

ANEXO 1: PROYECTO JUSTIFICACIÓN RAPQ

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
1.1. PROMOTOR	3
1.2. REDACTOR.....	3
1.3. EMPLAZAMIENTO	3
2. OBJETO	4
3. DESCRIPCION DEL ALMACEN.....	5
3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS A ALMACENAR.....	5
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	8
3.3. INCOMPATIBILIDADES EN EL ALMACENAMIENTO CONJUNTO	8
4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	11
5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-MIE-APQ 1	12
5.1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES	12
5.1.1. Artículo 4. Clasificación de productos.....	12
5.1.2. Artículo 6. Formas de almacenamiento	12
5.2. CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES	13
5.2.1. Artículo 12 . Almacenamiento conjunto	13
5.3. CAPÍTULO III: DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES FIJAS DE SUPERFICIE Y ENTRE RECIPIENTES	13
5.3.1. Artículo 17. Distancia entre instalaciones en general.....	13
5.3.2. Artículo 18. Distancia entre recipientes.....	17
5.4. CAPÍTULO IV: OBRA CIVIL	18
5.4.1. Artículo 19. Cimentaciones.....	18
5.4.2. Artículo 20. Cubetos de retención.....	18
5.4.3. Artículo 21. Redes de drenaje.....	21
5.4.4. Artículo 22. Zonas de carga y descarga.....	22
5.4.5. Artículo 23. Límites exteriores de las instalaciones: vallado.....	22
5.5. CAPÍTULO V: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES FIJAS DE SUPERFICIE	23
5.5.1. Artículo 24. Generalidades.....	23
5.5.2. Artículo 26. Protección con espuma para productos de la subclase B1.....	23
5.5.3. Artículo 29. Extintores	25
5.5.4. Artículo 30. Alarmas	25
5.5.5. Artículo 31. Equipos auxiliares.....	25
5.6. CAPÍTULO X: OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS	25
5.6.1. Artículo 49. Medidas de seguridad.....	25

6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-MIE-APQ 6	28
6.1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES	28
6.1.1. Artículo 3. Clasificación de los productos	28
6.2. CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES	28
6.2.1. Artículo 5. Tipos de almacenamiento	28
6.3. CAPÍTULO III: DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES Y ENTRE RECIPIENTES	29
6.3.1. Artículo 11. Distancia entre instalaciones	29
6.3.2. Artículo 12. Distancia entre recipientes.	29
6.4. CAPÍTULO IV: OBRA CIVIL	29
6.4.1. Artículo 13. Cimentaciones	29
6.4.2. Artículo 14. Cubetos de retención.	29
7. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-MIE-APQ 7	31
7.1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES	31
7.1.1. Artículo 3. Clasificación de productos	31
7.2. CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES	31
7.2.1. Artículo 6. Clasificación	31
7.3. CAPÍTULO III: DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES Y ENTRE RECIPIENTES	32
7.3.1. Artículo 13. Distancia entre instalaciones	32
7.3.2. Artículo 14. Distancia entre recipientes.	33
7.4. CAPÍTULO III: OBRA CIVIL	33
7.4.1. Artículo 15. Cimentaciones	33
7.4.2. Artículo 16. Cubetos de retención.	34
8. PLAN DE INSPECCIONES	36

ANEXOS

- Fichas técnicas productos

MEMORIA

dedicada a la fabricación de cloros y subproductos, KEM ONE, dedicada a la fabricación de productos derivados del cloro y del PVC.

2. OBJETO

La actividad que se pretende desarrollar por la empresa es el almacenamiento de Isotankes que contendrán productos químicos,

El Real Decreto Real Decreto 656/2017 de Almacenamiento de Productos Químicos, tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos, entendiéndose por tales las sustancias o mezclas consideradas como peligrosas en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Se pretende almacenar productos químicos:

- Inflamables (APQ 1)
- Tóxicos (APQ 6)
- Corrosivos (APQ 7)

Por tanto, este proyecto tiene por objeto el definir el espacio de almacenamiento y las condiciones donde se llevará a cabo el APQ.

3. DESCRIPCION DEL ALMACEN

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS A ALMACENAR

El almacenamiento se va a realizar en isotankes con una capacidad de 26 m³ cada uno. Los isotankes se apilarán en tres alturas como máximo y se dispondrán en filas de dos isotankes dejando pasillos intermedios de 3,95 m. El desplazamiento de los isotankes se realizará mediante puentes grúa.

Se pretende almacenar productos químicos:

- Inflamables (APQ 1)
- Tóxicos (APQ 6)
- Corrosivos (APQ 7)

Si acudimos a la Relación de peligros y cantidades para la aplicación del Reglamento del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, en su tabla 1 tenemos:

	Anexo I CLP	Clase de peligro	Categoría	Indicación Peligro
APQ 1	2.6	Líquido inflamable	2	H225
			3	H226
APQ 6	2.16	Corrosivos para los metales	1	H290
	3.2	Corrosión cutánea	1	H314
APQ 7	3.1	Toxicidad Aguda	1 y 2	H300
				H310
				H330
			3	H301
				H311
				H331
			4	H302
				H312
	3.8	Toxicidad específica en determinados órganos	1	H370

En la siguiente tabla se indica la cantidad estimada (datos aproximados) de los productos previstos en el almacenamiento:

	Producto	Indicación de peligro (H)			Tipo envase	N° envases (uds)	Total almacenado (m³)
		Inflamables	Tóxicos	Corrosivos			
1	Inflamables	H225/H226	H300/ H310/ H330/H301/H311/ H331/ H302/ H312/ H332	H290/ H314	Isotankes	45	1.170,00
2	Inflamables/ Tóxicos/ Corrosivos	H225/H226	H300/ H310/ H330/H301/H311/ H331/ H302/ H312/ H332	H290/ H314	Isotankes	39	1.014,00
3	Corrosivos o No APQ			H290/ H314	Isotankes	66	1.716,00
4	Otros no APQ				Isotankes	42	1.092,00
						192	4.992,00

MEMORIA

Nota: Donde indica Productos Inflamables/ Corrosivos/ Tóxicos quiere decir que serán siempre inflamables y tóxicos y podrán ser también corrosivos.

El almacenamiento irá cambiando según las necesidades operativas de la instalación. Por ello, **es imprescindible hacer una revisión continua del cumplimiento de las condiciones impuestas en el presente proyecto.** En el capítulo de incompatibilidades del almacenamiento conjunto se especifican las condiciones a cumplir.

A continuación se analiza la aplicabilidad del Reglamento APQ ("Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10').

Con estos volúmenes de almacenamiento, la legalización del Almacenamiento de Productos Químicos requiere la redacción de un proyecto de instalación único para todas las clases de productos afectados por el reglamento

1	2	3	4	5	6
Anexo I CLP	Clase de peligro	Categoría	Indicación Peligro	Capacidad de almacenamiento (1)	
				Aplicación RAPQ	Ejecución Proyecto
2.6	Líquidos inflamables.	1	H224	50	ver ITC
		2	H225		
		3	H226	250	
2.16	Corrosivos para los metales.	1	H290	1000	5000
3.1	Toxicidad aguda (2).	1	H300 H310 H330	50	250
		2	H300 H310 H330	150(liq) 250(sol)	1250
		3	H301 H311 H331	600(liq) 1000(sol)	5000
		4	H302 H312 H332		
3.2	Corrosión cutánea.	1A	H314	200	800
		1B	H314	400	1600
		1C	H314	1000	5000
3.8	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposición única.	1	H370	1000	5000
		2	H371		
		3	H335 H336		

Por tanto, en base al Real Decreto Real Decreto 656/2017 de Almacenamiento de Productos Químicos ,en su artículo 3 "Comunicación de la puesta en servicio de las instalaciones" la

MEMORIA

presentación de un Proyecto y un Certificación suscrita por el técnico titulado director de obra, en la que haga constar, bajo su responsabilidad, que las instalaciones se han ejecutado y probado, de acuerdo con el proyecto presentado.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

El Almacén de Productos Químicos a instalarse es un ESPACIO EXTERIOR ABIERTO específico para el almacenamiento APQ 1.

El almacenamiento está delimitado por muros de hormigón de 20 cm de espesor con una resistencia al fuego de 240 minutos.

Los contenedores son isotankes. Un isotanque se compone de un recipiente comúnmente fabricado en acero inoxidable recubierto por un aislamiento y una protección que puede ser de aluminio y poliuretano. Este recipiente se encuentra emplazado dentro de una estructura o marco de acero que lo protege. Los más comunes son los contenedores tanque de 20 pies, aunque existen contenedores tanques de 10', 30', 40' y los llamados Swap Tanks.

3.3. INCOMPATIBILIDADES EN EL ALMACENAMIENTO CONJUNTO

El almacenamiento no es fijo y por tanto los productos almacenados irán cambiando con el paso del tiempo.

Dado que en el almacenamiento se van a almacenar diferentes productos químicos, se deberán cumplir una serie de condiciones:

- No se almacenarán en la misma pila productos diferentes que presenten posibles reacciones peligrosas.
- No se almacenarán conjuntamente productos que puedan reaccionar entre sí a no ser que exista una barrera física que evite su contacto en caso de incidente.

En base al tipo de sustancia química, existen tablas que determinan las incompatibilidades entre sustancias químicas.

Por ejemplo, la siguiente tabla, del documento titulado "Buenas prácticas para el almacenamiento de productos químicos peligrosos" elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)L:

MEMORIA

Tabla 8. Tabla de segregación recomendada¹.

N°	CLP	Clase de peligro	Indicación peligro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.3	Aerosoles (inflamables)	H222 H223	○	○	○	●	●	●	○	●	○	○
2	2.2 2.6	Gases inflamables (1) Líquidos inflamables	H220 H221 H224 H225 H226	○	○	○	●	●	B	C	B	○	○
3	2.7	Sólidos inflamables	H228	○	○	○	●	●	●	○	●	○	○
4	2.9 2.10 2.11	Líquidos pirofóricos Sólidos pirofóricos Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	H250 H250 H251 H252	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
5	2.12	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	H260 H261	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
6	2.4 2.13 2.14	Gases comburentes (1) líquidos y sólidos comburentes	H270 H271 H272	●	B	●	●	●	○	○	●	●	○
7	3.2	Sustancias y mezclas corrosivas	H290 H314	○	C	○	●	●	○	A	○	○	○
8	3.1	Tóxicos no inflamables ni combustibles	H300 H301 H310 H311 H330 H331 H370	●	B	●	●	●	○	○	○	○	○
9	3.1	Tóxicos inflamables o combustibles	H300 H301 H310 H311 H330 H331 H370	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
10		Productos peligrosos no incluidos en los grupos anteriores	H302 H304 H312 H315 H317 H318 H319 H332 H334 H335 H336 H340 H341 H350 H350i H351 H360 H361 H362 H371 H372 H373 H400 H410 H411 H412 H413 H229	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○

¹ A. Los productos químicos corrosivos podrán almacenarse conjuntamente sin restricciones siempre que no se produzcan reacciones entre ellos (por ejemplo, ácidos con alcalinos). En caso de incompatibilidad se dispondrá, al menos, de cubetos de retención separados.

B. Los líquidos inflamables o combustibles no se almacenarán conjuntamente en la misma área de almacenamiento con productos químicos comburentes, ni con agentes tóxicos que no sean combustibles, a no ser que se sectoricen mediante la colocación de armarios protegidos.

C. Los productos químicos corrosivos contenidos en recipientes frágiles (fila 7 de esta tabla) y los bifenilos policlorados, no podrán almacenarse en un área que contenga líquidos inflamables o combustibles que no tengan, además, estas propiedades. Este criterio aplica a menos que se adopten las medidas necesarias para que, en caso de siniestro, no provoquen reacciones peligrosas (por ejemplo, separación mediante obra, grandes distancias, cubetos colectores separados, utilización de armarios protegidos).







○ Posible almacenamiento sin restricciones o separado.

● Se recomienda segregación

Ante dudas sobre la compatibilidad de sustancias cabe realizar la consulta en internet, por ejemplo en la web **Cameo Chemicals, Database of Hazardous Materials**, (<https://cameochemicals.noaa.gov/>) donde ofrecen información de incompatibilidades por producto químico.

A modo de ejemplo, se hace la consulta de la compatibilidad entre 4 productos químicos inflamables que además son tóxicos y en algunos casos corrosivos:

- Etilendiamina (H226, H314, H302, H332, H311)
- Sodio Metilato (H226, H314, H290, H301, H311, H331)
- Ciclohexilamina (H226, H314, H300, H311)
- Turpentina (H225, H302, H332, H312)












	TURPENTINE		
ETHYLENEDIAMINE	Compatible 	ETHYLENEDIAMINE	
CYCLOHEXYLAMINE	Compatible 	Compatible 	CYCLOHEXYLAMINE
SODIUM METHYLATE	Compatible 	Compatible 	Compatible 

Se hace otra consulta de la compatibilidad entre 5 productos químicos sólo inflamables:

- Butiraldehído (H225)
- Alcohol isopropílico (H225)

MEMORIA

- Ciclohexano (H225)
- Acetato de Etilo (H225)
- PROPYLENE GLYCOL ETHYL ETHER (Proxitol Etilico) (H226)
- Isooctano (Isopar C) (H225)

	CYCLOHEXANE			
BUTYRALDEHYDE 	Caution  Potentially hazardous	BUTYRALDEHYDE 		
ISOPROPANOL	Compatible 	Caution  Generates heat Intense or explosive reaction Potentially hazardous	ISOPROPANOL	
ETHYL ACETATE	Compatible 	Caution  Potentially hazardous	Compatible 	ETHYL ACETATE
PROPYLENE GLYCOL ETHYL ETHER	Compatible 	Caution  Generates heat Intense or explosive reaction Potentially hazardous	Compatible 	Compatible 

En este caso, todos los productos inflamables son compatibles excepto el Butiraldehído, por lo que hay que hacer una revisión en cada caso particular.

A la hora de planificar el almacenamiento, será imprescindible revisar la compatibilidad de los productos en caso de derrame.

4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Según el artículo 10 cuando en una misma instalación se almacenen productos químicos que presentan distintos riesgos, dando lugar a la aplicación de varias ITCs, será exigible la observancia de las prescripciones técnicas más severas. En este caso, serán de aplicación las siguientes ITCs:

- Instrucción técnica complementaria **MIE APQ-1** «Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos»
- Instrucción técnica complementaria **MIE APQ-6** «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos»
- Instrucción técnica complementaria **MIE APQ-7** «Almacenamiento de líquidos tóxicos en recipientes fijos»

5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-MIE-APQ 1

En este apartado se analizarán los diferentes artículos de la ITC-MIE-APQ 1 (Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos), justificando que el almacenamiento proyectado cumple los requisitos contenidos en los mismos, que le corresponden.

5.1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

5.1.1. Artículo 4. Clasificación de productos

Los productos almacenados serán de clase B, es decir, productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55°C y no están comprendidos en la clase A.

5.1.2. Artículo 6. Formas de almacenamiento

El almacenamiento se hará en RECIPIENTES FIJOS DE SUPERFICIE. Estarán situados al aire libre. Por lo tanto, no serán de aplicación los artículos 13. *Instalación de recipientes enterrados* ni 14. *Instalación de recipientes dentro de edificios*.

Se trata de ISOTANKES con unas dimensiones de 20 pies de largo x 8 pies de ancho x 8 pies y 6 pulgadas de alto (6,10 metros de largo x 2,44 metros de ancho x 2,59 metros de alto). Tienen una capacidad de 26.000 litros. Por ello, como son equipos utilizados para el transporte de productos químicos peligrosos con una capacidad unitaria mayor de 3.000 litros, se consideran recipientes fijos.

Se apilarán en tres alturas.

Se cumplirán las siguientes condiciones:

- a) *El almacenamiento será al aire libre.*
- b) *Los equipos no podrán apilarse por encima de 3 alturas.*
- c) *Todos los equipos deberán ser accesibles a los servicios de emergencia, de forma que la superficie accesible sea la mayor posible (laterales de los equipos).*
- d) *No se permite ningún tipo de trasiego.*

A estos equipos y a su equipamiento (como mangueras, conexiones, dispositivos de seguridad y de medida) no les aplican los requerimientos relativos al diseño, construcción, inspecciones periódicas y revisiones de mantenimiento, establecidos en esta ITC.

Por lo tanto, no será de aplicación los siguientes artículos:

MEMORIA

- Artículo 9. Diseño y construcción.
- Artículo 10. Venteos normal y de emergencia.
- Artículo 15. Pruebas.
- Artículo 11. Sistemas de tuberías.
- Artículo 50. Operación y mantenimiento.
- Artículo 51. Revisiones periódicas

5.2. CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES

5.2.1. Artículo 12 . Almacenamiento conjunto

En un mismo cubeto solo podrán almacenarse líquidos de la misma clase o subclase para la que fue proyectado o de otra de riesgo inferior, procurando agrupar aquellos que contengan productos de la misma clase.

No estarán en el mismo cubeto recipientes con productos que puedan producir reacciones peligrosas entre sí, o que sean incompatibles con los materiales de construcción de otros recipientes, tanto por sus características químicas como por sus condiciones físicas.

No se almacenarán:

- a) peróxidos orgánicos y materias autorreactivas, incluidas en la ITC MIE APQ-9
- b) **productos corrosivos (materias que tienen asignadas las indicaciones de peligro H314 y H290)**
- c) bifenilos policlorados
- d) **líquidos tóxicos**
- e) productos comburentes (materias que tienen asignadas las indicaciones de peligro H270, H271 o H272)

Nota: el caso de los productos b) y d) permiten el almacenamiento conjunto si se toman medidas necesarias para que, en caso de siniestro, no provoquen reacciones peligrosas.

5.3. CAPÍTULO III: DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES FIJAS DE SUPERFICIE Y ENTRE RECIPIENTES

5.3.1. Artículo 17. Distancia entre instalaciones en general.

Las distancias mínimas entre las diversas instalaciones que componen un almacenamiento y de éstas a otros elementos exteriores no podrán ser inferiores a los valores obtenidos por la aplicación del siguiente procedimiento:

MEMORIA

- En el cuadro III.1, obtener la distancia entre las dos instalaciones a considerar.
- En el cuadro III.2, obtener el posible coeficiente de reducción con base en la capacidad global de almacenaje y aplicarlo a la distancia obtenida en 17.1.a).
- En el cuadro III.3, obtener el posible coeficiente multiplicador, si procede, y aplicarlo a la distancia resultante en 17.1.b).
- Aplicar los criterios del cuadro III.4 a la distancia resultante en 17.1.c).
- Las distancias así obtenidas no podrán ser inferiores a 2 m, excepto las distancias entre instalaciones que puedan contener líquidos de clase B (recipientes, cargaderos y balsas separadoras) y los conceptos 6, 10 y 11 del cuadro III.1, que no podrán ser inferiores a:

Subclase B1 = 12 m.

Subclase B2 = 8 m.

Cuadro III-1. Distancia en metros (11) entre instalaciones fijas de superficie en almacenamientos con capacidad superior a 50.000 m³

1	(1)									
2	(3) 20	(2)								
3.1	60	(4) 30	(6)							
3.2	30	(4) 15	(6)	(6)						
3.3	30	(4) 15	(6)	(6)	(6)					
4.1	60	(5) 30	(7) 30	(7) 30	(7) 30	(2)				
4.2	30	(5) 20	(7) 30	(7) 20	(7) 15	(11) 30	(2)			
4.3	20	(5) 15	(7) 25	(7) 20	(7) 15	(2)	(2)	(2)		
5	30	(5) 15	30	20	15	30	20	15	(1)	
6	(1)	30	60	30	20	60	20	15	30	(1)
7	(1)	20	60	30	20	40	20	15	20	(8)
8	(1)	20	60	30	25	30	30	25	20	20
9	(1)	15	30	20	15	30	20	15	(9) 20	(8)
10	(1)	20	60	30	25	60	(10) 40	(10) 20	20	(8)
11	(1)	30	100	60	40	100	60	30	40	(8)
	1	2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5	6

MEMORIA

1. Unidades de proceso.
2. Estaciones de bombeo y compresores.
- 3.1 Recipientes de almacenamiento. Clase A (Paredes del tanque).
- 3.2 Recipientes de almacenamiento. Clase B (Paredes del tanque).
- 3.3 Recipientes de almacenamiento. Clase C (Paredes del tanque).
- 4.1 Cargaderos. Clase A.
- 4.2 Cargaderos. Clase B.
- 4.3 Cargaderos. Clases C.
5. Balsas separadoras.
6. Zonas de fuego abierto.
7. Edificios administrativos y sociales, laboratorios, talleres, almacenes y otros edificios independientes.
8. Estaciones de bombeo de agua contra incendios.
9. Vallado de la planta.
10. Límites de propiedades exteriores en las que pueda edificarse y vías de comunicación públicas.
11. Locales y establecimientos exteriores de pública concurrencia.

Cuadro III-2. Coeficientes de reducción por capacidad

Capacidad global de almacenamiento de la instalación m ³	Coeficiente para reducción de distancias del cuadro III-1
$Q \geq 50.000$	1
$50.000 > Q \geq 20.000$	0,95
$20.000 > Q \geq 10.000$	0,90
$10.000 > Q \geq 7.500$	0,85
$7.500 > Q \geq 5.000$	0,80
$5.000 > Q \geq 2.500$	0,75
$2.500 > Q \geq 1.000$	0,70
$1.000 > Q \geq 500$	0,65
$500 > Q \geq 250$	0,60
$250 > Q \geq 100$	0,50
$100 > Q \geq 50$	0,40
$50 > Q \geq 5$	0,30
$5 > Q$	0,20

Dado que el almacenamiento de productos inflamables es de 2.340 m³, se aplicará un coeficiente de 0,7.

Cuadro III-3. Coeficientes multiplicadores

Características de los productos y/o de los almacenamientos	Coeficiente	Clases de líquidos a los que es aplicable
Líquidos inestables.	2,0	A, B y C
Almacenamiento con venteos de emergencia que permitan el desarrollo de presiones superiores a 0,15 bares	1,5	B y C

No es de aplicación.

Cuadro III-4. Reducciones de las distancias entre instalaciones fijas de superficie por protecciones adicionales a las obligatorias señaladas en el capítulo IV

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	–	No hay reducción
1	Una	0,75
1	Dos o más	0,50
2	Una	0,50
2	Dos o más	0,40

Según el punto 8. Se aplicará **una única medida de Nivel 1:**

1.º Muros El 120 situados entre las instalaciones o revestimiento ignífugo de los recipientes El 90.

En este caso, se instalarán muros perimetrales con una resistencia al fuego de 240 minutos, superior a la exigencia.

Se calcula la distancia entre los recipientes de almacenamiento de clase B:

	APQ-1				
	Cuadro III-1	Cuadro III-2	Cuadro III-3	Cuadro III-4	
Distancias entre recipientes de CLASE B (PAREDES DEL TANQUE)	Distancia entre instalaciones fijas	Coeficientes de reducción por capacidad	Coeficientes multiplicadores	Reducciones de las distancias entre instalaciones fijas de superficie por protecciones adicionales	
2. Estaciones de bombeo	20	0,7	1	0,75	10,50
6. Zonas de fuego abierto	30	0,7	1	0,75	15,75
7. Edificios administrativos	30	0,7	1	0,75	15,75
9. Vallado de planta	20	0,7	1	0,75	10,50
10. Límites de prop.	30	0,7	1	0,75	15,75

Según el artículo 6, a efectos del cálculo de distancias se considera un conjunto de estos equipos como si fuera un recipiente único cuya capacidad será la suma de sus capacidades unitarias, siempre que las distancias que los separen entre sí, sean inferiores a las distancias establecidas entre recipientes definidas en esta ITC y, si los equipos contienen productos con distintos peligros, las prescritas en las ITC que sean aplicables; en estos casos el contenido de este recipiente único corresponderá al producto para el que se tenga que aplicar requerimientos más restrictivos.

MEMORIA

5.3.2. Artículo 18. Distancia entre recipientes.

La distancia entre las paredes de los recipientes será la mayor obtenida del cuadro III-5 con la reducción aplicable del cuadro III-6. En ningún caso estas distancias serán inferiores a las mínimas señaladas en el cuadro III-5

Cuadro III-5. Distancia entre paredes de recipientes

Clase de producto	Tipos de recipiente sobre los que se aplica la distancia	Distancia mínima (D = Dimensión según notas 1 y 6)	Observaciones
A	A1	Entre recipientes de subclase A1.	Nota 2
		A recipientes para productos de las clases A2, B o C.	Nota 2
	A2	Entre recipientes a presión para productos de la subclase A2.	Nota 2
		A recipientes para productos de las clases B ó C.	Nota 2
B	A recipientes para productos de las clases B o C.	0,5 D (mínimo: 1,5 metros). El valor puede reducirse a 25 metros si es superior.	Nota 5
C	A recipientes para productos de la clase C.	0,3 D (mínimo: 1,5 metros). El valor puede reducirse a 17 metros si es superior.	Nota 5
Líquidos inestables.	A recipientes para productos de cualquier clase.	D (mínimos: Los indicados arriba según su clasificación A1, A2, B ó C).	–

Nota 1. D será igual al diámetro del recipiente, salvo que su generatriz sea superior a 1,75 veces el diámetro, en cuyo caso se tomará como D la semisuma de generatriz y diámetro.

El valor de D a considerar será el que, una vez aplicadas las distancias del cuadro III-5, de lugar a la distancia mayor.

Nota 2. Cuando la capacidad total de almacenamiento sea inferior a 100 m³ se considerarán las distancias fijadas en el Capítulo VIII «Características específicas para almacenamiento de productos de la clase A», en los demás casos se aplicará el presente cuadro.

Nota 3. Si el almacenamiento de estos productos se efectúa a temperaturas superiores a su punto de inflamación, las distancias entre los recipientes se mantendrán de acuerdo con lo preceptuado para los productos de la clase B.

Nota 4. Si el almacenamiento de estos productos coexiste con el de las clases B o C, dentro de un mismo cubeto, la distancia mínima será de 0,3 D (mínimo: 1,5 metros).

Nota 5. El límite de distancia mínima podrá reducirse a un metro para productos de las clases B o C, cuando la capacidad de los tanques sea inferior a 50 m³.

Nota 6. Si los recipientes son cilíndricos horizontales y dispuestos paralelamente (batería) la distancia mínima de separación entre las generatrices de los mismos se basará en el diámetro exclusivamente.

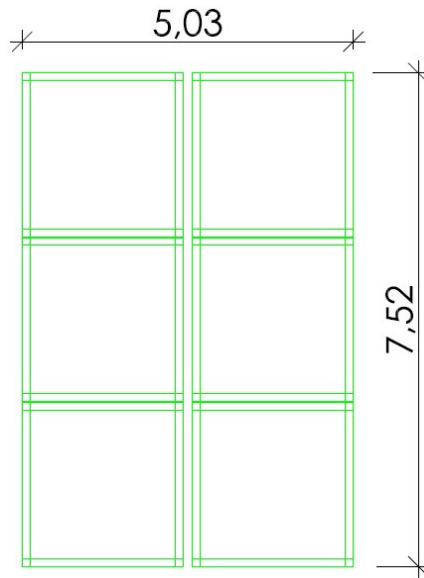
En caso de disposición en línea se considerará la nota 1 para aplicar el cuadro.

En este caso, es de aplicación la nota 6, ya que los isotankes son cilíndricos horizontales y se han dispuesto paralelamente. Por tanto, la distancia mínima entre las generatrices de los mismos se basará en el diámetro exclusivamente.

La configuración planteada consiste en un conjunto de 6 isotankes apilados a los que se les adosan otros 6 y así de manera sucesiva. Estos conjuntos forman un único recipiente tal y como se especifica en el artículo 6, a efectos del cálculo de distancias se considera un conjunto de estos equipos como si fuera un recipiente único cuya capacidad será la suma de sus capacidades unitarias, siempre que las distancias que los separen entre sí, sean inferiores a las distancias establecidas entre recipientes definidas en esta ITC y, si los equipos contienen productos con distintos peligros, las prescritas en las ITC que sean aplicables; en

MEMORIA

estos casos el contenido de este recipiente único corresponderá al producto para el que se tenga que aplicar requerimientos más restrictivos



Para calcular el diámetro del recipiente, se hace la equivalencia entre el rectángulo que forman los 6 isotankes apilados y un cilindro teórico.

- Superficie rectángulo: $5,03 \times 7,52 \text{ m} = 37,83 \text{ m}^2$
- Superficie base cilindro: $37,83 \text{ m}^2 = \pi R^2$

Por lo tanto, $D/2 = 3,47 \text{ m}$.

Por lo tanto, la distancia entre recipientes será **mayor de 3,47 m**.

5.4. CAPÍTULO IV: OBRA CIVIL

5.4.1. Artículo 19. Cimentaciones.

Las cimentaciones correspondientes a la estructura de los puentes grúa que van a mover los isotankes se realizarán con dentro del proyecto de ejecución justificándose la debida estabilidad.

5.4.2. Artículo 20. Cubetos de retención.

1. Reglas generales

- a) Los recipientes de superficie para almacenamientos de líquidos inflamables y combustibles dispondrán de un cubeto de retención.
- b) Los recipientes los cubetos no estarán dispuestos en más de dos filas. Cada fila de recipientes tiene adyacente una calle o vía de acceso que permite la intervención de la brigada de lucha contra incendios.

MEMORIA

- c) La distancia en proyección horizontal entre la pared del recipiente y el borde interior inferior del cubeto será como mínimo de 1 metro.
- d) El fondo del cubeto tendrá una pendiente de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia una zona del cubeto lo más alejada posible de la proyección de los recipientes, de las tuberías y de los órganos de mando de la red de incendios.

2. Recipientes de doble pared

No aplica.

3. Capacidad del cubeto

La capacidad útil del cubeto será, como mínimo, igual a la mayor de entre las siguientes:

- a) La capacidad del recipiente mayor, considerando que no existe éste pero sí todos los demás.
- b) El 10 % de la capacidad global de los recipientes en él contenido, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.
- c)

Dado que el almacenamiento está formado por Isotanques, es decir, depósitos de 26 m³, y no se aplicaría la agrupación de los mismos dado que esa configuración solo se realizaría para el cálculo de distancias, el mayor de los valores es el 10% de la capacidad total.

El cálculo es el siguiente:

	ÁREA 1	ÁREA 2
Superficie (m ²)	1.102,00	1.335,00
n° posiciones NO inflamables	30	20
n° depósitos NO inflamables TOTAL	90	60
n° posiciones inflamables	15	13
n° depósitos inflamables TOTAL	45	39
Volumen inflamables TOTAL (m ³)	1.170,00	1.014,00
10 % VOLUMEN TOTAL INFLAMABLES (m ³)	117	101,4
Altura cubeto (cm)	10,62	7,60

4. Prescripciones particulares

Cuando varios recipientes se agrupan en un mismo cubeto, la capacidad de éste será, al menos, igual al mayor de los dos valores siguientes:

- 100 % de la capacidad calculada según el apartado 3.a) de este artículo.
- 10 % de la capacidad calculada según el apartado 3.b) de este artículo.

Para evitar la extensión de pequeños derrames, los cubetos que contengan varios recipientes de líquidos estables, deberán estar subdivididos por canales de drenaje o, en su defecto, por diques interiores de 0,15 metros de altura, de manera que cada subdivisión no contenga más de un solo recipiente de capacidad igual o superior a 2.000 metros cúbicos o un número de recipientes de capacidad global no superior a 3.000 metros cúbicos.

5. Cubetos sobre terrenos en pendiente

No aplica.

6. Cubetos a distancia

No aplica.

7. Construcción y disposición de los cubetos

- a) Las paredes de los cubetos serán de materiales no combustibles, estancos y resistir la altura total del líquido a cubeto lleno. Los cubetos permanecerán estancos incluso durante un incendio. El cubeto está compuesto por la propia solera de apoyo de los Isotankes, que consta de pendientes y puntos de retención perimetral, tal y como se indica en planos,
Existirán accesos normales y de emergencia con un mínimo de 2 y un número tal que no haya que recorrer una distancia superior a 50 metros hasta alcanzar el acceso desde cualquier punto del interior del cubeto.
- b) Las paredes del cubeto tendrán una altura menor de 1,8 metros.
- c) La altura de las paredes (referida al nivel de las vías de acceso al cubeto en el exterior), no sobrepasará los 3 metros en la mitad de la periferia del cubeto.
- d) Como mínimo, la cuarta parte de la periferia del cubeto debe ser accesible por dos vías diferentes. Estas vías deberán tener una anchura de 2,5 metros y una altura libre de 4 metros como mínimo, para permitir el acceso de vehículos de lucha contra incendios, y han de permanecer libres de obstáculos en todo momento.
- e) Los drenajes de aguas limpias, líquidos y aguas contaminadas se construirán de acuerdo con las disposiciones y características indicadas en el artículo 21 «Redes de drenaje». La pendiente del fondo del cubeto desde el tanque hasta el sumidero de drenaje será, como mínimo, del 1 % hasta el sumidero o, al menos, en una zona de 15 metros desde la pared del tanque.
- f) El empleo permanente de mangueras flexibles se limitará a operaciones de corta duración.
- g) Las tuberías no atravesarán más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas.

El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que su estanquidad e integridad quede asegurada mediante dispositivos resistentes al fuego. Se tendrán en cuenta los esfuerzos posibles por asentamiento del terreno o por efectos térmicos en caso de fuego.

8. **Canales de evacuación**

Los canales de evacuación tendrán una sección útil mínima de 400 centímetros cuadrados con una pendiente, también mínima, del 1 % en dirección a las paredes del cubeto

5.4.3. Artículo 21. Redes de drenaje.

Las redes de drenaje se diseñarán para proporcionar una adecuada evacuación de los fluidos residuales, agua de lluvia, de proceso, de servicios contra incendios y otros similares. Los materiales de las conducciones y accesorios serán adecuados para resistir el posible ataque químico de los productos que deben transportar.

1. Existirán dos colectores generales: uno para aguas limpias y otro para aguas contaminadas, o susceptibles de serlo, que deben ser depuradas para que antes de su vertido cumplan las exigencias especificadas en el capítulo VII, «Tratamiento de efluentes», de esta ITC. No se verterán en la red de drenaje mezclas susceptibles de reaccionar violentamente entre sí o con el agua, polimerizar, solidificar, u otras acciones que puedan destruir o taponar la red de drenaje.

En nuestro caso, existirá un único colector que recogerá las aguas pluviales dado que el almacenamiento es exterior. Se dotará al drenaje del almacenamiento de un cierre de manera que **en caso de derrame, se active el cubeto de retención dejando de verterse a la red de drenaje pública.**

2. El tamaño mínimo de los colectores generales será de 200 milímetros de diámetro, o su equivalente en sección no circular. Los ramales serán de 150 milímetros de diámetro mínimo y, excepcionalmente, para tramos muy cortos, de 100 milímetros de diámetro mínimo.

La profundidad mínima de enterramiento, sin protección mecánica, a la que deben situarse las tuberías de drenaje debe ser de 600 milímetros medidos desde la generatriz superior de la tubería hasta el nivel del terreno. En los cruces de las calles, o zonas donde circulen vehículos pesados, las tuberías de drenaje se situarán a mayor profundidad, o se protegerán adecuadamente para evitar su posible rotura. La protección de estas tuberías podrá realizarse por manguitos.

3. La entrada de líquidos al colector de aguas contaminadas se realizará por una arqueta y a través de un cierre sifónico, de modo que no escapen gases del colector

- general por dicho injerto. Este cierre sifónico se construirá de forma que, en caso necesario, pueda limpiarse la tubería y el propio cierre.
4. Tanto los colectores generales como el resto de los drenajes se construirán de manera que no se produzcan filtraciones al suelo, y su trazado debe permitir una limpieza fácil de recipientes y sedimentos.
 5. La red será accesible para su limpieza mediante arquetas, espaciadas como máximo, 100 metros, para permitir la limpieza de las líneas. En todos los cambios de dirección de 45 grados, o mayores, existentes en colectores generales se dispondrán arquetas u otros dispositivos para limpieza y también en todos los puntos de conexión de los ramales más importantes con los colectores principales de drenaje.
 6. A lo largo de los colectores generales y ramales, así como en todas sus intersecciones, se establecerán cierres sifónicos u otro sistema eficaz de cortafuegos, separados, como máximo, 100 metros uno de otro.
 7. En los cubetos, las aguas limpias, los líquidos y las aguas contaminadas se recogerán en un sumidero situado en el interior y en el punto más bajo del cubeto. El sumidero dispondrá de rejilla de recogida de sólidos, si es posible la llegada de éstos al mismo. Este sumidero, que a la vez puede servir de toma de muestras, se drena mediante una tubería de 200 mm de diámetro mínimo (100 milímetros si los recipientes son menores de 50 metros cúbicos), con cierre sifónico, de acuerdo con el apartado 3 de este artículo, que atraviesa la pared del cubeto y que está dotada de un dispositivo de seccionamiento (válvula o cualquier otro similar) normalmente cerrado. Según el resultado del análisis del líquido recogido en el sumidero, se actúa sobre el dispositivo, que debe poder evacuar, bien al colector de agua limpias o bien al de aguas contaminadas. La evacuación de aguas contaminadas desde el sumidero también puede hacerse mediante medios móviles.

5.4.4. Artículo 22. Zonas de carga y descarga.

No se producirá carga/descarga de producto. Se trata de un almacén de tanques cerrados en espera de traslado a su punto de consumo.

5.4.5. Artículo 23. Límites exteriores de las instalaciones: vallado.

La planta de almacenamiento de superficie dispondrá de un cerramiento al exterior rodeando el conjunto de sus instalaciones con una altura de 12 m con un muro de hormigón.

Las puertas que se abran sobre vías exteriores deben tener un ancho suficiente o una zona adecuada de giro para que la entrada y salida de vehículos no exija maniobra.

5.5. CAPÍTULO V: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES FIJAS DE SUPERFICIE

5.5.1. Artículo 24. Generalidades.

Se dispondrá de instalación de protección contra el rayo según CTE SU6, que se justifica en el Proyecto Constructivo y de Actividad.

Los sistemas de protección se mantendrán en condiciones de funcionamiento en todo momento mediante las inspecciones, pruebas, reparaciones y/o reposiciones oportunas.

5.5.2. Artículo 26. Protección con espuma para productos de la subclase B1.

Los tanques de almacenamiento de líquidos de subclase B1 como tiene una capacidad unitaria igual o superior a 200 m³, estarán dotados de protección con espuma, cuestión que no aplica dado que los depósitos tienen una capacidad menor.

Los cubetos como contienen recipientes que almacenan líquidos de la subclase B1 de capacidad global igual o mayor a 200 m³ estarán dotados de protección de incendios con espuma contra derrames en cubetos, cuestión que será de aplicación el punto 3 del artículo 26.

1. Protección de incendios de derrames en cubetos

Para la protección de incendios de derrames en cubetos se contará con generadores de espuma de un caudal unitario mínimo de 11,4 m³/h (190 l/min).

Diámetro (D) en m del mayor de los tanques	N.º de generadores requerido	Tiempo mínimo de aplicación*
D < 20	1	20
20 ≤ D < 36	2	30
36 ≤ D	3	30

En este caso, como el diámetro del tanque mayor es menor de 20 m, el número de generadores requerido es de 1.

Se opta por una solución de INUNDACIÓN POR ESPUMA, de tal manera que se produzca LA CUBRICIÓN DEL ALMACENAMIENTO, es decir, 8,3 m (incluyendo un 10% por encima) en un tiempo inferior a 5 minutos. Esto nos da un volumen de RESERVA de SOLUCION ESPUMANTE de algo menos de 10 m³.

Se prevé el uso de una solución espumante tipo FFF-AR 3% con una relación de expansión de 1 a 644.

MEMORIA

Para ello se prevé la instalación de GENERADORES del fabricante SABO MODELO SE-GAE-400 ECOGENE, capaces de generar 270,48 m³/min (270,48 lpm), mucho mayor que la exigida de 190 lpm).

La inundación se producirá por AREA, ya que estas se encuentran diferenciadas y "sectorizadas" por un muro RF240. La probabilidad que se produzca un incendio simultáneamente en las dos áreas es despreciable, por no decir nula.

Se tendrá una cantidad de espumógeno suficiente para proteger el tanque de mayor superficie y su cubeto, en cada una de las zonas independientes en que está dividido el almacenamiento, con los caudales y tiempos de aplicación que se han indicado en los párrafos anteriores. Se dispondrá, además, de una reserva tal que en el plazo máximo de veinticuatro horas permita la reposición para la puesta en funcionamiento del sistema a plena carga.

	ÁREA 1	ÁREA 2
Superficie (m ²)	1.102,00	1.335,00
Altura cubrición (m)	8,3	8,3
Volumen a inundar (m ³)	9.146,60	11.080,50
Caudal necesario de espuma para inundar en 3 min (m ³ /min)	4.207,44	5.097,03
Compensacion por destrucción y perdidas (m ³ /min)	1.600,00	1.600,00
Caudal TOTAL NECESARIO ESPUMA (m³/min)	5.807,44	6.697,03
Producción de espuma por generador (m ³ /min)	270,48	270,48
Nº de generadores	22	25
Caudal TOTAL GENERADO ESPUMA (m ³ /min)	5.950,56	6.697,03
Caudal TOTAL GENERADO ESPUMA (lpm)	5.950.560,00	165.817,11
Relacion de expansión	644	644
Caudal de solución espumante necesario (lpm)	9.240	10.399
Caudal de solución espumante con un 10% de gradiente hidráulico (lpm)	10.164,00	11.439,03
Caudal de solución espumante con un 10% de gradiente hidráulico (m ³ /h)	609,84	686,34
Porcentaje espumogeno p volumen de agua	3%	3%
RESERVA 20 minutos (LITROS)	6.098,40	6.863,42
RESERVA 20 minutos AGUA (LITROS)	203.280,00	228.780,53

Se hacen los cálculos por parte de la empresa fabricante de los Generadores y de la solución espumante, con el resultado de necesitar lo siguiente:

- Reserva de solución espumante > 7.000 l
- Reserva de agua > 230.000 l

5.5.3. Artículo 29. Extintores

En las instalaciones del almacenamiento y en todos los accesos a los cubetos deberá haber extintores de clase adecuada al riesgo.

Serán de polvo, portátiles o sobre ruedas. En las zonas de riesgo eléctrico se utilizarán, preferiblemente, extintores de CO₂.

5.5.4. Artículo 30. Alarmas

Se dispondrán de puestos para el accionamiento de alarma que estén a menos de 25 m de los accesos a los cubetos, en concreto en las puertas de acceso.

En cualquier caso, se ha proyectado un sistema de Detección de incendios por llama que activará automáticamente la alarma, que será tanto acústica como lumínica.

Se establecerá una alarma acústica, perfectamente audible en toda la zona y distinta de las destinadas a otros usos (el aviso de principio y fin de la jornada laboral, por ejemplo).

En el recinto deberá existir un teléfono para comunicaciones con los servicios de socorro exteriores.

5.5.5. Artículo 31. Equipos auxiliares

En los lugares accesibles y para uso en todo momento se instalará:

- a) Un equipo analizador de atmósfera explosiva para líquidos de la clase A y subclase B1. No es necesario por ser almacén exterior
- b) 60 metros de manguera, con empalmes adaptables a la red de incendios, con boquillas para chorro y pulverización.

5.6. **CAPÍTULO X: OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS**

5.6.1. Artículo 49. Medidas de seguridad.

1. Instalaciones de seguridad

a) Señalización:

En el almacenamiento y, sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán, bien visibles, señales normalizadas, según establece el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, que indiquen claramente la presencia de líquidos inflamables o combustibles, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

b) Duchas y lavaojos:

MEMORIA

Se instalarán duchas y lavajos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente en áreas de carga y descarga, llenado de bidones, bombas y puntos de toma de muestras. Las duchas y lavajos no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo indicados y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Las características de estas duchas y lavajos seguirán lo establecido en la serie de normas UNE-EN 15154.

Se ha previsto una ducha en la zona de acceso principal.

c) Ventilación:

Al ser un almacenamiento al aire libre, la ventilación será natural.

2. Equipo 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.

3. 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 y procedimientos de actuación en caso de emergencia, que se encontrará disponible en letreros bien visibles.

Se mantendrá un registro de la formación del personal.

4. Plan de mantenimiento.

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito, incluyendo la secuencia de las. Cada almacenamiento tendrá un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipos de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas. El plan comprenderá la revisión periódica de:

- a) Duchas y lavajos. Las duchas y lavajos deberán ser probados como mínimo una vez a la semana, como parte de la rutina operatoria del almacenamiento. Se harán constar todas las deficiencias al titular de la instalación y éste proveerá su inmediata reparación.
- b) Equipos de protección individual. Los equipos de protección individual se revisarán periódicamente siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.
- c) Equipos y sistemas de protección contra incendios.
- d) En los tanques de doble pared con sistema de detección y alarma de fugas se realizarán comprobaciones del correcto funcionamiento del sistema.

La empresa designará un responsable del Plan de mantenimiento.

5. Plan de autoprotección.

La actividad dispondrá de un Plan de Autoprotección que en este caso se coordinará con el Departamento de Emergencias del Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Hernani.

6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-MIE-APQ 6

En este apartado se analizarán los diferentes artículos de la ITC-MIE-APQ 6 (Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos), justificando que el almacenamiento proyectado cumple los requisitos contenidos en los mismos, que le corresponden.

6.1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

6.1.1. Artículo 3. Clasificación de los productos

Se pretende almacenar productos con la siguiente clasificación:

Clase de producto APQ	Indicación de peligro	Categoría CLP
1A	H314	1A Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1B	H314	1B Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1C	H314	1C Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
	H290	1 Puede ser corrosivo para los metales.

6.2. CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES

6.2.1. Artículo 5. Tipos de almacenamiento

El almacenamiento se hará en RECIPIENTES FIJOS DE SUPERFICIE. Estarán situados al aire libre.

Se trata de ISOTANKES con unas dimensiones de 20 pies de largo x 8 pies de ancho x 8 pies y 6 pulgadas de alto (6,10 metros de largo x 2,44 metros de ancho x 2,59 metros de alto). Tienen una capacidad de 26.000 litros. Por ello, como son equipos utilizados para el transporte de productos químicos peligrosos con una capacidad unitaria mayor de 3.000 litros, se consideran recipientes fijos.

Se apilarán en tres alturas.

Se cumplirán las siguientes condiciones:

- El almacenamiento será al aire libre.*
- Los equipos no podrán apilarse por encima de 3 alturas.*
- Todos los equipos deberán ser accesibles a los servicios de emergencia, de forma que la superficie accesible sea la mayor posible (laterales de los equipos).*
- No se permite ningún tipo de trasiego.*

6.3. CAPÍTULO III: DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES Y ENTRE RECIPIENTES

Tal y como reza el artículo 5, *a efectos del cálculo de distancias se considera un conjunto de estos equipos como si fuera un **recipiente único cuya capacidad será la suma de sus capacidades unitarias**, siempre que las distancias que los separen entre sí sean inferiores a las distancias establecidas entre recipientes definidas en esta ITC y, si los equipos contienen productos con distintos peligros, las prescritas en las ITC que sean aplicables; en estos casos el contenido de este recipiente único corresponderá al producto para el que se tenga que aplicar requerimientos más restrictivos.*

6.3.1. Artículo 11. Distancia entre instalaciones.

La pared interior de los cubetos distará, como mínimo, **1,5 metros del vallado** exterior de la planta. El resto de las instalaciones del almacenamiento distarán al menos 3 metros de dicho vallado.

6.3.2. Artículo 12. Distancia entre recipientes.

La separación entre dos recipientes contiguos será la suficiente para garantizar un buen acceso a los mismos, con un mínimo de **1 metro**.

6.4. CAPÍTULO IV: OBRA CIVIL

6.4.1. Artículo 13. Cimentaciones.

Las cimentaciones se realizarán en un lugar con adecuada estabilidad del suelo.

6.4.2. Artículo 14. Cubetos de retención.

- Los recipientes fijos para almacenamiento de líquidos corrosivos exteriores o dentro de edificios dispondrán de un cubeto de retención, que será común a varios recipientes.
- No estarán en el mismo cubeto recipientes con productos que presenten reacciones peligrosas o que puedan reducir por debajo de los mínimos las exigencias mecánicas de diseño del resto de las instalaciones.
- La distancia mínima horizontal entre la pared mojada del recipiente y el borde interior de la coronación del cubeto, será igual o superior a 1 m.

MEMORIA

- El fondo del cubeto tendrá una pendiente mínima del 1 %, de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia el punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.

Capacidad del cubeto

La capacidad útil del cubeto será, como mínimo, igual a la mayor de entre las siguientes:

- o La capacidad del recipiente mayor, considerando que no existe éste, pero sí todos los demás.
- o El 10 % de la capacidad global de los recipientes en él contenido, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

Construcción y disposición de cubetos

- a. Las paredes y fondos de los cubetos serán de un material que asegure la estanquidad de los productos almacenados durante el tiempo necesario previsto para su evacuación, con un tiempo mínimo de 48 horas, debiendo ser diseñadas para poder resistir la presión hidrostática debida a la altura total del líquido a cubeto lleno.
- b. En los cubetos existirán accesos normales y de emergencia, señalizados, con un mínimo de dos en total y en número tal que no haya que recorrer una distancia superior a 25 metros hasta alcanzar un acceso desde cualquier punto del interior del cubeto. Se dispondrá de accesos directos a zonas de operación frecuente.
- c. Como mínimo, la cuarta parte de la periferia del cubeto será accesible por una vía de anchura de 2,5 m y una altura libre de 4 m como mínimo para permitir el acceso de vehículos de emergencia, y ha de permanecer libre de obstáculos en todo momento.
- d. Las tuberías no atravesarán más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas.
El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que su estanquidad quede asegurada.
- e. La pendiente del fondo del cubeto desde el tanque hasta el sumidero de drenaje será, como mínimo, del 1%.
- f. Se prohíbe, en el interior de los cubetos, el empleo permanente de mangueras flexibles. Su utilización se limitará a operaciones de corta duración.
- g. Los canales de evacuación tendrán una sección mínima de 400 centímetros cuadrados, con una pendiente, también mínima, del 1 % hacia el punto de salida.

7. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-MIE-APQ 7

En este apartado se analizarán los diferentes artículos de la ITC-MIE-APQ 7 (Almacenamiento de líquidos tóxicos en recipientes fijos), justificando que el almacenamiento proyectado cumple los requisitos contenidos en los mismos, que le corresponden.

7.1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

7.1.1. Artículo 3. Clasificación de productos

Se almacenarán productos tóxicos de las tres clases de almacenamiento:

Clase de almacenamiento APQ	Indicación de peligro	Vías de exposición	Categoría toxicidad CLP
1	H300	Ingestión	Aguda categoría 1
	H310	Cutánea	Aguda categoría 1
	H330	Inhalación	Aguda categoría 1
2	H300	Ingestión	Aguda categoría 2
	H310	Cutánea	Aguda categoría 2
	H330	Inhalación	Aguda categoría 2
	H331	Inhalación	Aguda categoría 3
	H370	Inhalación Cutánea Ingestión	En determinados órganos categoría 1
3	H301	Ingestión	Aguda categoría 3
	H311	Cutánea	Aguda categoría 3
	H302	Ingestión	Aguda categoría 4
	H312	Cutánea	Aguda categoría 4
	H332	Inhalación	Aguda categoría 4

7.2. CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES

7.2.1. Artículo 6. Clasificación

El almacenamiento se hará en RECIPIENTES FIJOS DE SUPERFICIE. Estarán situados al aire libre.

Se trata de ISOTANKES con unas dimensiones de 20 pies de largo x 8 pies de ancho x 8 pies y 6 pulgadas de alto (6,10 metros de largo x 2,44 metros de ancho x 2,59 metros de alto). Tienen una capacidad de 26.000 litros. Por ello, como son equipos utilizados para el transporte de productos químicos peligrosos con una capacidad unitaria mayor de 3.000 litros, se consideran recipientes fijos.

MEMORIA

Se cumplirán las siguientes condiciones:

- El almacenamiento será al aire libre.
- Los equipos no podrán apilarse por encima de 3 alturas.
- Todos los equipos deberán ser accesibles a los servicios de emergencia, de forma que la superficie accesible sea la mayor posible (laterales de los equipos).
- No se permite ningún tipo de trasiego.

7.3. CAPÍTULO III: DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES Y ENTRE RECIPIENTES

Tal y como reza el artículo 6, a efectos del cálculo de distancias se considera un conjunto de estos equipos como si fuera un **recipiente único cuya capacidad será la suma de sus capacidades unitarias**, siempre que las distancias que los separen entre sí sean inferiores a las distancias establecidas entre recipientes definidas en esta ITC y, si los equipos contienen productos con distintos peligros, las prescritas en las ITC que sean aplicables; en estos casos el contenido de este recipiente único corresponderá al producto para el que se tenga que aplicar requerimientos más restrictivos.

7.3.1. Artículo 13. Distancia entre instalaciones.

Las instalaciones de los almacenamientos de líquidos tóxicos situarán, como mínimo, a las distancias que resulten de aplicar el siguiente procedimiento:

$$\text{Distancia (en metros)} = d \times F_A \times F_B \times F_C$$

En ningún caso la distancia será inferior a 1,5 m.

d = Distancias base en metros

	Clase de almacenamiento		
	1	2	3
Unidades de proceso, edificios propios, hornos, calderas, estaciones contra incendios, bombas, balsas separadoras de inflamables y cargadero de inflamables (clases A y B).	15	8	4
Vallado de la planta.	10	5	3
Límites de propiedades exteriores en las que puedan edificarse y vías de comunicación pública (ver nota).	20	10	5
Locales y establecimientos exteriores de pública concurrencia (ver nota).	30	15	10

Estas distancias básicas se modifican en función del punto de ebullición del producto almacenado y con la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección. Para ello se multiplicarán por los factores de corrección aplicables de los siguientes:

A) Punto de ebullición (F_A , aplicable a todas las instalaciones).

Punto de ebullición < 38 °C: 2,00

MEMORIA

38 °C ≤ Punto de ebullición < 55 °C: 1,50

55 °C ≤ Punto de ebullición < 80 °C: 1,00

80 °C ≤ Punto de ebullición: 0,75

B) Construcción preventiva de emisiones (FB, aplicable a recipientes).

FB = 0,50 para una o más medidas adoptadas

1. Recipiente resistente a la tensión de vapor del líquido a 55 °C y con dispositivo de venteo tarado a esta presión cuando no sea exigible por diseño.
2. Sistema de recuperación de vapores para caudales de operación.
3. Lavadores de gases para caudales de operación.
4. Otros sistemas que eviten la emisión de vapores para caudales de operación (debidamente justificados).

C) Protección de emisiones en caso de incendio próximo (FC, aplicable a todas las instalaciones).

FC = 0,75 para 1 medida de nivel 1

FC = 0,50 para 1 o más medidas de nivel 2

Dado que no se va a almacenar productos exclusivamente TÓXICOS, no se considera necesaria una medida de nivel 2 para protección.

	APQ-7				
	d	FA	FB	FC	
	Distancia	Punto Ebullición	Construcción preventiva de emisiones	Protección de emisiones en caso de incendio	
Edificios propios	15	0,75	0,5	0,5	2,81
Vallado de planta	10	0,75	0,5	0,5	1,88
Límites de prop.	20	0,75	0,5	0,5	3,75

7.3.2. Artículo 14. Distancia entre recipientes.

La separación entre dos recipientes contiguos debe ser la suficiente para garantizar un buen acceso a los mismos, **con un mínimo de 1 metro.**

7.4. **CAPÍTULO III: OBRA CIVIL**

7.4.1. Artículo 15. Cimentaciones.

Las cimentaciones se realizarán en un lugar con adecuada estabilidad del suelo.

7.4.2. Artículo 16. Cubetos de retención.

- Los recipientes fijos para almacenamiento de líquidos tóxicos exteriores dispondrán de un cubeto de retención, que será común a varios
- No estarán en el mismo cubeto:
 - a. recipientes con productos que presenten peligrosidad por reactividad mutua o que puedan reducir por debajo de los mínimos las exigencias mecánicas de diseño del resto de las instalaciones.
 - b. productos que requieran agentes de extinción incompatibles con alguno de ellos.
 - c. gases a presión o gases licuados.
- La distancia mínima horizontal entre la pared mojada del recipiente y el borde interior de la coronación del cubeto, será igual o superior a 1 metro.
- La capacidad útil del cubeto será, como mínimo, igual a la mayor de entre las siguientes:
 - o La capacidad del recipiente mayor, considerando que no existe éste, pero sí todos los demás.
 - o El 10 % de la capacidad global de los recipientes en él contenido, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.
- Construcción y disposición de cubetos:
 - a. Los cubetos se construirán de tal manera que se garantice la estanquidad del recinto, evitando especialmente la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.
 - b. En los cubetos deberán existir accesos normales y de emergencia, señalizados, con un mínimo de dos en total y en número tal que no haya que recorrer una distancia superior a 50 metros hasta alcanzar un acceso desde cualquier punto del interior del cubeto. Se dispondrá de accesos directos a zonas de operación frecuente.
 - c. Las paredes del cubeto deben tener una altura máxima de 1,8 metros, con respecto al nivel interior, para lograr una buena ventilación. Esta altura podrá sobrepasarse, de forma excepcional y no recomendable, en los siguientes casos:

Hasta tres metros cuando existan accesos normales y de emergencia al recipiente, válvulas y otros accesorios, así como caminos seguros de salida desde el interior del cubeto y un sistema de detección adecuado al riesgo.

MEMORIA

De forma opcional podrán considerarse alturas superiores a tres metros cuando haya elementos para alcanzar el techo del recipiente y/o accionar las válvulas y otros accesorios, que permitan que las personas no tengan que acceder al interior del cubeto para las maniobras normales ni de emergencia. Estos elementos pueden ser pasos elevados, válvulas cerradas a distancia o similares.

- d. El cubeto tendrá una vía perimetral en al menos una cuarta parte de la periferia, de anchura de 2,5 m y una altura libre de 4 m como mínimo, para permitir la circulación de vehículos de emergencia, y permanecerá libre de obstáculos en todo momento.
- e. Las tuberías no deben atravesar más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas.
- f. El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que su estanquidad quede asegurada.
- g. El fondo del cubeto tendrá una pendiente mínima del 1 %, de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia el punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.
- h. Se prohíbe, en el interior de los cubetos, el empleo permanente de mangueras flexibles. Su utilización se limitará a operaciones de corta duración.
- i. Los canales de evacuación tendrán una sección mínima de 400 centímetros cuadrados, con una pendiente, también mínima, del 1 % hacia el punto de salida.
- j. Para evitar la extensión de pequeños derrames y reducir el área de evaporación, como los cubetos contienen varios recipientes de líquidos tóxicos categorías 1 y 2, estarán subdivididos por canales de drenaje, de manera que cada subdivisión no contenga más de un solo recipiente. La pendiente será del 1 % hacia la zona de recogida.

8. PLAN DE INSPECCIONES

Según el artículo 5 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, **cada cinco años** a partir de la fecha de puesta en servicio de la instalación para el almacenamiento de productos químicos, y de sus modificaciones o ampliaciones, su titular deberá presentar en el órgano competente de la Comunidad Autónoma un certificado emitido por un organismo de control habilitado donde se acredite la conformidad de las instalaciones con los preceptos de la instrucción técnica complementaria o, en su caso, con los términos de la autorización prevista en la disposición adicional segunda de este real decreto.

En este certificado se indicará:

- a) Identificación inequívoca del o de los almacenamientos.
- b) Que cumple con las prescripciones de las ITC que le corresponden, y están operativas.
- c) Que la capacidad del almacenamiento no ha sido modificada.
- d) Que se han efectuado las correspondientes revisiones periódicas, según la ITC de aplicación.

Para que conste donde proceda

San Sebastián, 08 de agosto de 2024

El Ingeniero Industrial



José María DORRONSORO RAULIS
Colegiado 2618 (GI)