

*Instrucción técnica complementaria MIE APQ-5 «Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles»*

Índice

- Artículo 1. Campo de aplicación.
- Artículo 2. Definiciones.
- Artículo 3. Categorías de los almacenes.
- Artículo 4. Documentación.
- Artículo 5. Características generales de los almacenes.
- Artículo 6. Instrucciones de seguridad específicas por categoría.
- Artículo 7. Medidas para reducción de categorías.
- Artículo 8. Disposiciones aplicables a los recipientes móviles y a su transporte.
- Artículo 9. Utilización.
- Artículo 10. Comportamiento ante un incendio en un local en el que existan recipientes conteniendo de gases.

Figura 1: Separación entre recipientes conteniendo gases inflamables y otros gases.

Figura 2: Zonas de protección.

Figura 3: Muro de separación.

Apéndice 1. Tabla de equivalencias entre Nm<sup>3</sup> y kg.

Apéndice 2. Relación de normas de obligado cumplimiento que se citan en esta instrucción técnica complementaria.

Artículo 1. *Campo de aplicación.*

1. La presente instrucción técnica tiene por finalidad establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse el almacenamiento y la utilización de los recipientes a presión móviles que contienen gases comprimidos, licuados y disueltos a presión y sus mezclas.

No se consideran dentro del campo de aplicación de esta ITC las siguientes instalaciones:

- a) Los almacenamientos de gases en recipientes a presión incluidos en la ITC MIE APQ-3 «Almacenamiento de cloro».
- b) Los almacenes ubicados en plantas recargadoras de gases destinados a realizar actividades de clasificación, envasado, inspección, control de calidad, cargas preparadas y preparación de cargas. Sin embargo, aplicará a la zona de almacenamiento de producto acabado.
- c) Los almacenamientos de los recipientes criogénicos abiertos, extintores de incendios, así como los equipos, maquinaria y objetos que contengan gases.
- d) Aerosoles, que se registrarán por la ITC MIE APQ-10.

2. A los recipientes en uso, y a los recipientes en reserva imprescindible para la continuidad ininterrumpida del servicio les será de aplicación, únicamente, el artículo 9.

A estos efectos, se considerará también como recipientes en reserva a los recipientes de aire comprimido utilizados, únicamente, en actividades subacuáticas y en trabajos de superficie si la cantidad total de gas almacenado no supera los 50 Nm<sup>3</sup>.

## Artículo 2. *Definiciones.*

A los efectos de esta ITC, se establecen las siguientes definiciones:

1. Área de almacenamiento: la superficie reservada a ser utilizada para el almacenamiento de los recipientes a presión móviles.

a) Almacenamiento abierto: Aquel que ocupa un espacio abierto, destinado al depósito de recipientes a presión, que puede estar total o parcialmente cubierto y alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento, no siendo posible la acumulación de gases, vapores peligrosos, así como humos y calor en caso de un incendio. Corresponden con los tipos D y E del RSCIEI.

b) Almacenamiento cerrado: Aquel limitado periféricamente por paredes o muros y con cubierta, destinado al depósito de recipientes a presión en su interior. Corresponden con las configuraciones tipo A, B y C del RSCIEI. Las paredes o muros tienen una EI según lo establecido para cada tipo de almacenamiento, no pudiendo ser menor de EI 30, y con resistencia al impacto de una botella a presión. La altura mínima es 2,5 m.

c) Área semiabierta: La cubierta con simple techado, cerrada con paredes en un 75 % como máximo de su perímetro y abierta en uno de sus lados, como mínimo.

2. Cargas preparadas: conjunto de recipientes listos para ser cargados en vehículo de transporte hacia sus destinos.

3. Distancias de Seguridad:

a) En área cerrada: Se entiende como tal la distancia mínima existente entre el exterior del muro y el límite de vía pública, el límite de la propiedad o a toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión.

b) En área abierta: Se entiende como tal la distancia mínima existente entre los recipientes a presión móviles y el límite de vía pública, el límite de la propiedad o a toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión.

4. Gas inerte: Son todos aquellos que no son inflamables, comburentes, tóxicos o corrosivos.

5. Recipientes a presión móviles: Son los recipientes a presión utilizados para contener y transportar gases con una capacidad máxima de 3000 litros, así como los cartuchos de gas.

6. Recipiente en reserva: Aquel que se encuentra en el lugar de utilización y puede pasar al uso automática o manualmente.

7. Recipiente en uso: Aquel que está conectado al equipo, en disposición de utilización.

8. Zona de almacenamiento de producto acabado: Área de almacenamiento en espera desde el cual se envían los recipientes a la zona de carga o preparación de carga (picking) para su distribución.

9. Zona de preparación de carga: área donde se realiza la selección y agrupamiento de los recipientes en unidades de expedición.

10. Zona de protección: es el espacio mínimo libre de cualquier elemento, excepto aire, que envuelve a los recipientes almacenados, protegiendo en caso de fuga la posible formación de una atmósfera peligrosa fuera de los límites de dicho espacio.

## Artículo 3. *Categorías de los almacenes.*

Los almacenes se clasificarán, de acuerdo con las cantidades de productos de cada clase, en las categorías incluidas en la siguiente tabla I:

Tabla I. Categorías de los almacenes

Categoría del almacén	Gases (Peligrosidad)	Cat. Clp	Indicación de peligro	Cantidad del almacenamiento		
				Kg	Nm <sup>3</sup>	
1	Inflamables	1	H220		Q ≤ 50	
		2	H221		Q ≤ 100	
	Comburentes	1	H270		Q ≤ 200	
	Gas a presión (1)					
	Gas comprimido		H280		Q ≤ 200	
	Gas licuado		H 280			
	Gas licuado refrigerado		H281			
	Gas disuelto		H280			
	Tóxicos		1	H300,H310,H330	Q ≤ 20	
			2	H300,H310,H330	Q ≤ 20	
			3	H301, H311, H331	Q ≤ 30	
			4	H302, H312, H332	Q ≤ 50	
	Amoniaco		3	H331	Q ≤ 150	
	Corrosivos		1A, 1B, 1C	H314	Q ≤ 30	
1			H290	Q ≤ 30		
2	Inflamables	1	H220		50 < Q ≤ 175	
		2	H221		100 < Q ≤ 300	
	Comburentes	1	H270		200 < Q ≤ 700	
	Gas a presión (1)					
	Gas comprimido		H280		200 < Q ≤ 1000	
	Gas licuado		H280			
	Gas licuado refrigerado		H281			
	Gas disuelto		H280			
	Tóxicos		1	H300, H310, H330	20 < Q ≤ 65	
			2	H300, H311, H330	20 < Q ≤ 65	
			3	H301, H311, H331	30 < Q ≤ 65	
			4	H302, H312, H332	50 < Q ≤ 100	
	Amoniaco		3	H331	150 < Q ≤ 400	
	Corrosivos		1A, 1B, 1C	H314	30 < Q ≤ 65	
1			H290	30 < Q ≤ 65		
3	Inflamables	1	H220		175 < Q ≤ 600	
		2	H221		300 < Q ≤ 1000	
	Comburentes	1	H270		700 < Q ≤ 2400	
	Gas a presión (1)					
	Gas comprimido		H280		1000 < Q ≤ 2400	
	Gas licuado		H280			
	Gas licuado refrigerado		H281			
	Gas disuelto		H280			
	Tóxicos		1	H300, H310, H330	65 < Q ≤ 130	
			2	H300, H310, H330	65 < Q ≤ 130	
			3	H301, H311, H331	65 < Q ≤ 130	
			4	H302, H312, H332	100 < Q ≤ 200	
	Amoniaco		3	H331	400 < Q ≤ 1000	
	Corrosivos		1A, 1B, 1C	H314	65 < Q ≤ 130	
1			H290	65 < Q ≤ 130		

Categoría del almacén	Gases (Peligrosidad)	Cat. Clp	Indicación de peligro	Cantidad del almacenamiento	
				Kg	Nm <sup>3</sup>
4	Inflamables	1	H220		600 < Q ≤ 2000
		2	H221		1000 < Q ≤ 3000
	Comburentes	1	H270		2400 < Q ≤ 8000
	Gas a presión (1)				
	Gas comprimido		H280		2400 < Q ≤ 8000
	Gas licuado		H280		
	Gas licuado refrigerado		H281		
	Gas disuelto		H280		
	Tóxicos	1	H300, H310, H330	130 < Q ≤ 650	
		2	H300, H310, H330	130 < Q ≤ 650	
		3	H301, H311, H331	130 < Q ≤ 650	
		4	H302, H312, H332	200 < Q ≤ 900	
	Amoniaco	3	H331	1000 < Q ≤ 2500	
	Corrosivos	1A, 1B, 1C	H314	130 < Q ≤ 650	
1		H290	130 < Q ≤ 650		
5	Inflamables	1	H220		Q > 2000
		2	H221		Q > 3000
	Comburentes	1	H270		Q > 8000
	Gas A Presión (1)				
	Gas comprimido		H280		Q > 8000
	Gas licuado		H280		
	Gas licuado refrigerado		H281		
	Gas licuado		H280		
	Toxicos	1	H300, H310, H330	Q > 650	
		2	H300, H310, H330	Q > 650	
		3	H301, H311, H331	Q > 650	
		4	H302, H312, H332	Q > 900	
	Amoniaco	3	H331	Q > 2500	
	Corrosivos	1A, 1B, 1C	H314	Q > 650	
1		H290	Q > 650		

(1) Los valores indicados son aplicables exclusivamente para los gases que no presentan ninguna otra peligrosidad de las indicadas en esta tabla.

En caso de que un gas tenga asignados varios peligros (tóxico, corrosivo, inflamable, etc.) con base en el Reglamento CE n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, se aplicarán los criterios más restrictivos.

Los gases tóxicos o corrosivos que también sean inflamables, se almacenarán junto con los inflamables en lotes debidamente identificados y separados.

Dos áreas de almacenamiento abiertas se considerarán independientes, si guardan entre ellas las distancias de seguridad correspondientes a edificios habitados o a terceros, según la categoría correspondiente al área más restrictiva. La distancia no será exigible si están separadas por muros continuos sin huecos de REI-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de los recipientes y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos de una protección adecuada que sea capaz de soportar el impacto, en caso de accidente, por desprendimiento o explosión de una botella o de alguno de sus componentes (fig. 3).

#### Artículo 4. *Documentación.*

La documentación a elaborar se establece en el artículo 3 del presente Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Para almacenamientos de categorías 1 y 2, el proyecto podrá sustituirse por la documentación (memoria) que se establece en el punto 6 del artículo 3 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

#### Artículo 5. *Características generales de los almacenes.*

##### 1. Emplazamiento y construcción:

Estará prohibida su ubicación en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire, así como en huecos de escaleras y de ascensores, pasillos, túneles, bajo escaleras exteriores, en vías de escape especialmente señalizadas y en aparcamientos.

Los semisótanos deberán cumplir los requisitos en cuanto a ventilación, estipulados en el punto 2 de este artículo.

No está permitido el emplazamiento de almacenes de las categorías 3, 4 y 5 en el interior de edificios con usos comerciales de pública concurrencia, administrativos, docentes, hospitalarios, residenciales o de uso por terceros.

Los suelos serán planos, de material A1FL según el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre y deben tener unas características que permitan la perfecta estabilidad de los recipientes.

Se permite el almacenamiento en altura, con las siguientes condiciones:

a) La altura del almacenamiento tendrá un máximo de 4 metros en el caso de gases inflamables y en todo caso cumplirá con las medidas detalladas en la tabla III.

b) Los recipientes se almacenarán paletizados o en jaulas que estarán destinadas únicamente a tal efecto. Dichos elementos deberán estar contruidos con materiales de clase A2-s3,d0 y dispondrán de una superficie de ventilación tanto superior como inferior que permita la continua aireación y circulación de aire.

c) La disposición de los elementos del almacenamiento en altura permitirá en su caso el adecuado acceso, maniobrabilidad y acción de las carretillas elevadoras u otros aparatos elevadores adecuados para el movimiento de los palets o jaulas.

d) Complementariamente a otras prescripciones de seguridad de esta instrucción, se deberá definir y aplicar una adecuada sistemática para el movimiento seguro de las botellas, palets y jaulas, mediante elementos de carga como carretillas o similares, de forma que los riesgos derivados del almacenamiento en altura estén previstos y controlados.

##### 2. Ventilación:

Para las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente de modo que esté libre de gases o vapores peligrosos, para lo cual se deberá disponer de aberturas o huecos con comunicación directa al exterior, distribuidos convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de éstos no deberá ser inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento.

En casos debidamente justificados la ventilación podrá tomarse de la nave en la que esté ubicado el almacén siempre que no se pueda ocasionar ningún peligro ni en la nave ni en el local de almacenamiento.

Esta condición no será necesaria cuando se trate únicamente de almacenamiento de recipientes de aire.

Cuando se almacenen gases tóxicos o corrosivos la ventilación se diseñará de modo que no se produzcan riesgos o incomodidades a terceros.

### 3. Instalación eléctrica:

Se atenderá a lo previsto en los vigentes Reglamentos eléctricos de alta y de baja tensión que les sean de aplicación.

### 4. Protección contra incendios:

Los almacenamientos estarán provistos como mínimo de los equipos de lucha contra incendios que se indican en la tabla VI para cada categoría.

En el caso de almacenarse gases inflamables como único material combustible, las medidas de protección pasivas serán las indicadas en el Anexo II del RSCIEI con la siguiente caracterización del nivel de riesgo:

Tabla II. Caracterización del nivel de riesgo en almacenes de gases inflamables

Categoría del almacén de gases inflamables	Caracterización del nivel de riesgo
Categoría 1 y 2. . . . .	Riesgo bajo.
Categoría 3 y 4. . . . .	Riesgo medio.
Categoría 5. . . . .	Riesgo alto.

Cuando los almacenamientos se dediquen exclusivamente a contener gases no inflamables, serán considerados de riesgo bajo para la aplicación de las medidas de protección pasiva.

Cuando el almacenamiento, categorías 1 o 2, comparta un sector de incendio con otras actividades, se deberá cumplir adicionalmente lo prescrito en los reglamentos de protección contra incendios aplicables a dichas actividades, considerando para el cálculo de la carga de fuego y para el área de almacenamiento de gases inflamables una densidad de 1000 MJ/m<sup>3</sup>. Para este cálculo se considerará la altura de los recipientes y el volumen geométrico (espacio ocupado por los recipientes).

### 5. Equipos de protección individual.

Se ajustarán a lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y normativa de desarrollo, especialmente el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y lo que indique las Fichas de Datos de Seguridad.

### 6. Información y formación de los trabajadores.

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito, incluyendo la secuencia de las operaciones a realizar y se encontrarán a disposición de los trabajadores que los deban aplicar. El personal del almacenamiento, en su plan de formación, recibirá instrucciones específicas del almacenamiento sobre:

- a) Propiedades de los productos químicos que se almacenan, su identificación y etiquetado.
- b) Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual.
- c) Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual.
- d) Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los productos químicos almacenados y acciones a adoptar.

El personal del almacenamiento tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos e instrucciones de actuación en caso de emergencia, que se encontrará disponible en letreros bien visibles.

Se mantendrá un registro de la formación del personal.

#### 7. Plan de autoprotección.

Se ajustará a lo establecido en el artículo 11 del presente Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

#### 8. Medidas complementarias:

Para su debido almacenamiento, se identificará el contenido de los recipientes. Particularmente, en el caso de recipientes a presión transportables, y al objeto de identificar el gas o mezcla de gases contenidos en las botellas y los riesgos asociados a los mismos, se atenderán a lo indicado en la norma UNE-EN 1089-3. Los recipientes que cumplan con la citada norma deberán identificarse con la letra «N», marcada dos veces en puntos diametralmente opuestos sobre la ojiva y con un color distinto al de la misma. Como excepción:

a) Las botellas destinadas a contener butano o propano o sus mezclas, se regirán de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo.

b) Los botellones criogénicos deberán ir en colores claros (blanco, plateado, etc.) e identificarán el gas contenido, pintando su nombre en el cuerpo del mismo con letras de un mínimo de 5 centímetros de altura, en dos lugares opuestos, si el espacio lo permite.

Cuando se almacenen gases corrosivos existirá al menos una ducha de emergencia, provista de lavajos, debidamente señalizada, situada como máximo a 25 m de cualquier punto de los recipientes.

Los recipientes se protegerán contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.

Se evitará todo tipo de agresión mecánica que pueda dañar a los recipientes y no se permitirá que choquen entre sí ni contra superficies duras.

Los recipientes con caperuza no fija no se asirán por ésta. Durante todo desplazamiento, los recipientes, incluso si están vacíos, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de los recipientes en posición horizontal. Es más seguro moverlas, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas. Si no se dispone de dichas carretillas, el traslado debe efectuarse rodando los recipientes, en posición vertical sobre su base o peana.

Los recipientes no se manejarán con manos o guantes grasientos.

Los recipientes cuya capacidad no supere los 150 litros se almacenarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidos para evitar su caída, excepto cuando estén contenidos en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.

Los recipientes con capacidad superior a 150 litros se podrán almacenar en posición horizontal.

Los recipientes almacenados, incluso los vacíos, se mantendrán siempre con las válvulas cerradas y provistos de su caperuza o protector, caso de ser preceptivo su uso. En los restantes casos las válvulas deberán quedar al abrigo de posibles golpes o impactos.

Los recipientes y sus caperuzas ó protectores solo se utilizarán para los fines a que han sido diseñados.

No se almacenarán recipientes que presenten cualquier tipo de fuga. En este caso se seguirán las instrucciones de seguridad y se avisará inmediatamente al suministrador.

Para la carga/descarga de recipientes está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte (carretillas elevadoras, etc.), si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente los recipientes.

Los recipientes llenos y vacíos se almacenarán en grupos separados.

Las zonas de almacenamiento de recipientes deben tener indicados los tipos de gases almacenados, en lo que se refiere a la peligrosidad, de acuerdo con la clasificación que establece el artículo 3 de esta ITC, así como la prohibición de fumar o encender fuegos.

Los almacenes dispondrán de un suministro de agua y en cantidad suficiente para poder enfriar los recipientes en caso de verse sometidos al calor de un incendio, de tal manera que todos los recipientes del almacén puedan ser enfriados por el agua, que podrá ser una BIE en los casos que proceda.

Está prohibido fumar o usar llamas abiertas en las áreas de almacenamiento. La temperatura de las áreas de almacenamiento no excederá de 50 °C.

En el almacén existirán las fichas de datos de seguridad así como las Instrucciones de almacenamiento que proceda, de cada gas depositado.

#### Artículo 6. Exigencias para cada categoría.

Los almacenamientos tendrán que cumplir las siguientes prescripciones en función de su categoría:

Tabla III. Emplazamiento y distancias de seguridad

Categoría del almacenamiento	1	2	3	4	5
El área de almacenamiento podrá albergar en su interior otra actividad distinta del almacenamiento de recipientes siempre que no afecte a la seguridad de los recipientes.	Sí	Sí	No	No	No
Distancias (metros) entre recipientes de gases inflamables a otros gases.	6 metros o muro de separación, según figura 1				
Distancias (metros) entre recipientes de gases inflamables a gases inertes.	3 metros o muro de separación, según figura 1				
Distancias (metros) entre recipientes de gases inflamables a cualquier foco de ignición o fuego abierto.	6 metros o muro de separación, según figura 1				

Tabla IV. Prescripciones para almacenes en área cerrada

#### Almacén en área cerrada (1)

Categoría del almacenamiento	1	2	3	4	5
Inflamables, comburentes o inertes. Distancias (metros) a					
Vía pública.	–	2 (2)	3	4	6
Edificios habitados o terceros.	–	3 (2)	6	8	10
Actividades con riesgo de incendio y explosión.	–	3 (2)	6 (2)	8 (2)	10 (2)
Servicios internos de almacén.	–	–	–	2	6
Tóxicos, amoníaco, corrosivos. Distancias (metros) a					
Vía pública.	–	5 (3)	5 (3)(4)	5 (3)(4)	6 (4)(5)
Edificios habitados o terceros.	–	5 (3)	6 (3)(4)	10 (3)(4)	20 (4)(5)
Zonas Actividades con riesgo de incendio y explosión.	–	5 (3)	6 (3)(4)	8 (3)(4)	10 (4)(5)
Servicios internos de almacén.	–	–	–	2 (3)(4)	6 (4)(5)



Tabla V. Prescripciones para almacenes en área abierta

## Almacén en área abierta

Categoría del almacenamiento	1	2	3	4	5
Inflamables, comburentes. Distancias (metros) a					
Vía pública.	(6)	4 (7)	6 (7)	8 (7)	10 (7)
Edificios habitados o terceros.	(6)	6 (7)	8 (7)	10 (7)	15 (7)
Actividades con riesgo de incendio y explosión.	(6)	6 (7)	8 (7)(8)	10 (7)(8)	15 (7)(8)
Servicios internos de almacén.	-	-	-	2	6
Tóxicos, amoniaco, corrosivos. Distancias (metros) a:					
Vía pública.	(6)	5	6 (8)	8 (8)	10 (8)
Edificios habitados o terceros.	(6)	6	10 (8)	15 (8)	20 (8)
Actividades con riesgo de incendio y explosión.	(6)	6	8 (8)	10 (8)	15 (8)
Servicios internos de almacén.	-	-	-	2	6

Tabla VI. Protección contra incendios

## Protección contra incendios (9)

Categoría del almacenamiento	1	2	3	4	5
Extintores: Número mínimo/Eficacia.	2/89B	3/89B	4/89B	5/144B	5/144B (10)
Bocas de incendios equipadas, número mínimo.	-	-	-	2	(11)

## Notas:

- Almacenes en área cerrada: estarán dotados de muros como mínimo REI-30.
- La distancia no será exigible si los muros son continuos sin huecos disponiendo de una protección adecuada que sea capaz de soportar el impacto, en caso de accidente, por desprendimiento o explosión de una botella o de alguno de sus componentes. Podrán existir huecos si sus cerramientos cumplen los requerimientos establecidos en el párrafo anterior.
- La distancia no será exigible si se cumple la nota (2) y además el almacén dispone de detección selectiva y alarma conectada a central de alarmas.
- Este tipo de almacenamiento tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de al menos una puerta con dispositivo anti-pánico y EI-30.
- La distancia no será exigible si se cumple la nota (2) y el almacén dispone de un habitáculo estanco con sistema de detección selectiva y equipo de absorción y neutralización automáticos.
- Dispondrán de una zona de protección de 1 m en proyección horizontal a partir del pie de los recipientes y 2 m en proyección vertical para gases más ligeros que el aire y de 1 m para gases más densos que el aire medidos desde el punto más alto donde sea previsible una posible fuga (fig. 2). Esta zona de protección no será exigible si el almacén está separado de la vía pública, del límite de la propiedad en caso de edificios habitados u ocupados por terceros o de toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión, por un muro sin huecos de REI-180, como mínimo, y 2 m de altura mínima y 0,5 m por encima de los recipientes.
- La distancia no será exigible si están separados por muros continuos sin huecos de REI-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de los recipientes y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos (fig. 3).
- Los almacenes de gases se protegerán con una cerca de altura mínima 2 m que circunde todo el perímetro, dotada de al menos una puerta. La puerta y la cerca serán metálicas.
- Según artículo 5.d). En todos los casos se colocarán extintores, se instalarán sistema manual de alarma de incendios (pulsadores) y alumbrado de emergencia. Estas dotaciones serán las únicas exigibles en el caso de almacenamiento de gases no inflamables.
- Se dispondrá de una eficacia de extinción de 288B por cada 1.000 Nm<sup>3</sup> de gas inflamable con un mínimo de 5 extintores, cada uno de una eficacia mínima de 144B. El agente extintor será compatible con los gases almacenados.
- Se instalarán bocas de incendios equipadas (BIE) cuyo número se calculará con base en la siguiente fórmula:  $n.º \text{ BIE} = 2 + (Q - 2.000) / 2.000$  redondeándose en exceso, siendo Q el número de Nm<sup>3</sup> de gas inflamable almacenado, pero con un mínimo de dos BIEs.

En el caso de almacenamientos que contengan gases inertes, las distancias de seguridad del área de los recipientes de inertes serán las correspondientes a las establecidas para gases inflamables reducidas en un 50%, según la categoría aplicable.

## Artículo 7. *Medidas para reducción de categoría.*

1. Para gases inflamables, oxidantes e inertes: los condicionantes prescritos para cada categoría podrán reducirse a los de la categoría inmediatamente inferior siempre que se apliquen dos medidas correctoras del nivel 1 o una medida del nivel 2; excepto el paso de la categoría 3 a la 2 que no será posible si el almacén está ubicado en el interior de edificios con usos comerciales de pública concurrencia, administrativos, docentes, hospitalarios, residenciales o de uso por terceros. Se indican estas posibilidades en la tabla VII.

2. Para amoníaco, otros tóxicos o corrosivos: los condicionantes prescritos para cada categoría, podrán reducirse a los de la categoría inmediatamente inferior, siempre que se apliquen las medidas correctoras eficaces que puedan proponerse, debidamente justificadas acompañadas por un informe favorable de un organismo de control y autorizadas por la Administración competente.

Características de las medidas:

### Nivel 1:

- a) Muro cortafuegos de EI-240.
- b) Sistema fijo de agua pulverizada con accionamiento manual según normas UNE 23500 a UNE 23507.
- c) Brigada contra incendios propia con formación y prácticas demostrables.
- d) Sistemas de agua de D.C.I. (red, reserva y medios de bombeo) con capacidad 1,5 veces la de diseño obligado.
- e) Tener red de D.C.I. las instalaciones que no estén obligadas. Dicha red deberá ser capaz de aportar como mínimo un caudal de 20 m<sup>3</sup>/h de agua.
- f) Disponer de BIE en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos BIE, siempre y cuando no sea obligatorio, que además estén ubicadas convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a una de ellas.
- g) Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse debidamente justificadas acompañadas por un informe favorable de un organismo de control y autorizadas por la Administración competente.

### Nivel 2:

- a) Sistema fijo contra incendios con detención y accionamiento automático según normas UNE 23501 a UNE 23507.
- b) Muros cortafuegos de EI-360 y cubiertas de material no combustible.
- c) Vigilancia permanente, las 24 horas, que permita la actuación inmediata en caso de siniestro, la cual podrá ser monitorizada a distancia.
- d) Las instalaciones que no estén obligadas, tener red D.C.I. con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de 1 1/2 horas con caudal mínimo de 50 m<sup>3</sup>/h.
- e) Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse debidamente justificadas acompañadas por un informe favorable de un organismo de control y autorizadas por la Administración competente.

Tabla VII. Reducción de la categoría de un almacén

Categoría inicial del almacén	Condiciones para reducir la categoría	
	Gases inflamables, comburentes e inertes	Otros gases (amoníaco, otros tóxicos o corrosivos)
1	–	–
2	Paso a categoría 1 si: 2 medidas de nivel 1 o 1 de nivel 2	Paso a la categoría inmediatamente inferior si se justifica adecuadamente y se acompaña de un informe favorable de un organismo de control y es autorizada por la administración competente.
3	Paso a categoría 2 si: 2 medidas de nivel 1 o 1 de nivel 2 Excepto si el almacén está ubicado en un edificio de viviendas o de uso por terceros	
4	Paso a categoría 3 si: 2 medidas de nivel 1 o 1 de nivel 2	
5	Paso a categoría 4 si: 2 medidas de nivel 1 o 1 de nivel 2	

**Artículo 8. Disposiciones aplicables a los recipientes móviles y a su transporte.**

Los recipientes deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, o, en su caso, en el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, en cuanto a diseño, fabricación y comercialización. En cuanto a su uso deberán cumplir el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.

Los recipientes que se utilicen para el transporte de gas deberán ajustarse a las prescripciones establecidas en la reglamentación relativa al transporte de mercancías peligrosas.

**Artículo 9. Utilización.**

El usuario es responsable del manejo de los recipientes y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen.

Antes de poner en servicio cualquier recipiente deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en ellos.

Si el contenido de un recipiente no está identificado, deberá ponerse en conocimiento de su proveedor sin utilizarlo, manteniéndolo en un lugar separado y seguro.

Si existen dudas en cuanto al manejo apropiado de los recipientes o de su contenido, deberá consultarse al fabricante o proveedor.

Los recipientes deben ser manejados solo por personas experimentadas y previamente informadas, debiendo existir en los lugares de utilización las instrucciones oportunas.

Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula del recipiente deben ser los reglamentados en la ITC EP-6 del Reglamento de Equipos a Presión.

Los recipientes no se situarán en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, y en general en todos aquellos donde no exista una ventilación adecuada, excepto cuando se trate únicamente de recipientes conteniendo aire.

En el caso de gases inertes y comburentes, los recipientes se podrán situar en locales subterráneos (hasta un primer nivel de sótano) o en lugares con comunicación directa con sótanos (siempre por encima de ese primer nivel de sótano), para lo cual se han de instalar analizadores de atmósfera para monitorizar la concentración de gas peligroso y/o la concentración de oxígeno, que den una señal de alarma al detectar concentraciones peligrosas y activen un enclavamiento a un sistema de ventilación forzada. Alternativamente, ha de instalar un sistema de ventilación forzada permanente, que asegure el caudal de aire necesario para que no se alcance la concentración de gas peligroso y/o la concentración de oxígeno.

En el recinto de consumo solo estarán los recipientes en uso y los de reserva.

Antes de usar un recipiente hay que asegurarse que esté bien sujeto para evitar su caída.

El protector (sombbrero, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado al recipiente hasta el momento de su utilización.

La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.

Si existe peligro de que el recipiente pueda contaminarse por retroceso de otros gases o líquidos, deberá disponerse de una válvula o dispositivo de retención adecuado.

En los procesos de combustión en los que se empleen gases inflamables y/o comburentes, debe acoplarse como mínimo a la salida de cada manorreductor, un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación.

El usuario deberá establecer un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y de todos los accesorios necesarios para la correcta utilización de los gases contenidos en los recipientes.

Todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) deberán ser los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación.

Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula del recipiente sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.

El gas contenido en el recipiente, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.

Los reguladores, medidores, mangueras y otros aparatos destinados a usarse con un gas en particular o un grupo de gases, no deben ser empleados en recipientes conteniendo otros gases.

Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula del recipiente, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de recipiente.

La válvula del recipiente se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.

Se evitará la salida de caudales del recipiente superiores a los prescritos por el proveedor.

No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas; si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.

Si durante el servicio del recipiente existe una fuga y ésta no puede contenerse, se tomarán las medidas indicadas por el suministrador. Igual procedimiento se aplicará en el caso de recipientes sometidas a fuego, corrosión o con cualquier otro defecto.

Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete del recipiente, así como calentar el recipiente con éste. No debe ponerse en contacto el portaelectrodos o la pinza de masa de un equipo de soldadura eléctrica con la pared del recipiente, ni debe cebarse el arco en ella.

Los recipientes no se conectarán nunca a un circuito eléctrico.

Los recipientes se mantendrán alejados de cualquier fuente de calor, hornos, etc.

Se evitará todo contacto de recipientes, válvulas, reguladores, mangueras e instalaciones anexas con aceites, grasas y otros productos combustibles, ya que los aceites y ciertos gases como el oxígeno, protóxido de nitrógeno, etc., pueden combinarse, dando lugar a una violenta explosión.

Los protectores de las válvulas no se utilizarán como recipientes para contener sustancia alguna.

Cuando se utilicen gases tóxicos y/o corrosivos, la ventilación se diseñará de modo que no provoque riesgos o incomodidades a terceros.

Antes de desconectar el dispositivo de regulación de los recipientes, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto el recipiente esté vacío se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.

Se notificará al proveedor del recipiente cualquier posible introducción accidental de sustancias extrañas en el y en la válvula.

Antes de devolver los recipientes vacíos, se tomarán medidas que aseguren que la válvula está cerrada y que se ha fijado convenientemente el protector.

Se prohibirá fumar durante la manipulación y uso de recipiente conteniendo gases inflamables y comburentes; a este efecto, se dispondrá de una señalización apropiada.

Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.

Se prohíbe pasar gases de un recipiente a otro por personal no cualificado, y nunca en centros sanitarios.

No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.

No se emplearán nunca recipientes como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.

Se prohíbe terminantemente soldar piezas en los recipientes, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de los mismos, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.

No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o inscripción empleada para la identificación del contenido del recipiente y que haya sido colocada por el proveedor del gas.

En cuanto al código de colores, los recipientes que contengan gas deben cumplir la norma UNE-EN 1089-3.

El repintado del recipiente se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.

No deberán introducirse recipientes de cualquier gas en otros recipientes, hornos, calderas, etc.

Los recipientes no deben someterse a bajas temperaturas sin el consentimiento del suministrador.

Se recomienda para la manipulación de recipientes el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.

El personal encargado del manejo de gases tóxicos y/o corrosivos, dispondrá de máscaras respiratorias dotadas con filtro específico y/o aparatos autónomos o semiautónomos de respiración. Los equipos se situarán fuera del área contaminable, en lugares próximos y fácilmente accesibles.

#### Artículo 10. *Comportamiento ante un incendio en un local en el que existan recipientes conteniendo gases.*

Cuando se produce un incendio en un local donde haya recipientes, existe el peligro latente de explosión.

La elevada temperatura que adquiere un recipiente en contacto directo con un foco de calor, produce en el un considerable aumento de presión, que puede provocar la explosión de la misma.

Los recipientes que contengan gases capaces de activar el fuego no deberán abrirse jamás, cerrando aquellos que estén en servicio.

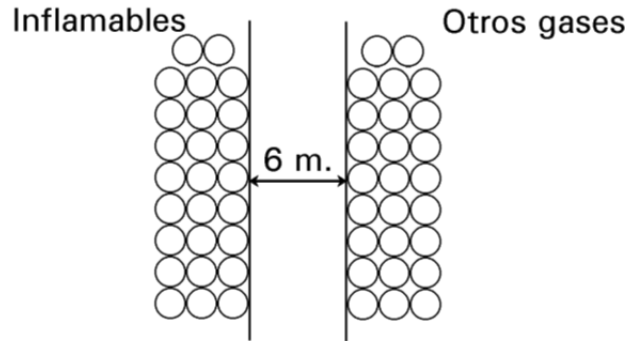
Siempre que resulte posible deben desalojarse los recipientes del lugar del incendio, y si al hacerlo se notara que éstos se han calentado, deben enfriarse mediante una proyección continua de agua pulverizada, a fin de evitar que aumente su presión. En este caso, avisar al suministrador.

En el caso de intervenir el cuerpo de bomberos en la extinción de un local en el que existan recipientes conteniendo gases, se le advertirá de su existencia, situación y cantidad, así como del gas que contienen.

Para el tratamiento de los recipientes se seguirá en cada caso las instrucciones específicas del proveedor de gases.

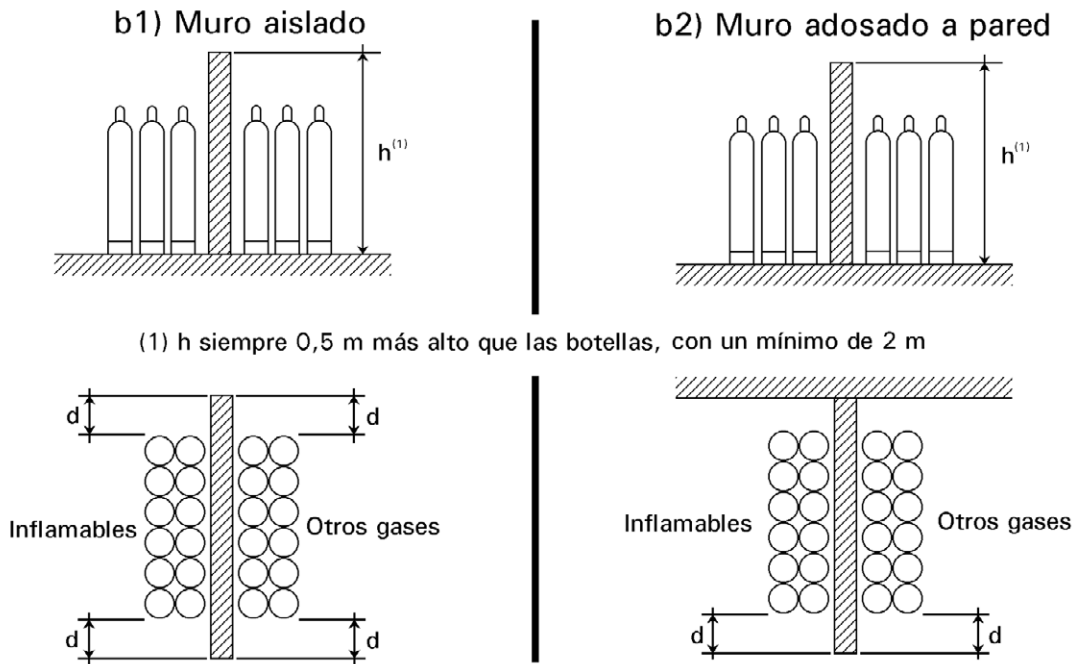
Figura 1. Separación entre botellas de gases inflamables y otros gases

A) Sin muro de separación



Nota: Con respecto a la separación entre recipientes conteniendo gases inflamables y gases inertes, se considerará una distancia de 3 m.

B) Con muro de separación



Clase	d (en m)	EI (2)
1	0,5	30
2	0,5	30
3	1	60
4	1,5	60
5	2	60

(2) Resistencia del muro al fuego en minutos.

Figura 2. Zonas de protección

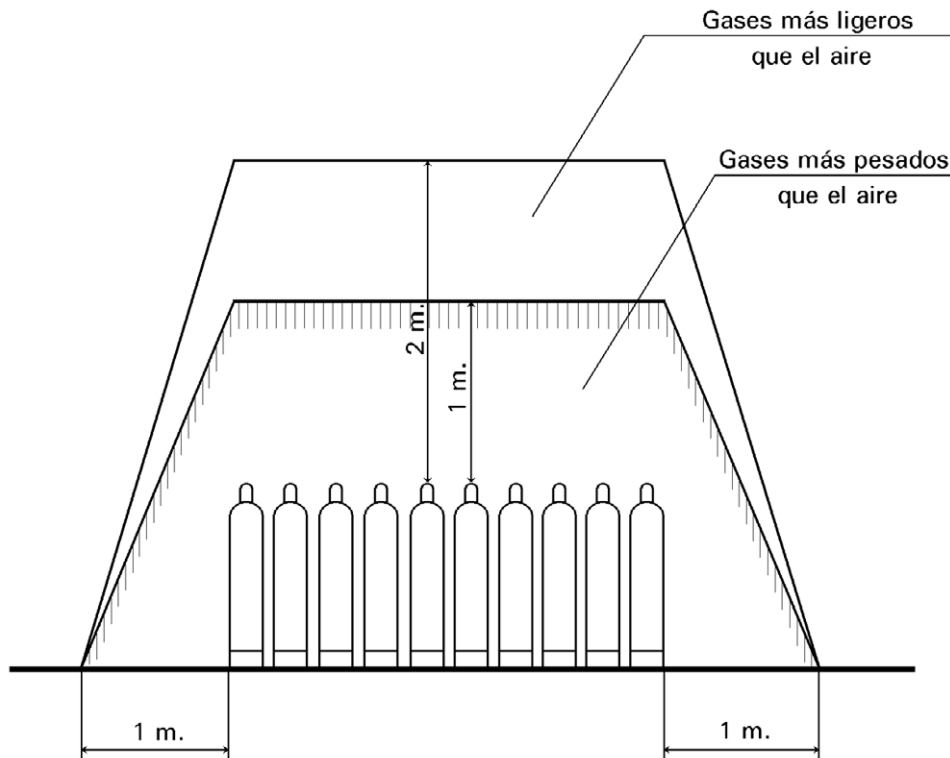
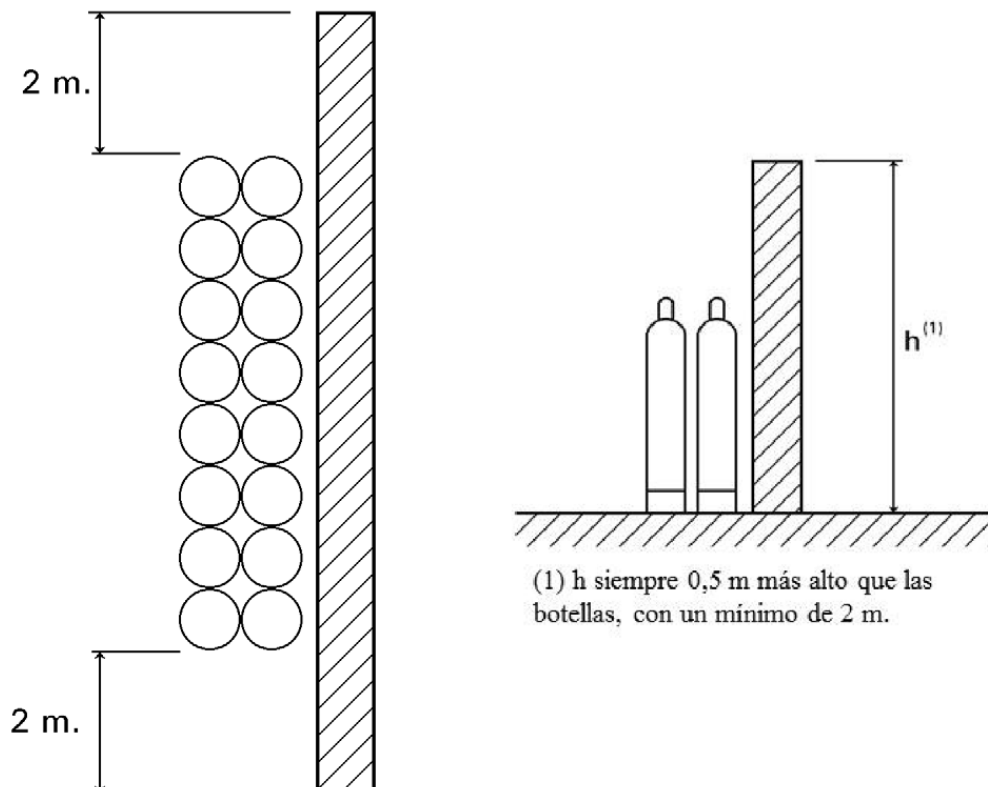


Figura 3. Muro de separación



## APÉNDICE 1

Tabla de equivalencias entre Nm<sup>3</sup> y kg

Oxígeno	1Nm <sup>3</sup> = 1,42 kg
Nitrógeno	1Nm <sup>3</sup> = 1,25 kg
Argón	1Nm <sup>3</sup> = 1,78 kg
Acetileno	1Nm <sup>3</sup> = 1,17 kg
Aire	1Nm <sup>3</sup> = 1,29 kg
Hidrógeno	1Nm <sup>3</sup> = 0,09 kg
Anh. Carbónico	1Nm <sup>3</sup> = 1,97 kg
Protóx. Nitr.	1Nm <sup>3</sup> = 1,98 kg
Amoníaco	1Nm <sup>3</sup> = 0,77 kg
Anh. Sulfuroso	1Nm <sup>3</sup> = 2,92 kg
Etileno	1Nm <sup>3</sup> = 1,26 kg
Helio	1Nm <sup>3</sup> = 0,18 kg
Metano	1Nm <sup>3</sup> = 0,76 kg
Monóxido Carbono	1Nm <sup>3</sup> = 1,25 kg
R12	1Nm <sup>3</sup> = 5,51 kg
R22	1Nm <sup>3</sup> = 3,95 kg
Oxido de Etileno	1Nm <sup>3</sup> = 1,83 kg (*)

Bases medida: a 0 °C y 760 mm Hg.

(\*) Referido a 20EC y 760mm Hg. (punto ebullición 10,7EC).

## APÉNDICE 2

**Relación de normas de obligado cumplimiento que se citan en esta instrucción técnica complementaria**

UNE 23500:2012	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
UNE 23501:1988	Sistemas fijos de agua pulverizada. Generalidades.
UNE 23502:1986	Sistemas fijos de agua pulverizada. Componentes del sistema.
UNE 23503:1989	Sistemas fijos de agua pulverizada. Diseño e instalaciones.
UNE 23504:1986	Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos de recepción.
UNE 23505:1986	Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos periódicos y mantenimiento.
UNE 23506:1989	Sistemas fijos de agua pulverizada. Planos, especificaciones y cálculos hidráulicos.
UNE 23507:1989	Sistemas fijos de agua pulverizada. Equipos de detección automática.
UNE-EN 1089-3:2011	Botellas para el transporte de gas. Identificación de las botellas de gas (excepto de GLP). Parte 3 Código de colores.