

# **PROYECTO CONTRA INCENDIO**

Propiedad de:

**GAS LICUADO S.A. DE C.V.**

UBICACIÓN:

**CALLE 1 No. 722, ZONA INDUSTRIAL  
GUADALAJARA JALISCO, MEXICO.**

---

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

## Especificaciones del Proyecto contra Incendio

### Requisitos generales

La planta de distribución cuenta con extintores, un sistema de enfriamiento por aspersión de agua sobre todos los recipientes de almacenamiento y un sistema de hidrantes

La activación de las bombas de alimentación a los sistemas de agua contra incendio se efectúa por operación manual.

Los controles de arranque manual de los sistemas de agua contra incendio están en lugares estratégicos, debidamente señalizados.

Sistemas de protección por medio de agua.

Los sistemas de agua contra incendio han sido calculados hidráulicamente con base en los criterios establecidos en la Norma.

### Cisterna o tanque de agua

Los sistemas de agua contra incendio son alimentados desde una cisterna agua y son para uso exclusivo de estos sistemas.

La capacidad mínima de la cisterna es la que resulte de sumar 21 000 L a la requerida de acuerdo al cálculo hidráulico para la operación del sistema de enfriamiento durante 30 min, ha sido tomando como base el recipiente de almacenamiento y de mayor superficie en la planta de distribución, calculada de acuerdo a la Norma.

El agua almacenada representa cuando menos el 95% de la capacidad mínima calculada de la cisterna o tanque.

### Equipos de bombeo

El equipo de bombeo contra incendio está compuesto por una bomba principal y una de respaldo

#### Bomba de respaldo:

Accionada por motor de combustión interna de 100 H.P. marca CUMMINS alimentado con Diesel, con un caudal de 2125 L.P.M. a 11.5 kg/cm<sup>2</sup>

Motor CUMMINS Diesel de cuatro tiempos de simple efecto, diseñado de acuerdo a norma ISO-3046, para consumir diesel de 10,000 kcal/kg De poder calorífico inferior. Enfriado por agua, lubricación a presión.

° Marca	COMMINS
° Modelo	4BT-3,9-P
° Potencia máxima al nivel del mar	100 bhp a 2500 rpm
° Potencia continua hasta 2250 msnm	74 bmp a 2100 rpm
° Diámetro y carrera del embolo	102 x 120 mm
° Desplazamiento	3.9 lts.
° Tipo de aspiración	Turbocargado

Ing. Efrón Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Raimiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C

° Número de cilindros	4 en línea
° Relación de compresión	17.5:1
° Presión media efectiva	910 kpa
° Sentido de rotación	contrario a las manecillas del reloj
° Capacidad del sistema de lubricación	11 lts
° Capacidad del sistema de enfriamiento	22 lts
° Peso neto aproximado	410 kg

### Bomba principal:

Accionada por motor eléctrico de 60 H.P. con un caudal de 2125 L.PM. a 11.5 kg/cm<sup>2</sup>

El mismo equipo de bombeo abastece simultáneamente tanto al sistema de hidrantes, como al de enfriamiento por aspersión de agua. Por lo que el sistema se diseñó tomando en cuenta que simultáneamente funciona el sistema de aspersión del recipiente de almacenamiento de mayor área y los dos hidrantes hidráulicamente más desfavorables de acuerdo a lo establecido en los numerales 4.2.4.2.3, 4.2.4.2.3.2 y 4.2.4.2.4. de la Norma.

### Caudal y presión de bombeo mínimos

El caudal y presión de bombeo mínimos de cada uno de los equipos está de acuerdo a los requisitos del sistema de agua contra incendio que abastecen; dichos requisitos fueron calculados siguiendo los criterios establecidos en los numerales 4.2.4.2.3.2 y 4.2.4.2.4. de la Norma.

### Caudal mínimo de bombeo del equipo principal y de respaldo

Para el sistema de hidrantes: 700 L/min.

Para el sistema de enfriamiento por aspersión de agua: Es el requerido según el cálculo hidráulico para que se cubra con aspersión directa el área indicada en el numeral 4.2.4.2.6.1.3, de la Norma, la cual es establecida usando como base el recipiente de almacenamiento de la planta de distribución que presente la mayor superficie, considerando que por la boquilla hidráulicamente más desfavorable se debe emitir el caudal necesario para aplicar 10 L de agua por minuto a cada metro cuadrado de la superficie del recipiente de almacenamiento cubierto por el cono de agua que hacia él se proyecte desde dicha boquilla.

### Presión mínima de bombeo

#### Sistema de hidrantes

La presión mínima de bombeo es la requerida según el cálculo para que, en la descarga del elemento hidráulicamente más desfavorable, se tenga una presión manométrica mínima de:

Hidrantes: 0.2942 MPa (3 kgf/cm<sup>2</sup>).

#### Sistema de enfriamiento por aspersión de agua

Es la requerida según cálculo para que, en la boquilla hidráulicamente más desfavorable, se alcancen las condiciones mínimas de caudal establecidas en el numeral 4.2.4.2.3.2.4 de la Norma asimismo,

Ing. Efrón Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



debe establecerse de acuerdo con el coeficiente de descarga de la boquilla utilizada y, para el caso de la hidráulicamente más desfavorable, no debe ser menor a 0.1471 MPa (1.5 kgf/cm<sup>2</sup>).

### Hidrantes y monitores

Los hidrantes cuentan con, una manguera de longitud máxima de 30 m, diámetro nominal mínimo de 38 mm (1.5") y las mangueras equipadas con boquilla reguladora que permita surtir neblina.

Este sistema cubre el 100% de las áreas de almacenamiento, trasiego y estacionamiento de auto-tanques y vehículos de reparto.

Para establecer el cumplimiento del párrafo anterior, las áreas mencionadas quedan dentro del radio de cobertura de los hidrantes.

### Sistema de enfriamiento por aspersión de agua

#### Aspersores

El agua descargada por los aspersores rocia directamente cuando menos el 90% de la superficie por encima del ecuador del recipiente de almacenamiento que corresponda.

Para establecer dicha cobertura, los círculos proyectados por el agua de las boquillas de aspersión sobre el recipiente de almacenamiento se tocan cuando menos en un punto.

El área correspondiente a la superficie mínima a cubrir con la aspersión directa se calculó usando la siguiente expresión:

$$S_m = \frac{3.1416 * D * L_t * 0.9}{2}$$

Dónde:

$S_m$  = Superficie mínima a cubrir con aspersión directa [m<sup>2</sup>],

$D$  = Diámetro exterior del recipiente de almacenamiento [m],

$L_t$  = Longitud total del recipiente de almacenamiento incluyendo los casquetes [m].

Superficie mayor de un tanque de 250,000 lts.

Capacidad del tanque de mayor área = 250,000 lts, de agua

Diámetro = 3.37 m

Longitud total = 29.90 m

$$\text{Sup. Min.} = \frac{3.1416 * D * L_t * 0.9}{2} = 142.45 \text{ m}^2$$

Caudal mínimo del sistema de aspersores.

Se obtiene de la superficie del tanque con un gasto de 10 lts por minuto por metro cuadrado.

$$Q_{\text{Min. Asp.}} = 142.45 \text{ m}^2 * 10 \text{ lts/min.} = 1,424.5 \text{ lts/min/m}^2$$

$$\text{Capacidad. Cisterna} = 21,000 \text{ lts} + (1,424.5 \text{ lts/min.} * 30 \text{ min.})$$

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



Capacidad. Cisterna = 63,735 lts = 63.73 m<sup>3</sup>

La cisterna tiene una capacidad total de 210,000 lts, por lo que satisface completamente el abasto de agua al sistema.

Los aspersores instalados en el sistema de enfriamiento son del tipo cono lleno.

### Cálculos y justificación técnica

El sistema de agua contra incendio es solo para esta planta y no esta compartido con otra planta. La justificación de sus componentes, diámetros de tubería, caudal en litros por minuto y presión de agua en la red es justificado con el presente cálculo:

### Gasto total

Caudal necesario con dos hidrantes funcionando simultáneo es de 700 lts/min. (350 lts/min. c/u)

Cada tanque contará con un anillo de tubería de rociado colineal al tanque y en la parte superior, con un diámetro de 51 MM.

El rociado se hará por medio de boquillas aspersoras uniformemente repartidas y alineadas a lo largo de la tubería, colocando 64 piezas en las tuberías de aspersión.

Las boquillas de rociado son Marca Spraying Sistem tipo cono lleno, No. Cat. 1/2-HH-40 de 29.5 L.P.M. y a una presión de 1.5 Kg./Cm<sup>2</sup>.

El gasto por hidrante con manguera de 30 metros de largo por 1½" de diámetro es de 350 lts/min.

El gasto para 2 hidrantes es de 700 lts/min. = 0.011 m<sup>3</sup>/seg.

El gasto por aspersor con las siguientes características es de:

Diámetro de entrada en conexión de ¼"

- Presión 1.47 bar = 1.50 kg/cm<sup>2</sup>
- Tamaño de capacidad = 40
- Diámetro del orificio nominal = 3.6 mm.
- Angulo de rocío = 91°
- Capacidad = 29.5 lts/min.

El gasto de aspersión sobre el tanque de mayor área de la planta es de 1,424.50 lts/min. = 1.42 m<sup>3</sup>/min.

Por lo anterior, el gasto total es:

Qt = Qh + Q asp = 1,424.50 lts/min. + 700 lts/min.

Qt = gasto total = 2,124.50 lts/min. = 561 gal/min. = 2.12 m<sup>3</sup>/min.

### Resistencia al flujo en hidrante.

Válvula angular de 2" (51 mm) x 1½" (38 mm) diam.	1.5 psi
Manguera 30 mts long. x 1½" (38 mm) diam.	7.5 psi
Chiflón de 3 pasos 1½" (38 mm) diam.	1.35 psi
Suma	10.35 psi

Ing. Efrón Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Raimiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C

Al convertir a longitud equivalente en sistema métrico decimal tenemos:

$$10.35 / 14.22 = 0.727 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{Resistencia al flujo de agua en el hidrante} = 7.27 \text{ m col. liq}$$

Calculo de las longitudes equivalentes en conexiones del sistema.

TRAMO	CANT.	ACCESORIOS	DIAM	LONG. EQ.	SUMA	SUMA DE TRAMOS
				PIES	METROS	
A-B	1	v. compuerta	4	2.40	0.732	245.646
	1	v. check	4	26.00	7.925	
	1	tee f. lateral	4	22.00	6.706	
	5	tee f. paso	4	7.00	10.668	
	5	codo 90°	4	9.00	13.716	
		tubería	4		205.900	
B - HID.	1	Red. bushing	4 - 3	2.40	0.732	31.280
		tuberos	3		24.000	
	1	codo 90°	3	8.20	2.499	
	1	red. Bushing	3 - 2	1.80	0.549	
		tubería	2		3.500	
B - C	1	Tee. f. lateral	4	22.00	6.706	34.706
		tuberos	4		28.000	
C - HID.	1	red. bushing	4 - 3	2.40	0.732	30.779
	2	codo 90°	3	8.20	4.999	
	1	red. bushing	3 - 2	1.80	0.549	
		tuberos	2		24.500	
C - D	2	codo 45°	4	5.00	3.048	80.144
	1	codo 90°	4	9.00	2.743	
	2	tee f. lateral	4	22.00	13.411	
	3	tee f. paso	4	7.00	6.401	
		tubería	4		40.600	
	1	red. Bushing	4 - 3	2.40	0.732	
	1	codo 90°	3	8.20	2.499	
	1	v. compuerta	3	1.80	0.549	
	1	tee f. lateral	3	17.00	5.182	
		tubería	3		4.980	
D - E	1	red. bushing	3 - 2	1.80	0.549	9.130
	1	tee f. lateral	3	17.00	5.182	
		tubería	3		3.400	
1	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
2	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
3	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
4	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Efraim Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



		tubería	2		0.980	
5	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
6	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
7	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
8	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
9	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
10	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
11	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
12	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
13	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
14	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
15	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	
16	1	tee f. paso	2	4.00	1.219	2.199
		tubería	2		0.980	

Calculo de perdidas en las diferentes secciones del sistema (dos hidrantes y sistema de aspersión simultáneamente).

TRAMO	SUMA	FLUJO			PERDIDAS DE CARGA		PERDIDA REAL M H2O
		lpm	lps	gpm	m/km	m/m	
A-B	245.646	2125.0	35.417	561.366	84.951	0.085	20.868
B - HID.	31.280	350.0	5.833	92.460	84.529	0.085	2.644
B - C	34.706	1775.0	29.583	468.905	64.768	0.065	2.248
C - HID.	30.779	350.0	5.833	92.460	84.529	0.085	2.602
C - D	80.144	1425.0	23.750	376.445	155.767	0.156	12.484
D - E	9.130	712.5	11.875	188.223	289.241	0.289	2.641
1	2.199	356.3	5.938	94.086	84.529	0.085	0.186
2	2.199	334.0	5.566	88.197	74.442	0.074	0.168
3	2.199	311.7	5.194	82.308	68.776	0.069	0.151
4	2.199	289.4	4.823	76.420	61.463	0.061	0.135
5	2.199	267.1	4.451	70.531	54.571	0.055	0.120
6	2.199	244.8	4.079	64.643	45.499	0.045	0.100
7	2.199	222.5	3.708	58.754	36.146	0.036	0.079
8	2.199	200.2	3.336	52.866	29.747	0.030	0.065

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



9	2.199	177.9	2.965	46.977	23.910	0.024	0.053
10	2.199	155.6	2.593	41.088	18.636	0.019	0.041
11	2.199	133.3	2.221	35.200	14.065	0.014	0.031
12	2.199	111.0	1.850	29.311	9.986	0.010	0.022
13	2.199	88.7	1.478	23.423	6.632	0.007	0.015
14	2.199	66.4	1.107	17.534	3.896	0.004	0.009
15	2.199	44.1	0.735	11.645	1.835	0.002	0.004
16	2.199	21.8	0.363	5.757	0.513	0.001	0.001
						SUMA =	44.667

### Longitud equivalente representada en metros

Perdidas dinámicas (por fricción)	44.667
Perdidas estáticas (por altura)	5.800
Carga de presión 1.5 kg/cm <sup>2</sup> en aspersor	15.000
Total de pérdidas por fricción	<b>65.466 m</b>

### Resultado de cálculos para realizar calculo de la potencia del motor

FLUJO REQUERIDO	0.035 M3/SEG
PERDIDAS POR FRICCION	65.466 m
EFICIENCIA DEL MOTOR	0.750
FACTOR DE CONVERSION	76.000

### Cálculo de la potencia del motor de la bomba:

$$\text{Potencia} = \frac{\rho \times Q \times H}{76 \times E}$$

Donde:

$\rho$  = Densidad del flujo = 998 kg/cm<sup>3</sup>

Q = Flujo requerido en m<sup>3</sup>/seg

H = Pérdidas por fricción de los accesorios, más la presión de trabajo de los componentes en metros.

E = Eficiencia del motor de la bomba = 75 %

76 = Factor de conversión

Sustituyendo valores:

$$\text{Potencia} = \frac{998 \times 0.035 \times 65.466}{76 \times 0.75} = 40.586 \text{ C.F.}$$

### Justificación

De acuerdo a los cálculos establecidos la potencia mínima del motor de la bomba del sistema contra incendio de la planta deberá ser de 10.586 Caballos de Fuerza.

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C

Sin embargo en esta planta la potencia del motor con que cuenta la bomba es de 60 C.F., con una bomba Marca Peerles 4 x 5 y un gasto de 2,220 L.P.M., para 11.5 Kg/cm<sup>2</sup> de carga.

Por lo tanto queda ampliamente justificada la capacidad del sistema contra incendio de la planta, sus equipos, los diámetros, el caudal y la potencia del motor de la bomba contra incendio

#### Válvulas del sistema de aspersión

La activación de las válvulas de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua se efectúa por operación manual.

Por tanto se cuenta con un control de arranque del sistema de bombeo, y se indica el sentido de giro para operar la válvula a la apertura.

Se cuenta con una línea de alimentación de agua general para todos los tanques, en cada derivación de cada tanque existe una válvula de bloqueo con actuador remoto, para direccionar el agua al tanque que sea requerido. Las válvulas de bloqueo con actuador remoto, instaladas en las líneas de alimentación de cada tanque pueden ser accionadas de forma distante y desde el exterior de la zona de almacenamiento, de las tomas de recepción, suministro y carburación de autoconsumo y, del andén de llenado de recipientes transportables.

Las válvulas de bloqueo con actuador remoto, son válvulas marca Dorot de Ø 3", cuyo mecanismo de apertura es por medio de una presión diferencial, la cual se produce cuando se libera agua de la misma válvula, la cual tiene una línea de 3/8" que va de la válvula a un punto cercano a la caseta de vigilancia, donde desde este sitio se pueden accionar la apertura o cierre de las válvulas de bloqueo de cada tanque. No requiere de ningún sistema eléctrico o neumático.

#### Toma siamesa

Se encuentra instalada en el exterior de la planta de distribución, en un lugar de fácil acceso para los vehículos de suministro de agua, una toma siamesa para inyectar directamente a la red contra incendio o a la cisterna o tanque de agua, el agua que proporcionen los bomberos.

#### Sistema de protección por medio de extintores

Tipo, capacidad y cantidad mínima de extintores

Los destinados a la protección de los tableros eléctricos que controlan los motores eléctricos de los equipos de bombeo de Gas L.P., y de agua contra incendio son a base de CO<sub>2</sub>, de 4.5 kg de capacidad y se cuenta con un extintor por cada tablero eléctrico.

Se cuenta con cuando menos 50 kg de polvo químico seco en uno o más extintores de tipo carretilla y, como mínimo, los extintores portátiles indicados en la siguiente tabla con capacidad de cuando menos 9 kg.

Ubicación	Cantidad
Tomas de recepción	11
Tomas de carburación de autoconsumo	2
Tomas de suministro	8
Muelle de llenado para recipientes transportables	8

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Palmiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



Fuente de calor del sistema de sellado	1
Zona de almacenamiento	6
Bombas para Gas L.P.	11
Compresores para Gas L.P.	3
Bombas para agua contra incendio	1
Generador de energía eléctrica	1
Talleres	4
Almacenes	3
Estacionamiento de vehículos de reparto y auto-tanques	62
Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la planta de distribución	2
Sistema de vaciado de Gas L.P.	1
Patín de recepción	n/a
Caseta del patín de recepción	n/a
Caseta de vigilancia	1

### Colocación de extintores

Están colocados a una altura máxima de 1.5 m y mínima de 1.2 m, medida del piso a la parte más alta del extintor.

Están sujetos de forma que se pueden descolgar fácilmente para ser usados protegidos del sol y de la lluvia.

Están señalados los lugares en donde están colocados.

### Equipo de protección personal para combate de incendio

Se cuenta con un gabinete que contiene, el equipo de protección personal para dos personas.

Cada equipo consiste de: casco con protector facial, botas, guantes, pantalón y chaquetón para bombero, confeccionados a base de *Nomex*, *Kevlar* o materiales equivalentes.

El gabinete está ubicado en lugar señalizado.

### Sistemas de seguridad

#### Sistema de alarma

La planta de distribución cuenta con un sistema de aviso de emergencia mediante alarma sonora que pueda ser activada manualmente para alertar al personal de la misma en caso de emergencia.

La alarma instalada es del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta, opera con corriente eléctrica CA 127V. Cuenta con dos amplificadores tipo corneta para garantizar que sea escuchada en todos los lugares de planta, así mismo tiene un programa de mantenimiento preventivo para su correcto funcionamiento y esta dentro del listado de procedimientos de seguridad establecido por las brigadas de emergencia de planta.

Existen 2 puntos dentro de planta para poder accionarla en caso de emergencia. Uno de ellos esta en vigilancia de la planta y otro en la caseta de control de recepción y suministro.

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



### Sistema de paro de emergencia

Para evitar que cualquier incidente en el proceso de trasiego de gas L.P. de la planta se cuenta con un sistema de paro de emergencia, por medio de equipo neumáticos. Los cuales podrán ser activados desde 6 puntos diferentes de la planta. Dos están en la plataforma de llenado de cilindros transportables, dos mas en el carrusel automático de llenado de cilindros, uno mas en la zona de recepción y suministro y uno mas en cuarto de control del sistema contra incendio y uno mas en caseta de vigilancia.

Este sistema funciona a base presión de aire en válvulas con actuador neumático, al momento de accionar el sistema de paro de emergencia, el aire de todo el sistema de tuberías es liberado y los mecanismos de cierre de las válvulas vuelven a su posición de cerrado, impidiendo que el flujo de gas L.P. sea liberado y creando una condición de paro general de todas las operaciones dentro de planta.

De esta manera se minimiza una condición de riesgo mayor en caso de alguna falla o incidente en la planta.

### Equipo de comunicación

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública, contando con un criterio preestablecido con los camiones repartidores de gas, se darán las instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y evitan regresar a la Planta hasta nuevo aviso. Los equipos internos de comunicación son a prueba de explosión o intrínsecamente seguras.

### Equipo de protección personal

El personal que labora dentro de la planta y que tiene estrecha relación con el gas l.p , utiliza camisa o playera y pantalón de algodón al 100 %

El calzado es antiderrapante y sin protectores metálicos en las suelas o tacones, en las área de mantenimiento y reparto se usa calzado de seguridad con protección dieléctrica en la punta.

Las lámparas de mano al igual que el equipo de comunicación que se tienen en planta a aprueba de atmosferas flamable o intrínsecamente seguras.

A la entrada de la Planta se tendrá instalado un anaquel con suficientes artefactos mata chispas, los que son adaptados a cada uno de los vehículos que tienen acceso a la misma, se contará además con trajes Nomex para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio, se contará también con un sistema de alarma general basado en sirena eléctrica, siendo operada ésta solo en casos de emergencia.

### Rótulos de seguridad






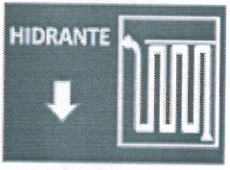


En el recinto de la planta de distribución se cuenta con los siguientes letreros o pictogramas visibles, como se indica en la siguiente tabla:

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Benito Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C

Tabla de rótulos instalados en la planta Gas licuado S.A. de C.V. ubicada en zona industrial de Guadalajara Jalisco



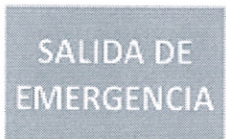

Leyenda del letrero	Pictograma	Lugar	Cantidad
ALARMA CONTRA INCENDIO		INTERRUPTORES DE ALARMA	3
PROHIBIDO ESTACIONARSE		CUANDO APLIQUE, EN PUERTAS DE ACCESO DE VEHÍCULOS Y SALIDA DE EMERGENCIA, POR AMBOS LADOS Y EN LA TOMA SIAMESA	4
PROHIBIDO FUMAR		ZONA DE ALMACENAMIENTO Y TRASIEGO	7
USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD		MUELLE DE LLENADO	2
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		MUELLE DE LLENADO Y ZONAS DE TRASIEGO	4
HIDRANTE		JUNTO AL HIDRANTE	7
EXTINTOR		JUNTO A LOS EXTINTORES	84
PELIGRO GAS INFLAMABLE		MUELLE DE LLENADO, TOMA DE RECEPCION, TOMA DE SUMINISTRO, DE CARBURACION AUTOCONSUMO, EN CADA LADO DE ZONA DE ALMACENAMIENTO	6

Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



SE PROHIBE EL PASO DE VEHICULOS O PERSONAS	 SOLO PERSONAL Y VEHICULOS AUTORIZADOS	ACCESOS A LA PLANTA DE DISTRIBUCION, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y TRASIEGO	10																
SE PROHIBE ENCENDER FUEGO		ZONAS DE ALMACENAMIENTO, TRASIEGO Y ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE LA EMPRESA	6																
LETREROS DE MANIOBRAS Y SUS PROCEDIMIENTOS	VARIOS SEGÚN AREAS	MUELLE DE LLENADO, TOMAS DE RECEPCION, SUMINISTRO Y CARBURACION	4																
CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS	<table><tr><th>Tubería</th><th>Color</th></tr><tr><td>Agua contra incendio</td><td>Rojos</td></tr><tr><td>Aire o gas inerte</td><td>Azul</td></tr><tr><td>Gas L.P., en fase vapor</td><td>Amarillo</td></tr><tr><td>Gas L.P., en fase líquida</td><td>Blanco</td></tr><tr><td>Gas L.P., en fase líquida en retorno</td><td>Blanco con franjas verdes</td></tr><tr><td>Tubos de desfogues</td><td>Blanco</td></tr><tr><td>Tubería eléctrica</td><td>Negro</td></tr></table>	Tubería	Color	Agua contra incendio	Rojos	Aire o gas inerte	Azul	Gas L.P., en fase vapor	Amarillo	Gas L.P., en fase líquida	Blanco	Gas L.P., en fase líquida en retorno	Blanco con franjas verdes	Tubos de desfogues	Blanco	Tubería eléctrica	Negro	EN ENTRADA DE PLANTA Y ZONA DE ALMACENAMIENTO	2
Tubería	Color																		
Agua contra incendio	Rojos																		
Aire o gas inerte	Azul																		
Gas L.P., en fase vapor	Amarillo																		
Gas L.P., en fase líquida	Blanco																		
Gas L.P., en fase líquida en retorno	Blanco con franjas verdes																		
Tubos de desfogues	Blanco																		
Tubería eléctrica	Negro																		
SALIDA DE EMERGENCIA		EN INTERIOR Y EXTERIOR DE LAS PUERTAS	4																
PROHIBIDO EFECTUAR REPARACION DE VEHICULOS EN ESTA ZONA	VARIOS EN PLANTA	ZONAS DE TRASIEGO, ALMACENAMIENTO Y CIRCULACION	4																
RUTAS DE EVACUACION		VARIOS (VERDE CON FLECHAS Y LETRAS BLANCAS)	68																

### Entrenamiento de personal

Todo el personal que labora, como personal de nuevo ingreso, es obligatorio que reciba un curso de inducción y un curso de capacitación en seguridad, se les imparte un curso de entrenamiento en seguridad integral, que abarcará los siguientes temas:

Ing. Efraín Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C



1. - Propiedades y manejo de Gas L.P., detección, atención y supresión de fugas.
2. - Primeros auxilios y cuidados a la salud.
3. - Manejo de vehículos para transporte de Gas L.P.
4. - Manejo de herramienta, equipo y activos utilizados para la distribución de Gas L.P.
- 5.

Según su puesto se continúa con la capacitación específica de su área, en caso de estar en la planta u oficinas podrán integrarse a alguna brigada de emergencia según aptitudes

Para el personal de planta se les hacen las siguientes prácticas a ejecutar en caso de siniestro.

Interpretación de las alarmas.

Uso de accesorios de protección.

Uso de los medios de comunicación.

Evacuación de personal y desalojo de vehículos.

Cierre de válvulas estratégicas de gas.

Corte de electricidad.

Uso de extintores.

Uso de hidrantes como refrigerante.

Operación manual del rociado a tanques.

Ahorro de agua.

Todo el personal de operación recibe cursos de capacitación cada año y lo imparte personal ante la Secretaria del Trabajo y Previsión Social así como de la Unidad Estatal de Protección Civil de Estado de Jalisco. Y reciben como constancia de la capacitación su reconocimiento escrito y la empresa recibe el Formato DC- 3 de la STPS.

  
Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

  
Ing. Roberto Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

  
Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C


Las firmas que aquí se plasman, corresponden a la Memoria, Técnico Descriptiva y Justificativa de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., propiedad de "GAS LICUADO, S.A. DE C.V.", ubicada en Calle 1 No. 722 Zona Industrial, Municipio de Guadalajara, Jalisco, México.

Guadalajara, Jal., Noviembre del 2015

LIC. EFREN RODRIGUEZ REYES  
REPRESENTANTE LEGAL



ING. FRANCISCO JAVIER ORDUÑA RODRIGUEZ  
UNIDAD DE VERIFICACION EN GAS L.P.  
ENTIDAD DE VERIFICACION S.A. DE C.V.  
REG. No. UVSELP 191 - C

  
ING. RAMIRO GÓMEZ RIVAS  
ING. MECANICO ELECTRICISTA  
CED. PROF. 2514950  
PROYECTO

  
Ing. Efrén Rodríguez Reyes  
Representante Legal

Ing. Ramiro Gómez Rivas  
Proyecto  
Ced. Prof. 2514950

Ing. Francisco Javier Orduña Rodríguez  
Gerente Técnico  
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.  
Registro UVSELP 191 C