



Almacenamiento de mercancías

1. INTRODUCCIÓN

Aunque la tendencia de hoy en día es reducir al máximo las superficies de almacén con producciones "just in time", lo cierto es que todavía el almacenamiento de mercancías supone una etapa fundamental en la actividad industrial y comercial.

Las estadísticas demuestran que en los últimos años, han aumentado de forma extraordinaria las pérdidas de bienes por incendios producidos en almacenes.

Es necesario tomar todas las medidas de prevención y lucha contra incendios posibles, ya que cuando sea necesario avisar a los bomberos, probablemente sea demasiado tarde.

2. TIPOS DE ALMACENAMIENTOS DE MATERIALES SÓLIDOS

En primer lugar se establecerá una clasificación de los diferentes tipos de almacenes desde el punto de vista de la función que desempeñan. De esta manera, se pueden clasificar en:

1. Almacenes de servicios, partes integrantes de fases de un proceso de producción.
2. Almacenes generales de depósito, cuya utilización reside en la recepción y custodia de mercancías propiedad de otros, estableciendo su retribución en función del espacio ocupado y tiempo de permanencia.
3. Almacenes utilizados como base logística, convenientes para el mejor desarrollo de un negocio.
4. Almacenes reguladores y de distribución.

Más importantes desde el punto de vista del origen y desarrollo de un incendio es la clasificación en función del tipo de construcción que alberga al almacén. De esta manera se pueden clasificar en:

1. Almacenes al aire libre.
2. Naves de almacén, en los cuales los materiales pueden almacenarse en bloques sólidos o pilas, en palets o en estanterías fijas, donde la mercancía se soporta bien en palets o bien en baldas sólidas.



3. Almacenes de gran altura, con una altura de almacenamiento superior a 10 m, y donde las estanterías suponen la estructura portante de la cubierta y muros. En España son poco habituales.
4. Depósito frigoríficos, recubiertos muchos de ellos de capas aislantes de materiales combustibles.
5. Silos, de gran altura, contruidos de acero u hormigón, y donde se almacenan fundamentalmente sustancias orgánicas, en los cuales se presenta el riesgo añadido de explosión.

6. Además de las anteriores construcciones para uso específico de almacenamiento, se pueden encontrar otros almacenamientos en los edificios tales como archivos bibliotecas, museos, etc.

3. PRINCIPALES CAUSAS DE INCENDIOS

El mayor riesgo que amenaza a los almacenes y mercancías es el de incendio. Esta circunstancia queda corroborada por las numerosas pérdidas que se producen año tras año.



Las principales causas de incendio son:

- Incendios provocados.
- Chispas procedentes de operaciones de corte y soldadura o trabajos en caliente en general.
- Defectos en instalaciones eléctricas.
- Autocombustión.
- Fumar.
- Chispas procedentes de carretillas industriales u otros equipos móviles debidos a mal funcionamiento o derrames de combustibles de tales elementos.



Muy a menudo, los almacenes y mercancías se ven afectados además por daños a causa de humo, gases, corrosión y agua filtrada por defectos en la cubierta, rotura de bajantes o conducciones sanitarias e incluso por el agua de la propia extinción de incendios.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS INCENDIOS. ALCANCE DE LOS DAÑOS

Los fuegos en almacenes, si no pueden ser controlados en su fase inicial, tienden a ser muy severos.

En un almacenamiento en bloques sólidos o estanterías, un fuego se inicia normalmente en la cara exterior y se extiende hacia arriba desarrollándose en forma de abanico.



El fuego de la base calienta el material superior e inicia su encendido y, además, el calor generado entra en contacto con otros bloques o estanterías separados por pasillos que también empiezan a arder.

La velocidad con que se desarrolla el fuego verticalmente depende en gran medida del material de embalaje, si bien la duración del incendio depende sobre todo de los materiales que contienen éstos.

Los factores que determinan el alcance de los daños son los siguientes:

- Tiempo transcurrido en el descubrimiento del incendio.
- Velocidad de propagación, aumentando notablemente cuanto mayor sea el espacio que haya dentro de las pilas de almacenamiento, debido a la existencia de aire que favorece la combustión. La velocidad de propagación horizontal aumenta cuanto menor es el espacio entre las pilas de almacenamiento.
- Características constructivas del almacén.
- Materiales almacenados. Generalmente los materiales plásticos y sintéticos tienden a arder con mayor severidad que los combustibles ordinarios o naturales.
- Dimensiones de los almacenamientos, así como el valor de los mismos.
- Producción de humos y gases tóxicos en caso de incendio.
- Falta de orden y limpieza, que favorece la propagación.
- Presencia de rociadores automáticos que contengan e incluso extingan el fuego.
- Existencia de un plan de actuación en caso de incendio, con la adecuada formación del personal.

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y AMINORACIÓN DE DAÑOS

5.1 Aspectos Constructivos

Desde el punto de vista de la estabilidad de la estructura, **el hormigón armado es la construcción más aconsejable para almacenes**, dadas sus características de alta resistencia al calor.



La siguiente construcción en preferencia es la de vigas de madera macizas, dada su lenta combustión y larga estabilidad estructural comparada con una estructura metálica sin recubrimiento.

La construcción metálica sin protección adicional, aunque se considera incombustible, no es aconsejable dado que el acero comienza a perder su estabilidad a partir de 538°C, fácilmente alcanzables en el incendio.

Con respecto a los falsos techos, los materiales constituyentes de éstos deben ser de naturaleza incombustible y los muros cortafuegos que los atraviesan deberán prolongarse hasta el piso superior.

5.2 Compartimentación

Cabe destacar claramente, que la compartimentación de almacenes de grandes dimensiones o entre almacenes contiguos por muros y techos cortafuegos constituye una de las medidas más importantes de prevención de siniestros de incendio.

Se define un sector de incendio como la parte de un edificio o grupo de edificios que están separados por muros y/o pisos resistentes al fuego.

Tanto la superficie del sector de incendios, como el tiempo de resistencia al fuego de sus elementos compartimentadores, así como la estabilidad al fuego de la estructura sustentante y sostenida, dependen del nivel de riesgo del almacén.

Sirva a modo de ejemplo lo exigido por la Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid.

• Almacenamiento de riesgo alto:

	Sector de Incendios	Estabilidad al fuego	Resistencia al fuego
Bajo rasante	Prohibido	EF-240	Prohibido
Sobre rasante	500 m ²	EF-240	EF-240

Almacenamiento de más de 100 m³ de productos cuyo grado de combustibilidad sea igual o superior a M3, sean susceptibles de explosión o portadores de ignición por emanación de gases, radiaciones o efectos similares, tanto por si mismos como por mezcla entre ellos.

• Almacenamiento de riesgo medio:

	Sector de Incendios	Estabilidad al fuego	Resistencia al fuego
Bajo rasante	300 m ²	EF-180	EF-240
Sobre rasante	1.000 m ²	EF-240	RF-180

Almacenamiento de más de 100 m³ de productos cuyo grado de combustibilidad sea M2 y los de menos

de 100 m³ de productos de combustibilidad igual o superior a M3.

- **Almacenamiento de riesgo bajo:**

	Sector de Incendios	Estabilidad al fuego	Resistencia al fuego
Bajo rasante	500 m ²	EF-90	RF-120
Sobre rasante	2.500 m ²	EF-90	EF-90

Almacenamiento de productos con grado de combustibilidad máximo M1 y los de menos de 100 m³ de productos M2.

Si bien los muros no garantizan plenamente que un incendio no pase de un área a otra, sin embargo puede facilitar el control del mismo y en circunstancias favorables ser de gran utilidad.

Por otra parte, las áreas de almacenamiento se deberán separar de las demás áreas, bien fabricación, mantenimiento, oficinas, etc., por paredes resistentes al fuego.

5.3 Distribución de Mercancías

Los productos que puedan producir daños excepcionales (por ejemplo, densos humos) o atmósferas corrosivas, deberán almacenarse separadamente de aquellos que sean especialmente vulnerables a tales riesgos.

La anchura de los pasillos más adecuada debe ser acorde con la severidad de incendio previsible. En líneas generales, los pasillos de 2,5 m serán suficientes. Si fuera posible, los pasillos deberán dar a las puertas o ventanas del edificio para favorecer el acceso.

Se deberá mantener una separación de al menos 60 cm con respecto a las paredes del edificio para poder atacar el fuego con medios manuales de extinción.

Los productos almacenados nunca deberán obstruir los elementos de protección contra incendios.



No se deberá almacenar por encima de la parte inferior de las vigas o cerchas de la estructura del techo.

En el caso de que existan rociadores automáticos, se recomienda mantener 1 m. de separación entre la altura tope de almacenaje y el deflector del rociador. La mínima separación exigida es de 60 cm.

Las mercancías deberán mantener al menos 1 m de distancia a cualquier elemento térmico (aerotermino, ventilador, soplador, etc.) o luminoso, que pudieran iniciar un incendio. Se recomienda también que esos elementos estén protegidos contra posibles impactos de las mercancías, para evitar su ruptura y la consiguiente situación de peligro.

El almacenamiento de palets o cajas vacías en el exterior del edificio no debe realizarse adosado a los cerramientos, manteniendo una separación mínima cuando en el cerramiento existen ventanas de al menos 3 m. De esta forma se evita que un incendio en estos apilamientos, producido por cualquier causa fortuita, pueda propagarse al interior de los edificios.

5.4 Focos de Calor

Debe implantarse la prohibición de fumar en todo almacén, habilitado en el exterior de estas zonas para fumadores.



La instalación eléctrica debe diseñarse en función del uso al que se destina el almacén, y además de la iluminación normal, instalar una iluminación de emergencia.

En los grandes almacenamientos debe instalarse un pararrayos. También es recomendable en cualquier tipo de almacén ubicado en zonas que superen los 5 rayos/año/Km².

Las operaciones de corte y soldadura deben realizarse siempre con el permiso del responsable de seguridad y tomándose las precauciones necesarias, particularmente si lo lleva a cabo una empresa ajena.

Las calderas de calefacción se ubicará en locales resistentes al fuego independientes al almacén.

5.5 Medios Manuales de Protección contra Incendios. Alarmas

Todo almacén debe disponer al menos de extintores portátiles y bocas de incendio equipadas.

Es muy importante que los extintores estén siempre bien accesibles y se usen con prontitud y correctamente.

Las bocas de incendio equipadas deberán ser de 45 mm. y de no más de 20 m. de longitud. Deben colocarse de forma que cualquier punto del almacén puede alcanzarse por el chorro de dos bocas.

Los hidrantes exteriores deben ubicarse espaciados a no más de 80 m. entre ellos y en lugares cercanos a las posibles entradas de ataque al edificio.

Si los almacenamientos se encuentran aislados o compartimentados respecto a zonas de producción y no son continuamente utilizados durante la jornada laboral o están permanentemente cerrados durante días festivos, es conveniente dotarlos bien de vigilancia permanente, bien de un sistema de detección de incendios conectando a una central externa de alarmas que posibilite un aviso inmediato y la puesta en acción de las medidas adecuadas para atacar al fuego.

5.6 Rociadores Automáticos

La mejor y más fiable defensa contra incendios en almacenes son los rociadores automáticos con un suministro de agua adecuado. Para determinar la demanda de agua se tendrá en cuenta la clasificación de las mercancías, tipo de almacenamiento (estanterías, palets, etc.) altura de almacenaje, pasillos entre estantes o pilas, tipos de baldas, altura del edificio, etc.

Para seleccionar el tipo de rociadores a instalar, se tendrá en cuenta:

- Serán preferibles los sistemas húmedos a los secos, por su mayor rapidez de actuación y mejor mantenimiento.
- Serán preferibles los rociadores de alta temperatura (140°C), ya que la diferencia real de los tiempos de respuesta, por el rápido crecimiento del calor, es poco importante, consiguiéndose con esto que el área de funcionamiento, la demanda de agua y los daños causados por agua sean menores.
- Se instalarán rociadores automáticos en niveles intermedios cuando existan estanterías. Es recomendable dejar 1 m. entre cabeza rociadora y el material almacenado.

- Dados los constantes cambios que se realizan en los almacenamientos, tanto en materiales almacenados como de zonas de almacenamiento, se recomienda calcular los parámetros del sistema considerando las peores condiciones que se puedan presentar.



Otro aspecto a tener en cuenta son los daños que se pueden originar a causa del agua descargada, tanto por un sistema de rociadores como por un sistema de bocas de incendio. El principal problema no es el perjuicio causado en la zona siniestrada, sino la propagación y extensión de esas aguas que causen daños a otras mercancías alejadas de la zona del incendio. Se debe dotar al almacén de drenajes inferiores y suelos inclinados para la recogida de agua.

Una buena medida para reducir los daños por el agua es almacenar los productos siempre en palets, manteniendo al menos 10 cm. de separación con el suelo.



No es aconsejable la ubicación de almacenes en sótanos, tanto por la evacuación del agua como de los humos.

Los almacenes que carezcan de rociadores automáticos deben dotarse de un sistema de detección automático que permita descubrir un incendio lo antes posible, sobre todo fuera del horario laboral.

5.7 Orden y limpieza

Para mantener las condiciones de seguridad en un almacén, es imprescindible guardar el más alto nivel de orden y limpieza. La acumulación de suciedad no sólo representa un alto riesgo para el inicio de un incendio, sino que producirá una rápida propagación en el caso de que el incendio ocurra.

Esos materiales almacenados en los pasillos pueden impedir la lucha manual en caso de incendio y también pueden causar una propagación rápida del fuego al poner en comunicación los distintos bloques de estanterías o apilamientos.

Las acumulaciones de polvo deberán siempre recogerse con sistemas de aspiración y nunca de soplado. Deberá tenerse una atención especial a las acumulaciones de polvos en los elementos eléctricos, luminarias, etc.

5.8 Organización Humana

La dotación del almacén con los mejores medios de protección, no servirá de nada si el personal no sabe

qué acciones debe realizar en caso de emergencia.

Por ello, es imprescindible disponer de un Plan de Emergencia con personal específico asignado para tales circunstancias.

El Plan de Emergencia deberá incluir unos procedimientos de actuación y control que serán realizados por un equipo de intervención creado para esas circunstancias.

Una vez elaborado el plan, éste se debe implantar mediante la realización de los cursos de formación y simulacros necesarios para que todo el personal pueda asumir sus funciones.

La presencia de vigilancia durante 24 h, con la realización de rondas, hace que en caso de incendio se pueda dar aviso a los bomberos en el menor tiempo posible.

6. SILOS

En los silos se almacenan materiales disgregados, algunos de ellos pulverulentos. Esto hace que los principales riesgos que podamos encontrar son la autocombustión y/o la explosión.

La medida más eficiente para evitar explosiones de polvo, particularmente en silos de cereales, reside en el montaje de sistemas de filtrado que separan el polvo antes de evacuar el aire residual. Igualmente las siguientes medidas sirven para prevenir siniestros de esta índole:

- Empleo de material antiestático para cintas transportadoras.
- Montaje de interruptores de emergencia que desconectan los motores en caso de rozar una cinta transportadora.
- Instalación de dispositivos de equilibrado de presión, que evacúen sin peligro alguno la presión que se haya formado durante una explosión.
- Montaje de indicadores automáticos de temperatura.
- Instalación de pararrayos montados conforme a las reglas vigentes.



- Ejecución de los equipos eléctricos a prueba de polvo.
- Sistemas eficientes de puesta a tierra para evitar cargas electrostáticas.
- Imanes en las bocas de los colectores de aspiración que eliminen particular metálicas cuyo roce con las paredes metálicas pueda producir chispas y la consiguiente deflagración.

Para prevenir incendios y explosiones, se ofrece también la inertización, o sea el reemplazo de oxígeno por nitrógeno, un gas inerte. Otra protección contra explosiones de polvo en silos reside en cierto grado de humedad, p.e. 12% en silos de cereales.

7. CONCLUSIONES

Los principales aspectos a considerar para mejorar la seguridad en los almacenamientos son los siguientes:

- Son preferibles las estructuras de hormigón armado antes que las metálicas ya que estas últimas se debilitan y colapsan con las temperaturas que se alcanzan en un incendio.
- Es fundamental compartimentar los almacenes en sectores de incendio independientes, para que en caso de ocurrencia de un incendio éste quede confinado y no se extienda a todo el almacén.
- Deben mantenerse las separaciones necesarias entre pilas o estanterías para que el fuego no se pueda transmitir fácilmente de unas a otras.
- Evitar focos de calor. Las principales medidas a tomar son mantener la instalación eléctrica en buen estado, no realizar operaciones de corte y soldadura sin permiso del responsable de seguridad y no permitir fumar en el interior del almacén.
- Dotar al almacén de medios manuales de extinción de incendios, instalando en todo el almacén extintores portátiles y bocas de incendio equipadas, complementando con detección automática o vigilancia permanente.
- El mayor nivel de protección se consigue con un sistema de rociadores automáticos correctamente calculado, instalado y mantenido.
- Es necesario la elaboración e implantación de un Plan de Emergencia en el cual se recojan todas las acciones que deban llevarse a cabo por parte del personal en caso de emergencia. Además de esto, el personal debe realizar los cursos de formación necesarios para llevar a cabo sus tareas en el Plan de Emergencia.
- Es fundamental mantener el orden y la limpieza en el almacén para que no puedan arder las basuras ni se pueda transmitir un incendio a través de ellas.

[volver arriba](#)