

**Reglamento Técnico para la Regulación del Servicio Público del Gas  
Licuado de Petróleo (GLP) en lo referido al envasado, almacenamiento,  
transporte, distribución, venta al detalle**

**DECRETO N° XXXXX  
EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,  
EL MINISTRO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA,  
EL MINISTRO DE ECONOMÍA INDUSTRIA Y COMERCIO, Y EL MINISTRO  
DE SALUD.**

En ejercicio de las facultades que les confiere el artículo 140, inciso 3) y 18) y el artículo 146 de la Constitución Política del 07 de noviembre de 1949; Ley General de la Administración Pública, N° 6227 del 2 de mayo de 1978; Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 del 4 de octubre de 1995; Ley Orgánica del Ministerio del Ambiente y Energía, N° 7152 del 5 de junio de 1990; Ley Orgánica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, N° 6054 del 14 de junio de 1977; Ley General de Salud, N° 5395 del 30 de octubre de 1973; Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, N° 7593 del 09 de agosto de 1996 y sus reformas; Ley Nacional de Emergencias y Prevención del riesgo, N° 8488 del 22 de noviembre del 2005; Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos, N° 8228 del 19 de marzo del 2002, Ley del Sistema Nacional de la Calidad, N° 8279 del 2 de mayo del 2002; Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva al Consumidor, N° 7472 del 20 de diciembre de 1994 y sus reformas.

**Considerando:**

1. Que la Constitución Política en el artículo 50 establece que el Estado debe procurar el mayor bienestar a todos los habitantes del país; garantizar y preservar el derecho de las personas a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, promoviendo el mayor desarrollo en armonía con éste.
2. Que al Ministerio del Ambiente y Energía le corresponde, entre otras funciones, la definición y planificación de las políticas nacionales relacionadas con los recursos energéticos y de protección ambiental, así como la dirección, el control, la fiscalización y la vigilancia de las actividades relacionadas con el suministro de combustibles.
3. Que al Ministerio de Salud le corresponde la elaboración de reglamentación, planificación y coordinación, conforme a la ley, para prevenir el riesgo o peligro a la salud que conlleva el almacenamiento y distribución de materias inflamables.
4. Que la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos establece que el suministro de combustibles derivados de los hidrocarburos es un servicio público; y que le corresponde velar por el cumplimiento de las normas de calidad, cantidad, confiabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima del servicio público de suministro de combustibles derivados del petróleo, destinados al abastecimiento de la demanda nacional.
5. Que al establecer como servicio público el suministro de combustibles, se considera una actividad destinada a la satisfacción del interés general, por tal motivo, cualquier explotación particular debe contar con un acto que los habilite, porque no son libres para ejercerlo, en razón de que la titularidad del servicio corresponde a la Administración.

4. Que la Administración posee amplias potestades como titular del servicio público, con relación a los particulares habilitados. Por lo que le corresponderá fijar las condiciones bajo las cuales el gestionante deberá prestarlo, así como vigilar y controlar cómo se provee el servicio.

6. Que existe la necesidad de establecer regulaciones para el otorgamiento de las concesiones del servicio público del gas licuado de petróleo, su almacenamiento y comercialización, por ser fuente de energía de uso doméstico, en el sector industrial, comercial, servicios y transportes, de manera que se garantice al Estado y a los administrados una mayor seguridad y eficiencia de la actividad, así como la protección al ambiente. Por tanto,

**Decretan:**

**Reglamento para Técnico para la Regulación del Servicio Público del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en lo referido al envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta al detalle.**

# ÍNDICE

## Contenido

TÍTULO I .....	7
CAPÍTULO I.....	7
De las generalidades .....	7
Artículo 1°-Objetivo.....	7
Artículo 2°-Alcance.....	7
Artículo 3°-Abreviaturas .....	7
Artículo 4°-Definiciones .....	7
Artículo 5°-Competencias Institucionales.....	9
Artículo 5.1 Competencias del MINAE:.....	9
Artículo 5.2 Competencias del Ministerio de Salud: .....	10
Artículo 5.3 Competencias de Aresep:.....	10
Artículo 6°—Funciones de la DGTCC.....	10
TÍTULO II .....	12
De las concesiones y licencias en la cadena del GLP.....	12
Artículo 7°—Concesiones de servicios público a plantas envasadoras .....	12
Artículo 8°—Concesión de servicio público para transporte de GLP. ....	12
Artículo 9°—Concesión de Centros de Distribución. ....	12
Artículo 10°—Licencias para módulos de autoconsumo. ....	12
Artículo 11° Licencia de venta al detalle de GLP. ....	12
Artículo 12° Licencia de local comercial para uso de GLP. ....	12
Artículo 13°— El traspaso, la cesión o la explotación .....	12
Requisitos para actores de la Cadena de GLP.....	13
Artículo 14° Requisitos de los Actores de la Cadena de GLP .....	13
14.1° Requisitos para Plantas Envasadoras de GLP .....	13
14.2 Requisitos para Tanques de Autoconsumo .....	14
14.3 Requisitos para Centros de Distribución de GLP.....	15
14.4 Requisitos para Transportistas de GLP.....	15
14.5 Requisitos para Venta al Detalle GLP.....	15
14.6 Requisitos para Establecimientos Comerciales que utilizan GLP .....	16

14.7 Requisitos para instalación de sistemas para uso de GLP.....	16
Del procedimiento para otorgar concesiones y licencias de uso para los actores de la cadena de GLP .....	17
Artículo 15°—Formalización de la solicitud de concesiones de servicio público y licencias para uso del GLP .....	17
Artículo 16°—Prevención.....	17
Artículo 17°—De la inspección.....	17
Artículo 18°—Subsanación. ....	17
Artículo 19°—De la recomendación .....	17
Artículo 20°—Resolución de otorgamiento .....	18
De los plazos de vigencia de concesiones y licencias parra actores de la cadena de GLP.....	18
Artículo 21°—Plazos de Concesión y Licencias de Actores de la Cadena .....	18
Artículo 21.1 Concesiones de Envasado, Centros de Distribución y Transportistas.....	18
Artículo 21.2 Licencias de Autoconsumo .....	18
De la extinción de las concesiones y licencias de módulos de autoconsumo .....	18
Artículo 22°—De la extinción.....	18
Artículo 23°—Del vencimiento del plazo. ....	18
Artículo 24°—De la renuncia.....	18
TÍTULO III.....	19
De los derechos y obligaciones del concesionario.....	19
Artículo 25°—Del concesionario .....	19
De la renovación de concesión de servicio público e instalación de módulos de autoconsumo .....	19
Artículo 26°—De la renovación de la concesión y licencia.....	19
Artículo 27°—Requisitos para la prórroga del plazo de vigencia .....	19
Artículo 28°—Trámite a la solicitud de renovación del plazo de vigencia. ....	19
Artículo 29°—Resolución de otorgamiento.....	20
De la cesión o traspaso .....	20
Artículo 30°—Requisitos para la cesión, traspaso. ....	20
De las obligaciones.....	20
Artículo 31°—Del concesionario de GLP. ....	20
31.1 Concesionario de envasado de GLP. ....	20
31.2 Concesionario de Centro de Distribución de GLP. ....	22

31.3 Concesionario de Transporte de GLP.....	23
TITULO IV.....	24
De la construcción de Plantas Envasadoras y módulos de almacenamiento de GLP para autoconsumo.....	24
Artículo 32°—Requisitos para construcción de las Plantas Envasadoras .....	24
Artículo 33°—Requisitos para construcción Módulos de Almacenamiento de GLP para autoconsumo.....	24
Artículo 34- Especificaciones Técnicas para Proyecto de Construcción de Módulo de Autoconsumo para GLP. ....	24
Artículo 35°—De la inspección del proceso constructivo. ....	24
Artículo 36° - Aprobación Final.....	24
TITULO V .....	25
Requisitos técnicos para los Centros de Distribución y Venta al Detalle.....	25
Artículo 37- Requerimientos Técnicos para los Centros de Distribución.....	25
Artículo 38°- Requerimientos Técnicos para la Venta al Detalle .....	25
TITULO VI.....	26
Generalidades del Envasado, Almacenaje, Transporte, Distribución y Venta al Detalle. ....	26
Artículo 39°—Registro de empresas.....	26
Artículo 40°—Registro Nacional de Cilindros y módulos de almacenamiento de gas para autoconsumo.....	26
Artículo 41°—Sistema Nacional de trazabilidad.....	26
Artículo 42°—Regencia .....	26
Artículo 43°—Llenado de envases .....	26
Artículo 44°—Venta de GLP.....	26
Artículo 45°—Responsabilidad de los agentes económicos de la cadena de GLP .....	27
Artículo 46°—Disposiciones generales a la operación de plantas de almacenamiento y envasado de gas, uso de cilindros, equipos y transporte.....	27
Artículo 47°—Clasificación de los cilindros.....	28
Artículo 48°—Especificaciones de los cilindros. ....	28
Artículo 49.- Uso de la válvula de acoplamiento roscado .....	29
Artículo 50°—Estado de los cilindros .....	29
Artículo 51°—Responsabilidad por el envasado de cilindros.....	29
Artículo 52°—Obligación de etiquetado del cilindro envasado.....	29

Artículo 53°— Requisitos de la etiqueta .....	29
Artículo 54°— Prohibiciones sobre los cilindros de otro concesionario .....	30
Artículo 55°— Recalificación de cilindros. La recalificación de los cilindros deberá cumplir con lo establecido por la norma técnica nacional INTE 21-02-03:2014.....	30
Artículo 56°— Centro de Distribución.....	30
Artículo 57°— Responsabilidad e incumplimientos del distribuidor formal.....	30
Artículo 58°— Cantidad de distribuidores formales.....	30
Artículo 59— Venta al Detalle.....	30
Artículo 60— Uso Comercial o Industrial.....	31
Artículo 61— Uso Doméstico .....	31
<b>TITULO VII .....</b>	<b>32</b>
<b>Sanciones .....</b>	<b>32</b>
Artículo 62°— Procedencia de sanciones .....	32
Artículo 63°— Sanciones aplicadas por ARESEP.....	32
Artículo 64°— Sanciones aplicadas por el MINAE.....	32
Artículo 65.- Sanciones y acciones aplicadas por el Ministerio de Salud.....	32
<b>TÍTULO VIII .....</b>	<b>33</b>
Transitorios.....	33
<b>TÍTULO IX.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS DE ESPECÍFICACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>34</b>
Anexo No.1 Aspecto Constructivos de los Módulos de Autoconsumo de GLP (referencia Artículo 34.1).....	34
Anexo No.2 Especificaciones Técnicas para Instalación y Uso Seguro de Cilindros, Equipos y Accesorios para GLP.....	62
ANEXO No.3 Requerimientos Técnicos para Centros de Distribución y Venta al Detalle.....	67

# TÍTULO I

## CAPÍTULO I

### De las generalidades

**Artículo 1º-Objetivo.** El presente Reglamento Técnico tiene como objetivo fundamental regular las competencias, deberes y responsabilidades de los diferentes actores que participan en cadena de suministro del GLP en el país, incluyendo los entes fiscalizadores y reguladores, con el fin de que se brinden las condiciones de seguridad y funcionalidad necesarias para la protección a la vida, la salud y la seguridad de las personas y preservando la integridad del ambiente.

**Artículo 2º-Alcance.** Este reglamento técnico está dirigido a toda persona física o jurídica que envase, almacene, transporte, distribuya y venda al detalle GLP autorizado por el MINAE y Ministerio de Salud y regulado por ARESEP según sus competencias. Además para concientizar a los consumidores de los diferentes deberes y responsabilidades de cada actor de la cadena, para que exija servicios de calidad y su vez implemente buenas prácticas de uso de GLP en sus comercios, empresas y hogares.

Las disposiciones de este reglamento no se aplicaran a las instalaciones de RECOPE, mientras administre el monopolio otorgado al Estado, en aplicación de la Ley N° 7356.

**Artículo 3º-Abreviaturas.** En el presente reglamento se utilizarán las siguientes abreviaturas:

1. **ARESEP:** Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.
2. **CFIA:** Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
3. **CIQPA:** Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales afines.
4. **DGTCC:** Dirección General de Transporte y Comercialización de Combustibles, dependencia del Ministerio del Ambiente y Energía.
5. **GLP:** Gas Licuado de Petróleo.
6. **INTECO:** Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.
7. **MINAE:** Ministerio del Ambiente y Energía.
8. **MEIC:** Ministerio de Economía, Industria y Comercio.
9. **MS:** Ministerio de Salud
10. **RECOPE:** Refinadora Costarricense de Petróleo, S. A.
11. **SETENA:** Secretaría Técnica Nacional Ambiental.

**Artículo 4º-Definiciones.** Para los efectos de aplicación del presente reglamento los términos que se mencionan tendrán el siguiente significado:

**Almacenamiento:** Acción de mantener y custodiar GLP dentro de la cadena de suministro mediante un sistema diseñado que incluya dispositivos y accesorios que aseguren la conservación del producto, la salud y seguridad de las personas y la protección del ambiente.

**Centro de Distribución:** Sitio o Bodega de almacenamiento temporal de cilindros de GLP en espera de programar la distribución al punto de venta final, además puede operar como predio

temporal para camiones o vehículos de reparto de cilindros, exceptuando cualquier tipo de operación de envasado, lo cual está circunscrito únicamente para plantas de envasado

**Certificado o listado:** Forma de identificar los equipos, artefactos, y accesorios en general utilizados en el envasado, la instalación y manipulación de gas, cuyas etiquetas de aceptación provengan de las principales organizaciones de aprobación para equipos de GLP reconocidas a nivel nacional o internacional.

**Cilindro o tanques para autoconsumo portátil de GLP:** Corresponde al contenedor o tanques para autoconsumo metálico, con o sin cordones de soldadura, o fabricados con materiales especiales para contener gas, hermético, recargable, utilizado para almacenar y transportar GLP, que por su masa y dimensiones puede manejarse manualmente.

**Cilindro de GLP Tipo 1:** Es el cilindro propiedad del consumidor final, adquirido conforme a la legislación que regule el derecho civil y comercial, y que no incluye en el cuerpo del cilindro, mediante troquelado o relieve, una marca específica de un concesionario de servicio público.

**Cilindro de GLP Tipo 2:** Es el cilindro que ha sido introducido al mercado por un concesionario prestador del servicio público de suministro de GLP y que está identificado con su marca específica en el cuerpo del cilindro mediante un troquelado o alto relieve, además de la información regulada en el presente reglamento.

**Concesión:** Autorización que otorga el MINAE por determinado período a una persona física o jurídica para prestar el servicio público de suministro de GLP, que incluye las acciones de almacenamiento, envasado, distribución, transporte, comercialización y entrega del combustible, hasta el consumidor final, en forma directa o por medio de un distribuidor formal acorde a este reglamento.

**Concesionario:** Corresponde a la persona física o jurídica titular de una concesión de servicio público que lo habilita legalmente a realizar las acciones de envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta al detalle de GLP.

**Consumidor final:** Persona física o jurídica que recibe finalmente para su uso el GLP.

**Contenedor:** Cualquier tanque para autoconsumo presurizado, incluidos cilindros, tanques estacionarios, tanques transportables, camiones tanque, que es utilizado para el almacenamiento y transporte de GLP.

**Envasador:** Persona física o jurídica que envasa y almacena GLP.

**Gas licuado de petróleo (GLP):** Producto combustible derivado del petróleo, compuesto por hidrocarburos de tres (3) y cuatro (4) átomos de carbono, predominantemente propano, butano o ambos, que siendo gaseosos a condiciones normales de presión y temperatura CNPT (101,3kPa y 25°C) puede ser licuado (convertido en líquido) aplicando presión, enfriamiento o ambos, para facilitar su almacenamiento, transporte y manejo.

**La concesión:** La concesión es un derecho limitado, que nace de actos administrativos y soberanos del Estado, en virtud de los cuales éste, autoriza a personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras, para ejecutar el servicio público de suministro de GLP bajo las condiciones y requisitos que establece este reglamento. Se entenderá adquirida la concesión



desde la fecha en que se firme la resolución de otorgamiento. Desde entonces, el titular, será poseedor de su derecho y éste sólo podrá ser ejecutado por el titular

**Licencia:** Autorización que otorga el MINAE por determinado período al interesado otorgando un derecho limitado para comprar y almacenar GLP para autoconsumo.

**Módulos de GLP para autoconsumo:** Instalación dedicada exclusivamente al abastecimiento de GLP para el desarrollo de la actividad industrial y comercial.

**Regente:** Profesional en ingeniería o afín a la industria de GLP, debidamente incorporado al Colegio Profesional competente.

**Registro Nacional de Cilindros:** Es el listado de los cilindros de tipo 2, propiedad del concesionario envasador que se encuentran debidamente inscritos ante ARESEP, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 de la Ley N° 7593 y sus reformas.

**Trazabilidad:** Es un sistema de registro que permite conocer el registro histórico, la ubicación y la trayectoria de todos los módulos de almacenamiento para autoconsumo y los cilindros a través de toda la cadena de suministro de GLP.

**Transportista:** Corresponde a la persona física o jurídica titular de una concesión de servicio público que lo habilita legalmente a realizar el transporte de GLP o el reparto de cilindros.

**Vida útil:** Es el plazo máximo en el que podrá utilizarse un cilindro o los módulos de almacenamiento para autoconsumo sin perder las condiciones físico químicas que garanticen su integridad estructural.

**Vehículo de reparto (cilindrero):** Vehículo automotor exclusivo para el transporte de cilindros que contiene GLP.

## Artículo 5º-Competencias Institucionales

### Artículo 5.1 Competencias del MINAE:

Le corresponde al MINAE mediante la DGTCC la aplicación del presente Reglamento en lo referente a los aspectos técnicos y legales del almacenamiento, envasado de GLP, distribución y transporte. Para lo cual otorgará las concesiones de servicio público para las envasadoras, transportistas y distribuidores de GLP y los permisos de los módulos de autoconsumos, además de la aplicación de medidas de prevención, cautelares y de cancelación cuando se irrespeten los requisitos técnicos y legales.

En lo concerniente a la venta al detalle, la DGTCC establecerá lineamientos técnicos necesarios para un adecuado manejo, manipulación y uso de los cilindros.

El personal de la DGTCC deberá fiscalizar la operación de las plantas envasadoras, tanques de autoconsumo cuya capacidad de almacenamiento sea igual o superior a mil litros de capacidad nominal de agua, centros de distribución y transportistas de GLP, para lo cual deberá revisar el cumplimiento de los requisitos técnicos y legales del presente reglamento.

#### **Artículo 5.2 Competencias del Ministerio de Salud:**

Le corresponderá al personal del Ministerio de Salud la fiscalización de los establecimientos comerciales de venta al detalle de GLP y locales comerciales en las que se utilice GLP para efectuar procesos de preparación de alimentos, además de los tanque de autoconsumo de GLP cuya capacidad de almacenamiento sea inferior a mil litros de capacidad nominal de agua, para lo cual deberá revisar el cumplimiento de los requisitos técnicos y legales del presente reglamento.

#### **Artículo 5.3 Competencias de Aresep:**

La ARESEP efectuará los procesos de fiscalización de los servicios públicos que otorgue el MINAE a los actores de la cadena de abastecimiento de GLP, que incluyen las plantas envasadoras, transportistas y distribuidores en cuanto a calidad del servicio prestado, según la Ley de su creación y la normativa vinculante.

**Artículo 6°—Funciones de la DGTCC.** Son funciones de la DGTCC las siguientes:

- 1) Realizar la revisión de los planos y documentos para la construcción de plantas de almacenamiento y envasado de gas o para la ubicación y construcción de módulos de almacenamiento de GLP para autoconsumo, a través de la plataforma digital de tramitación del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, oficializada mediante el Decreto Ejecutivo 36550-MP-MIVAH-S-MEIC.
- 2) Tramitar las solicitudes de otorgamiento de concesiones de suministro de GLP, por primera vez, las renovaciones a dichas concesiones y en general tramitar todo acto de procedimiento necesario para emitir el acto final de concesión, y remitir al Jerarca Ministerial la recomendación técnica necesaria para resolver dicha solicitud.
- 3) Tramitar las solicitudes de licencia para la operación de módulos de almacenamiento de GLP para autoconsumo, según el volumen de almacenamiento indicado en el artículo 5° de este reglamento, las renovaciones a dichas licencias y en general tramitar todo acto de trámite necesario para la aprobación del acto final de licencia y remitir al Ministro la recomendación técnica necesaria para resolver dicha solicitud.

- 4) Tramitar las solicitudes relacionadas a los aspectos propios de la operación de las plantas de almacenamiento y envasado de gas, Centros de Distribución y de los módulos de autoconsumo de gas y cualquier cambio en las condiciones originales aprobadas en la respectiva concesión o licencia otorgada por el MINAE, preparando al efecto las recomendaciones al Ministro del Ambiente y Energía para el acto administrativo que corresponda.
- 5) Regular y fiscalizar lo relativo al envasado, almacenaje, transporte, distribución y venta al detalle.
- 6) Atender las denuncias ambientales que estén relacionadas con GLP.
- 7) Verificar la seguridad y buen funcionamiento de las instalaciones para envasado, almacenamiento y distribución del GLP y en caso de ser necesario tramitar el procedimiento administrativo para determinar la suspensión y cancelación de las concesiones o permisos otorgados.
- 8) Elaborar la respectiva resolución de recomendación al jerarca de las suspensiones y cancelaciones de las concesiones o permisos otorgados.
- 9) Elaboración y divulgación de manuales y reglamentos de buenas prácticas en el envasado, manipulación, transporte, almacenamiento y el uso del GLP a través de toda la cadena de suministro.

## TÍTULO II

### *De las concesiones y licencias en la cadena del GLP*

**Artículo 7º—Concesiones de servicios público a plantas envasadoras.** La concesión es un acto administrativos mediante el cual el Estado a través del MINAE faculta a una persona física o jurídica para que brinde el servicio público de suministro de GLP mediante el envasado de cilindros o a granel, bajo las condiciones y requisitos que establece este reglamento.

**Artículo 8º—Concesión de servicio público para transporte de GLP.** La concesión es un acto administrativos mediante el cual el Estado a través del MINAE faculta a una persona física o jurídica para que brinde el servicio de transporte y distribución de GLP mediante unidades de transporte en cilindros o granel, bajo las condiciones y requisitos que establece este reglamento.

**Artículo 9º—Concesión de Centros de Distribución.** La concesión es un acto administrativos mediante el cual el Estado a través del MINAE faculta a una persona física o jurídica para que cuente con un Centro de Distribución de GLP, en el cual se almacena temporalmente cilindros de GLP en espera de programar la distribución al punto de venta final, además puede operar como predio temporal para camiones o vehículos de reparto de cilindros, exceptuando cualquier tipo de operación de envasado, lo cual está circunscrito únicamente para plantas de envasado. Todo lo anterior, bajo las condiciones y requisitos que establece este reglamento.

**Artículo 10º—Licencias para módulos de autoconsumo.** La licencia es un acto administrativo mediante el cual el Estado a través del MINAE faculta a una persona física o jurídica para que cuente con un módulo o de autoconsumo de combustible para suplir una necesidad de abastecimiento para un proceso industrial, comercial o para suplir la flotilla de vehículos de su empresa, bajo las condiciones y requisitos que establece este reglamento.

**Artículo 11º Licencia de venta al detalle de GLP.** Esta licencia es un acto administrativos mediante el cual el Estado a través del Ministerio de Salud faculta a una persona física o jurídica para que cuente un centro de venta al detalle de cilindros de GLP, lo cual corresponde al Permiso Sanitario de Funcionamiento que otorga esta institución. Los centros de venta deberán cumplir con las condiciones y requisitos que establece este reglamento.

**Artículo 12º Licencia de local comercial para uso de GLP.** Esta licencia es un acto administrativos mediante el cual el Estado a través del Ministerio de Salud faculta a una persona física o jurídica para que cuente un local comercial en la que se utiliza el GLP mediante cilindros para la preparación de los alimentos, lo cual corresponde al Permiso Sanitario de Funcionamiento que otorga esta institución. Las locales comerciales a deberán cumplir con las condiciones y requisitos que establece este reglamento

**Artículo 13º— El traspaso, la cesión o la explotación indirecta** serán absolutamente nulos y causarán la cancelación de la concesión, salvo si cuentan con la autorización de la DGTCC y si se basan en un estudio, en el cual se demuestre la conveniencia para el Estado.

## ***Requisitos para actores de la Cadena de GLP***

### **Artículo 14° Requisitos de los Actores de la Cadena de GLP.**

#### **14.1° Requisitos para Plantas Envasadoras de GLP**

Las solicitudes de concesiones de plantas de envasado deben presentarse ante la DGTCC aportando los requisitos descritos a continuación:

- 1) Solicitud escrita, firmada por la persona física interesada o el representante o representantes de la persona jurídica interesada, debidamente autenticada. Si corresponde a una persona jurídica, deberá presentar certificación notarial o registral de la personería jurídica, actualizada y con no más de un mes de expedida al momento de la presentación de la solicitud. En esta solicitud deberá indicarse correo electrónico o fax para recibir notificaciones, pudiendo señalar hasta dos de estos medios en forma simultánea, pero la parte o el interesado deberá indicar, en forma expresa, cuál de ellos se utilizará como principal.
- 2) Un estudio financiero de factibilidad económica y técnica emitido por un profesional competente incorporado al Colegio Profesional respectivo, en el que se demuestre la viabilidad en la ejecución de la concesión.
- 3) Certificaciones registrales o notariales del inmueble donde se encuentran las instalaciones, con no más de dos meses de extendida.
- 4) Licencia ambiental vigente otorgada por SETENA.
- 5) Aprobación de todos los planos constructivos exigidos por la plataforma digital APC del CFIA.
- 6) Copia simple del permiso de construcción vigente emitido por la municipalidad competente.
- 7) Copia simple del permiso sanitario de funcionamiento vigente emitido por el Ministerio de Salud.
- 8) Informe técnico de inspección, con no más de un mes de haberse realizado, firmado por profesionales competentes, en el que se consigne el estado de las instalaciones en general, infraestructura civil, sistemas eléctricos, mecánicos, operaciones unitarias y procesos unitarios, brindando la recomendación de operación de la planta de envasado.
- 9) Nombramiento de un regente incorporado al Colegio Profesional competente.
- 10) Pólizas de seguros que cubran indemnizaciones por concepto de responsabilidad civil generada con la operación de su actividad concesionada.

- 11) Original de la certificación emitida por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, con no más de un mes de haberse extendido, en el que se indique que los sistemas contra incendios cumplen la legislación.
- 12) Contar con un parque de cilindros propio de al menos una vez el volumen total promedio de 30 días de envasado, por un turno de operación por planta sujeta a concesión, lo cual va a ser verificado por el personal de la DGTCC y ARESEP.

## 14.2 Requisitos para Tanques de Autoconsumo

### De menos de 1000 litros de capacidad nominal de almacenamiento

Las solicitudes de licencias o autorizaciones de tanques de autoconsumo de GLP menores a 1000 litros, deben presentarse ante el Ministerio de Salud aportando los requisitos descritos a continuación:

- 1) Patente Municipal que autorice la actividad comercial o industrial.
- 2) Presentar un informe técnico firmado por un profesional competentes, en el que se consigne el estado de las instalaciones en general, infraestructura civil, sistemas eléctricos, mecánicos, brindando la recomendación de operación del local comercial.
- 3) Original de la certificación emitida por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, con no más de un mes de haberse extendido, en el que se indique que la edificación del local comercial **cumple** con la normativa de seguridad y prevención.
- 4) Permiso sanitario de funcionamiento vigente emitido por el Ministerio de Salud.

Las solicitudes de licencias de tanques de autoconsumo superiores a 1000 litros deben presentarse ante la DGTCC aportando los requisitos descritos a continuación:

### De 1000 litros en adelante de capacidad nominal de almacenamiento

- 1) Cumplir con los mismos requisitos establecidos en los incisos 1, 3,4, 6 y 7 del artículo 14.1.
- 2) Presentar un informe técnico firmado por un profesional competentes, en el que se consigne el estado de las instalaciones en general, infraestructura civil, sistemas eléctricos, mecánicos, brindando la recomendación de operación del módulo.
- 3) Croquis en la que se muestre el detalle constructivo, según lo estipulado en el Anexo1 del presente reglamento, hasta que se publique la norma técnica nacional que regulará la construcción de los módulos de autoconsumo.

## **De 5000 litros de capacidad nominal de almacenamiento en adelante**

- 1) Cumplir con los mismos requisitos establecidos en los incisos 1, 3,4,5,6 y 7 del artículo 14.1.
- 2) Presentar un informe técnico firmado por profesionales competentes, en el que se consigne el estado de las instalaciones en general, infraestructura civil, sistemas eléctricos, mecánicos, brindando la recomendación de operación del módulo.

### **14.3 Requisitos para Centros de Distribución de GLP**

Las solicitudes de concesión de servicio público de Centros de Distribución deben presentarse ante la DGTCC aportando los requisitos descritos a continuación:

- 1) Cumplir con los mismos requisitos establecidos en los incisos 1, 3, 7 y 10 del artículo 14.1.
- 2) Patente Municipal que autorice la actividad comercial
- 3) Presentar un informe técnico firmado por un profesional competentes, en el que se consigne el estado de las instalaciones en general, infraestructura civil, sistemas eléctricos, mecánicos, brindando la recomendación para la operación del Centro de Distribución.
- 4) Original de la certificación emitida por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, con no más de un mes de haberse extendido, en el que se indique que el sistemas contra incendios y la edificación del Centro de Distribución cumple con la normativa de seguridad y prevención.

### **14.4 Requisitos para Transportistas de GLP**

Las solicitudes de concesión de servicio público para el Transporte de GLP a granel y en cilindros deben presentarse ante la DGTCC aportando los requisitos descritos en los Decretos 32921-COMEX-MINAE-MEIC, 36627-MINAET, Decreto Ejecutivo 33428-COMEX-MEIC y sus reformas.

### **14.5 Requisitos para Venta al Detalle GLP**

Las solicitudes de licencias o autorizaciones de la ventas al detalle de GLP, deben presentarse ante el Ministerio de Salud que brindarán el permiso sanitario de funcionamiento aportando los requisitos descritos a continuación:

1. Patente Municipal que autorice la actividad comercial
2. Presentar un informe técnico firmado por técnico competentes en el manejo e instalación de sistemas o equipos de GLP (graduado del INA o profesional incorporado al CFIA o CIQPA), en el que se consigne el estado de las instalaciones en general brindando la recomendación de operación del local de venta al detalle.
3. Al menos dos extintores tipo ABC de 9 kg cada uno en buen estado, colocados en un lugar cercano al sistema de GLP y debidamente rotulados.  
}

## 14.6 Requisitos para Establecimientos Comerciales que utilizan GLP

Los locales comerciales que utilicen GLP como fuente de energía para efectuar procesos de preparación de alimentos, deben contar con el permiso de funcionamiento del Ministerio de Salud, a su vez deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Patente Municipal que autorice la actividad comercial
2. Presentar un informe técnico firmado por técnico competentes en el manejo e instalación de sistemas o equipos de GLP (graduado del INA o profesional incorporado al CFIA o CIQPA), en el que se consigne el estado de las instalaciones en general brindando la recomendación de operación del local comercial.
3. Al menos dos extintores tipo ABC de 9 kg cada uno en buen estado, colocados en un lugar cercano al sistema de GLP y debidamente rotulados.

## 14.7 Requisitos para instalación de sistemas para uso de GLP

Las instalaciones comerciales, industriales o del hogar en la que se utilice GLP como fuente de energía para efectuar procesos de comerciales, industriales o de preparación de alimentos, deben seguir la aplicación de buenas prácticas que se enuncian en el anexos técnicos del 1 al 3.

En los casos de i

nstalaciones de sistemas destinadas para uso comercial o industrial deberán ser realizadas por un técnico competentes en el manejo e instalación de sistemas o equipos de GLP (graduado del INA o profesional incorporado al CFIA o CIQPA).

En el caso del hogar es responsabilidad de las personas mayores de edad utilizar adecuadamente el sistema de alimentación de GLP, dándole énfasis a los siguientes elementos:

- 1- El cilindro no debe presentar fugas y debe estar en buen estado, que no presente golpes, corrosión o deformación, para lo cual puede consultar el anexo No.2.
- 2- Adquirir los cilindros solo en lugares autorizados que cuenten con el permisos del Ministerio de Salud y que provengan de envasadoras autorizadas, para lo cual puede consultar a la ARESEP o el MINAE. Además verificar que al momento de la compra que cuente con el peso establecido y los sellos de seguridad e identificación de envasado.
- 3-Utilizar mangueras para la instalación para uso de GLP y por ningún motivo de otro uso.
- 4-El lugar donde se ubique el cilindro para uso de la cocina, parrilla u otro dispositivo que utilice GLP debe ser un lugar ventilado y separado de otra fuente de emanación de calor o energía eléctrica.
- 5-Sí el cilindro no se está usando deben almacenarse de igual forma que lo indicado en el punto 4.
- 6- Revisar periódicamente la válvula del cilindro para asegurarse de que no presente fugas durante su uso o cuando permanece almacenado.



*Del procedimiento para otorgar concesiones y licencias de uso para los actores de la cadena de GLP*

**Artículo 15°—Formalización de la solicitud de concesiones de servicio público y licencias para uso del GLP.** Las solicitudes de concesión de servicio público para envasadoras, centros de distribución y transportistas, además de las licencias para tanques de autoconsumo superiores a 1000 litros, deberán formalizarse por las personas físicas o jurídicas mediante solicitudes ante la DGTCC.

La DGTCC deberá atender las solicitudes de concesiones y licencias mediante procedimientos actualizados que permitan atender de una forma eficiente y oportuna dichas solicitudes en apego al presente Reglamento, respetando la normativa de simplificación de trámites y de pronta respuesta al usuario, para lo cual deberá dar a conocer los requisitos establecidos utilizando medios físicos y digitales.

Cada solicitud del usuario de concesión de servicio público o licencia se le asignará un expediente físico o digital y contendrá toda la información relativa al trámite y a la resolución de la DGTCC y podrá ser consultado por las partes interesada respetando la normativa vigente.

**Artículo 16°—Prevención.** Una vez admitida a trámite la solicitud de concesión o licencia, la misma debe ser evaluada por la DGTCC en un plazo máximo de diez días hábiles, si los documentos deben complementarse o completarse, se otorgará al solicitante por una única vez un plazo no mayor de diez días hábiles, a efecto que subsane los errores. De no presentarse la documentación e información solicitada dentro del plazo otorgado, o si la misma se presenta en forma incompleta o no se ajusta a lo requerido, se archivará la solicitud.

**Artículo 17°—De la inspección.** Si la documentación presentada estuviere completa o cumplida la prevención indicada en el artículo anterior, se realizará una inspección al sitio objeto de la solicitud en un plazo no mayor de quince días hábiles, a fin de aprobar o no la solicitud de concesión o licencia, de la cual el inspector de la DGTCC rendirá el informe técnico en un plazo no mayor de cinco días hábiles, que contendrá al menos un análisis de la situación encontrada, justificación técnica y recomendaciones.

**Artículo 18°—Subsanación.** Una vez efectuada la inspección indicada en el artículo anterior, si la DGTCC considera que el interesado debe ampliar o corregir aspectos relativos a la solicitud de concesión o licencia, se otorgará por única vez un plazo no mayor de diez días hábiles, para que el interesado cumpla lo prevenido. De no presentarse la documentación e información solicitada dentro del plazo otorgado, o si la misma se presenta en forma incompleta o no se ajusta a lo requerido, se archivará la solicitud.

**Artículo 19°—De la recomendación.** Cumplidos todos los requisitos la DGTCC y atendiendo los plazos establecidos en el presente reglamento, mediante oficio, remitirá la recomendación al jerarca del MINAE, en un plazo de diez días hábiles, indicando si de acuerdo al mérito de los autos procede el otorgamiento de la concesión o licencia.

**Artículo 20°—Resolución de otorgamiento.** Dentro de los diez días hábiles siguientes a su emisión, el jerarca del MINAE emitirá la resolución sobre la procedencia o no de otorgar la concesión o licencia solicitada. Esta resolución será notificada al interesado al medio señalado para tal efecto.

El jerarca del MINAE podrá delegar la firma de esta resolución en el director de la DGTCC.

***De los plazos de vigencia de concesiones y licencias para actores de la cadena de GLP***

**Artículo 21°—Plazos de Concesión y Licencias de Actores de la Cadena.**

**Artículo 21.1 Concesiones de Envasado, Centros de Distribución y Transportistas**

La concesión de envasado, centro de distribución y transporte de GLP se otorgará por el término de hasta cinco años que podrán ser renovados conforme a lo indicado en el artículo 26 de este reglamento.

**Artículo 21.2 Licencias de Autoconsumo**

Las licencias de tanque de autoconsumo de GLP se otorgará por el término de hasta cinco años que podrán ser renovados conforme a lo indicado en el artículo 26 de este reglamento.

***De la extinción de las concesiones y licencias de módulos de autoconsumo***

**Artículo 22°—De la extinción.** Sin perjuicio de los derechos que corresponden al Estado, las concesiones y licencias se extinguirán por las siguientes causas: vencimiento del plazo, renuncia, nulidad y caducidad.

**Artículo 23°—Del vencimiento del plazo.** Las concesiones y licencias se extinguirán por el vencimiento del plazo inicial o de cualquiera de sus prórrogas.

**Artículo 24°—De la renuncia.** La concesión se extinguirá también por renuncia, escrita y autenticada por un abogado, que presente el concesionario.

### TÍTULO III

#### *De los derechos y obligaciones del concesionario*

**Artículo 25°—Del concesionario.** Todo concesionario de servicio público o que se le otorgue una licencia de tanque de autoconsumo tendrá derecho a:

- a) La renovación del plazo de vigencia, por el cual le fue otorgada la concesión de envasado, centro de distribución y transportista o la licencia del tanque de autoconsumo.
- b) La cesión o traspaso, conforme lo establecido en el artículo 30 del presente Reglamento.

#### *De la renovación de concesión de servicio público e instalación de módulos de autoconsumo*

**Artículo 26°—De la renovación de la concesión y licencia.** A solicitud del concesionario, el MINAE a través de la DGTCC podrá renovar el plazo de vigencia de la concesión por plazos de hasta cinco años, siempre y cuando las condiciones de las instalaciones y equipos cumplan las disposiciones y los requisitos técnicos del presente reglamento.

Si el titular incurrió en alguna infracción que fue sancionada con la cancelación de la concesión, la misma no será renovada, ni se otorgará una nueva, hasta después de transcurrido dos años desde la fecha en la que queda en firme la sanción.

En el caso de los tanques de autoconsumo se renovarán por plazos de hasta 5 años, siempre y cuando las condiciones del módulo cumplan las disposiciones y los requisitos técnicos del presente reglamento.

**Artículo 27°—Requisitos para la prórroga del plazo de vigencia.** Las solicitudes de concesión de plantas envasadoras, centros de distribución y transportistas de GLP y licencias de los módulos de autoconsumo, deben cumplir con todos los requisitos establecidos en el artículo 14 del presente reglamento. Sí los documentos aportados están vigentes en el expediente no será necesario aportarlos nuevamente, en caso contrario deberán presentarse nuevamente para la valoración de la DGTCC.

De no presentarse la solicitud en forma completa, la DGTCC prevendrá al interesado a subsanar los defectos o completar los requisitos para lo cual otorgará un plazo máximo de hasta diez días hábiles.

**Artículo 28°—Trámite a la solicitud de renovación del plazo de vigencia.** Cumplidos los requisitos, la DGTCC analizará los mismos y realizará una inspección al sitio en un plazo no mayor de diez días.

Una vez realizada la inspección la DGTCC remitirá la recomendación al jerarca del MINAE, en un plazo de cinco días hábiles, indicando si de acuerdo al mérito de los autos procede el otorgamiento de la renovación.

**Artículo 29°—Resolución de otorgamiento.** Dentro de los diez días hábiles siguientes el jerarca del MINAE emitirá la resolución sobre la procedencia o no de renovar la concesión. Esta resolución será notificada al interesado al medio señalado para tal efecto.

El jerarca del MINAE podrá delegar la firma de esta resolución en el director de la DGTCC.

### *De la cesión o traspaso*

**Artículo 30°—Requisitos para la cesión, traspaso.** La solicitud de cesión o traspaso de la concesión, debe presentarse ante la DGTCC, incorporándose al expediente correspondiente, con todos los requisitos, caso contrario no se admitirá a trámite. La solicitud debe contener los siguientes requisitos:

- a) La solicitud por escrito, debidamente firmada por el titular, su representante legal y autenticada por un abogado.
- b) Si se trata de persona física fotocopia certificada de la cédula de identidad e indicación de calidades. Si se trata de persona jurídica, certificación o fotocopia certificada de la de cédula jurídica y de la personería jurídica de sus representantes. Tanto del titular del permiso o concesión como del contratante.
- c) Un estudio financiero de factibilidad económica y técnica emitido por un profesional competente incorporado al Colegio Profesional respectivo, en el que se demuestre la viabilidad en la ejecución de la concesión.
- d) Pólizas de seguros que cubran indemnizaciones por concepto de responsabilidad civil generada con la operación de su actividad concesionada.
- e) Lugar o medio para recibir notificaciones.

Cumplidos los requisitos, la DGTCC comunicará en un plazo de diez días hábiles al interesado, la aprobación o denegatoria de la cesión de la concesión.

### *De las obligaciones*

Artículo 31°—Del concesionario de GLP.

**31.1 Concesionario de envasado de GLP.** Los concesionarios de envasado tendrá las siguientes obligaciones:

- 1) Cumplir con los lineamientos técnicos establecidos en el DE 28622-MINAE
- 2) Permiso Sanitario de funcionamiento del Ministerio de Salud vigente.
- 3) Patente Municipal vigente para la operación de la Planta de Envasado.
- 4) Mantener vigente los contratos de póliza de seguros que cubra a los trabajadores, equipos e instalaciones y daños a terceros.

- 5) El inmueble donde se ubique la planta envasadora deberá ser propiedad del concesionario u en su efecto aportar contrato de arrendamiento por el plazo de vigencia de la concesión.
- 6) Contar con un manual de salud ocupacional y un plan de emergencias avalados por el Ministerio de Salud.
- 7) Suministrar GLP a personas físicas ni jurídicas que únicamente cuenten con un tanque o módulo de autoconsumo autorizado por el Ministerio de Salud o MINAE de acuerdo a la capacidad de almacenamiento establecida en el presente reglamento.
- 8) Presentar un informe anual operativo, en formato digital que contemple lo siguiente:
  - a) Lista de personas físicas o jurídicas a las que se les suministra gas a granel para autoconsumo, indicando nombre, ubicación y números de serie del o los tanques de autoconsumo en las que se deposita el GLP, con capacidad de almacenamiento igual o superior a mil litros.
  - b) Inventario general de los cilindros en uso con la indicación del número de serie.
  - c) Inventario general de los cilindros recalificados durante los últimos doce meses avalados por el regente de la planta, con la indicación del número de serie.
  - d) Inventario general de los cilindros desechados y destruidos durante los últimos doce meses, con la indicación del número de serie, indicando la razón del desecho y avalado por el regente de la planta.
- 9) Cumplir con las disposiciones del presente reglamento y legislación ambiental.
- 10) Mantener vigente el contrato con el ingeniero regente.
- 11) Presentar informe anual que contemple la revisión de los sistemas eléctricos, mecánicos, civiles, especificaciones operativas, procesos y operaciones unitarios de la planta envasadora, firmados por el profesional competente y avalados por el regente de la planta.
- 12) El concesionario únicamente puede realizar el envasado de cilindros a través del inventario de cilindros de su propiedad que hayan sido reportados a la ARESEP.
- 13) El concesionario únicamente podrá importar cilindros nuevos que cumplan con las especificaciones del "Reglamento Técnico Centroamericano número 23.01.29:05 Tanques para autoconsumo a presión. Cilindros Portátiles para contener GLP. Especificaciones de Fabricación" o construirlos siguiendo las normativa Centroamericano DE 32921-MEIC-COMEX.
- 14) El concesionario deberá mantener un parque de cilindros en buen estado de funcionamiento, de tal forma que cada cilindro tipo 2, sea apto para contener GLP y que pueda operar de forma segura, no presentado abolladuras, golpes, oxidación, deformación del cuerpo, la base o el cuello, válvulas y protectores en mal estado, lo anterior en apego a la Norma Técnica de Recalificación de Cilindros INTE 21-02-03:2014. Además no deberá llenar cilindros tipo 1 que presenten la deficiencias citadas.
- 15) El concesionario puede únicamente llenar cilindros tipo 1 y tipo 2 en las plantas envasadoras autorizadas por el MINAE y que cuenten con todos los permisos de operación.
- 16) El concesionario deberá rotular y colocar los sellos de seguridad de envasado en los cilindros de tipo 2 en apego al Decreto Ejecutivo 33428-COMEX-MEIC y para los cilindros de tipo 1 colocar el sello de seguridad de envasado.

- 17) El concesionario podrá transportar GLP únicamente en vehículos autorizados por el MINAE.
- 18) El concesionario deberá mantener una reserva de almacenamiento de GLP en la planta, que permita el suministro del producto durante un mínimo de cinco días.
- 19) Deberá dar libre acceso a personal de la DGTCC y de ARESEP para realizar los procesos de fiscalización que estas instancias consideren sin limitar su permanencia o accesibilidad a las instalaciones.

**31.2 Concesionario de Centro de Distribución de GLP.** Los concesionarios de centros de distribución tendrán las siguientes obligaciones:

- 1) Cumplir con las especificaciones técnicas del artículo 37.
- 2) Permiso Sanitario de funcionamiento del Ministerio de Salud vigente.
- 3) Patente Municipal vigente para la operación de Centro de Distribución.
- 4) Mantener vigente los contratos de póliza de seguros que cubra a los trabajadores, equipos e instalaciones y daños a terceros.
- 5) El inmueble donde se ubique el Centro de Distribución deberá ser propiedad del concesionario u en su efecto aportar contrato de arrendamiento por el plazo de vigencia de la concesión del servicio.
- 6) Solo podrá custodiar en los predios vehículos para transporte de GLP en cilindros autorizados por la DGTCC.
- 7) Los cilindros de GLP que transportan los vehículos y que permanecen en almacenamiento temporal en el Centro de Distribución deben pertenecer únicamente a envasadoras autorizadas, según los requisitos establecidos en el presente reglamento.
- 8) Los Centros de Distribución pueden ser propiedad de las empresas envasadoras o de un tercero, en estos casos debe suscribir contratos con las envasadoras y presentarlos antes la DGTCC por el plazo de vigencia de la concesión.
- 9) En los Centros de Distribución de GLP no podrá por ninguna razón efectuar operaciones de envasado o reparación de cilindros.
- 10) Presentar un informe técnico del estado general del Centro de Distribución cada cinco años, en la que se compruebe las condiciones de infraestructura y seguridad del lugar, avalado por un profesional incorporado al CFIA o CIQPA, con la debida recomendación de renovación.
- 11) Contar con un sistema contraincendios aprobado por el Benemérito Cuerpo de Bomberos, además debe ser revisado y avalado cada cinco años por este misma institución.
- 12) Contar con un manual de salud ocupacional y un plan de emergencias avalados por el Ministerio de Salud.
- 13) Cumplir con la normativa vigente sobre la protección ambiental, seguridad humana y protección contra incendios.
- 14) Mantener vigente el programa y certificado de capacitación para los trabajadores.
- 15) Mantener las instalaciones, sistemas y equipos contra incendios, sistemas eléctricos y mecánicos de todo tipo, equipos, tecnologías y accesorios en excelente estado de funcionamiento.

- 16) Los equipos, accesorios, sistemas y tecnologías utilizados para el almacenamiento, sistemas de distribución dentro de las instalaciones y utilizados para la manipulación del gas, así como los utilizados para la prevención y combate de incendios, deben ser certificados o listados.
- 17) Deberá dar libre acceso a personal de la DGTCC y de ARESEP para realizar los procesos de fiscalización que estas instancias consideren sin limitar su permanencia o accesibilidad a las instalaciones.

**31.3 Concesionario de Transporte de GLP.** Los concesionarios para transporte a granel y cilindros de GLP deberán cumplir con la obligaciones en los Decretos Ejecutivos 32921-COMEX-MINAE-MEIC y 36627-MINAET y sus reforma, Decreto Ejecutivo N° 33428-COMEX-MEIC. Además cumplir con lo siguiente:

#### **31.3.1 Transporte de Cilindros:**

- 1) Los concesionarios de transporte de cilindros pueden trasladar únicamente GLP provenientes de empresas envasadoras autorizadas.
- 2) Los cilindros llenos que se transportan en los vehículos deben cumplir con lo establecido el artículo 31.1 inciso 9.
- 3) Sí los transportistas de cilindros no son propiedad de las plantas envasadoras deberán contar con contratos suscritos con estas y presentar la documentación ante la DGTCC.
- 4) Los cilindros dentro de los vehículos deben trasladarse de una forma segura, siguiendo normas de embalaje y sujeción, que eviten malos manejos y accidentes.
- 5) Contar con los permisos de circulación y el RTV al día.

#### **31.3.2 Transporte a Granel:**

- 1) Los concesionarios de transporte pueden trasladar únicamente GLP en vehículos autorizados por la DGTCC, para lo cual deben contar con el certificado correspondiente.
- 2) Los concesionarios de transporte deben suministrar GLP a módulos de autoconsumo autorizados por el Ministerio de Salud o MINAE.
- 3) Contar con las pruebas técnicas centroamericanas al día y dentro del expediente respectivo de la DGTCC.

## TITULO IV

### *De la construcción de Plantas Envasadoras y módulos de almacenamiento de GLP para autoconsumo*

**Artículo 32°—Requisitos para construcción de las Plantas Envasadoras.** Cumplir con el Reglamento para el Diseño, Construcción y Operación de Plantas de Almacenamiento y Envasado para GLP MINAE-S-28622.

**Artículo 33°—Requisitos para construcción Módulos de Almacenamiento de GLP para autoconsumo.** La construcción de módulos de autoconsumo de GLP, deberá cumplir con las especificaciones técnicas de acuerdo a la normativa técnica nacional vigente.

**Artículo 34- Especificaciones Técnicas para Proyecto de Construcción de Módulo de Autoconsumo para GLP.**

Las especificaciones técnicas para los proyectos de construcción, instalación y operación de módulos de autoconsumo para GLP estará regido por norma técnica nacional, debidamente avala por INTECO. Hasta que se apruebe y publique la norma técnica para la construcción de los Módulos de Autoconsumo se establecen los elementos técnicos constructivos en el Anexo No.1.

**Artículo 35°—De la inspección del proceso constructivo.** El personal técnico de la DGTCC realizará visitas al sitio en el transcurso del proyecto de construcción (planta de envasado o módulo de autoconsumo), para verificar el avance o finalización de obra. En el caso de encontrar incumplimientos o anomalías las informará oportunamente para que la Dirección de la DGTCC tome las medidas pertinentes, que puede implicar ajustes o paralización de obras, las cuales se comunicarán al solicitante mediante resolución de prevención.

**Artículo 36° - Aprobación Final.** Si el proceso de inspección de obra fue satisfactorio y se cumple con todos los requisitos constructivos y documentales establecidos en el artículo 10, se emitirá la resolución final de aprobación de la concesión de planta de envasado o licencia de tanque de autoconsumo.



## TITULO V

### *Requisitos técnicos para los Centros de Distribución y Venta al Detalle*

#### **Artículo 37- Requerimientos Técnicos para los Centros de Distribución.**

Las instalaciones de los Centros de Distribución en la que se almacenen temporalmente cilindros y vehículos para el transporte de los mismos, deberán contar como mínimo con los requisitos técnicos establecidos por la norma NFPA 58 y enunciados en el anexo No. 3. Lo anterior, hasta que se publique la norma técnica nacional avalada por INTECO.

El personal de la DGTCC, ARESEP, Municipalidad y Ministerio de Salud verificará las condiciones enunciadas, para lo cual los propietarios deberán dar libre acceso para los procesos de fiscalización.

#### **Artículo 38°- Requerimientos Técnicos para la Venta al Detalle**

Las instalaciones comerciales en la que se realice la venta al detalle de cilindros de GLP, deberán contar como mínimo con los requisitos técnicos establecidos por la norma NFPA 58 y enunciados en el anexo No. 3, además deberá cumplir los siguientes requerimientos técnicos y legales:

- Permiso Sanitario de Funcionamiento
- Patente Municipal para su operación.
- Contar con pólizas de riesgos laborales y de daños a terceros.
- Contar con una zona para almacenamiento de cilindros, que se mantenga, limpia, ordenada, ventilada, debidamente rotulada, protegida contra la intemperie, con extintores contra conrañcendios y separada de otros materiales inflamables dentro del comercio.
- Todos los cilindros para la venta deben estar debidamente envasados por algunas de las empresas autorizadas por el MINAE, aplicando los criterios técnicos del presente Reglamento.
- Los cilindros deben colocarse de tal forma que permita un almacenamiento que asegure la conservación física de los mismos y en especial de la seguridad del personal que labora en el comercio y de sus clientes.
- Los cilindros deben estar debidamente identificados con sus sellos de seguridad de envasado, por ningún motivo deben presentar fugas.
- El personal del Ministerio de Salud verificará las condiciones enunciadas, para lo cual los propietarios deberán dar libre acceso para los procesos de inspección.

## TITULO VI

### *Generalidades del Envasado, Almacenaje, Transporte, Distribución y Venta al Detalle.*

**Artículo 39°—Registro de empresas.** Todas las empresas envasadoras, distribuidoras, transportistas y que almacenan GLP deberán registrarse ante el MINAE y ARESEP, para lo cual se establecerá un Sistema de Información de los diferentes actores que participan de la cadena de GLP y que cuentan con concesiones de servicio público y licencias de operación de los módulos de autoconsumo.

**Artículo 40°—Registro Nacional de Cilindros y módulos de almacenamiento de gas para autoconsumo.** Todas las empresas envasadoras o distribuidoras que cuenten con cilindros en su posesión deberán registrarlos en el Registro Nacional de Cilindros que levantará para tal efecto la ARESEP. Para su registro, los cilindros deberán poseer al menos lo siguiente: La marca del fabricante, el año de fabricación, el número de serie, la tara del cilindro y el material de fabricación.

**Artículo 41°—Sistema Nacional de trazabilidad.** El MINAE y ARESEP deberán implementar y garantizar el funcionamiento del sistema de trazabilidad de manera que permita identificar el cumplimiento de las responsabilidades de todos los agentes participantes del sistema respecto del envasado del cilindro, su estado, condición y la cadena de distribución hasta el detallista. Su puesta en práctica en cada planta envasadora estará a cargo del Regente.

Toda persona física o jurídica que importe y comercialice en el país cilindros ya sean móviles o tanques fijos para contener GLP, deberá cumplir con todas las normas de calidad y seguridad reconocidas internacionalmente y registrarse en el Sistema de Información.

Las empresas envasadoras, distribuidoras y transportistas que formen parte de la cadena de comercialización del GLP, estarán en la obligación de suministrarle al MINAE y ARESEP toda la información que éste requiera, en un plazo máximo de 10 días hábiles a partir de la solicitud.

**Artículo 42°—Regencia.** Todas las plantas envasadoras, deberán contar con un profesional en ingeniería metalúrgica, mecánica o química, que desempeñará las funciones de regencia.

**Artículo 43°—Llenado de envases.** Solamente las plantas envasadoras debidamente autorizadas por el MINAE y registradas en el Sistema, que hayan cumplido previamente con los requisitos que establece la reglamentación técnica y de seguridad, y cuenten con una concesión de prestación del servicio público, podrán envasar GLP en cilindros destinados a los comercios, industrias y consumidores finales.

**Artículo 44°—Venta de GLP.** Está prohibida la especulación de precios, el acaparamiento de cilindros y de GLP, así como cualquier otra forma de distorsión del mercado que impida el acceso de los consumidores al combustible. Los agentes económicos deben vender el GLP a los precios oficiales que determine la ARESEP.

Ninguna persona física o jurídica que no posea una concesión podrá utilizar, envasar, distribuir ni comercializar cilindros de GLP.

**Artículo 45°—Responsabilidad de los agentes económicos de la cadena de GLP.** Todos los agentes económicos que participen en la comercialización de GLP, en cuanto al envasado, almacenaje, distribución y transporte, sin importar la o las marcas que comercialicen, serán responsables de los problemas o situaciones que afecten la seguridad de las personas, el ambiente y los legítimos intereses de los consumidores. La cadena de responsabilidad será establecida según lo determine el sistema de trazabilidad del o los envases que generaron el daño.

**Artículo 46°—Disposiciones generales a la operación de plantas de almacenamiento y envasado de gas, uso de cilindros, equipos y transporte.** Deberá cumplir las siguientes disposiciones:

- a) Contar con una marca y color distintivos de su actividad para distinguir sus cilindros y sellos de inviolabilidad o marchamo, con el fin de evitar cualquier confusión con respecto al origen y trazabilidad del servicio, y con la demás información que se indica en este reglamento.
- b) La empresa envasadora deberá colocar un sello de inviolabilidad (marchamo o sello de seguridad) en la válvula de cada uno de los cilindros, al momento de finalizar el proceso de envasado de gas. El sello utilizado debe cumplir el Reglamento Técnico RTCA 23.01.23:06. Decreto Ejecutivo Decreto Ejecutivo N° 33428-MINAE-MEIC.
- c) No podrá importar cilindros de segunda mano para envasar gas. Únicamente podrán adquirirse cilindros nuevos que deberán cumplir con los reglamentos técnicos aprobados en el Decreto Ejecutivo N° 32921 –COMEX-MINAE- MEIC: RTCA 23.01.27:05 tanques para autoconsumo a presión. Cilindros Portátiles para contener GLP. Válvula de Acoplamiento Roscado (Tipo POL). Especificaciones; RTCA 23.01.29:05 Tanques para autoconsumo a presión. Cilindros Portátiles para contener GLP. Especificaciones de Fabricación. En estos casos de importación de los cilindros se deberá notificar a la DGTCC la con 10 días de hábiles de anticipación.
- d) Contar con un parque de cilindros propio de al menos una vez el volumen total promedio de 30 días de envasado, por un turno de operación por planta sujeta a concesión, lo cual va a ser verificado por el personal de la DGTCC y ARESEP y reflejado en la contabilidad de activos reportada a la ARESEP.
- e) La comercialización del GLP se realiza bajo la responsabilidad principal del concesionario envasador, por lo cual deberá brindar el mantenimiento preventivo a las instalaciones de la planta, cilindros, vehículos y equipo de transporte, así como velar por el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad, y protección a las personas.
- f) Los módulos de almacenamiento de GLP para autoconsumo de cualquier combustible ubicados dentro de las instalaciones de la planta envasadora deben estar debidamente autorizados por el MINAE o el Ministerio de Salud, y será responsabilidad de la empresa cumplir las disposiciones técnicas sobre instalaciones, sistemas y accesorios, así como del correcto mantenimiento preventivo requerido según la legislación que regule la materia.
- g) Realizar el transporte de gas, únicamente en vehículos autorizados por el MINAE.
- h) Cumplir con todas las normas de seguridad establecidas para la carga, transporte, descarga, almacenamiento, envasado, comercialización y manipulación en general de combustibles y sustancias peligrosas.
- i) Mantener vigente el programa y certificado de capacitación para los trabajadores que tendrán asignadas labores de manipulación de GLP.

- j) Cumplir con las disposiciones, instrucciones u órdenes que emitan en materia de protección al ambiente o protección a la salud y seguridad humana las instituciones competentes, para las labores de carga, transporte, descarga, almacenamiento, envasado, manipulación comercialización del GLP.
- k) **Mantener una reserva de producto de cinco días de inventario como mínimo en la planta.**
- l) No podrá suministrar gas a ninguna persona física o jurídica no autorizada por el MINAE para el almacenamiento de gas para autoconsumo, o a estaciones de servicio que no estén debidamente autorizadas por el ente rector.
- m) Todo concesionario deberá garantizar que todos los equipos de pesaje y contadores de suministro de GLP están debidamente calibrados. La calibración deberá realizarla una entidad metrológica acreditada de conformidad con la Ley N° 8279 y sus reformas y el Decreto Ejecutivo N° 34894-MEIC y sus reformas. El periodo de calibración será anual.
- n) Los equipos, accesorios, sistemas y tecnologías utilizados para el almacenamiento del GLP, en sistemas de distribución dentro de las instalaciones, en el proceso de envasado, utilizados para la manipulación del gas, los utilizados para la prevención y combate de incendios, así como los utilizados en la instalación de cilindros dentro de las edificaciones como parte del suministro de GLP al consumidor final, deben ser certificados o listados conforme a este reglamento.

**Artículo 47°—Clasificación de los cilindros.** Los cilindros, para efectos del presente reglamento se clasifican en:

- a) Cilindros tipo 1
- b) Cilindros tipo 2
- c) Módulos de almacenamiento de gas para autoconsumo

**Artículo 48°—Especificaciones de los cilindros.** Los cilindros que se utilicen, tipo 1 o 2, deberán cumplir con las especificaciones establecidas en los siguientes reglamentos y sus reformas:

- a) **Fabricación de Cilindros:** Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 23.01.29:05 Decreto Ejecutivo N° 32921-COMEX-MINAE-MEIC.
- b) **Sello de inviolabilidad (marchamos):** RTCA 23.01.23:06. Decreto Ejecutivo N° 33428-COMEX-MINAE-MEIC.
- c) **Válvula de acoplamiento roscado:** RTCA 23.01.27:05. Decreto Ejecutivo N° 32921-COMEX-MINAE-MEIC.
- d) **Válvula de acoplamiento rápido:** RTCA 23.01.28:05. Decreto Ejecutivo N° 32921-COMEX-MINAE-MEIC.
- e) **Capacidad nominal de GLP en unidades del sistema internacional:** RTCA 01.01.11:06. Decreto Ejecutivo N° 33371- COMEX-MEIC.

En caso de la existencia de cilindros no metálicos fabricados con materiales especialmente diseñados para contener GLP, podrá tomarse en cuenta como información científica apropiada, la normativa reconocida internacionalmente, en lo que resulte compatible, siempre y cuando no contradiga o exceda lo establecido en los reglamentos señalados.

#### **Artículo 49.- Uso de la válvula de acoplamiento roscado.**

A partir de la entrada en vigencia de este reglamento se deberá evolucionar al uso generalizado de la válvula de acople roscado, aditamentos y accesorios, regulados en el reglamento técnico centroamericano RTCA 23.01.27:05, Decreto Ejecutivo número 32921-COMEX-MINAE-MEIC y sus reformas. (Implementación Transitorio)

Lo anterior, mediante un proceso paulatino de implementación, conforme se modifique o derogue como corresponda, el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 23.01.28:05, “Tanques para autoconsumo A Presión. Cilindros Portátiles Para Contenerer GLP. Válvula Para Acoplamiento Rápido. Especificaciones”, del Decreto Ejecutivo N° 32921-COMEX-MINAE-MEIC, publicado en La Gaceta N° 52 del 14 de marzo de 2006 y sus reformas. De forma paralela, se desincentivará el uso de la válvula de acople rápido.

**Artículo 50°—Estado de los cilindros.** Los cilindros utilizados para envasar GLP que sean nuevos o en servicio deberán estar en excelente estado.

Los cilindros no deberán presentar evidencias de exposición al fuego, abolladuras, muescas o melladuras de importancia, áreas seriamente corroídas, fugas u otras condiciones que indiquen debilidades estructurales o herméticas que pudiera representar un riesgo para la seguridad de las personas y de protección al ambiente.

Los cilindros no deberán presentar suciedad, adherencias, manchas de grasa, o ningún otro tipo de condición que haga dudar acerca de la procedencia y manejo adecuado o que modifique las especificaciones técnicas de calidad del GLP, establecidas en la reglamentación técnica correspondiente a este producto.

Los cilindros que presenten cualquiera de las situaciones descritas anteriormente deberán ser separados del inventario de cilindros en uso, serán marcados con un distintivo que permita su fácil y rápida identificación y debe ser apartado para su recalificación o destrucción según corresponda.

**Artículo 51°—Responsabilidad por el envasado de cilindros.** El concesionario asumirá las responsabilidades por cualquier daño que provoque a la salud o integridad física de las personas, o bienes patrimoniales de aquellas, cuando estas se vean dañadas producto de un cilindro mal envasado o en mal estado; previo procedimiento administrativo que al efecto lleve la ARESEP y sin perjuicio de la fijación de otras responsabilidades legales establecidas por una autoridad competente.

**Artículo 52°—Obligación de etiquetado del cilindro envasado.** Los concesionarios tienen la obligación de garantizar el etiquetado de todo cilindro que salga de sus plantas de almacenamiento y envasado e instalaciones en general, además llevarán un registro de los cilindros que envase.

**Artículo 53°— Requisitos de la etiqueta.** La etiqueta deberá ser adherible y claramente legible, de alta resistencia, de tal manera que no sufra decoloración o deformación en su uso normal, para evitar que se deteriore la información contenida en ella. Esta debe colocarse en la parte no cóncava de los envases. Esta etiqueta se debe cumplir con lo dispuesto en el Anexo 4

de Requisitos de Etiquetado para productos peligrosos, Reglamento para el Registro de Productos Peligrosos, Decreto Ejecutivo No. 28113-S. Dicha información deberá expresarse en idioma español.

**Artículo 54°— Prohibiciones sobre los cilindros de otro concesionario.** Será causal de cancelación de la concesión las acciones de envasado de cilindros, así como transportar, comercializar en cualquier forma, regalar, intercambiar, ceder, ocultar, modificar, usar, prestar, manipular o retirar por cualquier concepto, los cilindros de los hogares, industrias, comercios, y de cualquier otro lugar en general, cuando no se es el respectivo concesionario envasador y propietario de la marca bajo la que se comercializa el cilindro y su contenido.

Para tales efectos se tomarán en cuenta los datos impresos físicamente en el cuerpo del cilindro.

**Artículo 55°— Recalificación de cilindros.** La recalificación de los cilindros deberá cumplir con lo establecido por la norma técnica nacional INTE 21-02-03:2014.

**Artículo 56°— Centro de Distribución.** Se permitirá a los envasadores contar con Centros de Distribución propios, de tal forma que las mismas concesionarias realicen la entrega de cilindros directamente a los puntos de venta, mediante una flotilla de vehículos propios que cuente con los respectivos permisos de la DGTCC. Además los Centros de Distribuciones pueden ser terceros que deben suscribir contratos con las empresas envasadoras autorizadas por la vigencia de la concesión para tal efecto deben utilizarse vehículos propios o arrendados que cuenten los permisos de la DGTCC.

**Artículo 57°— Responsabilidad e incumplimientos del distribuidor formal.** La persona física o jurídica que cumpla con las anteriores condiciones, será considerada como un distribuidor formal del concesionario que ejercerá su actividad en nombre y por cuenta del concesionario, siendo que este último mantendrá la responsabilidad por la correcta prestación del servicio público ante el consumidor. Los incumplimientos del distribuidor formal también serán considerados como incumplimientos del concesionario y por lo tanto este último estará sujeto a las sanciones establecidas en el presente reglamento.

**Artículo 58°— Cantidad de distribuidores formales.** El concesionario podrá disponer de distribuidores formales en la cantidad necesaria para garantizar la confiabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima del suministro de GLP en cilindros en cualquier parte del país.

**Artículo 59°— Venta al Detalle.** Los locales comerciales que expendan cilindros de GLP para la venta, ya sea que sean de propiedad de las empresas envasadoras o de terceros, deberán cumplir con las medidas de seguridad indicadas en el presente reglamento y contar con los permisos respectivos del Ministerio de Salud y Municipalidades. Es responsabilidad de los propietarios de dichos inmuebles velar por la aplicación de las medidas necesarias para asegurar una operación eficiente y segura para clientes y trabajadores. Además de revisar que todos los cilindros que este sujetos a la venta cumplan con las medidas de seguridad y envasado que establece el presente reglamento y por ningún motivo vender cilindros que presenten anomalías en el cuerpo, que presenten fugas o daño en válvulas o collarin.

El suministro de cilindros en buen estado es una condición que el vendedor puede exigir a los distribuidores y es causal de rechazo o de reposición inmediata.

#### **Artículo 60— Uso Comercial o Industrial.**

Es responsabilidad de los propietarios o arrendatarios de los establecimientos comerciales o a nivel industrial, velar por el cumplimiento del presente reglamento en cuanto a condiciones mínimos de deben cumplir las instalaciones de uso de GLP, para asegurar una operación segura que resguarde la integridad física del personal que labora en dichas instalaciones y de clientes o proveedores o público en general que visitas dichas instalaciones.

#### **Artículo 61— Uso Doméstico.**

Es responsabilidad de cada ciudadano mayor de edad velar para que el sistema de alimentación de GLP que se utiliza a nivel casero, cumplan con las medidas de seguridad mínima especialmente a nivel de instalación de mangueras, reguladores, boquilla y del espacio destinado para la ubicación, además revisar las condiciones en las que se adquiere el cilindro y exigir los sellos de seguridad, identificación y el buen estado del cilindro y la no presencia de fugas, los cuales son condiciones que debe asegurar y garantizar el vendedor y es un derecho del consumidor.

## TITULO VII

### Sanciones

#### **Artículo 62°— Procedencia de sanciones.**

Los incumplimientos que representen un grado de riesgo inaceptable o peligro inmediato y directo a la salud, la seguridad o al medio ambiente, o que representen incumplimientos a las resoluciones de títulos habilitantes de concesiones, o a la legislación de prestación del servicio público, serán sancionados por la institución competente, conforme a lo establecido en el presente reglamento y en las leyes especiales, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, o de otro orden que pudieren concurrir.

#### **Artículo 63°— Sanciones aplicadas por ARESEP.**

Los incumplimientos serán sancionados por la ARESEP, con fundamento en la Ley N° 7593 de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos del 9 de agosto de 1996 y sus reformas, cuando estén relacionadas con precios o tarifa, calidad, cantidad, oportunidad, continuidad y confiabilidad necesarias para prestar en forma óptima, el servicio público de suministro y comercialización de gas, así como con las condiciones establecidas en la correspondiente concesión de servicio público.

Los incumplimientos a las obligaciones del presente reglamento serán considerados como incumplimientos de la calidad y confiabilidad del servicio público.

#### **Artículo 64°— Sanciones aplicadas por el MINAE.**

El MINAE, sancionará las conductas de afectación a la legislación tutelar del ambiente, o ante conductas dañinas al ambiente, aplicando el régimen sancionatorio dispuesto en la ley 7554 Ley Orgánica del Ambiente del 4 de octubre de 1995, y los procedimientos dispuestos en la Ley N° 6227 Ley General de la Administración Pública del 2 de mayo de 1978.

#### **Artículo 65.- Sanciones y acciones aplicadas por el Ministerio de Salud.**

El Ministerio de Salud ejercerá todas las sanciones, medidas especiales y acciones administrativas legales y judiciales dispuestas en la Ley N° 5395 Ley General de Salud del 30 de octubre de 1973 y demás legislación que le asigne competencias sancionatorias o cautelares en la materia.



*TÍTULO VIII*

*Transitorios*

Por definir

## **TÍTULO IX**

### **ANEXOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### ***Anexo No.1 Aspecto Constructivos de los Módulos de Autoconsumo de GLP (referencia Artículo 34.1)***

Los módulos de autoconsumo de GLP se clasifican con base en su tipo de uso:

Clase A: Módulo de autoconsumo destinado para el uso doméstico de GLP, destinado para alimentar una o varias casas ubicadas en el mismo complejo habitacional, sin atravesar vías públicas de circulación vehicular.

Clase B: Módulo de autoconsumo destinado para el uso comercial de GLP, para alimentar uno o varios establecimientos ubicados en el mismo complejo, sin atravesar vías de circulación vehicular.

Clase C: Módulo de autoconsumo destinado para el uso industrial de GLP, sin atravesar vías de circulación vehicular.

#### **Generalidades**

En el caso de que en un desarrollo coexistan dos clases de módulos de autoconsumo según la clasificación establecida, se exigirá los requisitos técnicos de la clase más alta. El grado de exigencia se tendrá de menor a mayor en el orden alfabético de la clasificación del punto anterior.

#### **Croquis y Planos**

##### **Isométrico para Módulos de Autoconsumo de 1000 litros a 5000 litros**

Las instalaciones con capacidad de almacenamiento de 1000 litros a 5000 litros, deben contar con un diagrama isométrico a 30 grados, sin escala, a línea sencilla y un informe que contenga como mínimo lo siguiente:

- Certificación registral de la persona física o jurídica propietaria del inmueble donde se ubicará el tanque de autoconsumo de GLP, en la cual se indique: localización del módulo (provincia, cantón, distrito y dirección exacta, debidamente georeferenciado) y el uso requerido.
- Capacidad de los tanques.
- Capacidad y presión de servicio nominal del (los) regulador(es) de presión que se usen.
- Descripción técnica de las características del sistema de alta presión regulada, si existe.
- Características de los accesorios de medición, control y seguridad.

- Características de las tuberías de todo el sistema de llenado, distribución y alimentación, con indicación de diámetros, material y longitudes de las mismas.
- Datos de todo el sistema de tuberías de trasiego e indicar los puntos de sujeción y protección especial.
- Simbología y nomenclatura utilizada.
- Nombre y firma del profesional responsable debidamente incorporado al CFIA o CIQPA, con su número carné profesional.

### **Planos para Módulos de Autoconsumo mayores a 5000 litros**

Las instalaciones con capacidades de almacenamiento mayores a 5000 litros, deben contar con un proyecto constructivo cuyos planos incluyan lo siguiente:

- Planos Arquitectónicos de Conjunto. Deben contemplar los siguientes elementos:
  - Planta arquitectónica de cada uno de los edificios y zonas que componen las instalaciones del módulo para autoconsumo de GLP, incluyendo fachadas, cortes e información topográfica.
  - Diagrama isométrico de la instalación, sin escala, que incluya tanques para autoconsumo, tuberías, accesorios, aparatos de consumo y longitud de la tubería por tramo.
  - Croquis de localización que indique la dirección del tránsito vehicular en las calles colindantes.
  - Localización de los tanques de almacenamiento que indique: capacidad, vaporizadores, aparatos de consumo, equipo contra incendio, tendido de tuberías y además, si existieran, los tanques para autoconsumo de combustible alternativo.
  - En caso de que el módulo se utilice para abastecer flotilla vehicular, deberá incluir el detalle de islas de abastecimiento e indicar los elementos que las componen.
  - Ubicación de extintores.
  - Sentido de la circulación de vehículos y del camión cisterna que abastecerá de GLP al módulo de autoconsumo.
  - Zona para la descarga de GLP así como el tipo de pavimento y niveles generales de pisos terminados.
  - Zonas verdes.
  - Proyección de techos.
- Planos de Instalaciones mecánicas:
  - Planta de conjunto de las líneas de distribución de producto, que indique diámetros, pendientes y el tipo de material de las tuberías.
  - Tipo y características de tanques, surtidores o dispensadores, válvulas, accesorios y conexiones de seguridad.
  - Cortes de trincheras para tuberías.
  - Capacidad del vaporizador.
  - Vaporización que proporcione(n) el (los) tanques para autoconsumo(s).

- Presión de salida y capacidad de los reguladores, así como la presión a la que deben funcionar los aparatos de consumo.
  - Descripción de los aparatos de consumo, tipo y gasto.
  - Descripción del sistema empleado para desalojar los gases de combustión.
  - Descripción del equipo contra incendio acorde con la normativa vigente NFPA aplicado en Costa Rica.
- Instalaciones hidráulicas y de aire:
    - Diagrama de la instalación hidráulica que contemple conexiones y toma de la red municipal, válvulas de retención y antisifón para prevenir contraflujos y contaminación.
  - Instalaciones sanitarias y drenajes:
    - Planta de conjunto de la distribución de la red de drenaje de aguas pluviales, que indique diámetros y pendientes de tuberías así como sus efluentes. Debe incluir los detalles en planta y corte de registros y rejillas.
    - Cuadro de simbología hidráulica-sanitaria.
  - Instalaciones eléctricas:
    - Planta de conjunto que indique la acometida y el centro de control eléctrico.
    - Diagrama unifilar.
    - Cuadros de cargas.
    - Detalles del tablero de control.
    - Distribución eléctrica de corriente alterna (CA), y cuando exista, indicar la corriente directa (CD).
    - Indicar tanto cédula de tuberías como sellos eléctricos tipo "EYS" o similar, de acuerdo con la clasificación de zonas peligrosas del grupo D, clase 1, divisiones 1 y 2, de acuerdo con el Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC).
    - Sistema de iluminación exterior, controles de iluminación y letreros.
    - Comunicación de surtidores o dispensadores a control, en caso de que requieran.
    - Sistema de conexiones tierra y paros de emergencia.
    - Interruptores manuales o de fotocelda.
    - Instalaciones especiales (aire acondicionado, teléfono, sistemas contra incendio, sistema de alarmas, instrumentación, vaporizadores).
    - Cuadro de simbología eléctrica.
  - Diagrama de flujo de proceso:
    - Representación gráfica de la descripción del proceso.
    - Simbología y nomenclatura utilizada.
    - Sistema de coordenadas en el diagrama.
    - Balance de materia y energía, que incluya en varios puntos de balance, lo siguiente: temperatura, presión de operación (absoluta), flujo másico para las corrientes líquidas, flujo volumétrico a condiciones estándar para las corrientes de gases, potencia eléctrica de los equipos.
  - Planos complementarios

Además de los planos mencionados con anterioridad, se deberá incluir los siguientes planos:

- Estructurales
- Señalización
- Acabados
- Instalaciones especiales
- Memoria de cálculo
- Simbología utilizada
- Responsable del Área:

La memoria de cálculo, los capítulos de cada especialidad y los planos correspondientes deben indicar los datos de los responsables del área del proyecto que se señalan a continuación:

- Área Civil: Ingeniero Civil o Arquitecto con su respectivo número de registro profesional, nombre completo y firma.
- Área Mecánica: Ingeniero Mecánico, Electromecánico o de Mantenimiento Industrial con su respectivo número de registro profesional, nombre completo y firma.
- Área de seguridad contra incendios: Conjunto de profesionales que participan en la elaboración del proyecto, los cuales deben anotar su respectivo número de registro, profesional, nombre completo y firma.
- Área Eléctrica: Ingeniero Eléctrico con su respectivo número de registro profesional, nombre completo y firma.
- Área Procesos y Operaciones Unitarias: Ingeniero Químico con su respectivo número de registro profesional, nombre completo y firma.

### **Vigencia de Plazo del Visado de Planos**

Se establece un plazo de un año como vigencia de la aprobación de los planos, contado desde el momento de la notificación por parte de la plataforma digital del CFIA, conocida como Administrador de Proyectos de Construcción (APC). Si pasado este plazo no se ha iniciado la construcción, deberá solicitarse un resello de los planos, por una única vez y dentro del término de un mes, para lo cual deberán presentarse de nuevo los requisitos de la solicitud original, que se encuentren vencidos, caso contrario se procederá al archivo definitivo de la gestión.

### **Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción**

#### **Especificaciones generales:**

- Se podrá instalar tanques de autoconsumo tipo superficial o subterráneo. Los tanques para autoconsumo subterráneos deberán contar con protección catódica.
- Los tanques de autoconsumo y el acceso a ellos deben estar ubicados en el mismo predio o inmueble donde se encuentre la instalación que se abastece.
- Los tanques de autoconsumo se instalarán sobre dos bases de sustentación, construidas con materiales incombustibles, a una altura que permita la fácil operación y mantenimiento de sus válvulas

- Para los tanques de autoconsumo de capacidad superior a 50 000 litros, la placa de apoyo deberá fijarse en las bases de sustentación.
- El piso que se coloque sobre terreno natural debe evitar la transmisión de la humedad hacia dicho tanque para autoconsumo.
- Las construcciones ubicadas hasta una distancia horizontal de 0,60 m del tanque para autoconsumo, deben ser de materiales no combustibles.
- Cuando los tanques para autoconsumo o la estructura que los soporte se encuentren en lugares de circulación de vehículos, deben quedar protegidos por medios adecuados tales como postes de concreto armado con altura mínima de 0,60 m y sección transversal de 0,20 m por 0,20 m, con un claro máximo entre elementos de 1,00 m, o muretes de concreto armado de 0,20 m de espesor y altura mínima de 0,60 m, que permitan el desalojo de agua, dejando paso libre y permanente para personas cuando menos en dos lados.
- Cuando los tanques para autoconsumo se ubiquen en lugares donde el público pueda tener acceso a ellos, deberán contar con medios que aseguren una separación mínima de un metro.
- Cuando se usen muros para ocultar la vista de los tanques, dichos muros deben ser resistentes al fuego y contar con ventilación en la parte inferior, cubrir como máximo tres lados del tanque, no sobresalir más de 0,60 m por encima mismo y presentar un claro entre su cara interior y la pared del tanque no menor a 0,60 m.
- Si los tanques para autoconsumo quedan ubicados en diferentes niveles en una estructura, deben colocarse de modo que sus proyecciones en planta no se toquen y la distancia entre las paredes de los mismos sea de 1,50 m como mínimo.

#### **Especificaciones generales para tanques de autoconsumo estacionarios.**

- Deben estar contruidos conforme a la norma ASME u otra norma similar, reconocida internacionalmente.
- Debe contar con placa de identificación, en caso de no contar con ésta o que la misma no sea legible, deberá aportar documentación técnica de fabricación, fichas técnicas y datos de origen.
- Se considera que una placa es legible cuando pueda determinarse la fecha de fabricación, nombre del fabricante, el número de serie, el espesor de la lámina del tanque y la capacidad de almacenamiento.
- No se permite ubicar los tanques en lugares no ventilados, así como tampoco en descansos de escaleras, balcones, marquesinas, estructuras adosadas a muros o fachadas, o directamente bajo líneas eléctricas de alta tensión.
- Para que las operaciones de llenado o mantenimiento sean fáciles y seguras, el sitio donde se ubique el tanque debe tener como mínimo 0,60 m de espacio libre alrededor del mismo.
- Cuando los tanques queden ubicados a diferentes niveles, deben colocarse de modo que sus proyecciones en planta no se toquen y la distancia entre las paredes de ambos tanques sea de 1,50 m como mínimo.

#### **Colocación de Tanques.**

- Los tanques con placa de soporte, deben ser colocados sobre las bases de sustentación apoyados en esta placa y quedar soportados en un ángulo de apoyo no menor a 120 grados.
- Entre la placa de soporte y la base de sustentación debe colocarse material impermeabilizante.
- No se permite el apoyo de los tanques en forma diferente para la que fueron diseñados y construidos.
- El desnivel longitudinal máximo aceptable es de 2% de su diámetro exterior, para los tanques instalados sobre sus bases de sustentación.
- Cuando se extraiga GLP en fase líquida por el fondo del tanque, éste debe quedar colocado de forma tal que, entre el fondo del mismo y el nivel de piso terminado, exista un claro mínimo de 1,00 m.
- Para tanques, con capacidad de 2 000 L o mayor, cuando dicha salida no exista o no se utilice, el claro mínimo entre el fondo del tanque y el nivel de piso terminado, será de 0,30 m. Para tanques con capacidad menor a 1 000 L no existe requisito de distancia mínima.
- Cuando el tanque cuente con patas y se encuentre sobre una estructura, las cuatro patas deben sujetarse a ésta mediante unión atornillada y los barrenos deben ser ovalados o circulares holgados.
- No se permite soldar ninguna de las patas del tanque a la base de sustentación.
- Debe existir un acceso seguro hacia los controles del tanque. Si se usan escaleras y pasarelas, éstas deben ser fijas y de material no combustible.
- Los tanques fabricados para descansar sobre sus patas, deben colocarse sobre piso suficientemente firme para evitar su hundimiento o flexión, considerando el peso del mismo y estando totalmente lleno con GLP. Estos tanques también se pueden colocar sobre bases de sustentación y sus patas deben descansar sobre dichas bases.
- Para tanques con capacidad menor a 1 000 L, debe existir una distancia mínima de 2,00 m entre el tanque y las líneas eléctricas de alta tensión.
- Para tanques con capacidad mayor o igual a 1 000 L, debe existir una distancia mínima de 30,00 m entre el tanque y las líneas eléctricas de alta tensión.
- Los tanques subterráneos instalados en áreas sin tránsito vehicular deberán instalarse a 15 centímetros mínimo bajo el nivel del suelo.
- Los tanques subterráneos instalados en áreas con tránsito vehicular deberán instalarse a 46 centímetros mínimo bajo en nivel del suelo, y se deberá proteger al recipiente del daño causado por los vehículos.
- Para los tanques subterráneos, deberá proveerse protección para el alojamiento de los accesorios, cubierta del alojamiento, las conexiones del tanque y las tuberías, contra el daño, ocasionado por vehículos.
- Cuando los recipientes se instalen subterráneos dentro de los 3 metros de donde puede esperarse tránsito vehicular, deberá proveerse protección para el alojamiento de los accesorios, la cubierta del alojamiento, las conexiones del tanque y las tuberías, contra el daño vehicular.
- Toda parte involucrada en la construcción o excavación en proximidad de un tanque enterrado deberá ser responsable de determinar la ubicación y de proveer protección al recipiente y tubería contra daño físico ocasionado por el tránsito vehicular.

- Cuando deba abandonarse un recipiente subterráneo, deberá retirarse la mayor cantidad del GLP líquido posible a través de la conexión para extracción de líquido del recipiente. Se deberá realizar desgasificación del tanque y el mismo deberá ser retirado del sitio para su destrucción o deberá ser llenado con agua, arena o espuma plástica, o deberá purgarse con gas inerte.
- La descarga del venteo del regulador deberá ubicarse por encima del nivel máximo probable de agua previsto.
- Los tanques subterráneos deberán estar revestidos y contar con protección catódica para minimizar la corrosión.
- Cualquier daño al revestimiento deberá repararse antes de enterrar el tanque.
- Los recipientes deberán asentarse nivelados y rodearse de tierra o arena firmemente apisona en el lugar. El relleno deberá estar libre de rocas o abrasivos.
- Los tanques para GLP instalados sobre azoteas debidamente aprobadas por las autoridades competentes, deberán tener una capacidad de agua de 7570 litros o menor.
- La capacidad de agua total de los tanques instalados sobre la azotea de un edificio no deberá exceder los 15140 litros capacidad de agua en una ubicación. Las instalaciones adicionales en la misma azotea deberán ubicarse al menos a 15 metros de distancia.
- Un tanque instalado en azotea de un edificio deberá siempre ser llenado por dos operadores, uno en los controles del vehículo que abastece del GLP y el otro en los controles del tanque.
- Los tanques deberán instalarse únicamente en ubicaciones externas.
- Cuando se requiera una línea de llenado hasta el tanque, ésta deberá ubicarse completamente fuera del edificio.
- La conexión de llenado deberá ubicarse completamente en el exterior del edificio, por lo menos a 2,4 metros por encima del nivel del piso.
- Los tanques en azoteas deberán instalarse sobre una superficie nivelada.
- El tanque en azotea deberá estar asegurado a la estructura del edificio.
- EL soporte del tanque en azotea deberá estar diseñado con los mismos criterios sísmicos que el edificio.
- La azotea sobre la que se ubique el recipiente deberá ser capaz de soportar el peso del tanque lleno con agua, con los márgenes de seguridad requeridos por el código sísmico.
- Los tanques en azoteas deben ubicarse en áreas donde haya libre circulación de aire, al menos a 3 metros de las aberturas de edificio (ventanas y puertas) y al menos a 6,1 metros de las tomas de aire de los sistemas de aire acondicionado y ventilación.
- La ubicación de los tanques deberá permitir un fácil acceso a todas las válvulas y controles y deberá tener un espacio circundante suficiente para permitir el mantenimiento requerido.
- La ubicación del tanque en azotea, deberá tener escaleras fijas u otro medio seguro para llegar al mismo.
- Las conexiones de llenado para líquido y vapor deberán estar marcadas o etiquetadas en forma visible.

- **Bases de sustentación para los tanques para autoconsumo.**



- Las bases de sustentación deben permitir libremente los movimientos de expansión y contracción térmica del tanque de autoconsumo.
- Los tanques verticales deben instalarse sobre soportes de hormigón o soportes de acero estructural, sobre basamentos de hormigón reforzado, previamente diseñados.
- Los soportes de acero deberán estar protegidos contra la exposición al fuego con un material que tenga una clasificación de resistencia al fuego de al menos 2 horas.
- Deben construirse de acuerdo a los resultados de la mecánica de suelos del lugar y en ausencia de ésta, se debe considerar que el terreno tiene una resistencia de 5,00 ton/m<sup>2</sup> y que el tanque estará totalmente lleno con un G.L.P. con una densidad de 0,6 kg/L.

#### **Interconexión de tanques para autoconsumo.**

- No se permite la interconexión de cilindros con tanques estacionarios.
- Los tanques estacionarios verticales utilizados en servicio líquido no deberán unirse mediante cabezales múltiples a tanques horizontales o a otros tanques verticales de distinto tamaño.
- Cuando se requiera la interconexión de dos o más tanques estacionarios por su zona de vapor, ésta debe hacerse mediante un tubo rígido de acero al carbono cédula 40 como mínimo, o de cobre rígido Tipo "L", colocando válvulas de cierre que permitan la desconexión individual de alguno de los tanques sin interrumpir el servicio.
- Las interconexiones en la parte superior e inferior de los tanques deben hacerse en coples expresamente destinados para ellas, en los cuales deberá colocarse una válvula automática de exceso de flujo, seguida en el sentido de su cierre de una válvula de cierre manual del mismo diámetro nominal que la automática que la precede; o también se puede utilizar una válvula interna que incluya de fábrica esas dos funciones. Se permite reemplazar con éstas la válvula de servicio, siempre y cuando el indicador de máximo llenado permisible sea un elemento independiente.
- En el caso de interconectar dos o más tanques horizontales de modo que la fase líquida del G.L.P. pueda pasar de uno a otro, dicha interconexión debe hacerse por el fondo, y los domos de los tanques deben quedar nivelados con una tolerancia máxima de 2% del diámetro exterior del tanque de menor capacidad. Los tanques interconectados deberán contar con línea de igualación de presiones por su zona de vapor.

#### **Valoración de tanques para autoconsumo estacionarios.**

- Todas las válvulas conectadas directamente al tanque, deben contar con marca del fabricante y fecha de fabricación legibles.

- Para que los tanques puedan ser puestos o continuar en servicio, las válvulas conectadas directamente al tanque no deben tener más de 5 años de instaladas y no más de 7 años a partir de la fecha de fabricación marcada en la válvula.
- En todos los casos, el tanque debe contar con válvula de máximo llenado y válvulas de alivio de presión. La capacidad de desfogue de las válvulas de alivio de presión debe estar de acuerdo con las normas nacionales de calidad y seguridad o en su defecto con normas reconocidas internacionalmente vigentes en la fecha de construcción del tanque de autoconsumo. En todos los casos, los tanques con una capacidad de almacenamiento menor de 5 000 L, deben contar con válvula de llenado.
- Si el tanque tiene diez años o más de fabricado, cada cinco años se deberá aportar un informe técnico que evalúe el espesor del cuerpo y las cabezas, realizado por un profesional debidamente incorporado al CFIA o CIQPA.
- Cada cinco años se deberá aportar un informe técnico que evalúe el resultado de las pruebas de presión al tanque y todas las tuberías, realizado por un profesional debidamente incorporado al CFIA o CIQPA.

## **Tuberías**

- De acuerdo a su función, las tuberías de una instalación se clasifican de la siguiente manera:
  - De llenado.
  - De servicio.
  - Que conducen G.L.P. en fase líquida.
  - Que conducen G.L.P. en fase gaseosa en alta presión no regulada.
  - Que conducen G.L.P. en fase gaseosa en alta presión regulada.
  - Que conducen G.L.P. en fase gaseosa en baja presión regulada.

## **Requisitos para el cálculo de los diámetros de las tuberías.**

Especificaciones generales para el cálculo de los diámetros mínimos.

- Con excepción de las tuberías que conducen G.L.P. en fase líquida y en fase vapor en alta presión no regulada, las tuberías de la instalación y sus accesorios deben dimensionarse considerando que como mínimo, por ellos circulará el caudal volumétrico demandado por todos los aparatos que esa tubería alimente, aun cuando su operación no sea simultánea.
- Si el diseñador elige usar un factor de sobredimensionamiento aplicado al caudal volumétrico, el factor elegido debe indicarse en la memoria de cálculo.
- Los caudales volumétricos demandados por cada aparato, deben tomarse preferentemente de su placa de especificaciones. De no ser posible esto, se determinarán midiendo la esprea del quemador y con la ayuda de la tabla número 1, o bien asignándole los consumos típicos de la tabla número 2, los cuales están calculados a nivel del mar.

**TABLA No. 1**

<b>Esprea No.</b>	<b>m3 std/h</b>	<b>Esprea No.</b>	<b>m3 std/h</b>	<b>Esprea No.</b>	<b>m3 std/h</b>
0,008	0,0059	62	0,1324	39	0,908
0,009	0,0074	61	0,1395	38	0,9449
0,01	0,0092	60	0,1467	37	0,992
0,011	0,0111	59	0,1542	36	1,0403
0,012	0,0132	58	0,1618	35	1,1098
80	0,0167	57	0,1696	34	1,13
79	0,0193	56	0,1983	33	1,1711
78	0,0235	55	0,248	32	1,2341
77	0,0297	54	0,2774	31	1,3207
76	0,0367	53	0,3247	30	1,5144
75	0,0404	52	0,3698	29	1,6964
74	0,0464	51	0,4117	28	1,8105
73	0,0528	50	0,4494	27	1,9018
72	0,0573	49	0,4887	26	1,9819
71	0,062	48	0,5297	25	2,0499
70	0,0719	47	0,5662	24	2,119
69	0,0782	46	0,6017	23	2,1757
68	0,0881	45	0,6117	22	2,2607
67	0,0939	44	0,6783	21	2,3186
66	0,0999	43	0,7265	20	2,3773
65	0,1124	42	0,8018	19	2,5273
64	0,1189	41	0,8452	18	2,635
63	0,1256	40	0,8808	17	2,7449

**TABLA No. 2**

Consumos típicos en baja presión regulada. Los números entre corchetes indican la esprea considerada.

Aparato	Consumo típico		
	Kcal/h	(BTU/h)	m3std/h(C3H8)
Cocina doméstica	-	-	-
Quemador (Q) [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Comal o Plancha (C) [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Horno (H) [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Asador (A) [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Rosticero (R) [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Cocina restaurante	-	-	-
Quemador [66]	2 236,82	8 876,28	0,0999
Plancha o asador [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Horno [50]	10 062,33	39 929,95	0,4494
. Parrilla [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Baño María/quemador [74]	1 038,92	4 122,72	0,0464
Calefactor para	-	-	-
120 m2 [64]	2 662,24	10 564,46	0,1189
120 m2 [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
120 m2 [52]	8 280,04	32 857,36	0,3698
Secadora de ropa (doméstica) [35]	8 819,00	35 000,00	0,3939
Incinerador doméstico [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Máquina tortilladora [19]	56 587,76	224 554,90	2,5273
Calentador de agua tipo almacenamiento	-	-	-
Hasta 100 litros [54]	6 211,15	24 647,46	0,2774
Hasta 280 litros [48]	11 860,30	47 064,75	0,5297
Calentador de agua de paso	-	-	-
Sencillo [35]	24 849,08	98 607,62	1,1098
Doble [29]	37 983,41	150 728,02	1,6964
Triple [20]	53 229,17	211 227,14	2,3773

Notas:

Los valores de las tablas 1 y 2, se calcularon considerando el siguiente valor:

$$Q = 0,201112 AK$$

En donde:

- A = Área de la esprea en mm<sup>2</sup>

- $Q = m^3$  estándar de propano puro considerando un poder calorífico alto de 0,9365 MJ (88 851,7 BTU/m<sup>3</sup>) (22 390,6 Kcal/m<sup>3</sup> = 2 516 BTU/pie<sup>3</sup> std). Se consideró 0,001054 MJ/BTU (0,2519576 Kcal/BTU)
- $K =$  Coeficiente de la esprea 0,9.

La presión manométrica en la esprea es de 2,737 kPa (0,02791 kgf/cm<sup>2</sup>).

La densidad relativa (S) del propano a esas condiciones se tomó como 1,52 (aire = 1).

Presión atmosférica 101,325 kPa.

- Cuando se opte por utilizar los consumos típicos debe considerarse el correspondiente al nivel del mar, aun cuando en realidad, la localidad, geográfica en donde se encuentre el quemador esté a una altura mayor a dicho nivel.
- Los diámetros para las tuberías de servicio y las que alimentan de G.L.P. líquido a los vaporizadores, deben calcularse bajo las bases de cálculo generales y las específicas que correspondan de acuerdo a la fase en que fluye el G.L.P. y al régimen de presión regulada en que trabaje la tubería calculada.
- El cálculo de la tubería debe efectuarse considerando flujo isotérmico a una sola base, y propano como fluido conducido.
- Para el cálculo de las tuberías de servicio se despreciará la influencia de los cambios de nivel.
- La longitud de cálculo de la tubería, será la que resulte de sumar a la de la tubería recta la equivalente representada por las conexiones, válvulas y otras resistencias colocadas en ella. Pueden despreciarse los cambios de diámetro cuando no sean simultáneos con cambio de dirección, así como las válvulas de esfera.
- Cuando el cambio de diámetro sea simultáneo con uno de dirección, éste debe considerarse en el cálculo del tramo que sigue, si se trata de una "T", y en el que lo contiene, cuando se trate de un codo. Debe asignársele la longitud equivalente que le corresponde en el diámetro mayor.
- Especificaciones particulares para el cálculo de tuberías conduciendo G.L.P. en régimen de baja presión regulada.
- Para el cálculo de la caída de presión en las tuberías de servicio en baja presión regulada, debe usarse la fórmula del Dr. Pole aplicando los factores  $F_b$ , de acuerdo al diámetro y material utilizados.
- La expresión matemática de la fórmula del Dr. Pole a utilizar para el cálculo de la caída de presión porcentual es:

$$\%H_b = Q^2 \times F_b \times L$$

En donde:

- $\%H_b =$  Caída de presión porcentual en baja presión regulada
- $Q =$  Caudal volumen conducido en m<sup>3</sup> estándar/h (propano)
- $F_b =$  Factor de cálculo de tubería en baja presión regulada
- $L =$  Longitud de cálculo de la tubería en metros

### TABLA No. 3

Factores de baja presión para usarse en la fórmula del Dr. Pole, para el cálculo de la caída de presión porcentual.

DIAMETRO NOMINAL		FACTOR "Fb"			
		TUBO DE ACERO CEDULA 40		TUBO DE COBRE TIPO "L" TUBO DE COBRE FLEXIBLE	
mm	(pulg)	Sin medidor Presión de servicio 2,737 kPa (0,02791 kgf/cm2)	Con medidor Presión de servicio 2,86 kPa (0,0291 kgf/cm2)	Sin medidor Presión de servicio 2,737 kPa (0,02791 kgf/cm2)	Con medidor Presión de servicio 2,86 kPa (0,0291 kgf/cm2)
9,5	3/8	2,5502	2,43710	5,0074	4,7846
12,7	1/2	0,79039	0,75521	1,5310	1,4629
19,1	3/4	0,04879	0,04662	0,06323	0,06041
25,4	1	0,01496	0,01430	0,01666	0,01592
32,0	1 ¼	0,00309	0,00295	0,00481	0,00460
38,1	1 ½	0,00144	0,00138	0,00202	0,00193
50,8	2	0,00035	0,00033	0,00042	0,00041
76,2	3	0,000041	0,000039	0,000050	0,000048
101,6	4	0,000010	0,000009	0,000011	0,0000109

- Cuando no exista medidor volumétrico, la presión de servicio nominal debe ser de 2,737 kPa (0,02791 kgf/cm<sup>2</sup>) y la máxima caída de presión porcentual permisible entre el regulador de baja presión y el aparato de consumo es del 5% de ésta. Los resultados se expresarán hasta el cuarto decimal, redondeando el último.
- Cuando exista medidor volumétrico, la presión de servicio debe ser de 2,86 kPa (0,02916 kgf/cm<sup>2</sup>) y la máxima caída de presión porcentual permisible entre el regulador de baja presión y el aparato de consumo es del 9% de ésta. Los resultados se expresarán hasta el cuarto decimal, redondeando el último.
- Especificaciones particulares para el cálculo de tuberías conduciendo G.L.P. en régimen de alta presión regulada.
- Se permite utilizar cualquier fórmula, siempre que considere el carácter compresible del G.L.P. y sea válida para las condiciones de diámetros, caudales y longitudes que se pretendan usar.
- Por ejemplo:  $H_a = Q^2 \times F_a \times L$

En donde:  $H_a = P_i^2 - P_f^2$

P <sub>i</sub>	=	Presión inicial absoluta gf/cm <sup>2</sup>
P <sub>f</sub>	=	Presión final absoluta gf/cm <sup>2</sup>
Q	=	Caudal volumen conducido en m <sup>3</sup> estándar/h
F <sub>a</sub>	=	Factor de cálculo de tubería en alta presión regulada

L	=	Longitud de cálculo de la tubería en metros
---	---	---

- Para la fórmula anterior aplican los siguientes factores, de acuerdo al diámetro y material utilizados.

NOMINAL		FACTOR "Fa"	
mm	(pulg)	ACERO CEDULA 40	TUBO DE COBRE TIPO "L"
9,5	3/8	1 121,504	2 202,072
12,7	1/2	347,588	673,289
19,1	3/4	21,456	27,806
25,4	1	6,58	7,326
32	1 1/4	1,359	2,115
38,1	1 1/2	0,6328	0,8872
50,8	2	0,1526	0,1868
76,2	3	0,0181	0,0221
101,6	4	0,0043	0,005

- Cuando la presión de servicio nominal en el régimen de alta presión regulada sea hasta 1,5 kgf/cm<sup>2</sup> no se requerirá justificarla en función de la posibilidad de recondensación. En caso contrario, la máxima presión de servicio nominal permisible es la que corresponda a la presión de vapor de una mezcla propano-butano al 70% propano y 30% butano, a la menor temperatura ambiente alcanzable en el lugar de ubicación de la instalación.
- La máxima caída de presión admisible en las tuberías será aquélla para la cual la presión final sea suficiente para el correcto funcionamiento del regulador de presión o de los aparatos de consumo que alimente.

#### Especificaciones de cálculo para tuberías que conducen GLP en fase líquida.

- Para el dimensionamiento de las tuberías que conduzcan GLP en fase líquida debe usarse la ecuación de Bernoulli.

$$z_1 - z_2 + \frac{v_1^2 - v_2^2}{2g} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + H_f = 0$$

En donde:

Z1	=	Altura del punto inicial respecto del nivel Z = 0	metros
Z2	=	Altura del punto final respecto del nivel Z = 0	metros
Pi	=	Presión inicial absoluta	kgf/m <sup>2</sup>
Pf	=	Presión final absoluta	kgf/m <sup>2</sup>
V1	=	Velocidad en el punto 1 (inicial)	m/s

V2	=	Velocidad en el punto 2 (final)	m/s
g	=	Aceleración debida a la gravedad	9.81 m/s <sup>2</sup>
$\gamma$	=	Peso específico del G.L.P.	kgf/m <sup>3</sup>
Hf	=	Pérdida de energía por fricción	metros

- Para flujo por gravedad, el diámetro mínimo requerido es aquél para el cual, el caudal volumétrico que circule, ocasione a la temperatura de flujo considerada, una pérdida de energía por fricción al menos igual a la diferencia de nivel que exista entre los puntos inicial y final de la tubería.
- Para la succión de una bomba, el diámetro mínimo requerido es aquél para el cual, el caudal volumétrico que impulse la bomba ocasione a la temperatura de flujo considerada, una pérdida de energía por fricción igual a la diferencia de nivel que exista entre los puntos inicial y final de la tubería, considerando que la caída de presión a través del filtro que precede la bomba es la máxima.
- Para la descarga de una bomba, el diámetro mínimo requerido es aquél para el cual, el caudal volumétrico que impulse la bomba permita que, a la entrada del vaporizador, se tenga la presión manométrica que el fabricante establece como la menor para el correcto funcionamiento de su equipo.

#### Requisitos para los materiales de tuberías y conexiones.

- **Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo G.L.P. en baja presión regulada.**
  - Tuberías de cobre rígido Tipo “L” con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad de estaño-plomo 50/50.
  - Tubería de acero negro o galvanizado cédula 40 o mayor, con o sin costura y con conexiones roscadas, soldadas o bridadas.
  - Tubería de polietileno de mediana o alta densidad, fabricadas específicamente para conducir G.L.P. Sus accesorios unidos y conexiones deben ser compatibles y mediante termofusión, electrofusión o anillo de compresión.
  - Las conexiones roscadas deben ser de hierro maleable Clase I para 1,03 MPa (10,503 kgf/cm<sup>2</sup>) de acuerdo con la Norma vigente o similar reconocida internacionalmente.
  - No se permite el uso de pintura o pasta de litargirio y glicerina como sellador de las uniones roscadas.
  - Las conexiones soldables deben ser de acero cédula 40 y unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
  - Las bridas utilizadas deben ser Clase 150 como mínimo.



- Los empaques utilizados en las uniones bridadas deben ser de materiales resistentes a la acción del G.L.P., contruidos de metal o cualquier otro material adecuado, con temperatura de fusión mínima de 714,85°C (988 K).
  - Cobre flexible Tipo “L” con conexiones de cobre o bronce tipo asiento de compresión (flare). Para este tipo de conexiones no se permite el uso de sellador.
  - El uso de mangueras de látex únicamente se permite para la conexión de mecheros Bunsen o Mecker en laboratorios.
- **Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo G.L.P. en alta presión regulada.**
  - Tubería de cobre rígido Tipo “L” con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad. El punto de fusión de la soldadura, no debe ser menor de 237,85°C (511 K).
  - Tubería de acero negro o galvanizado cédula 40 o mayor, con o sin costura, y conexiones en hierro maleable como mínimo Clase I (para 1,03 MPa), de acuerdo con la Norma vigente o similar reconocida internacionalmente.
  - Tubería de acero negro cédula 40 o mayor, con o sin costura, con conexiones en acero forjado cédula 40 o mayor, unidas mediante soldadura de arco eléctrico y empaques metálicos.
  - Tubería de polietileno de mediana o alta densidad, fabricadas específicamente para conducir G.L.P. Sus accesorios y conexiones deben ser compatibles y unidos mediante termofusión, electrofusión o anillo de compresión.
  - Las conexiones roscadas deben ser selladas mediante productos resistentes a la acción del G.L.P.
  - No se permite el uso de pintura o pasta de litargirio y glicerina como sellador de las uniones roscadas.
  - Las conexiones soldables deben ser unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
  - Las bridas utilizadas deben ser Clase 150 como mínimo.
  - Los empaques utilizados en las uniones bridadas deben ser de materiales resistentes a la acción del G.L.P., contruidos de metal o cualquier otro material adecuado, con temperatura de fusión mínima de 714,85° C (988 K).
- **Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo G.L.P. en alta presión no regulada.**
  - Mangueras para conducir G.L.P. en alta presión no regulada, para una presión de operación mínima de 2,61 MPa (26,614 kgf/cm<sup>2</sup>), longitud no mayor de 1,00 m y resistir la acción del G.L.P.
  - Tubería de acero negro cédula 40 o mayor, sin costura y conexiones soldables cédula 40 o mayor unidas mediante soldadura de arco eléctrico.

- Tubería de acero negro cédula 80 sin costura y conexiones roscadas en hierro maleable Clase 2 para 2,07 MPa (21,1 kgf/cm<sup>2</sup>), de acuerdo con la Norma vigente o similar reconocida internacionalmente.
  - Tubería de cobre rígido Tipo “L”, con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura con punto de fusión no menor de 237,85° C (511 K).
  - Las conexiones roscadas deben ser selladas mediante productos resistentes a la acción del G.L.P.
  - No se permite el uso de pintura o pasta de litargirio y glicerina como sellador de las uniones roscadas.
  - Las conexiones soldadas deben ser unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
  - Las bridas utilizadas deben ser Clase 150 como mínimo.
  - Los empaques utilizados en las uniones bridadas deben ser de materiales resistentes a la acción del G.L.P., contruidos de metal o cualquier material adecuado, con temperatura de fusión mínima de 714,85° C (988 K).
- **Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo G.L.P. en fase líquida.**
    - Tubería de acero negro cédula 80, sin costura y conexiones en acero o hierro maleable Clase 2 para 2,07 MPa (21,1 kgf/cm<sup>2</sup>), de acuerdo con la Norma vigente o similar reconocida internacionalmente.
    - Tubería de acero negro cédula 40 o mayor, sin costura, y conexiones soldables cédula 40 o mayor unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
    - Tubería de cobre rígido Tipo “L”, con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad. El punto de fusión de la soldadura no debe ser menor de 237,85° C (511 K).
    - Las conexiones roscadas deben ser selladas mediante productos resistentes a la acción del G.L.P.
    - No se permite el uso de pintura o pasta de litargirio y glicerina como sellador.
    - Las bridas utilizadas deben ser Clase 300 como mínimo.
    - Los empaques utilizados en las uniones bridadas deben ser de materiales resistentes a la acción del G.L.P., contruidos de metal o cualquier material adecuado, con temperatura de fusión mínima de 714,85° C (988 K).
    - Las conexiones soldables deben ser unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
  - **Especificaciones para los materiales de las válvulas en tuberías.**
    - Las válvulas deben de ser de acero, hierro dúctil, hierro maleable o bronce.
    - Las válvulas usadas en las tuberías que conducen G.L.P. líquido deben ser adecuadas para una presión de trabajo de cuando menos 2,4 MPa (24,473 kgf/cm<sup>2</sup>)

(las válvulas 400 WOG cumplen con esta condición), y las bridas deben ser con bridas Clase 300 como mínimo.

- Las válvulas que se usen en tuberías que conduzcan G.L.P. en su fase de vapor a presiones que no excedan 0,9 MPa (9,177 kgf/cm<sup>2</sup>), deben ser adecuadas para una presión de trabajo mínima de 0,9 MPa (9,177 kgf/cm<sup>2</sup>).
- Las válvulas que se usen en tuberías que conducen G.L.P. en fase vapor en alta presión no regulada, deben ser adecuadas para una presión de trabajo mínima de 1,7 MPa (17,335 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **Requisitos para la instalación de las tuberías.**

#### **• Requisitos generales**

- De acuerdo con su ubicación, se clasifican en tuberías visibles, ocultas, en trinchera y subterráneas.
- De acuerdo con su presión de servicio nominal, se clasifican en tuberías en alta presión regulada y tuberías en baja presión regulada.
- No se permite la instalación de tuberías en patios de luz o casetas de elevadores, ductos de chimenea ni lugares que atraviesen cimientos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, registros eléctricos o electrónicos.
- Las tuberías deben quedar separadas 10 cm, como mínimo, de conductores eléctricos cuya tensión nominal sea menor o igual a 127 V.
- Para los conductores eléctricos cuya tensión nominal sea mayor a 127 V y estén contenidos dentro de canalizaciones o ductos, la separación mínima debe ser de 20 cm.
- Para los conductores eléctricos cuya tensión nominal sea mayor a 127 V y no estén contenidos dentro de canalizaciones o ductos, la separación mínima debe de ser 50 cm.
- Para los conductores eléctricos que manejan hasta 1,2 V o 0,1 amperes, no existe distancia mínima de separación.
- No se permite realizar dobleces en tuberías metálicas rígidas con objeto de sustituir una conexión..
- Las tuberías que conducen G.L.P. deben quedar perimetralmente separadas 10 cm como mínimo de otras tuberías que conduzcan fluidos no corrosivos a temperaturas hasta 59,85°C (333 K). Para tuberías que conduzcan fluidos no corrosivos a temperaturas mayores de 59,85°C (333 K), esta separación mínima debe ser de 20 cm, y para tuberías que conduzcan fluidos corrosivos, la separación debe ser de 50 cm independientemente de la temperatura.
- Para instalaciones ocultas o subterráneas, se puede utilizar tubería metálica rígida, tubería de polietileno de mediana o alta densidad.
- Los extremos terminales de las tuberías deben estar conectados al aparato de consumo o, en su caso, taponados.

- Para la conexión de aparato de consumo sujeto a vibración o móvil, se debe usar manguera para GLP; la longitud de la misma no debe exceder 1,50 m.
  - Las mangueras para GLP no deben pasar a través de muros, divisiones, puertas, ventanas o pisos, ni quedar ocultas.
  - Entre dos válvulas de cierre colocadas en tuberías que manejen G.L.P. líquido se debe colocar una válvula de relevo hidrostático, con presión de apertura no menor de 2,41 MPa (24,575 kgf/cm<sup>2</sup>).
  - No se permite instalar tuberías que conduzcan G.L.P. en fase líquida en el interior de edificaciones.
  - Se permite la instalación de tuberías en sótanos, exclusivamente para abastecer los aparatos de consumo que en ellos se encuentren. Estas tuberías deben ser visibles y el sótano debe contar con ventilación natural. Debe instalarse una válvula de cierre manual en un punto de fácil acceso fuera del sótano, seguida de un manómetro de rango adecuado.
  - Las tuberías deben estar protegidas contra daños mecánicos.
- **Requisitos para la instalación de tuberías visibles.**
    - Se permiten en alta o en baja presión regulada, que conduzcan G.L.P. líquido o G.L.P. vapor en alta presión no regulada.
    - Las tuberías se deben soportar a cada 3,00 m como máximo, con soportes, grapas, o abrazaderas, que permitan el deslizamiento de las mismas y eviten su flexión por peso propio y las que por condiciones de diseño atraviesen claros o queden separadas de la construcción, se deben soportar en ambos extremos.
    - En los sitios donde sean previsibles esfuerzos mecánicos, desalineamientos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se debe dotar de flexibilidad a la tubería mediante tubo flexible de elastómero reforzado o tubo flexible de acero inoxidable ondulado, curvas omegas, juntas de expansión o conexiones, no se permite el uso de mangueras para este fin.
    - Cuando se requiera alimentar de GLP a aparatos de consumo instalados en ambientes corrosivos, debe utilizarse tubería adecuada a dicho ambiente, protegiéndola en función del ambiente corrosivo a la que vaya a estar expuesta.
  - **Requisitos para la instalación de tuberías ocultas.**
    - Sólo se permiten en baja presión regulada.
    - Cuando recorran ductos, éstos deben ser específicos para el propósito de ventilar su recorrido y quedar abiertos permanentemente al exterior, en ambos extremos.
    - Si el muro es hueco, la tubería debe confinarse en mortero o argamasa en la parte que se aloje en el muro, o enfundarse.
    - En instalaciones ocultas no se permite el uso de uniones roscadas o bridadas.

- **Requisitos para la instalación de tuberías subterráneas.**
  - En instalaciones subterráneas no se permite el uso de uniones roscadas o bridadas.
  - Su parte superior debe estar a una profundidad mínima de 0,60 m del nivel de piso terminado, cuando sobre ellas no exista circulación vehicular, y 1,00 m mínimo en los casos de existir circulación vehicular.
  - Las tuberías metálicas deben protegerse contra la corrosión tomando en cuenta la naturaleza del subsuelo y su resistividad eléctrica. Para su protección, pueden confinarse en concreto o utilizarse materiales bituminosos, fibra de vidrio, felpa, cinta plástica, protección catódica o una combinación de ellas.
  - Debe instalarse un alambre de cobre número 12 AWG con forro, adosado a las tuberías no metálicas que se instalen subterráneas. Los extremos de dicho alambre deben quedar visibles en los puntos donde la tubería aflora.
  - Las que corran en patios o jardines deben quedar protegidas contra daños producidos al excavar, usando fundas metálicas, ahogadas en concreto o medios similares.
  
- **Requisitos para la instalación de tuberías de servicio para conducir G.L.P. en baja presión regulada.**
  - Se consideran aceptables las tuberías que recorren muros en cualquier dirección, y las ocultas, instaladas en ranuras hechas en muro macizo o tendido en muro hueco sin ranura, pero ahogadas en mortero o argamasa. Cuando la trayectoria de la tubería sea horizontal en muro, la ranura debe hacerse como mínimo a una altura de 10 cm sobre el nivel de piso terminado.
  - Cuando la tubería se localice sobre losas y deba quedar oculta, sólo se permite su instalación sobre el piso de la losa y ahogada en concreto.
  
- **Requisitos para la instalación de tuberías de servicio para conducir G.L.P. en alta presión regulada.**
  - Sólo se permiten instalarlas en forma visible.
  - Cuando en las instalaciones clases A y B, las tuberías no queden a la intemperie, sólo se permite alta presión regulada en el interior de las construcciones en los casos destinados a abastecer aparatos de consumo que funcionen a esta presión. Si todos los aparatos de consumo trabajan en baja presión regulada, el cambio de régimen debe hacerse en el exterior de la construcción.
  - No se permiten mangueras ocultas y su conexión con las tuberías metálicas debe quedar visible.
  
- **Requisitos para la instalación de tuberías de llenado.**

- Se debe contar con tubería de llenado en los siguientes casos:
  - Cuando la manguera del cisterna, en todo su recorrido, no quede a la vista del personal que efectúa la maniobra de llenado.
  - Cuando para el llenado del recipiente, la manguera tenga que pasar por el interior de la construcción.
  - Cuando el recipiente se ubique a una altura mayor de 7,00 m sobre el nivel de del piso terminado.
  - Cuando la válvula de llenado del recipiente esté ubicada a más de 10,00 m del costado de la construcción que da al cisterna.
  - Cuando la distancia entre los cables de alta tensión y el paso de la manguera sea menor a 3,00 m.
  - Cuando el tendido de la manguera desde el cisterna hasta la fachada de la construcción donde está localizado el recipiente, no se haga sobre el nivel de piso terminado de dicha construcción.
  
- Las tuberías de llenado pueden ser individuales o múltiples.
- Sólo se permiten instalarlas en forma visible.
- Deben instalarse en el exterior del inmueble donde se localice el recipiente.
- La tubería debe ir colocada en el inmueble del usuario de la instalación y en ningún caso se instalará sobre zona colindante de otra propiedad.
- No se permite que ninguna parte de estas tuberías esté dentro de una junta sísmica.
- La boca de la toma donde se conecta la manguera del cisterna se debe situar en el exterior de la construcción, a una altura no menor de 2,50 m del nivel de piso terminado y a cuando menos 1,00 m de un medidor o tablero eléctrico.
- No se permite ubicar la boca de la toma en áreas cerradas o patios de luz.
- La distancia mínima de la boca de la toma a una flama debe ser de 3,00 m.
- El uso de tuberías de retorno de vapores es opcional.
- En todo su recorrido la tubería debe quedar sujeta a la construcción mediante soportes adecuados.
  
- **Requisitos adicionales para la instalación de tuberías de llenado múltiple.**
  - Todos los recipientes alimentados por esta tubería deben ser de la misma capacidad, estar colocados de modo que alcancen su máximo nivel de llenado permisible a la misma altura, e interconectados en sus zonas de vapor y de líquido. La interconexión de las zonas de líquido debe hacerse con coples protegidos por válvulas internas o de exceso de flujo, seguidas estas últimas por válvulas de globo.
  - Estas tuberías no deben atravesar juntas de expansión, o de cualquier otro tipo, utilizadas en la construcción del inmueble.

- Todos los recipientes que estén abastecidos por esta tubería deben encontrarse ubicados en una misma construcción.
  - En la boca de la toma donde se conecta la manguera a la tubería, debe señalarse en un rótulo visible la siguiente identificación “toma de llenado múltiple”.
  - No se permiten tuberías de llenado múltiple para abastecer recipientes de varias instalaciones.
- **Las tuberías de llenado deben tener los siguientes accesorios:**
    - Una válvula de cierre manual para una presión de cuando menos 2,73 MPa (27,838 kgf/cm<sup>2</sup>), junto al acoplador de la válvula de llenado del recipiente. En ningún caso al recipiente se le debe de quitar la válvula de llenado.
    - Una válvula de globo para una presión de trabajo de 2,73 MPa (27,838 kgf/cm<sup>2</sup>) y una válvula de llenado, en la boca de la toma.
    - Una válvula de relevo hidrostático entre las dos válvulas de cierre manual, colocada en la parte más alta de la tubería, cuya calibración de apertura debe ser de 2,61 MPa (26,615 kgf/cm<sup>2</sup>) como mínimo. No se permite el uso de válvulas de servicio para esta aplicación.
    - En ningún caso se permite utilizar en la tubería de llenado válvulas que se usen para recipientes portátiles.
    - No se permite la colocación de desfuegos o purgas en las tuberías de llenado.
  - **Colores para la identificación de las tuberías.**
    - Para su identificación, las tuberías deben pintarse con los siguientes colores:

G.L.P. en estado de vapor	Amarillo
G.L.P. en estado líquido	Amarillo con bandas blancas

### **Distancias mínimas de separación entre elementos de la instalación**

- **Generalidades.**
  - Las distancias a las que se refieren las siguientes tablas son el radio de una esfera en cuyo centro se encuentra colocada la boca de la válvula de relevo de presión. Cuando un recipiente tenga dos o más válvulas de relevo de presión, las distancias indicadas deben cumplirse para todas ellas.
  - Las distancias que refieren este punto, pueden medirse con una tolerancia máxima del 2%.
  - Se considera una fuente de ignición cualquier evento capaz de desprender una energía igual o mayor a 0,25 mJ, o una superficie con una temperatura igual o

superior a 480° C (313 K), tales como: anuncios luminosos, interruptores, contactos eléctricos, cables energizados no entubados, motores eléctricos o de combustión interna que no sean a prueba de explosión, aparatos de consumo o quemadores, resistencias eléctricas no blindadas.

- Cuando la vegetación se mantenga verde, ésta no se considera un material combustible.
- Distancias mínimas de la tangente de la válvula de relevo de presión de cualquier recipiente. Las capacidades indicadas son individuales.

Medios de protección cuando exista circulación vehicular		0,60 m
Puertas, ventanas, aberturas en los muros	hasta 5 000 litros	1,50 m
	mayor a 5 000 litros	6,00 m
Boca de salida de chimeneas		1,50 m
Ventilas de casetas de elevador		1,50 m
Succión de aire acondicionado o ventiladores		1,50 m
Vaporizador con quemador		6,00 m
Lindero del predio (hasta 5 000 litros)		1,00 m
Lindero del terreno, cuando el recipiente está instalado al nivel de piso	hasta 5 000 litros	1,00 m
	5 001 a 20 000 litros	7,00 m
	20 001 a 60 000 litros	10,00 m
	mayor a 60 000 litros	15,00 m

- Distancias mínimas de la tangente de la válvula de relevo de presión de cualquier recipiente, a una fuente de ignición. Las capacidades indicadas son individuales.

Recipientes de hasta 180 litros (45 kg) en espacios abiertos	1,50 m
Recipientes mayores de 180 litros en espacios abiertos o cualquiera en patio de luz	3,00 m

- Distancias mínimas entre paredes de recipientes contiguos medidos, a la tangente de la parte media.

Al pared de un recipiente portátil	0,70 m
De un recipiente portátil al pared de un recipiente no portátil	1,50 m
Entre recipientes no portátiles	1,00 m

- Distancias mínimas de la tangente del costado del vaporizador de fuego directo o del costado donde se encuentra la entrada del G.L.P. líquido, a un vaporizador eléctrico:

Materiales combustibles o inflamables (diferentes al G.L.P.)	6,00 m
Toma de llenado	5,00 m
Cualquier abertura al interior del edificio	3,00 m
Domos	3,00 m



## Prueba de Hermeticidad

- Con excepción de las conexiones en las tuberías ocultas o subterráneas, la hermeticidad de toda conexión debe revisarse antes de poner la tubería en servicio. Sólo pueden ser puestas en servicio las tuberías que resulten herméticas.
  - La hermeticidad de las conexiones en las tuberías ocultas o subterráneas debe revisarse antes de cubrirlas.
  - Para la revisión de la hermeticidad, las conexiones deben estar libres de recubrimiento y las tuberías deben presurizarse mediante un fluido compresible. La detección de las fugas puede hacerse mediante manómetro, aplicación de solución jabonosa, o detector de fugas.
  - Una vez que el manómetro registra la presión requerida, la fuente de presión debe desconectarse del sistema e iniciar el tiempo de prueba.
  - La revisión de hermeticidad se debe llevar a cabo en presencia de un profesional debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, quien debe incluir en su dictamen el resultado de la prueba.
  - La hermeticidad de la tubería se dará por aceptada si durante el tiempo de revisión no se registra disminución alguna de la presión de revisión, o no se detecta fuga.
  - La revisión de la hermeticidad de la conexión entre la tubería y los aparatos de consumo, debe hacerse a la presión y condiciones de operación del aparato de consumo.
- 
- **Medios utilizados para la presurización.**
    - Para todas las tuberías, el fluido para la presurización debe ser aire, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o gas inerte.
    - No se permite el uso de oxígeno ni de G.L.P.
    - El tiempo de duración de la revisión de hermeticidad debe ser de 30 min como mínimo por cada 14 m<sup>3</sup> de volumen geométrico que presenten las tuberías a revisar.
- 
- **Presión para la revisión de la hermeticidad.**
    - Tuberías que operan a presión regulada.
      - Para las tuberías en alta presión regulada, la presión para la revisión de la hermeticidad debe ser entre 1,5 y 2 veces la presión de servicio nominal de la tubería que se revise.
      - Para las tuberías en baja presión regulada, la presión manométrica para la revisión de la hermeticidad debe ser entre 3,43 y 3,92 kPa (0,035 a 0,040 kgf/cm<sup>2</sup>).

- Tuberías que operan a presión no regulada.
  - La presión para la revisión de la hermeticidad de las tuberías que manejan vapores de G.L.P. provenientes de la salida de un vaporizador y de aquellas que lo manejan sin un medio mecánico que lo impulse debe quedar comprendida entre 0,490 MPa y 0,588 MPa (5,00 a 6,00 kgf/cm<sup>2</sup>).
  - La presión para la revisión de la hermeticidad de las tuberías que manejan vapor de G.L.P. impulsado por un compresor debe quedar comprendida entre 0,980 MPa y 1,176 MPa (10,00 a 12,00 kgf/cm<sup>2</sup>).
  - La presión para la revisión de la hermeticidad de las tuberías de llenado y otras que manejan G.L.P. en fase líquida debe quedar comprendida entre 0,980 MPa y 1,176 MPa (10,00 a 12,00 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **Instalación eléctrica**

- Todas las instalaciones eléctricas deben cumplir con el Código Eléctrico Nacional en la versión más actualizada vigente en el Costa Rica.

### **Sistemas de protección contra incendio**

- **Requisitos generales.**
  - Para todos los efectos los sistemas contra incendios deberán contar con el aval del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, mediante informe escrito.
  - Las instalaciones clases B y C cuya capacidad de almacenamiento sea igual o mayor a 5 000 L y todas aquellas donde existan vaporizadores, deben contar con al menos dos extintores de polvo químico seco de 9kg de capacidad.
  - Las instalaciones clases B y C con almacenamiento de G.L.P. igual o mayor a 20 000 L de capacidad de agua, deben contar además con al menos dos hidrantes y/o monitores en el área donde se ubique el almacenamiento.
  - Las instalaciones B y C con almacenamiento total igual o mayor a 90 000 L de capacidad de agua, deben contar con un sistema de enfriamiento por aspersión de agua.
  - El agua contra incendio debe tomarse de una cisterna o tanque de agua cuya capacidad esté de acuerdo a lo indicado en el apartado capacidad mínima de la cisterna o del tanque de agua.
  - Si se toma agua de la cisterna o tanque de agua contra incendio para otros usos, deben proveerse medios para limitar la cantidad que puede ser extraída, de modo que el volumen útil destinado al combate de incendios no pueda verse disminuido.
  - El agua debe introducirse al sistema mediante equipo de bombeo.
- **Capacidad mínima de la cisterna o del tanque de agua.**

- En el caso de que el agua sea aplicada mediante hidrantes o monitores, el volumen útil de la cisterna o tanque de agua será de 21 000 L, como mínimo.
  - Cuando el agua sea aplicada mediante sistema de enfriamiento por aspersión, el volumen mínimo útil de la cisterna o tanque de agua será el que resulte del cálculo hidráulico para la operación durante 30 minutos del sistema de enfriamiento del recipiente de mayor superficie, calculado de acuerdo con las especificaciones de cálculo del sistema de enfriamiento por aspersión de agua.
  - Se debe instalar una toma siamesa en el exterior de la construcción en un lugar de fácil acceso, para inyectar directamente a la red contra incendio el agua que proporcionen los bomberos.
- **Equipos de bombeo.**
    - El equipo de bombeo contra incendio debe estar compuesto por una o más bombas accionadas por motor eléctrico y una o más bombas accionadas por motor de combustión interna.
    - Es aceptable el uso de únicamente equipo de bombeo con motor eléctrico siempre y cuando exista un sistema de generación eléctrica para el uso exclusivo del sistema contra incendio.
    - El gasto y presión de bombeo mínimos de cada uno de los equipos, deben de estar acordes con los requisitos del sistema de agua contra incendio que abastecen, calculados siguiendo los criterios establecidos en los apartados gasto de bombeo y presión de bombeo.
    - Es admisible el uso del mismo equipo de bombeo para abastecer simultáneamente tanto al sistema de hidrantes y monitores, como al de enfriamiento por aspersión de agua. En este caso, el caudal mínimo debe ser la suma de los requeridos independientemente por cada sistema, y la presión mínima debe ser la que resulte mayor de las requeridas independientemente por cada sistema; ambos parámetros evaluados según su cálculo hidráulico.
  - **Gasto de bombeo.**

El gasto mínimo abastecido por el equipo de bombeo impulsado por motor eléctrico o de combustión interna considerado independientemente, debe ser:

- Sistema de hidrantes o monitores: 350 L por minuto por cada hidrante o monitor.
- Sistema de enfriamiento por aspersión de agua: el requerido según el cálculo hidráulico para que se cubra con aspersión directa el área indicada en el apartado de especificaciones de cálculo del sistema de enfriamiento por aspersión de agua, partiendo de que por la boquilla hidráulicamente más desfavorable se debe tener el caudal necesario para aplicar 10 L de agua por minuto a cada metro cuadrado de la superficie del recipiente, cubierta por el cono de agua que hacia él se proyecte desde dicha boquilla.

- **Presión de bombeo.**

La presión mínima de bombeo para los sistemas de agua contra incendio debe ser como sigue:

- Sistema de hidrantes y monitores: la necesaria para que, en la descarga del elemento hidráulicamente más desfavorable, se tenga una presión manométrica de 3 kgf/cm<sup>2</sup> para hidrantes y 7 kgf/cm<sup>2</sup> para monitores.
- Sistema de enfriamiento por aspersión de agua: la necesaria para que, en la boquilla hidráulicamente más desfavorable indicada para el sistema de enfriamiento por aspersión de agua, se alcancen las condiciones de caudal ahí establecidas. La presión mínima requerida en esta boquilla para alcanzar dicho caudal debe establecerse de acuerdo con el coeficiente de descarga de la boquilla utilizada.

- **Hidrantes o monitores.**

- El sistema de hidrantes debe contar con mangueras de longitud máxima de 30,00 m y diámetro nominal de 0,038 m.
- Si se usan monitores, éstos deben ser estacionarios, tipo corazón o similar, de una o dos cremalleras, de diámetro nominal de 0,063 m, con chiflón que permita surtir neblina.

- **Especificaciones del sistema de enfriamiento por aspersión de agua.**

- **Válvulas del sistema de aspersión.**

- La activación de las válvulas de alimentación al sistema de aspersión se podrá efectuar por:
  - Operación manual local.
  - Operación manual remota.
  - Operación automática.
- En la operación automática de las válvulas se debe operar simultáneamente la bomba contra incendio.
- Se debe instalar una válvula de bloqueo en cada una de las líneas de alimentación al sistema de aspersión para cada recipiente.

- **Especificaciones de cálculo del sistema de enfriamiento por aspersión de agua.**

- El caudal y la presión de bombeo mínimo requeridos para el sistema de enfriamiento por aspersión de agua, deben establecerse usando como base el recipiente que presente la mayor superficie.

- El agua debe rociar directamente cuando menos el 90% de la superficie de la zona de vapor cuando el recipiente se encuentre con G.L.P. en fase líquida al 50% de su capacidad.
- Para establecer dicha cobertura, los círculos proyectados por el agua de los aspersores sobre el recipiente deben tocarse cuando menos en un punto.
- El área correspondiente a la superficie mínima a cubrir con la aspersion directa debe calcularse usando la siguiente expresion:

$$S_m = \frac{3,1416 \times D \times L_t}{2} \times 0,90$$

Donde:

$S_m$  = Superficie mínima a cubrir con aspersion directa (m<sup>2</sup>).

$D$  = Diámetro exterior del recipiente (m).

$L_t$  = Longitud total del recipiente incluyendo las tapas (m).

## **Anexo No.2 Especificaciones Técnicas para Instalación y Uso Seguro de Cilindros, Equipos y Accesorios para GLP**

### **1. Especificaciones generales para cilindros portátiles.**

- No se permite ubicar cilindros en lugares donde existan calentadores de agua o la altura de los muros sea mayor a 2,00 m y el área del piso donde se localicen sea menor a 9,00 m<sup>2</sup>, así como tampoco en descansos de escaleras, balcones, marquesinas, estructuras adosadas a muros o fachadas, o directamente bajo líneas eléctricas de alta tensión.
- Los lugares donde se ubiquen los cilindros, deben tener acceso y mantenerse libres de materiales combustibles.
- El sitio donde se ubiquen los cilindros debe tener cuando menos al frente y a uno de los lados, un espacio libre mínimo de 0,60 m para permitir su intercambio.
- Cuando su colocación sea junto a pretilas, éstos deben ser de material incombustible con altura no menor de 0,60 m y el cilindro deberá quedar sujeto a los mismos con materiales no combustibles.
- Cuando, para llegar al lugar de ubicación de los cilindros, sea necesario cambiar de nivel, este cambio debe hacerse transitando por escaleras fijas e inclinadas del inmueble.
- Sólo se permite la colocación de cilindros en la azotea de edificios de cuatro niveles o menos y la capacidad de los cilindros no debe exceder de 30 kg.
- Sólo se permite la colocación de cilindros con capacidad de 45 kg en planta baja.

### **2. Medidores volumétricos.**

- **Requisitos generales.**
  - El uso de medidores es optativo.
  - Los medidores deben estar soportados adecuadamente.
  - Se deben instalar en sitios de libre acceso.
  - Se deben instalar de tal manera que las operaciones de lectura y mantenimiento se lleven a cabo en forma segura.
  
- **Medidores en fase vapor.**
  - Se permite instalarlos en el interior de construcciones, únicamente en sitios con ventilación natural.
  - Se deben instalar precedidos por una válvula individual de cierre de operación manual.

- Cuando se instalen en grupos de dos o más medidores, cada grupo debe estar precedido de una válvula de seccionamiento tipo globo o de cierre rápido.
- **Medidores en fase líquida.**
  - Se deben instalar en sitios con ventilación natural, a la intemperie o bajo cobertizo. Queda prohibido instalarlos en el interior de construcciones.
  - Se deben instalar precedidos y seguidos por una válvula individual de cierre de operación manual.

### **3. Reguladores de presión.**

- **Especificaciones generales.**
  - Toda instalación de aprovechamiento debe contar al menos con un regulador de presión.
  - En caso de tener más de un recipiente conectado en paralelo, se puede instalar un regulador por cada recipiente o un solo regulador que reciba la alimentación de todos ellos.
  - Cuando se opte por tener un solo regulador que reciba la alimentación de todos los recipientes conectados en paralelo, a la salida de cada recipiente debe existir una válvula de exceso de flujo, seguida de una válvula de corte de acción manual. Para la colocación de las válvulas de exceso de flujo, no se permite retirar la válvula de servicio cuando ésta lleve integrado el indicador de máximo nivel de llenado permisible.
  - Debe instalarse una válvula de cierre de operación manual antes de la entrada del regulador a no más de 0,25 m del mismo.
  - El diafragma de los reguladores de presión que reciban G.L.P. proveniente de un vaporizador debe ser adecuado para resistir la temperatura a la cual el G.L.P. sale del vaporizador.
  - Se debe contar con manómetro que indique la presión de salida de los reguladores que descargan en alta presión regulada, colocado en el cuerpo del regulador o en la tubería a no más de 0,10 m de éste, precedido en su instalación por una válvula de aguja.
- **Ubicación.**
  - Los reguladores de primera etapa y todos aquellos que no tengan conexión roscada para venteo, se deben ubicar a la intemperie.
  - No se permite la instalación de reguladores en patios de luz o casetas de elevadores, tiros de chimenea, cisternas, cimientos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, registros eléctricos o electrónicos.

- Cuando el regulador se ubique en recintos cerrados, se debe instalar un tubo que conecte mediante rosca la ventila del regulador con la atmósfera, a fin de que el desfogue se haga a un lugar seguro.
- **Conexión del regulador a los recipientes.**
  - Cuando en la instalación se use regulador de una sola entrada, éste debe conectarse directamente a la válvula de servicio del recipiente portátil mediante una conexión POL.
  - Cuando se use un regulador con entrada doble, las conexiones con las válvulas de servicio de los recipientes portátiles, deben hacerse mediante conexión flexible.
  - Si se tiene un regulador con doble entrada, conectado a un solo recipiente portátil, la abertura no utilizada debe obturarse con tapón roscado, de tal forma que asegure su hermeticidad.

#### **4. Aparatos de consumo.**

- La menor presión de G.L.P. en los orificios de las espreas de aparatos que trabajan en baja presión regulada debe ser de 2,24 kPa (0,023 kgf/cm<sup>2</sup>).
- Los aparatos de consumo deben instalarse en lugares que cuenten con ventilación natural permanente.
- La medida del orificio de la esprea fija de los quemadores de los aparatos de consumo, debe ser la adecuada para su uso con G.L.P.
- Cuando los aparatos de consumo se instalen en lugares cerrados, es obligatorio instalar chimeneas con tiro directo, natural o forzado para desalojar al exterior los gases de la combustión y proveer los medios adecuados para permitir la entrada permanente de aire del exterior.
- Se debe colocar una válvula de cierre de operación manual antes de cada aparato de consumo o, cuando las condiciones de la instalación no permitan la colocación de una válvula de cierre de operación manual para cada aparato, se debe instalar una válvula que controle la totalidad de los aparatos, la cual debe quedar colocada en un lugar visible y de fácil acceso.
- Si los aparatos de consumo fijos, tales como hornos empotrados, calentadores de agua, cocinas integrales, se conectan con tubo flexible, éste no debe exceder de 1,50 m.
- En locales con instalación clase B, cuando los aparatos de consumo sean de uso colectivo (escuelas, laboratorios, baños), se debe instalar una válvula de cierre general de operación manual localizada de forma visible en el mismo nivel arquitectónico que los aparatos de consumo, claramente identificada y de fácil acceso para su operación.



- **Calentadores para agua.**
  - No se permite instalar calentadores para agua en el interior de cuartos de baño, recámaras o dormitorios.
  - La localización de estos aparatos se debe efectuar a la intemperie o en sitios con ventilación permanente.
  - Cuando no queden a la intemperie, deben de contar con chimenea que descargue los gases de combustión al exterior.
  
- **Calefactores.**
  - Los que se usen para calentar recámaras o dormitorios, deben ser del tipo ventilado, cuyo diseño permita desalojar al exterior los gases de combustión y deben quedar instalados de forma permanente, mediante un rizo de tubo de cobre flexible con longitud no mayor de 1,50 m.
  - Los calefactores móviles se deben conectar mediante manguera con una longitud máxima de 2,50 m.
  
- **Estufas.**
  - Se deben conectar al tanque o cilindro mediante una manguera flexible para G.L.P. certificada, con longitud no mayor de 1,50 m.

## **5. Vaporizadores.**

- Sólo se permiten los externos, eléctricos, a fuego directo, por agua caliente o vapor de agua.
- Se permite usar vaporización directa o retro vaporización.
- Los vaporizadores se deben instalar en sitios de fácil acceso, alejados de materiales combustibles.
- Deben instalarse fijos sobre una base de concreto metálica.
- Las salidas de líquido de los recipientes no portátiles que alimentan a los vaporizadores, deben estar protegidas con válvula de exceso de flujo seguida por una válvula de cierre de operación manual.
- En una longitud no menor a 10,00 m, la tubería de vapor a la salida del vaporizador debe ser de acero al carbono de la cédula que corresponda de acuerdo a su forma de unión. No se permite el uso de tubería de cobre para los primeros 10,00 m después de la salida de un vaporizador.
- Se deben instalar entre válvulas de cierre de operación manual. Entre ambas válvulas se debe instalar un manómetro con rango de 0,0 a 2,059 MPa (0 a 21 kgf/cm<sup>2</sup>).

- Cuando se usen bombas para alimentarlos;
  - Estas deben instalarse sobre bases firmes.
  - Quedar conectadas a Tierra.
  - Tanto sus motores como la instalación eléctrica deben ser Clase 1 División 1.
  - En su descarga debe instalarse una válvula automática de desvío que retorne el G.L.P. directamente al recipiente del cual lo extrajo.
  
- Para efectos de clasificar eléctricamente el área perimetral adyacente a los recipientes que abastecen vaporizadores, la comprendida entre la tangente del recipiente y 3,00 m a partir de ésta, debe considerarse Clase 1 División 1.
  
- **Vaporizadores a fuego directo.**
  - No se permite la instalación en sótanos de vaporizadores a fuego directo.
  - No se permite la instalación de vaporizadores a fuego directo en recintos cerrados sin ventilación natural permanente.
  - Si se instalan dentro de gabinetes, éstos deben contar con orificios para ventilación en al menos dos de sus lados.
  - La descarga de los gases de combustión debe hacerse a la intemperie. Cuando el vaporizador se instale en recintos cerrados o en gabinete, debe dotársele de una chimenea que los descargue al exterior.
  
- **Vaporizadores eléctricos.**
  - Deben ser adecuados para atmósferas Clase 1 División 1.
  - En una distancia no menor de 3,00 m a partir de la entrada del vaporizador y en la misma distancia a partir del cople del recipiente de donde se alimenta el vaporizador, la instalación eléctrica que los alimente debe ser Clase 1 División 1.

## ***ANEXO No.3 Requerimientos Técnicos para Centros de Distribución y Venta al Detalle***

(Las siguientes disposiciones técnicas están tomadas de la Norma NFPA 58, edición 2004 español)

### **A) Alcance**

Las disposiciones de este apartado se aplican al almacenaje de cilindros con una capacidad de agua de 1000 lb (454 kg) o menor, ya sea llenos, parcialmente llenos o vacíos como sigue:

- (1) En los sitios de consumo o en estaciones de servicio, cuando no estén conectados para usarse.
- (2) Almacenados para reventa o intercambio por parte del distribuidor o comerciante.

### **B) Requisitos Generales**

#### **Ubicación General de los Cilindros**

- Los cilindros almacenados deberán ubicarse adecuadamente para minimizar la exposición a los aumentos de temperatura excesivos, daños físicos o manipulación no autorizada.
- Los cilindros almacenados que tienen una capacidad de agua individual superior a 2,7 lb (1,1 kg) [1 lb (0,45 kg) de capacidad nominal de GLP], deberán ubicarse de modo que la válvula de alivio de presión esté directamente comunicada con el espacio de vapor del cilindro.
- Los cilindros almacenados en edificios de acuerdo con el apartado D, no deberán ubicarse cerca de salidas, escaleras o en áreas normalmente utilizadas, o destinada para ser utilizadas, para el egreso seguro de los ocupantes.
- Si los cilindros vacíos que han estado en servicio con GLP que se almacenan en interiores, deberán considerarse cilindros llenos a los efectos de determinar la cantidad máxima de GLP permitida en la Tabla No. 1.
- Los cilindros no deberán almacenarse sobre techos.

### **C) Protección de las Válvulas de los Cilindros Almacenados.**

Las válvulas de los cilindros de 1000 lb (454 Kg) de capacidad de agua [420 lb (191 kg) de capacidad nominal de GLP] deberán protegerse contra daño físico de sus accesorios y de las conexiones inmediatas, mediante el uso de collarín ventilado o casquete ventilado.

En todos los cilindros almacenados los casquetes o collares del tipo roscado deberán estar en su lugar, sin importar si están llenos, parcialmente llenos o vacíos, y las válvulas de salida de los cilindros deberán estar cerradas.

Las salidas de válvulas en los cilindros con una capacidad de agua menor a 108 lb (49 kg) [45 lb (20 kg) de capacidad nominal de GLP], deberán estar taponadas, tapadas o selladas apropiadamente.

#### **D) Almacenamiento dentro de edificios**

El almacenamiento de cilindros en edificios deberá estar de acuerdo con la Tabla No.1 o la Tabla No.2.



Total (incluyen do umbral) para otros	20 lb Efe ctos de llam a NF PA 160. Uni dad es adic iona les de 20 lb con 20 pies de sepa raci ón.	20 lb En labo rato rios, no en aula s. Uni dad es adic iona les de 20 lb con 20 pies de sepa raci ón.	0	5 lb En labora tios solam ente. Unida des adicio nales de 5 lb con 20 pies de separa ción.							Canti dade s por vivie nda		
---	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Tabla 2 Cantidades máximas de almacenamiento permitido de GLP en ocupaciones Mercantiles, Industriales y de Almacenamiento.*

Ocupación	Mercantil	Industrial	Almacenamiento
Cantidad máxima permitida: almacenaje (indicar unidad)	200 (1 lb máximo por cilindro)	300	300
Aumento de cantidad máxima permitida para: total (inclusive umbral)	200	300	300
Total (inclusive umbral) para supresión	200	300	300
Total (inclusive umbral) tanto para gabinetes como para supresión	200	300	300

Total (inclusive umbral) para otros (describir)		300 lb adicionales	10 000 lb
		300 pies de separación	En habitaciones o edificios especiales según capítulo “Construcción de Estructuras o Edificios”

**E) Almacenamiento Dentro de Edificios Frecuentados por el Público y en Ocupaciones Residenciales.**

En los edificios frecuentados por el público, la cantidad de GLP en los cilindros almacenados o exhibidos no deberá superar 200 lb (91 kg).

Los cilindros no deberán superar una capacidad de agua de 2,7 lb (1,1 kg) [1 lb (0,45 kg) nominal de Gas LP].

**E1) Almacenamiento Dentro de Edificios No Frecuentados por el Público**

- La máxima cantidad de GLP permitida en un emplazamiento de almacenaje no deberá superar 735 lb (334 kg) de capacidad de agua [300 lb (136 kg) de capacidad nominal de GLP].
- Cuando se requieran emplazamientos de almacenaje adicionales en el mismo piso dentro del mismo edificio, éstos deberán estar separados por un mínimo de 300 pies (91,4 m).
- Los cilindros transportados como parte del equipo de servicio de los vehículos móviles de rutas no deberán ser considerados parte de la capacidad total de almacenamiento, si estos vehículos se guardan en garajes privados y no llevan más de tres cilindros con una capacidad agregadas total por vehículo que no exceda las 100 lb (45,4 kg) de GLP.
- Las válvulas de los cilindros deberán cerrarse cuando no esté en uso.

**E2) Almacenamiento Dentro de Edificios o Habitaciones Especiales:**

- La cantidad máxima de GLP almacenado en edificios o habitaciones especiales deberá ser 10 000 lb (4 540 kg).
- Los edificios o habitaciones especiales para almacenar cilindros de GLP no deberán ubicarse donde los edificios o habitaciones lindan con la línea de propiedad ocupada por escuelas, iglesias, hospitales, campos de deporte u otros puros que congreguen público.
- La construcción de todos estos edificios y habitaciones especiales deberá cumplir con el apartado H y con lo siguiente:

(1) Deberán proveerse venteos exclusivamente hacia el exterior, tanto en la parte superior como en la inferior del edificio, y deberán ubicarse al menos a 5 pies (1,5 m) de distancia de cualquier abertura del edificio.

(2) Para el control de fuentes de ignición, la totalidad del área deberá clasificarse de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.

### **E3) Almacenamiento Dentro de Edificios Residenciales.**

El almacenamiento de cilindros dentro de edificios multifamiliares y garajes anexos, deberá limitarse a cilindros con una capacidad de agua máxima de 2,7 lb (1,2 kg) cada uno y no deberán exceder las 5,4 lb (2,4 kg) de capacidad de agua total para los cilindros más pequeños, por cada unidad habitacional.

### **E4) Almacenamiento de Cilindros a espera de Uso, Reventa o Intercambio**

#### **Almacenamiento en el Exterior de Edificios: Ubicación del Almacenamiento en el Exterior de Edificios**

El almacenamiento en el exterior de edificios de los cilindros a la espera de uso, reventa o por formar parte de un punto de intercambio de cilindros, deberá ubicarse como sigue:

1. Al menos a 5 pies (1,5 m) de cualquier puerta o abertura de un edificio que sea frecuentado por el público, donde los ocupantes cuenten al menos con dos medios de salida según los define el código NFPA 101, Código de seguridad humana.
2. Al menos a 10 pies (3 m) de cualquier puerta o abertura en un edificio o partes de un edificio que tengan un solo medio de salida.
3. Al menos a 20 pies (6,1 m) de cualquier surtidor de combustibles en estaciones de servicio para automóviles.

Las distancias desde los cilindros almacenados en el exterior de edificios deberá estar de acuerdo con la Tabla No.3 respecto de lo siguiente:

**Tabla No.3 Distancias desde los cilindros almacenados y las exposiciones.**

Cantidad de GLP almacenado	Distancia horizontal en metros a		
	(1 y 2)	(3 y 4)	(5)
Kg			
≤ 227	0	0	1,5
227 a 1134	0	3	3
1135 a 2721	3	3	3
2722 a 4540	6,1	6	6,1
> 4540	7,6	7,6	7,6



- (1) Edificio o grupo de edificios importantes más cercanos
- (2) Líneas de propiedad adyacente sobre la cual se pueda construir.
- (3) Vías públicas o veredas transitadas.
- (4) Líneas de propiedad adyacente ocupada por escuelas, iglesias, hospitales, campos de deporte u otros puntos de congregación de público.
- (5) Estación de servicio

#### **F) Protección de Cilindros**

- Los cilindros en lugares abiertos al público deberán protegerse por alguno de los siguientes:

(1) El área de la instalación deberá estar encerrado con una malla tipo industrial de la menos 1,8 metros de altura que permita una adecuada ventilación, que cuente con al menos dos medios de evacuación

(2) Un gabinete metálico ventilado o armario, con cerradura, que evite la manipulación no autorizada sobre las válvulas y el robo de los cilindros.

- Cuando se espera tráfico vehicular en el lugar, deberá disponerse de protección contra el impacto de vehículos de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería.
- Ubicaciones y Protecciones del Almacenamiento Alternativas. Cuando los requisitos de almacenamiento fueran poco prácticos en edificios en construcción, o en edificios o estructuras que estén sufriendo remodelaciones o reparaciones de importancia, el almacenamiento alternativo de los cilindros deberá ser aceptable para la autoridad competente.

#### **G) Protección contra Incendios**

Los emplazamientos de almacenamiento, donde la capacidad total de propano almacenado supere las 720 lb (327 kg), deberán disponer de al menos un extintor portátil aprobado, con una capacidad mínima de 18 lb (9,2 kg) de polvo químico seco con clasificación B.C.

El extintor requerido deberá ubicarse a no más de 50 pies (15 m) del emplazamiento de almacenamiento. Cuando los extintores tengan más de una letra de clasificaciones, se puede considerar que satisfacen los requisitos de cada clase de letra.

## H) Edificios o Estructuras que Albergan Instalaciones de Distribución de GLP.

### H1) Construcción de Estructuras o Edificios

Los edificios o estructuras separados deberán ser de un solo piso y deberán tener paredes, pisos, cielorrasos y techos construidos con materiales incombustibles.

Para la construcción de paredes exteriores, cielorrasos y techos, se deberá de aplicar una de las siguientes:

(1) Las paredes exteriores y cielorrasos deberán ser de material liviano diseñado para el venteo de explosiones.

(2) Las paredes o techos de construcción pesada, tal como mampostería de ladrillo, bloques de hormigón o construcción de hormigón reforzados, deberán estar provistas de ventanas para el venteo de explosión que tenga un área de venteo de explosión de por los menos  $1 \text{ pie}^2$  ( $0,1 \text{ m}^2$ ) por cada  $50 \text{ pies}^3$  ( $1,4 \text{ m}^3$ ) de volumen encerrado.

El piso de estructuras separadas no deberá estar por debajo del nivel del suelo.

Cualquier espacio por debajo del piso deberá ser de relleno macizo, o el perímetro del espacio deberá dejarse completamente sin cerrar.

- Ventilación de Estructuras o Edificios. La estructura deberá ventilarse utilizando entradas y salidas de aire, cuya base no deberá estar a más de 6 pulg (150 mm) por encima del piso, y la ventilación deberá proveerse de acuerdo con lo siguiente:

(1) Cuando se utilice ventilación mecánica, la tasa de circulación de aire deberá ser de al menos  $1 \text{ pie}^3/\text{min pie}^2$  ( $0,3 \text{ m}^3 \text{ min}/\text{m}^2$ ) de superficie de piso.

(2) Las salidas deberán descargar al menos a 5 pies (1,5 m) de cualquier abertura hacia el interior de la estructura o de otra estructura.

(3) Cuando se utilice ventilación natural, cada pared externa deberá contar con una abertura por cada 20 pies (6,1 m) de largo.

(4) Cada abertura deberá tener un tamaño mínimo de  $50 \text{ pulg}^2$  ( $32.250 \text{ mm}^2$ ) y el total de todas las aberturas deberá ser de al menos  $1 \text{ pulg}^2$  por  $\text{pie}^2$  ( $720 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ) de superficie del piso.

- Calefacción de la Estructura o Edificio. La calefacción deberá ser por radiación de vapor o agua caliente u otro medio de transferencia de calor, con la fuente de calor ubicada fuera del edificio o estructura, o por artefactos eléctricos listados para ubicaciones Clase 1, Grupo D, División 2, de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.

## **H2) Estructuras Anexas o Habitaciones Dentro de Estructuras (locales contiguos)**

### **Construcción de Estructuras Anexas.**

Las estructuras anexas deberán ser espacios donde el 50 por ciento o menos del perímetro del espacio encerrado consta de paredes comunes.

Las estructuras anexas deberán cumplir el apartado H1 Construcción de Estructuras o Edificios.

Las paredes comunes de las estructuras deberán tener las características siguientes:

- (1) Una calificación de resistencia al fuego de al menos 1 hora
- (2) Cuando se requieran aberturas en las paredes comunes para habitaciones utilizadas solamente para el almacenamiento de GLP, puertas contra incendios de 1 ½ hora.
- (3) Un diseño que resista una presión estática de al menos 100 lb/pie<sup>2</sup> (4,8kPa)

Cuando el edificio al cual la estructura se encuentre anexa, esté ocupado por operaciones o procesos que presenten riesgo similar, no se deberá aplicar los requisitos del apartado H3 Construcción de Habitaciones Dentro de Estructuras.

### **H3) Construcción de Habitaciones Dentro de Estructuras**

- Las habitaciones dentro de estructuras deberán ser espacios en los cuales más del 50 por ciento del perímetro del espacio encerrado consiste en paredes comunes.
- Las habitaciones ubicadas dentro de estructuras deberán estar en la planta baja y deberán tener al menos una pared exterior con ventilaciones sin obstrucción para aliviar las presiones de explosión libremente.
- Las paredes, pisos, cielorrasos o techos de las habitaciones deberán estar construidas con materiales incombustibles.
- Las paredes exteriores y cielorrasos deberán ser de materiales livianos diseñados para el venteo de explosiones.
- Las paredes y los techos de construcción pesada (tal como mampostería de ladrillos macizos, bloques de hormigón o construcciones de hormigón reforzado) deberán estar provistos de ventanas o paneles para el venteo de explosiones que tengan un área de venteo de explosión de al menos 1 pie<sup>2</sup> (0,1 m<sup>2</sup>) por cada 50 pies<sup>3</sup> (1,4 m<sup>3</sup>) del volumen encerrado.
- Las paredes y cielorrasos comunes a la habitación y el edificio, dentro del cual ésta está ubicada, deberán tener las siguientes características:
  - Una calificación de resistencia al fuego de al menos 1 hora.
  - Cuando se requieran aberturas en las paredes comunes para habitaciones utilizadas sólo para el almacenamiento de GLP, puertas contra incendios de 1 ½ hora.
  - Un diseño que resista una presión estática de al menos 100 lb/pie<sup>2</sup> (4,8 kPa)

- Cuando el edificio al cual la estructura esté anexa sea ocupado por operaciones o procesos que presenten un riesgo similar, no se deberán aplicar los requisitos del apartado H3.