

## PLANO MECANICO

### 1) TANQUES DE ALMACENAMIENTO:

- A) Esta planta cuenta con cuatro tanques de almacenamiento de 250,000 lts. del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especiales para contener GAS L.P. los cuales se localizan en 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 muro de concreto con una altura de 0.60 metros.
- D) Cada tanque tiene una altura de 1.90 metros ( TI, II, III, IV ) medidos de la parte inferior de los mismos al nivel de piso terminado. Los domos superiores se encuentran a nivel.
- 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 escalerita al frente de cada tanque, misma que es usada para tener mayor facilidad en el uso de lecturas del instrumental.
- F) Los tanques, escaleras y pasarela metálica, cuentan con una protección para corrosión de un primario inorgánico a base de zincmarca carbolite tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epoxico catalizador tipo R.P. 680.OS
- G) Los tanques instalados cuentan con las siguientes características:

	TANQUES			
	1	2	3	4
Construidos por:	TATSA	TATSA	TATSA	TATSA
Segun norma:	NOM-021/2-SCFI-1993			
Ccapacidad Lts Agua: 250,000	250,000	250,000	250,000	

Año de fabricación:	1993	1993	1985	1986
Num. Serie	TB-662	TB-656	TB1994	TB1994
Dimetro exterior mm:	3,380	3,380	3,380	3,380
Longitud tota mm :	29,320	29,320	29,890	29,890
Presión del trabajo Kg/m2	14.06	14.06	14.06	14.06
Ffactor de seguridadA:	4	4	4	4
Forma de las cabezas	Semiesfericas.			
Eficiencia:	100%	100%	100%	100%
Espesor lamina cabeza mm:	9.52	9.52	9.52	9.52
Material lamina cabesasA:	SA-612	SA-612	SA-612	SA-612
Eespesor lamina del cuerpo mm:	16.05 mm	19.05mm	16.58mm	16.58mm
Material de lamina del cuerpo mm:	SA-612	SA-612	SA-612	SA-612
Coples KG/M2:	210	210	210	210
Tara KG:	44,700	44700	41,100	41,100

H) Contienen ademas los accesorios siguientes:

Un medidor magnetico para nivel de liquido marca magnatel de 64 mm (2 1/2) (solo en tanqui I,II)

Un medidor rotatorio para nivel de liquido marca CMS de 25.4 mm (1") de diametro.

Un termometro Marca Eva con graduacion -20 a 50.oC de 12.7 mm de diametro

Un manometro marca Metron con graduacion de o 21 Kg/cm2 de 64 mm de diametro.

Dos valvulas de maximo llenado marca REGO modelo 3165 de 6.4 mm, de diametro localizadas una al 90% y la ora 86.25% del nivel del Tanque.

Tres valvulas de exeso de flujopara gas-liquido Marca Rego Modelo A7539v6 de 79 mm (3) de diametro, con capacidad de 946 L.P.G. (250 G.P.M.) cada una ( solo dos en tanques III yIV)

Tres valvulas de exeso de flujo para gas-vapor Marca Rego Modelo A3292C de 51mm (2) de diametro, con capacidad de 927m3/hr (32,700 ft3/hr) cada una (solo dos tanques III ylv).

Dos valvulas de exeso de flujo para gas-liquido Marca Rego Modelo A3292B de 51mm (2) de diametro con capacidad de 378L.P.M. (100 G.P.M.) cada uno solo en tanques III y IV.

Dos Valvulas multipor bridadas marca CMS modelo 5850-A de 101 mm (4") de diametro cada una con cuatro valvulas de seguridad marda REGO modelo A3149-G DE 64 mm.(2-1/2") de diametro con capacidad de 294 M<sup>3</sup>/MIN. Cada una estas valvulas cuentan con punto de ruptura.

Dos tapones macho de acero para alta presion de 51 mm (2" ) de diametro ( solo en uno en tanques III y IV).

Dos tapones macho de acero para alta presion de 76 mm (3") de diametro (solo uno en tanques III.y IV).

Una coneccion soldada a los tanques para cable a tierra.

Las valvulas de seguridad que se tienen instaladas en la parte superior de los tanques cuentan con tobos de descarga de acero cedula 40 de 76 mm de diametro y de 2.00 m de altura, ademas cuentan con puntos de fractura.

## 2) Maquinaria:

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

### A) BOMBAS:

NUMERO:	I Y II
OPERACION BASICA:	LLENADO DE CILINDROS Y CARBURACION
MARCA:	BLACKMER
MODELO:	LGL-3E
MOTOR ELECTRICO	15 C.F.
R.P.M.	980
CAPACIDAD NOMINAL:	757L.P.M. (200 G.P.M.)
PRESION DIFERENCIAL DE TRABAJO (MAX):	5 KG/CM <sup>2</sup>
TUBERIA DE SUCCION:	76 MM (3") DIAMETRO
TUBERIA DE DESCARGA:	76 MM (3") DIAMETRO
NUMERO:	III , IV, V y VI



OPERACION BASICA: CARGA DE AUTO-TANQUES

MARCA: BLACKMER

MODELO: LGL-3E

MOTOR ELECTRICO 15 C.F.( BOMBA IV)  
10 C.F ( BOMBA III )

R.P.M. 780 (BIII )  
780 ( BIV )

CAPACIDAD NOMINAL: 606 L.P.M. ( BIII )  
(160 G.P.M. )  
752 L.P.M. (BIV )  
( 200 G.P.M. )

PRESION DIFERENCIAL 3 KG/CM<sup>2</sup>  
DE TRABAJO (MAX):

TUBERIA DE SUCCION: 76 MM (3") DIAMETRO

TUBERIA DE DESCARGA: 76 MM (3") DIAMETRO

B) COMPRESORES:

NUMERO: I , II

OPERACION BASICA: DESCARGA DE REMOLQUES-  
TANQUE

MARCA: BLACKMER (C-I )  
CORKEN (C-2 )

MODELO: LB-361 (C-I )  
490 ( CII )

MOTOR ELECTRICO 15 C.F.

R.P.M. 825

CAPACIDAD NOMINAL: 734 L.P.M. (194G.P.M.)

DESPLAZAMIENTO: 61 M<sup>3</sup>/HR

RATIO DE COMPRESION: 1.49

  
04 01 18  
COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA



	TUBERIA DE GAS-LIQUIDO:	76 MM. (3") DIAMETRO
	TUBERIA DE GAS-VAPOR:	51 MM. (2") DIAMETRO
	NUMERO:	III , IV Y V
DE	OPERACION BASICA:	DESCARGA DE CARRO TANQUE
		FF.CC
	MARCA:	BLACKMER
	MODELO:	LB-361 (C-IV) LB-601 ( CIII )
	MOTOR ELECTRICO	15 C.F ( C-IV ) 25 C.F ( C-III )
	R.P.M.	825 ( C-IV ) 790 ( C-III )
	CAPACIDAD NOMINAL:	734 L.P.M. ( 194 L.P.M ) (C-IV ) 1329L.P.M. ( 351 L.P.M ) (C-III)
IV	DESPLAZAMIENTO:	61 M <sup>3</sup> /HR CIII 103 M <sup>3</sup> /HR C-
	RATIO DE COMPRESION:	1.49
	TUBERIA DE GAS-LIQUIDO:	76 MM. (3") DIAMETRO
	TUBERIA DE GAS-VAPOR:	51 MM. (2") DIAMETRO

Las bombas y compresores ( solo I yII se encuentran ubicados dentro de la zona de proteccion de los tanques de almacenamiento los compresores III y IV se encuentran ubicados sobre una plataforma de 0.60mts. de altura, y ademas cumplen con las distancias reglamentarias.

Cada bomba y compresor junto con su motor, se encuentra simentado a una base metalica la la que a su ves se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

Los motores electricos acoplados a las bombas y a los compresores son los apropiados para operar en atmosferas se vapores combustibles y cuentan con interruptor automatico de sobre carga, ademas se encuentran conectados al sistema general de tierra.



04 01 19

COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

La descarga de valvulas de purga de liquido estan a una altura de 2.50 metros como minimo sobre el nivel de piso terminado.

### **3) CONTROLES MANUALES, AUTOMATICOS Y DE MEDICION:**

#### **A) Controles manuales:**

En diversos puntos de la instalacion se tienen valvulas de globo y bola de operacion manual, para una presion de trabajo de 28 KG/CM<sup>2</sup>, las que permanecen cerradas o abiertas segun el sentido del flujo que se requiera.

#### **B) Controles automaticos:**

A la descarga de cada bomba se cuenta con un control automatico de 51 MM. (2") de diametro para retorno de GAS-LIQUIDO exedente a los tanques de almacenamiento este control consiste en una valvula automatica, la que actua por presion diferencial y esta calibrada para una presion de apertura de 5 KG/CM<sup>2</sup> (71 LB/IN<sup>2</sup>)

#### **C) Controles Automaticos:**

Ala descarga de cada bomba se cuenta con un control automatico de 51 mm ( 2") de diametro para retorno de gas-liquido exedente a los tanques de almacenamiento, este control consiste en una valvula automatica, la que actua por presion diferencial y esta calibrada para una presion de apertura de 5 Kg/cm<sup>2</sup> ( 71.1 Lb/in<sup>2</sup> ) solo las bombas III y IV estan calibradas a 3 Kg/cm<sup>2</sup> 42Lb/in<sup>2</sup> )

#### **D) Controles de medicion:**

En la toma de carburacion de autoabasto se tiene instalado un medidor volumetrico de Gas L.P. el control interno en el llenado de tanques montados en vehiculos propiedad de la empresa el cual tiene las siguientes caracteristicas;

Marca;	Neptune
Tipo;	4D
Diametro de entrada;	38 mm. ( 1 1/2" )
Diametro de salida:	38 mm. ( 1 1/2" )
Capacidad;	Max. 227 L.P.M. (169 G.P.M. ) Min. 45 L.P.M. (12 G.P.M. )
Presion de trabajo;	24.6 kg/cm <sup>2</sup>
Registro Modelo;	843

Capacidad del totalizador; 99,999,999 lts.

Capacidad del registro de impresion: 99,999.9 lts

### 3) Justificacion tecnica del diseño de la planta:

- A) Queda justificado en la memoria tecnica 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 interperie cilindrico-horizonta, siendo estos de la Marca TATSA, con capacidad de 250,000 litros cada uno.
- B) Capacidad de llenado o gasto en funcion de la probable operacion. Experimentalmente se ha determinado que la capacidad de la bomba debe de satisfacer el llenado maximo y que el flujo no exeda de 30 L.P.M. por recipiente portatil, por lo que un recipiente de 30 KG o 56.60 litros se llena en 1.88 minutos aproximadamente. En este caso se cuenta con dos multiples de llenado contando uno de ellos con 15 salidas, requiriendose en este multiple un flujo de 450 L.P.M. ( 119 G.P.M. ) el otro multiple consta de 21 salidas, requiriendose un flujo de 630 L.P.M. ( 166 G.P.M. ) alimentandose con las bombas I y II las bombas seleccionadas para satisfacer estas demandas en ambos multiples tienen una capacidad nominal de 757 L.P.M. ( 200 G.P.M. ) cada una. El gasto exedente retorna a los tanques.

Para efecto de calculo analizaremos el sistema de bombeo que es elque

- C) Calculo del flujo en las tuberias de alimentacion y descarga del sistema de bombeo, asi como retorno de liquido.

La mecanica de flujo dentro de un sistema conteniendo un fluido encerrado. donde existen diferentes alturas y presiones en sus puntos extremos, se resuelve mediante un balance de energia mecanica de flujo como sigue:

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

DONDE:

$X_2 - X_1$  □  $\Delta x$  = ALTURA PIEZOMETRICA EN EL SISTEMA.

$P_2 - P_1$  □  $\Delta p$  = PRESION DIFERENCIAL DENTRO DEL SISTEMA

$U_1$  Y  $U_2$  □ VELOCIDADES EN LOS PUNTOS EXTREMOS DEL SISTEMA

$g$  □ ACELERACION DE LA FUERZA DE GRAVEDAD = 9.81 M/S<sup>2</sup>





W □ TRABAJO MECANICO DENTRO DEL SISTEMA O CARGA QUE TIENE QUE VENCER LA BOMBA

$\rho$  □ PESO ESPECIFICO DEL GAS-LIQUIDO 530 KG/M<sup>3</sup>  
(70% PROPANO-30% BUTANO)

F □ PERDIDAS POR FRICCION O RESISTENCIA AL FLUJO EN LAS TUBERIAS

Fc □ PERDIDAS POR CONTRACCION

EN ESTE CASO:

$$U1 = U2 \text{ Y } Fc = 0$$

POR LO TANTO:

$$W = \frac{\rho \times + \rho}{\rho} + F$$

Perdidas por friccion o resistencia al flujo dentro del sistema .

El valor de F se ha determinado experimentalmente sumando las longitudes equivalentes e los accesorios instalados en la tuberia mas la longitud de la tuberia misma, tambien experimentalmente se ha calculado para cada diametro de tuberia y para un gasto volumetrico, el valor de la resistencia al flujo del GAS L.P. por unidad de longitud.

Calculo de F (a) en la alimentación de la bomba:  
(Del tanque II ala bomba II )

	Una válvula de bola de 76 mm	
10 ft		
	Una válvula de exceso de flujo de 76 mm	
90 ft		
	Una valula de globo recta de 76 mm de diametro	80 ft
	Dos tees de flujo indirecto de 76 mm de diámetro	
32 ft		
	Un filtro de paso de N 76 mm de diámetro	
42 ft		
	Longitud de tubería 9.60 m x 3.28	
31.16 ft		
	Longitud total equivalente	285.16 ft

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

0.088 ft COL LIQUIDO/ft DE TUBERIA

$F(a) = 285.16 \times 0.088 = 25.09$  col. liquido

Resistencia al flujo de la bomba  $F(b)$

Para 200 L.P.M. (757 L.P.M.) , la resistencia al flujo de la bomba es de 2.0 ft COL de liquido.

Calculo de  $F(d)$  en la descarga de la bomba:  
( Déla bomba II al múltiple de llenado con 21 llenadoras)  
SECCIÓN A (accesorios de 76 mm de diámetro)

ft	Una Válvula globo de 76 mm de diámetro	80
ft	Seis Tees de flujo directo de 76 mm de diámetro	25
ft	Dos Codos de 76 mm de diámetro x 90°	16
ft	Cuatro Codos de 76 mm de diámetro x 45°	14 ft
ft	Dos Tees de flujo directo de 76 mm de diámetro	32
	Longitud de la tubería 31.90 X 3.28	104.63 ft
	Longitud total equivalente	271.63 ft

SECCIÓN B(accesorios de 76 mm de diámetro modulo de 6 llenadoras)

ft	Una tee de flujo directo de 51mm de diametro	16
	Longitud de la tubería 4.50 X 3.28	14.76 ft
	Longitud total equivalente ( Le)	30.76 ft

DIÁMETRO NOMINAL	ft. COLUMNA DE LIQUIDO POR ft DE TUBERÍA (R) PARA	
	757L.P.M. (200G.P.M.)	180 L.P.M. (47.56G.P.M)
76 MM. (3")	0.088	0.004



COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

04 0123

Por lo que las pérdidas en la fricción en la bomba: sección LE R

Sección Le R

$$(A) \quad 271.63 \times 0.088 = 23.90$$

$$(B) \quad 30.76 \times 0.004 = 0.12$$

---

$$F(d) = 24.02 \text{ ft. Col. liquido}$$

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

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

$$\text{Flujo por salida} = 30 \text{ L.P.M.} = 7.93 \text{ G.P.M.}$$

Una válvula de globo 13 mm de diámetro	1.00 lb/in <sup>2</sup>
Una válvula de cierre rápido de 13 mm	1.00
Una punta poll de 13 X 6.4 mm de diámetro	1.20
1.25 m. Manguera de 13 mm de diámetro	.60
Una válvula de llenado del recipiente portátil NA de 19 mm de diámetro	3.00
Una reducción buching 51 mm X 13 mm de diámetro	.20
	<hr/> 7.00 lb/in <sup>2</sup>

$$1 \text{ lb/in}^2 = 4 \text{ ft Col Liquido}$$

$$F(M) = 21 \times 7.00 \times 4 = 588.00 \text{ ft Col. Liquido.}$$

PERDIDAS POR FRICCIÓN O RESISTENCIA AL FLUJO DENTRO DEL SISTEMA.

$$F = F(a) + F(b) + F(d) + F(M)$$

$$F = 25.09 + 2.00 + 24.02 + 588.00 = 639.110 \text{ ft. col. liquido}$$

$$= 639.11 \text{ ft COL LIQUIDO} = 19.85 \text{ m COL LIQUIDO}$$

CARGA POR ALTURA

$$\begin{aligned} \delta X &= X_2 - X_1 = \\ &= 4.00 - 2.00 = 2.00 \text{ m COL LIQUIDO} \end{aligned}$$



## CARGA DE PRESIÓN

La presión diferencial en el sistema de bombeo para el llenado de cilindros se considera de 5 Kg./cm<sup>2</sup> valor promedio observado durante un ciclo normal de trabajo,

$$\frac{\delta P}{\rho} = \frac{5 \text{ Kg./cm}^2 \times 10,000}{530 \text{ Kg./m}^3} = 94.34 \text{ m COL LIQUIDO}$$

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

$$W = \delta X + \frac{\delta P}{\rho} + F$$

Sustituyendo.

$$W = 2.00 + 94.34 = 196.34$$

$$W = 291.19 \text{ m COL LIQUIDO}$$

Potencia de la bomba.

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

$$W = \text{Trabajo mecánico dentro del sistema} = 291.18 \text{ m COL}$$

$$Q = \text{Gasto o caudal} = 630/60 / 1,000 = 0.0105 \text{ m}^3 / \text{SEG}$$

$$\rho = \text{peso específico del GAS-LIQUIDO} = 530 \text{ Kg./m}^3$$

$$76 = \text{Factor de conversión}$$

$$E = \text{Eficiencia de la bomba } 80\%$$

Sustituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{(291.18) (0.0105) (530)}{76 (0.80)} = 26.65 \text{ C.F.}$$

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

El retorno de gas liquido, se indico que para protección de las bombas sobrecargadas, se tiene instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial después de cada bomba calibrada a 5 Kg./cm<sup>2</sup> ( 71 lb./cm<sup>2</sup> ) solo las bombas III y IV están calibradas a Kg./cm<sup>2</sup> )42.66 lb./in<sup>2</sup>)

D) Carga de auto-tanques:

Para cargar auto-tanques se cuenta con tres juegos de tomas alimentados por las bombas III y IV cuya capacidad es de 606 L.P.M. (186 G.P.M. ) por lo que dos auto tanques de 12,500 litros al 90% de su capacidad se llenaran en treinta y siete minutos aproximadamente y uno a la mitad de este tiempo.

D) Carga de tanques de carburación:

Para carga de tanques de carburación se cuenta con una toma alimentada por la bomba II cuya capacidad es de 200 G.P.M. (757 L.P.M. )

D) Justificación técnica del compresor.

Condiciones de instalación

Compresor marca BLACKMER MODELO LB-361

Motor electrico de : 15 C.F.

☐ Tuberia de GAS LIQUIDO 76 mm (3")

☐ Tuberia de GAS VAPOR 51 mm (2")

Para un flujo de GAS L.P. , en estado liquido por tubería de 76 mm (3") de diámetro, se recomienda que se tenga un rango de velocidad de 67 A 265 cm./seg (DATO TOMADO DEL "HAND BOOK BUTANE-PROPANE GASES") para reducir al mínimo las perdidas por fricción de GAS LIQUIDO de 734 L.P.M. (194 G.P.M.) seleccionada, tenemos.

$$Q = V \times A$$

$$\text{Despejando } V = \frac{Q}{A}$$

DONDE:

Q = CAUDAL EN cm<sup>3</sup>/seg

V = VELOCIDAD MEDIA EN cm/seg

A = AREA TRANSVERSAL DE LA TUBERIA = 47,7 cm<sup>2</sup>

$$V = \frac{734 \times 1000}{(60 \times 47.7)} = 256.46 \text{ cm/seg}$$

Por lo consiguiente estamos dentro de los limites recomendados.

Condiciones de operacion iniciables (1) y finales (2):

Segun mediciones promedio observadas por el tipo de mezcla de GAS L.P., suministrado por PEMEX.

$$P1 = 7 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ psi} + 14.7 = 114.7 \text{ psiA}$$

$$T1 = 17.5^\circ\text{C} = 63.5^\circ\text{F}$$

$$P2 = 11 \text{ kg/cm}^2 = 156 \text{ PSI} + 14.7 = 170.7 \text{ psiA}$$

$$T2 = 33.3^\circ\text{C} = 92^\circ\text{F}$$

Relation d compression (  $\gamma$  )

$$\gamma = \frac{P2}{P1} = \frac{170.7}{114.7} = 1.49$$

Exponente de compresión (K):

$$K = C_p/C_v = 1.15 \text{ PARA PROPANO}$$

Eficiencia volumétrica (VE):

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

Desplazamiento mínimo (PD)

Para transferir un flujo de 734 L.P.M. (194 G.P.M.) de DE GAS LIQUIDO, se requiere un desplazamiento de GAS VAPOR de:

$$PD = ( \text{GPM} / 7.48 ) \times \gamma \times VE$$

$$PD = (194 / 7.48) \times 1.49 \times 0.90 = 34.78 \text{ CFM} = 59.14 \text{ m}^3/\text{Hr}$$

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

$$\text{R.P.M.} = \frac{PD}{PD/100 \text{ R.P.M.}} = \frac{34.78 \text{ C.F.M} \times 100}{4.3 \text{ C.F.M.}} = 808$$

(DEL FABRICANTE, TENEMOS QUE PARA EL MODELO LB-361 EL VALOR DE PD/100 R.P.M. = 4.3 C.F.M.)

Potencia requerida (HP):

$$HP = ( \text{BHP} / 10 \text{ CFM} ) \times PD \times 1.10$$

$$= (2.65 / 10 \text{ CFM}) \times 34.78 \times 1.10$$

$$= 10.14 \text{ C.F.}$$



(De graficas de BRAKE HOBE POWER (BHP) del fabricante se obtiene un valor de BHP = 2.65 con  $K = 1.15$  ;  $R = 1.49$  Y  $P_1 = 115$  PSIA)

La potencia de motor con que cuenta el compresor es de 15 C.F., el cual puede operar hasta 825 R.P.M., obteniendo un desplazamiento de 60.03 m<sup>3</sup>/Hr (36 CFM) y capacidad de 776 L.P.M. (205 G.P.M.)

5) Tuberías y conexiones:

A) Tuberías y conexiones:

Todas las tuberías instaladas para conducir GAS L.P. son de fiero negro cedula 80, sin costura, para alta presión, con conexiones roscadas de acero forjado, para una presión de trabajo de 140-210 kg/cm<sup>2</sup> .

Los diámetros de las tuberías instaladas son:

TRAYECTORIA	LIQUIDO	LINEAS	
		RETORNO LIQUIDO	VAPOR
De tanque a tomas de Recepción (remolques -tanque)	76 MM 51 MM		51MM
De tanques al multiple de llenado	76 MM	51 MM	_____
De tanques a toma de carburacion	51 MM y 76 MM	51 MM	51MM 32 MM
De tanques a toma de suministro	76 MM	51 MM	51 MM
De tanques a toma de recepcion del FF.cc. (carga remolques tanque)	101.76 MM y 51 MM		51MM

En las tuberías que conducen GAS LIQUIDO y en los tramos en donde este pueda quedar atrapado entre dos o mas valvulas de cierre manual se tiene instaladas valvulas de alivio hidrostático, calibradas a 28.13 kg/cm<sup>3</sup> (2.76 M.P.A. ) se tienen en diametro de 13 Y 6.7 MM. Y capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/MIN.

La tubería será probada antes del inicio de operaciones mediante una prueba de hermeticidad por un periodo de 60 min y una presión de  $37 \text{ kg/cm}^2$  ( $3.62 \text{ MPA}$ )

Además cuenta con una protección para corrección de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epoxico catalizador.

#### **6.- MÚLTIPLE DE LLENADO.**

Se cuenta con dos múltiples de llenado, construido con tubería de fierro negro cedula 40 sin costura roscada para alta presión de 76 MM (3") de diámetro y conexiones roscadas para una presión mínima de trabajo de  $21 \text{ kg/cm}^2$ . Se encuentra a una altura de 2.50 m y se tiene debidamente soportado el múltiple con 15 salidas. Y otro consta de 21 salidas habiendo un total de 36 salidas, las cuales se alimentan de las bombas I y II

Cada múltiple de llenado cuenta además con las válvulas de relevo hidrostático de 13 MM (1/2") de diámetro y con 2 manómetros de 0 A  $21 \text{ kg/cm}^2$  DE 6.4 MM (1/4") de diámetro en su entrada y caratula de 64 mm (2 1/2") de diámetro.

#### **7.- BASCULAS DE LLENADO Y DE REPESO**

##### **A) Basculas de llenado:**

Sobre el muelle de llenado se tienen instaladas treinta y seis basculas del tipo plataforma con una capacidad de 260 KG cada una, mismas que son usadas para el control de peso en el llenado de recipientes portátiles, estas basculas están conectadas al sistema general de tierras, para el control del llenado de los cilindros, se cuenta con automáticos eléctricos de llenado, los cuales cuentan con una válvula solenoide, esta a su vez energizada al switch automático eléctrico, el cual contiene una capsula de mercurio para abrir y cerrar el circuito por medio de una tuerca soporte para la varilla esta varilla contiene dos contrapesos para el ajuste de llenado.

##### **b) BASCULAS DE REPESO**

En el muelle de llenado se cuenta con tres bascula de tipo plataforma con caratula redonda para el repeso de recipientes portátiles, esta bascula también se encuentra conectada a tierra.

##### **c) Llenadoras:**

Cada llenadora cuenta 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 rápido de 13 mm de diámetro.



COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

04 01 29



Un conector especial para llenado (PUNTA POOL Y MANERAL) DE 13 de diametro.

**d) VACIADO DE GAS DE LOS CILINDROS:**

Esta plataforma cuenta con dos sistema para el vaciado de gas de los cilindros portatátiles, el cual consta de un tanque tipo estacionario de capacidad apropiada ubicado junto al muelle de llenado, contando con los aditamentos necesarios y un tubo de desfogue de 4.50 metros de altura, usado para liberar la presión existente del tanque. Consta además de un múltiple de cuatro salidas conectadas al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido del recipiente, ubicado todo esto en un extremo del muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de residuos es de acero cedula 80, para alta presión con conexiones roscadas para una presión de trabajo de  $140 \text{ kg/cm}^2$  como mínimo teniendo la tubería que va al múltiple de vaciado de residuos al tanque estacionario de 32 mm (1 ¼ ") de diametro y el tubo de desfogue de 19 mm (3/4") de diametro los accesorios existentes son de diametro igual al de las tuberías en que se encuentran instalados. Las mangueras que se usan son especiales para GAS L.P., onstruidas de hule neopreno y doble maya de acero, resistentes al calor y diseñadas para una presión de trabajo de  $24.60 \text{ kg/cm}^2$  y ruptura a  $140 \text{ kg/cm}^2$ .

**8) TOMAS DE RECEPCION, SUMINISTRO Y CARBURACION.**

Las tomas de recepción (descarga de remolques tanque) están localizadas por el lado Oeste (6) del tanque de almacenamiento y (2) al lado Este de la misma zona la mas cercana se encuentra a una distancia de 13.10 metros del tanque de almacenamiento No IV y para su mejor protección se encuentran ubicadas sobre una isleta o plataforma de concreto de 0.60 metros de altura.

Las tomas de recepción de carro-tanque de ferrocarril se localizan por el lindero Oeste del terreno de la Planta, dichas tomas se encuentran protegidas por un muro de concreto de 0.60 metros de altura.

Las tomas de suministro (CARGA DE AUTOTANQUES) esta localizada al lado Este de la zona de almacenamiento y a una distancia de 13.70 metros del tanque de almacenamiento No.IV estas tomas para su mejor proteccion se encuentran ubicadas dentro de una isleta o plataforma de 0.60 metros de altura.

La toma de carburacion para llenado de tanques montados en vehiculos propiedad de la misma empresa se encuentra ubicadas por el lado Este del muelle de llenado y a una distancia de 40.50 metros del mismo.



COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

04 01 30



**a) Tomas de recepcion de remolques-tanque:**

Para descargar remolques-tanque se cuenta con ocho juegos de tomas, costando cada juego de una boca terminal de 51 mm (2") de diametro para conducir gas-liquido que se conecta a una tuberia de 76 mm. (3") de diametro; ademas cada juego esta integrado por boca terminal de 32 mm(11/4") de diametro para conducir gas-vapor que se conecta a la tuberia general de 51 mm (2") de diametro.

**b) Tomas de suministro de autotanques:**

La carga de auto-tanques se realiza por medio de dos bombas, las cuales alimentan dos juegos de tomas, la tuberia a la descarga es de 76 mm (3") de diametro, reduciendo en una boca terminal de 51 mm (2") de diametro, La tuberia que conduce gas-vapor es en todo su trayecto de 51 mm (2") de diametro y ya en su boca terminal reduce a 32 mm (11/4") de diametro.

**c) Tomas de recepcion de carros-tanque del ferrocarril:**

Para descargar carros-tanque e ferrocarril se cuenta con seis juegos de tomas, contando cada juego de dos bocas terminal de 51 mm. (2") de diametro para conducir gas-liquido que se conecta a la tuberia general de 101 mm. (4") de diametro; ademas cada juego esta integrado de una boca terminal de 51 mm. (2") de diametro para conducir gas-vapor en todo su tryecto.

**d) Toma de carburacion:**

Para carga de tanques montados en vehiculos propiedad de la misma empresa que lo utilizan como carburante se cuenta con una toma realizandose por medio de una bomba, teniendose la tuberia a la descarga de 51 mm. (2") de diametro hasta llegar a la isleta y salir del medidor en 32 mm. (11/4") de diametro, hasta la boca terminal.

Las lineas de tuberias que hacen este recorrido de la zona de almacenamiento a las tomas de recepcion asi como a las de suministro y carburacion, van dentro de un ducto de concreto protegido con una rejilla metalica, permitiendo ademas la visibilidad, ventilacion y mantenimiento de las tuberias y las que van al muelle de llenado van en forma visible.

Todas las tomas cuentan con sus bocas terminales con dos valvulas de globo recta, un tramo de manguera especial para Gas L.P. y un acoplador de llenado, siendo estos accesorios de igual diametro a la tuberia que los contiene y solo a las tomas para gas-liquido se cuenta ademas con una valvula de seguridad para alivio de presiones hidrostaticas de 6.4 mm (1/4") de diametro.

En las tomas de carga de auto-tanques se cuenta en las bocas de gas-vapor con valvulas de exeso de flujo de cierre automatico y valvulas de accion manual y en las bocas de gas-liquido con valvulas de cierre de emergencia de accion neumatica y valvula de exceso de cierre automatico.

Las tomas de descarga de REMOLQUES-TANQUES se cuentan en las bocas de gas-vapor con valvula de cierre de emergencia de accion neumatica y valvula de exceso de flujo de cierre automatico y en las bocas de gas-liquido cuenta con indicadores de flujo del tipo no retroceso y valvula de exceso de flujo de cierre automatico.

e) **MANGUERAS:**

Todas las mangueras usadas para conducir GAS L.P. son especiales para este uso, construidas con hule de neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y ala acción del GAS L.P., están diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg/cm<sup>2</sup> y una presión de ruptura de 140 Kg./cm<sup>2</sup>. se cuenta con mangueras en el múltiple de llenado para cilindros y en las tomas de recepción, suministro y carburación, están estas ultimas protegidas contra daños **Mecánicos.**

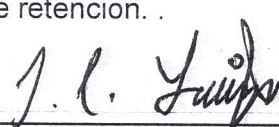
Las mangueras cuando no esten en servicio sus acopladores quedaran protegidas con tapon.

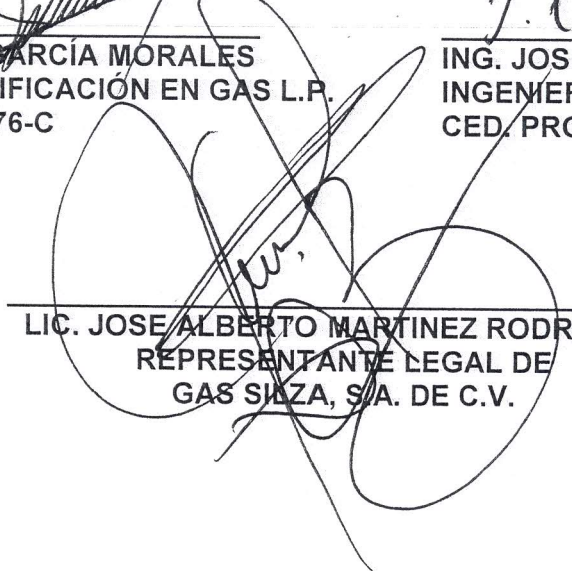
f) **SOPORTES:**

Las tomas para su mejor protección están, fijadas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico, contándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a "TIERRA" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del GAS L.P.

Los puntos de fractura, se realizaron con un 20% del espesor de pared, son localizados en el niple que conecta en su extremo con codos permaneciendo uno de ellos fijo y anclado al marco metalico de retencion. .

  
\_\_\_\_\_  
ING. ÁNGEL E. GARCÍA MORALES  
UNIDAD DE VERIFICACIÓN EN GAS L.P.  
REG. UVSELP-076-C

  
\_\_\_\_\_  
ING. JOSE C. LOIZA PRIETO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CED. PROF. 39442886

  
\_\_\_\_\_  
LIC. JOSE ALBERTO MARTINEZ RODRIGUEZ  
REPRESENTANTE LEGAL DE  
GAS SIZA, S.A. DE C.V.