



**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION  
ROSA A. LOPEZ MENDEZ  
MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.  
TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815  
REYNOSA TAMPS. CP 88630

## **MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA**

**DE LA**

### **ESTACION DE GAS L. P. INTEGRAL CON ALMACENAMIENTO FIJO CLASE "A" SUBDIVISION "2 b"**

**PROYECTADA PARA INSTALARSE EN:**

**AVENIDA ALMAZAN ESQUINA CON CALLE CADEREYTA  
MUNICIPIO DE MONTERREY NUEVO LEON.**

**PROPIEDAD DE:**

**NUEVOGAS, S. A. DE C. V.**

**VÉASE PLANO DYTEG N° 160. DE FECHA: AGOSTO DEL 2004.  
(CIVIL, MECANICO Y SEGURIDAD, PLANOMETRICO Y ELECTRICO.**

**PERMISO DE LA SECRETARIA DE ENERGIA**

**No. \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_**

**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

**2) CLASIFICACION.**

ESTACION DE GAS L. P. PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA

**3) DISEÑO.**

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos que conforme a la Ley Reglamentaria que dispone el Articulo 27 Constitucional, en el Ramo del Petróleo en el Reglamento de la Distribución de Gas Licuado de Petróleo de fecha 28 de Junio de 1999 y a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-025 –SCFI-1993. Estaciones de Gas L.P. con almacenamiento fijo.-“Diseño y Construcción”, publicada en el “Diario Oficial” de la Federación, el día 15 de octubre de 1993.

**4) SUPERFICIE DEL TERRENO.**

El terreno que ocupara la Estación tiene una forma regular y tiene una superficie de 842.28 metros cuadrados.

**5) UBICACIÓN COLINDANCIAS Y ACTIVIDADES.**

a) Ubicación:

Esta Estación se encontrara ubicada en la esquina que forman, la Avenida Almazán y la calle Cadereyta, en Monterrey, Municipio de Monterrey , N.L.

b) Colindancias:

Al Sur, en 23.80 metros, con derecho de vía Avenida Almazán.

Al Oeste, en 35.39 metros, con derecho de vía de la calle Cadereyta.

Al Este, en 35.39 metros. con terreno de lavadero de automóviles.

Al Norte en 23.80 metros. con terreno fabrica de blocks de concreto.

c) Actividades que se desarrollan en sus colindancias:

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la estación, ya que por su lindero Sur, es un derecho de vía, Avenida Almazán, lindero Norte, fabrica de blocks de concreto, lindero Oeste, terrenos de lavadero de carros y lindero Este, calle Cadereyta y después terreno con renta de andamios metálicos.

La ubicación de esta estación, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que represente un riesgo a la operación normal se considerara técnicamente correcta.

**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

## **PROYECTO CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD. (DYTEG N° 160)**

**NUEVOGAS, SA DE CV.  
CAPACIDAD 10,000 LTS. AGUA**

**AVENIDA ALMAZAN ESQUINA CON CALLE CADEREYTA.  
MUNICIPIO DE MONTERREY ESTADO DE NUEVO LEON.**

### **1) LISTA DE COMPONENTES DEL SISTEMA.**

- a) Extintores manuales.
- b) Alarma
- c) Comunicaciones.
- d) Entrenamiento de personal.

### **2) DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.**

#### **a) Extintores manuales:**

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se tendrán instalados extintores de polvo químico seco y bióxido de carbono del tipo manual de 9 Kg. de capacidad cada uno, en los lugares siguientes, y solo en el tablero eléctrico será de CO<sub>2</sub>, y se colocaran a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros, medidos del piso a la parte más alta del extintor., y no a mas de 20.00 mts de distancia entre ellos.

Dos en zona de almacenamiento.  
Uno junto al tablero eléctrico.(CO<sub>2</sub>)  
Uno en oficinas.  
Uno en tomas de recepción.  
Cuatro en tomas de suministro.  
Uno en bomba.  
Uno en servicio sanitario



| Área de riesgo     | Riesgo   | Factor de R. | Capacidad | Radio cobertura mts. |
|--------------------|----------|--------------|-----------|----------------------|
| Almacenamiento     | Grave    | 0.3          | 9 kilos   | 5.37                 |
| Tablero eléctrico  | Moderado | 0.2          | 9 kilos   | 5.85                 |
| Oficinas           | Moderado | 0.2          | 9 kilos   | 5.85                 |
| Toma de recepción  | Grave    | 0.3          | 9 kilos   | 5.37                 |
| Toma de suministro | Grave    | 0.3          | 9 kilos   | 5.37                 |
| Bomba              | Grave    | 0.3          | 9 kilos   | 5.37                 |

b) Alarma:

La alarma sera del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación. Se contara con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operaran con corriente eléctrica CA127V, siendo operada ésta solo en casos de emergencia.

c) Comunicaciones

Se contara con teléfono convencional conectado a la red publica, con un cartel en el muro junto a el, con los números de emergencia a marcar en caso de una contingencia (bomberos, policía, IMSS).

e) Entrenamiento de personal :

Una vez que se inicie el servicio en la Estación, se pondra en marcha el sistema contra incendio, mediante la imparticion de cursos de entrenamiento del personal, que abarcara los siguientes temas:

1. Posibilidades y limitaciones del sistema.
2. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
3. Uso de manuales.

Acciones a ejecutar en caso de siniestro.





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

- d) Se instalaran los siguientes rótulos preventivos :

**PELIGRO NO FUMAR**

**APAGUE SU MOTOR ANTES DE INICIAR LA CARGA**

**PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAL NO AUTORIZADO**

**PROHIBIDO CARGAR GAS CON PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO**

**SECUENCIAS DE SUMINISTRO (maniobras de llenado a tanques de carburación)**

**SECUENCIA DE RECEPCION (maniobras para descargar el Gas L. P.)**

**PROHIBIDO PRENDER FUEGO EN ESTA ZONA**

---

**ISMAEL DIAZ VANEGAS**  
UNIDAD DE VERIFICACION  
EN MATERIA DE GAS L.P.  
SENER UVSE LP-042-A.  
EMA UVSE LP-042

---

  
**ING. HECTOR H. LOPEZ RAMOS**  
INGENIERO MECANICO.  
CEDULA PROFECIONAL No. 3005204

---

**LIC. VICTOR MANUEL GARZA**  
REPRESENTANTE LEGAL

**PROYECTO CIVIL**  
**(DYTEG. N° 160 )**  
**NUEVOGAS, S. A. DE C. V.**

ESQUINA AVENIDA ALMAZAN Y CALLE CADEREYTA  
MONTERREY N.L.

**1) URBANIZACION DE LA ESTACION**

Las áreas destinadas para la circulación de los vehículos se tendrán en terminación de pavimento y contaran con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de la lluvia, todas las demás áreas libres, dentro de la estación se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

**2) EDIFICIOS**

a) Edificios:

Las construcciones destinadas para el servicio sanitario y oficinas se localizaran por el lindero Oeste del terreno de la estación; Las oficinas entre los tanques y las isletas de carburación a distancia Reglamentaria (ver plano),, los materiales con que serán construidos en su totalidad serán incombustibles ya que su techo será de loza de concreto, paredes de tabique, block y cemento con puertas y ventanas metálicas.

Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano general de la estación, mismo que se anexa a esta memoria técnica.

b) Delimitación del Predio:

El terreno que ocupara la estación se tendrá delimitado por sus linderos Norte , Oeste y Este con barda y tela de Alambre tipo Ciclón en postes de fierro de 2.00 mts. de altura.

c) Accesos: Por los lados Sur y Poniente del terreno se contara con Dos accesos de los cuales uno de ellos será usado para entrada y el otro para salida de los vehículos; que requieran Servicio de carburación.



DISEÑO Y TECNICA EN GAS  
INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION  
ROSA A. LOPEZ MENDEZ  
MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.  
TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7816  
REYNOSA TAMPB. CP 88630

### 3) TECHOS O COBERTIZOS PARA VEHÍCULOS

Esa estación no cuenta con cobertizos para vehículos

### 4) ZONA DE PROTECCION

La zona de protección en la zona de almacenamiento será de block y concreto de 0.60 mts. con tela Ciclón con altura de 1.50mt, la bomba se encontrara dentro de la misma zona de almacenamiento y además cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias (Planta Integral).

### 5) BASES DE SUSTENTACION

Formulas utilizadas para el cálculo y relación de variables... cot)

$$Ma = (V) \{ \text{brazo} \} \quad Mr = \frac{(Fs)(1)}{C} \quad Vc = \frac{V}{A}$$

$$Vp = (0.4)(Fs) \quad \begin{matrix} \text{Relación} & (k) \{ 1 \} \\ \text{de} & = \\ \text{Esbeltz} & r \end{matrix} \quad Fb = (0.6)\{Fy\}$$

$$Fa = \frac{\left[ 1 - \frac{(ki/r)^2}{2Cc^2} \right] Fv}{P} \quad Ar = \frac{(Ma)(c)}{(Fb)(r)^2}$$
$$\frac{5}{3} + \frac{3(ki/r)}{8Cc} - \frac{(ki/r)^3}{8Cc^3}$$

DONDE:

A = Área transversal del canal.

Ar = Área requerida.

Cc = 126.1

C = Profundidad del eje neutro.

F<sub>a</sub> = Esfuerzo admisible en compresión.  
F<sub>b</sub> = Esfuerzo admisible en flexión  
F<sub>s</sub> = Límite elástica aparente del acero = 2,530 kg/cm<sup>2</sup>  
F<sub>v</sub> = Límite de fluencia del acero = 4,200 kg/cm<sup>2</sup>  
i = Momento de inercia de la sección  
k = Coeficiente de esbeltez = 1.0  
l = Longitud del elemento.  
M<sub>a</sub> = Momento actuante.  
M<sub>r</sub> = Momento resistente.  
P = V = Fuerza cortante = carga actuante.  
r = Radio de giro.  
V<sub>c</sub> = Esfuerzo cortante producido por la carga.  
V<sub>p</sub> = Esfuerzo cortante permisible

**DATO DE LOS TANQUES I y II:**

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Capacidad en Kg. H <sub>2</sub> O: | 5,000 Kg.    |
| Tara en Kg.:                       | 1,063 Kg.    |
| Peso total en Kg.:                 | 6,063 Kg.    |
| Carga par soporte:                 | 3,031.50 Kg. |
| Carga en cada elemento:            | 1,515.75 Kg. |

**DISEÑO DEL ELEMENTO SUPERIOR HORIZONTAL DE LA BASE.**

Elementos mecánicos producidos por la carga en cada elemento.

V = carga actuante = 1,515.75 Kg.

Brazo = 0.30 m.

Datos del perfil propuesto:

Canal ligero de acero estructural tipo ASTM-36 de 152 mm. (6") de peralte; 52 mm. (2.05") de ancho de patín; 8 mm. (0.31") espesor del alma y con peso de 15.63 Kg/m.

Propiedades del perfil:

A = 19.81 cm<sup>2</sup>  
c = 1.27 cm  
I = 36.21 cm<sup>4</sup>

Diseño por Momento:

Momento actuante

$$Ma = (V) (\text{brazo}) = (1,515.75) (30) = 45,472.5 \text{ Kg.-cm.} = 0.45 \text{ ton.-m.}$$

Memento resistente

$$Mr = \frac{(Fs)(I)}{c} = \frac{(2,530) (36.21)}{1.27} = 72,134.88 \text{ kg/cm} = 0.72 \text{ ton/m}$$

Como  $Ma < Mr$  Se acepta el perfil para resistir el momento.

Diseño por Cortante:

Esfuerzo cortante producido par la carga:

$$Vc = \frac{V}{A} = \frac{1,515.75}{19.81} = 76.51 \text{ Kg./cm}^2$$

Esfuerzo cortante permisible:

$$Vp = (0.4) (Fs) = (0.4) (2,530) = 1,012 \text{ Kg./cm}^2$$

Como  $Vc < Vp$  Se acepta el perfil para resistir el esfuerzo cortante.

**DISEÑO DE UN ELEMENTO VERTICAL-TIPO DE LA BASE.**

Datos del perfil propuesto:

Canal ligero de acero estructural tipo ASTM-36 de 152 mm. (6") de peralte; 52 mm. (2.05") de ancho de patín; 8 mm. (0.31") espesor del alma y peso de 15.63 Kg./m.

Propiedades del perfil:

$$A = 19.81 \text{ cm}^2$$

$$c = 1.27 \text{ cm}$$

$$I = 36.21 \text{ cm}^4$$



$$M_a = 45,472.5 \text{ kg-cm}$$

$$r = 1.35 \text{ cm}$$

$$V = 1,515.75 \text{ kg-cm}$$

$$i = 80 \text{ cm.}$$

Revisión por flexo compresión.

$$\text{Relación de esbeltez} = \frac{(k)(l)}{r} = \frac{(1)(80)}{1.35} = 59.26$$

Esfuerzo admisible en compresión.

$$F_a = \frac{\frac{(ki/r)^2}{[1 - \frac{5}{2Cc^2}]} F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3(ki/r)}{8Cc} \frac{(ki/r)^3}{8Cc^3}} = \frac{\frac{(59.26)^2}{[1 - \frac{5}{2(126.1)^2}]} 4,200}{\frac{5}{3} + \frac{3(59.26)}{8(126.1)} \frac{(59.26)^3}{8(126.1)^3}}$$

$$F_a = \frac{\frac{3,511.75}{[1 - \frac{5}{177.78}]} 4,200}{\frac{5}{3} + \frac{177.78}{1,008.8} \frac{208,106.16}{16,041,140.65}} = \frac{(1 - 0.11)(4,200)}{1.67 + 0.18 - 0.01}$$

$$F_a = \frac{3,738}{1.84} = 2,031.52 \text{ Kg./cm}^2$$

Esfuerzo admisible en flexión.

$$F_b = (0.6) (F_y) = (0.6) (4,200) = 2,520 \text{ Kg./cm}^2$$

Calculo del área requerida.

$$A_r = \frac{P}{F_a} + \frac{(M_a)(C)}{(F_b)(r)^2} = \frac{1,515.75}{2,031.52} + \frac{(45,472.5)(1.27)}{(2,520)(1.35)^2} = 0.75 + 12.57 = 13.32 \text{ cm}^2.$$





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPB. CP 88630**

Como el área requerida es menor que el área del canal propuesto, se acepta el perfil.

Los elementos horizontales inferiores de las bases son de tubo de acero de 76 mm de diámetro y se apoyan en una base de concreto con resistencia  $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  con una altura de 0.20 metros.

#### **6) ISLETAS DE CARBURACION**

Se localizaran por el lado Sur a una distancia de 6.00 y 12.50 mts. de los tanques de almacenamiento. Estarán construidas en su totalidad con materiales incombustibles, su piso será de concreto, contarán estas, además con un techo de lamina en estructura de fierro.

Sus dimensiones serán las siguientes:

|                |        |
|----------------|--------|
| Largo total    | 4.00 m |
| Ancho          | 1.50 m |
| Altura de piso | 0.30 m |

#### **7) SERVICIOS SANITARIOS**

En una sección de la construcción en el lindero Oeste del terreno de la Estación se localizarán los servicios sanitarios mismos que estarán construidos en su totalidad con materiales incombustibles y serán uno para Mujeres y otro para Hombres y sus dimensiones se aprecian en el plano general anexo a esta memoria. Para el abastecimiento de agua se cuenta con un tinaco de capacidad apropiada.

El drenaje de aguas negras esta construido por medio de tubos de concreto de 0.15 m de diámetro con una pendiente del 2% al sistema de drenaje de la ciudad (ver plano).

#### **8) COBERTIZO DE MAQUINARIA**

Como cobertizo para maquinaria: Se consideraran las estructuras que contendrán las tomas de carburación (Isletas) y servirán para proteger de la intemperie el Equipo, accesorios y mangueras, ahí instalados.

## **9) ROTULOS DE PREVENCION Y PINTURA.**

### **PINTURA TANQUES DE ALMACENAMIENTO:**

Los tanques de almacenamiento estarán pintados de color blanco, en sus casquetes un circulo rojo cuyo diámetro es aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente que lo contiene, también tendrán inscrito con caracteres no menores de 15 cm. La capacidad total en litros de agua así como la razón social de la empresa.

### **PINTURA EN TOPES, POSTES, PROTECCIONES Y TUBERIAS:**

La barda de concreto que constituirá la zona de protección del área de almacenamiento, así como los topes, defensas de concreto e isletas que existan en el interior de la estación se tendrán pintadas con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma determinada.

Todas las tuberías se encontrarán pintadas con los colores distintivos reglamentarios como son: de rojo las que conducen gas-líquido, verdes las que retornan gas-líquido a los tanques de almacenamiento, amarillo las que conducen gas-vapor, negro los ductos eléctricos, Azul las que conducen agua y blanco las que conducen aire.

## **10) RELACION DE DISTANCIAS MINIMAS.**

De la Norma NOM-025-SCFI-1993

### **13.2 TABLA DE DISTANCIAS MINIMAS**

|   | AUTOABASTO  |             |         | COMERCIAL b |             |         |
|---|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|
|   | Hasta 5000  | 5001a 25000 | >25000  | Hasta 5000  | 5001a25000  | >25000  |
| <b>De recipiente de Almacenamiento a:</b> | (1) (2) (3) | (1) (2) (3) | (1) (3) | (1) (2) (3) | (1) (2) (3) | (1) (3) |
| Otro recipiente de almacenamiento         | N/A         | 1.50        | N/A     | N/A         | 1.50        | N/A     |
| Límite de predio de la estación           | N/A         | 9.00        | N/A     | N/A         | 9.00        | N/A     |
| Oficinas y bodegas                        | N/A         | N/A         | N/A     | N/A         | 16.50       | N/A     |
| Zona de protección TQ                     | N/A         | N/A         | N/A     | N/A         | 1.50        | N/A     |





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 600 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7816**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

|                                      |     |     |     |             |            |     |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------------|------------|-----|
| Almacén de productos combustibles    | N/A | N/A | N/A | N/A         | N/A        | N/A |
| Planta generadora energía eléctrica. | N/A | N/A | N/A | N/A         | N/A        | N/A |
| Tomas de suministro a unidades       | N/A | N/A | N/A | N/A         | 6.00-12.50 | N/A |
| <b>Tomas de Suministro a:</b>        |     |     |     |             |            |     |
| Oficinas y bodegas                   | N/A | N/A | N/A | N/A         | 7.50       | N/A |
| Lindero del predio                   | N/A | N/A | N/A | N/A         | 7.00       | N/A |
| Vías o espuelas de FC                | N/A | N/A | N/A | N/A         | N/A        | N/A |
| Almacén de productos combustibles    | N/A | N/A | N/A | N/A         | N/A        | N/A |
| <b>Toma de recepción a:</b>          |     |     |     |             |            |     |
| Lindero                              | N/A | N/A | N/A | --- N/A --- | 11.00      | N/A |

#### Notas:

(1)+ Recipientes a intemperie sobre piso.  
permitido

"NO" indica que no esta

(2)+ Recipientes a intemperie en azotea.  
requerimiento de Distancia

----- indica que no hay

(3)+ Recipientes subterráneos o cubiertos por montículo.  
(a) La mayor entre 1.5 y ¼ (suma de diámetro).

#### 11) OTRAS DISTANCIAS.

Las distancias mínimas en esta estación son las siguientes:

Del tanque de almacenamiento a:

|   |         |
|---|---------|
| Lindero Norte                             | 12.05 m |
| Lindero Sur                               | 19.50 m |
| Lindero Oeste                             | 9.00 m  |
| Lindero Este                              | 9.50 m  |
| Paño inferior del tanque a piso terminado | 1.00 m  |
| De bomba a zona de protección             | 1.50 m  |
| A transformador +                         | 20.00 m |

**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION  
ROSA A. LOPEZ MENDEZ  
MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.  
TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7816  
REYNOSA TAMPS. CP 88630

De tomas de Suministro a:

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Lindero Norte            | 21.89-28.39 m |
| Lindero Sur              | 7.00-13.50 m  |
| Tanque de almacenamiento | 6.00-12.50 m  |
| Oficinas y Baños         | 7.00-11.50 m  |

  
**ISMAEL DIAZ VANEGRAS**  
UNIDAD DE VERIFICACION EN GAS L. P.  
No. DE REGISTRO UVSELP 042-A  
SECRETARIA DE ENERGIA DIR. GRAL DE GAS L.P.  
No. DE REGISTRO UVSELP 042  
ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION A.C.

  
**ING. LEOPOLDO RODRIGUEZ S.**  
INGENIERO CIVIL  
CED. PROF. N° 435132

  
**LIC. VICTOR MANUEL GARZA.**  
REPRESENTANTE. LEGAL

**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION  
ROSA A. LOPEZ MENDEZ  
MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.  
TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815  
REYNOSA TAMPS. CP 88630

**PROYECTO MECANICO  
(DYTEG. N° 160)**

**NUEVOGAS, S.A. DE C.V.**

AVENIDA ALMAZAN ESQUINA CON CALLE CADEREYTA  
EN EL MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L.

**1) TANQUES DE ALMACENAMIENTO.**

- a) Esta estación contará con dos tanques de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especiales para contener Gas L. P., los cuales se localizarán de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Se tendrán montados sobre sillas y bases de acero de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) Contarán con una zona de protección construida con muretes de concreto de 0.60 metros de altura y tela ciclón en postes de fierro con una altura de 1.50 m.
- d) Los tanques tendrán una altura de 1.00 m., medida de la parte inferior del mismo a nivel del piso terminado (Estación integral).
- e) A un costado del los tanques se tendrán una escalera metálica para tener acceso a la parte superior del mismo, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
- f) Los tanques y escaleras, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico, a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico con catalizador.
- g) Los tanques que se instalarán cuenta cada uno con las siguientes características:

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Construido por:        | TATSA              |
| Según Norma:           | NOM 21/2-SCFI 1993 |
| Capacidad litros agua: | 5,000 Lts. C/U     |

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Año de fabricación:    | 2004                      |
| Diámetro exterior:     | 1.17 m.                   |
| Longitud total:        | 4.98 m.                   |
| Presión de trabajo:    | 14.06 Kg./cm <sup>2</sup> |
| Factor de seguridad:   | 4                         |
| Forma de Cabezas:      | Semiesféricas             |
| Espesor Lámina Cabezas | 8.00 mm.                  |
| Espesor Lámina Cuerpo  | 6.00 mm.                  |
| Material Lámina        | SA 612 A                  |
| Eficiencia:            | 100%                      |
| Coplees                | 210 Kg.                   |
| Nº. De Serie:          | En Fabricación            |
| Tara:                  | 1,063 Kg.                 |

h) Contendrán además los accesorios siguientes:

- ◆ Un medidor para nivel de líquidos Marca ROCHESTER tipo flotador.
- ◆ Un Manómetro Marca Eva, con graduación de 0 a 21 kg./cm<sup>2</sup> de 6.4mm. de diámetro y de 68 mm. De carátula.
- ◆ Una Válvula de máximo llenado Marca REGO Modelo 3165 de 6.4mm. de diámetro localizada al 90% del nivel del tanque.
- ◆ Una Válvula de exceso de flujo para Gas-Líquido de 51 mm.(2") de diámetro.
- ◆ Una Válvula de exceso de flujo para Gas-Líquido de 32 mm.(1 1/4") de diámetro
- ◆ Una Válvula de exceso de flujo para Gas-Vapor de 19mm.(3/4") de diámetro.
- ◆ Tres Válvulas de seguridad de relevo de presión Modelo 2007 de 19mm.( 3/4 ) de diámetro C/U.
- ◆ Una Conexión soldada al tanque para cable a tierra.

## 2) MAQUINARIA

La Maquinaria para la operación básica de trasiego será la siguiente:





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

Bomba : Tiene las siguientes características.

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Numero:                                | 1 (una)                     |
| Operación Básica                       | Suministro para carburación |
| Marca:                                 | Blackmer                    |
| Modelo:                                | LGL-2E                      |
| Motor Eléctrico:                       | 5 C.F.                      |
| R. P. M.:                              | 660                         |
| Capacidad Nominal                      | 254 l.p.m. (67 g.p.m.)      |
| Presión diferencial de trabajo (max.): | 5 kg./cm <sup>2</sup>       |
| Tubería de succión:                    | 51 mm. (2 ")Ø               |
| Tubería de descarga:                   | 51 mm. (2 ")Ø               |

La Bomba se encontrará ubicada bajo los tanques de almacenamiento y en una banqueta de concreto de 0.20 m de altura y además cumplirá con la distancia mínima reglamentaria.

La Bomba junto con su motor estará cimentada a una base metálica la que a su vez se fijará por medio de tornillos y taquetes a la losa de concreto.

El motor eléctrico que se acoplará a la bomba , será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con interruptor automático de sobrecarga, y además se conectará al sistema general de tierra.

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

#### **a) Controles Manuales:**

En diversos Puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 Kg. /cm<sup>2</sup>, las que permanecerán cerradas o abiertas según el sentido del flujo que se requiera.

#### **b) Controles Automáticos:**

A las descargas de la bomba se contará con un control automático de 32 mm. (11/4") de diámetro para retorno de Gas-Líquido excedente al tanque de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 Kg. /cm<sup>2</sup> (71 lb./in<sup>2</sup> ).

c) Control de Medición :

Se contara con dos isletas de suministro (para carburación) se tendrán instalados cuatro medidores volumétricos de Gas L.P. para el control en el llenado de tanques montados en vehículos automotores, los cuales tienen las características siguientes:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Marca:                        | LIQUID-CONTOL   |
| Tipo:                         | MA-4-GX-10  |
| Diámetro de entrada y salida: | 38 mm. ( 11/2 ")  |
| Capacidad:                    | 114 L.P.M. (30 G.P.M.) max.<br>19 L.P.M. ( 5 G.P.M.) min. |
| Presión de trabajo            | 24.6 Kg./cm <sup>2</sup>                                  |
| Registro Modelo:              | VEEDER ROOT FR-TP   |
| Capacidad del Totalizador:    | 999,999 lts.  |
| Capacidad de Registro:        | 99,999 lts.   |
| Marca:                        | NEPTUNE   |

4) JUSTIFICACION TECNICA DEL DISEÑO DE LA PLANTA

a) Queda Justificado en la memoria técnica que la capacidad total del almacenamiento es de 10,000 lts. Agua, misma que se tendrán en dos recipientes especiales para GAS L.P. tipo intemperie cilíndrico horizontal de 5,000 litros c/u, siendo estos de la marca TATSA.

b) Capacidad de llenado o 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 240 L.P.M. capacidad de los cuatro medidores, por lo que se requerirá un flujo de 240 L.P.M. (63.4 G.P.M.). La bomba seleccionada para satisfacer esta demanda tendrá una capacidad nominal de 254 L.P.M.(67 G.P.M.). El gasto restante retornara al tanque.

c) Para efecto del cálculo analizaremos el sistema de bombeo mas critico.

Calculo de flujo dentro 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:

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

91

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  $U_2$  = Velocidad en los puntos extremos del sistema.

$g$  = Aceleración de la fuerza de gravedad = 9.81 m/seg<sup>2</sup>

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

$\rho$  = Peso específico del Gas-Líquido = 530 Kg./m<sup>3</sup>  
(70% Propano-30% Butano )

$F$  = Perdida por fricción o resistencia al flujo en las tuberías.

$F_c$  = Perdida por contracción.

En este caso:

$$U_1 = U_2 \quad y \quad F_c = 0$$

Por lo tanto:

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

Perdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema.

El valor de  $F$  se a determinado experimentalmente, sumando las longitudes equivalentes de los accesorios instalados en la tubería, mas la longitud de la tubería misma, también experimentalmente se a 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 tanque I I a la bomba)  
(Accesorios de 51 mm.)

91

|   |            |
|---|------------|
| Una válvula de exceso de flujo de 51 mm. de Ø | 173.00 ft. |
| Una válvula de globo 51 mm. de Ø              | 50.00 ft.  |
| Un codo de 51 mm de Ø x 90°                   | 10.00 ft   |
| Una tee de 51 mm de Ø flujo indirecto         | 5.00 ft.   |
| Una tee de 51 mm de Ø flujo directo           | 3.00 ft    |
| Un filtro de paso de 51 mm de Ø               | 60.00 ft.  |
| Una válvula de bola de 51 mm de Ø             | 6.00 ft    |
| Longitud de tubería 3.90 m x 3.28             | 12.79 ft.  |

---

Longitud total equivalente: (Le) 319.79 ft.

Para un gasto de 63.4 G.L.P. (240 L.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m) de 51 mm (2") de diámetro, la resistencia es 0.095 ft. Col. Liquido/ft. de tubería.

$$F(a) = 319.79 \times 0.095 = 30.38 \text{ ft. col. liquido.}$$

Resistencia al flujo de la bomba F(b) :

Para 63.4 G.P.M. (240 L.P.M.) la resistencia al flujo de la bomba es de 0.634 ft. col. de liquido o 0.193 m. col. de liquido.

Calculo de F (d) en la descarga de la bomba:  
SECCION A (accesorios de 51 mm.)

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Una válvula de bola de 51 mm. de Ø    | 6.00 ft.  |
| Dos codos de 51 mm. de Ø de 45 °      | 5.00 ft.  |
| Tres codos de 51 mm. de Ø de 90 °     | 15.00 ft  |
| Dos tee de 51-mm. de Ø paso indirecto | 20.00 ft. |
| Longitud de tubería 15.00 x 3.28 =    | 54.12 ft. |

Longitud total equivalente(Le) 100.12 ft.

SECCION B (accesorios de 38 mm)

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Una tee de 38 mm de Ø paro directo  | 2.50 ft   |
| Una válvula de globo de 38 mm. de Ø | 40.00 ft. |
| Dos codos de 38 mm. de Øx 90 °      | 8.00 ft.  |
| Una red, bushing de 51 a 38 mm de Ø | 2.00 ft   |
| Dos tee de 51 mm. de Øramal         | 16.00 ft. |
| Longitud de tubería 4.30 x 3.28 =   | 14.10 ft. |

Longitud total equivalente(Le) 82.26 ft.

JL



**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

La resistencia al flujo en pies columna de líquido de Gas L. P. por cada pie de longitud de tubería, para los gastos volumétricos indicados es:

| DIAMETRO<br>NOMINAL        | ft. columna de líquido<br>por ft. de tubería<br>® |
|----------------------------|---|
| PARA                       |   |
| 240 L.P.M.<br>(63.4G.P.M.) | 60 L.P.M.<br>(15.8 G.P.M.)                        |
| 51 mm. (2")<br>38 mm. (1") | 0.095<br>0.017                                    |

Por lo que las pérdidas por fricción a la descarga de la bomba es:

SECCION Le ®

$$(A) \quad 100.12 \times 0.095 = 9.51$$
$$(B) \quad 82.26 \times 0.017 = 1.39$$

$$F(d) = \overline{10.90} \text{ ft. col. liquido}$$

Calculo de F (ts) en la toma de suministro (carburación)

Flujo por salida = 60 L PM = 15.8 GPM

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| Un medidor volumétrico de 38mm. de Ø          | 6.80  | ft. |
| Una válvula de cierre rápido de 25 mm de Ø    | 3.00  | ft. |
| Una válvula de llenado 32 mm. de Ø            | 24.00 | ft. |
| Un codo de 25 mm. de Ø x 90 °                 | 2.10  | ft  |
| Una tee de 25 mm. de Ø corrida directa        | 1.60  | ft. |
| Un acoplador de llenado de 25 mm. de Ø        | 3.50  | ft. |
| Una red. de 38 mm. x 32 mm. Ø                 | 2.50  | ft. |
| Una red. de 32 mm. x 25 mm. Ø                 | 2.00  | ft. |
| Una válvula de exceso de flujo de 32 mm. de Ø | 24.00 | ft  |
| Una válvula de globo de 25 mm. de Ø           | 16.00 | ft. |
| Longitud de tubería: 1.00 x 3.28              | 3.28  | ft. |
| 6.00 m de manguera para Gas de 25mm Ø         | 8.19  | ft. |
| <hr/>   |       |     |
| Longitud total equivalente                    | 96.97 | ft. |

91

**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMP. CP 88630**

Para un gasto de 15.8 G.P.M.(60 L.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048) de 25 mm. (1 ") de diámetro la resistencia es:

0.028 ft Col. Liquido / Ft. de tubería

$$F (ts) = 96.97 \times 0.028 = 2.72 \text{ FT. Col. Líquido}$$

Perdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema:

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

$$\begin{aligned} F = 30.38 + 0.634 + 10.90 + 2.72 &= 44.63 \text{ ft. col. de líquido.} \\ &= 13.60 \text{ mts. Col. líquido.} \end{aligned}$$

Carga de altura:

$$\$X = X_2 - X_1 = 1.00 - 1.00 = 0 \text{ col. de líquido.}$$

Carga de Presión:

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

$$\frac{\$P}{p} = \frac{5 \text{ Kg./ cm}^2}{530 \text{ Kg./m}^3} \times 10,000 = 94.33 \text{ m. col. de líquido.}$$

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

$$W = \$X + \frac{\$P}{p} + F$$

Sustituyendo:

$$W = 0 + 94.34 + 13.60 =$$

$$W = 107.94 \text{ m. Col. Líquido}$$





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPB. CP 88630**

#### POTENCIA DE LA BOMBA:

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

Donde:

W = Trabajo mecánico dentro del sistema = 107.94 m. col. de líquido.

Q = Gasto o caudal =  $240/60 \div 1,000 = 0.004 \text{ m}^3/\text{seg.}$

P = Peso específico del Gas-Líquido = 530 Kg./m<sup>3</sup>

76 = Factor de conversión.

E = Eficiencia de la bomba = 80 %

Sustituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{107.94 \times 0.004 \times 530}{76 \times 0.80} = 3.76 \text{ C.F.}$$

La potencia del motor con que contará la bomba será de 5 C.F.

Retorno de Gas-Líquido. Se indica que para la protección de la bomba, por sobre cargas, se tendrá instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial después de esta, calibrada a 5 Kg./cm<sup>2</sup> (71 PSI).

#### 5) TUBERIAS Y CONEXIONES:

##### a) Tuberías y Conexiones:

Todas las tuberías a instalarse para conducir Gas L.P. serán, de acero al carbon cédula 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>. Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por un periodo de 30 minutos con gas inerte a una presión mínima de 10 Kg./cm<sup>2</sup>.

Los diámetros de las tuberías a instalar son:

| TRAYECTORIA        | LÍQUIDO         | RETORNO | VAPOR  | LINEAS |
|--------------------|-----------------|---------|--------|--------|
| De tanques a tomas |                 |         |        |        |
| De suministro.     | 51, 38 y 25 mm. | 32 mm.  | 19 mm. |        |



**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

En las tuberías conductoras de Gas-Líquido y en los tramos en que puedan existir atrapamiento de este entre dos o mas válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de relevo hidrostática calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg./cm<sup>2</sup> y capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/min. Y serán de 13 mm. (½") de diámetro.

La trayectorias de las tuberías, que irán de la zona de almacenamiento a las tomas de suministro (carburación) será por trinchera de concreto con rejillas metálicas, permitiendo así su mantenimiento y ventilación

b) Prueba de hermeticidad:

Al sistema de tuberías, se le aplicara CO<sub>2</sub> a una presión de 10kg./cm<sup>2</sup> como mínimo, durante un tiempo no menor a 30 minutos, verificando uniones de tubería y conexiones para detectar alguna posible fuga.

**6) TOMAS DE RECEPCION Y SUMINISTRO:**

a) Tomas de recepción

El llenado de los tanques de almacenamiento, se hará directamente a cada uno por medio de una válvula de llenado de doble check de 32 mm. (1¼") de diámetro. Una válvula de globo de 32 mm y un exceso de flujo de 32 mm.

b) Tomas de suministro (carburación):

Se contará con cuatro tomas para cargar tanques montados en vehículos, que usan este combustible como carburante, las cuales se localizarán por el lado Sur de la zona de almacenamiento.

Las tomas contarán con unas isletas de concreto de 0.30 metros de altura, las cuales servirán para protección contra daños mecánicos los accesorios que ahí se instalen, (medidores de suministro y mangueras).

Las tomas contarán en sus bocas terminal c/u, con una válvula de exceso de flujo de cierre automático, una válvula de globo recta, un tramo de manguera especial para Gas L.P. una válvula de cierre rápido y un acoplador de llenado, siendo estos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contendrá, contará además con una válvula de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm. (½") de diámetro.

jl

**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

Estas tomas para su mejor protección estarán fijas en un extremo de su boca terminal a un marco metálico, contándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a tierra. El coplee soldable que tendrá la abrazadera contara con punto de ruptura.

b) Mangueras:

Todas las mangueras que se usarán para conducir Gas L.P. son especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la 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 140Kg./cm<sup>2</sup>. Se cuenta con mangueras en las tomas de suministro (carburación)

**ISMAEL DIAZ VANEGAS**  
UNIDAD DE VERIFICACION  
EN MATERIA DE GAS L.P.  
SENER UVSE LP-042-A.  
EMA UVSE LP-042

  
**ING. HECTOR H. LOPEZ RAMOS**  
INGENIERO MECANICO.  
CEDULA PROFECIONAL No. 3005204

**LIC. VICTOR MANUEL GARZA**  
REPRESENTANTE LEGAL

## **PROYECTO ELECTRICO** (DYTEG N°160)

**NUEVOGAS, SA DE CV.**  
**CAPACIDAD DE 10,000 LTS AGUA.**

AVENIDA ALMAZAN ESQUINA CON CALLE CADEREYTA  
MUNICIPIO DE MONTERREY ESTADO DE NUEVO LEON.

INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA Y ALUMBRADO

3F, 4H, 220/127 VOLTS.

### **1) OBJETIVO.**

El objetivo de este proyecto es la actualización de un conjunto de necesidades técnicas para la correcta operación de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad, versatilidad y nivel de alumbrado necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado y además cumple con las **NOM-001-SEDE-1999**.

### **2) LA DEMANDA TOTAL REQUERIDA.**

La Estación dividirá su carga en 2 renglones principales:

- |  |          |
|--|----------|
| 2A. Fuerza para operación de la Estación<br>con una carga de 3,730 watts. y un<br>factor de demanda del 100%, lo que<br>significa: | 3,730 w. |
| 2B. Alumbrado, con una carga de 4,080<br>watts. y un factor de demanda del<br>100%, lo que significa:                              | 4.080 w. |

Watts. totales:

7,810 w.

Factor de potencia:

0.90

KVA máximos:

8,67



**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

### **3) CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR ALIMENTADOR.**

Tomando en cuenta la demanda máxima de KVA, se selecciono un transformador con capacidad inmediata a los 8.67 KVA obtenidos, el cual será de 15 KVA, y contendrá un interruptor de 50 Amperes, 220 Volts y 3 fases.

### **4) FUENTE DE ALIMENTACION**

La alimentación eléctrica se tomara mediante una derivación, de la línea de alta tensión que pasa por un costado de la avenida de acceso a la Estación, con una tensión de 13.2 Kv, mediante la intercalación de un poste, equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles, 1F, 14.4 Kv y con un juego de tres apartarayos autovalvulares 1F, 12Kv, llevando la línea asta el limite de la Estación, en un poste de concreto C-11-700 y en el cual se instalara mediante plataforma un transformador con su equipamiento, en tres fases de cuchillas fusibles 14.4 Kv, protegiendo la salida B.T. con interruptor termo magnético en un gabinete a prueba de lluvia Nema 3R.

### **5) RED INTERIOR**

#### **a) Centro de carga:**

Se tomara corriente de un tablero principal localizado por el lindero Suroeste de la Estación. Este tablero estara formado por interruptores, arrancador y tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes Nema 1, y contendra los siguientes componentes:

|                                     |            |          |         |
|-------------------------------------|------------|----------|---------|
| Un interruptor general de:          | 220 Volts. | 50 Amps. | 3 Fases |
| Un interruptor para tablero "A" de: | 220 Volts. | 15 Amps. | 3 Fases |
| Un interruptor para bomba I de:     | 220 Volts. | 30 Amps. | 3 Fases |

El sistema eléctrico estará constituido por siete circuitos, los que a continuación se describen:

#### **b) Derivaciones hacia motores:**

Las derivaciones de alimentación hacia el motor parte directamente desde el arrancador colocados en el tablero principal. Cada circuito correrá por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.



**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

c) Tipo de motores:

El motor que estará instalado en el área considerada como peligrosa será por lo tanto, a prueba de explosión.

d) Control de motores:

El motor a instalar se controla por medio de estación de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano.

Los conductores de esta estación de botones, son llevados hasta el arrancador contenido en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de isletas.

e) Alumbrado exterior:

El alumbrado general estará instalado en postes con luminarias, tipo vapor de sodio de 400 W mas 100W de balandra a 220 v., los postes para alumbrado estarán protegidos con postes de concreto de 0.60 metro de altura contra daños mecánicos.

El alumbrado de las isletas estará instalado en los techos correspondientes con unidades a prueba de explosión, incandescentes, 127V.

h) Base de cálculo de los conductores eléctricos:

Para determinar el calibre de los conductores se usarán se considero básicamente la siguiente fórmula:

Watts

$$1. \quad I = \frac{\text{Watts}}{\text{Volts} \times \sqrt{3} \times \text{F.P.}}$$

R(Ohm/km.)

$$2. \quad CV = \frac{I}{1000} \times L \times R$$

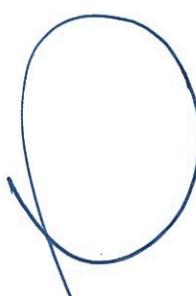
CV

$$3. \quad \%CV = \frac{CV}{220} \times 100$$

Donde:

I = Intensidad de corriente (Amperes)

F.P. = Factor de potencia (0.90)





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

CV = Caída de Voltaje (volts)

R = Resistencia Eléctrica (ohm/km.)

%CV = % Caída de Voltaje Trifásica

L = Longitud (m)

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, en sus tablas 310-16, 430-148, 430-150 y las recomendaciones de fabricantes como "Condumex", se considera el valor inmediato superior, de acuerdo a estas tablas

## **6) AREAS PELIGROSAS.**

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies junto a los tanques de almacenamiento y a zonas de trasiego de Gas L.P. hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir de los mismos.

Por lo tanto, en estas áreas se usaran solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión aislando, estas ultimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el articulo 501 de la NOM-001-SEDE-1999.

## **7) CALCULOS DE CAIDA DE TENSION EN ALIMENTADORES REMOTOS.**

(VER DIAGRAMA UNIFILAR).

## **8) CALCULO DE CORTO CIRCUITO.**

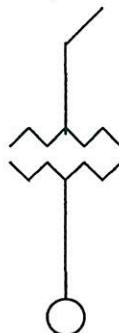
a) Diagrama unifilar básico.





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION  
ROSA A. LOPEZ MENDEZ  
MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.  
TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815  
REYNOSA TAMPS. CP 88630

Potencia de c/c BUS = 120 MVA



13.2 KV/220-127V  
15 KVA.  
 $Z = 1.2 \%$

$x'' d = 25\%$

Motor Equivalente. = 5 KVA

Base: 15 KVA

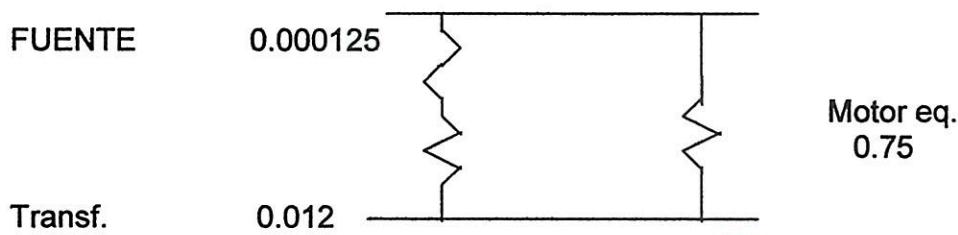
REACTANCIA DE LA FUENTE EN BASE 15 KVA =  $15/120,000 = 0.000125$  0/1

IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR EN BASE 15 KVA =  $(15/15) \times 0.012 = 0.012$  0/1

REACTANCIA DEL MOTOR EQUIVALENTE EN BASE 15 KVA = RMEQ.

RMEQ =  $(15/5) \times 0.25 = 0.75$  0/1

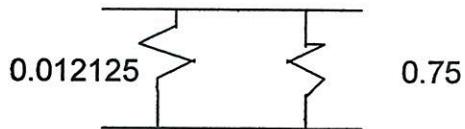
DIAGRAMA DE IMPEDANCIAS PARA CALCULO DE FALLA:



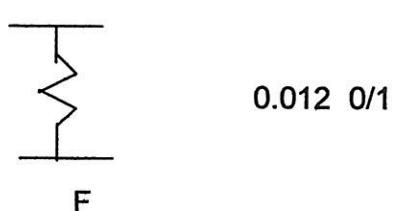


**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

**DIAGRAMA EQUIVALENTE:**



**IMPEDENCIA EQUIVALENTE:**



Corriente c/c.

$$\text{Simétrica} = \frac{15}{0.012 \times \sqrt{3} \times 0.22} = 3,280.40 \text{ amps.}$$

$$\text{Asimétrica} = 1.25 \times 3,280.40 = 4,100.5 \text{ Amps.}$$

Por lo tanto, se utilizaran interruptores de capacidad interruptiva normal.

**9) SISTEMA GENERAL DE CONEXIONES A "TIERRA":**

El sistema general de tierras tiene como objeto proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Estación de Gas L.P. en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además el sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de copperweld. En el cálculo se supone que la máxima resistencia a tierra no rebasa 1 OHMS.





**DISEÑO Y TECNICA EN GAS**  
**INGENIERIA - PROYECTO - CONSTRUCCION**  
**ROSA A. LOPEZ MENDEZ**  
**MONTERREY No. 500 COL. RODRIGUEZ.**  
**TEL. (899) 924-2260 FAX (899) 924-7815**  
**REYNOSA TAMPS. CP 88630**

**Los equipos conectados a "tierra" son:**

**Tanque de almacenamiento.**

**Bomba.**

**Toma de recepción y suministro**

**Tuberías.**

**Transformador y tablero eléctrico.**

---

**ISMAEL DIAZ VANEGAS**  
UNIDAD DE VERIFICACION EN MATERIA DE GAS  
No. DE REGISTRO UVSELP 042 -A  
SENER DIR. GRAL DE GAS L. P.  
No. DE REGISTRO UVSELP 042  
ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION A.C

---

**ING. NAPOLEON QUEZADA CERVANTES.**  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA.  
UNIDAD DE VERIFICACION EN  
INSTALACIONES ELECTRICAS  
UVSEIE 043-A

**LIC. VICTOR MANUEL GARZA.**  
REPRESENTANTE. LEGAL.

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.

### **3) PROHIBICIONES:**

- Se prohíbe el uso en la Planta de lo siguiente:

**Fuego.**

- Para el personal con acceso a las zonas de almacenamiento y trasiego:

**Protectores metálicos en las suelas y tacones de los zapatos, peines, excepto los de aluminio.**

**Ropa de rayón, seda y materiales semejantes que puedan producir chispas.**

**Toda clase de lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas, para atmósferas de gas inflamable.**

### **4) ROTULOS PREVENTIVOS, PINTURA DE PROTECCION Y COLORES DISTINTIVOS**

- a) El tanque de almacenamiento se tendrá pintado de color Blanco brillante, sus casquitos de color Rojo en forma de círculos, tendrá inscritos, la capacidad total en litros agua.
- b) Los muretes de concreto que conformaran la zona de protección de el área de almacenamiento, así como los topes y protecciones existentes dentro de la Estación de Gas L.P. se tendrán pintadas con franjas diagonales en color Amarillo y Negro en forma alternada.
- c) Todas las tuberías estarán pintadas con anticorrosivo y los colores distintivos conforme a la Norma respectiva como son: Rojo las que conducen gas líquido, Verde las que retornan gas líquido al tanque de almacenamiento, Amarillo las que conducen gas-vapor, Negros los ductos eléctricos, Azul las que conducen agua y Blanco los ductos de aire.

