

Aprueban el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos**DECRETO SUPREMO N° 052-93-EM**CONCORDANCIAS

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 73 de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, dispone que cualquier persona natural o jurídica, nacional o extranjera, podrá constituir, operar y mantener instalaciones para el almacenamiento de hidrocarburos y de sus productos derivados con sujeción a los reglamentos que dicte el Ministerio de Energía y Minas;

Que, en tal sentido, es necesario dictar las normas que garanticen un procedimiento adecuado, eficaz y oportuno que permita que las actividades de almacenamiento de hidrocarburos se lleven a cabo dentro de un marco de seguridad para el trabajador y se brinde un buen servicio al usuario;

De conformidad con el inciso 11) del Artículo 211 de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1.- Apruébase el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos, el mismo que consta de 07 Títulos, 135 Artículos y 02 Anexos, y forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2.- El presente Decreto Supremo sólo podrá ser derogado, modificado o interpretado total o parcialmente por otro decreto supremo que expresamente se refiera a este dispositivo legal.

Artículo 3.- Deróganse todas las disposiciones que se opongan a lo establecido en el presente Decreto Supremo, el mismo que entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano" y será refrendado por el Ministro de Energía y Minas.

Dado en la Casa de Gobierno en Lima, a los dieciséis días del mes de noviembre de mil novecientos noventitrés.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI.

Presidente Constitucional de la República

DANIEL HOKAMA TOKASHIKI
Ministro de Energía y Minas

REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS**INDICE**

TITULO PRIMERO	Del contenido y Alcance
TITULO SEGUNDO	De los Organismos Competentes
TITULO TERCERO	De las Instalaciones de Almacenamiento Hidrocarburos
Capítulo I.	Aspectos Generales
Capítulo II	Sistemas de Almacenamiento
Capítulo III	Planeamiento de las Instalaciones
TITULO CUARTO.	Proyecto, Construcción y operación de las Instalaciones
Capítulo I.	Del Proyecto

- Capítulo II. de la Construcción
- Capítulo III. Sistemas de Tuberías y Bombas
- Capítulo IV. Instalaciones Electricas
- Capítulo V Operaciones
- Capítulo VI Mantenimientos y Ampliaciones
- Capítulo VII Protección Contra el Incendio
- Capítulo VIII Otras Medidas de Seguridad
- Capítulo IX Control Ambiental
- Capítulo X Terminación de la Actividad
- Capítulo XI Dirección Técnicas de las Instalaciones

TITULO QUINTO. Otras Obligaciones y Responsabilidades

TITULO SEXTO Disposiciones Transitorias

TITULO SETIMO Normas Complementarias

ANEXOS :

Anexo I Definiciones Técnico Operativas

Anexo II Tablas

TITULO PRIMERO

DEL CONTENIDO Y ALCANCE

Artículo 1.- El presente Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos, a quien en adelante nos referiremos como el Reglamento, tiene por objeto establecer las normas y disposiciones para que, de conformidad con lo establecido en el Artículo 73 de la Ley N° 26221, cualquier persona natural o jurídica, nacional o extranjera, pueda construir, operar y mantener Instalaciones para Almacenamiento de Hidrocarburos, sea petróleo o derivados, en cualquiera de las diferentes etapas de la industria de los hidrocarburos.

- a) En la explotación, cuando el petróleo se encuentra en las baterías de campo o los patios de tanques.
- b) En el transporte, cuando el petróleo y/o derivados se encuentran en los patios de tanques de las estaciones de bombas, terminales marítimos y/o fluviales.
- c) En la refinación, cuando el petróleo y/o derivados se encuentran en los patios de tanques de las refinerías.
- d) En la comercialización, cuando los derivados se encuentran en los patios de tanques de las Plantas de Ventas.
- “e) En el procesamiento, cuando el petróleo y/o derivados se encuentran en los patios de Tanques de las Plantas de Procesamiento.”(*)

(*) Literal agregado por el [Artículo 1 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.

***Artículo 2.-** El Reglamento es de aplicación obligatoria, para las empresas o grupos de empresas públicas y privadas, concesionarios u otros, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentra sujeta a jurisdicción nacional y tenga a su cargo el proyecto, construcción, operación o mantenimiento de Instalaciones para Almacenamiento de Hidrocarburos líquidos y/o de gases licuados de petróleo (GLP) y/o líquidos criogénicos en cualquiera de las actividades o etapas indicadas en el artículo precedente. A dichas personas o empresas en el Reglamento se les denominará Empresa Almacenadora. (*)*

(*) **Artículo modificado por el [Artículo 2 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#) , publicado el 07-11-2003, cuyo texto es el siguiente:**

Artículo 2.- El Reglamento es de aplicación obligatoria para las personas u otras entidades, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentra sujeta a jurisdicción nacional y tenga a su cargo el proyecto, construcción, operación o mantenimiento de Instalaciones para Almacenamiento de Hidrocarburos líquidos y/o de gases licuados de petróleo (GLP) y/o líquidos criogénicos, incluyendo el Gas Natural Licuado, en cualquiera de las actividades o etapas indicadas en el artículo precedente. A dichas personas o empresas en el Reglamento se les denominará Empresa Almacenadora.”

Artículo 3.- El Reglamento es de aplicación a las Empresas Almacenadoras de hidrocarburos, líquidos inflamables y combustibles líquidos, o líquidos residuales, excepto si son sólidos a 37.8 °C (100 °F) o más, que se almacenan en estado líquido a condiciones normales de temperatura y presión. El Reglamento también se aplica a los gases licuados y líquidos criogénicos.

Artículo 4.- Las Definiciones Técnico Operativas de los términos que se mencionan en el Reglamento se dan en el Título Octavo, Anexo I

TITULO SEGUNDO DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES

Artículo 5.- Corresponde al Ministerio de Energía y Minas (MEM) a través de la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) velar por el cumplimiento del presente Reglamento y sancionar las infracciones a las normas y disposiciones aquí establecidas.

Artículo 6.- Corresponde al Ministerio de Energía y Minas dictar normas complementarias para mantener actualizado el presente Reglamento.

Artículo 7.- Sin perjuicio de lo establecido en los dispositivos legales vigentes, el cumplimiento del presente Reglamento será fiscalizado por la DGH directamente o a través de Empresas de Auditoría e Inspectoría, de conformidad con el Decreto Ley N° 25763 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 012-93-EM.

TITULO TERCERO DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

Artículo 8.- El almacenamiento y uso seguro de la gran variedad de líquidos depende particularmente de su punto de inflamación y es en base a este factor que se les ha clasificado.

La clasificación de un líquido podrá cambiar por contaminación de otro líquido con menor punto de inflamación.

Artículo 9.- Las facilidades de almacenamiento de GLP, que cubre el Reglamento, son los tanques de almacenamiento fijos y las facilidades asociadas de carga-descarga-transferencia en terminales marítimos o de tuberías, plantas de procesamiento de gas natural, plantas petroquímicas y playas de tanques.

Artículo 10.- El Reglamento no se aplica a:

- a) Instalaciones de transporte de líquidos inflamables o combustibles.
- b) Almacenamiento y manejo de tanques con líquidos que estén conectados a equipos con quemadores o conectados a equipos de despacho a usuarios.
- c) Almacenamiento de instalaciones industriales que utilicen líquidos, sea para la producción de calor, procesos físicos o químicos de transformación o procesamiento.
- d) Líquidos sin punto de inflamación, pero que pueden ser inflamables bajo circunstancias especiales, como hidrocarburos halogenados.

e) Tanques cuya capacidad no exceda los 10.0 metros cúbicos.

f) Estaciones de servicio y grifos de combustibles, que se norman en el Reglamento de Comercialización de los Combustibles Líquidos.

Artículo 11.- Este Reglamento no se aplica a las siguientes instalaciones de GLP:

a) Almacenamiento bajo el nivel del suelo como tanques enterrados o tapados, almacenamiento en cavernas o pozos.

b) Almacenamiento simples de GLP con capacidad de agua menor a 7 metros cúbicos.

c) Almacenamiento en tanques que no sean fijos.

Artículo 12.- El Reglamento no limita el uso de sistemas, métodos, materiales o accesorios de equivalente o superior calidad, resistencia, efectividad, durabilidad y seguridad de los aquí prescritos. Sin embargo, la propuesta que difiera del Reglamento deberá ser sustentada técnicamente ante los Organismos Competentes.

CONCORDANCIA: [D.S. N° 045-2005-EM, Art. 21](#)

Artículo 13.- Requisitos adicionales podrán ser exigidos por los Organismos Competentes para el uso y almacenamiento seguro de líquidos que tienen inusuales características de encendido, como aquellos capaces de autoignición al contacto con el aire, a los altamente reactivos con otras sustancias, o sujetos a descomposición explosiva.

Artículo 14.- La Empresa Almacenadora deberá disminuir o controlar al máximo, los eventuales riesgos que la instalación represente para las personas y propiedades. No obstante, la Empresa Almacenadora asume todo el riesgo, costo y responsabilidad frente al Estado y terceros sobre los efectos derivados de sus actividades relativas al almacenamiento de líquidos, debiendo para eso estar cubierta por la póliza de seguro a que se refiere el Título Quinto del Reglamento.

Artículo 15.- Para efectos de aplicación de este Reglamento, el cálculo de la Capacidad total de un sistema de almacenamiento de líquidos de más de una Clase, se hará asignando a los volúmenes útiles de los diferentes productos o derivados, los valores constantes siguientes:

a) Para líquidos Clase IA, IB, IC: el 100 por ciento de su capacidad útil.

b) Para líquidos Clase II: el 50 por ciento de su capacidad útil.

c) Para líquidos Clase IIIA, IIIB: el 25 por ciento de su capacidad útil si son aceites y el 10 por ciento sin son otros productos.

CAPITULO II SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

Artículo 16.- Los líquidos podrán ser almacenados en diversos sistemas, clasificándose de manera general en "sistemas convencionales" y "sistemas no convencionales".

Los almacenamientos denominados "convencionales" consisten en tanques superficiales y tanques enterrados. Los tanques superficiales son aquellos cuyas paredes laterales y techo están en contacto directo con la atmósfera, se subclasifican en tanques atmosféricos, tanques a presión, tanques refrigerados y tanque térmicos. Los tanques enterrados son aquellos cubiertos con material sólido y expuestos a presiones ocasionadas por el empuje o peso del material que los rodea.

El almacenamiento "no convencional" es todo sistema que no está descrito en el Reglamento, requiriendo especiales consideraciones en su proyecto, construcción y mantenimiento. Los almacenamientos "no convencionales" pueden ser:

a) Almacenamiento en pozas abiertas

b) Almacenamiento flotante

c) Almacenamiento en cavernas

d) Almacenamiento en tanques de concreto pretensado

e) Almacenamiento en plataformas marinas.

Artículo 17.- Los tanques atmosféricos serán usados para líquidos que tienen hasta una máxima presión de vapor de 0.914 Kg/cm² abs (13 psia) a nivel del mar. Por cada 300 metros de elevación la máxima presión de vapor deberá ser reducida en 0.035 Kg/cm² abs (0.5 psia).

Artículo 18.- Los principales tipos de tanques atmosféricos son de techo flotante y de techo fijo.

a) Los tanques atmosféricos de techo flotante, son aquellos en que el techo flota sobre la superficie del líquido, eliminándose el espacio para los vapores. Los principales tipos de techo flotante son: Techos de cubierta simple con pontones, techos de cubierta doble con pontones, y techos flotantes internos que a su vez puede diferenciarse en techos flotantes internos rígidos y en sábanas flotantes. Los tanques atmosféricos de techo flotante serán utilizados en:

- Almacenamiento de líquidos con Presión de Vapor Reid mayor a 0.281 Kg/cm² abs (4 psia).

- Cuando el líquido es almacenado a temperaturas cercanas en 8.3 °C (15 °F) a su punto de inflamación o a temperaturas mayores.

- En tanques cuyo diámetro excede los 45.0 metros y sean destinados a almacenar líquidos de bajo punto de inflamación.

- Almacenamiento de líquidos con alta presión de vapor que son sensitivos a degradación por oxígeno.

b) Los tanques atmosféricos de techo fijo, pueden tener techo autosoportado o por columnas, la superficie del techo puede tener forma de domo o cono. El tanque opera con un espacio para los vapores, el cual cambia cuando varía el nivel de los líquidos. Ventilaciones en el techo permiten la emisión de vapores y que el interior se mantenga aproximadamente a la presión atmosférica pero produciéndose pérdidas de respiración. Los tanques de techo fijo son usados para almacenar líquidos en los cuales los tanques de techo flotante no son exigidos.

Artículo 19.- Los tanques a presión son utilizados para líquidos con presión de vapor mayor o igual a 0.914 Kg/cm² abs (13 psia) a nivel del mar, los principales tipos de tanques a presión son recipientes cilíndricos y esferas.

a) Los recipientes cilíndricos son de acero, se usan para almacenar cualquier gas licuado a su temperatura crítica y presión requerida. Su montaje en posición horizontal se hace sobre dos o más apoyos y si es en posición vertical se hace sobre un fuste. Se consideran económicos almacenamientos con dimensiones de hasta 4.50 metros de diámetro y capacidades de agua de hasta 800 metros cúbicos.

b) Las esferas son otra forma de almacenar líquidos similares. Consisten de un recipiente esférico formado por gruesas paredes de acero, con seis o más aportes o columnas. Se consideran económicas las esferas con capacidad de agua a partir de los 800 metros cúbicos.

Artículo 20.- Los tanques de almacenamiento refrigerados son utilizados para almacenar gases licuados, en rangos del etileno al butano, que tienen un punto de ebullición entre -126.6 °C a -1.1 °C (-260 °F a +30 °F). Los principales tipos de tanques refrigerados son: recipientes a presión, esferas a presión y tanques cilíndricos verticales. ()*

(*) Párrafo modificado por el [Artículo 3 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003, cuyo texto es el siguiente:

“Artículo 20.- Los Tanques de Almacenamiento refrigerados son utilizados para almacenar gases licuados, en rangos del metano al butano, que tienen un punto de ebullición entre -167,7°C a -1,1°C (-270°F a + 30°F). Los principales tipos de Tanques refrigerados consisten en recipientes a presión, esferas a presión y Tanques cilíndricos verticales.”

a) Los recipientes a presión refrigerados se utilizan para el almacenamiento de gases a alta presión como GLN u otros gases criogénicos para los que el almacenamiento a presión a temperatura ambiente no es factible. Límites prácticos de estos recipientes son de 4.5 metros de diámetro.

b) Las esferas a presión refrigeradas se utilizan para almacenar volúmenes intermedios de líquidos.

c) *Tanque cilíndrico vertical refrigerado es la forma más común de almacenar grandes volúmenes de líquidos*

refrigerados. Puede ser de paredes simples o dobles. El de pared simple es similar a los tanques atmosféricos, excepto que dispone un fondo plano; la cara exterior del cilindro tiene un aislamiento térmico y el techo puede ser en forma de domo o de sombrilla, para operar con presiones ligeramente mayores a la atmosférica de 0.035 a 0.105 Kg/cm² (0.5 a 1.5 psig). Los tanques de pared doble se asemejan a los tanques atmosféricos, excepto que el cilindro está compuesto por dos paredes concéntricas con un material aislante que ocupa el espacio anular, el que se encuentra a una ligera presión positiva mediante el uso de un gas inerte como el nitrógeno. (*)

(*) Literal modificado por el [Artículo 3 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003, cuyo texto es el siguiente:

"c) Tanque cilíndrico vertical refrigerado es la forma más común de almacenar grandes volúmenes de líquidos refrigerados. Puede ser de paredes simples o dobles. El de pared simple es similar a los Tanques atmosféricos, excepto que dispone un fondo plano; la cara exterior del cilindro tiene un aislamiento térmico y el techo puede ser en forma de domo o de sombrilla, para operar con presiones ligeramente mayores a la atmosférica de 0.035 a 0.105 Kg/cm² (0.5 a 1.5 psig). Los Tanques de pared doble se asemejan a los Tanques atmosféricos, excepto que el cilindro está compuesto por dos paredes concéntricas con un material aislante que ocupa el espacio anular, el que se encuentra a una ligera presión positiva mediante el uso de un gas inerte o con los vapores del hidrocarburo que se está almacenando, siempre y cuando un adecuado procedimiento de purga garantice que no se formarán mezclas explosivas."

d) Tanques térmicos son instalaciones para mantener una adecuada temperatura que permita el flujo de líquidos de alta viscosidad. Se recomienda que los líquidos sean mantenidos a una temperatura mayor en 8.3 °C a la de su punto de escurrimiento o que la viscosidad cinemática sea mayor a 300 cSt.

Artículo 21.- Los tanques enterrados se utilizarán cuando los requerimientos de almacenamiento por producto son relativamente pequeños. En caso que estos volúmenes excedan aproximadamente los 57 m³ (1,500 galones) por productos, el almacenamiento en tanques superficiales es el más adecuado.

CAPITULO III

PLANEAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Artículo 22.- El arreglo y diseño general debe basarse principalmente en condiciones de seguridad y eficiencia de las instalaciones. Se tomará en cuenta aspectos como:

- a) Proximidad a áreas urbanas y vías públicas.
- b) Expectativas de desarrollo de propiedades adyacentes.
- c) Riesgo de instalaciones adyacentes.
- d) Cantidad y clase de líquidos almacenados.
- e) Topografía del lugar.
- f) Facilidades de acceso en caso de emergencias.
- g) Códigos y regulaciones locales.

“En caso de instalaciones de Gas Natural Licuado, la disposición general de las instalaciones y su diseño deberán cumplir con lo dispuesto en el Capítulo 2 del NFPA 59A.” (*)

(*) Párrafo agregado por el [Artículo 4 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.

Artículo 23.- Las indicaciones del Reglamento son guías para el desarrollo de proyectos en sitios de configuración o topografía normal. De no tener estas condiciones, se deberá tomar precauciones especiales para satisfacer las condiciones básicas de seguridad y eficiencia.

Artículo 24.- Debe definirse las distancias mínimas en la que las emisiones o vapores que escapan de los tanques se disipen y no puedan alcanzar las áreas seguras, en concentraciones superiores a los límites de inflamabilidad. Las distancias mínimas indicadas en los artículos siguientes, toman en cuenta la posibilidad de fuego y los efectos de la radiación del calor sobre las estructuras o tanques adyacentes.

Artículo 25.- Las distancias mínimas de tanques a linderos, a vías públicas y a edificaciones dentro de la propiedad, se dan en los incisos siguientes.

Para efectos de las distancias mínimas, se definen como tanques de techo flotante a aquellos con techo de cubierta simple o doble, con pontones; también se incluye a los tanques de techo fijo con ventilaciones que tengan techo flotante de cubierta simple o doble, con pontones o que tengan sábanas flotantes. Los tanques con techos o sábanas, flotantes que no cumplen con el API 650 o que en su sistema de flotación se utilicen espumas plásticas aunque estén encapsulados en metal, se consideran como tanques de techo fijo.

a) Todo tanque almacenado líquidos Clase I, Clase II o Clase IIIA, excepto lo indicado en el siguiente artículo o almacenando líquidos inestables o líquidos con características de ebullición desbordante; operado a presiones no mayores de 0.175 Kg/cm^2 (2.5 psig), proyectados con accesorios de venteo de emergencia y/o diseñados con unión débil del techo y cilindro, será ubicado de acuerdo a la Tabla (1) del Título Octavo Anexo II.

b) Tanques verticales diseñados con unión débil del techo al cilindro y almacenando líquidos clase IIIA podrán ser ubicados a la mitad de lo indicado en la tabla (1), sólo si no están dentro de áreas estancas o en la ruta del drenaje de tanques que almacenan líquidos Clase I o Clase II.

c) Todo tanque que almacene líquidos Clase I, Clase II o Clase IIIA, excepto cuando almacenen líquidos inestables o líquidos con características de ebullición desbordante, y opere a presiones superiores a 0.175 Kg/cm^2 (2.5 psi), será ubicado de acuerdo a la Tabla (2).

d) Todo tanque para almacenamiento de líquidos con características de ebullición desbordante será ubicado de acuerdo a la Tabla (3). Este tipo de líquidos no será almacenado en tanques de techo fijo mayor a 45 metros de diámetro, a menos que sistemas de protección a base de gases inertes sean instalados en el tanque.

e) Todo tanque para almacenamiento de líquidos inestables será ubicado de acuerdo a la Tabla (4).

f) Todo tanque para el almacenamiento de líquidos Clase IIIB será ubicado de acuerdo a la tabla (5), excepto si son líquidos inestables o si están dentro de áreas estancas o en la ruta de drenaje de tanques que almacenan líquidos Clase I o Clase II. En este caso los incisos (a) y (b) serán utilizados.

“g) Todo tanque para el almacenamiento de Gas Natural Licuado deberá cumplir con lo dispuesto en las Secciones 2.2.3 y 2.2.4 del NFPA 59A.” (*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 5 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

Artículo 26.- Las distancias mínimas entre tanques adyacentes se dan en los siguientes incisos:

a) Todo tanque para el almacenamiento de líquidos estables Clase I, Clase II o Clase IIIA, estará a las distancias indicadas en la Tabla (7), excepto en los casos indicados en los incisos siguientes.

b) En instalaciones de producción ubicadas en lugares remotos, los tanques para petróleo con capacidades individuales no mayores a 475 metros cúbicos, podrán espaciarse 0.9 metros como mínimo.

c) Todo tanque para el almacenamiento de líquidos Clase IIIB podrá ser espaciado no menos de 0.9 metros, excepto si está dentro de áreas estancas o en la ruta del drenaje de tanques que almacenan líquidos Clase I o Clase II, en este caso se utilizará las distancias indicadas en Tabla (7).

d) Para todo tanque que almacene líquidos inestables, la distancia no será menor que la mitad de la suma de sus diámetros.

“e) Todo tanque para el almacenamiento de Gas Natural Licuado deberá cumplir con las distancias contenidas en la tabla 2.2.4.1 del NFPA 59A” (*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 6 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

Artículo 27.- Se dan en los siguientes incisos, las distancias mínimas relativas a tanques de GLP:

a) La distancia mínima entre un tanque de GLP y los linderos o líneas de propiedad donde existen o pueden haber edificaciones en el futuro se indica en la Tabla (10) del Título Octavo Anexo II. Deberán ser dadas mayores distancias o protecciones adicionales cuando edificaciones para viviendas, edificaciones públicas o industriales se ubiquen en las propiedades adyacentes.

b) La distancia mínima entre tanques de GLP o entre tanques de GLP y otros tanques a presión que almacenan

Líquidos inflamables o peligrosos será:

-Si el almacenamiento es en esferas o recipientes verticales, la mitad del diámetro de la mayor esfera o recipiente, pero no menos de 1.5 metros.

-Entre recipientes horizontales no menos de 1.5 metros. Mayores distancias se tomarán si el diámetro de los recipientes es mayor a 3.0 metros.

-Si el almacenamiento es en esferas y recipientes horizontales y verticales, se tomará la mayor de las distancias precedentes.

c) La distancia mínima entre tanques de GLP y otros tanques no presurizados que almacenan líquidos inflamables o peligrosos será:

-Si el otro tanque es refrigerado, tres cuartas partes del diámetro del mayor tanque.

-Si el otro tanque es atmosférico almacenando líquidos Clase I, un diámetro del mayor tanque.

-Si el otro tanque es atmosférico almacenando líquidos Clase II, Clase IIIA y Clase IIIB, la mitad del diámetro del mayor tanque.

-30.0 metros

-En ningún caso se requiere que la distancia sea mayor que 60.0 metros.

d) La distancia mínima entre tanques de GLP y edificaciones regularmente ocupadas será:

-15.0 metros si la edificación se utiliza en el control de las operaciones de almacenamiento.

-30.0 metros si la edificación es para otros propósitos.

e) Las distancia mínima entre tanques de GLP e instalaciones o equipos no indicados en artículos anteriores deberá ser:

-A recipientes de procesos, 15.0 metros.

-A quemadores o equipos con llamas abiertas, 30.0 metros.

-A otros equipos con llamas abiertas, incluyendo hornos y calderas, 15.0 metros.

-A equipos rotativos, 15.0 metros, excepto si son bombas que toman de los tanques de GLP, en ese caso podrán colocarse a no menos de 3.0 metros.

-A facilidades de carga y descarga de cisternas no menos de 15.0 metros.

-A las vías navegables y muelles, no menos de 30.0 metros.

-A líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, 15.0 metros.

-A los motores estacionarios de combustión interna, 15.0 metros.

f) La distancia mínima entre tanques de GLP y el borde del área estanca de otros tanques de almacenamiento será de 3.0 metros.

Artículo 28.- Las distancias mínimas relativas a tanques refrigerados de GLP se dan en los siguientes incisos:

a) La distancia mínima entre tanques refrigerados de GLP a linderos o líneas de propiedad donde existen o pueden haber edificaciones en el futuro será de 60.0 metros. Protecciones adicionales o mayores distancias se deberán tomar si edificaciones públicas, industrias o viviendas se ubican en las propiedades adyacentes.

b) La distancia entre tanques refrigerados de GLP será no menor a la mitad del diámetro del mayor tanque.

c) La distancia entre tanques refrigerados de GLP y otros tanques no refrigerados de líquidos será la mayor de las siguientes distancias:

-Si el otro tanque es presurizado, las tres cuartas partes del diámetro del tanque mayor.

-Si el otro tanque es atmosférico y almacena líquidos Clase I, una distancia igual al diámetro del tanque mayor.

-Si el otro tanque es atmosférico y almacena líquidos Clase II, Clase IIIA o Clase IIIB, igual a la mitad del diámetro del tanque mayor.

-30.0 metros.

-En ningún caso, se requiere que la distancia sea mayor que 60.0 metros.

Artículo 29.- Para el arreglo o distribución de tanques atmosféricos se recomienda:

a) Que los tanques conteniendo petróleo o líquidos de bajo punto de inflamación sean ubicados en áreas lejanas de unidades de proceso, linderos o zonas de alta ocupación.

b) De ser posible, los tanques deberán agruparse de acuerdo a su riesgo (tipo de tanque o tipo de líquidos almacenados).

c) Los tanques con petróleo o con líquidos de bajo punto de inflamación tendrán un arreglo en filas de no más de dos tanques. Cada tanque estará adyacente a una vía de acceso.

d) Los tanques con líquidos de alto punto de inflamación tendrán un arreglo en filas de no más de tres tanques.

Artículo 30.- En el arreglo o distribución de tanques refrigerados y a presión de GLP se recomienda:

a) Los tanques esféricos o recipientes de GLP, deberán estar ubicados en forma tal que permita la máxima dispersión de vapores mediante la libre circulación de aire. Los contornos del suelo y obstáculos deberán ser tomados en cuenta para dicho efecto.

b) Los tanques esféricos tendrán un arreglo en filas de no más de dos tanques. Al menos un lado de cada tanque será adyacente a una vía de acceso.

Artículo 31.- Dentro de las instalaciones para almacenamiento de hidrocarburos, la construcción de cualquier edificación deberá obedecer a las siguientes condiciones:

a) Los edificios serán construidos con materiales incombustibles. Se exceptúan de esta disposición las puertas y ventanas de los edificios no incluidos en las disposiciones especiales.

b) En cada edificio existirán puertas que se abran al exterior o paralelamente a las paredes, los accesos a esas puertas deberán estar siempre libres de toda obstrucción, sea ésta exterior o interior.

c) Los almacenes, oficinas y otros locales de trabajo deberán obedecer al Reglamento Nacional de Construcciones (RNC) en lo que se refiere a la obra o construcción; y al Reglamento para la Apertura y Control Sanitario de Plantas Industriales (Ley N° 13270), en lo referente a condiciones de higiene y salubridad.

d) Los comedores, cantinas, cuartos de baño, lavabos, etc. estarán igualmente sujetos a los mismos Reglamentos, en lo que les sea aplicable.

e) En las edificaciones cerradas se observarán las siguientes disposiciones:

-Deberá existir una ventilación adecuada, natural o artificial. En caso de ventilación artificial, los aparatos deberán ser instalados de forma que no constituyan una causa de incendio o explosión.

-Los pisos de edificaciones cerradas, donde eventualmente se puedan producir derrames, deberán ser construidos 20 centímetros más bajo que el nivel del pavimento o terreno circundante, de forma que impida que los líquidos derramados drenen hacia el exterior. Los pavimentos deberán ser construidos con materiales impermeables. Se exceptúan de esta disposición los almacenes en taras, de líquidos Clase III que no sean aceites combustibles así como aquellas edificaciones en zonas muy lluviosas, donde se preverá un sistema estanco.

-Cada edificio, excepto aquellos destinados a oficinas, tendrá por lo menos dos puertas con un mínimo de 2.1 metros de altura y 1.5 de ancho. En adición a ello, el ancho de los vanos será igual a 1 metro por cada 100 metros cuadrados de superficie techada de la edificación.

f) Los edificios administrativos deberán ser ubicados en áreas seguras, preferentemente cerca de los principales puntos de ingreso y con acceso directo a las vías públicas a fin que los visitantes no ingresen a las áreas de trabajo.

g) Los edificios de operación tales como estaciones de bombeo, edificios de envasado donde se manejen líquidos Clase I estarán situados a más de 15.0 metros de los linderos en caso de ser de malla de alambre. En caso de que el cerco fuera sólido, la distancia podrá reducirse a 6.0 metros.

h) Las edificaciones de servicios que de por sí no constituyen un riesgo, pero que pueden tener fuego abierto u otro riesgo similar, serán situadas en áreas seguras lejos de donde los líquidos son almacenados y/o manipulados.

i) La casa de calderas, generadores y de bombas contraincendio deberán ser ubicadas en áreas seguras y donde el equipo pueda ser operado seguramente en caso de incendio.

Artículo 32.- En el planeamiento de las instalaciones de almacenamiento de hidrocarburos, el alineamiento de las vías de acceso internas respecto a las oficinas, tanques, puntos de carga, etc.; deberá ser tal que permita fácil acceso y cómoda circulación de los vehículos, tanto en situaciones normales como en caso de evacuaciones por emergencia.

a) Las vías de acceso principales deben tener dos canales de tráfico y deberán estar debidamente terminadas y drenadas. Las vías de acceso secundarias pueden ser de un solo canal de tráfico con ensanches que permitan el cruce de vehículos. Adecuadas distancias deben ser dadas en las intersecciones para permitir el giro de los vehículos.

b) En instalaciones de almacenamiento importantes, se deberá considerar una vía perimétrica que permita la vigilancia diurna y nocturna. Asimismo, mediante las vías principales o secundarias se podrá dividir la instalación en áreas operacionales.

TITULO CUARTO

PROYECTO, CONSTRUCCION Y OPERACION DE LAS INSTALACIONES

CAPITULO I DEL PROYECTO

Artículo 33.- Los tanques de almacenamiento serán diseñados según reconocidos códigos o normas usando adecuados factores de seguridad y contruidos de acuerdo a la buena práctica de ingeniería.

a) Especial atención debe darse a las cargas de techo, acciones de sismos o vientos, presiones internas, características del suelo y estabilidad del tanque, en áreas donde las condiciones son inusualmente severas.

b) Se tomará en cuenta la compatibilidad de los materiales constituyentes del tanque con el líquido que está conteniendo.

“c) En el caso de Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado, los componentes metálicos de dichos Tanques deberán ser contruidos de conformidad con lo establecido en el Apéndice Q del API 620.”(*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 7 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

Artículo 34.- Para el proyecto de las fundaciones, un completo conocimiento de las condiciones del suelo debe ser obtenido, requiriéndose por lo menos las siguientes determinaciones: Capacidad portante del suelo, riesgo de flotación o licuefacción, asentamientos totales y diferenciales esperados.

a) Para el proyecto de las fundaciones deberá tomarse en cuenta el mayor efecto combinado de las cargas estáticas y dinámicas como: Peso propio del tanque y su contenido, cargas de prueba, cargas de viento, nieve y sismo, cargas de operación.

b) Todos los tanques deben apoyarse en el terreno de corte o en fundaciones de concreto reforzado, pilotes u otros. Las fundaciones deben ser diseñadas para minimizar la posibilidad de asentamientos diferenciales así como los riesgos de corrosión del fondo del tanque en la parte en contacto con la fundación.

c) Se deberán tomar especiales consideraciones de ingeniería para el diseño de estructuras especiales, soportes de tanques esféricos y otros recipientes para GLP.

d) En los tanques refrigerados, el diseño del aislamiento del fondo debe evitar el congelamiento del suelo circundante y de la cimentación.

e) En la prueba hidrostática, todos los tanques deberán ser llenados de una manera controlada para evitar los asentamientos diferenciales.

f) En localidades sujetas a posibles inundaciones, se deberán tomar especiales precauciones para evitar la flotación de los tanques, estén éstos llenos o vacíos. Se podrá optar por sistemas de anclaje o mediante el llenado con agua, cuando sea aplicable.

g) Para los tanques de GLP, las dimensiones y profundidad de la cimentación deberán ser tales que limiten los asentamientos del tanque y se prevengan sobreesfuerzos en las tuberías conectadas al tanque. Los asentamientos deberán ser controlados durante un largo período de tiempo.

h) Cuando sea impracticable proyectar fundaciones que satisfagan el inciso anterior, pueden ser proyectadas fundaciones flotantes o de pilotes. En este caso los asentamientos esperados serán determinados a partir de ensayos y verificados en el subsecuente servicio.

“i) En el caso de Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado, el diseño de las fundaciones deberá sujetarse a lo establecido en la Sección 4.1.7 del NFPA 59A.” (*)

(*) Literal agregado por el [Artículo 8 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.

Artículo 35.- Todos los tanques, sean fabricados en taller o en campo, deberán ser probados antes de que sean puestos en servicio. Las pruebas se efectuarán según las partes aplicables de la norma con la que fueron fabricados.

a) En los tanques atmosféricos, tanques refrigerados o de baja presión, a la terminación del fondo, se hará una prueba de fugas por medio de una caja de vacío u otro medio.

b) Después de que se ha terminado la construcción, el alivio de esfuerzos, los exámenes, radiográficos y otras operaciones similares, todos los tanques se someterán a pruebas neumáticas e hidrostáticas para comprobar la estanqueidad y seguridad del cilindro. Se comprobará también la estanqueidad de las soldaduras y de todos los accesorios del techo.

También se verificará que las válvulas de presión y vacío operen a las presiones deseadas.

c) En los tanques y recipientes a presión, después de las inspecciones, los equipos serán probados hidrostáticamente en su posición de operación, según las normas del ASME.

“d) Los componentes metálicos de los Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado deberán ser probados de acuerdo a lo establecido en el Apéndice Q del API 620.”(*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 9 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

Artículo 36.- Cuando la capacidad de operación de los tanques es menor que la capacidad nominal de los mismos, deberá preverse niveles mínimos de operación para evitar efectos de vórtice en las boquillas de salida, así como niveles máximos para evitar reboses en la operación de llenado.

a) En los tanques atmosféricos, el máximo nivel de llenado deberá ser tal que permita la expansión por cambios de temperatura, también deberá tomarse en cuenta las limitaciones en altura por las dimensiones de los techos y/o sábanas flotantes.

b) En los tanques de presión y/o de GLP, el máximo nivel de llenado será el que permita la expansión del líquido, asumiendo que éste descarga a la máxima temperatura posible en ese servicio, sin tener en cuenta la temperatura ambiental o la temperatura del líquido en el momento del llenado.

c) En los tanques de baja presión y/o refrigerados, el máximo nivel de llenado deberá tomar en cuenta la expansión del líquido a la temperatura de equilibrio del líquido para la presión de apertura de la válvula de alivio.

d) En las instalaciones que reciban líquidos de tuberías o de buques cisternas, deberán tener equipos o procedimientos establecidos para evitar el rebose, los que pueden ser: Control de alto nivel con cierre de válvulas, alarmas de alto nivel independiente del sistema de medición o un continuo control de nivel en el momento de llenado.

Artículo 37.- Todo tanque requiere un sistema de ventilación, que obedecerá a lo indicado en los siguientes incisos:

a) Para los tanques atmosféricos, ventilaciones libres o válvulas de presión y vacío con suficiente capacidad de venteo deben ser instaladas a fin de prever cualquier incremento sobre la máxima presión de diseño del tanque; incremento que puede ocasionar la distorsión del techo o del cilindro. La capacidad de venteo deberá ser dimensionada para satisfacer todas las condiciones de llenado y descarga, así como las variaciones de temperatura que pueda experimentar el tanque en su servicio.

b) El sistema de venteo se calculará y diseñara de acuerdo a la norma API 2000 u otra norma reconocida de ingeniería. Alternativamente podrá utilizarse un venteo de diámetro igual o superior que la mayor conexión de llenado o vaciado del tanque, pero en ningún caso su diámetro puede ser menor que el de una tubería de 40 mm DN (1 1/2" pulgadas).

c) En tanques de baja presión y recipiente de presión, además de lo anterior, debe preverse protección de las sobrepresiones que pueda ocasionar alguna bomba que descarga al tanque o recipiente.

d) En todo tanque que tenga más de una conexión de ingreso/salida y puedan realizarse simultáneamente llenados o descargas, la ventilación tendrá la capacidad del máximo flujo simultáneo.

e) Los tanques y recipientes de presión que almacenan líquidos Clase IA, deberán ser equipados con válvulas de venteo que permanecen cerradas excepto cuando están descargando bajo condiciones de presión o vacío. Además de lo anterior, los tanques que almacenan Clase IB y IC deberán tener matachispas.

f) En los campos de producción de petróleo los tanques atmosféricos que almacenan petróleo crudo y que tienen una capacidad igual o menor de 476 metros cúbicos, o tanques con capacidad de hasta 3.5 metros cúbicos conteniendo líquidos que no son Clase IA, pueden tener ventilación libre.

g) Los matachispas y válvulas de venteo podrán ser omitidos en el almacenamiento de líquidos Clase IB y IC, cuando puedan haber condiciones que obstruyan los equipos (corrosión, congelamiento, condensaciones, cristalización, etc.). Bajo estas condiciones los matachispas y válvulas de venteo deberán usar materiales especiales, el uso de sellos líquidos, etc.

h) La descarga de los venteos deberá ubicarse en la parte alta del tanque y en posición tal que la eventual ignición de los vapores que escapen no incida sobre el tanque, estructuras o edificaciones.

Artículo 38.- Todo tanque deberá tener algún elemento constructivo o accesorio que alivie la excesiva presión interna debido a aumentos de temperatura por exposición al fuego.

a) En los tanques verticales este elemento constructivo puede ser el techo o sábana flotante o una unión débil entre el techo y el anillo de refuerzo del cilindro.

b) Los tanques atmosféricos mayores a 45 metros cúbicos almacenando líquidos Clase IIIB, fuera de áreas estancas, no requieren ventilación de emergencia.

c) En un tanque vertical puede considerarse que la forma constructiva referida en los incisos precedentes es un techo flotante o una unión débil entre la plancha del techo y el cilindro, así como cualquier otro tipo de construcción para el alivio de presiones. Preferentemente se utilizará el método de unión débil como lo establece el API 650.

d) Cuando el alivio de emergencia está dado por accesorios o válvulas, la capacidad total de venteo deberá ser la suficiente para prevenir la ruptura del cilindro o fondo del tanque si éste es vertical, o el cilindro y las tapas si es horizontal. Si líquidos inestables son almacenados los efectos del calentamiento o gases resultantes de la polimerización, descomposición o condensación deberán ser tomados en cuenta. La capacidad total de venteo normal y de emergencia no será menor de la indicada en la Tabla [8], excepto las condiciones dadas en artículos siguientes. El área mojada se calculará en base al 55 por ciento de las áreas expuestas de esferas, al 75 por ciento, de las áreas expuestas de tanques horizontales y a los primeros 9 metros sobre superficie del área expuesta del cilindro en tanques verticales.

e) Para tanques y recipientes diseñados para presiones mayores a 0.070 Kg/cm^2 (1 psig), la capacidad total de venteo será determinada de acuerdo a la Tabla [8] excepto que cuando la superficie mojada excede los 260 m^2

(2000 p²), el régimen total de venteo será de acuerdo con la Tabla [9]. Las Tablas [8] y [9] se dan en el título octavo anexo II.

f) La capacidad de venteo de emergencia para un líquido estable será dada por la fórmula establecida en la norma NFPA-30.

g) Para tanques que contienen líquidos estables los regímenes indicados en los artículos precedentes podrán ser multiplicados por solo uno de los siguientes factores:

-Para tanques con área mojada mayores a 18.6 m² (200 p²) y con un sistema de control de derrames de acuerdo al Reglamento, factor 0.5.

-Para tanques con rociadores de acuerdo al NFPA-15 y con un sistema de control de derrames de acuerdo al Reglamento, factor 0.3.

-Para tanques con aislamiento térmico que mantengan una conductividad de 2.0 cal/hora/cm²/ °C cuando en el exterior se tiene temperaturas de 904.4 °C (1600 °F) y cuando la temperatura media del aislamiento es 537.8 °C (1000 °F). El sistema de aislamiento deberá permanecer en sitio bajo condiciones de fuego directo y no deberá deformarse cuando esté sujeto a los chorros del agua de enfriamiento. Para los tanques con estas condiciones se utilizará un factor de 0.3.

-Para tanques con un sistema de control de derrames de acuerdo al Reglamento y aislamiento térmico según inciso anterior, se usará factor 0.15.

h) La descarga de las ventilaciones de emergencia de tanques, deberá ser dispuesta de tal manera que la posible ignición de los vapores venteados no incida sobre parte alguna del tanque, estructuras o edificaciones.

i) Todo accesorio de ventilación que se monte en un tanque deberá disponer de una placa donde se indique la presión en la cual alcanza su máxima apertura y la capacidad de venteo a esa presión. La capacidad de venteo se expresará en metros cúbicos de aire por hora, a una temperatura de 15.6 °C (60 °F) y 1.033 Kg/cm² (14.7 psia). La capacidad de venteo de accesorios con diámetro inferior a 200 mm DN (8 pulgadas) deberá ser determinada por pruebas realizadas por el fabricante o por una agencia calificada. La capacidad de venteo de accesorios de 200 mm DN (8 pulgadas) y mayores será calculada de acuerdo a fórmula del NFPA.

“j) Los elementos de alivio para los Tanques que almacenen Gas Natural Licuado deberán ser diseñados y construidos conforme a lo dispuesto en la sección 4.7 del NFPA 59A.”(*)

(*) Literal agregado por el [Artículo 10 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.

Artículo 39.- En las instalaciones de almacenamiento de hidrocarburos deberán tomarse especiales precauciones para prever que derrames accidentales de líquidos Clase I, II o IIIA pueden poner en peligro edificaciones, servicios, propiedades vecinas o cursos de agua. Se obedecerá lo indicado en los siguientes incisos:

a) Para los tanques debe preverse un sistema de protección de derrames, el que puede constar de diques estancos o muros de retención alrededor de los tanques o sistemas de encauzamiento a lugares alejados.

b) Las áreas estancas de seguridad estarán formadas por diques estancos sobre un suelo impermeable a los combustibles que encierra, la capacidad volumétrica no será menor que el 110 por ciento del tanque mayor o el volumen del mayor tanque sin considerar el volumen desplazado por los otros tanques.

c) Las áreas estancas de seguridad y sus diques tendrán las siguientes características:

-El terreno circundante al tanque se deberá impermeabilizar y tendrán una pendiente hacia afuera no menor del 1 por ciento.

-El pie exterior de los diques no estarán a menos de 5 metros de los linderos.

-Los diques preferentemente no tendrán alturas interiores menores a 0.60 metros ni mayores a 1.80 metros; cuando la altura interior promedio sea mayor, facilidades especiales deberán preverse para el acceso normal y de emergencia a los tanques, válvulas y otros equipos.

-Las áreas estancas, conteniendo dos o más tanques serán subdivididos por canales de drenaje u otros diques.

-Cuando dos o más tanques que almacenan líquidos Clase I están en un dique común, y uno de ellos tiene más de 45 metros de diámetro, se deberá prever diques intermedios entre tanques de tal manera que contengan por lo menos el 10 por ciento de su capacidad individual.

d) La distancia entre la pared del tanque y el borde interno del muro será como mínimo la altura del tanque. ()*

(*) Literal sustituido por el [Artículo 21 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003, cuyo texto es el siguiente:

“d) La distancia entre la pared del tanque y el borde interno del muro será la establecida en la NFPA 30.”

e) Las áreas estancas deberán estar provistas de cunetas y sumideros interiores que permitan el fácil drenaje del agua de lluvia o contraincendio, cuyo flujo deberá controlarse con válvulas ubicadas en su exterior, de forma tal que permita la rápida evacuación del agua de lluvia o el bloqueo del combustible que se derrame en una emergencia, evitando su ingreso al sistema de drenaje o cursos de agua.

f) Cuando se utilizan sistemas de encauzamiento de los derrames a lugares alejados, deberán prever las siguientes facilidades:

-El terreno alrededor del tanque debe tener una pendiente hacia afuera del 1 por ciento por lo menos en los circundantes 15 metros del tanque.

-El área estanca, deberá tener una capacidad no menor a la del tanque mayor que puede drenar a ella.

-La ruta de drenaje será tal, que en caso de incendiarse el líquido que pasa por ella, no ponga en peligro otros tanques, edificios o instalaciones.

-El área estanca y la ruta de drenaje deberán estar alejadas no menos de 20 metros de los linderos, cursos de agua o de otro tanque.

g) La volatilidad del GLP permite que las áreas estancas sean reducidas y en algunos casos la contención de los derrames es impráctica, sin embargo, el terreno alrededor de un tanque de GLP deberá tener una pendiente y sistemas de drenaje para que cualquier derrame drene a un lugar seguro. La ruta de drenaje será tal que el líquido no pase debajo de otro tanque o equipo. Se podrán utilizar sistemas de áreas estancas alrededor de los tanques o sistemas de encauzamiento a lugares alejados.

h) Las áreas estancas para GLP tendrán las siguientes características:

-Si el GLP es almacenado en esferas, cada una tendrá un área estanca individual; si es almacenado en recipientes horizontales, éstos pueden estar en un área común.

-El terreno dentro del área estanca tendrá una pendiente del 1 por ciento hacia los muros, de tal manera que los derrames no se acumulen bajo el tanque o tuberías del área estanca.

-La capacidad del área estanca no será menor que el 25 por ciento del volumen del mayor tanque dentro de él. Si el líquido tiene una presión de vapor menor a 7.03 Kg/cm^2 a $37.8 \text{ }^\circ\text{C}$ (100 psia a $100 \text{ }^\circ\text{F}$), la capacidad del área estanca será del 50 por ciento del volumen del tanque mayor.

i) Cuando se utilizan sistemas de conducción de los derrames de GLP a lugares remotos o alejados, deberán preverse las siguientes facilidades:

-Las pendientes del terreno circundante al tanque serán de no menos del 1 por ciento, muros, diques, canaletas u otro método podrán ser usados para drenar el área.

-El área estanca remota estará alejada no menos de 15 metros de tuberías, linderos u otros equipos.

-La capacidad del área remota estanca no será menor que el 25 por ciento del volumen del mayor tanque dentro de él. Si el líquido tiene una presión de vapor menor a 7.030 Kg/cm^2 a $37.8 \text{ }^\circ\text{C}$ (100 psia a $100 \text{ }^\circ\text{F}$), la capacidad del

área estanca será del 50 por ciento del volumen del tanque mayor.

“j) En el caso de Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado, las áreas estancas de seguridad secundarias deberán ser diseñadas y construidas de acuerdo a lo establecido en la Sección 2.2.2 del NFPA 59A.”
(*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 11 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

Artículo 40.- El drenaje del agua superficial o de lluvia, deberá ser proyectado conforme las condiciones locales, así como lo indicado en los siguientes incisos:

a) Un sistema de drenaje de emergencia debe preverse para canalizar las fugas de los líquidos combustibles o inflamables o del agua de conraincendio hacia una ubicación segura. El sistema de drenaje deberá contar con canaletas, imbornales, o cualquier sistema especial que sea capaz de retener la expansión de posibles fuegos.

b) Ciertas facilidades deberán ser proyectadas y operadas para prevenir la descarga de líquidos inflamables y combustibles a cursos de agua, redes públicas de drenaje o propiedades adyacentes.

c) Los sistemas de drenaje de emergencia si están conectadas a las redes públicas o cursos de agua deberán estar equipados con sistemas de recuperación de petróleos.

d) Toda el agua que drena de las Instalaciones para Almacenamiento de hidrocarburos y que de alguna manera arrastra hidrocarburos, deberá ser procesada mediante sistemas de tratamiento primario como mínimo. En caso que con estos sistemas no se alcancen los requisitos impuestos por el Reglamento de las Actividades de Hidrocarburos en Materia Ambiental, se deberá optar por sistemas de tratamiento tipo intermedio o avanzado.

e) El drenaje del agua superficial será proyectado utilizando en lo posible la pendiente natural del terreno, la existencia de canales o cursos de agua. Cuando fuertes precipitaciones temporales, puedan exceder la capacidad del drenaje del sistema, será necesario prever áreas de esorrentía o de almacenamiento temporal del agua de lluvia.

f) Adecuadas facilidades de drenaje se preverán para la eliminación del agua de conraincendio, las salidas de las áreas estancas deberán estar controladas por válvulas operadas desde el exterior de los diques.

g) Se preverá un sistema independiente para los desagües de tipo doméstico, los que se descargarán a las redes públicas. Alternativamente se podrán utilizar tanques sépticos u otro sistema de tratamiento equivalente. De acuerdo al tipo de material del suelo se podrá percolar los desagües, en todo caso se deberá tomar en cuenta los aspectos de control ambiental.

“h) Los sistemas de drenaje para Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado deberán ser diseñados y construidos de acuerdo a lo establecido en la Sección 2.2.2 del NFPA 59A”. (*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 12 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

CAPITULO II

DE LA CONSTRUCCION

Artículo 41.- Se definen los requisitos mínimos que deben cumplir los tanques de almacenamiento de líquidos cuya capacidad excede los 10.0 metros cúbicos.

a) Los tanques serán diseñados y construidos de acuerdo a la buena práctica de la ingeniería y los materiales a utilizar serán acero o materiales aprobados no combustibles con las siguientes limitaciones y excepciones:

-El material del tanque será compatible con el líquido que almacena.

-Cuando en la construcción del tanque se utilicen materiales combustibles, éstos se limitarán al almacenamiento de líquidos Clase IIIB en áreas fuera de las rutas de los drenajes de tanques con líquidos Clase I o Clase II, o en tanques enterrados, o cuando lo requiera las propiedades del líquido.

-Los tanques podrán tener revestimientos combustibles o no y su uso dependerá de las propiedades de líquido.

-Se tomarán especiales consideraciones si la gravedad específica del líquido excede la del agua o si se almacena a temperaturas inferiores a 17.8 °C (o °F).

b) Los tanques podrán tener cualquier forma, la que será consistente con las características del líquido (temperatura, gravedad específica, presión, etc.) que se está almacenando. Los tanques metálicos podrán ser soldados, empernados, remachados o construidos por una combinación de estos métodos.

c) Se debe considerar en el diseño los efectos de sismo, asentamiento de los suelos y cualquier otro que pueda comprometer la estabilidad del tanque.

Artículo 42.- Los tanques atmosféricos, deberán ser construidos de acuerdo a reconocidos estándares de diseño como: API 650, API 12B, API 12D, API 12F, UL 142, UL 58, UL 1316, o sus equivalentes. (*)

(*) Párrafo modificado por el [Artículo 13 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003, cuyo texto es el siguiente:

“**Artículo 42.-** Los Tanques Atmosféricos deberán ser construidos de acuerdo a reconocidos estándares de diseño como: API 620 (Apéndice Q), API 650, API 12B, API 12D, API 12F, UL 142, UL 58, UL 1316, o sus equivalentes.”

a) Los tanques de baja presión y los tanques a presión podrán ser utilizados como tanques atmosféricos.

b) Los tanques atmosféricos no podrán ser utilizados para almacenamiento de líquidos a temperaturas iguales o mayores a su punto de ebullición.

c) La tubería para boquillas o nipples soldados a tanques fabricados con planchas de acero al carbono de baja resistencia, serán sin costura ASTM A53, A106 Grado B/C o API 5L, o tuberías con costura tipo API 5L. Cuando

las planchas del tanque sean de acero de alta resistencia, sólo se utilizarán tuberías sin costura A-106 Grado B/C. Las planchas roladas para el montaje de boquillas o accesorios, serán del mismo material que la plancha del tanque a la que se suelda.

d) Dependiendo del máximo asentamiento esperado bajo la pared y del espesor del primer anillo del tanque, se preverá que la plancha del fondo en contacto con la pared del tanque será de un espesor mayor, el que se extenderá no menos de 0.60 metros hacia el interior.

e) Las planchas de refuerzo de forma anular bajo la pared del tanque, serán soldadas a tope con penetración completa. La soldadura entre el fondo y el primer anillo será de filete con espesor igual al de la plancha de fondo.

f) En tanques de techo fijo, la altura total es la distancia entre el fondo y la parte superior del ángulo circunferencial de refuerzo. Cuando se utilizan sábanas flotantes en este tipo de tanques, el diseño tomará en cuenta las dimensiones de esta cobertura.

g) Para tanques de techo flotante, la altura a considerarse será la distancia del fondo del tanque hasta la máxima altura de llenado. Se preverá una extensión del cilindro para acomodar el techo flotante.

h) Todas las uniones soldadas, verticales y horizontales, de las planchas del cilindro, serán de penetración y fusión completa, no permitiéndose soldaduras a tope de paso simple.

i) Se preverá márgenes de corrosión no menores a 1.5 mm para la estructura soporte de los techos fijos.

j) En tanques de techo cónico, sean éstos autosoportados o no, se preverá una unión débil entre las planchas del techo y el ángulo de refuerzo en el cilindro del tanque. Cuando los techos autosoportados son de tipo domo, o tipo sombrilla, la ventilación de emergencia se dará según API 2000.

k) Todos los techos se diseñarán para soportar su peso propio más una carga viva no mayor a 125 Kilogramos por metro cuadrado.

l) En tanques de techo flotante, el diseño preverá que no ocurran daños al techo del tanque en la ocurrencia de sobrellenados.

m) Las planchas de la cubierta en los tanques de techo flotante serán de un espesor no menor a 5 mm y serán unidas por soldadura continua tipo filete.

n) El sistema de drenaje del techo será de manguera, o mediante tubos con uniones giratorias o un sistema de sifón. En los techos de cubierta simple se colocará, cerca al techo, una válvula de retención para prevenir el flujo inverso en caso de fugas en el sistema de drenaje. El diámetro del sistema de drenaje será tal que impida la

acumulación del agua de lluvia.

o) El espacio entre la periferia del techo y la pared interior del tanque será sellado por medio de un elemento flexible resistente a la abrasión, a la intemperie y al líquido almacenado.

p) Adecuados sistemas de venteo se instalarán en los tanques de techo flotante, para prevenir sobreesfuerzos en la cubierta o en el sello periférico.

q) El techo flotante deberá disponer de apoyos fabricados a partir de tuberías cédula 80, diseñados de tal manera que pueda ajustarse su altura desde el exterior y que su posición mínima esté 75 mm más bajo que el mínimo nivel de operación y su posición máxima ofrezca un espacio libre de 1.80 metros entre la posición inferior del techo y el fondo del tanque.

r) Todas las conexiones al cilindro, incluyendo boquillas, entradas de hombre, y entradas de limpieza se harán de acuerdo al API 650. Las boquillas de tubería se diseñarán para la presión estática más las cargas impuestas por las tuberías.

s) El tanque será inspeccionado radiográficamente en las uniones del cilindro, en las uniones de las boquillas con el cilindro y en la plancha anular del fondo del tanque. La ubicación y cantidad de radiografías serán de acuerdo al API 650.

t) El tanque será probado hidrostáticamente con agua. Si se usa agua salada para la prueba y ésta permanece 30 días o más, deberán usarse aditivos secuestrantes de oxígenos e inhibidores de corrosión. Después de la prueba, el tanque se drenará y limpiará cuidadosamente con agua dulce. El llenado de agua será por etapas y se controlará cuidadosamente los asentamientos totales y diferenciales.

Si no se dispone de agua para las pruebas hidrostáticas, se aplicará petróleo diesel calentado en el lado interior de las costuras del cilindro. Aplicando presión en el lado interior o vacío en el exterior, e inspeccionando cuidadosamente el otro lado de la junta se podrán observar manchas si existen fallas en la soldadura.

u) En los tanques de techo fijo los sistemas de ventilación satisfarán los requisitos del API Std 2000, se tomarán en cuenta los regímenes máximos de bombeo y la capacidad de venteo de los tanques. Las ventilaciones libres serán tipo "cuello de ganso", tendrán en su extremo una malla de acero (MESH 4).

v) Las ventilaciones de presión-vacío se usarán con líquidos que tienen punto de inflamación menor a 37.8 °C (100 °F) o que se almacenan a una temperatura cercana en 8.3 °C (15 °F) a su punto de inflamación, también llevarán en su extremo abierto, una malla de acero (Mesh 4).

w) Todos los tanques tendrán facilidades de acceso al interior del tanque, el número y dimensiones de las entradas dependerá del diámetro del tanque y de su tipo de techo.

x) Todos los tanques dispondrán de por lo menos una conexión de drenaje cuyo extremo interior terminará en una curva distante 100 mm del fondo del sumidero de adecuada capacidad. El sumidero podrá estar cerca del centro del tanque si éste es de techo cónico hacia abajo o cerca de la periferia si es cónico hacia arriba.

y) Se deberán prever, de acuerdo al NFPA-11, las conexiones para la instalación de cámaras de espuma en el número y diámetro requeridos por el tamaño del tanque y las características del líquido. En el caso de futura instalación se taparán con bridas ciegas.

z) Se instalará no menos de un medidor de nivel de líquido por cada tanque, su lectura será accesible o visible desde el nivel del suelo.

aa) Conexiones de 25 mm DN (1 pulgada) serán previstas para la instalación de termopozos y termómetro.

ab) Los tanques que requieren inspección, medición o muestreo desde el techo, dispondrán de una escalera en espiral, así como plataforma para dichas operaciones. La pendiente de la escalera no excederá los 45° y su ancho mínimo será de 750 mm. Los tanques de poca capacidad que no dispongan de escalera en espiral, deberán tener una escalera externa vertical con caja o jaula de seguridad.

ac) Las plataformas en el techo de los tanques podrán estar interconectadas con pasarelas a fin de que el personal no tenga que transitar por el techo de los tanques. En cuya periferia se construirán barandas para seguridad.

ad) En los tanques de techo flotante, se proveerá a éstos de una tapa de medición o de un "pozo" de medición, que serán de tipo estanco.

ae) Los tanques de techo flotante dispondrán de adecuados accesorios para mantener el techo en posición centrada y evitar la rotación del mismo.

Artículo 43.- Los tanques de baja presión deberán ser construidos de acuerdo a reconocidos estándares de diseño como: API 620, ASME Sections VIII Div. 1, o sus equivalentes.

a) Los tanques construidos de acuerdo a las normas de la UL podrán ser usados para presiones de operación que no excedan 0.070 Kg/cm² (1 psig) y limitados en condiciones de emergencia a 0.175 Kg/cm² (2.5 psig).

b) La presión de operación normal de un tanque no excederá la presión de diseño de dicho tanque. Los recipientes a presión podrán ser utilizados como tanques de baja presión.

c) Los tanques que se diseñan de acuerdo al API 620, operarán a temperaturas de metal entre +5 °C y -168 °C

(+40 °F y -270 °F) y con presiones que no excedan los 1.055 Kg/cm² (15 psig).

d) Las paredes del tanque y otros componentes sobre el máximo nivel del líquido se diseñarán a una presión no menor que la presión de apertura de la válvula de alivio. Las partes del tanque debajo del máximo nivel del líquido se diseñarán para la más severa combinación de presión (vacío) y carga estática del líquido.

e) Para efectos del cálculo, se tomará el peso del líquido a 15.6 °C (60 °F) y en ningún caso éste será menor a 770 Kg/m³ (48 libras/pie cúbico). Este valor mínimo no se aplica a tanques para almacenamiento de gas o para tanques refrigerados, en este último caso, el peso mínimo será de 470 Kg/m³ para metano, 550 kg/m³ para el etano y 570 Kg/m³ para el etileno.

f) Para efecto de diseño, se consideran las siguientes cargas como mínimo:

- La presión interna
- El peso del tanque y su contenido.
- El sistema de soporte
- Cargas de viento, sismo y nieve
- Peso del revestimiento y aislamiento.

g) En los casos con velocidad de corrosión predecible, se adicionará espesores de metal sobre los valores requeridos por las condiciones de operación, el espesor adicional será igual a la corrosión esperada durante la vida útil del tanque. Cuando los efectos de la corrosión no son predecibles, y cuando la corrosión es incidental, localizada o variable en su velocidad y extensión, el mejor criterio del proyectista establecerá razonables sobreespesores, en todo caso estos no serán menores de 1.5 mm.

h) La inspección de soldaduras sea por tintas penetrantes, ultrasonido, partícula magnética o radiografía podrá seguir los lineamientos de API 620 ó del ASME.

i) Después de completada la construcción, de haberse aliviado las tensiones del metal y efectuado los exámenes radiográficos, el tanque deberá ser sometido a pruebas neumáticas e hidrostáticas.

j) En la prueba hidrostática, el régimen de ingreso de agua será tal que el nivel del agua aumente a no más de 0.90 metros por hora, la capacidad del equipo de venteo, las características del suelo u otros factores podrán limitar aún más ese régimen. No se aplicarán presiones sobre la superficie del agua antes que el tanque y su contenido estén a la misma temperatura, la que no será menor de 15.6 °C (60 °F).

k) Se deberá instalar un accesorio automático de alivio de presiones, para prever que la presión en la parte superior del tanque, no exceda en un 10 por ciento sobre la máxima presión de trabajo.

l) Cuando riesgos adicionales puedan ser ocasionados por la exposición del tanque al fuego o a otra fuente de calor, se instalarán otros accesorios o válvulas de alivio para prever que la presión en la parte superior del tanque no exceda el 20 por ciento de la máxima presión de trabajo.

m) Todo tanque que pueda trabajar completamente lleno de líquido será equipado con una o más válvulas de alivio.

n) Para detectar y corregir asentamientos diferenciales que pueden comprometer la estructura se efectuarán medidas de los niveles de la fundación de los tanques, antes y durante la prueba hidrostática.

o) La protección ignífuga del soporte de tanques y de los soportes de tuberías dentro de las áreas estancas, se proyectará para soportar el choque térmico que genere un derrame.

"p) Los Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado deberán ser construidos conforme a los requerimientos del Apéndice Q del API 620." (*)

(*) Literal agregado por el [Artículo 14 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.

Artículo 44.- Los tanques de almacenamiento para presiones que excedan los 1.055 Kg/cm² (15 psig) deberán ser diseñados de acuerdo al ASME Section VIII Div. 1 ó 2 según sea aplicable.

a) La presión normal de operación no podrá exceder la presión de diseño del tanque.

b) Los Recipientes serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo con el código del ASME Section VIII Div. 1 ó 2, o un código similar aceptado por el Organismo Competente.

c) Todos los recipientes, excepto esferas, que operan sobre 0.070 Kg/cm² (1 psig) tendrán una presión de diseño mínima del 1.125 Kg/cm² (16 psig). Los recipientes que trabajan en vacío o donde pueda producirse vacío inadvertidamente, se diseñarán para una presión externa diferencial de 1.055 Kg/cm² (15 psig) ó un 25 por ciento mayor que la máxima presión de diseño.

d) Las cargas que se consideren en el diseño del recipiente incluirán las indicadas en el ASME más las cargas cíclicas y las originadas por la erección. Durante la erección, arranque y operación, se debe considerar que todas las cargas aplicables actúan simultáneamente, incluyendo las cargas de viento y sismo. Durante las pruebas hidrostáticas se debe considerar simultáneamente una presión de viento equivalente a una velocidad de viento de 16 metros por segundo.

e) Para recipientes horizontales se determinará las condiciones de pandeo local, flexión circunferencial y esfuerzos de corte. En recipientes verticales, la máxima deflexión del recipiente para todas las cargas, excepto sismo, no excederá la centésima parte de la altura.

f) los recipientes se diseñarán para la prueba hidrostática con agua cuando el recipiente está en posición operación.

g) Se darán márgenes de corrosión de 1.5 mm para recipientes fabricados con aceros al carbono de baja resistencia y márgenes de 0.25 mm si son aceros de alta resistencia o con revestimientos internos.

h) Los recipientes a presión de tipo horizontal apoyados en soportes metálicos o muros de concreto, tendrán una plancha de apoyo con espesor no menor a 6.4 mm (1/4 pulgada) la que estará soldada íntegramente al tanque.

i) La inspección de soldaduras sea por tintas penetrantes, ultrasonido, partícula magnética o radiografía seguirá los lineamientos del ASME.

Artículo 45.- Los tanques enterrados deberán ser construidos de acuerdo a reconocidos estándares de diseño y a los lineamientos dados en los siguientes incisos:

a) Respecto a los materiales:

-Deberán ser metálicos o de resinas reforzadas con fibra de vidrio y los materiales en ellos utilizados deberán ser de calidad adecuada. Serán calculados de forma que resistan no sólo la presión interior de los líquidos y vapores en ellos contenidos, sino también el empuje de las tierras y materiales de relleno a que están sujetos.

-El espesor de la plancha se determinará por los cálculos y se aumentará un espesor adicional de por lo menos 1.5 mm por los efectos de corrosión, y en el caso de utilizar acero de baja resistencia el espesor mínimo será de 4 ó 6 milímetros, según sea soldada o remachada.

-La conexión de las planchas podrá ser hecha por engaste o soldadura, pero de forma que las juntas sean completamente estancas, teniendo en cuenta las variaciones de carga y dilataciones debidas a las eventuales variaciones de temperatura.

-La superficie externa de los tanques deberá ser revestida por una sustancia protectora, insoluble en el agua.

-El techo y la generatriz superior del tanque deberán estar a una profundidad de, por lo menos, 0.50 metros abajo el nivel del terreno, de forma a que no ocurra una elevación sensible de temperatura en el líquido contenido, en caso de incendio próximo. Podrán ser construidos tanques cilíndricos de eje vertical o de forma de paralelepípedo, de concreto armado, forrados interiormente con revestimiento metálico o cualquier otro revestimiento que dé garantías de una buena estanqueidad.

b) Los tanques enterrados será sometidos, después de su construcción, a los siguientes ensayos:

-Ensayo de resistencia.- Será hecho con agua o aire comprimido a la presión de, por lo menos, 1.020 Kg/cm² (14.5 psig).

-Ensayo de estanqueidad.- Será hecho con agua o aire a la presión de 1.020 Kg/cm² (14.5 psig).

c) Ningún vehículo podrá ser autorizado a circular por encima de un tanque enterrado, ni sobre él podrán ser colocadas cargas de cualquier naturaleza a no ser que el tanque esté protegido por un material incombustible y de espesor y resistencia adecuados al tráfico o a las sobrecargas impuestas.

d) Los tanques enterrados deberán estar sólidamente fijados al suelo, de forma que no puedan flotar en caso que estén vacíos y ocurra una elevación de la napa freática.

e) En cuanto a los accesorios de los tanques enterrados se observarán las siguientes disposiciones:

-Todas las aberturas, además de las de ventilación y de medición, deberán estar abastecidas de válvulas de acero de bronce.

-Será obligatoria la existencia de un tubo para evacuación de los vapores producidos en servicio normal o durante su llenado, así como para la entrada de aire durante su vaciado. En este tubo será instalado un dispositivo que impedirá la propagación de las llamas hacia el interior del tanque.

-El equipo de medición deberá ser instalado de tal manera que impida la salida de los gases hacia el exterior de los tanques. Se exceptúan de esta disposición los tanques de capacidad inferior a 10m³ (2,600 galones).

f) Los tanques enterrados podrán también ser fabricados de resinas reforzadas con fibra de vidrio, su diseño, fabricación y montaje será de acuerdo a las normas pertinentes de la API y UL.

Artículo 46.- En los siguientes incisos se dan los requerimientos básicos para las esferas de GLP:

a) Las esferas con presiones de diseño mayores a 1.055 Kg/cm² (15 psig) se diseñarán para ser llenadas con agua. Durante la prueba hidrostática se considerará la tercera parte de la carga de viento.

b) Las conexiones y entradas, se ubicarán de tal manera que sus soldaduras no se intersecten con las soldaduras entre planchas o con las de otra conexión.

Las conexiones mayores a 50 mm DN (2 pulgadas) serán bridadas, las de 50 mm, DN (2 pulgadas) o menores podrán ser roscadas, excepto si corresponden a válvulas de alivio.

c) La línea de drenaje o purga de agua terminará a una distancia no menor de 4.50 metros de la esfera.

d) Las conexiones para los instrumentos serán como un mínimo las siguientes:

Instrumento	Ubicación
- Manómetro	Tope de esfera
- Termómetro	Nivel mínimo del líquido
- Indicador de nivel:	
a) Tipo flotador interno automático	
b) Lectura local, tipo diferencial	Tope y fondo de esfera
c) Alarma alto nivel	Nivel máximo del tanque.

e) Se preverá las conexiones, soportes y fijadores para las siguientes facilidades:

- Sistema rociador de agua de enfriamiento
- Tubería de llenado y descarga
- Sistema de aislamiento
- Protección ignífuga
- Válvulas alivio y de emergencia
- Escaleras y plataformas.

f) Las esferas de GLP serán conectadas a tierra como protección contra descargas eléctricas.

g) Las estructuras soporte tendrán protección ignífuga, sin embargo, ésta no deberá cubrir la zona de contacto entre las columnas o la esfera.

h) Las esferas de GLP tendrán una placa resistente a la corrosión donde estén marcadas las condiciones de diseño, las especificaciones de materiales, pesos, dimensiones, etc. La placa se ubicará en un lugar de fácil lectura desde el nivel del suelo.

CAPITULO III SISTEMAS DE TUBERIAS Y BOMBAS

Artículo 47.- El diseño, fabricación, montaje, prueba e inspección del sistema de tuberías que conducen líquidos en las Instalaciones para Almacenamiento de Hidrocarburos, deberán ser los adecuados a las máximas presiones de trabajo, temperatura y esfuerzos mecánicos que pueden esperarse en el servicio. En general se seguirá las indicaciones de los siguientes incisos:

a) Deben satisfacer las normas de ANSI B31.3.

b) El sistema será mantenido a prueba de fugas o goteo. Cualquier gotera constituye una fuente de riesgo y la

tubería deberá ser vaciada y reparada.

Artículo 48.- Para los tanques atmosféricos, las tuberías, válvulas, accesorios deberán satisfacer las especificaciones de materiales y las limitaciones de presión y temperatura del ANSI B31.3 y ANSI B31.4, así como lo indicado a continuación:

a) Las válvulas para tanques de almacenamiento y sus conexiones al tanque serán de acero o hierro nodular, excepto si el líquido contenido no es compatible con estos materiales, en estos casos, el material deberán tener su punto de función comparable al acero o al hierro nodular.

b) Las válvulas podrán ser de hierro fundido, bronce, aluminio, hierro maleable o material similar cuando se usa en tanques con líquidos Clase IIIB que están en exteriores fuera de áreas estancas y de la ruta del drenaje de tanques conteniendo líquidos Clase I, III, o IIIA.

c) Las válvulas preferentemente serán de paso completo permitiendo el reemplazo de la compuerta sin el desmontaje total de la válvula. Cuando las válvulas no son de vástago ascendente, deberán tener un sistema que permita visualizar si está abierta o cerrada.

d) Las uniones entre tuberías y accesorios deberán ser herméticas, pudiendo ser soldadas, con bridas o roscadas. Las uniones roscadas serán para diámetros menores o iguales a 50 mm DN (2 pulgadas), debiendo usarse sellantes adecuados a los líquidos. Las tuberías con líquidos Clase I que se instalan en lugares pocos accesibles dentro de edificaciones, deberán tener sus uniones soldadas.

e) Los sistemas de tuberías deberán estar adecuadamente soportados y protegidos de daños físicos y de sobreesfuerzos por asentamientos, vibración, expansión o contracción.

f) Los sistemas de tuberías enterrados o sobre superficie sujetos a corrosión exterior deberán estar protegidos, las tuberías enterradas mediante sistema de protección catódica y las tuberías sobre superficie mediante la aplicación de pinturas u otros materiales resistentes a la corrosión. Todas las tuberías enterradas deberán estar adecuadamente protegidas en los cruces de vías y líneas férreas mediante un forro de tubería concéntrica u otro medio adecuado. Los extremos de estas tuberías deben sellarse para evitar corrosión del tramo enterrado.

g) Se recomienda el montaje de un suficiente número de válvulas de cierre, control y de alivio para operar adecuadamente el sistema y proteger las instalaciones.

h) Todo sistema de tuberías, antes de ser cubierto, enterrado o puesto en operación, deberá ser probado hidrostáticamente a 150 por ciento la presión de diseño, o neumáticamente a 110 por ciento la presión de diseño, a fin de detectar cualquier tipo de fuga. La presión de prueba será la que indiquen los planos, si no está indicada, la presión de prueba será de 15.819 Kg/cm² (225 psig) en el punto más alto del sistema. La prueba se mantendrá hasta la inspección visual de todas las uniones pero en ningún caso menos de 10 minutos.

i) Toda tubería o línea que llegue a un tanque deberá ser pintada de un color determinado y con marcas que permitan identificar el líquido que contiene o servicio que presta, de acuerdo a los procedimientos determinados por

la Norma Técnica Nacional (Norma ITINTEC 399.012.1984) sobre "Colores de Identificación de tuberías para Transporte de Fluidos en Estado Gaseoso o Líquido en Instalaciones Terrestres y en Naves".

j) La presión de diseño será no menor de 10.546 Kg/cm² (150 psig) y deberá indicarse en los planos. Se deberá tomar las previsiones para evitar o controlar sobrepresiones por golpe de ariete o dilatación térmica del fluido.

k) Las estaciones de bombas para líquidos Clase I, preferentemente estarán situadas al aire libre, a menos que existan condiciones climáticas severas. Preferentemente las bombas serán agrupadas en una sola área.

l) El tipo de bomba a utilizar será determinado por las características del líquido y los requerimientos de bombeo. Preferentemente se utilizarán bombas centrífugas, excepto cuando los líquidos sean muy viscosos y sea necesario bombas de tipo desplazamiento positivo.

m) En el ingreso a las bombas, se instalarán filtros que prevengan el ingreso de partículas sólidas que puedan dañar al equipo. Todas las partes móviles de las bombas deberán estar protegidas para evitar accidentes en su operación.

n) Cuando sean utilizados motores de combustión interna para manejar bombas u otros equipos, éstos se ubicarán en un área segura; de no poder cumplir este requisito, deberán tomarse precauciones adicionales como: instalar matachispas en el escape, montar al equipo a un nivel más alto que el del suelo.

o) Cuando se usan motores eléctricos para operar las bombas y están dentro de áreas peligrosas, los motores deberán cumplir con las normas del NFPA, en lo que respecta a la clasificación de áreas.

p) Los colectores (manifolds) de descarga de las bombas deberán estar adecuadamente soportados previniendo las posibles contracciones y expansiones de las tuberías. Preferentemente no serán colocados dentro de las áreas estancas.

“q) Los sistemas de tuberías para Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado serán diseñados y construidos de conformidad con el artículo 2.2.2. y el Capítulo 6.0 del NFPA 59A y con lo establecido en el ANSI B 31.3” (*)

(*) Literal agregado por el [Artículo 15 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.

Artículo 49.- En tanques de GLP y de presión, las tuberías y facilidades deben satisfacer las normas o requisitos del ANSI B31.3 ó del ANSI B31.4, si es aplicable, así como lo indicado a continuación:

a) Todos los materiales, incluyendo la parte no metálica de las válvulas, sellos, empaques deben ser resistentes al GLP, a las condiciones de servicio.

b) Se puede utilizar tuberías sin costura o con costura soldada eléctricamente (ERW). Tuberías sin costura se usarán en diámetros menores o iguales a 50 mm DN (2 pulgadas) o cuando la tubería deba ser doblada durante su fabricación o instalación.

c) El número de juntas entre el recipiente y la primera válvula de bloqueo será el menor posible. Preferentemente se usarán juntas soldadas, minimizando el uso de juntas roscadas o bridadas. Para tuberías mayores a 50 mm DN (2 pulgadas) se usarán juntas bridadas o soldadas, para tuberías de 50 mm DN (2 pulgadas) o menores, también se podrán usar juntas roscadas.

d) El espesor de las tuberías será igual o mayor que lo indicado por las normas del ANSI B31.3, también se podrá considerar como espesores mínimos de tuberías de acero al carbono los siguientes: Cédula 80 para tubos menores a 50 mm DN (2 pulgadas), Cédula 40 para tubos de 50 a 125 mm DN (2 a 5 pulgadas), 6.4 mm en tuberías de 150 mm DN (6 pulgadas), Cédula 20 en tubos de 200 a 300 mm DN (8 a 12 pulgadas) y Cédula 10 en tubos de 350 mm DN (14 pulgadas) o más.

e) Los accesorios roscados y los coples serán de acero forjado Clase 3000 (3000 libras por pulgada cuadrada). Los accesorios soldados serán de acero, sin costura y de espesor o Cédula similar a la tubería que se conecta.

f) Las válvulas de cierre más cercanas al tanque y las válvulas de alivio serán de acero. Las válvulas tipo sandwich, que están montadas entre dos bridas con pernos largos, no serán usadas.

g) El sistema de tuberías se proyectará con la adecuada flexibilidad para que no sea afectado por el asentamiento de los tanques, la expansión o contracción por cambios de temperatura de los tanques o las líneas, el enfriamiento o calentamiento de las conexiones de descarga o conexiones de ventilación.

h) Las líneas de purga de agua no deben terminar debajo de los tanques y no deben conectarse a la red de drenaje público o drenajes no diseñados para contener hidrocarburos.

i) La flexibilidad del sistema será dada por los cambios de dirección en la tubería, o mediante el uso de curvas. Cuando restricciones de área impidan el uso de esos métodos; se podrán usar juntas de expansión tipo fuelle debidamente ancladas y guiadas.

j) Está prohibida la utilización de mangueras no metálicas para la interconexión entre recipientes fijos.

k) Las bombas, compresores, filtros, medidores, etc. deben ser adecuados para el servicio de GLP y estarán marcados con la presión máxima de trabajo. En la instalación de las bombas, deberá tenerse en cuenta que la altura neta positiva de aspiración disponible sea mayor que la requerida.

l) Toda las válvulas, reguladores, medidores y todo otro equipamiento accesorio de los tanques, deberá estar protegido contra daño físico y manipulaciones indebidas.

CAPITULO IV INSTALACIONES ELECTRICAS

Artículo 50.- Las instalaciones eléctricas se harán de acuerdo a la última versión de la Norma NFPA 70. La clasificación de áreas se hará según el API RP-500. (*)

(*) Artículo modificado por el [Artículo 16 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003, cuyo texto es el siguiente:

“Artículo 50.- Las instalaciones eléctricas se harán de acuerdo a la última versión de la Norma NFPA 70. La clasificación de áreas se hará según el API RP-500. En el caso de Tanques de Almacenamiento de Gas Natural Licuado, las instalaciones eléctricas deberán ser diseñadas y construidas conforme a lo estipulado en el Capítulo 7.0 del NFPA 59A.”

Artículo 51.- Las instalaciones relativas a electricidad estática y conexiones a tierra cumplirán con la última versión de la Norma NFPA-77.

Artículo 52.- El equipo eléctrico deberá cumplir con el Reglamento y haber sido construido de acuerdo a normas nacionales o extranjeras reconocidas. Los equipos e instalaciones eléctricas deberán ser del tipo a prueba de explosión, en lugares donde se almacenen o manejen líquidos y dentro de aquellas zonas o áreas donde puedan existir vapores inflamables.

Artículo 53.- Se entenderá por instalación eléctrica a prueba de explosión a aquella que cuando existen vapores inflamables dentro y fuera de cualquiera parte de ella, se comporta en forma tal que la inflamación de los vapores interiores o cualquier otra falla del equipo, no provoca la inflamación de los vapores existentes en el exterior. También se entenderá por equipo a prueba de explosión a aquél cuya construcción no permite que entren gases en su interior y que su eventual falla tampoco pueda inflamar los gases combustibles en su exterior.

Artículo 54.- El Reglamento adopta la siguiente clasificación para las áreas Clase I que son aquellas en las cuales, están o pueden estar presentes en el aire, gases o vapores en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas. El área Clase I podrá ser.

a) Area Clase I Div. 1 Grupo D, significa un área donde se puede producir cualquiera de las siguientes opciones:

-Existen en forma permanente, periódica o intermitente concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables bajo condiciones normales de operación.

-Existen concentraciones peligrosas de gases o vapores en forma frecuente debido a reparaciones o escapes.

-Fallas o mala operación de equipos o procesos pueden generar concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables y producir simultáneamente fallas de equipos eléctricos.

b) Area Clase I Div. 2 Grupo D, significa un área en donde se puede producir cualesquiera de las siguientes opciones:

-Líquidos o gases inflamables que estando normalmente confinados en recipientes o sistemas cerrados, al ser manipulados, procesados o empleados, pueden escapar accidentalmente por rotura del recipiente o sistema por una operación normal.

-La concentración peligrosa de gases o vapores se puede originar por falla u operación anormal del equipo de

ventilación, utilizado para evitar esas concentraciones peligrosas.

-El área adyacente que rodea un área Clase I Div. 1 Grupo D y de la cual pueden ocasionalmente escaparse concentraciones peligrosas de gases o vapores, a menos que se evite esta situación por ventilación de presión positiva desde una zona de aire limpio y se adopten medios efectivos de prevención de falla del equipo de ventilación.

Artículo 55.- El diseño de las instalaciones eléctricas y la selección de los equipos y materiales que se empleen en áreas Clase I Div. 1 y 2, se deberá realizar de acuerdo al NFPA compatibles con la clasificación de área. Los equipos y materiales a prueba de explosión utilizados en este tipo de instalaciones deberán tener inscripciones o certificación que indique la clase, división y grupo correspondiente a la clasificación de área y temperatura de ejecución.

Artículo 56.- En el caso de áreas en las que se almacenen líquidos Clase I, se deberá contemplar las distancias de seguridad mínimas que consideren la temperatura del líquido y del ambiente.

Artículo 57.- Los líquidos Clase I no deben ser manejados, bombeados, llenados o vaciados en envases o estanques desde los cuales los vapores inflamables que se puedan producir, puedan alcanzar una fuente de ignición.

Artículo 58.- Todas las estructuras metálicas, bombas, plataformas, tanques y otros, deberán poseer una correcta puesta a tierra. Las partes con corriente estática deberán tener puestas de tierra independiente de aquellos elementos con corriente dinámica.

Artículo 59.- En zonas con tormentas eléctricas, se preverá que las instalaciones dispongan de adecuados sistemas de protección mediante pararrayos y conexiones a tierra.

CAPITULO V OPERACIONES

Artículo 60.- Cuando se procede al llenado de los tanques, se debe tomar especiales medidas de precaución para no derramar los líquidos, para ello se seguirá el lineamiento siguiente:

a) Para todo tanque atmosférico que recibe líquidos Clase I, de tuberías o buques cisternas, se debe seguir procedimientos escritos que eliminen la posibilidad de rebose de los tanques que están siendo llenados u otro sistema que pueden ser:

-Continuo control y medición del nivel del tanque, por personal en contacto con el proveedor para que la transferencia de líquido pueda ser suspendida en cualquier momento.

-Control de alto nivel independiente del instrumento de medición, con sistemas de alarmas o con sistema automático de cierre de la válvula de ingreso al tanque.

b) Los procedimientos escritos pueden ser:

-Métodos para verificar el alineamiento de válvulas y tanques en el momento de realizar el llenado.

-Procedimientos para el entrenamiento del personal de operación y el control de su performance.

-Procedimientos de inspección y prueba de los instrumentos de medición de nivel y de los controles y alarmas de alto nivel.

“c) En el caso de Tanques de doble pared para el almacenamiento de líquidos refrigerados o criogénicos se establecerá un adecuado procedimiento de llenado, vaciado y purga a ser utilizado para poner o retirar de servicio el tanque. Este procedimiento será aprobado por OSINERG.” (*)

(*) **Literal agregado por el [Artículo 17 del Decreto Supremo N° 036-2003-EM](#), publicado el 07-11-2003.**

Artículo 61.- Las vías deben permanecer permanentemente libres y no serán utilizadas para estacionamiento de cualquier tipo de vehículo. Las áreas de estacionamiento de vehículos se ubicarán lejos de la zona de operación.

Artículo 62.- No se permitirá el tránsito de vehículos con escape en mal estado y diferentes a los normalmente empleados en la operación. Se deberá instalar una adecuada señalización en las vías.

El ingreso de vehículos o maquinaria motorizada al área estanca, no es permitido, salvo autorización expresa o en situaciones de emergencia.

Artículo 63.- Una adecuada iluminación de las vías es esencial para operación nocturna. Cuando tuberías o cables están instalados a lo largo de las vías, se deberá instalar un sistema de protección.

“Artículo 63A.- Los Tanques de Gas Natural Licuado y sus instalaciones d