



Standards System for Fire
Protection. Stores for
Combustible Gases. General
Requirements

Система стандартов противопожарной охраны.
Склады горючих газов. Общие требования

Esta norma establece los requisitos generales de protección contra incendios que se cumplirán en las instalaciones destinadas al almacenamiento de gases combustibles.

Se aplicará en los nuevos proyectos de obra, reconstrucciones, adaptaciones o remodelaciones, así como en las instalaciones en explotación.

1. Generalidades

- 1.1 Las instalaciones destinadas al almacenamiento de gases combustibles tendrán categoría de peligrosidad A, B o F, cumpliendo los requisitos generales de protección contra incendios que se establece para las mismas en la NC 96-02-02:87 "Sistema de Normas de Protección Contra Incendios. Construcción de edificios industriales y almacenes. Requisitos Generales", además de lo establecido en la presente norma.
- 1.2 El grado de resistencia al fuego de los elementos constructivos y de la instalación en general se determinará de acuerdo a la NC 96-02-01:87 "Sistema de Normas de Protección Contra Incendios. Resistencia al fuego de las construcciones".
- 1.3 La clasificación y características de los gases combustibles se establecen en la NC 96-42:84 "Protección Contra Incendios. Sustancias combustibles. Clasificación".
- 1.4 Los requisitos de seguridad para la protección contra descargas eléctricas atmosféricas se establecen en la NC 96-02-09:87 "Sistema de Normas de Protección Contra Incendios. Protección contra descargas eléctricas atmosféricas. Clasificación y Requisitos Generales".

2. Términos y definiciones

- 2.1 Sección de almacenamiento. Volumen de almacenamiento permisible en una sección del almacén, según el tipo de gas combustible y el recipiente que los contengan.

- 2.2 Bloque de almacenamiento. Volumen de almacenamiento permisible en un área determinada del almacén, e integrado como máximo por dos secciones de almacenamiento.
- 2.3 Almacén independiente. Edificación destinada en todas sus partes al almacenamiento de gases combustibles en botellas de acero y que no tienen paredes comunes con otras edificaciones o locales destinados a otros usos.
- 2.4 Almacén integrado. Edificación o local destinado en todas sus partes al almacenamiento de gases combustibles en botellas de acero y que tienen al menos una pared común con edificaciones o locales destinados a otros usos.
- 2.5 Para las definiciones de los términos almacén techado cerrado, almacén techado abierto y almacén a cielo abierto, véase la NC 96-02-02.

3. Requisitos generales

3.1 Los almacenes para gases combustibles se ubicarán a sotavento, con relación a la instalación, aledaña más cercana y de mayor peligrosidad.

3.2 Dispondrán de un sistema de drenaje que garantice la no acumulación de aguas pluviales u otra procedencia.

El sistema de drenaje dispondrá de los dispositivos que imposibiliten la penetración de gas combustible a las canalizaciones subterráneas del alcantarillado.

3.3 Los pisos serán incombustibles e impermeables. En los edificios techados cerrados para almacenamiento de botellas para gases combustibles éstos serán además, antiestáticos.

3.4 La instalación eléctrica de fuerza y alumbrado en los almacenes para gases combustibles será a prueba de explosión en todas sus partes. Para la selección del equipamiento eléctrico se cumplirán los requisitos establecidos en la NC 96-02-03:87 "Sistema de Normas de Protección Contra Incendios. Locales o áreas con peligro de explosión o incendio. Clasificación" y la NC 96-00-09 "Sistema de Normas de Protección Contra Incendios. Grado de protección de los aparatos eléctricos. Términos, definiciones y clasificación".

3.5 Los equipos eléctricos de fuerza e instalaciones que se utilicen en los almacenes estarán conectados a tierra.

3.6 Los almacenes abiertos para gases combustibles estarán limitados por una cerca perimetral incombustible de 2 m de altura como mínimo.

4. Requisitos para los almacenes techados cerrados

- 4.1 Los almacenes de botellas para gases combustibles serán de una planta. Se prohíbe almacenar botellas para gases combustibles en sótanos.
- 4.2 Las puertas serán incombustibles, situadas por el exterior del almacén y con un espesor de 0,8 mm. Las dimensiones mínimas de las puertas del almacén serán de 1 m de ancho por 2,10 m de alto, y abrirán hacia el exterior.

Se permite la instalación de puertas de corredera si se garantiza además, la existencia de una puerta auxiliar de una hoja que abra hacia el exterior para facilitar el paso de personas.

- 4.3 En estos almacenes no se permite almacenar más de 2 000 botellas de 40 L llenas o su equivalente. En una sección de almacenamiento no se ubicarán más de 500 botellas de 40 L llenas o su equivalente.

- 4.4 Las secciones de almacenamiento estarán limitadas por paredes o tabiques cortafuegos y tendrán salida independiente al exterior.

- 4.5 Las botellas para gases combustibles que tengan aro base y garanticen su posición vertical se almacenarán en esa posición y se situarán en jaulas especiales o se limitarán por medio de barreras incombustibles.

- 4.6 Cada sección de almacenamiento tendrá un pasillo central de 2 m de ancho como mínimo.

- 4.7 La distancia mínima entre las botellas y las paredes del almacén será de 0,6 m. Cuando las paredes tengan salientes, esta distancia se medirá a partir de los mismos.

- 4.8 Se permite integrar locales destinados al almacenamiento de botellas para gases combustibles a edificaciones con diferente categoría de peligrosidad siempre que se cumplan los requisitos siguientes:

- Adosados a edificios de una planta, limitado por paredes cortafuegos (sin vanos o con puertas cortafuegos en los mismos) y con salida independiente al exterior.
- No se almacenarán más de 500 botellas de 40 L llenos o su equivalente.

- 4.9 En las secciones de almacenamiento o locales donde se ubiquen 100 botellas o más de 40 L, llenos o su equivalente, se instalarán Sistemas Automáticos de Protección Contra Incendios (SAPCI), conformado por:

- Sistema automático de Detección de Incendios (SADI), el cual contará de detectores térmicos y avisadores manuales a prueba de explosión, distribuidos por toda el área de almacenamiento
- Sistema automático de Extinción de Incendios (SAEI), integrado por rociadores del tipo Drenchers y utilizando agua pulverizada para el enfriamiento.

4.9.1 La intensidad de agua para el enfriamiento por m² de superficie de los recipientes a proteger será de 0,1 l/m² . S.

4.9.2 El tiempo de trabajo mínimo del SAEI será de 60 min.

4.10 La distancia mínima permisible entre los edificios para almacenamiento de botellas para gases combustibles y las construcciones aledañas, se establecen en las tablas 1 y 2.

Tabla 1 Distancia mínima permisible (m) entre el almacén para gases combustibles y las construcciones aledañas

Grado de resistencia al fuego del almacén para gases combustibles	Grado de resistencia al fuego y categoría de peligrosidad de la construcción aledaña																					
	I-II				III			III a				III b				III c				IV		
	A-B	C	D	E	C	D	E	A-B	C	D	E	C	D	E	A-B	C	D	E	C	D	E	
I - II	14	12	9	7	14	11	9	15	13	10	8	15	12	10	16	14	11	9	16	13	11	
III a	15	13	10	8	15	12	10	16	14	11	9	16	13	11	17	15	12	10	17	14	12	
III c	16	14	11	9	16	13	11	17	15	12	10	17	14	12	18	16	13	11	18	15	13	

Notas:

- 1) Las distancias se medirán a partir de las paredes exteriores o partes salientes de las mismas.
- 2) Los edificios sociales, administrativos o de viviendas se considerarán con categoría de peligrosidad C y la distancia mínima a los almacenes será la siguiente:
 - 20 m hasta edificaciones incombustibles
 - 30 m hasta edificaciones combustibles

Tabla 2 Distancia mínima permisible entre el almacén para gases combustibles y los almacenes abiertos

Grado de resistencia al fuego del almacén para gases combustibles	Categoría de peligrosidad del almacén abierto	Distancia Mínima (m)
I y II	A y B	30
	C	20
III a	A y B	35
	C	25
III c	A y B	40
	C	30

Nota. La distancia se medirá desde las paredes exteriores o partes salientes de las mismas hasta los límites del almacén abierto.

- 4.10.1 La distancia mínima hasta los límites de las zanjas de drenaje de vías férreas y carreteras de primer orden será de 30 m y de 20 m para las de segundo orden.
- 4.10.2 La distancia mínima a una planta eléctrica o banco de transformadores será de 15 m.
- 4.10.3 La distancia mínima a bosques o zonas de malezas será de 15 m.
- 4.11 La distancia entre el almacén de botellas para gases combustibles y las instalaciones o construcciones aledañas puede ser menor que la establecida en las tablas 1 y 2 cuando se cumpla, al menos, uno de los requisitos siguientes:
- Cuando la pared que limita las edificaciones o instalaciones sea cortafuego. En este caso se permite la reducción de la distancia al 100%
 - Cuando las paredes colindantes de las edificaciones con I y II grado de resistencia al fuego tengan vanos desplazados no menos de 5 m por la horizontal, manteniéndose a todo lo alto del edificio. En este caso se permite la reducción de la distancia establecida en un 70%
 - Cuando los vanos de paredes colindantes no cumplan lo establecido en la placa anterior, serán protegidos

por cortinas de agua que funcionen automáticamente, complementando con apertura manual y con una intensidad de descarga de 1 L/s.m. Se permite la reducción de la distancia establecida en un 70%.

- Cuando la pared del local o edificación con peligro de explosión que colinda con otras edificaciones, se proyecte para resistir los efectos de la explosión y no posea vanos, se permite la reducción de la distancia establecida un 100%.

4.12 Ventilación

4.12.1 Los edificios para almacenamiento de botellas para gases combustibles estarán dotados de un sistema de ventilación natural o mecánico que garantice como mínimo los requisitos siguientes:

- 10 cambios de aire por hora en los almacenes para gases combustibles con un límite mínimo de concentración de inflamación (LMCI) menor o igual que 10%
- 6 cambios de aire por hora en los almacenes para gases combustibles con un LMCI mayor que 10%.

4.12.1.1 Cuando el sistema de ventilación sea mecánico se diseñará de forma tal que pueda ser utilizado para la extracción de los productos de la combustión en caso de producirse un incendio.

4.12.1.2 Cuando el sistema de ventilación sea natural se ubicarán monitores o ventanas fijas en la parte superior de las paredes del edificio.

Las ventanas fijas serán de materiales incombustibles y tendrán dimensiones mínimas de 0,7 m de ancho y 0,7 m de altura.

4.13 Instalaciones eléctricas

4.13.1 La instalación eléctrica interior del almacén será independiente de la instalación exterior.

Las pizarras o interruptores generales del sistema eléctrico se ubicarán en el exterior del almacén, en un área protegida y de fácil acceso.

4.13.2 Cuando los elementos de iluminación exterior y otras instalaciones eléctricas se fijen directamente sobre la estructura del almacén o en pedestales independientes, situados a menos de 5 m del almacén, las mismas serán a pruebas de explosión.

5. Requisitos para los almacenes techados abiertos

- 5.1 Los principales elementos constructivos de los almacenes techados abiertos serán incombustibles.
- 5.2 El almacenamiento de botellas para gases combustibles se realizará en secciones y bloques. La capacidad total del almacén no se limita.
- 5.3 En cada sección de almacenamiento no se ubicarán más de 500 botellas de 40 L llenas o su equivalente.
- 5.4 En cada bloque de almacenamiento no se ubicarán más de 2 000 botellas de 40 L llenas o su equivalente.
- 5.5 La distancia mínima entre secciones de almacenamiento será de 2 m y entre bloques de almacenamiento de 4 m.
- 5.6 Los almacenes dispondrán como mínimo de dos vías, con un ancho mínimo de 4 m que garanticen el acceso de la técnica de extinción hacia cualesquiera de las secciones de almacenamiento.
- 5.7 Las distancias mínimas permisibles entre este almacén y las instalaciones y construcciones aledañas son las mismas que las establecidas para los almacenes a cielo abierto (véase tabla 5).

6. Requisitos para los almacenes a cielo abierto de gas licuado del petróleo (GLP)

- 6.1 El almacenamiento de GLP se podrá efectuar en recipientes cilíndricos o esféricos. Los recipientes cilíndricos podrán ser superficiales o soterrados.
- 6.2 El almacén de GLP se dividirá en bloques de almacenamiento, integrados por una o dos secciones. La capacidad total de almacenamiento no se limita.
- 6.3 Los almacenes dispondrán como mínimo de dos vías que garanticen el acceso de la técnica de extinción hacia cualesquiera de las secciones de almacenamiento, cumpliéndose lo establecido en el apartado 5.6 de la presente norma.
- 6.4 Los recipientes de almacenamiento soterrados cumplirán los requisitos siguientes:
 - No colindarán con edificaciones por más de dos lugares
 - Se garantizarán una adecuada ventilación y drenaje
 - Los depósitos se instalarán en pozos de hormigón capaces de resistir las cargas para el cual fue proyectado

y se rellenarán con arena lavada hasta una altura no menor que 0,60 m por encima del agujero de hombre.

Los dispositivos de llenado y extracción, válvulas y otros, se situarán en una zona alta, en un pozo de hormigón o ladrillo que garantice buena ventilación.

- 6.5 Las secciones de almacenamiento con dos o más recipientes superficiales cuya capacidad total sea superior a 20 m³, serán protegidos por un sistema de rociadores de agua para el enfriamiento, el cual cumplirá los requisitos establecidos en los apartados 4.9.1 y 4.9.2
- 6.6 Las capacidades máximas permisibles de GLP para un recipiente, sección y bloque de almacenamiento, se establecen en la tabla 3.

Tabla 3

Tipo de almacén	Capacidad máxima de un recipiente (m ³)	Capacidad máxima de una sección de almacenamiento (m ³)	Capacidad máxima de un bloque de almacenamiento (m ³)
Superficial	2 000	2 000	4 000
Soterrado	60	400	800

Nota. Para la instalación y utilización de recipientes de GLP con capacidades superiores a las establecidas en la tabla, se consultará previamente con los organismos competentes.

- 6.7 La distancia mínima permisible entre depósitos, secciones y bloques de almacenamiento se establecen en la tabla 4.

Tabla 4

Tipo de almacén	Tipo de recipiente	Distancia entre recipientes (m)	Distancia entre secciones de almacenamiento. (m)	Distancia entre bloques del almacenamiento. (m)
1	2	3	4	5
Superficial	Cilíndrico	Semisuma de los radios cilíndricos adyacentes	7,5	15

Tabla 4 (conclusión)

1	2	3	4	5
	Esféricos	Diámetro de la esfera mayor 11	10	20
Soterrado	Cilíndrico	1,20	5	10

Notas:

- 1) La distancia entre recipientes se medirá a partir de las paredes exteriores de los mismos. Entre secciones y bloques de almacenamiento la distancia se medirá entre los recipientes más cercanos de secciones o bloques adyacentes.
- 2) La distancia mínima permisible entre un recipiente cilíndrico y uno esférico se determinará por el diámetro de la esfera.

6.8 Los depósitos de GLP cercanos a edificaciones se situarán paralelos a la fachada de las edificaciones más cercanas.

6.9 Las distancias mínimas permisibles entre el almacén a cielo abierto de GLP en recipientes superficiales y las instalaciones o construcciones aledañas, se establecen en la tabla 5.

Tabla 5

Categoría de peligrosidad de la instalación aledaña	Grado de resistencia al fuego de la instalación aledaña	Capacidad total de almacenamiento (m ³)								
		≥ 0,1 Y < 0,5	≥ 0,5 Y < 2,5	≥ 2,5 Y < 5	≥ 5 Y < 20	≥ 20 Y < 60	≥ 60 Y < 200	≥ 200 Y < 400	≥ 400 Y < 2000	≥ 2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad A o B	I y II	-	3	4,5	10	20	30	50	60	70
	III a	-	4,5	6,5	15	30	40	60	70	80
	III c	-	6,5	10	20	40	60	70	80	80

Tabla 5 (continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Almacenes abiertos con categorías de peligrosidad A o B -Recipientes superficiales -Recipientes enterrados										
	-	-	-	6,5	20	40	60	70	80	100
	-	-	-	-	6,5	10	15	20	25	40
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad C	I y II	-	-	3	6,5	10	15	30	40	50
	III	-	3	6,5	10	15	30	40	50	60
	III a	-	6,5	10	15	20	30	40	50	60
	III b	-	10	15	20	25	30	40	50	60
	III c	-	10	15	20	25	30	40	50	60
	IV	-	15	20	25	30	40	50	60	70
Almacenes abiertos con categoría de peligrosidad C	-	-	-	6,5	15	30	50	60	70	90
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad D	I y II	-	-	3	6,5	10	15	30	40	50
	III	-	3	6,5	10	15	30	40	50	60
	III a	-	6,5	10	15	20	30	40	50	60
	III b	-	10	15	20	25	30	40	50	60
	III c	-	10	15	20	25	30	40	50	60
	IV	-	15	20	25	30	40	50	60	70

Tabla 5 (continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad B	I y II	-	-	2	3	6,5	10	15	20	20
	III	-	2	3	6,5	10	15	20	20	30
	III a	-	2	3	6,5	10	15	20	20	30
	III b	-	3	6,5	10	15	20	25	30	40
	III c	-	3	6,5	10	15	20	25	30	40
	IV	-	6,5	10	15	20	25	30	40	50
Motor eléctrico o de combustión interna (sin protección contra explosión)	-	6,5	6,5	6,5	11,5	15	15	15	30	50
Interrup-tor o toma-corriente (sin protección contra explosión)	-	3,5	4,5	6,5	6,5	10	10	20	20	30
Vías férreas y carreteras de primer orden	-	-	-	-	11,5	15	25	30	30	60
Carreteras de otro orden, caminos o vías públicas	-	-	-	-	11,5	15	20	20	25	40
Canalizaciones	-	-	2	2	2	10	15	20	30	60
Alcantarillas y galerías de servicios	-	3,5	4,5	4,5	11,5	15	20	25	30	60

Tabla 5 (conclusión)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Instalaciones de carga y/o descargas de camiones y otros vehículos	-	4,5	4,5	4,5	4,5	5	8	10	15	15
Líneas eléctricas de alta tensión aéreas	-	-	6,5	9,5	14,5	20	20	25	25	30
Líneas eléctricas de alta tensión soterradas	-	-	3	4,5	6,5	9,5	10,5	15	15	20
Edificios sociales y de viviendas	-	-	5,5	6,5	11,5	-	-	-	-	-
Edificios administrativos	-	-	5,5	6,5	11,5	60	70	80	100	150

Notas:

1) La distancia se medirá a partir de la cerca perimetral hasta los límites siguientes:

- pared exterior de la construcción o parte saliente de la misma
- límite de los almacenes abiertos
- borde de las zanjas de drenajes de vías férreas y carreteras
- eje de las vías férreas en las instalaciones de carga, descarga o ambos
- borde exterior de canalizaciones, alcantarilla y galerías de servicio
- proyección en el suelo de las líneas eléctricas aéreas, de alta tensión
- borde de la zanja o canal de las líneas eléctricas soterradas de alta tensión

2) La distancia mínima desde los recipientes de más de 20 m³ hasta los edificios sociales y de viviendas y otras áreas habitables se establecen según la NC 93-02-202:87 "SNPMA. Atmósfera. Requisitos higiénico sanitarios en los asentamientos humanos".

3) Se permite la reducción de las distancias establecidas en un 50% en los casos siguientes:

- Cuando la pared colindante de los edificios sea cortafuego y no posea vanos
- Cuando se interponga entre los recipientes de GLP y las edificaciones un muro cortafuego que sobrepase como mínimo, 1 m en ambos sentidos la longitud del lado mayor colindante de los recipientes que protege, y 0,60 m la altura del más alto de los recipientes protegidos.

6.10 La distancia mínima permisible entre los recipientes soterrado de GLP y las instalaciones o construcciones aledañas, se establecen en la tabla 6.

Tabla 6

Categoría de peligrosidad de la instalación aledaña	Capacidad de los Depósitos m ³				
	$\geq 0,1$ $\frac{Y}{< 0,5}$	$\geq 0,5$ $\frac{Y}{< 2,5}$	$\geq 2,5$ $\frac{Y}{< 5}$	≥ 5 $\frac{Y}{< 60}$	≥ 60
1	2	3	4	5	6
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad A o B	1,5	1,5	3	3	5
Almacenes abiertos con categoría de peligrosidad A o B					
- Recipientes superficiales	-	1,5	1,5	3	5
- Recipientes soterrados	-	-	-	3	5
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad C	-	-	1,5	3	5
Almacenes abiertos con categoría de peligrosidad C	-	1,5	1,5	3	5

Tabla 6 (conclusión)

1	2	3	4	5	6
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad D	1,5	1,5	3	3	5
Edificios y otras instalaciones con categoría de peligrosidad E	-	-	1,5	3	5
Motor eléctrico o de combustión interna (sin protección contra explosión)	1,5	1,5	1,5	3	5
Interruptor o tomacorriente (sin protección contra explosión)	1,5	1,5	1,5	3	5
Vías férreas y carreteras de primer orden	-	-	-	3	5
Carreteras de otro orden, caminos o vías públicas	-	-	-	3	5
Canalizaciones	-	-	1,5	3	5
Alcantarillas y galerías de servicios	-	-	1,5	3	5
Instalaciones de carga, descarga de camiones y otros vehículos	-	3	3	3	5
Líneas eléctricas de alta tensión aéreas	-	-	-	10	15
Líneas eléctricas de alta tensión soterradas	-	2	2	5	10
Edificios sociales y de viviendas	1,5	1,5	3	3	-
Edificios administrativos	1,5	1,5	3	3	150

Nota. La distancia se medirá de acuerdo a lo establecido en la nota 1 de la tabla 5.

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

- NC 96-02-03:87 Sistema de normas de Protección Contra Incendios. Locales o áreas con peligro de explosión o incendios. Clasificación
- NC 96-00-09:87 Sistema de normas de Protección Contra Incendios Grado de protección de los aparatos eléctricos, términos, definiciones y clasificación
- NC 96-02-09:87 Sistema de Normas de Protección Contra Incendios Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas. Clasificación y requisitos generales
- NC 96-02-01:87 Sistema de normas de Protección Contra Incendios Resistencia al fuego de las construcciones
- NC 96-02-02:87 Sistema de normas de Protección Contra Incendios Construcción de edificios industriales y almacenes. Requisitos generales
- NC 96-42:84 Protección Contra Incendios. Sustancias combustibles. Clasificación
- NC 93-02-202:87 SNPMA. Atmósfera. Requisitos higiénico sanitarios en los asentamientos humanos

Norma extranjera consultada:

URSS: SNIP-11 P. 3-70 Normas para la construcción de almacenes de petróleo (tanques) y sus derivados

Bibliografía consultada:

EEUU NFPA No. 58 Gases licuados del petróleo

EEUU Código Nacional de Incendios. Gases (volumen 2), 1968, España. Gas propano. Documentación Técnica S.P., Madrid.