

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Memoria Técnico-Descriptiva

Planta de Distribución de Gas L.P.
Título de Permiso
LP/13923/DIST/PLA/2016

Nombre del Proyecto:
“PLANTA THERMOGAS ZONA INDUSTRIAL”

Sección:
Mecánica

Propiedad de:
THERMOGAS S.A. de C.V

Domicilio:
Calle 26 No. 2608-101 Zona Industrial, Guadalajara Jalisco C.P. 44940

Fecha:
Agosto de 2016



Efren Rodriguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Documento LVSCD 1016

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Breve Descripción de la Adecuación:

La Modificación técnica consiste en:

Adecuación de la Planta de distribución a los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014

Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, construcción y condiciones seguras de operación.

I.- CUMPLIMIENTO CON LA NORMA

A.- Accesorios y equipo.

El equipo y accesorios que se utilizan para el trasiego de Gas L.P., son resistentes a la acción de este hidrocarburo, y adecuados para las siguientes condiciones de presión y temperatura.

Temperatura de diseño entre -6.6°C y 427°C

Presión de diseño 24.47 kg/cm²

El recipiente de almacenamiento, las tuberías y conexiones, el equipo usado para el trasiego del Gas L.P., y todas las estructuras metálicas, están protegidas contra la corrosión del medio ambiente donde se encuentren, mediante un recubrimiento anticorrosivo continuo colocado sobre un primario adecuado y compatible que garantice su firme y permanente adhesión.

B.-Recipientes de almacenamiento

Los recipientes de almacenamiento son del tipo intemperie y en su fabricación cumplió con la Norma Oficial Mexicana aplicable y vigente en su fecha de fabricación. Los recipientes de almacenamiento están sujetos a lo siguiente:

- a) Cuentan con entrada (registro) pasa-hombre
- b) La presión de diseño de los recipientes de almacenamiento no es menor a 1.37 MPa (14 kgf/cm²) y están equipado con válvulas de alivio de presión calibradas a 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²) manométricos.
- c) Cuentan con placa de identificación
- d) Cuentan con dictamen para la evaluación de la conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEDG-2002, a los diez años contados a partir de su fecha de fabricación y, posteriormente, cada cinco años.

Salidas de líquido

Las salidas de líquido de los recipientes de almacenamiento tipo intemperie están ubicadas en su parte inferior



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UNVERIP 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Los recipientes de almacenamiento cuentan con dispositivos de seguridad y medición, con indicación local, que permiten:

- a) Conocer que la fase líquida del Gas L.P. ha alcanzado el máximo nivel de llenado permisible.
- b) Indicar el nivel de la fase líquida del Gas L.P. contenido.
- c) Indicar la presión interior en la zona de vapor del recipiente de almacenamiento.
- d) Indicar la temperatura de la fase líquida en la zona de líquido del recipiente de almacenamiento.

Indicador de nivel

El indicador de nivel de líquido es del tipo rotatorio.

Manómetros

Instalado precedidos de una válvula de aguja.

Del tipo seco.

Registra lecturas comprendidas entre 0 a 2.06 MPa (0 a 21 kgf/cm²) o de 0 a 2.75 MPa (0 a 28 kgf/cm²).

Termómetros

La medida nominal de su carátula no es menor de 50.8 mm de diámetro y registra temperaturas entre 253.15 K (-20 °C) y 323.15 K (50 °C), con escala graduada en Kelvin o Celsius.

C.-Válvulas en el recipiente de almacenamiento

Los cuerpos de las válvulas de exceso de flujo, no retroceso, alivio de presión e internas son de acero, fundición maleable, fundición nodular, bronce o latón.

Las válvulas internas, de exceso de flujo y de no retroceso son adecuadas para una presión de trabajo de cuando menos 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

Válvulas de alivio de presión

- Las válvulas de alivio de presión instaladas en el recipiente de almacenamiento están calibradas por el fabricante para una presión de apertura de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²).
- Los elastómeros en las válvulas de alivio de presión son resistentes a la acción del Gas L.P.
- Las válvulas de alivio de presión son de capacidad de descarga mayor a 62.5 m³ estándar de aire por minuto por lo que tienen tubos metálicos de descarga con una longitud mínima de 2 m, colocados verticalmente.

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

- Los tubos son de acero al carbono, de cédula menor a la 40, sin costura, y colocados roscados directamente a la válvula o mediante un adaptador.
- La rosca en la válvula está colocada en el diámetro interior, por lo que el diámetro exterior del tubo de descarga es igual al interior de la descarga de la válvula.
- Los tubos de desfogue cuentan con capuchones protectores.
- La válvula de alivio de presión, en donde se coloca el tubo de descarga, cuenta de fábrica con un punto de fractura,
- El cuerpo del aditamento porta múltiple para válvulas con el que, cuenta el recipiente de almacenamiento, es resistente al Gas L.P., y para una presión de trabajo mínima de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²).

Válvulas en los coples

- Los coples destinados al trasiego de Gas L.P., cuentan con válvulas internas, de exceso de flujo y de no retroceso.
- Las válvulas de exceso de flujo están integradas en válvulas internas, estas últimas están equipadas con actuadores de acción mecánica, hidráulica, con accionamiento remoto.
- Se utilizan válvulas internas, además de las válvulas de cierre manual.



Válvulas de exceso de flujo

- El caudal nominal de cierre de las válvulas de exceso de flujo de las válvulas internas no es mayor a 2.3 veces el caudal normal de operación.
- Son adecuadas para una presión de trabajo mínima de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

Válvulas de máximo llenado

Los recipientes de almacenamiento cuentan con válvulas de máximo llenado, éstas cumplen con las siguientes especificaciones:

- a) Están claramente identificadas en el recipiente de almacenamiento con respecto al porcentaje que indican.
- b) Están instaladas directamente a los coples del recipiente de almacenamiento.
- c) Sus elastómeros son resistentes a la acción del Gas L.P.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UV/SFIP 1910

D.- Pintura de los tanques de almacenamiento.

Los tanques están pintados en color blanco con un círculo rojo en cada uno de los casquitos, de aproximadamente la tercera parte del diámetro, marcado con colores distintivos y textos no menores de 0,15 m., el contenido, capacidad de agua, número económico y razón social.

Evaluación de los recipientes de almacenamiento

Previo a su puesta en operación, se revisó por inspección visual, que los recipientes de almacenamiento no presentan los siguientes daños:

- a) Abolladuras en las placas o en los cordones de soldadura con una profundidad mayor al 10% del diámetro mayor de la misma.
- b) Cavidades en las placas o cordones de soldadura con una profundidad mayor al 40% del espesor nominal de la placa más delgada

Los recipientes de almacenamiento cuentan con placa de identificación y el dato correspondiente a la presión de diseño del recipiente es legible.

Los recipientes de almacenamiento no han estado expuestos al fuego.

E.- Bombas y compresores

Son para manejo de Gas L.P.

Los compresores están instalados entre coples flexibles. Las bombas están instaladas con cople flexible en la línea de succión.

Bombas

- Instaladas precedidas de un filtro en la tubería de succión.
- Cuentan con válvula automática de retorno en la tubería de descarga; esta tubería retorna el producto al almacenamiento.



Compresores

- Cuentan con válvula de alivio de presión.
- Cuentan con tubería de desfogue y la descarga no se dirige a ningún elemento de la planta de distribución.

F.- Medidores

- Los medidores volumétricos o básicos son como mínimo para la presión de diseño del sistema de trasiego.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UVSPRI P 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

- A excepción de los medidores que se encuentren en el múltiple de llenado, los demás están protegidos contra tránsito vehicular.

G.- Sistema de tuberías

Para la selección de tuberías y accesorios, la temperatura de diseño fue entre 266.55 K (-6.6 °C) y 700.15 K (427 °C).

Los accesorios colocados en la tubería de succión de la bomba soportan como mínimo una presión de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²).

Los accesorios colocados en el resto de las tuberías son como mínimo para una presión de diseño de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

Materiales

- Las tuberías utilizadas en el sistema de trasiego son de acero al carbono A/SA-53B o A/SA-106B y sin costura, cumplen con la Norma Mexicana NMX-B-177-1990.
- Las tuberías son unidas por conexiones roscadas, bridadas o soldadas por arco eléctrico.
- No se usan tuberías o accesorios de fundición gris.
- Las conexiones son de fundición maleable o fundición nodular.
- Las conexiones roscadas son colocadas en tubería, cédula 80.
- Las roscas en las tuberías cumplen con lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-177-1990.
- El sellador utilizado en las uniones roscadas es a base de materiales que, de acuerdo a la hoja técnica del fabricante, son resistentes a la acción del Gas L.P. No se utiliza pintura o mezcla de litargirio y glicerina como sellador.
- Las tuberías unidas con soldadura son cédula 40.
- Las conexiones soldables son cédula 40.
- Las bridas utilizadas son de fundición nodular o fundición maleable clase 300; adecuadas para una presión de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²), a una temperatura de 338.15 K (65 °C).
- Debido que la temperatura de operación es inferior a 473.15 K (200 °C), los pernos o espárragos son A-193 Grado B o A-307 Grado B y, en todos los casos, las tuercas son A-194 Grado 2H.
- Los empaques utilizados en las uniones bridadas son de materiales resistentes a la acción del Gas L.P., construidos de material metálico, con temperatura de fusión mínima de 988.15 K (715 °C).



Instalación de las tuberías

Tuberías sobre el NPT

- Las tuberías están instaladas sobre soportes espaciados a 3 m, como máximo, de modo que se evite su flexión debido a su peso propio y que queden sujetas a dichos soportes, de manera que permitan el deslizamiento longitudinal de las mismas y prevengan su desplazamiento lateral.
- Existe un claro mínimo entre el paño inferior de la tubería y el NPT de 10 cm, asimismo, hay un claro mínimo de 5 cm, entre paños de tuberías, con excepción de las eléctricas.
- Las tuberías que conducen Gas L.P. están separadas 10 cm, como mínimo, de conductores eléctricos o tuberías conduit donde la tensión nominal sea menor o igual a 127 V, y separadas 20 cm, como mínimo, cuando la tensión nominal sea mayor a 127 V.

Tubería en trinchera

- No se cuenta con tubería en trinchera.

Tubería subterránea

- No se cuenta con tuberías subterráneas.

Prueba e inspección de soldaduras en tuberías

- No aplica puesto que la planta ya estaba en operaciones, antes de la publicación de la presente norma y en la modificación técnica no se realizaron trabajos de soldadura.

Revisión de hermeticidad

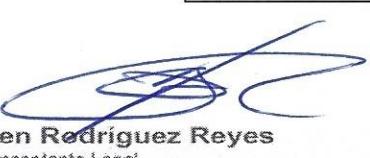
- No aplica puesto que la planta ya estaba en operaciones antes de la publicación de la presente norma y en la modificación técnica no se realizaron trabajos en tuberías.



Código de colores de tuberías

Las tuberías sobre el NPT están pintadas con los siguientes colores:

Tubería	Color
Agua contra incendio	Rojo
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 bandas de color verde
Tubos de desfogue	Blanco
Tubería eléctrica	Negro



Efrén Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IVASSIP 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Las bandas están pintadas con un ancho no menor a 10 cm y espaciadas no más de 1 m en toda la longitud de la tubería.

Accesos del sistema de tuberías

- Son resistentes al Gas L.P.

Indicadores de flujo

- Se cuenta con indicador de flujo en la tubería de descarga de la toma de recepción.
- Los indicadores de flujo son del tipo mirilla de cristal que permita la observación del paso del Gas L.P.
- Son adecuados para una presión de trabajo de cuando menos 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

Válvula de retorno automático

- En la tubería de descarga de cada bomba está instalada una válvula de retorno automática.
- Es adecuada para una presión de trabajo de cuando menos 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

Conejeros flexibles

- Son metálicos o a base de manguera para Gas L.P., y para una presión de diseño mínima de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²); cuando sus extremos son bridados, las bridales son clase 300.
- Cuando son a base de manguera para Gas L.P., éstas cuentan con cuando menos una capa de refuerzo de fibras textiles; para este tipo de conectores sólo se utilizan las abrazaderas tipo BOSS.
- Su longitud no excede de 1 m.

Manómetros

- Están instalados precedidos de una válvula de aguja.
- Son del tipo amortiguados por líquido.
- Registrar lecturas comprendidas entre 0 a 2.06 MPa (0 a 21 kgf/cm²).

Filtros

- Los instalados en la tubería de succión de la bomba son para una presión de trabajo, como mínimo, de 1.7 MPa (17.58 kgf/cm²), a temperatura ambiente.
- Su cuerpo es de fundición maleable.

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Válvulas de operación manual

- Las válvulas de operación manual son de globo o de esfera, sus elastómeros son para el manejo de Gas L.P., y sus cuerpos de fundición maleable, fundición nodular o bronce.
- Son adecuadas para una presión de trabajo de, cuando menos, 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

Válvulas de relevo hidrostático

- En los tramos de tubería o tubería y manguera, en que pueda quedar atrapado Gas L.P. líquido entre dos válvulas de operación manual o automática, se instala, entre ellas, una válvula de relevo hidrostático.
- La descarga de estas válvulas no se dirige hacia un recipiente de almacenamiento.
- La presión nominal de apertura de estas válvulas es, como mínimo, de 2.35 MPa (24 kgf/cm²) y de 2.84 MPa (29 kgf/cm²), como máximo. La presión nominal de apertura está indicada en la válvula.
- Es para el manejo de Gas L.P., y sus cuerpos de acero, o bronce.

Válvulas de no retroceso y exceso de flujo

- Sus elastómeros son resistentes a la acción del Gas L.P., y sus cuerpos de acero, o bronce.
- El caudal nominal de cierre de las válvulas de exceso de flujo no es mayor a 2.3 veces el caudal normal de operación.
- Son adecuadas para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²), como mínimo.
- Las válvulas de exceso de flujo que se utilizan en las tuberías son apropiadas para su uso en tubería y pueden ser elementos independientes o estar integrados en válvulas internas equipadas con actuador de acción manual, neumático, con accionamiento remoto.

H.- Múltiple de llenado.

- La tubería que forma el múltiple está soportada firmemente.
- El múltiple de llenado cuenta con manómetro y con una válvula de operación manual a la entrada.
- La tubería de suministro al múltiple de llenado cuenta a la entrada con válvula de operación manual. En el múltiple se cuenta con un manómetro.

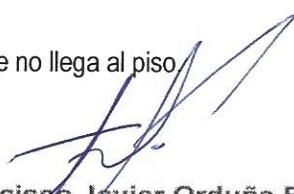


Llenaderas de recipientes transportables

- Cada llenadera cuenta con una válvula de globo de cierre manual que permite efectuar el cambio de la manguera y esta provista con una válvula de cierre rápido y punta tipo POL o pistola de llenado.
- La punta tipo POL o la pistola de llenado es de material ferroso, por lo que no llega al piso.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UNISEP P 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

- Cada llenadera cuenta con un dispositivo automático de llenado que accione una válvula de cierre al llegar al peso predeterminado.

Básculas o medidores básicos

Básculas para el llenado

- Las básculas utilizadas para el llenado de recipientes transportables tienen una resolución de 100 g o menor. Báscula de repeso
- Se cuenta con una báscula de repeso por cada 14 llenaderas o fracción. La báscula es de indicación automática y una resolución de 100 g o menor.
- Todas las básculas de llenado y de repeso están conectadas a tierra.
- Los medidores básicos utilizados para el llenado de recipientes transportables tienen una resolución de 100 g o menor y están conectados a un sistema que evita el sobrelleñado del recipiente.

Sistema de vaciado de Gas L.P.

- Se cuenta con un sistema que permite la extracción de Gas L.P. de dichos recipientes.

I.-Tomas de recepción, suministro y carburación de autoconsumo.

- El soporte de la toma está fijo y anclado al piso.
- El soporte es el que se opone y resiste el esfuerzo previsible causado por el movimiento de un vehículo conectado a una manguera.
- Se cuenta con un separador mecánico
- No se cuenta con puntos de fractura en coples y/o abrazaderas de manguera.
- Obliga la descarga de Gas L.P. hacia arriba.
- No se coloca un punto de fractura en serie con un separador mecánico.
- La ubicación de las tomas es tal que, al descargar un vehículo, no se obstaculice la circulación de otros.
- Se cuenta con una válvula de cierre manual que preceda la boca en donde se conecta la manguera.
- La conexión de la toma está proyectada para que la manguera esté libre de dobleces bruscos.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal


Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UNIVAPID 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Mangueras y sus conexiones

- Las mangueras cuentan con una capa de refuerzo de fibras textiles.
- Son de materiales resistentes a la acción del Gas L.P. y para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).
- Las mangueras que permanentemente estén conectadas a cualquier toma cuentan en su extremo libre con una válvula de operación manual.

Tomas de recepción

Tomas de recepción para semirremolques.

Cada boca de toma cuenta con:

- La de líquido, con válvula de no retroceso, válvula de cierre manual e indicador de flujo colocado, a no más de 3 m de la boca de toma.
- La de vapor, con válvula de exceso de flujo, válvula de cierre manual y válvula de cierre de emergencia de actuación remota o, como mínimo, con una válvula interna con actuador de tipo neumático.

Tomas de recepción para carro-tanques

- No se cuenta con tomas de recepción de carro tanque.

Tomas de suministro

- Tanto en la boca de líquido como en la de vapor, se cuenta con válvula de exceso de flujo, válvula de cierre manual y válvula de cierre de emergencia de actuación remota.

Tomas de carburación de autoconsumo

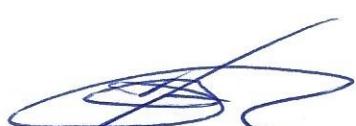
La toma, cumple con lo establecido a continuación.

La manguera que se utiliza tiene:

- 1.- Un diámetro nominal máximo de 2.54 cm (1").
- 2.- Una longitud no mayor a 8 m.
- 3.- Cuenta en su extremo libre con válvula de cierre rápido con seguro.

La boca de toma cuenta, con:

- 1.- Medidor volumétrico
- 2.- Válvula de exceso de flujo.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal


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

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Tomas para buque-tanque

- No se cuenta con tomas para buque-tanque

J.- Área de colocación de sello de garantía

- La fuente de calor por no ser Clase I, División 1 está colocada fuera del muelle de llenado, zona de almacenamiento y de la zona de carga y descarga de recipientes transportables, así como a, las distancias indicadas en la Norma
- El equipo utilizado para aplicar el fluido calefactor lo aplica a presión positiva.

II.- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS

1) TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

- a) Esta Planta cuenta con cuatro tanques de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico–horizontal, especial para contener Gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplen con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Se tiene montados sobre bases de concreto de tal forma que pueden desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) Cuenta con una zona de protección construida por muretes de concreto con altura de 0.60 metros, separados 1.00 metro uno del otro.
- d) Los tanques están nivelados por sus domos y cada uno tiene una altura de 1.84 metros, medidos de la parte inferior de los mismos al nivel del piso terminado.
- e) A un costado de los tanques se tiene una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de los mismos, también se cuenta con una escalerilla al costado y al frente, mismas que son usadas para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
- f) Los tanques, escaleras y pasarelas metálicas cuentan con una protección para la corrosión, de un primario inorgánico a base de zinc Marca carboline tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680.
- g) Los tanques instalados cuentan con las siguientes características



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal


Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IMEFIP 1010

Planta de distribución de Gas L.P.
 Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
 Planta Zona Industrial
 Memoria Técnico-Descriptiva.
 Sección Mecánica

1) TANQUES DEL I AL IV:

Construidos por :	CYTSA
Norma:	NOM-X-/2-1969
Capacidad en lts. de agua:	250,000
Año de fabricación:	1972 (T-I al III) 1979 (T-IV)
Diámetro exterior:	3,500 mm.
Longitud total:	27,170 mm. (T-I al III) 27,250 mm. (T-IV)
Presión de trabajo:	14.06 Kg/cm ²
Factor de seguridad:	4
Forma de cabezas:	Semiesféricas
Eficiencia:	100%
Espesor lamina cabezas:	9.52 mm.
Material lámina cabezas:	A-455-A
Espesor lamina cuerpo:	19.05 mm. 22.22 mm. (T-IV)
Material lamina cuerpo:	A-455-A A-515-70 (T-IV)
Coples:	210 Kg/cm ²
No. De serie	TP-72015 (T-I) TP-72014 (T-II) TP-72016 (T-III) TP-79048 (T-IV)
Tara :	43,500 Kg.

h) Contienen además los accesorios siguientes:

- Un medidor magnético para nivel de líquido Marca Magnatel de 25.4 mm.
- Un medidor rotatorio de nivel de 25.4 mm. Marca Rego Modelo A9095RS.
- Un termómetro Marca Metrica con graduación de -20 a + 50 °C de 12.7 mm. de diámetro.
- Dos manómetros Marca Noshok con graduación de 0 a 21 Kg/cm². de 6.4 mm. de diámetro.
- Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego modelo 3165 de 6.4 mm. de diámetro, localizadas una al 90% y otra al 86.25% del nivel del tanque.
- Tres válvulas de exceso de flujo para gas – líquido Marca Rego modelo A7639V6 de 76 mm. (3") de diámetro, con capacidad de 946 L.P.M. (250 G.P.M.) cada una.

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

- Dos válvulas de exceso de flujo para gas - líquido marca Rego modelo A3292C de 51 mm. (2") de diámetro, con capacidad de 462 L.P.M. (120 G.P.M.).
- Tres válvulas de exceso de flujo para gas – vapor Marca Rego modelo A3292C de 51 mm. (2") de diámetro, con capacidad de 1,065 m³/hr (37,600 ft.³/hr) cada una.(Tanques I, II y IV).
- Una válvula de exceso de flujo para gas-vapor Marca Rego Modelo A3282C de 32 mm. (1¼") de diámetro con capacidad de 16,300 ft.³/hr (461.6 m³/hr) (solo tanque III)
- Dos válvulas multiport bridadas Marca Rego, modelo A8574G de 101 mm. (4") de diámetro, con cuatro válvulas de seguridad Marca Rego modelo A3149MG de 64 mm. de (2 ½") de diámetro con capacidad de 294 m³/min, (10,390 ft.³/min). cada una. Estas válvulas cuentan con puntos de ruptura.
- Una conexión soldada a los tanques para cable a "tierra".
- Las válvulas de seguridad que se tienen instaladas en la parte superior del tanque cuentan con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm. (3") de diámetro y de 2.00 metros de altura, además cuanta con puntos de ruptura.

i) CAPACIDAD DE RELEVO REQUERIDA.

La capacidad de relevo requerida para cada tanque de almacenamiento, debe ser la que resulte de aplicar la siguiente fórmula

$$Q = 10.6582 \times S^{0.82}$$

En donde:

Q = Capacidad requerida por minuto en m³ estándar de aire.

S = Superficie total de recipiente en m²

a) superficie de recipientes con cabezas semiesféricas.

$$S = L \times D \times 3.1416$$

En donde:

L = Longitud total del recipiente, incluyendo cabezas, en metros.

D = Diámetro exterior en metros.

S = Superficie total del recipiente en m²

Sustituyendo para la superficie del recipiente:

$$S = 27.25 \times 3.50 \times 3.1416$$

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

$$S = 299.63 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} Q &= 10.6582 \times 299.63^{0.82} \\ Q &= 1,144.15 \text{ m}^3/\text{min} \text{ estándar de aire.} \\ Q &= 40,399.95 \text{ Ft}^3/\text{min} \end{aligned}$$

SELECCIÓN DEL TIPO DE VÁLVULA DE SEGURIDAD.

Para la selección del tipo de válvula de seguridad requerida, hacemos uso del catálogo de válvulas de seguridad Rego, en donde y en base a la cantidad de pies³/min de aire que se requieren desfogar, tendremos el tipo de válvula a instalar y el número o cantidad de ellas necesarias. En este tanque se tienen instaladas 8 válvulas de 2½", modelo A3149G, cada una de las cuales tiene una capacidad de desfogue de 10,390 Ft³/min de aire, por lo tanto:

$$10,390 \text{ Ft}^3/\text{min} \times 8 = 83,120 \text{ Ft}^3/\text{min}.$$

De lo cual se concluye que con estas válvulas se cumple sobradamente con la capacidad de desfogue requerida.

2) MAQUINARIA:

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego es la siguiente:

a) Bombas:

Numero:	I y II
Operación básica:	Llenado de cilindros
Marca:	Sih-i-Cecho
Modelo:	5106
Motor eléctrico:	15 C.F.
R.P.M.	520
Capacidad nominal:	757 L.P.M. (200 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (max.)	5 Kg /cm ²
Tubería de succión:	101 mm. (4") Ø
Tubería de descarga:	101 mm. (4") Ø

Numero.	IV y V
Operación básica:	Carga de autos-tanque
Marca:	Corken
Modelo:	1021
Motor eléctrico:	10 C.F.
R.P.M.	780
Capacidad nominal:	585 L.P.M. (155 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (max.)	3 Kg /cm ²

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Tubería de succión: 101 mm. (4") Ø
Tubería de descarga: 101 mm. (4") Ø

Numero.	III
Operación básica:	Carburación
Marca:	Corken
Modelo:	522
Motor eléctrico:	3 C.F.
R.P.M.	420
Capacidad nominal:	113.5 L.P.M. (30 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (max.)	5 Kg /cm ²
Tubería de succión:	51 mm. (2") Ø
Tubería de descarga:	32 mm. (1 1/4") Ø

b) Compresores:

Numero	I y II
Operación básica:	Descarga remolques-tanque
Marca:	Corken
Modelo:	690
Motor eléctrico:	25 C.F.
R.P.M.	695
Capacidad nominal:	1249 L.P.M. (330 G.P.M.)
Desplazamiento:	102.3 m ³ /hr
Radio de compresión:	1.49
Tubería de gas – líquido:	101 mm. (4") Ø
Tubería de gas – vapor:	51 mm. (2") Ø

Numero	III
Operación básica:	Vaciado de gas de los cilindros
Marca:	Corken
Modelo:	290
Motor eléctrico:	5 C.F.
R.P.M.	490
Capacidad nominal:	212 L.P.M. (56 G.P.M.)
Desplazamiento:	17 m ³ /hr
Relación de compresión:	1.49
Tubería de gas – líquido:	32 mm. (1 1/4 ") Ø
Tubería de gas – vapor:	32 mm. (1 1/4 ") Ø

Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal

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

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Las bombas y los compresores se encuentran ubicadas dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento y además cumplen con las distancias mínimas reglamentarias.

Las bombas y los compresores, junto con su motor, se encuentran cimentados a una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto. Los motores eléctricos acoplados a las bombas y a los compresores son los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y cuentan con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentran conectados al sistema general de "tierra".

La descarga de la válvula de purga de líquidos del compresor deberá ser a una altura mínima de 2.50 metros sobre nivel de piso.

3) CONTROLES MANUALES, AUTOMÁTICOS Y DE MEDICIÓN.

a) Controles manuales:

En diversos puntos de la instalación se tienen válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm², las que permanecerán "cerradas" o "abiertas", según el sentido del flujo que se requiera.

b) Controles automáticos:

A la descarga de las bombas se cuenta con un control automático de 38 mm. (1 1/2") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente a los tanques de almacenamiento, éste control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencia y está calibrada para una presión de apertura de 5 Kg/cm² (71 Lb/in²), únicamente las bombas IV y V están calibradas para una presión de apertura de 3 Kg/cm² (43 Lb/in²).

c) Controles de medición:

En la toma para carburación se instaló un medidor volumétrico de Gas L.P., para el control interno en el llenado de tanques montados en vehículos propiedad de la empresa; el cual tiene las características siguientes:

Marca:	Neptune
Tipo:	4 D
Diámetro de entrada:	51 mm
Diámetro de salida:	32 mm
Presión de trabajo:	24.6 Kg/cm ²
Capacidad:	Max: 114 L.P.M.
	Min: 18 L.P.M.
Registro modelo:	433
Capacidad de totalizador:	9,999,999.9 litros
Capacidad de registro – impresor:	9,999.9 litros.

4) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO DE LA PLANTA.

- a) Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento es de 1,000,000 litros agua, misma que se tiene en cuatro recipientes especiales para Gas L.P., tipo intemperie cilíndrico – horizontal, siendo estos de la marca CYTSA, con capacidad de 250,000 litros agua, cada uno.
- b) Capacidad de llenado ó gasto en función de la probable operación. Experimentalmente se ha determinado que la capacidad de la bomba debe satisfacer el llenado máximo y que el flujo no exceda de 30 L.P.M., por recipiente portátil, por lo que un recipiente de 30 Kg. ó 57 litros se llenará en 1.9 minutos aproximadamente. En este caso se cuenta con un múltiple de llenado, de dieciocho salidas, por lo que se requiere un flujo de 540 L.P.M. (143 G.P.M.).

Las bombas seleccionadas para satisfacer estas demandas tienen una capacidad nominal de 757 L.P.M. (200 G.P.M.) cada una.

Para efecto de cálculo, analizaremos el sistema de bombeo más crítico.

- c) Cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo, así como retorno de líquido.

La mecánica de flujo dentro de un sistema contenido un fluido encerrado, donde existen diferentes alturas y presiones en sus puntos extremos, se resuelve mediante un balance de energía mecánica de flujo como sigue:

$$X_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} + W = X_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} + F + F_c$$

Donde:

- $X_2 - X_1 = \delta X$ = Altura piezométrica en el sistema
 $P_2 - P_1 = \delta P$ = Presión diferencial dentro del sistema
 U_1 y U_2 = Velocidades en los puntos extremos del sistema.
 g = Aceleración de la fuerza de gravedad
= 9.81 m/seg²
 w = Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba.
 ρ = Peso específico del gas-líquido = 530 kg/m³ (70% Propano-30% Butano)

- F = Pérdidas por fricción o resistencia de flujo en tuberías.
 F_c = Pérdidas por contracción

Planta de distribución de Gas L.P.
 Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
 Planta Zona Industrial
 Memoria Técnico-Descriptiva.
 Sección Mecánica

En este caso:

$$U_1 = U_2 \text{ y } F_c = \phi$$

Por lo tanto:

$$W = \delta x + \int \delta P$$

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema.

El valor de F se ha determinado experimentalmente sumando las longitudes equivalentes de los accesorios instalados en la tubería más la longitud de la tubería misma, también experimentalmente se ha calculado para cada diámetro de tubería y para un gasto volumétrico, el valor de la resistencia al flujo de Gas L.P., por unidad de longitud.

Calculo de F (a) en la alimentación de la bomba:
De la bomba I al, múltiple de llenado

Una válvula de no retroceso de 101 mm. Ø	25 Ft.
Un filtro de 101 mm. de Ø	50 Ft.
Una válvula de globo de 101 mm. de Ø	88.40 Ft.
Una válvula de bola de 101 mm. de Ø	0.78 Ft.
Tres tees en ángulo de 101 mm. de Ø	63 Ft.
Tres codos de 101 mm. de Ø x 90°	33 Ft.
Longitud de tubería: 21.80 m. X 3.28	71.50 Ft.

Longitud total equivalente (Le): 331.68 ft

Para un gasto de 757 L.P.M. (200 G.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m.) de 101 (4") de diámetro, la resistencia es:

0.020 x Ft. col. líquido/ft. de tubería.

$$F(a) = 331.68 \times 0.020 = 6.63 \text{ Ft. col. líquido.}$$

Calculo de F (d) en línea de descarga de la bomba:
De la bomba I al, múltiple de llenado

Una válvula de no retroceso de 76 mm. Ø	19 Ft.
Un filtro de 76 mm. de Ø	42 Ft.
Una válvula de globo de 76 mm. de Ø	65.6 Ft.
Dos válvulas de bola de 76 mm. de Ø	1.18 Ft.
Tres tees en ángulo de 76 mm. de Ø	48 Ft.

Planta de distribución de Gas L.P.
 Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
 Planta Zona Industrial
 Memoria Técnico-Descriptiva.
 Sección Mecánica

Dos codos de 76 mm. de Ø x 90°	16 Ft.
Un codo de 76 mm. de Ø x 45°	
Longitud de tubería 76 mm de Ø : 13.73 m. X 3.28	45.03 Ft.

Longitud total equivalente (Le): **236.81 ft**

Para un gasto de 757 L.P.M. (200 G.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m.) de 76 (3") de diámetro, la resistencia es:

0.020 x Ft. col. líquido/ft. de tubería.

$$F(d) \text{ 76 mm} = 236.81 \times 0.088 = 20.83 \text{ Ft. col. líquido.}$$

Una reducción bushing-76-51 mm de Ø	4.00 Ft.
Veinte y ocho tees rectas de 51 mm. de Ø	70.00 Ft.

Cuatro codos de 51 mm. de Ø x 90°	15.00 Ft.
-----------------------------------	-----------

Longitud de tubería 51mm de Ø : 17.45m. X 3.28	57.23 Ft.
--	-----------

Longitud total equivalente (Le): **146.23 ft**

Para un gasto de 757 L.P.M. (200 G.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m.) de 51 (2") de diámetro, la resistencia es:

$$25.00 \text{ lb/plg}^2 / 100 \text{ pies} = 0.25 \text{ lb/plg}^2/\text{pie} = 0.25 \times 146.23 = 36.55 \text{ lb/plg}^2$$

$$1\text{lb/plg}^2 = 4 \text{ Ft. Col. Líquido}$$

$$36.55 \times 4 = 146.23 \text{ Ft. Col. Líquido}$$

$$F(d) \text{ 51 mm} = 146.23 \text{ Ft. col. líquido.}$$

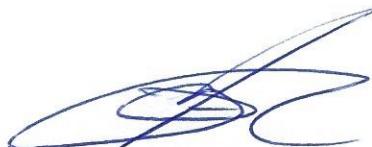


Cálculo de F(m) en el múltiple de llenado:

La velocidad de llenado de un recipiente portátil, está supeditada a la válvula de servicio del mismo en la cual consideramos un gasto de 30 L.P.M.

Flujo por salida = 30 L.P.M. = 7.93 G.P.M.

Accesorios de 25 y 13 mm. de diámetro



Efren Rodríguez Reyes
 Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
 Gerente Técnico
 ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
 Registro IV/SE/00 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
 Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
 Planta Zona Industrial
 Memoria Técnico-Descriptiva.
 Sección Mecánica

SECCION f(m)

Una válvula de globo de 13 mm de Ø	1.00 Lb/in ²
Una válvula de cierre rápido de 13 mm. de Ø	1.00 Lb/in ²
Una punta pol de 13 x 6.4 mm. de Ø	1.20 Lb/in ²
1.25 m. De manguera de 13 mm. de Ø	0.60 Lb/in ²
Una válvula de llenado del recipiente portátil de 19 mm. de Ø	3.00 Lb/in ²
Una reducción de 51 x 13 mm. de Ø	0.20 Lb/in ²

Longitud total equivalente (Le): 7.00 Lb/in²

1 Lb/in² = 4 Ft. col. líquido.

$$F(m) = 7.00 \times 4 = 28.00 \text{ ft. col. líquido.}$$

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema:

$$\begin{aligned} F &= F(a) + F(b) + F(d) + F(m) \\ F &= 6.63 + 2.00 + 20.83 + 146.23 + 28.00 = 203.69 \text{ ft. col. líquido.} \\ &\quad = 62.08 \text{ m. col. líquido.} \end{aligned}$$

Carga de altura:

$$\Delta X = X_2 - X_1 = 1.30 - 1.84 = -0.54 \text{ m. col. líquido}$$

Carga de presión:

La presión diferencial en el sistema de bombeo para el llenado de cilindros se considera de 3 Kg/cm², valor promedio observado durante un ciclo normal de trabajo.

$$\frac{\Delta P}{f} = \frac{3 \text{ Kg/cm}^2 \times 10,000}{530 \text{ Kg/m}^3} = 56.60 \text{ m. col. líquido.}$$



Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba:

$$W = \Delta X + \int F$$



Efren Rodríguez Reyes
 Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
 Gerente Técnico
 ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
 Régimen IVMSEIP 1010

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Sustituyendo:

$$W = 0.54 + 56.60 + 62.08$$

$$W = 119.22 \text{ m. col. líquido}$$

POTENCIA DE LA BOMBA:

$$\text{Potencia} = \frac{W \times Q \times f}{76 \times E} = \text{C.F.}$$

Donde:

W = Trabajo mecánico dentro del sistema = 218.47 m. col. líquido.

Q = Gasto o caudal = $540/60 \times 1,000 = 0.009 \text{ m}^3/\text{seg.}$

f = Peso específico del gas líquido = 530 Kg/m³

76 = Factor de conversión.

E = Eficiencia de la bomba = 85%

Sustituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{119.22 \times 0.009 \times 530}{76 \times 0.85} = 8.80 \text{ C.F.}$$

La potencia del motor con que cuenta cada bomba es de 15 C.F.

Retorno de gas- líquido. Se indicó que para protección de las bombas por sobrecargas, se tiene instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial después de la bomba, calibrada a 5 Km/cm².

d) Carga de auto-tanques.

Para la descarga de remolque-tanque y carga de autos-tanque se cuenta con un compresor cuyas condiciones de instalación son:

Para la carga de autos-tanque se efectúa por medio de dos bombas, para ello se cuenta con seis juegos de tomas y la capacidad de cada bomba es de 585 L.P.M. (155 G.P.M.) por lo que un auto-tanque de 12,500 litros al 90% de su capacidad se llenará en diecinueve minutos aproximadamente.

e) Justificación técnica d la potencia de los compresores.

Para la descarga de remolques-tanque y carga de autos-tanque se cuenta con dos compresores cuyas condiciones de instalación son:

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Compresor Marca Corken Modelo 690

Motor eléctrico de: 25 C.F.
Ø tubería de gas líquido: 101 mm. (4")
Ø tubería de gas-vapor: 51 mm. (2")

Condiciones de operación iniciales (1) y finales (2): (Según mediciones promedio observadas por el tipo de mezcla de Gas L.P. suministrado por PEMEX).

$P_1 = 7 \text{ Kg/cm}^2 = 100 \text{ PSI} + 14.7 = 114.7 \text{ PSIA}$
 $T_1 = 17.5^\circ\text{C} = 63.5^\circ\text{F}$
 $P_2 = 11 \text{ Kg/cm}^2 = 156 \text{ PSI} + 14.7 = 170.7 \text{ PSIA}$
 $T_2 = 33.3^\circ\text{C} = 92^\circ\text{F}$

Cálculo de la potencia del motor del compresor.

Relación de compresión (r):

$$R = P_2 / P_1 = 170.7 / 114.7 = 1.49$$

Exponente de compresión (k):

$$K = C_p / C_v = 1.15 \text{ para el Propano}$$

Eficiencia volumétrica (VE):

$$VE = 90\% \text{ (dato tomado de gráficas del fabricante)}$$

Desplazamiento mínimo del pistón (PD):

Para transferir un flujo de 1249 L.P.M. (330 G.P.M.) de gas-líquido, se requiere un desplazamiento de gas-vapor de:

$$PD = (G.P.M. / 7.48) \times r \times VE$$

$$PD = (330 / 7.48) \times 1.49 \times 0.90 = 59.16 \text{ CFM} = 100.45 \text{ m}^3/\text{hr}$$



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UNIV-VERIF-1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Velocidad máxima de operación (R.P.M.):

$$R.P.M. = \frac{PD}{PD/100 \text{ rpm}} = \frac{59.16 \text{ C.F.M.} \times 100}{7.25 \text{ CFM}} = 816$$

(del fabricante, tenemos que para el Modelo 490 el valor de PD/100 R.P.M. = 7.25 CFM)

POTENCIA REQUERIDA (HP):

$$\begin{aligned} HP &= (BHP/10 \text{ CFM}) \times PD \times 1.10 \\ &= 5.81/10 \text{ CFM} \times 30.12 \text{ CFM} \times 1.10 \\ &= 19.26 \text{ C.F.} \end{aligned}$$

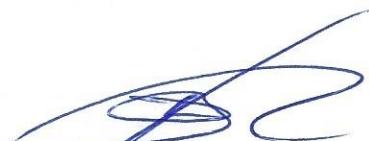
(De gráficas Brake Horsepower (BHP) del fabricante se obtiene un valor de BHP/10 CFM = 5.81 con $k = 1.15$ r = 1.49 y $P_1 = 115$ PSIA).

La potencia del motor con que cuenta el compresor es de 25 C.F. operando a 825 R.P.M. obteniendo un desplazamiento de 102.3 m³/hr. (60.2 CFM) y capacidad de 1249 L.P.M. (330 G.P.M.)

5) TUBERIAS Y CONEXIONES.

a) Tuberías y conexiones:

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. son de acero cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 210 Kg/cm², y donde existen accesorios roscados, éstos son para una presión de trabajo de 140-210 Kg/cm² y con tubería de acero cédula 80.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal


Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IMSSIP 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

Los diámetros de las tuberías a instalar son:

TRAYECTORIA	Líneas		
	LIQUIDO	RETORNO	VAPOR
De tanque a tomas de recepción (descarga de remolques-tanque)	76 y 101 mm.	-----	51 mm.
De tanques al múltiple de llenado.	101 y 76 mm.	51 y 76 mm.	-----
De tanques a tomas de suministro (carga de auto- tanques)	101 y 76 mm.	51 mm.	51 mm.
De tanques a toma carburación para uso exclusivo de vehículos propiedad de la misma empresa.	51, 76 y 101 mm.	76 y 51 mm.	19 mm.

En las tuberías conductoras de gas – líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se tienen instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 26.75 Kg/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min. Siendo de 13 mm. (1/2") de diámetro.

Además, cuenta con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc marca Carboline Tipo R.P. 480, y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680.

6) MULTIPLE DE LLENADO

Se cuenta con un múltiple de llenado construido con tubería de acero cedula 40, para alta presión de 101 mm (4") de diámetro y conexiones soldables para una presión mínima de trabajo de 210 Kg/cm². Se tiene a una altura de 0.20 metros y se tiene fijo al piso por medio de soportes metálicos. El múltiple consta de dieciocho salidas.

Además, en el múltiple de llenado se cuenta con válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm. (1/2") de diámetro y manómetros con graduación de 0 a 21 Kg/cm², de 6.4 mm (1/4") de diámetro en su entrada y carátula de 64 mm. (2 1/2) de diámetro.

7) BASCULAS DE LLENADO Y DE REPESO.

a) Básulas de llenado:

Sobre el muelle de llenado se tienen instalados dieciocho caudalímetros básicos, mismos que son usados para el control del peso en el llenado de recipientes portátiles, estos caudalímetros básicos están conectados para mejor protección al sistema general de "tierra", para el control de llenado de los cilindros, se cuenta con controles electrohidráulicos para llenado, los cuales accionan por medio de una válvula solenoide la cual, al llegar al peso deseado cierra una válvula neumática que permite el paso del líquido.

b) Básulas de repeso:

Se cuenta también en el muelle de llenado con dos básulas para repeso de recipientes portátiles, igualmente conectada a "tierra".

c) Llenadoras:

Cada llenadora contará con los siguientes accesorios:

Una válvula de globo de 13 mm de diámetro.

Una manguera especial para Gas L.P., de 13 mm. de diámetro.

Una válvula de cierre rápida de 13 mm de diámetro.

Un conector especial para llenado (punta pol y maneral) de 13 mm. de diámetro.

d) Vaciado de gas de los cilindros:

- En esta planta se cuenta con un sistema para el vaciado de gas de los cilindros portátiles, el cual se tiene ubicado en la parte posterior del muelle de llenado y anexa al mismo, consta de un recipiente especial para Gas L.P. de 500 litros de capacidad.
- Este sistema cuenta con las válvulas y accesorios necesarios para realizar las operaciones de excavación de gas de los cilindros con toda seguridad contando también para este proceso con un compresor Marca Corken Modelo 290 con motor eléctrico de 5 H.P. a prueba de explosión.
- Las tuberías son de acero cedula 80, roscadas y soldables de 32 mm. de diámetro con conexiones roscadas para 140 Kg/cm² como mínimo y 10.5 Kg/cm² como mínimo para las soldables.
- El múltiple consta de cinco salidas y cuenta con las válvulas y accesorios requeridos para realizar la evacuación de gas de los propios cilindros sin necesidad de tirar gas a la atmósfera.



Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UNEFIP 1010

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

- Las mangueras que se usan especiales para Gas L.P. y construidas de hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor u diseñadas para una presión de trabajo de 17.57 Kg/cm² y ruptura de 140 Kg/cm².

8) TOMAS DE RECEPCION, SUMINISTRO Y CARBURACION.

- Las tomas de recepción y suministro se encuentran localizadas por la esquina Suroeste de la zona de almacenamiento y a 19.98 metros del tanque más cercano IV.
- Las tomas de carburación están localizadas, una por la esquina Noreste de la zona de almacenamiento estando dicha toma a una distancia de 8.55 metros del tanque de almacenamiento No. I, y la otra por la esquina Sureste de la zona de almacenamiento y a 13.26 metros del tanque No. IV.
- Las tomas de recepción, suministro y carburación, para su mejor protección se encuentran ubicadas en una esquina de la zona de almacenamiento por medio de muretes de concreto de 0.60 metros de altura.

a) Tomas de recepción:

- Para la descarga de remolques-tanques se cuenta con cuatro juegos de tomas, constando cada juego de una boca terminal de 51 mm. (2") de diámetro para conducir gas-líquido que se conectan a una tubería general de 101 mm. (4") de diámetro; además cada juego está integrado por una boca terminal de 32 mm. (1 1/4") de diámetro para conducir gas-vapor que se conecta a la lectura general de 51 mm. (2") de diámetro.

b) Toma de carburación:

- Para carga de tanques montados en vehículos propiedad de la misma empresa, se cuenta con dos tomas para carburación, se realiza por medio de las bombas III y VI teniéndose la tubería a la descarga de 32 mm y 51 mm de diámetro respectivamente, conservando dichos diámetros hasta la llegada de los medidores de 32 mm., la salida de los mismo reduce a 25 mm. (1") de diámetro.



- Las líneas de tubería que hacen el recorrido de la zona de almacenamiento al múltiple de llenado, tomas de recepción, suministro y carburación, van en forma visible, permitiendo además la ventilación y mantenimiento de las mismas.
- Todas las tomas cuentan en sus bocas terminales con una válvula de exceso de flujo de cierre automático, dos válvulas de globo recta, una válvula automática doble no retroceso (pull-away) un tramo de manguera especial para Gas LP. y un acoplador de llenado, siendo éstos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contiene y solo en las tomas para gas-líquido se cuenta además con una válvula de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas de 6.4 mm. (1/4") de diámetro.



Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica

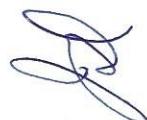
- Las bocas terminales de gas-líquido y gas-vapor en la carga y descarga de remolques-tanque de autos-tanque cuentan con válvulas de control remoto neumáticas.

c) **Mangueras:**

- Todas las mangueras usadas para conducir Gas L.P. son especiales para éste uso, construidas con el hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., están diseñadas para una presión de trabajo de 17.57 Kg/cm² y una presión de ruptura de 140 Kg/cm². Se cuenta con mangueras en el múltiple de llenado para cilindros y en las tomas de recepción y suministro y carburación, estando estas protegidas contra daños mecánicos.
- Se cuenta con mangueras en el múltiple de llenado para cilindros y en las tomas de recepción, suministro y carburación, estando estas últimas protegidas contra daños mecánicos.
- Las mangueras cuando no están en servicio sus acopladores quedarán protegidas con tapón.

d) **Soportes:**

- Estas tomas, para su mejor protección, están fijas en un extremo de su boca terminal a un marco metálico, contándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los trasportes al momento de efectuar el trasiego del Gas L.P., los coples soldables que contienen a las abrazaderas cuentan con puntos de ruptura.



Agosto de 2016

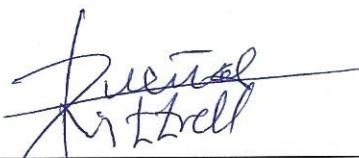


Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IVRFEIP 1010

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Zona Industrial
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Mecánica



Proyectista
Ing. Jorge Dueñas Kittrell
Cédula Prof. No. 1024155 DGP SEP



Representante Legal
Efrén Rodríguez Reyes



ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
No. de Registro: UVSELP 191-C