agua pulverizada	Polvos ABC y BC Espuma Agentes químicos "limpios" Gases inertes y CO <sub>2</sub>
Clase C		Agua pulverizada Espuma	Polvos ABC y BC Agentes químicos "limpios"
Clase D	Agua Espuma CO <sub>2</sub>		Gases inertes y CO <sub>2</sub>

#### 3.4.1. Agentes extintores hídricos

- ▶ **Agua.** Es el agente extintor más conocido y empleado como tal desde tiempos remotos.
  - o **Propiedades generales.** Las propiedades que favorecen el empleo y la acción extintora del agua son las siguientes:
    - Es un líquido relativamente estable en un amplio rango de temperaturas.
    - Su calor específico es alto, en comparación con otros líquidos comunes. El calor de vaporización es también relativamente elevado.
    - Cuando el agua se vaporiza, su volumen aumenta 1.600 veces y el vapor producido desplaza al aire que rodea al fuego y, por tanto, al oxígeno disponible para la combustión.
    - Su densidad, relativamente alta, hace posible su proyección a largas distancias.
    - Su elevada tensión superficial favorece su dispersión en pequeñas gotas y nieblas, aumentando la eficacia específica de extinción (las pequeñas gotas se vaporizan más rápidamente aumentando su capacidad de enfriamiento).
    - La viscosidad en estado líquido varía relativamente poco, lo que permite el transporte a través de tuberías, mangueras y boquillas bajo muy diversas condiciones.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS



- Sin embargo, el agua es más densa que la mayoría de combustibles líquidos, lo que le hace perder efectividad en la extinción de éstos (en lugar de apagar “cae” al fondo del combustible líquido).
- o **Propiedades extintoras.** Los efectos del agua para la extinción del fuego son los siguientes:
  - Enfriamiento: producido por la cantidad de calor que absorbe para vaporizarse o aumentar su temperatura. Como hemos dicho la pulverización favorece la capacidad de enfriamiento ya que las gotas pequeñas se vaporizan antes.
  - La extinción con agua se realiza, en la gran mayoría de los casos, por este mecanismo.
  - Casos muy especiales:
    - Dilución: para extinguir los fuegos de algunos productos inflamables hidrosolubles (alcoholes, cetonas).
    - Sofocación: en los fuegos de líquidos insolubles en agua y más densos que ésta, con superficie horizontal de combustión y confinados, puede aplicarse suavemente sobre la superficie del líquido para crear una película o capa que sobrenada y evite el contacto combustible—comburente.
- o **Forma de proyección del agua.** Como agente extintor líquido presenta distintas aplicaciones, según su forma de proyección:
  - Agua a chorro: tiene mucho alcance y actúa enfriando el foco o las superficies expuestas a la radiación térmica producida por un incendio. Se usa principalmente proyectado desde larga distancia sobre fuegos de clase A.
  - Agua pulverizada: se proyecta en forma de multitud de pequeñas gotas. Tiene muy poco alcance, pero realiza un enfriamiento muy rápido. Se utiliza fundamentalmente para la extinción de fuegos de combustibles sólidos y para el control de fuegos de clases A, B y C.
- o **Aplicaciones del agua:**
  - Fuegos de clase A. El agua es aplicable a la extinción de incendios de combustibles sólidos ordinarios (clase A). Dadas las características de algunos combustibles ordinarios, el agua puede precisar el complemento de aditivos para mejorar su capacidad de penetración o de adherencia, y conseguir la extinción. No obstante, el agua sin aditivos es agente recomendable para el control de todos los incendios de combustibles clase A.

El agua podrá aplicarse mediante extintores manuales (a chorro o, preferiblemente, pulverizada), mangueras y lanzas (chorro — niebla), sistemas fijos (agua pulverizada) y elementos de proyección pesados (monitores, normalmente de agua a chorro).
  - Fuegos de clase B. El agua no es, normalmente, un agente eficaz para la extinción de fuegos clase B, debido a su elevada densidad. Esta característica puede mejorarse mediante el agregado de aditivos adecuados.

Aunque el agua es capaz de extinguir por dilución los fuegos de algunos combustibles líquidos, por precaución es preferible desaconsejar su uso en general para este tipo de combustibles. Solamente expertos en extinción de incendios pueden determinar cuándo y cómo se puede utilizar. Por ejemplo el agua pulverizada puede ser recomendable para el control de incendios de líquidos inflamables, sin embargo, no debe utilizarse si puede propiciar derrames de líquidos inflamables contenidos en recipientes.

### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- Fuegos de clase C. El agua pulverizada puede ser recomendable para el control de incendios en los que se puedan ver involucrados combustibles gaseosos y para refrigeración exterior de recipientes expuestos a radiación que contengan gases. Sin embargo es preciso reiterar una advertencia: un fuego de clase C solo debe extinguirse por retirada de aporte del combustible (cortando la llave de paso o la fuga del gas). Apagar la llama permitiendo que siga saliendo gas puede ser más dañino que el fuego en sí mismo.
- Fuegos de Clase D. El agua **no** podrá utilizarse en fuegos de este tipo, ya que reacciona violentamente con este tipo de combustibles.
- Fuegos en presencia de tensión eléctrica. El agua es conductora de la electricidad. **No** es recomendable su utilización en medios manuales si hay equipos eléctricos bajo tensión. El agua pulverizada por sistemas fijos puede ser utilizada para control del incendio en dichas circunstancias, siempre que la pulverización y la distancia de proyección sean las adecuadas.

► **Espumas contra incendios.** La espuma ("espuma física") es una masa de burbujas, obtenida al introducir, mediante un proceso de tipo físico, aire en una solución espumante (mezcla formada por agua y un concentrado capaz de producir espumas denominado espumógeno).

La espuma destinada a la extinción de incendios tiene la propiedad de cubrir y adherirse a superficies verticales y horizontales y forma una capa resistente y continua que aísla del aire e impide la salida a la atmósfera de vapores volátiles combustibles.

o **Propiedades generales de las espumas** contra incendios:

- Toxicidad nula o muy ligera. Determinados espumógenos pueden producir irritación, que se suele eliminar por simple lavado con agua.
- Todas las espumas presentan una cierta conductividad eléctrica, por lo que no se deben utilizar en presencia de equipos con tensión eléctrica, salvo determinadas aplicaciones especiales.
- Ciertos agentes, y principalmente los polvos extintores, pueden ser incompatibles con las espumas y descomponerlas instantáneamente.
- La mayoría de las espumas, salvo tipos especiales, son destruidas por los combustibles líquidos de tipo polar (alcoholes, cetonas, acetatos, éteres, etc.).

o **Propiedades extintoras.** Los mecanismos de extinción de las espumas son los siguientes:

- Sofocación: Eliminan el contacto del combustible con el aire e impiden la liberación de vapores inflamables. En combustibles líquidos con superficie de combustión horizontal, actúan desplazando el frente de las llamas.
- Enfriamiento: Enfían el combustible, así como las superficies de los recipientes de contención de líquidos inflamables.

o **Tipos de espuma contra incendios.** Existen muy diversos tipos y clasificaciones de espumas contra incendios, atendiendo a distintos criterios. La más relevante desde nuestro punto de vista es que puede haber espumas de baja, media y alta expansión, con las siguientes aplicaciones:



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- **Espumas de baja expansión.** El principal campo de aplicación de las espumas es el de los fuegos de clase B, siendo el agente más recomendable para combatir o prevenir este tipo de fuegos en grandes tanques de almacenamiento o donde sean previsibles derrames de cierta entidad. También puede ser aceptable su uso para combatir fuegos de clase A.
  - Esta espuma resulta recomendable para:
    - Extinguir fuegos de líquidos de menor densidad que el agua.
    - Prevenir la ignición de derrames.
    - Extinguir fuegos superficiales en combustibles sólidos.
  - No resulta eficaz en:
    - Fuegos de gases
    - Fuegos en fugas a presión de líquidos
  - No debe utilizarse en presencia de materiales que reaccionan con el agua, y es desaconsejable su utilización en presencia de tensión eléctrica.
  - Aunque existen extintores portátiles de espuma, su aplicación se suele realizar mediante medios manuales o sistemas fijos especialmente diseñados.
- **Espumas de alta expansión.** Las espumas de alta expansión son adecuadas para la extinción de fuegos de clases A y B de no gran aporte calorífico, en locales cerrados o difícilmente accesibles. Su efectividad extintora disminuye ante fuegos de aporte calorífico alto, debido a la combustión que descompone la espuma y utiliza el oxígeno contenido en las burbujas para mantener la combustión. Aunque la espuma de alta expansión es menos conductora de la electricidad que el agua y que la espuma de baja expansión, tampoco debe ser utilizada sobre equipos eléctricos bajo tensión.
- **Espumas de media expansión.** Sus características, usos y restricciones son intermedios entre los dos tipos de espuma anteriores. Se utilizan cuando se requiere mayor rapidez de recubrimiento que la obtenida con las de baja expansión o mayor capacidad de enfriamiento que la obtenida con las espumas de alta expansión.

#### 3.4.2. Gases inertes

- ▶ **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).** También denominado “nieve carbónica” o “anhídrido carbónico”. Es el agente extintor gaseoso más utilizado, dadas sus características y propiedades. Es muy mal conductor de la electricidad. Durante la descarga el agente tiene una temperatura muy baja (inferior a -40°C). Es un producto asfixiante y puede resultar peligroso para la salud en concentraciones superiores al 9%.
  - o **Propiedades extintoras.** Los efectos extintores del dióxido de carbono son los siguientes:
    - Inertización: la descarga de CO<sub>2</sub> genera una atmósfera pobre en oxígeno, lo que provoca sofocamiento. Dependiendo del combustible, la concentración mínima (práctica) de CO<sub>2</sub>, para extinguir fuegos superficiales, varía entre el 30% y el 75%.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- Enfriamiento: al descargar el agente directamente sobre el combustible, se produce un descenso de la temperatura. Esta propiedad es más apreciable en fuegos superficiales, pero es un mecanismo secundario de extinción.

- o **Aplicaciones:**

- Fuegos de Clase A. El dióxido de carbono tiene muy baja eficacia frente a fuegos de clase A, reduciéndose ésta a la extinción de fuegos muy superficiales.
- Fuegos de Clase B y C. Es efectivo frente a fuegos de combustibles líquidos o gaseosos, aunque su efectividad específica es baja. Habitualmente se utiliza mediante sistemas fijos de inundación total o de aplicación local.
- Fuegos de Clase D. No es efectivo frente a fuegos de metales reactivos como el sodio, potasio, magnesio, etc., ni frente a hidruros metálicos, ya que provocan su descomposición.
- Equipos eléctricos. El CO<sub>2</sub> es el agente extintor menos conductor de la electricidad. Por ello, es el agente adecuado para la extinción de fuegos con equipos eléctricos bajo tensiones elevadas. El uso fundamental de los extintores de CO<sub>2</sub> es, precisamente, el de protección de equipo eléctrico, pues los fuegos originados en estos equipos suelen tener muy poca profundidad de brasa. Es especialmente limpio, no deja residuo alguno, por lo que es recomendable para equipos eléctricos o mecánicos delicados. Sin embargo, se descarga a bajas temperaturas, por lo que puede dañar equipos térmicamente delicados.

- o **Toxicidad y otros peligros para las personas.** El CO<sub>2</sub> no es tóxico, pero sí asfixiante, ya que su propiedad extintora fundamental es la de inertización del recinto protegido, por lo que la atmósfera originada impide la respiración.

No debe utilizarse en medios manuales de extinción en recintos cerrados de pequeño tamaño, ni en sistemas de inundación total de zonas que puedan estar ocupadas por personas.

La descarga de CO<sub>2</sub> se produce a muy baja temperatura, por lo que puede originar quemaduras si se aplica directamente sobre la piel.

- **Otros gases inertes y sus mezclas.** Su utilización se ha extendido a partir de la desaparición de los halones clásicos. Son gases nobles (básicamente argón) y nitrógeno (las mezclas incluyen, en algún caso, pequeñas proporciones de dióxido de carbono y helio).

El mecanismo de extinción es en este caso mediante la inertización del recinto protegido.

#### 3.4.3. Agentes químicos: sólidos, líquidos y vapores

##### *Polvo extintor*

El polvo extintor se define como “una sustancia química sólida en estado pulverulento”. Está formado por sales inorgánicas (bicarbonatos y fosfatos) y aditivos finamente pulverizadas.

Su toxicidad es nula, ya que los productos empleados normalmente no son tóxicos, pero cuando se descargan grandes cantidades puede originar trastornos respiratorios y dificultar la visibilidad. Son malos conductores de la electricidad. A temperaturas inferiores a 60°C el polvo es estable.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Según su composición se obtendrán distintos tipos de polvos extintores, con aplicaciones específicas:

- ▶ Tipos de polvos extintores. Se distinguen tres tipos de polvos extintores en función de su capacidad de extinción ante las diferentes clases de fuegos:
  - Polvo BC (también llamado “Polvo convencional”, “Polvo normal” o “Polvo ordinario”): apropiado para emplearlo en fuegos de clases B y C. Sus componentes básicos son bicarbonatos.
  - Polvo ABC (también llamado “Polvo polivalente”): adecuado para combatir fuegos de clases A, B y C.
  - Polvos especiales: adecuados para combatir fuegos de clase D. La materia base la constituye una mezcla de sales adecuada al tipo de metal sobre el que se vaya a actuar.
- ▶ Propiedades extintoras: El polvo químico actúa en la extinción con los siguientes efectos:
  - Sofocación: el polvo polivalente o ABC, empleado sobre fuegos de clase A, al descomponerse por efecto del calor produce un residuo en la superficie en combustión que aísla el combustible del oxígeno del aire. No se produce este efecto en el caso de polvo BC.
  - Inhibición: cuando se descarga el agente sobre las llamas, los compuestos liberados se combinan con los radicales libres e impiden que éstos continúen la combustión. Es el efecto más importante en la extinción con polvo, particularmente en el tipo convencional o BC.
- ▶ Aplicaciones de los polvos extintores:
  - Fuegos de Clases B y C. El polvo extintor es recomendable para la extinción de fuegos de combustibles líquidos y gaseosos. Es un agente con una gran efectividad específica. Puede utilizarse en extintores portátiles y en sistemas fijos. No es corriente la existencia de medios manuales tipo manguera que utilicen estos agentes.
  - Fuegos de Clase A. El polvo convencional no es capaz de extinguir fuegos de clase A. El polvo denominado polivalente es un agente muy efectivo para la extinción de este tipo de fuegos. Su utilización se realiza básicamente mediante extintores móviles.
  - Fuegos de Clase D. Los preparados específicos para la extinción de fuegos de clase D suelen ser pulverulentos. En algunos casos pueden ser proyectados desde un extintor. El polvo específico D es el agente extintor adecuado para los fuegos de metales. Los demás tipos de polvo no deben utilizarse en estos casos.
  - Fuegos en equipos eléctricos. El polvo extintor es muy mal conductor de la electricidad. Puede utilizarse para la extinción en zonas donde existan equipos eléctricos bajo tensión (Atención: se recomienda no utilizar medios manuales de polvo en fuegos con presencia de tensiones superiores a 1.000 V). El polvo es abrasivo y se descompone a altas temperaturas. Estas características, unidas a la gran capacidad de dispersión y penetración del polvo lo hacen no recomendable para equipos delicados eléctricos, electrónicos o mecánicos, debido a los daños secundarios que puede originar.
- ▶ Compatibilidad con espuma. El polvo puede descomponer la espuma. Algunos tipos de polvo no producen este efecto. Estos agentes se denominan polvos compatibles, y dicha característica debe estar explícitamente indicada por el fabricante.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- ▶ **Toxicidad.** Ya hemos indicado que el polvo extintor no es tóxico, ni se descompone en productos tóxicos, por ello, es un agente muy adecuado para su utilización en extintores portátiles, incluso frente a fuegos de gran intensidad. La descarga en recintos cerrados de pequeñas dimensiones o en grandes cantidades puede provocar dificultad respiratoria temporal y disminución de la visibilidad.

#### 3.4.4. Agentes químicos “limpios”

En salas de ordenadores o ubicaciones con equipos electrónicos sofisticados se venían utilizando instalaciones de extinción basadas en gases halones. La obligada la sustitución de los halones (por afectar a la capa de ozono) por otros agentes extintores que tengan características similares, ha dado como resultado un importante avance en la investigación y desarrollo de nuevos productos y la optimización de los ya existentes en el mercado.

Los nuevos agentes son conocidos como “agentes limpios” y tienen estas características comunes: son gases licuados o comprimidos, o líquidos compresibles; se vaporizan sin dejar residuos después de su aplicación y no son conductores de la electricidad.

Tanto los agentes químicos como los gases inertes y sus mezclas se utilizan en la protección de áreas y recintos cerrados por inundación total, en los que tradicionalmente se había venido empleando halón, y, en general, en todos aquellos casos donde deba reducirse al mínimo el daño por abrasión o corrosión a equipos.

#### 3.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Se llama protección contra incendios al conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego.

Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- ▶ Salvar vidas humanas.
- ▶ Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- ▶ Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.

Las medidas fundamentales contra incendios pueden clasificarse en dos tipos:

- ▶ **Medidas pasivas:** Se trata de las medidas que afectan al proyecto de una construcción, para facilitar la evacuación de los usuarios presentes en caso de incendio, mediante caminos (pasillos y escaleras) de suficiente amplitud, y para retardar y confinar la acción del fuego para que no se extienda muy deprisa o se pare antes de invadir otras zonas.

Para la evacuación las diversas normativas determinan desde el ancho de pasillos a los recorridos de evacuación y disposiciones constructivas (salidas de emergencia, apertura de puertas, etc.).

Para retardar el avance del fuego se divide el edificio en sectores de incendio de determinados tamaños máximos, sectores limitados por paredes, techo, suelo y puertas de una cierta resistencia al fuego.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

► **Medidas activas:** Fundamentalmente manifiestas en las instalaciones de extinción de incendios. Las medidas activas son las de detección, de alerta y señalización, y de extinción.

- o **Medidas de Detección:** Mediante detectores automáticos (de humos, de llamas o de calor, según las materias contenidas en el recinto) o manuales (timbres que cualquiera puede pulsar si ve un conato de incendio). Es muy recomendable la instalación de detectores de humo autónomos en los hogares, ya que de esa manera nos alertarán en los inicios del incendio lo que nos dará tiempo para extinguir el conato o evacuar con seguridad.
- o **Alerta y señalización:** Se da aviso a los ocupantes mediante timbres o megafonía y se señalan con letreros en color verde (a veces luminosos) las vías de evacuación. Hay letreros de color encarnado señalando las salidas que no sirven como recorrido de evacuación. También debe haber un sistema de iluminación mínimo, alimentado por baterías, que permita llegar hasta la salida en caso de fallo de los sistemas de iluminación normales del edificio.  
Los sistemas automáticos de Alerta se encargan también de avisar, por medios electrónicos, a los bomberos. En los demás casos debe encargarse una persona por teléfono.
- o **Extinción:** Además de las anteriores los edificios de viviendas disponen de medios para la extinción de incendios.

Según la normativa actualmente vigente, los principales medios de extinción con los que dotar un edificio, con carácter general, son los siguientes:



Extintores portátiles

Uno de eficacia 21A -113B cada 15 m en cada planta.



Bocas de incendio equipadas (BIE)

En zonas de riesgo especial alto



Instalación automática de extinción

Si la altura de evacuación excede de 80 m.



Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m.



Hidrantes exteriores

Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o la ascendente de 6 m

Figura 13. Sistemas de extinción de fuego en edificios.

### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

#### 3.5.1. Sistemas de detección y alarma de incendios

Un sistema de detección y alarma de incendios es un elemento de seguridad que identifica alguna de las manifestaciones del fuego (calor, humo, llamas, etc.) o responde a una actuación humana (pulsadores de incendio) y activa una señal de alarma.

Un detector automático de incendio es un componente del sistema que reacciona, de forma automática, permanentemente o a intervalos muy frecuentes, ante uno o varios fenómenos físico-químicos que acompañan al fuego.

Los sistemas de detección y alarma suelen contar también con pulsadores manuales, que permiten que una persona dé manualmente la alarma. Suelen estar protegidos con un vidrio de manera que la alarma involuntaria (por confusión con un timbre...) sea imposible.

El sistema de protección contra incendios incluye a menudo instalaciones de extinción, además de las mencionadas de detección. Estas extinciones se pueden disparar automáticamente (p.ej. rociadores o sprinklers) o de modo independiente de la detección del incendio, activándolos manualmente. En cualquier caso, el sistema de detección de incendios debe avisar del disparo de una extinción.

Los detectores y sistemas de detección se diseñan para ser sensibles a los efectos del fuego de una de las dos maneras siguientes:

- ▶ Detectando un umbral (p.ej. alcanzar una temperatura de 60°C).
- ▶ Detectando un perfil (p.ej. la concentración de humo a lo largo del tiempo en un punto determinado). Los detectores de perfil responden mejor a las exigencias actuales de los riesgos, tienen mejor sensibilidad ante las manifestaciones del incendio, y generan menor número de falsas alarmas.

En función del fenómeno que detectan y del método empleado, los detectores se clasifican según la siguiente tabla:

FENÓMENO DETECTADO	TIPO DE DETECTOR
Humos y gases de combustión	Iónico Óptico
Radiación (llamas)	De llamas De chispas
Temperatura	Termostático Termovelocimétrico

#### 3.5.2. Sistemas de extinción. Extintores de incendios

- ▶ **Extintores de incendio.** Son aparatos que contienen un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna.
- ▶ **Clases de extintores.** Se pueden clasificar según el modo de transporte y utilización de los mismos, según el agente extintor que utilizan y según el sistema de puesta a presión.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- o Los primeros pueden ser fijos y móviles, en este último caso si pesa menos de 20 kgs. se denomina "extintor portátil". Es el más utilizado.
- o Según el agente extintor pueden ser de cuatro tipos:
  - De agua.
  - De agua con aditivos (lo que les hace eficaces frente a fuegos de clase B).
  - De Polvo. Puede ser polvo BC, ABC o D dependiendo de los fuegos que pueda atacar.
  - De dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Es el agente más limpio y dieléctrico por lo que suele utilizarse en cuadros, motores eléctricos y equipos electrónicos.
- o Según el sistema de puesta a presión pueden ser de presión permanente o de presión no permanente como se indica en la tabla siguiente:

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUNCIONAMIENTO	APLICACIONES	VENTAJAS	INCONVENIENTES
PRESIÓN PERMANENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extintores de CO<sub>2</sub> (siempre)</li> <li>• Extintores de agua y espuma</li> <li>• Extintores de polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo es sencillo</li> <li>• Aplicable para uso por personal poco adiestrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permiten la revisión del agente extintor ni de la mayoría de las partes operativas sin descargar el agente impulsor, lo que obliga a una nueva recarga</li> </ul>
PRESIÓN NO PERMANENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extintores de agua y espuma</li> <li>• Extintores de polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten la revisión del agente y del interior sin necesidad de descargar el agente impulsor</li> <li>• Por lo general, su accionamiento permite mayor efectividad en la extinción del incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere mayor número de operaciones para su funcionamiento</li> <li>• Exige un adecuado mantenimiento para evitar accidentes en la puesta a presión</li> <li>• Recomendable uso por personal adiestrado</li> </ul>

► **Protección con extintores.** Una instalación de extintores debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- o Los extintores, como cualquier otro medio de extinción manual, necesitan de personas para su puesta en funcionamiento por lo que, en general, no pueden constituir el único sistema de protección contra incendios.
- o Los extintores son útiles en caso de conatos de incendio. Los fuegos desarrollados deben combatirse con otros medios más potentes (mangueras de agua, por ejemplo).
- o La efectividad, aún en el caso de conatos, depende de la pronta y correcta utilización de los aparatos. Los trabajadores deben conocer dónde se encuentran los aparatos más próximos a su puesto de trabajo, sus características básicas y realizar entrenamientos prácticos periódicos.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Además, la instalación de extintores portátiles deberá cumplir lo siguiente:

- o **Localización:** en riesgos ordinarios, se colocarán de modo que exista una distancia menor de 15 m desde cualquier punto del edificio hasta el extintor más cercano (10 m en caso de riesgos especiales, almacenamientos, etc.)

Los extintores se colocarán preferentemente en las vías de tránsito, visibles, sin estorbar ni estar expuestos a daños o condiciones desfavorables, como por ejemplo, al calor y/o humedad excesivos. El extremo superior del extintor no debe encontrarse a más de 1,70 m de altura, pero es recomendable limitar dicha altura a 1,50 m para facilitar su manejo.

- o **Señalización:** cada extintor estará señalado de forma que su posición sea identificable rápidamente. Esto es especialmente importante en lugares de pública concurrencia.

La señal universal que indica la dirección en la que se encuentra un equipo de Protección Contra Incendios (PCI), o un medio de alarma es una flecha de color blanco con fondo rojo. Puede ir acompañada de una señal indicativa del equipo al que hace referencia.

No hay que confundir esta señal con las de indicación de las vías de evacuación, que son iguales pero con fondo de color verde.

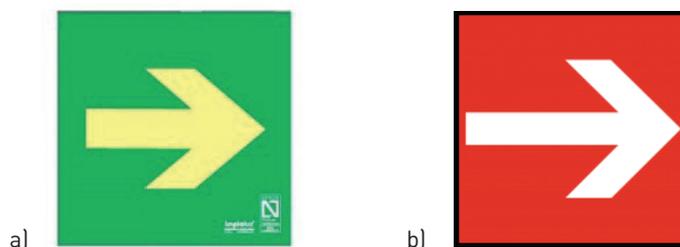


Figura 14. Diferencia en la señalización. a) Vía de evacuación. b) Ubicación de medios de extinción.

- **Utilización de los extintores.** Para conseguir una buena utilización del extintor, el usuario deberá conocer, de forma completa y lo más práctica posible, las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso para cada tipo de aparato. Todo ello, deberá venir indicado en la etiqueta del extintor.

Para atacar un fuego se deben seguir las siguientes normas:

#### 1º. Antes del ataque al fuego

- o Debe verificarse que el extintor:
  - Es eficaz contra el tipo de combustible que está ardiendo (puede comprobarse observando la eficacia o los pictogramas de las clases de fuego en la etiqueta) y que la magnitud del conato no excede de su capacidad de extinción aproximada.
  - Está cargado (puede comprobarse mediante el peso del aparato) y presurizado (aguja del manómetro en la zona verde) en el caso de extintores de presión permanente.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- Si se observa que el precinto de un extintor no está intacto, debería localizarse otro aparato para la extinción. Siempre que se encuentre un extintor desprecintado debe comunicarse este hecho al responsable del mantenimiento de las instalaciones de PCI.
- No presenta defectos apreciables (falta de piezas, golpes importantes, etc.).

- o En interiores, siempre se debe comprobar que existe una vía de escape segura; en exteriores, el operador debe colocarse en posición de espalda al viento.
- o Si el extintor posee manguera ésta se debe agarrar antes de iniciar la descarga, para evitar la proyección incontrolada del agente.
- o Las válvulas de alivio o discos de ruptura de los extintores deben colocarse de forma que la proyección eventual de éstos durante su puesta en funcionamiento no se dirijan hacia el usuario.
- o Antes de iniciar el ataque contra el fuego es conveniente realizar una pequeña descarga, con el fin de comprobar el funcionamiento correcto del aparato.

#### 2º. Durante el ataque al fuego

- o Los extintores deben asirse exclusivamente por las zonas destinadas a tal efecto. En los extintores de dióxido de carbono no debe tocarse el difusor, debido a la baja temperatura que alcanzará originada por la descarga del gas. Por esto mismo no debe dirigirse nunca la proyección contra personas.
- o La descarga del agente debe ir dirigida a la base de las llamas; si el combustible es un sólido, las descargas del agente pueden ser intermitentes para observar el comportamiento y desarrollo de la extinción; pero si es un líquido, todo el agente debe descargarse de una sola vez barriendo el frente de las llamas con un movimiento rápido en zig-zag, partiendo desde el punto más cercano al operador, hasta la extinción total. En este caso, nunca se debe pisar la zona donde exista combustible.

#### 3º. Después del ataque al fuego

- o Si se ha extinguido completamente el fuego:
  - Debe despresurizarse totalmente el extintor, invirtiendo el aparato y abriendo la válvula.
  - Se retirará el aparato para su recarga, marcándolo con una etiqueta o señal adecuada.
  - Se mantendrá con vigilancia la zona hasta que se determine el fin del estado de emergencia.
- o Si no se ha conseguido extinguir completamente el fuego, no se dispone de más medios de extinción y éste se reproduce, abandonar la zona.

- ▀ **Extintores móviles.** Los extintores móviles, aunque incluyen a los portátiles, suelen adoptar tal nombre, y el más común de "carros", cuando superan la masa total de 20 kg; suelen ser instalados en una estructura con ruedas, y de ahí su apelación, aunque también existen extintores sobre atalajes que se pueden llevar a la espalda. Los carros pueden considerarse extintores portátiles de mayor alcance y duración y, por tanto, mayor efectividad. Las aplicaciones en cuanto al criterio de selección y diseño de la protección son similares a las de los extintores portátiles.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

#### 3.5.3. Sistemas de mangueras: Bocas de Incendio Equipadas (BIE)

Consisten en una toma de agua, en un punto fijo de una red contra incendios, provista de un conjunto de elementos necesarios para transportar y proyectar agua desde ese punto hasta el lugar del fuego. Se suelen utilizar dos tipos:

- ▶ La BIE de 25 mm está dotada de una manguera de tipo semirrígido (manguera que conserva una sección circular, esté o no sometida a presión interior). El soporte es siempre de tipo devanadera. No exige que la manguera se extienda completamente en toda su longitud para comenzar a arrojar agua. La extensión de la manguera es fácil y la fuerza de reacción en la lanza es baja, por lo que puede ser utilizada por una sola persona. Asimismo, los daños producidos por la extinción son reducidos.
- ▶ La BIE de 45 mm, está dotada de una manguera flexible plana. Es necesaria la extensión en toda su longitud total de la manguera para su utilización. Puede presentar dificultades de extensión de la manguera y la fuerza de la presión del agua en la salida es alta, lo que hace que para su manejo sea recomendable la intervención de dos personas. Además, los daños que ocasiona durante la extinción pueden ser elevados.

#### 3.5.4. Sistemas de mangueras: Hidrantes

Un hidrante es una toma de agua "no equipada", es decir, es un dispositivo de conexión para mangueras que no dispone de los elementos de transporte (manguera) ni de los de proyección de agua (lanza-boquilla).

Los hidrantes tienen como función servir de conexión y abastecimiento a mangueras, así como abastecer de agua a los vehículos autobomba del servicio público de extinción y, en ocasiones, recibir abastecimiento de agua a la red general de incendios.

La finalidad de estos equipos y su gran capacidad de proyección de agua, hacen recomendable tomar medidas para evitar que puedan ser utilizados por personas no adiestradas.

#### 3.5.5. Sistemas fijos de extinción

##### *Rociadores automáticos*

Se define el rociador automático, "cabeza rociadora automática" o "sprinkler", como un elemento destinado a proyectar agua, dotado de un componente que hace las veces de detector y que, cuando se activa, actúa automáticamente proyectando agua a modo de lluvia intensa. Es un elemento diseñado para reaccionar a las condiciones térmicas de un incendio y que permite arrojar agua en las zonas donde exista un incendio y no en otras.

Estos equipos realizan automáticamente tres funciones en la protección de incendios:

1. Detectan el fuego.
2. Dan la alarma.
3. Controlan o extinguen el fuego.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua presentan la ventaja, frente a otros métodos de protección de incendios, de que sólo actúan en las zonas donde se inicia y detecta el incendio. La rápida descarga de agua que se produce cuando se activa el sistema, protege con efectividad contra los efectos del fuego tanto los elementos constructivos, como el resto (no incendiado) de los materiales contenidos en el local incendiado.



### 3. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El objetivo de un sistema de rociadores automáticos es la de controlar el desarrollo del incendio evitando que sobrepasen una superficie predeterminada.

#### *Sistemas de agua pulverizada*

Un sistema de agua pulverizada es un sistema de “diluvio” y, por tanto, todas las boquillas de descarga funcionan simultáneamente. Generalmente se utilizan para la protección de riesgos o equipos específicos y concretos, bien como sistemas únicos e independientes o como complementarios y de apoyo a otro tipo de sistemas.

#### *Sistemas de espuma contra incendios*

Los sistemas de espuma contra incendios se utilizan, sobre todo, para la extinción de fuegos de líquidos inflamables. Actúan en base a la creación de una capa de dicho agente extintor sobre la superficie horizontal libre del líquido combustible. Su uso resulta insustituible para combatir fuegos de grandes dimensiones en los que se encuentran involucrados líquidos inflamables.

#### 3.5.6. Sistemas “limpios”

Reciben el nombre genérico de “sistemas limpios” aquellos cuyo agente extintor es un “agente limpio” (“clean agent”). Se utilizan para la inertización de locales o recipientes que pudieran contener gases o vapores inflamables.

#### *Instalaciones fijas de CO<sub>2</sub>*

El dióxido de carbono se utiliza en instalaciones fijas básicamente si se desea un agente extintor para proteger equipos con tensiones eléctricas altas, bienes de alto valor que se deprecian por la deposición de residuos.

#### *Sistemas de gases inertes*

Los agentes de gases inertes para extinción de incendios son aquellos que contienen, como componente primario, uno o más de los siguientes gases: helio, neón, argón o nitrógeno. Las mezclas de gases pueden contener también dióxido de carbono como componente secundario.

### 3.6. SEÑALIZACIÓN

Los sistemas de protección contra incendios deben poder ser localizados con facilidad para ponerlos en funcionamiento con rapidez. La señalización es uno de los medios para ello, junto a su ubicación en lugares accesibles y fácilmente visibles.

La señalización sirve entre otras funciones para “facilitar la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.”

Otra de las características que ayudan a identificar los medios de protección contra incendios es su color rojo. Extintores, BIEs, tuberías de agua de incendios, valvulería, señales, etc. tienen este color predominante en la práctica totalidad de los países del mundo.



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

El 5% de las defunciones en Europa se debe a accidentes domésticos. Solo por detrás del cáncer, de las patologías del corazón y de las enfermedades cardiovasculares. Según el Instituto Nacional de Consumo, en España sufrieron un accidente en el domicilio o actividades de recreo un millón setecientas mil personas.

Hoy día es imprescindible pensar en medidas de seguridad y prevención en materia doméstica.

Los principales accidentes que se suelen dar en el ámbito doméstico son los siguientes: caídas, intoxicaciones, quemaduras, electrocución, golpes y atrapamientos y, por supuesto, incendios a los que, por su importancia, dedicaremos un apartado específico.



Figura 15. Accidentes domésticos.

Prevención de accidentes más frecuentes.

## 4.1. CAÍDAS

Suponen, aproximadamente, la mitad de los accidentes domésticos.

► Los principales motivos son:

- o Suelos resbaladizos por limpieza o por falta de la misma. En el primer caso puede deberse a suelos mojados, encerados o pulidos en exceso o inadecuadamente. En el segundo por existencia de grasas, aceites, líquidos resbaladizos u objetos (bolas de rodamiento, canicas, restos de sustancias o comidas..., etc.).
- o Jabones y detergentes en el baño o ducha.
- o Intentar llegar a objetos altos subiéndose a elementos inadecuados: taburetes, sillas, cajones o cajas, etc.
- o Saltar sobre elementos del mobiliario (camas, sofás, etc.) o subirse a los mismos (mesas, repisas, tarimas, adornos a distintas alturas etc.).

## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

- o Huecos mal protegidos ventanas bajas o accesibles a niños, barandillas inadecuadas en escaleras, huecos de ascensor sin protección etc.

### Medidas de prevención:

- o Evitar superficies resbaladizas o, en su defecto, poner señales de aviso (el cubo o la fregona cruzados, en edificios públicos señalizaciones homologadas, etc.).
- o Utilizar alfombras y pegatinas antideslizantes en baños.
- o Mantener el suelo libre de obstáculos.
- o Impedir acceso de niños (o personas mayores) a ventanas o terrazas desde las que puedan caer (por ejemplo disponer telas protectoras en las barandas de las terrazas).
- o Revisar que las escaleras tengan una barandilla adecuada (al menos de 90cms.) y con pasamanos.
- o Evitar objetivos que neutralicen la altura de las barandillas (tiestos o macetas)
- o No utilizar objetos inapropiados para alcanza alturas (ni mesas, ni taburetes, ni sillas).
- o No usar escaleras de mano defectuosas, ni subir o bajar de espaldas (se deben subir/bajar siempre de cara a ellas, agarrándose a sus largueros). Ni subir a la escalera más de una persona.
- o Prohibir el uso de escaleras a los niños.
- o Utilizar preferentemente escaleras de mano dobles (de tijera) para trabajar o alcanzar objetos elevados y no subir hasta que no estén totalmente abiertas o en perfecto equilibrio.
- o Revisar la escalera de mano antes de usarla.
- o No subirse a muebles y, sobre todo, prohibírselo a los niños.

### 4.2. INTOXICACIONES

La causa más frecuente de accidentes de este tipo se debe a la ingesta de productos no comestibles (lejías, perfumes, detergentes, etc.), especialmente por parte de niños, o a su inhalación (pinturas, disolventes, gases, etc.) debidas a una mala manipulación.

### Las principales medidas de actuación son de tipo preventivo:

- o Almacenar y guardar los productos en sitios fuera del alcance de los niños.
- o No guardar juntos productos alimenticios con productos tóxicos o venenosos.
- o No consumir conservas cuando el envase esté abollado, perforado, caducado o al abrirse desprenda olores raros.
- o Mantener los productos tóxicos en sus envases originales y, en todo caso, etiquetar los recipientes con el nombre del producto.
- o En caso de re-embudo no utilizar bajo ningún concepto envases de productos alimenticios (botellas, tetra-briks, latas de conserva etc.).
- o Seguir las instrucciones del fabricante.
- o No juntar ni mezclar distintos tipos de producto, pueden producirse reacciones químicas imprevistas (lejía y sulfumán generan cloro; lejía y amoníaco generan cloramina; ambos son gases altamente tóxicos).
- o Guardar los medicamentos bajo llave.
- o Utilizar pinturas y disolventes en lugares con ventilación y no permanecer en la estancia hasta que el olor haya desaparecido.



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

- o Si huele a gas, bajo ningún concepto, encender llamas (cerillas, mechero, incluso el interruptor de la luz).
- o Cerrar la llave de paso del gas cuando finalice su utilización y, como norma general, por las noches.
- o Vigilar que no se apague la llama mientras sigue saliendo el gas, (por corrientes de aire, por derrame de líquidos al hervir, etc.).
- o Situar calentadores y calderas de gas de la casa en sitios con buena ventilación.
- o No utilizar estufas o braseros en dormitorios o en estancias sin ventilación.
- o No mantener el coche en marcha en el garaje.



### QUÉ HACER. Intoxicación por ingesta

- ✓ Mantenga la calma y llame al 112 aportando la información que conozca.
- ✓ Pregunte a la víctima por la ingesta reciente de fármacos si no se lo ha comunicado antes.
- ✓ Busque recipientes cercanos a la víctima. Entréguelos al servicio médico extrahospitalario para que su contenido sea analizado. Generalmente, cerca de la víctima se encuentra el recipiente que contiene la sustancia tóxica.
- ✓ Valore continuamente la consciencia y la respiración:
  - Si la persona está inconsciente y no respira o la respiración es ineficaz (escaso movimiento torácico o con poca frecuencia), realice maniobras de reanimación cardiopulmonar.
  - Si está inconsciente y respira colóquela en posición lateral de seguridad y vigile la respiración.
  - Evite el enfriamiento.
  - Busque otros signos acompañantes de la intoxicación.
- ✓ Si es una intoxicación química NO PROVOQUE EL VÓMITO. Si hay restos de vómito, procure que no entren en contacto con la piel.
- ✓ Si es alimenticia, anime al vómito sin provocarlo, y solo si la víctima está consciente y alerta. En caso contrario, podría aspirar el vómito o atragantarse.
- ✓ Evite que restos del vomito puedan reintroducirse en la vía respiratoria, limpie en profundidad la boca, asegurándose de que no queden restos.
- ✓ No elimine los restos del vómito para que los sanitarios del servicio médico extrahospitalario puedan observar sus características y recogerlos para su análisis posterior.
- ✓ Actúe relacionándose con la víctima.



### QUÉ HACER. Intoxicación por inhalación de humo

- ✓ Llame al 112 solicitando servicios sanitarios y bomberos informando de la gravedad y naturaleza del suceso y número de víctimas.
- ✓ Intente que las víctimas salgan por su propio pie a una zona ventilada.
- ✓ Para desplazarse en un lugar con humo debe ir arrastrándose por el suelo, ya que en esa zona el aire es más limpio.
- ✓ Si no hay más remedio y usted no corre peligro, apague la fuente intoxicante (estufas, coches, llave de gas, etc.).
- ✓ Abra ventanas y puertas para ventilar el lugar, una vez que el fuego esté sofocado.
- ✓ Si la víctima estuviese ardiendo, sofoque el fuego echando una manta por encima o haciéndola rodar por el suelo.
- ✓ Facilite que la víctima respire lo mejor posible, aflojando ropas y complementos que rodeen el cuello y póngala en la posición más cómoda y que mejor respire.
- ✓ Valore en todo momento la respiración de la víctima, y si empieza a empeorar, prepárese para iniciar maniobras de resucitación.
- ✓ Si la víctima está inconsciente pero respira, colóquela en posición lateral de seguridad.
- ✓ Permanezca junto a la víctima hasta que lleguen los servicios de emergencias, evitando su enfriamiento.
- ✓ Comunique al personal del servicio médico extrahospitalario la información recogida y lo realizado con la víctima.
- ✓ Siga los consejos de los cuerpos de extinción de incendios en cuanto a permanencia o no en domicilio de las víctimas.

Figura 16. Comportamiento ante una intoxicación.

## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

### 4.3. QUEMADURAS

Suelen producirse por contacto con objetos, gases o líquidos a temperaturas elevadas y son relativamente frecuentes en la cocina y preparación de alimentos pero también pueden darse en otras situaciones: al manejar sustancias corrosivas o cáusticas (ácidos, sosa), utilizar cohetes o petardos, manipular determinados aparatos o herramientas (estufas, bombillas encendidas, tostadoras, cerillas o encendedores etc.)

#### ► Principales medidas de prevención:

- o Colocar en lo posible protecciones alrededor de aquellos objetos que se encuentran calientes y que resultan accesibles necesariamente.
- o Seleccionar y utilizar objetos provistos de elementos de agarre aislante (mangos, asas, etc.), en buen estado.
- o Utilizar guantes o manoplas aislantes para mover objetos calientes o manipular dentro de un horno encendido.
- o Evitar las salpicaduras, usando cubiertas o tapaderas mientras se cocinan los alimentos.
- o Los mangos de sartenes, cacerolas y pucheros no deben sobresalir del mueble de cocina.
- o Alejar a los niños de la cocina y zona de planchar.
- o Situar los objetos calientes o con llama viva fuera del alcance de los niños.
- o Impedir que los niños jueguen con cerillas y mecheros.
- o Manipular con cuidado cohetes, petardos y cartuchos y no los deje al alcance de los niños.
- o Manipular con cuidado las baterías de los coches, por contener ácido sulfúrico.
- o Manipular con cuidado cualquier producto químico así como la sosa cáustica o la cal viva.

### 4.4. ELECTROCUCIÓN

Las reparaciones domésticas y los contactos fortuitos del agua con la electricidad suelen ser la principal causa de este tipo de accidentes. Por otro lado es relativamente fácil sufrir un accidente de electrocución ya que los aparatos que se utilizan en una vivienda tienen una tensión peligrosa (220 o 125 voltios).

Un accidente de electrocución puede variar en gravedad desde un simple shock eléctrico (el popular “calambrazo”) a un paro cardíaco y el fallecimiento.

#### ► La causa de la electrocución se produce cuando se da un contacto accidental de la persona con un objeto en tensión y esta situación puede darse:

- o Debido al agua: el agua es conductor de electricidad y a través de este medio la persona puede entrar en contacto con la electricidad. Se suele dar en baños, lavaderos, cocina o en estancias recién fregadas y la persona está descalza. Es especialmente peligroso el uso de aparatos eléctrico mientras la persona se está bañando.
- o Tocando directamente la fuente de electricidad: es relativamente frecuente en reparaciones al tocar los cables, o éstos están pelados o mal aislados, al cambiar fusibles, al introducir elementos metálicos (tijeras, alambres) en los enchufes (lo que suelen hacer los niños), al reparar un interruptor o enchufe, etc.
- o Tocando aparatos que están en contacto con la fuente de electricidad por un defecto en el aislamiento del mismo: neveras, lavaplatos, televisor, etc.



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

### ► Principales medidas de prevención:

- o No conectar aparatos que se hayan mojado.
- o Procurar no usar ni tocar aparatos eléctricos estando descalzo, aun cuando el suelo esté seco.
- o No tener estufas eléctricas, tomas de corriente ni otros aparatos eléctricos al alcance de la mano en el cuarto de baño y a menos de 1 m. del borde de la bañera.
- o Usar enchufes giratorios o de enclavamiento profundo para proteger a los niños.
- o Ante cualquier reparación o manipulación de la instalación eléctrica desconectar el interruptor general situado normalmente en el cuadro general y asegurarse de la ausencia de tensión.
- o Advertir a los demás acompañantes del riesgo para que no conecten mientras esté trabajando o bien, guárdese los fusibles en el bolsillo.
- o El cuadro general debe disponer de un interruptor diferencial de 30 mA (0,03 A) que corta la corriente de toda la casa y que "salta" en caso de defecto a tierra (derivación). Se comprobará su funcionamiento de forma periódica pulsando el botón que lleva incorporado. Este aparato jamás debe eliminarse o "puentearse"; si salta es que existe una derivación y, por tanto, un peligro inminente.
- o Tanto las clavijas como los enchufes deben disponer de un conductor de "puesta a tierra". Este conductor deberá llegar a las carcasas de todos los aparatos electrodomésticos que no lleven grabado el símbolo de doble aislamiento.
- o No manipular aparatos con tubos de rayos catódicos (monitores, televisores, etc.) ya que en su interior existen tensiones de hasta 20.000V. que permanecen aún después de apagar el aparato.
- o Comprobar que las tuberías de agua (caliente y fría), desagües del baño, fregadero, lavabo, etc., estén conectados entre sí y a tierra mediante un conductor.

### 4.5. GOLPES Y ATRAPAMIENTOS

Suelen darse en el desmontaje y reparación de aparatos con partes móviles en funcionamiento, niños en puertas de entrada, puertas de cristal sin señales, tropiezos, pavimentos deslizantes etc.

### ► Como normas generales de prevención se pueden indicar:

- o Vigilar la estancia y recorrido de los niños por la casa y los obstáculos y peligros existentes.
- o Cortar previamente la corriente en la reparación de aparatos móviles (ventilador, trituradora etc.).
- o No dejar que los niños utilicen solos el ascensor.
- o No dejar armarios o cajones abiertos. Asegurar los cajones con topes en su interior para que no se caigan encima del que los abra.
- o Procurar que todos los muebles y objetos de decoración tengan cantos redondeados, nunca aristas vivas.
- o Utilizar puertas de comunicación con cristales transparentes o traslúcidos en las zonas donde haya tráfico abundante de personas (cocinas; balcones...).
- o Si existen puertas de cristal de una sola pieza, utilizar algún sistema de señalización para que se advierta su presencia.
- o Iluminar adecuadamente las zonas de circulación (pasillos, recibidores), así como las de trabajo (cocina, lavadero, garaje, etc.).



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

- o Seleccionar las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo. Evitar que los niños jueguen con ellas. Guardarlas en cajas apropiadas.
- o Situar los objetos colgantes de forma estable y a la altura necesaria. No colgar objetos sobre la calle en balcones, barandillas, etc.

### 4.6. PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL HOGAR

En cuestión de incendios y explosiones, los hogares acumulan hasta el 60% de las víctimas mortales por esta causa por lo que dedicamos un apartado especial a la prevención y comportamiento en estas situaciones.

Las causas que han provocado más incendios con muertes en viviendas son el hábito de fumar, los aparatos productores de calor y la electricidad, coincidiendo con la estación invernal.

#### 4.6.1. Normas de Prevención

##### *a) Prevención de incendios de origen eléctrico*

Los incendios de origen eléctrico se muestran como la principal causa de los incendios domésticos, llegando a alcanzar el 20% del total de todos.

Las causas son tan diversas como una negligente instalación, un uso indebido de aparatos de gran consumo o la antigüedad de la instalación carentes de sistemas de protección frente a sobrecargas o electrocuciones por contactos indirectos.

##### ▸ Medidas de prevención de incendios de origen eléctrico:

- o Desconectar los aparatos eléctricos que no se usen.
- o No sobrecargar los enchufes conectando varios aparatos. Utilice regletas normalizadas que soporten el consumo solicitado.
- o Evitar cables pelados y sin protección. Arréguelos o elimínelos cuanto antes.
- o No manipular en la red eléctrica especialmente con el suelo mojado.
- o No realizar arreglos provisionales en lámparas ni aparatos eléctricos. Cualquier modificación de la instalación deberá hacerla un instalador autorizado.
- o Colocar los sistemas de protección adecuados a su potencia eléctrica. Si la instalación es antigua y no cuenta con elementos de protección diferencial para contactos indirectos, deberá renovarla.
- o Las instalaciones deben ser revisadas por técnicos especializados cuando se observen fallos en su funcionamiento o después de 10 años de su instalación.

##### *b. Los electrodomésticos y los incendios de vivienda*

Dentro de la estadística de incendios de origen eléctrico englobamos los derivados de un mal funcionamiento o uso indebido de electrodomésticos. Aunque hoy en día son muy seguros el mercado nos ofrece variedad de productos que muchas veces no cumplen la normativa seguridad de la Unión Europea en cuanto a seguridad. Debemos adquirir estos productos en establecimientos de confianza y comprobar que llevan el marcado CE.



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS



### ► Medidas de prevención de incendios por electrodomésticos:

- o Leer atentamente las instrucciones de los electrodomésticos y utilizarlos correctamente.
- o Colocar los electrodomésticos de forma que se facilite la ventilación de los motores. No dejar la plancha caliente sobre la ropa.
- o No aproximar estufas y braseros a cortinas, faldas camilla, camas o a cualquier otro material doméstico susceptible de arder.
- o No cubrir las lámparas y bombillas con paños o papeles.
- o No enchufar electrodomésticos que se hayan mojado hasta estar bien seguros de que están completamente secos.

### c. Precauciones con las instalaciones de gas doméstico

El gas doméstico es responsable cada año de numerosos accidentes, la mayoría se debe a descuidos o mal funcionamiento de la instalación. Es por ello que debemos mostrarnos muy escrupulosos a la hora de llevar a cabo las revisiones anuales por los técnicos autorizados, y ser muy diligentes en el uso de esta fuente de energía.

La mayoría de accidentes se producen por la deflagración de la nube de gas, que tras escapar de las conducciones, se acumula en la finca y al inflamarse aumenta tanto su volumen que derriba muros y ventanas llegando incluso a colapsar edificios de varias plantas.

### ► Medidas de prevención de accidentes con el gas doméstico:

- o Hacer que un técnico especialista revise periódicamente la instalación de gas, calderas de calefacción, calentadores y cocinas.
- o No comprobar jamás posibles fugas acercando una llama a las canalizaciones y uniones.
- o Rociar las canalizaciones y uniones con agua jabonosa. Si aparecen burbujas es porque hay fugas. En ese caso, cerrar las llaves de paso hasta que la instalación sea revisada por un técnico especialista y ventile las dependencias.
- o Cambiar periódicamente los conductos flexibles de la instalación de gas.
- o No instalar calentadores cerca de la cocina ni en los cuartos de baño.
- o Cerrar la llave de gas cuando no se utilice y siempre antes de irse a acostar o salir de casa.
- o No bloquear los conductos de ventilación.
- o Observar periódicamente la calidad de la llama:
  - Debe ser viva, estable, azulada y silenciosa.
  - De no ser así, llame urgentemente a un técnico.
- o Prestar atención a que los pasos de aire no apaguen las llamas de las instalaciones de gas en uso.
- o Si se advierte olor a gas:
  - Ventilar la vivienda abriendo todas las puertas y ventanas.
  - Cortar el suministro en la llave de paso.
  - Evitar manipular interruptores de luz o electrodomésticos.
  - Alejarse de la vivienda y llamar al 112.

## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

- o Es recomendable instalar detectores que avisen de las posibles fugas de gas.
- o Las botellas de gas se deben almacenar en lugares muy ventilados (terrazas, balcones, etc.)
- o Encender la cerilla, mechero, etc. antes de abrir la llave de paso del gas a los quemadores.
- o No cambiar las bombonas de gas si está fumando o existe un foco de calor próximo.

### d. Precauciones en la cocina

La cocina es uno de los lugares del hogar donde más accidentes se producen y entre ellos por supuesto se encuentran los incendios. La utilización de energía para cocinar, hace que sobre todo por descuidos, esta se descontrola produciendo incendios.

El origen de estos se encuentra sobre todo en el descuido de sartenes con aceite al fuego, que acaba inflamándose y propagando las llamas por los filtros sucios de la campana extractora al resto de los muebles de la cocina.

#### ► Medidas de prevención de incendios en la cocina:

- o Limpiar frecuentemente la campana de humos de la cocina para que no facilite la propagación de un incendio en caso de arder el aceite de la sartén. Nunca utilizar agua para extinguirlo, se debe sofocar cubriéndolo con un paño húmedo bien escurrido.
- o Evitar que los niños jueguen en la cocina.
- o No almacenar ni manipular líquidos inflamables en la cocina.
- o Colocar las sartenes en el fuego de forma que los mangos no sobresalgan.
- o No cocinar con prendas de vestir con manga ancha.
- o Si se sale de casa aunque sea por muy corto espacio de tiempo, no dejar la cocina encendida.

### e. Peligros de los sistemas de calefacción

Las estadísticas demuestran que en los meses de invierno se multiplican los incendios de vivienda por el uso generalizado de sistemas de calefacción. Las causas pueden ser diversas pero sin duda el denominador común va a estar en el uso indebido de los equipos de calefacción que podrán ser eléctricos o de combustión.

Cuando utilizamos aparatos de calefacción por combustión como calderas de gas, estufas a gas o leña, braseros de picón o cualquier otro aparato que produzca llama, debemos garantizarnos de que esta no es ruidosa, inestable y tiene un color azulado, de lo contrario, y sobre todo si tiene un color anaranjado, debemos sospechar que se está produciendo una mala combustión y como consecuencia la emanación del conocido como "Asesino Silencioso".

Este gas produce unos síntomas muy parecidos a los de una gripe común con la particularidad que además produce somnolencia, si sentimos algo así, tendremos que ventilar cuanto antes la estancia en la que nos encontremos y llamar al 112 para que los bomberos puedan hacer mediciones en la atmósfera de nuestra vivienda.

#### ► Medidas de prevención con calefactores eléctricos:

- o No colocar nunca estufas cerca de muebles o cortinas.
- o No extender para secar prendas al calor de estufas y braseros.
- o Vigilar los braseros y estufas colocados bajo o junto a mesas camillas.



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

### ► Medidas de prevención con calefacciones de combustión:

- o No situar calentadores de gas en habitaciones con poca ventilación.
- o Vigilar que los calentadores queman bien el gas combustible y que no existen escapes.
- o Mantener en buenas condiciones los conductos de ventilación de humos y residuos de combustiones a través de chimeneas, extractores o rejillas de ventilación.
- o No situar braseros ni estufas en una habitación mientras alguien duerme.
- o Es recomendable la colocación de detectores de monóxido de carbono.
- o Medidas específicas con chimeneas:
  - Colocar pantallas de protección en las chimeneas.
  - Limpiarlas periódicamente.
  - No dejar nunca encendidas las chimeneas por la noche o si se ausenta de casa.
  - Evitar que los niños jueguen cerca de la chimenea.
  - Antes de encender la chimenea por primera vez cada temporada, hacer que se revise el tiro y comprobar que no está obturado.

### f. Otras medidas de prevención que debemos adoptar para evitar incendios en casa

- No olvidar cigarrillos encendidos y utilice ceniceros grandes.
- No fumar nunca en la cama.
- Antes de verter los restos de tabaco de los ceniceros en la basura, asegurarse que no queda ninguna brasa, por pequeña que sea, encendida. Si es necesario, mojar el contenido con abundante agua previamente.
- No dejar a los niños que jueguen con cerillas o mecheros.
- Evitar la acumulación de basuras, hojas secas, papeles, periódicos, etc. en algún lugar de la casa e incluso en el jardín o en el garaje.
- Antes de guardar ropa en los armarios, vigilar que no quedan en los bolsillos cerillas, mecheros y otros utensilios semejantes.
- Si se usan velas utilizar soportes adecuados y si no se encuentra en la habitación donde está encendida, apagarla.

### 4.6.2. Actuación en caso de incendio

#### ¿Qué hacer en caso de incendio?

Lo primero que haremos tras protegernos será avisar al teléfono de emergencias 112.

La tendencia es evacuar nuestra vivienda cuando nos dicen que hay un incendio, pero si este se produce en una vivienda vecina, por lo general lo más seguro será confinarnos en nuestra propia casa para evitar ponernos en peligro ya que es muy posible que la escalera al actuar de chimenea, este inundada de humo.



## 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

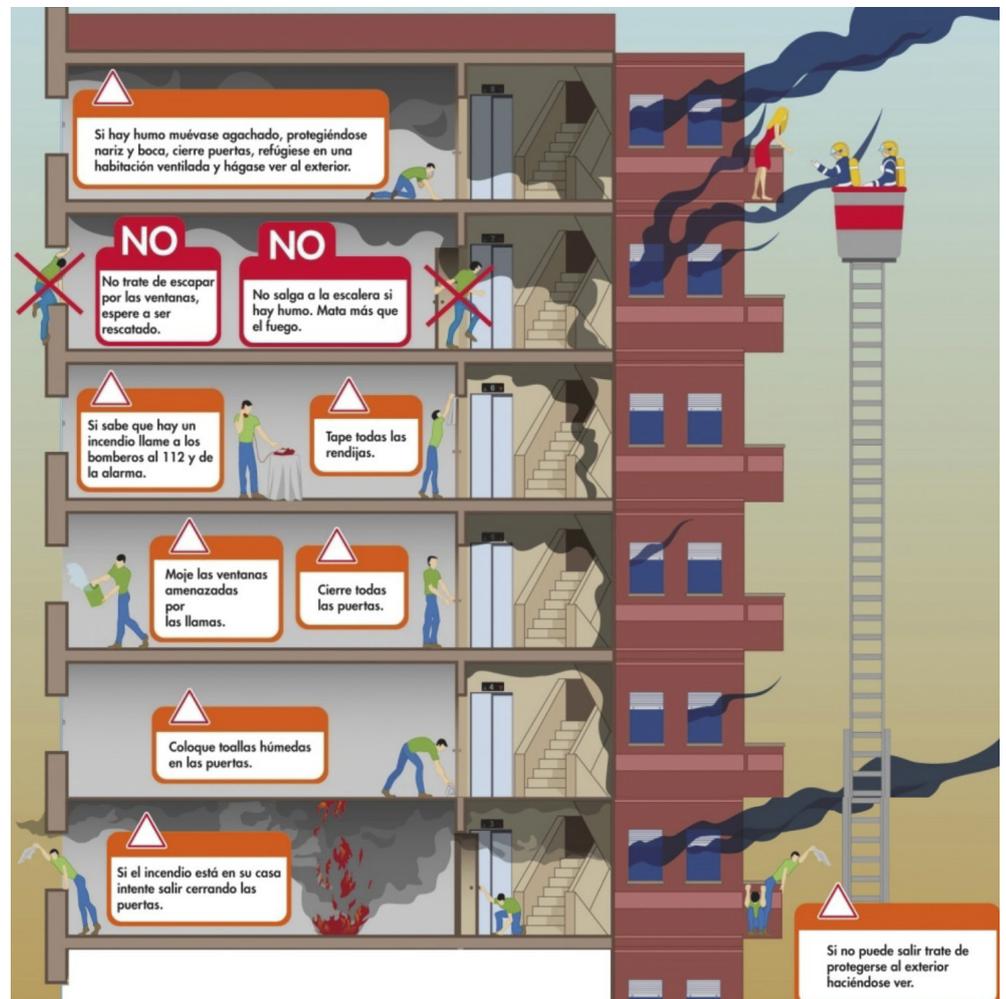


Figura 17. Comportamiento ante un incendio.

► Normas generales de actuación:

- o Conocer las posibles vías de escape.
- o Conocer la ubicación de extintores caseros y su manejo.
- o Si es posible, retirar los productos combustibles o inflamables próximos al fuego.
- o Se puede intentar apagar el fuego **sólo si es pequeño** y se puede controlar, por lo general con hacer una descarga de agente extintor y cerrar la puerta para sofocarlo, es suficiente para ralentizar su avance hasta la llegada de los bomberos, de esa forma evitamos ponernos en peligro al intentar extinguirlo del todo.
- o Si intenta apagarlo, debe situarse entre el fuego y la vía de escape.
- o No utilizar agua:
  - Cuando pueda alcanzar instalaciones eléctricas.
  - Cuando el incendio es de líquidos inflamables (aceite, gasolina, etc.).
- o Al abandonar el lugar incendiado:
  - Cerrar las puertas al salir.
  - Gatear si hubiera humo.
  - No empujar a otros afectados.



#### 4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DOMÉSTICOS

- o No utilizar los ascensores como vía de evacuación.
- o No detenerse hasta situarse suficientemente lejos del lugar del siniestro y no entorpecer la salida de otras posibles personas afectadas.
- o Si la escalera está llena de humo mantenerse en su vivienda.
- o En caso de no poder abandonar la vivienda por el fuego:
  - Encerrarse en la habitación más alejada al incendio cerrando puertas de camino a esta.
  - Tapar las ranuras de la puerta, preferiblemente con trapos mojados para evitar que entre humo.
  - Hacerse ver por la ventana.
- o Si se incendia la ropa, no hay que correr. Lo que se debe hacer es tumbarse en el suelo y rodar sobre sí mismo.
- o Igualmente, si se observa a alguien a quien se le ha prendido la ropa, hay que tenderle en el suelo y cubrirlo con una manta o similar grande y apretar hasta extinguir las llamas.
- o Si se incendia el cabello, hay que tapar la cabeza rápidamente con un trapo húmedo.

