

ÍNDICE

	Página
CAPITULO I. DATOS GENERALES	1
I.1. Nombre o razón social de la empresa	1
I.2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.	1
I.3. Número de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)	1
I.4. Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación	1
I.5. Actividad productiva principal del establecimiento.	1
I.6. Clave del Catálogo M A P	1
I.7. Código ambiental (CA)	1
I.8. Domicilio del establecimiento	2
I.9. Domicilio para oír y recibir notificaciones	4
I.10. Fecha de inicio de operación	4
I.11. Número de trabajadores equivalente	4
I.12. Total de horas semanales trabajadas en planta	4
I.13. Número de trabajadoras promedio, por día y por turno laborado.	5
I.14. Es maquiladora de régimen de importación temporal?	5
I.15. ¿Pertenece a alguna corporación?	5
I.16. Participación de capital.	5
I.17. Número de empleos indirectos a generar.	5
I.18. Inversión estimada (M.N.)	6
I.19. Nombre del gestor o promovente	7
I.20. Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.	7
I.21. Departamento proponente del estudio de riesgo.	7
I.22. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación	7
I.23. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad	7
I.24. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio	8
I.25. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio	8
I.26. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio	8
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	9
II.1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad.	9
II.2. Ubicación de la instalación.	14
II.3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación.	25
II.4. Número de personal necesario para la operación de la instalación.	26
II.5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio.	26

ÍNDICE

	Página
CAPITULO III. ASPECTOS DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIOECONÓMICO	27
III.1 Describir las características del entorno ambiental a la instalación	27
III.2 Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación	31
III.3 Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.	37
III.4 Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación.	37
III.5. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación.	37
III.6. ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a:	37
III.8. Sí es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.	39
CAPITULO IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL	40
CAPITULO V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	99
V.1 Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.	99
V.2 Descripción detallada del proceso por líneas de producción, reacción principal y secundaria en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo.	107
V.3 Listar todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgo.	115
V.4 Presentar las hojas de datos de seguridad (MSD), de acuerdo a la NOM-114-STPS-199.	119
V.5 Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento.	127
V.6 Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización.	133
V.7 Condiciones de operación	136
V.8 Características del régimen operativo de la instalación	144
V.9 Diagrama de Tubería e Instrumentación	144
CAPITULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGO	145
VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes	145
VI.2 Con base a los DTI's de la ingeniería de detalle identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenaje y transporte	147
VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación	176
VI.4 Representar las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento	189
VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacción de riesgo con otras áreas.	191

ÍNDICE

	<i>Página</i>
VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico- operativas	193
VI.7 Presentar reporte de la última auditoria de seguridad practicada	204
VI.8 Describir detalladamente las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad	222
VI.9 Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplican.	224
CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	237
VII.1 Presentar resumen Ejecutivo	237
VII.2 Presentar Informe técnico	237
VII.3 Resumen General de la situación general que presenta la instalación	242
VII.4 Señalar las conclusiones del Estudio	244
CAPITULO VIII. ANEXO FOTOGRÁFICO	245
VIII. Anexo fotográfico	245

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES

I.1. Nombre o razón social de la empresa u organismo

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V.

[Ver Anexo I](#)

I.2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.

GEN790827-2C1

[Ver Anexo I](#)

I.3. Número de Registro del sistema de Información empresarial mexicano (SIEM)

N.D.

I.4. Cámara o Asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación

N.D.

I.5. Actividad productiva del establecimiento

Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.

I.6. Clave del catálogo MAP

N.D.

I.7. Código Ambiental (CA)

N.D.

I.8. Domicilio del establecimiento

Calle:	Carretera Federal México-Pachuca Km. 38.5
Número Exterior:	S/N
Número Interior:	-----
Colonia:	Tecámac de Felipe Villa Nueva
Código Postal:	55740
Municipio O Delegación:	Tecámac
Entidad Federativa:	Estado de México
Teléfono:	01 55 5148 8427, 044 55 2220 6450
Coordenadas Geográficas o UTM:	Latitud Norte: 19° 43' 30.78" Longitud Oeste: 98° 58' 15.57"
Altitud Sobre el Nivel del Mar:	2,254 m.s.n.m.

Croquis de Ubicación.

En la siguiente imagen aérea se puede observar las instalaciones de la Empresa Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V.



Imagen No. 1. Ubicación del Predio

I.9. Domicilio para oír y recibir notificaciones

Calle:
Número Exterior:
Número Interior:
Colonia:
Código Postal:
Municipio O Delegación:
Entidad Federativa:
Teléfono:
Correo electrónico

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.10. Fecha de inicio de operación

La Empresa tiene 24 años operando, primero bajo el nombre de Gas Supremo, S.A. de C.V., posteriormente cambio el nombre a Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V.

I.11. Número de trabajadores equivalente

Puesto	Número de Trabajadores
Empleados de Confianza	51
Obreros	100

Cuadro No. 1 Número de Trabajadores equivalentes

El número total de trabajadores dentro de la Planta es de: 151 trabajadores

I.12. Total de horas semanales trabajadas en planta (opcional)

Días	Horario de Trabajo	Horas al día
Lunes a Viernes	09:00 a 18:00	9 Hrs/día
Sábados	09:00 a 13:00	4 Hrs/día
Domingos	12:00 a 18:00	6 Hrs/día

Cuadro No. 2 Total de Horas semanales trabajadas

El número total promedio de horas trabajadas a la semana dentro de la Planta es de: 55 hrs/semana.

I.13. Número de trabajadoras promedio, por día y por turno laborado.

Días	Turno de Trabajo	Número de Trabajadores
Lunes a Viernes	9:00 a 18:00	151
Sábados	09:00 a 13:00	
Domingos	12:00 a 18:00	

Cuadro No. 3 Número de Trabajadores promedio.**I.14. ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal?**

No

I.15. ¿Pertenece a alguna corporación?

N.D.

I.16. Participación de capital.

100 % Mexicana

I.17. Número de empleos indirectos a generar.

Con la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. se generaron indirectamente más de 100 trabajos.

I.18. Inversión estimada (M.N.)

Concepto	Descripción	Inversión Estimada
Proyectos de Ingeniería	Obra civil Obra mecánica Obra hidráulica Sistemas mecánicos	Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP;
Permisos y autorizaciones	Trámites ante la SEMARNAT Trámites ante Protección Civil Trámites ante la Secretaría de Energía Trámites ante PROFEPA	
Sistema contra incendios	Extintores Hidrantes Señalización Pintura Capacitaciones Materiales y equipo	
Obra mecánica y Tubería de Proceso	Soportes y escaleras Pintura de ductos y tubería Pruebas de hermeticidad	
Pruebas, capacitación y Adiestramiento	Manuales de Operación Cursos de Capacitación Pruebas hidrostáticas	
Total:		

Cuadro No. 4 Inversión Estimada

Además de los gastos señalados en la tabla, se deben realizar otros gastos como son:

- Salarios de trabajadores
- Pago de servicios, agua, luz, teléfonos, predial
- Compra de Uniformes
- Póliza de Seguro
- Etc.

I.19. Nombre del gestor o promovente

Gas Express Nieto de México S.A. de C.V.

I.20. Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.

GEN790827-2C1

I.21. Departamento proponente del estudio de riesgo.

Gerencia Operativa

I.22. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la Instalación

C.P. Arturo Duran Estrada, quien tiene el cargo de Representante Legal.

Ver Anexo II

I.23. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.

Declaro bajo protesta de decir la verdad, que todo lo que se encuentra dentro de este Estudio de Riesgo Nivel II es real y actualizada.

C.P. Arturo Duran Estrada

Firma del Representante Legal

I.24. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (en su caso).

No Aplica

I.25. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (Indicando Calle, Número Interior y Exterior, Colonia, Municipio o Delegación, Código Postal, Entidad Federativa, Teléfono, Fax).

No Aplica.

I.26. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.

Ing. Christian Nidia Hidalgo Salazar.

Asistente de Ingeniería y Operación.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

II.1 Nombre de la Instalación, haciendo una breve descripción de la actividad

Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., propiedad de Gas Express Nieto de México, S.A. de anteriormente llamada Gas Supremo, S.A. de C.V.

Descripción de la actividad a realizar, sus procesos e infraestructura necesaria.

A continuación presento una breve descripción de las instalaciones y/o equipos con los que cuenta actualmente la empresa.

Descripción	Tanque No. I	Tanque No. II	Tanque No. III	Tanque No. IV
Capacidad litros agua.	250,000	250,000	250,000	250,000
Marca	TATSA	TATSA	TATSA	TATSA
Año de fabricación	1985	1985	1983	1983
No. De Serie	TB-314	TB-313	TB-179	TB-176

Cuadro No. 5 Descripción de los tanques de Almacenamiento

Descripción	Tanque No. V	Tanque No. VI	Tanque No. VII	Tanque No. VIII
Capacidad litros agua.	250,000	250,000	250,000	250,000
Marca	TATSA	TATSA	TATSA	TATSA
Año de fabricación	1985	1983	1983	1983
No. De Serie	TB-315	TB-175	TB-178	TB-177

Cuadro No. 5 Descripción de los tanques de Almacenamiento

Esta planta de almacenamiento para Distribución de Gas L.P. es un sistema fijo y permanente, que mediante las instalaciones apropiadas permitirá el trasvase o “trasiego” y manejo seguro del Gas L.P.

Básicamente la operación de una planta con las características como la que se tiene consiste en la recepción del gas L.P. (en autotanques), su almacenamiento en 8 tanque fijos cada uno de 250,000 litros al 100%, y el trasiego a pipas (para llenado de estacionarios domésticos) y llenado de cilindros portátiles para su distribución a los usuarios.

En esta instalación no se realizarán procesos de transformación, adición de sustancias o acondicionamiento del Gas L.P. únicamente se almacenará y se pasará el combustible de un tanque hacia otros.

El diseño de las instalaciones estará apegado a la NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, así como al Reglamento de Gas Licuado de Petróleo. Una de las fortalezas para regularizar este proyecto es que no significa una amenaza para el ambiente con emisiones a la atmósfera, ni con descargas de sustancias al suelo o al agua.

Descripción general del proceso.

La operación de la planta no involucra ningún tipo de reacción química, debido a que únicamente se almacena y suministra Gas L.P, el cual es un combustible que se almacena, transporta y distribuye a alta presión, en estado líquido y en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano, por lo que su operación se considera relativamente simple y consiste en cuatro operaciones básicas de acuerdo al siguiente diagrama:

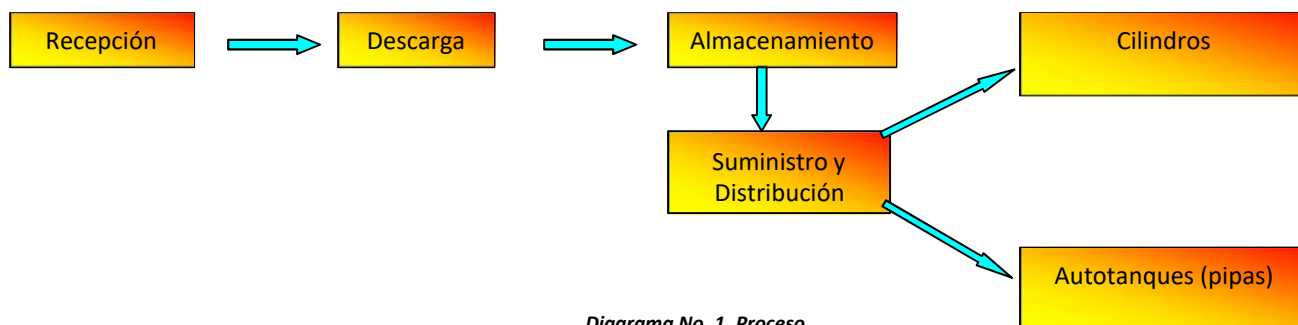


Diagrama No. 1. Proceso

La primera operación involucrará desde la llegada del remolque-tanque o full de 40,000 a 50,000 litros de capacidad; los cuales provendrán de la terminal terrestre de PEMEX. Una vez que han llegado los remolque-tanques a la planta éstos se dirigirán a la zona de descarga, donde al estacionarse deberán apagar los motores, desconectar el sistema de movimiento del mismo, conectarán el sistema a “tierra”, verificarán el contenido de gas; el adecuado funcionamiento de sus sistemas de seguridad y conectarán las mangueras de líquido y vapor.

En la segunda y tercera operaciones, se verá involucrado el trasiego del gas de los auto-tanques hacia los tanques de almacenamiento; mediante la utilización de compresores.

La cuarta operación involucrará el trasiego del gas de los tanques de almacenamiento hacia las distintas tomas que se ubicarán en la planta; tales como sistema de llenado de cilindros, tomas de gas de carburación y llenado de auto-tanques repartidores, lo cual se verá realizado por medio de bombas.

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. la cual se ubica en Carretera Federal México-Pachuca Km. 38.5, Col. Tecámac de Felipe Villa Nueva, Tecámac, Estado de México, C.P. 55740, pretendemos Actualizar ante las diferentes dependencias Ambientales una Planta de Almacenamiento, transporte y suministro de Gas L.P, cuyo diseño se efectuó apegándose a los lineamientos que señala el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo publicado en el D.O.F. con fecha 28 de Junio de 1999; y de acuerdo a los lineamientos establecidos dentro de la Norma Oficial Mexicana la NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, publicada en el “Diario Oficial” de la Federación, con fecha 22 de Octubre de 2014.

Su operación no involucrará procesos de transformación de materias primas, ya que únicamente se realizará el almacenamiento y suministro de Gas Licuado del Petróleo. La infraestructura de carácter técnico necesario para el

funcionamiento de la planta será:

- ✓ Áreas de circulación.
- ✓ Delimitación y accesos.
- ✓ Estacionamientos.
- ✓ Oficinas
- ✓ Servicios sanitarios para personal obrero.
- ✓ Muelle de llenado.
- ✓ Tanques de almacenamiento.
- ✓ Maquinaria (bombas, compresores).
- ✓ Controles manuales y automáticos.
- ✓ Tuberías y conexiones.
- ✓ Múltiple de llenado.
- ✓ Taller de reparaciones mecánicas en Gas L.P.
- ✓ Básculas de llenado y repeso.
- ✓ Área de Vaciado de gas de cilindros.
- ✓ Tomas de recepción, suministro y carburación.

Se cuenta con 3 medidores de Flujo (Caja Másica), Marca Neptune con control y registrador, ubicada en la tubería para carga de Auto-Tanques, localizada cerca de la Zona de Tanques de Almacenamiento, se tiene dentro de la zona de protección de los tanques de almacenamiento, dicha protección consiste en muretes de concreto de 0.70 m de altura.

Dichas caja másica, cuentan con las siguientes características.

	Caja Másica I	Caja Másica II	Caja Másica III
Marca:	Neptune	Neptune	Neptune
Modelo:	M-100	M-100	M-100
Tubería de succión:	51 mm	51 mm	51 mm
Tubería de descarga:	51 mm	51 mm	51 mm

Cuadro No. 6. Descripción de las cajas másicas.

La Función que tiene esta caja másica básicamente es contabilizar los litros de gas L.P. que serán despachados a las pipas que surten Gas Estacionario. Dichas Cajas funcionan de la siguiente manera.

- 1. En el área de Carga de Auto Tanques (pipas), se encuentra el encargado de dicha operación el cual tiene comunicación directa (por medio de radios), con otra persona que se encuentra en oficinas.*
- 2. La persona que se encuentra en oficinas es el encargado directo de abrir el sistema por medio de una Computadora y un programa especial.*
- 3. La persona que se encuentra en el área de carga de Auto tanques, le pide a la persona que se encuentra en oficinas abrir el sistema y liberar "X" cantidad de gas.*

Por ejemplo: El encargado del área de carga de Auto tanques va a despachar a la Pipa No. 8758-4 2000 litros de gas, llama por radio a la persona que se encuentra en oficinas y está por medio del programa que se encuentra en una computadora, libera los 2000 litros de gas, ni un litro más ni un litro menos, los cuales corren por la parte de adentro de la caja másica. (Tubería)

- 4. Una vez que se despacha la cantidad de gas deseada y este gas pasa por la caja másica, al mismo tiempo se va registrando la cantidad despachada de Gas L.P. en un contador de litros el cual emite un ticket que se queda el operador de las pipas y una copia que se queda en encargado del área de Auto-tanques, con la finalidad de que sepa la cantidad de litros despachados.*
- 5. Una vez cargados los litros de Gas L.P. en la pipa deseada se corta el suministro de Gas L.P. y no se podrá cargar más litros de Gas, hasta volver a repetir la acción.*
- 6. A final del día deberán coincidir los litros despachados de gas L.P. de dicho programa y los litros que pasaron por la caja másica y Ticket.*

Básicamente esta es la función de los 2 medidores de Flujo (cajas másicas), para un mejor control de los litros de gas despachados a las pipas de surten gas a tanques estacionarios.

II.1.1 Planes de crecimiento a futuro.

No se tiene contemplado un crecimiento a futuro, sin embargo se consideró desde el principio mantener en buenas condiciones cada uno de los equipos y tanques de almacenamiento, así como los dispositivos de seguridad.

II.1.2 Fecha de Inicio de Operaciones

La Empresa tiene 24 años operando, primero bajo el nombre de Gas Supremo, S.A. de C.V., posteriormente cambio el nombre a Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V., inicio operaciones el 03 de Octubre de 1994.

II.1.2.1 ¿La planta se encuentra en operación?

Si, presentamos ante esta H. Dependencia los Estudios de Riesgo Nivel II y el Programa para la Prevención de Accidentes para mantenernos regularizados.

II.1.2.2 Vida útil del proyecto

Se estima que una planta de estas características tenga una vida útil de al menos 70 años, claro que esto dependerá del mantenimiento preventivo – correctivo que se le dé a la Planta.

II.1.2.3 Criterios de ubicación

La elección del sitio propicio para la construcción de la Planta de Almacenamiento de Gas L.P., consistió en localizar un predio que cumpliera con las condiciones mínimas para este servicio como:

- ✓ Suelos estables y que no presenten alto riesgo de hundimientos o deslizamientos.
- ✓ Áreas que no presenten riesgos de inundación.
- ✓ Terreno plano, que no tengan pendientes mayores de 15%.
- ✓ Terreno de baja productividad agrícola, ganadera o forestal.
- ✓ No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.
- ✓ Comunicaciones vehiculares e infraestructura adecuada.
- ✓ Compatibilidad con los usos del suelo marcados en los Programas de Desarrollo Urbano que tengan injerencia en la zona.
- ✓ No ubicarse en terrenos bajos donde pueda acumularse gases.

La localización de la Planta, cumple también con los requisitos marcados en la Norma Oficial Mexicana la NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, como son:

- ✓ Contar Como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.

- ✓ *No debe haber líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la planta.*
- ✓ *Los predios colindantes y sus construcciones deben estar libres de riesgos probables para la seguridad de la planta.*
- ✓ *No se ubica en zonas susceptibles de deslaves, partes bajas de lomeríos, terrenos con desniveles o terrenos bajos.*
- ✓ *Los predios ubicados al margen de carretera deben contar con carriles de aceleración y desaceleración, autorizados por las autoridades competentes o reglamentos aplicables.*
- ✓ *El tanque de almacenamiento deberá ser ubicado a una distancia mínima de 100 m. con respecto a centros hospitalarios, educativos y de reunión, así como de almacén de combustibles o explosivos.*

En las colindancias no se encuentran construcciones que resulten peligrosas por la magnitud de la Planta de Almacenamiento Gas L.P. La selección del sitio para el establecimiento de la Planta se basó principalmente en 4 criterios:

- 1. Los datos de mercado obtenidos por la propia empresa, que muestran que puede ser rentable el aprovechar la oportunidad para comercializar Gas L.P. en el área, ya que en un radio de 70 Km tiene acceso a un mercado superior a 1 millones de habitantes donde existe una demanda del servicio y una limitada oferta de establecimientos que se dedican a esta actividad.*
- 2. La disponibilidad del servicio de electricidad por parte de aquel entonces Luz y Fuerza del centro y hoy en día Comisión Federal de Electricidad en el sitio de proyecto es otro de los factores considerados para el establecimiento de la planta de gas, ya que es esencial contar con electricidad durante todas las etapas previas y para la operación de una planta de almacenamiento de Gas L.P.*
- 3. La ubicación del predio y el acceso a vías de comunicación fueron determinantes para la selección del sitio, ya que en las inmediaciones del sitio de proyecto se tiene acceso, cercano a las vías de comunicación importantes.*
- 4. Que se posibilitó por parte de la autoridad la licencia de uso de suelo, así mismo se evaluó y verificó que en los alrededores del predio no se realizan actividades incompatibles al almacenamiento del Gas L.P.*

II.2 Ubicación de la instalación

Calle:	Carretera Federal México-Pachuca Km. 38.5
Número Exterior:	S/N
Número Interior:	-----
Colonia:	Tecámac de Felipe Villa Nueva
Código Postal:	55740
Municipio O Delegación:	Tecámac
Entidad Federativa:	Estado de México
Teléfono:	01 55 5148 8427, 044 55 2220 6450
Correo electrónico	barcenass_consultoria_ambiental@yahoo.com

II.2.1 Planos de localización a escala adecuada y legible, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500m.

La Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. se encuentra en Carretera Federal México-Pachuca Km. 38.5, Col. Tecámac de Felipe Villa Nueva, Tecámac, Estado de México, C.P. 55740. A continuación se presentan los puntos importantes de interés en un radio de 500 m:

No.	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA A LA INSTALACIÓN (M)
A	ESTACIÓN DE CARBURACIÓN	90
B	TERRENO BALDÍO	145
C	VÍAS DEL FERROCARRIL	68
D	CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PACHUCA	180
E	GRUPO TICONSA	200
F	PLANTA DE CONCRETO TECÁMAC	185
G	TERRENO BALDÍO	230
H	TERRENO BALDÍO	505
I	UNIDAD HABITACIONAL	540
J	TERRENO BALDÍO	404
K	DIF TECÁMAC	320
L	TERRENO BALDÍO	459
M	UNIDAD BÁSICA DE REHABILITACIÓN TECÁMAC	380
N	CENTRO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS	330
O	ESTACIÓN DE CARBURACIÓN	500

No.	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA A LA INSTALACIÓN (M)
P	CENTRO MUEBLERO VICON, S.A. DE C.V.	419
Q	DISTRIBUIDORA GALES	510
R	TERRENO BALDÍO	540
S	CLUB DEL ADULTO MAYOR	414
T	ACERO VILSA	390
U	TERRENO BALDÍO	490
V	CECYTEM TECÁMAC	150
W	DELTA FORCE	290
X	MOTEL CALENS	230
Y	FRACCIONAMIENTO HACIENDA DEL BOSQUE	479
Z	TERRENOS SIN CONSTRUCCIÓN	499

Cuadro No. 7. Puntos importantes de interés.

La principal vía de acceso a la Planta de Gas es:

- Carretera Federal México-Pachuca.



Imagen No. 2. Vía Principal de Acceso.

[Ver Anexo III.](#)

II.2.2. Coordenadas Geográficas de la instalación

El sitio de la Planta está georreferenciado con las siguientes coordenadas geográficas:



Imagen No. 3 Coordenadas Geográficas.

Coordenadas Geográficas.

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR
A	19° 43' 30.78" N	98° 58' 15.57" N	2254 msn
B	19° 43' 28.57" N	98° 58' 22.97" N	
C	19° 43' 31.76" N	98° 58' 24.20" N	
D	19° 43' 33.39" N	98° 58' 19.14" N	
E	19° 43' 32.19" N	98° 58' 15.47" N	

Cuadro No. 8. Coordenadas Geográficas.

Coordenadas UTM.

VÉRTICE	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	ZONA
A	503041.74 E	2181073.82 N	14 Q
B	502818.26 E	2181010.67 N	
C	502788.30 E	2181102.32 N	
D	502935.14 E	2181152.31 N	
E	503040.87 E	2181120.29 N	

Cuadro No. 8. Coordenadas Geográficas.

II.2.3. Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; señalando claramente los distanciamientos a las mismas

Las colindancias del terreno que ocupa la Planta son las siguientes:

Punto Cardinal	Colindancia	Actividad
Norte	Estación de Carburación propiedad de la misma Empresa	Comercio de Gas L.P.
Sur	Vía del Ferrocarril México-Laredo	Vías Férreas
Este	Carretera México-Pachuca	Vialidad
Oeste	Terreno baldío propiedad de la misma Empresa	Sin Actividad

Cuadro No. 9. Colindancias.

Los usos de suelo existentes son los siguientes:

1. Donde está ubicada la Planta es Agricultura de Riego.

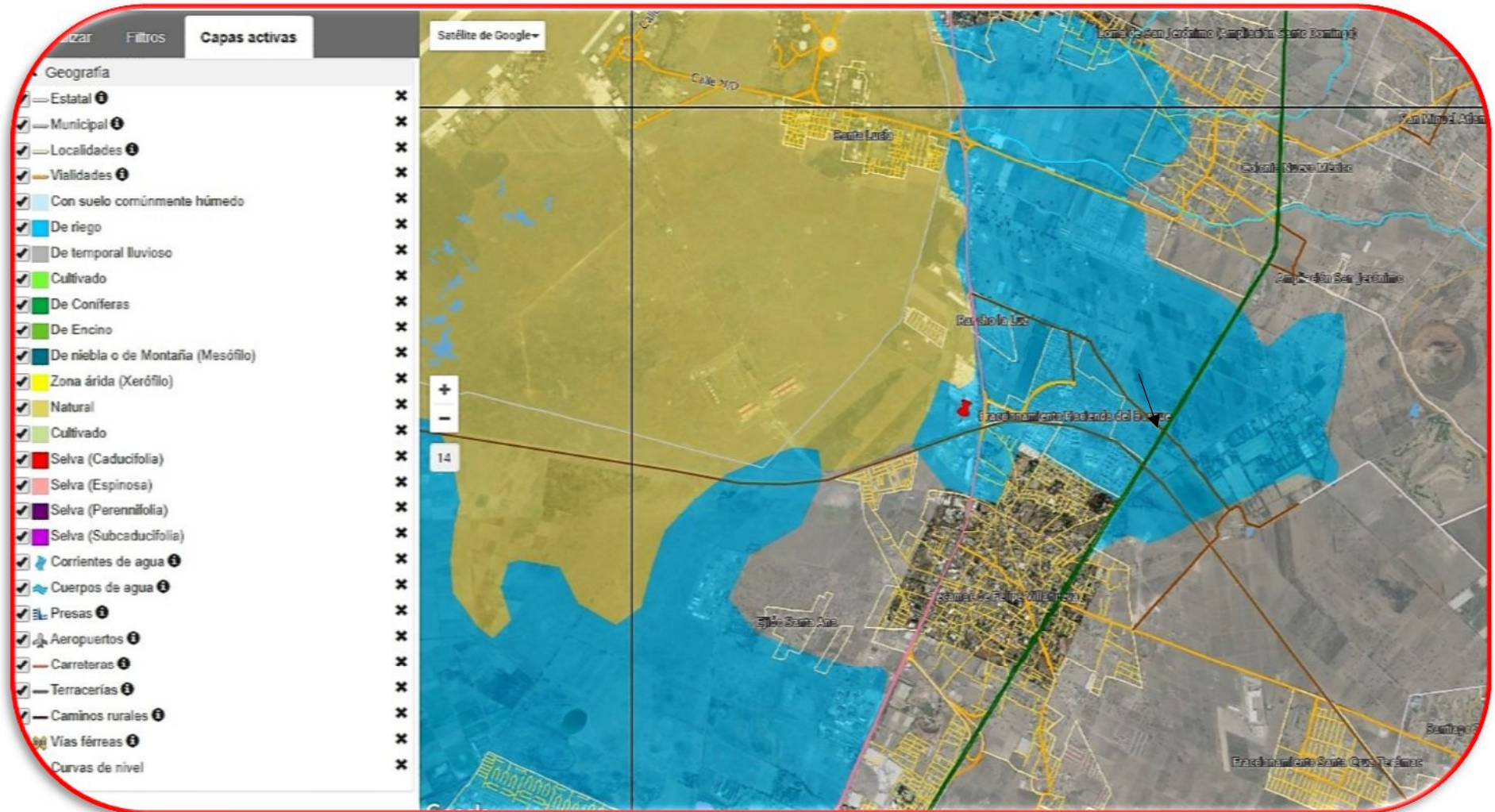


Imagen No. 4 Usos de Suelo.

En un radio de 500 metros a la redonda no existen cuerpos de agua, ni zonas de reserva ecológica y mucho menos áreas naturales protegidas.

A continuación se presentan los puntos importantes de interés en un radio de 500 m:

No.	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA A LA INSTALACIÓN (M)
A	ESTACIÓN DE CARBURACIÓN	90
B	TERRENO BALDÍO	145
C	VÍAS DEL FERROCARRIL	68
D	CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PACHUCA	180
E	GRUPO TICONSA	200
F	PLANTA DE CONCRETO TECÁMAC	185
G	TERRENO BALDÍO	230
H	TERRENO BALDÍO	505
I	UNIDAD HABITACIONAL	540
J	TERRENO BALDÍO	404
K	DIF TECÁMAC	320
L	TERRENO BALDÍO	459
M	UNIDAD BÁSICA DE REHABILITACIÓN TECÁMAC	380
N	CENTRO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS	330
O	ESTACIÓN DE CARBURACIÓN	500
P	CENTRO MUEBLERO VICON, S.A. DE C.V.	419
Q	DISTRIBUIDORA GALES	510
R	TERRENO BALDÍO	540
S	CLUB DEL ADULTO MAYOR	414
T	ACERO VILSA	390
U	TERRENO BALDÍO	490
V	CECYTEM TECÁMAC	150
W	DELTA FORCE	290
X	MOTEL CALENS	230
Y	FRACCIONAMIENTO HACIENDA DEL BOSQUE	479
Z	TERRENOS SIN CONSTRUCCIÓN	499

Cuadro No. 10. Puntos importantes de interés.

[Ver Anexo III.](#)

II.2.4. Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m² o Ha).

El terreno que ocupa la planta tiene una superficie de 23,086.18 m².

II.2.5. Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos).

La empresa tiene una vía terrestre principal para su ingreso, la cual es:

- Carretera Federal México-Pachuca.

No se cuenta con accesos marítimos

II.2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, deberá indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.

Infraestructura Actual	Infraestructura Proyectada	Observaciones
Vigilancia	NO APLICA	NO APLICA
Sistema contra incendio		
Oficinas		
Descarga de remolques-tanques		
Carga de Auto Tanques		
Toma para carburación		
Zona de Almacenamiento		
Muelle de llenado (Basculas)		
Estacionamiento		
Taller		
Almacén		
Tableros eléctricos		
Almacén temporal de residuos peligrosos		

Cuadro No. 11 Infraestructura actual y Necesaria

A continuación se presenta la descripción detallada de la **infraestructura actual**.

Edificios:

Por el lado Este del terreno que ocupa la planta, se localizan las construcciones destinadas a las oficinas del personal administrativo, estacionamiento para vehículos utilitarios, caseta de vigilancia, cisterna, equipo contra incendio, cuarto de caldera, almacenes, tablero eléctrico y servicios sanitarios para el personal obrero.

Por el lado Norte se localiza el recipiente de diésel dentro de un cubeto, área de pintura de recipientes transportables, estacionamiento y patio de maniobras.

Por el lado Oeste se localiza la zona de recipientes transportables rechazados, taller de mantenimiento menor donde se realizan labores relacionadas con equipos de carburación, bodega y área de reparación de recipientes

transportables.

Por el lado Sur se localiza el estacionamiento para vehículos repartidores propiedad de la empresa.

Los materiales utilizados en estas construcciones son en su totalidad incombustibles, ya que sus techos son de losa de concreto, paredes de tabique, con puertas y ventanas metálica. Las dimensiones se describen en el plano civil de la planta, anexo a esta memoria técnico descriptiva.

Estacionamiento:

Por el lado Sur y lado Norte del terreno que ocupa la planta se localizan las áreas destinadas para el estacionamiento interior de los vehículos repartidores, estas áreas permanecen sin techar, su piso es asfaltado y cuentan con la pendiente apropiada para el desalojo de agua de lluvia. Por el lado Este del terreno se localiza la zona destinada para el estacionamiento de los vehículos utilitarios, esta área tiene un cobertizo de lámina pintada y cuenta con la pendiente apropiada para el desalojo de agua de lluvia.

Los estacionamientos están localizados de tal manera que la entrada o salida de cualquier vehículo al estacionarse no interrumpe la libre circulación de los demás, dichos estacionamientos están delimitados por cajones.

Taller:

Ubicado en el lado Oeste de esta planta, se tiene un taller de servicio mecánico para la reparación menor de los vehículos propiedad de la empresa, efectuándose sólo las reparaciones que no implican la generación de chispas, y cabe mencionar que en dicho taller no se instalan ni reparan equipo de carburación de Gas L.P.

Servicios Sanitarios:

En las construcciones que se localizan por el lado Este del terreno que ocupa la planta se tienen los servicios sanitarios para el personal operativo. Se cuenta con ocho regaderas, cuatro tazas, cuatro lavabos y un mingitorio múltiple. Por lo mismo lado se cuenta con tres tazas y tres lavabos en las áreas de oficina. Todos construidos con materiales combustibles, siendo su techo de losa de concreto, con paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas, describiéndose en el plano civil sus dimensiones.

El drenaje de aguas negras está conectado por medio de tubos de concreto de 15 cm de diámetro, con un pendiente del 2% al drenaje de agua residual de la zona.

La construcción de los servicios sanitarios cumple con la reglamentación sanitaria aplicable en la materia.

Zona de Almacenamiento:

La zona de almacenamiento tiene una terminación de concreto y cuenta con las pendientes necesarias para el desalojo del agua de lluvia.

Para seguridad en el diseño de las zapatas se considera un terreno con resistencia de 5 Ton/m², valor crítico para un subsuelo poco compactado, considerando que el recipiente no transportable usado para fines de cálculo está lleno en su totalidad con un fluido cuya densidad sea de 0.6 kg/l.

Esta planta cuenta con ocho recipientes no transportables de almacenamiento, del tipo intemperie cilíndrico-horizonta, especiales para contener gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplen con las distancias mínimas que especifica la norma.

Se tienen montados sobre bases de concreto, de tal forma que puede desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.

Cuentan con una zona de protección consistente en plataforma de concreto con altura de 0.60 m.

Estos recipientes tienen una altura de 2.00m, medida de su parte inferior a nivel del piso terminado de la zona de almacenamiento la cual es de concreto.

Muelle de Llenado.

El muelle de llenado se localiza por el lado Este de los recipientes de almacenamiento no transportables y una distancia, su techo de lámina pintora sobre una estructura metálica y soportado por columnas de concreto y fierro; su piso es relleno de tepetate con bordes con protecciones de ángulo de fierro y hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tienen acceso al mismo.

Servicio de Energía Eléctrica:

La alimentación eléctrica se toma de la línea de alta tensión de acometida que pasa por el lindero Este con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles, 1F, 15 KV y con la planta de Gas L.P. mediante postes de concreto C-11-450 equipados con estructuras KV y apartarrayos autovalvulares 12 KV, protegido a la salida de B.T con interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la planta por trayectoria subterránea.

Sistema General de Conexiones a tierra

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

Sistema de seguridad por medio de Extintores

Se cuenta también con cinco extintores de carretilla de 50 kg de polvo químico seco, clase ABC y los extintores portátiles de polvo químico seco del tipo ABC con capacidad de 9 kg

Equipos de Seguridad:

a) A la entrada de la planta se tiene instalado un anaquel con artefactos matachispas, los cuales son colocados a todos los vehículos que accedan, así como también se cuenta con botiquín de primeros auxilios localizado en la construcción destinada a las oficinas.

b) En las áreas clasificadas por la Norma como Clase I, División 1 y2, se utilizan herramientas antichispas y equipo adecuado para el uso de ellas, a menos que en dichas áreas de trabajo se detecte que el ambiente no contiene vapores de gas en cantidad mayor que el 20% del límite inferior combustible.

c) Los operarios utilizan ropa de algodón, calzado antiderrapante, usan lámparas de mano que no sea de base LED, el equipo de comunicación portátil es a prueba de explosión o intrínsecamente seguro, se usan peines de plástico que no sean capaces de generar electricidad estática.

d) Los medios de iluminación y lámparas de mano utilizados, son de acuerdo al área, quedado prohibida cualquier tipo de iluminación a base de fuego.

Sistema contra incendio a base de agua por aspersión.

Se cuenta con un sistema contra incendio a base de agua por aspersión, el cual se describe a continuación.

La cisterna se localiza por el frente de la planta y tiene una capacidad de almacenamiento de 350,000 l, su abastecimiento es por medio de acarreo de agua en pipas.

II.3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).

Punto Cardinal	Colindancia	Actividad
Norte	Estación de Carburación propiedad de la misma Empresa	Comercio de Gas L.P.
Sur	Vía del Ferrocarril México-Laredo	Vías Férreas
Este	Carretera México-Pachuca	Vialidad
Oeste	Terreno baldío propiedad de la misma Empresa	Sin Actividad

Cuadro No. 12 Colindancias

II.4. Número de personal necesario para la operación de la instalación.

La empresa cuenta con el siguiente personal para su operación

Puesto	Número de Trabajadores
<i>Empleados de Confianza</i>	<i>51</i>
<i>Obreros</i>	<i>100</i>

Cuadro No. 13 Número de Trabajadores equivalentes

El número total de trabajadores dentro de la Planta es de: 151 trabajadores

II.5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.). Anexar comprobantes (opcional).

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. es una Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., cuenta con los siguientes trámites.

Secretaría de Energía

- Título del Permiso de Distribución Mediante Planta de Almacenamiento para distribución de Gas L.P. No. LP/14712/DIST/PLA/2016.

Protección Civil Estatal

- Programa Interno de Protección Civil 2018.
- Se cuenta con constancias de capacitación 2017.

[Ver Anexo IV.](#)

CAPÍTULO III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

III.1. Describir las características del entorno ambiental a la instalación

Este terreno se ubica en la Jurisdicción del Municipio de Tecámac, del Estado de México, el cual se localiza directamente en la Carretera Federal México-Pachuca Km. 38.5.

Tecámac es una ciudad y un municipio conurbado del Estado de México. El municipio de Tecámac tiene orígenes prehispánicos fue fundado en 1202 por los mexicas. Es uno de los 125 municipios que conforman el Estado de México. Forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México y se ubica en la porción noreste del estado.

El municipio de Tecámac se localiza en la parte nororiente de la capital del Estado de México y se encuentra ubicado al norte de la Ciudad de México. Es uno de los municipios que forman parte de la Zona Metropolitana del Valle de México.

III.1.1 Flora.

Por las condiciones geográficas y climatológicas de la localidad, el tipo general de vegetación es limitada; no obstante, se han importado y adaptado algunas variedades de flora silvestre y frutales. El árbol de pirú, por ejemplo, fue traído por los españoles a México en tiempos de la Colonia; el aguacate procede de tierra caliente, etc.

Arboles: pirú (el más abundante en la región), mimosa, pino, alcanfor, casuarina, retama, jacarando, eucalipto, palmera, fresno, trueno, colorín, etc.

Cactus: existe una variedad importante: nopal de tuna roja, nopal de tuna blanca, nopal de xoconoctli, nopal de "penca tierna", órgano (distintas variedades), cholla, cacto de pipa, abrojo, biznaga, maguey de sábila, maguey pigmeo, maguey de mezcal, maguey para pulque (el más abundante de la región).

Verduras (silvestres): verdolagas, quelites, quintoniles, y algunas raíces y camotes.

Flores y plantas silvestres: campanilla, girasol, carrizo, gladiolos, mirasoles, ojo de gallo, acahual, yerbamala, zacatón, duraznillo, huizache, nabo, jaramao, etc.

Plantas de ornato: alcatraz, azucena, aretillo, rosa laurel, geranio, nopalillo, malbón, margaritas, margaritones, crisantemos, espárragos, ave del paraíso, copa de oro, sombrilla abierta, helecho, begonia, lirio, platanillo, bugambilia, gladiolo, gardenia, trompeta de ángel, campanilla, orquídea, tulipán, dalia, nardo, nochebuena, lila, adelfa, palo santo, rosa (diferentes colores), azaleas, jazmín, enredaderas, perritos, rosa de castilla, etc.

Plantas medicinales: estafiate, diente de león, marrubio, xoclocote, gordolobo, peshto, yerbabuena, siempreviva, sábila, manzanilla, ajeno, yerbamora, ruda, borraja, malva real, ricino, tomillo, moras, orégano, helecho macho, azulejo, cicuta, mejorana, rosa de castilla (pétalos), romero, santa maría, te limón, epazote, cedrón, etc.

III.1.2 Fauna.

Por las condiciones geográficas de la región y por los actuales asentamientos humanos, la fauna silvestre existente no es abundante en cantidad, pero sí en variedad.

Mamíferos: conejos, liebres, ardillas, ratones de campo, cacomixtles, tuzas, onzas, comadreja, zorrillos.

Aves: calandrias, golondrinas, gorriones, cardenales, chillones (pinzón común), saltaparedes, pájaras viejas, cenizotes, cuitlacoche, solitarios, tórtolas, coquitas, tordos, mirlos, primavera, llaneros gusaneros, dominicos, verdugos, chupamirtos o colibríes, cernícalos, gavilanes, zopilotes, etc.

Reptiles: lagartijas, camaleones, cencuates, víboras de cascabel, coralillos, chirrionaras y "trompa de puerco".

Arácnidos: alacranes, tarántulas, arañas capulinas, arañas rojas y comunes.

Insectos y otros gusanos: ciempiés, grillos, chapulines, cigarras, zacatones, luciérnagas, chinicuilles, gusanos de maguey, hormigas rojas, hormigas negras y hormigas pigmeas, cochinilla, catarinas, chicharras, "gusanitos medidores", chinches de árbol, azotadores, moscos, moscas, jicotes, "caballito del diablo", mariposas de San Juan, "cara de niños" o mestizos, pinacates, abejas y mariposas (diferentes variedades), etc.

Batrachios: ranas, sapos, salamandras y ajolotes.

III.1.3 Suelo.

Pueden apreciarse dos aspectos diferentes en la morfología del suelo de Tecámac: una zona horizontal en lo que antes fuera parte de la laguna de Xaltocan, ahora convertida en llano; y otra, una pequeña sucesión de cerros hacia el oriente. La cabecera municipal se encuentra ubicada en una loma que declina hacia el sur y poniente.

III.1.4 Geología.

En la superficie municipal predominan las zonas planas concentrándose principalmente en el centro y poniente del territorio.

Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico, y a la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

Sistema de Topoformas

	Porcentaje
Vaso lacustre de piso rocoso o cementado	76.28%
Vaso lacustre salino	21.05%
Vaso lacustre con lomerío	2.67%

Fuente: Elaboración propia con datos de Información para el Plan de Desarrollo Tecámac, 2015, IGECEM

Las zonas semiplanas se localizan en la parte oriente y norte del municipio, dichas zonas no sobrepasan los 5 grados de pendiente por lo cual no representan limitaciones para el desarrollo urbano.

Se presenta una fractura en la parte sur del fraccionamiento de Ojo de Agua, al Surponiente del municipio, casi paralela al trayecto del gasoducto.

La estructura edáfica está compuesta de las unidades siguientes:

Estructura Edáfica

Estructura	Porcentaje
Solonchak	33.16%
Phaeozem	25.23%
Durisol	6.00%
Cambisol	2.93%
Leptosol	0.40%

Fuente: Elaboración propia con datos de Información para el Plan de Desarrollo Tecámac, 2015, IGECM

III.1.5 Hidrología

La conformación hidrológica del municipio es como se muestra a continuación:

Hidrológica

		Porcentaje
Región Hidrológica	Panuco	100.00%
Cuenca	Rio Moctezuma	100.00%
Subcuenca	Lago de Texcoco y Zumpango	96.26%
	Rio Tezontepec	3.74%

Fuente: Elaboración propia con datos de Información para el Plan de Desarrollo Tecámac, 2015, IGECM

Las unidades hidrológicas en el municipio están representadas por 2 canales de aguas negras, uno es el Gran Canal del Desagüe que conduce las aguas residuales de la Ciudad de México, el cual define el límite municipal al sur poniente, y el otro es el Dren San Diego, ubicado al poniente del municipio, nace al poniente del Parque Ecológico de Sierra Hermosa, bordea la parte poniente del fraccionamiento Ojo de Agua y descarga en el Gran Canal. Existen 12 bordos, 12 arroyos intermitentes, 31 pozos profundos, 3 acueductos y 4 canales de escurrimientos a cielo abierto.

El municipio de Tecámac está ubicado dentro del acuífero Cuautitlán-Pachuca, identificado por la CONAGUA por la clave 1508. Se localiza al norte de la Ciudad de México, en el límite sureste del Estado de Hidalgo, comprendiendo alrededor de un 10% de su superficie total al Estado de México. El acuífero cubre una superficie 2,850 km²., existe una veda para la realización de nuevos pozos profundos destinados a la extracción de las aguas subterráneas desde 1959, pero la sobreexplotación del acuífero no se ha logrado controlar, y por el contrario parece que tiende a empeorar.

El aprovechamiento de este acuífero se da a través de pozos profundos, algunos de ellos debido a su antigüedad y al deficiente mantenimiento y operación tanto en pozos y en las líneas de distribución originan fugas; sumado a esto, y de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua, los mantos acuíferos cuentan con un bajo nivel debido a la

sobreexplotación que resulta del abastecimiento al Distrito Federal. Aunado a lo anterior, y siguiendo a la dependencia ya citada, la contaminación originada por las descargas municipales y las originadas por el Gran Canal que vienen de la Ciudad de México representan otra problemática a resolver para poder garantizar el desarrollo urbano sustentable.

III.1.6 Orografía

Por estar ubicado el municipio en un Valle y a orillas de lo que fuera el lago de Xaltocan, no cuenta con ningún sistema montañoso en la región del municipio, únicamente posee tres cerros aislados, cerro de San Pablo con una altitud de 2,570 msnm (**msnm**: metros sobre el nivel del mar), Xoloc con 2,470 msnm y Colorado con 2,370 msnm.

III.1.7 Población económicamente activa.

La Población económicamente Activa (PEA) municipal del año 2007 al 2015 se ha incrementado poco más de un 20%, en este periodo se ha mantenido constante un promedio del 4% como Población Desocupada.

La Población Ocupada en las Actividades Primarias en términos porcentuales representaba en el 2007 el 1.05%, pero para el 2015 disminuyó al 0.87% de la Población Ocupada total del municipio.

La Población Ocupada en las Actividades Secundarias pasó de 29.23% en el 2007 a 26.44% en el 2015 disminuyendo casi 3 puntos porcentuales.

En las Actividades Terciarias es donde se registra un incremento ya que la Población Ocupada para este sector en el 2007 era el 69.43% y aumentó al 72.29% en el 2015.

De esta forma 72 de cada 100 personas que laboran lo hacen en el Sector Terciario, 26 de 100 en el Sector Secundario y 1 de 100 en el Sector Primario, siendo estos dos últimos los que presentan una tendencia de disminución.

III.2. Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años.

Temperaturas.

A continuación se presentan las características climáticas en la zona donde se ubica el proyecto de acuerdo a los últimos 10 años.

ESTADO DE MÉXICO	TEMPERATURA MÁXIMA DE LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2007	21.1	22.5	23.5	24.5	24.6	23.8	22.7	22.3	21.8	20.2	21.2	20.5	22.4
2008	20.2	22.7	23.2	25.7	24.9	22.9	21.2	23.1	21.3	21.3	20.7	20.5	22.3
2009	19.6	22.6	24.3	26.0	24.4	23.5	22.0	22.5	20.5	21.4	20.2	19.4	22.2
2010	15.7	18.3	23.1	24.5	26.3	25.1	20.9	21.4	20.7	21.6	20.9	20.9	21.6
2011	20.6	22.1	23.7	25.2	26.6	22.4	20.9	21.2	20.5	20.0	20.3	20.1	22.0
2012	3.6	33.6	14.4	9.0	20.1	130.1	180.7	130.9	78.2	14.8	12.5	0.6	628.5
2013	20.8	23.7	23.9	26.1	26.1	25.0	22.7	22.3	21.8	22.1	20.2	20.9	23.0
2014	19.2	23.3	23.8	24.4	22.9	22.2	21.3	21.6	22.0	21.1	20.8	20.3	21.9
2015	19.9	20.9	21.2	25.6	22.9	22.1	21.7	22.3	21.5	21.5	21.8	20.9	21.9
2016	19.8	22.1	22.7	25.5	26.0	22.2	22.2	22.5	22.0	21.8	19.9	21.7	22.4
2017	21.4	22.7	23.1	24.8	26.1	24.4	22.2	22.9					

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Cuadro No. 14. Temperaturas Máximas últimos 10 años.

ESTADO DE MÉXICO	TEMPERATURA MEDIA DE LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2007	12.8	13.3	14.4	16.2	16.9	16.2	16.2	16.0	15.5	12.7	12.0	12.2	14.5
2008	11.6	13.3	14.4	17.2	17.1	16.4	15.4	16.7	15.8	14.4	12.0	11.2	14.6
2009	11.0	13.2	14.8	16.8	16.8	16.6	15.6	16.1	15.3	15.2	12.6	11.7	14.6
2010	9.4	11.2	14.2	15.9	17.8	17.6	15.7	15.5	15.0	13.4	11.8	11.0	14.0
2011	11.6	13.4	14.4	16.6	18.3	15.7	15.3	15.0	14.1	12.8	12.9	11.5	14.3
2012	18.3	18.8	23.1	22.8	24.7	22.6	21.8	22.2	23.0	22.9	20.0	22.1	21.9
2013	12.9	14.6	15.3	17.0	18.3	18.4	16.5	16.4	16.6	15.5	13.2	12.7	15.6
2014	11.0	13.6	14.9	16.1	15.8	16.4	15.3	15.4	16.1	14.6	13.4	12.6	14.6
2015	11.8	12.5	13.8	18.0	15.9	16.1	15.5	15.9	15.7	14.9	14.5	13.2	14.8
2016	11.6	12.5	14.3	16.6	17.8	15.9	15.8	16.1	15.7	14.7	12.8	13.7	14.8
2017	11.7	12.8	14.2	15.7	17.8	17.3	15.8	16.5					

Fuente: Centro Nacional de Meteorología. **Cuadro No. 15. Temperaturas medias últimos 10 años.**

ESTADO DE MÉXICO	TEMPERATURA MÍNIMA DE LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2007	4.2	4.1	5.6	7.7	9.1	8.8	9.9	9.8	9.2	5.4	3.2	3.9	6.7
2008	3.0	3.9	5.5	8.8	9.2	9.9	9.5	10.4	10.4	7.6	3.2	1.9	7.0
2009	2.3	3.7	5.3	7.6	9.2	9.8	9.2	9.8	10.1	9.0	5.0	4.1	7.1
2010	3.2	4.1	5.4	7.2	9.3	10.0	10.5	9.7	9.4	5.2	2.6	1.2	6.5
2011	2.7	4.7	5.2	7.9	10.1	9.0	9.6	8.8	7.7	5.6	5.4	2.9	6.6
2012	10.8	12.4	14.3	14.8	16.8	16.3	16.2	16.4	16.9	15.1	12.5	13.2	14.6
2013	5.0	5.5	6.7	7.9	10.5	11.8	10.4	10.4	11.4	8.9	6.2	4.4	8.3
2014	2.7	3.9	6.1	7.7	8.6	10.5	9.3	9.2	10.1	8.2	6.0	4.9	7.3
2015	3.7	4.2	6.4	10.3	8.9	10.1	9.3	9.4	9.9	8.2	7.2	5.5	7.8
2016	3.3	2.9	5.9	7.8	9.6	9.6	9.5	9.7	9.4	7.6	5.8	5.7	7.2
2017	2.0	2.9	5.2	6.5	9.6	10.1	9.5	10.1					

Fuente: Centro Nacional de Meteorología. **Cuadro No. 16. Temperaturas Mínimas últimos 10 años.**

Precipitación													
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
2006	0.0	0.0	0.7	7.8	46.0	141.5	183.9	210.4	197.2	82.5	17.0	0.2	887.2
2007	2.6	2.4	1.5	5.3	37.5	190.2	188.3	175.5	119.8	48.9	0.9	0.7	773.6
2008	0.0	0.4	0.0	13.9	40.7	259.7	251.5	221.1	201.4	34.0	0.0	0.0	1022.7
2009	2.8	4.2	2.4	4.1	87.8	190.0	105.9	202.6	323.8	102.1	2.6	3.3	1031.6
2010	27.0	100.9	0.4	9.6	7.1	182.8	304.7	316.0	249.3	1.8	7.3	0.0	1206.9
2011	0.0	0.0	1.8	8.1	50.0	190.2	222.5	265.2	136.1	80.1	13.1	0.5	689.8
2012	3.1	20.1	3.4	6.4	50.6	159.3	225.4	207.5	128.9	31.1	4.4	0.2	8840.4
2013	0.8	0.3	8.9	6.5	144.5	262.5	254.0	256.3	393.9	114.5	70.4	2.1	1514.9
2014	0.3	0.1	2.3	31.2	194.5	451.4	196.1	261.2	407.0	193.9	10.5	29.3	1777.8
2015	0.3	3.0	42.1	2.6	111.9	142.0	147.6	149.6	234.2	127.6	31.9	10.5	1003.3
2016	32.4	1.1	54.5	47.4	95.2	400.6	330.5	386.2	322.8	49.5	59.3	2.2	1781.6

Fuente: Centro Nacional de Meteorología. Cuadro No. 17 Precipitación últimos 10 años.

Viento

Velocidad del viento m/s

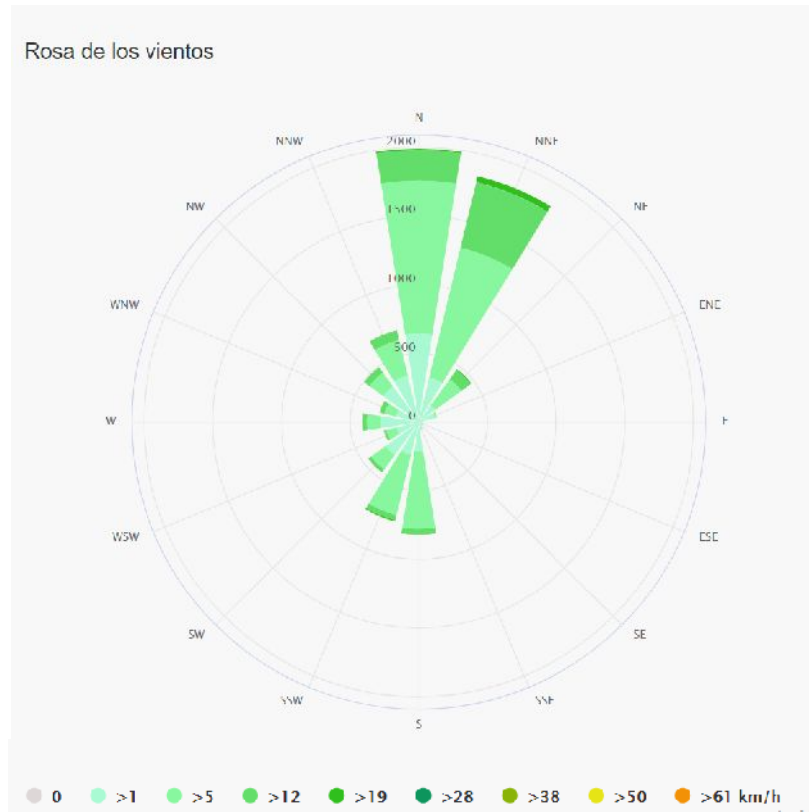
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1991	13.5	13.7	14.8	16.2	16.8	14.0	17.4	14.8	12.3	12.0	12.0	10.1
1992	15.4	15.4	13.1	18.3	16.4	14.7	12.9	11.5	12.5	14.0	11.1	11.6
1993	12.3	12.3	16.0	15.4	17.9	14.0	16.8	11.8	15.7	11.2	10.0	10.6
1994	12.3	12.3	14.6	16.8	23.1	7.4	16.5	20.2	15.7	15.0	10.8	11.2
1995	10.1	12.3	12.8	17.8	20.1	15.7	14.6	12.9	10.9	10.9	13.9	13.6
1996	10.9	14.5	13.4	22.1	17.4	13.4	13.4	14.7	12.3	12.3	11.5	10.3

Fuente: Centro Nacional de Meteorología. **Cuadro No. 18. Velocidad del viento**

Velocidad dominante y Velocidad media m/s

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1991	3.9	3.5	4.0	4.6	3.9	3.8	3.0	5.3	3.8	4.0	3.2	3.2
1992	4.6	6.3	3.0	3.0	2.7	3.1	2.9	3.1	3.3	2.2	2.2	2.3
1993	2.8	2.6	4.0	3.6	3.5	2.6	2.3	3.2	3.1	3.6	3.9	2.9
1994	2.7	3.3	3.2	2.8	4.0	2.3	2.7	2.6	5.2	2.8	2.2	2.7
1995	2.0	2.8	2.5	3.5	3.1	3.4	3.0	2.8	3.1	3.6	3.2	3.2
1996	2.9	3.3	3.8	3.7	3.8	2.4	2.7	2.5	3.0	2.9	3.2	1.9

Fuente: Centro Nacional de Meteorología. **Cuadro No. 19 Velocidad dominante.**



La Rosa de los Vientos para Tecámac de Felipe Villanueva muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada

III.3 Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.

Localidad	Población
Tecámac de Felipe Villanueva	15,911

Cuadro No. 20. Densidad Demográfica

III.4 Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación.

Punto Cardinal	Colindancia	Actividad
Norte	Estación de Carburación propiedad de la misma Empresa	Comercio de Gas L.P.
Sur	Vía del Ferrocarril México-Laredo	Vías Férreas
Este	Carretera México-Pachuca	Vialidad
Oeste	Terreno baldío propiedad de la misma Empresa	Sin Actividad

Cuadro No. 21. Colindancias del predio

III.5 Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción

Para la construcción y operación de la planta no se vio afectada la flora ni la fauna, ya que se mantuvieron las áreas verdes y la fauna era nociva, ratas y perros callejeros.

III.6 El sitio de la instalación de la Planta, está ubicado en una zona susceptible a.

Los sitios o áreas que conforman la ubicación del proyecto se encuentran en zonas susceptibles a: (Si) Terremotos

Terremotos (sismicidad).

Susceptibilidad a Sismicidad: La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El mapa siguiente se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

El terreno donde se construirá la Planta está expuesto a los sismos por los movimientos de las placas tectónicas en el Pacífico, fallas geológicas y de volcanes con la presencia del Nevado de Toluca (en la Zona Metropolitana y del Estado de México donde se presentan volcanes de tipo monogenéticos y poligenéticos), puesto que la República Mexicana se encuentra en una de las zonas de más alta sismicidad en el mundo.



Imagen No. 5 Regionalización Sísmica de la República Mexicana.



Imagen No. 5 Placas Tectónicas.

La zona de ubicación del proyecto es una zona considerada penisismica, es decir el índice de sismos en la localidad es muy bajo, durante la inspección de campo no se observaron fracturas ni fallas geológicas por lo que en este aspecto es estable el suelo.

(No) Corrimientos de tierra

(No) Derrumbes o hundimientos

(No) Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.).

(No) Inundaciones (historia de 10 años)

(No) Pérdidas de suelo debido a la erosión

(No) Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión. (No) Riesgos radiológicos

(No) Huracanes

III.8. *Sí es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.*

No te tiene conocimiento de que existe o existiera alguna historia epidémica.

CAPÍTULO IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL.

NORMATIVIDAD FEDERAL:

IV.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 07-07-2014.

Artículo 4. ...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación

Asimismo podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

VINCULACIÓN:

La Constitución Política de un país es el máximo marco legal para la organización y relación del gobierno federal con los estados, los ciudadanos, funcionarios públicos y todas las personas que en él habitan. En el Título Primero, Capítulo Uno, denominado De los Derechos Humanos y su Garantías se establece el artículo 4, que señala el derecho de cada persona a un medio ambiente sano, el cumplimiento se da mediante la instalación de la estación sus obras y actividades proyectadas, toda vez que el gas L.P. es un combustible que genera un menor número de emisiones a la atmósfera comparación con combustibles similares. Esta disposición del Artículo 4 se atiende, también, a través de las medidas previstas, que en conjunto inducen el respeto y sustentabilidad. Así pues las actividades contempladas en el presente estudio, darán cabal cumplimiento a las disposiciones contenidas en nuestra Constitución, relativas al gozo de un ambiente sano, en un marco de respeto y garantía de este derecho.

III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 20-05-13.

El Plan Nacional de Desarrollo contempla que en la consecución del objetivo de llevar a México a su máximo potencial, además de las cinco Metas Nacionales (I. México en Paz, II. México Incluyente, III. México con Educación de Calidad, IV. México Próspero, y V. México con Responsabilidad Global); la presente Administración pondrá especial énfasis en tres Estrategias Transversales en este Plan Nacional de Desarrollo: I) Democratizar la Productividad; II) Un Gobierno Cercano y Moderno; y III) Perspectiva de Género en todas las acciones de la presente Administración.

La realización del presente para el proyecto de la estación de carburación, está vinculado al Plan Nacional de Desarrollo, específicamente con la meta IV. México Próspero, la cual se describe enseguida, así mismo se encuentra vinculado directamente con la primera de las Estrategias Transversales: i) Democratizar la Productividad. A continuación se detalla el contenido de cada uno de los puntos vinculados con el proyecto de la empresa Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V.

4. Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018



i) Democratizar la Productividad. Implica llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que impiden alcanzar su máximo potencial a amplios sectores de la vida nacional. Asimismo, significa generar los estímulos correctos para integrar a todos los mexicanos en la economía formal; analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad; e incentivar, entre todos los actores de la actividad económica, el uso eficiente de los recursos productivos. Las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población. Así, uno de los principios que debe seguir el diseño e implementación de políticas públicas en todas las dependencias de la Administración Pública Federal, deberá ser su capacidad para ampliar la productividad de la economía.

La productividad no sólo se incrementa con las grandes reformas estructurales. El proceso de crecimiento del país también se puede y debe impulsar desde los sectores privado, social, y desde todos los órdenes de gobierno. En este sentido, esta estrategia plantea que la Administración Pública Federal busque el incremento de la productividad mediante la eliminación de trabas que impiden el funcionamiento adecuado de la economía, promoviendo la creación de empleos, mejorando la regulación y, de manera especial, simplificando la normatividad y trámites gubernamentales. La eficacia deberá guiar la relación entre el gobierno y la ciudadanía.

VINCULACIÓN:

Se han mencionado únicamente el contenido del Plan Nacional que se relaciona directamente con las actividades que se realizarán en la Planta, destacando la estrategia transversal Democratizar la Productividad, la cual tienen como alcances principales el de llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que limitan el potencial productivo de los ciudadanos y las empresas; incentivar entre todos los actores de la actividad económica el uso eficiente de los recursos productivos, y analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad.

IV.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08-10-03.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;

VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXIX. *Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;*

XXX. *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*

XXXII. *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*

XXXIII. *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*

XXXVIII. *Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley;*

XXXIX. *Separación Secundaria: Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de esta Ley;*

Artículo 10. Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

- I. *Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;*

- II. *Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;*
- III. *Controlar los residuos sólidos urbanos;*
- IV. *Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;*
- V. *Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;*
- VI. *Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- VII. *Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;*
- VIII. *Participar y aplicar, en colaboración con la federación y el gobierno estatal, instrumentos económicos que incentiven el desarrollo, adopción y despliegue de tecnología y materiales que favorezca el manejo integral de residuos sólidos urbanos;*

Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

VINCULACIÓN:

Las actividades previstas para el proyecto contemplan la generación de residuos que según las definiciones que marca esta Ley serán residuos sólidos urbanos, de acuerdo a la clasificación establecida en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y los volúmenes que se generarán serán similares a los de una casa-habitación.

Las autoridades municipales serán competentes en la vigilancia de lo anterior, por lo que la Empresa acudirá a realizar los trámites que fueran necesarios para el funcionamiento adecuado de la estación de carburación, respecto de la disposición de los residuos sólidos.

IV.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30/11/06), última reforma DOF: 31/10/2014.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En la última reforma al reglamento se indica:

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 36.- Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica,

sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.

Artículo 37.- La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.

Si con base en el conocimiento empírico de su residuo, el generador determina que alguno de sus residuos no es peligroso, ello no lo exime del cumplimiento de las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 38.- Aquellos materiales en unidades de almacenamiento de materia prima, intermedias y de producto terminado, así como las de proceso productivo, que son susceptibles de considerarse residuo peligroso, no se caracterizarán mientras permanezcan en ellas.

Cuando estos materiales no sean reintegrados a su proceso productivo y se desechen, deberán ser caracterizados y se considerará que el residuo peligroso ha sido generado y se encuentra sujeto a regulación.

Artículo 41.- Las muestras y estudios para evaluar tratamientos se encuentran exceptuados de la caracterización de residuos peligrosos cuando se cumplan los requisitos de etiquetado y empaque.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:

I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:

a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;

b) Nombre del representante legal, en su caso;

c) Fecha de inicio de operaciones;

d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;

e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;

f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y

g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;

II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y

III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada.

En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.

En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los microgeneradores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente artículo.

VINCULACIÓN:

Se cuenta con una Empresa Autorizada por SEMARNAT para llevarse los Residuos peligrosos generados en la Planta, así como el Registro Generado de Residuos Peligrosos.

IV.5 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28/01/88). Última reforma publicada DOF 09-01-2015.

Capítulo I, Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los

casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: a partir del 2 de marzo del presente 2015, fecha de entrada en vigor del decreto que contiene las reformas y adiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; la entidad facultada para emitir la autorización será la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de acuerdo a lo establecido en la propia Ley de la Agencia, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014; para lo cual se utilizarán los guías y requisitos establecidos en el trámite COFEMER SEMARNAT-04-002, de acuerdo a lo que establece la ley de la Agencia en su artículo 7o.

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrio ecológicos graves o irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrio ecológico, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría (la Agencia, como se señaló anteriormente), una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN:

Las obras y actividades del proyecto deben ser sometidas al procedimiento de evaluación en materia de Impacto Ambiental; tal como se establece en el artículo 30 primer párrafo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ya que se incluye dentro de las actividades consideradas en el artículo 28 inciso XIII.

Además de lo anterior, aun cuando la cantidad de Gas L.P. no rebasa la cantidad de reporte establecida en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

IV.6 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA). Publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. Últimas reformas publicadas DOF 31-10-2014.

Establece los requisitos que deben reunir las manifestaciones de impactos ambientales mediante la definición de los tipos de proyectos que requieren de presentar una MIA. De manera más específica, el fundamento legal de la MIA Particular que se presenta en este documento son los Artículos 5, 9, 10, 11 y 12 de este reglamento. A continuación se incluyen los Artículos que se aplican al Proyecto:

Artículo 2o.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior. DOF 31-10-2014.

Artículo 3o. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

I Bis. Agencia: La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: (a través de la agencia como lo establece el decreto)

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: DOF 31-10-2014.

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;

ARTICULO 9. Los promoventes deberán presentar ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. (Artículo 7o, de la Ley de la agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del sector Hidrocarburos).

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

ARTICULO 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular. De acuerdo a las características del proyecto le corresponde esta modalidad.

ARTICULO 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

ARTICULO 17. El promovente deberá presentar a la ASEA, la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete,

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

VINCULACIÓN:

Las actividades del proyecto encuadran en las disposiciones legales del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, cumpliendo cabalmente con este precepto.

IV.7 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS (LEY DE LA AGENCIA). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014.

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;

TÍTULO SEGUNDO.

Atribuciones de la Agencia y Bases de Coordinación Capítulo I

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;

IV. Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;

VIII. Supervisar y vigilar el cumplimiento por parte de los Regulados de los ordenamientos legales, reglamentarios y demás normativa que resulten aplicables a las materias de su competencia. Para ello, podrá realizar y ordenar certificaciones, auditorías y verificaciones, así como llevar a cabo visitas de inspección y supervisión.

Asimismo, en el ejercicio de sus atribuciones, podrá instruir la comparecencia de representantes de los Regulados.

Para llevar a cabo la supervisión, la Agencia podrá ordenar visitas de inspección.

En la sustanciación de las visitas, la Agencia aplicará lo dispuesto en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y, en su caso, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

X. Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones;

XI. Imponer medidas de seguridad, de apremio o sanciones que resulten aplicables conforme a la legislación correspondiente;

XII. Resolver sobre las solicitudes de revocación, modificación y conmutación de multas, en los términos previstos en las disposiciones jurídicas aplicables;

XIII. Establecer los mecanismos a través de los cuales los Regulados deberán informar sobre los siniestros, accidentes, incidentes, emergencias, fugas y derrames vinculados con las actividades del Sector;

XIV. Llevar a cabo investigaciones de causa raíz en caso de incidentes y accidentes operativos, industriales y medioambientales, conforme a los lineamientos que al efecto emita o establecer las bases para que los Regulados lleven a cabo dichas investigaciones, así como la comunicación de riesgos y lecciones aprendidas;

XV. Promover la colaboración entre Regulados con el objetivo de optimizar el uso de recursos para la atención de contingencias, emergencias, prevención y mitigación de riesgos;

XVI. Coordinar un programa de certificación en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con el cumplimiento de la normatividad y estándares de desempeño, con base en el principio de autogestión y conforme a los requisitos técnicos que para tal efecto establezca;

XVII. Autorizar los Sistemas de Administración de los Regulados;

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

XXII. Realizar estudios de valoración económica de las externalidades ambientales y riesgos asociados a las instalaciones, actividades y operación del Sector, con base en una metodología que tome en cuenta las mejores prácticas internacionales;

XXIII. Impulsar un desarrollo regional sustentable y exigir que las actividades relacionadas con el Sector se realicen, entre otras, con apego a la protección, conservación, compensación y restauración de los ecosistemas, flora y fauna silvestres, bienes y servicios ambientales, en coordinación con las unidades administrativas competentes de la Secretaría;

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o (LEY DE LA AGENCIA), serán los siguientes:

Autorizaciones en materia de impacto del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

VII. Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de su Reglamento, y

VIII. Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para bio-remediación de sitios contaminados con hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento.

VINCULACIÓN:

El Proyecto cumple con las disposiciones en materia de seguridad y protección al ambiente, emanadas de la Ley de la Agencia, para la realización de operaciones relacionadas con la venta de gas L.P., tal como son atribuciones de la Agencia establecidas en el Artículo Quinto de su Ley.

IV.8 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las normas oficiales mexicanas que a continuación se mencionan, son con las que tienen una relación las actividades del proyecto, durante las distintas etapas; toda vez que la actividad principal de la Planta será el manejo del gas L.P.; se mencionan primeramente las normas en la materia, las cuales se tomaron en cuenta para el diseño y buen funcionamiento.

Seguidamente se mencionan las normas oficiales en materia de medio ambiente como son las que definen el estatus de protección especies de flora o fauna silvestre, o aquellas normas referentes a la emisión de contaminantes y ruido. De igual manera se tienen en cuenta aquellas normas relacionadas con la seguridad e higiene del personal establecidos por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

CRITERIOS ECOLÓGICO.	VINCULACIÓN O CUMPLIMIENTO.
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).</i>	<i>Cuenta con su Memoria Técnico Descriptiva de la Sección Eléctrica, elaborada por una Unidad de Verificación.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.</i>	<i>Cuenta con su Dictamen de Planos y Memoria Técnica, elaborado por una Unidad de Verificación en Materia Gas L.P.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEDG-2002, Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso.</i>	<i>Cuenta con su Dictamen, elaborado por una Unidad de Verificación en Materia Gas L.P.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-011/1-SEDG-1999. Condiciones de seguridad de los recipientes portátiles para contener Gas L.P. en uso</i>	<i>Cuenta con su Dictamen Técnico, elaborado por una Unidad de Verificación en Materia Gas L.P.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</i>	<i>Clasifican sus Residuos Peligrosos, cuentan con su Alta como Generador de Residuos Peligrosos.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.</i>	<i>Dentro de la Zona donde se ubica la Planta no existen especies en peligro de extinción.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de Seguridad e Higiene.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>

CRITERIOS ECOLÓGICO.	VINCULACIÓN O CUMPLIMIENTO.
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte- Condiciones de seguridad e higiene.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Organización y funciones.</i>	<i>Cuenta con la Norma Oficial Mexicana debidamente desarrollada.</i>

VINCULACIÓN:

El proyecto se vincula con las normas y acuerdos normativos anteriores, dada la naturaleza del proyecto en su construcción y operatividad, así como en aquellos aspectos que son regulados por la Secretaría de Energía (Subsecretaría de Hidrocarburos). Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Hidrocarburos. En el caso de las NOM's ambientales, la revisión concluyó que no hay vinculación con especies enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante la fase de operación del proyecto se atenderán las disposiciones señaladas en las Normas Oficiales Mexicanas reguladas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

IV.9 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las Áreas de Atención Prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente, porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las Áreas de Aptitud Sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB. Por lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala.

Con base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

- 1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.*
- 2. Mejorar la planeación y coordinación entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.*
- 3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.*
- 4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.*
- 5. Preservar la flora y fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.*
- 6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.*
- 7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.*

8. *Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.*
9. *Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.*
10. *Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

Derivado de los lineamientos anteriores, se desprende la formulación de estrategias ecológicas a saber:

1. *Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.*

A. Dirigidas a la Preservación.

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.

C. Dirigidas a la protección de los recursos naturales.

D. Dirigidas a la restauración.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

2. *Dirigidas al Mejoramiento del Sistema social e Infraestructura Urbana.*

A. Suelo Urbano y Vivienda.

B. Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias.

C. Agua y Saneamiento.

D. Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional.

E. Desarrollo Social.

3. *Dirigidas al Fortalecimiento de la Gestión y la coordinación Institucional.*

A. Marco Jurídico.

B. Planeación de Ordenamiento Territorial.

ESTUDIO DE RIESGO NIVEL II, INCLUYE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.
Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V.



Imagen No.6 Unidades de Gestión Ambiental.

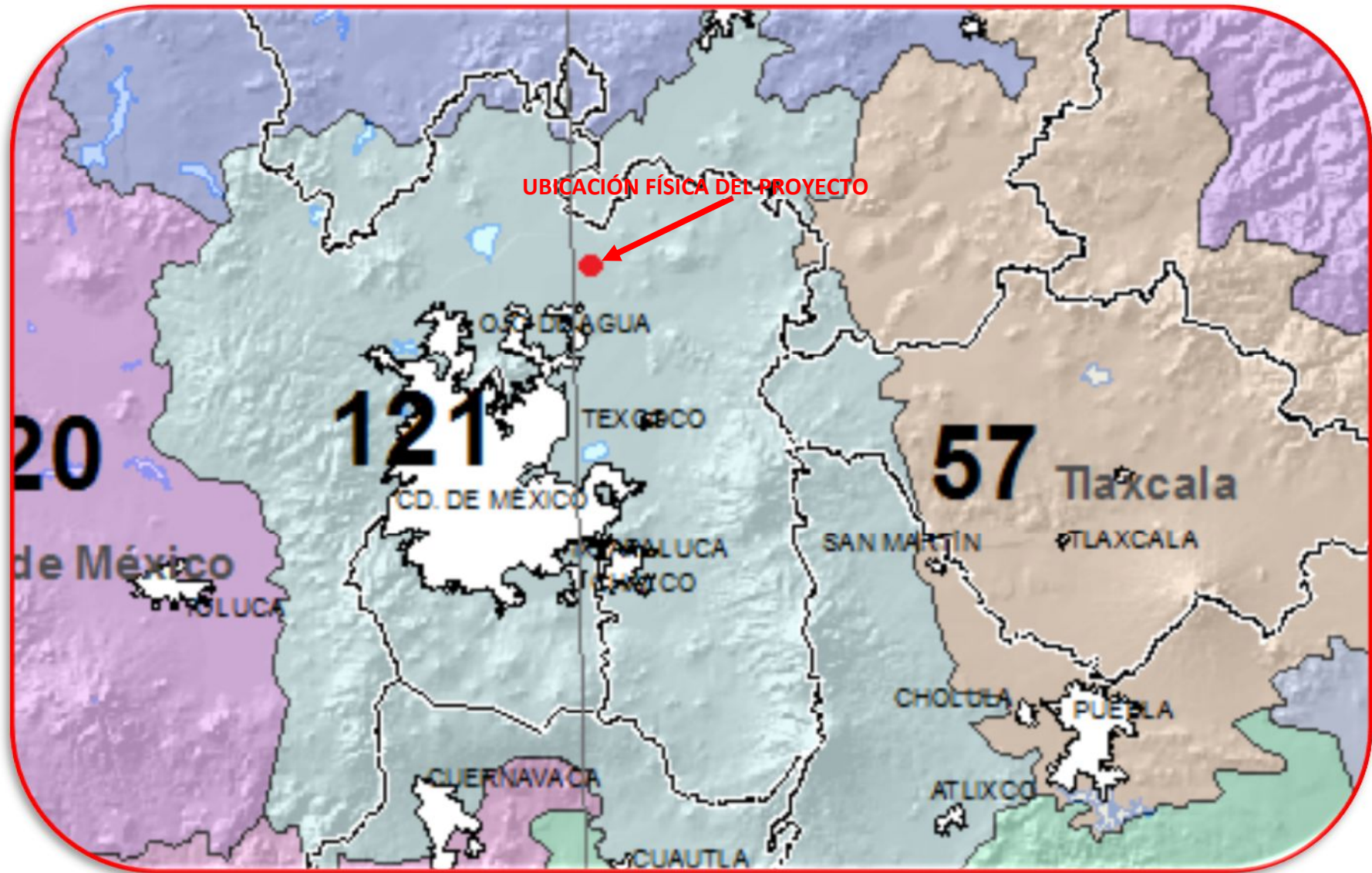


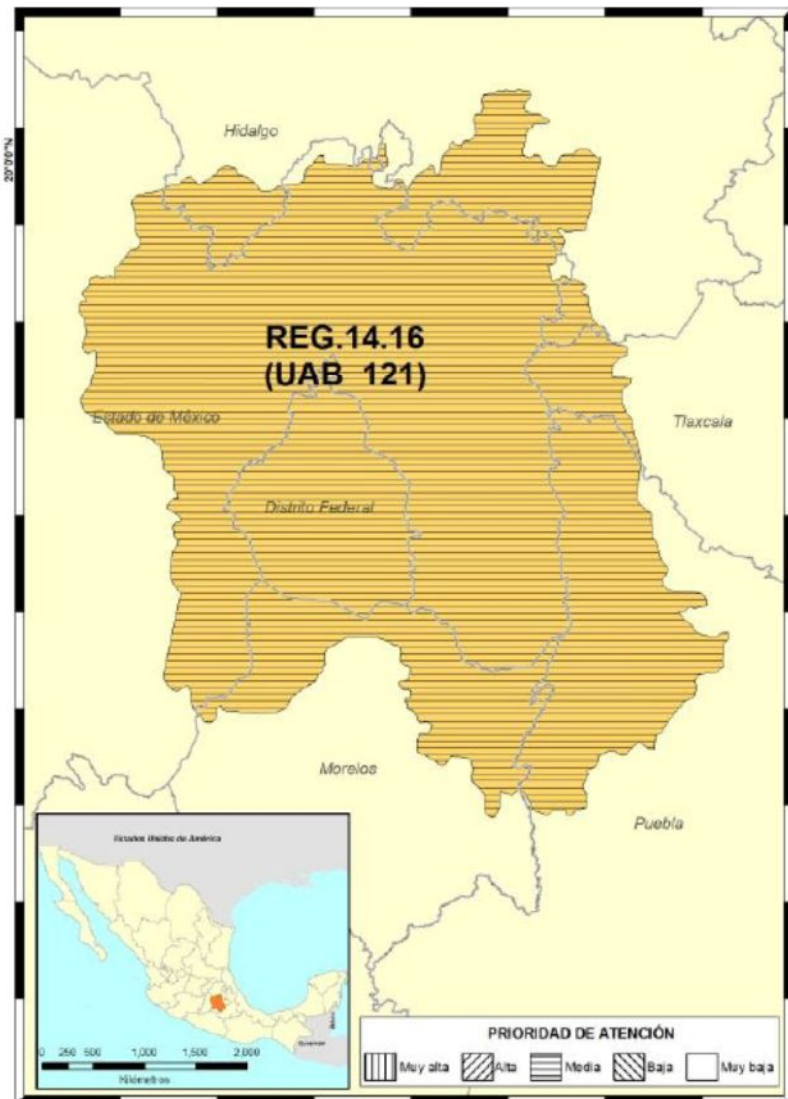
Imagen No 7 Unidades de Gestión Ambiental donde se ubica el Proyecto.

La siguiente tabla enuncia detalladamente las características de las partes del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que se encuentran vinculadas al proyecto, específicamente la ficha descriptiva correspondiente a la Región Ecológica 14.16 y UAB 121, denominada Depresión de México.

Tabla. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para la Región 14.16 y UAB 121.

UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIAS
121	DEPRESIÓN DE MÉXICO	DESARROLLO SOCIAL -TURISMO	FORESTAL - INDUSTRIA - PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Ubicación de Unidad ambiental Biofísica No. 121.



Ubicación de Unidad de Ambiental No. 121.

ESTRATEGIAS UAB 121	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidro-agrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio- fertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

ESTRATEGIAS UAB 121	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

VINCULACIÓN.

El proyecto se ajusta a lo establecido para la UAB No. 121, no afectando áreas que alberguen un patrimonio natural o cultural, y por el contrario, cumpliendo con la normatividad en materia ambiental y económica. El aprovechamiento del predio, brindará información actualizada a las autoridades para reducir las tendencias de degradación ambiental y continuar con el uso ordenado del territorio y de planeación sectorial, particularmente en concordancia con las estrategias I.B, I.C, ID, IIIA y IIIB dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio y el fortalecimiento de la gestión y coordinación institucional.

NORMATIVIDAD ESTATAL.**IV.10 PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO.**

En el Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017 se presenta un diagnóstico de las circunstancias de carácter internacional que inciden en la política de la entidad, al respecto, se identifican tanto las fortalezas como las circunstancias que benefician a la acción pública, además de las áreas de oportunidad y las amenazas que pueden mermar el desarrollo de la entidad.

Dicho diagnóstico confirma que se han registrado grandes avances en el Estado de México, mismos que han permitido superar la marginación, combatir la pobreza, generar más y mejores empleos, proveer mejores servicios públicos y garantizar la seguridad y la paz públicas. Al mismo tiempo, identifica las áreas de oportunidad donde se puede actuar para fortalecer las condiciones

Líneas de acción del Estado Progresista.

Objetivo 5. Alcanzar un desarrollo sustentable.

5.1. Hacer un uso responsable del agua.

- Incrementar el aprovechamiento de los recursos de agua de las diferentes presas en la entidad.*
- Sustituir y perforar nuevos pozos.*
- Llevar a cabo la reutilización e intercambio de aguas tratadas.*
- Llevar a cabo obras y acciones para la recarga de acuíferos.*
- Contribuir a la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales y de drenaje sanitario.*

5.2. Llevar a cabo un manejo sustentable de los residuos sólidos.

- Apoyar la gestión y desarrollar nuevos mecanismos de participación para construir nuevos rellenos sanitarios y mejorar los existentes.*
- Impulsar al reciclaje como una solución sustentable al problema de los residuos sólidos.*
- Avanzar junto con el DF hacia una solución sustentable para el manejo de residuos en la Zona Metropolitana del Valle de México.*

5.3. Avanzar hacia el control de emisiones.

- Impulsar acciones autofinanciables para la reducción de emisiones por medio de programas de eficiencia energética con la colaboración del sector privado.*

- *Promover, en coordinación con las autoridades municipales, la sustitución del alumbrado público regular, por uno solar y de bajo consumo de energía.*
- *Implementar programas de eficiencia energética en las dependencias gubernamentales.*
- *Promover la producción y explotación de energías renovables.*
- *Facilitar información y coordinar al sector productivo para propiciar la reducción de emisiones, con soluciones económicamente viables.*
- *Crear incentivos para que el sector privado realice acciones de eficiencia energética.*
- *Impulsar el uso de tecnologías limpias y de vanguardia en el transporte masivo.*
- *Promover un programa integral de transporte público que permita renovar el parque vehicular.*

Vinculación. *El Proyecto es viable de acuerdo al Plan de Desarrollo del Estado de México.*

IV.11 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MÉXICO.

Usos del suelo.

El Estado de México se distingue porque la variedad y desarrollo de las actividades económicas, en interacción con los asentamientos humanos, han originado una compleja distribución de usos del suelo, recurso que constituye un elemento estratégico para el desarrollo urbano.

Los usos no urbanizables ocupan una superficie de 1'781,909 hectáreas que representan el 79.2% del territorio estatal. Entre estos, los usos agropecuario y forestal abarcan alrededor de tres cuartas partes de la entidad.

Por su parte, la superficie urbana actual comprende 165,738 hectáreas, equivalentes al 7.4% de la superficie estatal, mientras otras 93,332 hectáreas, que equivalen al 4.2% del territorio del Estado, han sido clasificadas como urbanizables por los planes municipales de desarrollo urbano aprobados.



Usos del Suelo

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| Agricultura | Plantación Forestal |
| Bosque | Popal Tular |
| Matorral | Pradera de Alta Montaña |
| Palmar | Selva Baja |
| Pastizal | Vegetación Halófila y Cipsófila |
| | Área sin Vegetación Aparente |
| | Usos Urbanos |

5. EVALUACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO VIGENTE.

Con la definición de objetivos y políticas generales, se determinarán las estrategias que permitirían la ejecución del plan, mismas que se dividieron en 3 grandes vertientes:

A). Estrategias de ordenamiento territorial

- *La primera se refería a la determinación de áreas homogéneas para el ordenamiento territorial de la entidad, que se proponía respondieran a una redistribución territorial de las actividades económicas y de la población conforme a las potencialidades de las regiones, municipios y de los centros de población, mediante la preservación de las áreas naturales protegidas y la estructuración de las áreas urbanas, en el Valle Cuautitlán Texcoco como en el Valle de Toluca y en el resto del Estado, quedando establecidas las bases para la elaboración de seis planes regionales de desarrollo urbano y 125 planes municipales de desarrollo urbano, de los cuales a la fecha se han aprobado dos planes regionales y 118 planes municipales.*
- *La segunda se refería a la definición de un esquema de enlaces, que conformarían circuitos transmetropolitanos y de integración regional, misma que se inició con la construcción de carreteras, autopistas y vialidades, sin que se hubiera consolidado.*
- *Se planteó un sistema de ciudades, mediante el cual se establecieron aquellas que asumirían el papel preponderante en cada región y se determinaron políticas de desarrollo urbano para cada una de las cabeceras municipales del Estado.*

Para el desarrollo de los asentamientos rurales, se establecieron lineamientos para apoyar un esquema de centros concentradores de servicios rurales, por medio del cual se identificarían las localidades que presentaban potencial para cumplir esta función.

B). Estrategias intraurbanas

- *La primera se refería a la estructuración de los centros de población, estableciéndose los criterios en materia de suelo, vialidad, equipamiento e infraestructura para su crecimiento ordenado, lineamientos que igualmente fueron retomados para la elaboración de los planes municipales de desarrollo urbano.*
- *En cuanto a la estrategia de incorporación de suelo al desarrollo urbano, se aprovecharon las áreas urbanizables previstas en los planes municipales de desarrollo urbano para la incorporación ordenada de tierra apta al desarrollo urbano, principalmente a través de las autorizaciones de división del suelo*
- *Respecto a la estrategia de promoción de vivienda, se intensificó la autorización de desarrollos habitacionales, al aprovecharse las normas de ocupación establecidas en los planes municipales de desarrollo urbano, lo que permitió la construcción formal de vivienda para los distintos sectores de población, sin embargo, en algunos municipios esto se dio de manera acelerada y en gran número, sobrepasando la oferta a la demanda estimada.*

• Para la estrategia de preservación del patrimonio construido, se fijaron las directrices para que los planes municipales de desarrollo urbano incorporarán lineamientos para el rescate y aprovechamiento del patrimonio histórico, cultural, urbanístico y arquitectónico de cada municipio, incluso dando lugar a la elaboración de reglamentos de imagen urbana.

C). Estrategias sectoriales

• De dotación de infraestructura, equipamiento y servicios, se canalizaron algunos recursos estatales, federales y municipales para obras de carácter regional, así como se coordinaron acciones y programas con los sectores para estas obras, en materia de agua y saneamiento se vincularon las estrategias de dotación de agua y de saneamiento con las de ordenamiento territorial, orientando el crecimiento esperado a aquellas zonas con mejores condiciones de infraestructura, se analizaron proyectos con los sectores para dar prioridad a las obras hidráulicas y sanitarias para atender las necesidades de crecimiento a corto y mediano plazo; en materia de vialidad se concertó las principales carreteras y autopistas que permitirán una mejor comunicación en todo el territorio del estado logrando grandes circuitos, así como en materia de transporte se definieron los grandes proyectos y obras; en materia de electrificación se concertó con la Luz y Fuerza y la Comisión Federal de Electricidad, la dotación y distribución de energía de acuerdo a la estrategia de ordenamiento territorial; en materia de equipamiento y servicios se concertó con los sectores los proyectos y obras de carácter regional de acuerdo al ordenamiento territorial.

No obstante lo anterior, la construcción de infraestructura de cabecera se ha visto superada por el incremento en su demanda, principalmente en las zonas urbanas con mayores presiones para su expansión territorial.

• De preservación del medio ambiente, se impidió la ocupación de áreas agrícolas de alta productividad, el entorno de los cuerpos de agua, bosques, áreas naturales protegidas, zonas de recarga acuífera y áreas de suelos geológicamente inadecuados, así como la incorporación de criterios ambientales, como promover el desarrollo forestal, turístico, agroindustrial y proyectos de aprovechamiento para las áreas naturales protegidas. Estas directrices fueron aplicadas en los planes municipales de desarrollo urbano.

Finalmente, en lo que respecta a los proyectos estratégicos planteados, se han venido ejecutando algunos de los que se identificaron en un proceso intersectorial de coordinación y concertación, lo que hizo que se cumplieran parcialmente los objetivos, políticas y estrategias propuestas en el plan.

En lo general el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del 2003 ha permitido mejorar el ordenamiento territorial de la entidad, sin embargo se considera conveniente su actualización en relación con: las nuevas cifras de población que arrojaron los resultados del II Censo de Población y Vivienda 2005; la emisión de un nuevo Plan Nacional de Desarrollo en el 2007, así como de un nuevo Plan de Desarrollo del Estado de México en el 2005; la construcción de importantes obras de infraestructura, fundamentalmente carreteras; y, la necesidad de incorporar la aplicación de políticas urbanas de impulso, para detonar el desarrollo de ciudades y regiones seleccionadas.

7.2.4. Desarrollo Urbano Ordenado y Sustentable

Para avanzar en el logro de un desarrollo urbano ordenado y sustentable, de manera que se pueda mejorar y mantener el bienestar de la población y los ecosistemas; impulsar una economía productiva, incluyente y competitiva; asegurar el acceso a un ambiente sano y seguro, así como a la vivienda, el equipamiento y los servicios, es necesario:

- Adoptar un enfoque integral que articule los aspectos sociales, económicos, ambientales, físico-espaciales e institucionales del crecimiento y ordenación de los asentamientos humanos; y*
- Compatibilizar la normatividad del medio ambiente con la del desarrollo urbano, que permita el desarrollo de los asentamientos humanos y la preservación del medio ambiente que lo rodea.*

Este desarrollo urbano ordenado y sustentable, responde a los siguientes principios:

- En cuanto a usos del suelo, para los futuros asentamientos humanos y movimientos de la población, es necesario que se constituyan reservas territoriales, tanto para el desarrollo urbano como para la preservación del medio ambiente; adecuar las actividades urbanas a las condiciones fisiográficas, destinando las tierras de menor calidad y con factibilidad de dotación de infraestructura y servicios para el futuro crecimiento de la población y las tierras de mayor calidad natural o más vulnerables a parques, canales, senderos verdes, corredores visuales o mejoramiento del microclima; propiciar una mezcla de usos del suelo compatibles; sobre todo aquellos que generen oportunidades de empleo y que propicien la creación de “ciudad dentro de la ciudad”.*
- Es necesario reducir el uso de los recursos naturales no renovables; asegurar un uso razonable de los recursos naturales renovables (como los acuíferos, suelos y biomásas); respetar la capacidad de carga de los sumideros locales y globales; reducir la “huella ecológica” de los centros de población; y mitigar la transferencia al futuro de costos ambientales. De manera fundamental se deberá dar especial seguimiento al control y vigilancia de los Santuarios del Agua y Forestales en la entidad, con el objetivo de proteger las fuentes más importantes de generación y almacenamiento hidráulico.*
- En relación con un reverdecimiento de los asentamientos humanos, conviene propiciar la plantación de árboles y plantas con productos comestibles; el aprovechamiento de especies vegetales locales que requieran de poco mantenimiento y agua; y el desarrollo de parques, senderos y cinturones verdes.*
- Asegurar la preservación de las áreas de alto valor ambiental, abordando de manera integral la preservación de áreas naturales protegidas, áreas agropecuarias y áreas forestales sensibles y de proteger las fuentes más importantes de generación y almacenamiento hidráulico, así como controlar los asentamientos humanos existentes en estas zonas, por medio de una zonificación que permita el desarrollo urbano sustentable.*
- Reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ante riesgos y desastres, planteando estrategias y programas específicos para su prevención y atención.*

- Regular el desarrollo de proyectos habitacionales en función de la demanda de vivienda y su vinculación con la creación de empleos y el desarrollo económico.

8. DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS.

Para efectos de este plan se definen 6 sistemas urbano regionales, los cuales responden a características físicas y urbanas homogéneas, previéndose para cada una de ellos cuando menos un centro de población que permita la estructuración urbana y la conectividad a su interior. Asimismo, para cada una de ellas se plantea una estrategia específica de ordenamiento territorial y se delinea su potencial de desarrollo.

Sistema Urbano Regional del Valle de Toluca

El Sistema Urbano Regional del Valle de Toluca, se integra por 22 municipios, los cuales a su vez conforman 3 subsistemas:

A). El continuo urbano funcional del Valle de Toluca, con 12 municipios que forman una mancha urbana continua (Toluca, Almoloya de Juárez, Zinacantepec, Metepec, San Mateo Atenco, Lerma, Ocoyoacac, Xonacatlan, Otzolotepec, Calimaya, Mexicalzingo y Chapultepec) y el municipio de Temoaya, dependiendo funcionalmente de ellos. En su conjunto, la zona metropolitana de Toluca constituye la quinta concentración urbana más grande del país, ubicándose en ella la capital estatal, con funciones preponderantes de administración, industria, comercio y servicios.

B). El continuo urbano funcional Tianguistenco, con 5 municipios conurbados entre si (Capulhuac, Tianguistenco, Xalatlaco, Almoloya del Rio y Atizapán). Presenta tendencias a desarrollar importantes actividades productivas ligadas a los sectores primario y secundario, como consecuencia de su cercanía con los principales mercados del Estado, lo que se apoyará con la construcción de nuevas autopistas que mejorarán su conectividad dentro de la Región Centro del País.

C). Los municipios al Sur del Valle de Toluca, 3 municipios vinculados por la vialidad Toluca-Tenango (Tenango del Valle, Rayón y San Antonio la Isla), más el municipio de Texcalyacac que gravita sobre ellos. Por sus características y potencial comercial y de servicios forman parte de un eje de desarrollo con dicha vocación.

Para el Sistema Urbano Regional del Valle de Toluca se establecen las siguientes líneas de estrategia:

- *Propiciar el ordenamiento territorial y la orientación del poblamiento en este sistema, a través del impulso a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, aprovechando su ubicación y conectividad estratégica; estructurándose adicionalmente con la consolidación del desarrollo en la conurbación de Tianguistenco y en el centro de población de Tenango del Valle, el que se articula mediante el eje de desarrollo industrial, comercial y de servicios, con dirección norte-sur.*
- *Contribuir a que se consolide la especialización económica de la región en los sectores secundario y terciario, vinculado los servicios a la industria y al desarrollo empresarial.*

- *Desalentar la conurbación entre la ZMVM y la ZMVT, evitando la urbanización de las áreas naturales protegidas y zonas vulnerables a riesgos que se ubican entre ellas.*
- *Propiciar la redensificación y saturación urbana que permita optimizar el aprovechamiento de infraestructura y suelo, reduciendo las tendencias de crecimiento extensivo de baja densidad y disperso.*
- *Orientar el crecimiento al interior de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, al noroeste, norte y noreste, en el área comprendida entre la vialidad a Zinacantepec (Eje Central Oriente-Poniente); la carretera a Atlacomulco (Eje Norte-Sur), la vialidad a Xonacatlán y el Paseo Tollocan.*
- *Capitalizar la modernización y ampliación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca, como el detonante de un nuevo perfil para la ZMVT, impulsando el desarrollo de un Tecnopolo y el ordenamiento territorial de su zona de influencia, lo que propiciará el desarrollo regional.*
- *Impulsar, en la ZMVT, a Almoloya de Juárez por su capacidad y potencial para el desarrollo de actividades productivas y tecnológicas, sustentándose en su disponibilidad de suelo apto para usos urbanos y en la infraestructura vial recientemente construida.*
- *Complementar un sistema vial regional, concluyendo la construcción de las vialidades proyectadas. Particularmente para la ZMVT, conformar circuitos integrados por enlaces continuos y vías modernas de acceso a la capital del Estado, así como para la conurbación de Tianguistenco, capitalizar la accesibilidad que le otorgarán los trazos de las 2 nuevas carreteras que la cruzarán al corto plazo.*
- *Consolidar el papel de la ZMVT como centro de servicios estatales y regionales fortaleciendo su vinculación económica y funcional con las regiones norte, poniente y sur de la entidad para estimular su desarrollo, así como posibilitando su conversión como el Centro de Negocios del país.*
- *Fortalecer la vocación industrial y comercial de Tenango del Valle y la conurbación Santiago Tianguistenco – Capulhuac – Jalatlaco.*
- *Promover el rescate con usos urbanos de las zonas de minas de Metepec y Calimaya, para generar una nueva centralidad al sur de la ZMVT.*

8.1.3. Sistema Urbano Estatal.

La articulación de las estrategias de ordenamiento territorial y la de ejes y enlaces para detonar y equilibrar el desarrollo, previamente definidas, brinda los elementos territoriales y de conectividad para la conformación de un sistema urbano estatal, que pretende cubrir objetivos fundamentales como lograr la integración regional y consolidar las interrelaciones entre los municipios y los centros de población, para un mejor funcionamiento de los mismos.

Las políticas definidas en el Sistema Urbano Estatal para el ámbito municipal corresponden a las modalidades establecidas en el artículo 5.32 del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México y son:

- *Política de Impulso: a través de la cual se orienta el crecimiento poblacional y urbano hacia determinados municipios, en virtud de que en sus centros de población se cuenta con condiciones naturales, suelo e infraestructura suficientes o se tiene el potencial para incidir o reforzar un proceso significativo de desarrollo y de crecimiento demográfico; contando con la capacidad territorial para incrementar y modernizar su base material, así como para capitalizar su vocación para el desarrollo de actividades productivas.*
- *Política de Consolidación: a través de la cual se plantea el ordenamiento y el mejoramiento de la estructura básica de aquellos municipios que ya presentan crecimientos poblacionales y urbanos significativos, o cuando por sus características físicas y condicionantes urbanas no se considera conveniente impulsar su crecimiento demográfico, sino solamente complementar su infraestructura y servicios.*
- *Política de Control: a través de la cual se limita el crecimiento poblacional y urbano de aquellos municipios que ya presentan problemática aguda para su desarrollo, por carecer de suelo o por no tener capacidad para ampliar su infraestructura actual o por localizarse en zonas de riesgo, y en los que únicamente se plantea atender las demandas propias de su crecimiento natural.*

La Política que corresponde al municipio de Tecámac es la de Impulso, como se muestra en el siguiente cuadro:

SISTEMA URBANO REGIONAL	FUNCIÓN EN EL SISTEMA URBANO ESTATAL				POLITICA URBANA MUNICIPAL
	ESTRUCTURADOR NIVEL ESTATAL	ESTRUCTURADOR NIVEL REGIONAL	INTEGRADORES EJES DESARROLLO	ESTRUCTURADOR NIVEL MUNICIPAL	
Valle Cuautitlán Texcoco	Huehuetoca				Impulso
				Apaxco	Consolidación
				Tequixquiac	Consolidación
				Hueyoxtlá	Control
	Zumpango				Impulso
				Jaltenco	Control
				Nextlalpan	Consolidación
				Melchor Ocampo	Control
		Continuo Urbano Funcional Norte ZMVM			
		Tultepec			Consolidación
		Tultitlán			Consolidación
		Coacalco de Berriozábal			Consolidación
		Tonanitla			Consolidación
	Tecámac				Impulso
				Temascalapa	Consolidación
	Ecatepec de Morelos				Consolidación
			Eje de Desarrollo Seis (Turístico):		
			Acolman		Consolidación
			Teotihuacan		Consolidación
			San Martín de las Pirámides		Consolidación
			Otumba		Consolidación
			Nopaltepec		Consolidación
			Axapusco		Consolidación
		Texcoco			Consolidación
			Eje de Desarrollo Cuatro (Agropecuario):		
			Atenco		Control
			Chiautla		Control
			Chiconcuac		Control
			Tezoyuca		Control
			Papalotla		Control
			Tepetitla		Consolidación
		Amecameca			Consolidación
			Eje de Desarrollo Cuatro (Ecoturístico)		
			Tlalmanalco		Control
			Tepetitla		Control
			Atlatla		Control
			Ayapango		Control
			Ecatzingo		Control
			Juchitepec		Control
			Ozumba		Control

Sistema Urbano Estatal.

8.3.6. Sustentabilidad Urbana.

Para crear condiciones de sustentabilidad en los centros de población de la entidad habrán de instrumentarse acciones mediante las cuales se racionalice el aprovechamiento de recursos naturales y se reduzcan los niveles de contaminación, lo cual se traducirá en mejor calidad de vida para sus habitantes. De esta estrategia se desprende lo siguiente:

Reducción de la contaminación ambiental.

- *Impedir el establecimiento de industrias que no cuenten con dispositivos necesarios para evitar la emisión de contaminantes.*
- *Promover el desarrollo de los sistemas de transporte masivo.*
- *Establecer en forma precisa las zonas específicas para usos industriales y actividades riesgosas, para posibilitar el control de sus emisiones.*
- *Revertir los procesos que inciden en los fenómenos de contaminación y pérdida de la biodiversidad, corresponsabilizando a todos los sectores de la población.*

Manejo adecuado de desechos sólidos.

- *Establecer como obligatorio para todas aquellas poblaciones mayores a 50,000 habitantes, contar con un sitio adecuado para la disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios, que cumplan con los controles de sanidad requeridos, para prevenir riesgos contra la salud humana y el ambiente.*
- *Promover la separación y clasificación de los desechos.*
- *Promover la instalación de plantas de tratamiento de basura, que permitan la industrialización y el reciclaje de los productos aprovechables.*

Verificar que los basureros y todos los sistemas de disposición de residuos sólidos, no tengan permeabilidad hacia los acuíferos.

VINCULACIÓN.

El proyecto se ajusta a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Estado de México.

IV.12 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO 2006.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM), cuya vigencia data desde el 19 de Diciembre de 2006, establece cuatro políticas ambientales territoriales las cuales tienen como objetivo conducir el uso del suelo hacia el cumplimiento de las condiciones necesarias para mantener el desarrollo sustentable de la entidad. De acuerdo con este Programa, a Tecámac le aplican tres políticas ambientales territoriales.

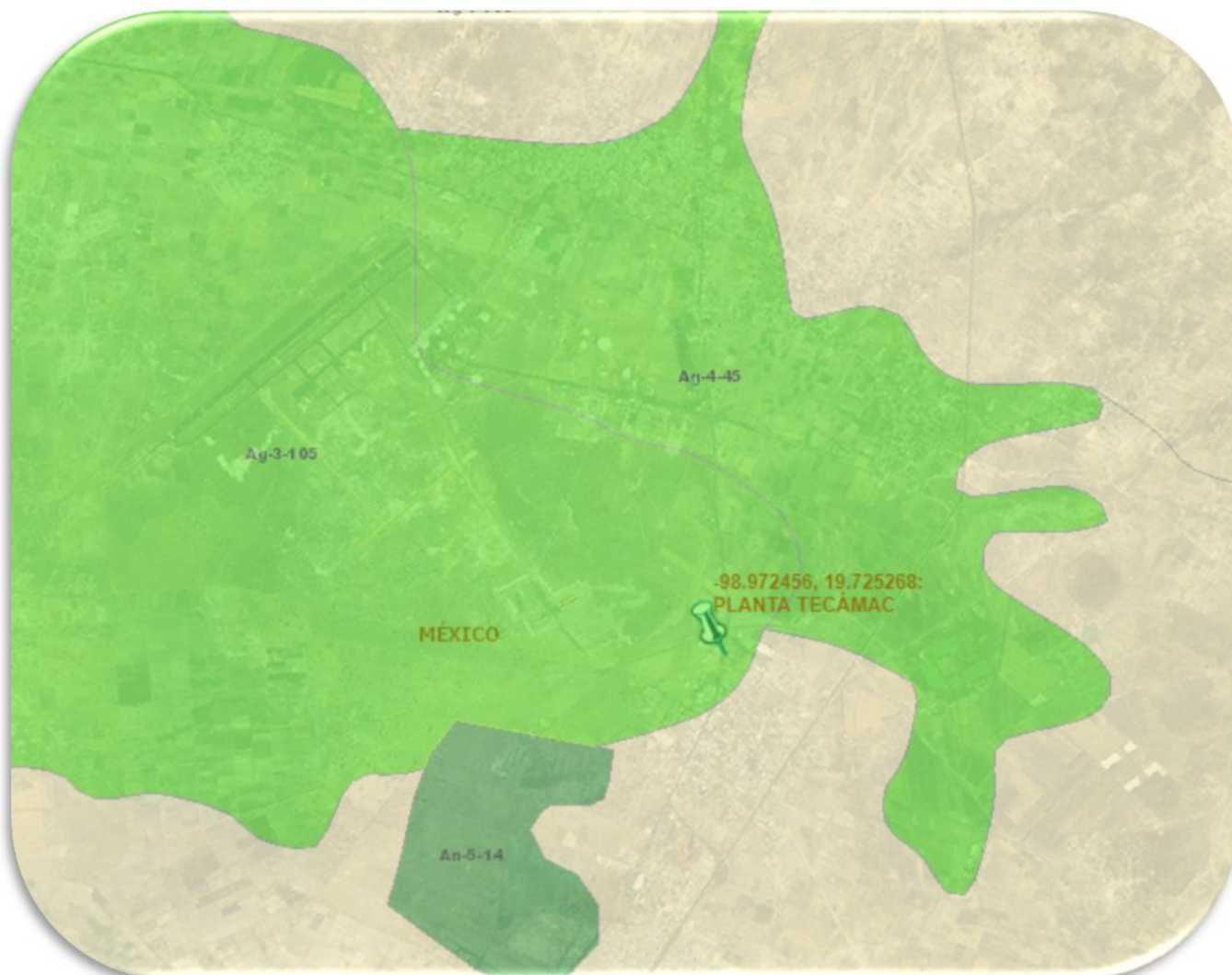
Política de Protección hace referencia a aquellas áreas en las que es necesario mantener su condición ambiental y revertir su deterioro. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas en el ámbito Municipal, Estatal o Federal. En estos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse con altas restricciones y en atención a los intereses de la comunidad.

Política de conservación. Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

La superficie normada por esta política corresponde al 35.16% del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada de baja densidad. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región.

Política de Aprovechamiento. Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

La fragilidad ambiental que existen en el Municipio de Tecámac son mínima, media, máxima y alta.



Ubicación del Proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

MUNICIPIO	UNIDAD ECOLÓGICA	CLAVE DE LA UNIDAD	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
TECÁMAC 8 UNIDADES	13.4.1.062.100	Ag-1-100	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196
	13.4.1.062.140	Ag-1-140	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196
	13.4.1.075.090	Ag-1-90	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	1-28
	13.4.1.088.105	Ag-3-105	Agricultura	Media	Conservación	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196
	13.4.1.062.065	Ag-3-65	Agricultura	Media	Aprovechamiento	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196
	13.4.1.063.081	Ag-3-81	Agricultura	Media	Aprovechamiento	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196
	13.4.1.085.045	Ag-4-45	Agricultura	Alta	Conservación	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196
	13.4.1.075.014	An-5-14	Área Natural Protegida	Máxima	Protección	82-108

En donde se ubica el Proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental Ag-3-105 y tiene las siguientes características:

MUNICIPIO	UNIDAD ECOLÓGICA	CLAVE DE LA UNIDAD	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
TECÁMAC	13.4.1.088.105	Ag-3-105	Agricultura	Media	Conservación	109, 131, 170-173, 187, 189, 190, 196

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL.

Como se ha mencionado anteriormente, los criterios que a continuación se describen tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente con lo establecido por la SEDAGRO y demás ordenamientos, por lo que estos criterios no eximen o substituyen los vigentes, simplemente se complementan unos a otros.

109. En los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso de suelo.

131. Promoción y manejo de pastizales mejorados.

170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.

171. Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.

172. Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les

requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.

173. Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.

187. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.

189. Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.

190. Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.

196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.

VINCULACIÓN

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN O CUMPLIMIENTO
CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO URBANO.	
109. En los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso de suelo.	No aplica.
131. Promoción y manejo de pastizales mejorados.	No aplica.
170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No aplica.
171. Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	No aplica.
172. Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica.
173. Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No aplica.
187. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	No aplica.
189. Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica.
190. Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.	No aplica.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN O CUMPLIMIENTO
196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	Se llevará un manejo adecuado del agua.

El proyecto se ajusta a la Política Ambiental de **CONSERVACIÓN** del territorio establecido para la Unidad **Ag-3-105**, el proyecto no afecta áreas que alberguen un patrimonio natural o cultural, y por el contrario, cumple con la Normatividad en Materia Ambiental. El Proyecto **CUMPLE** con los Criterios de Regulación Ecológica y es **VIABLE** de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM).

IV.13 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE TECÁMAC 2016-2018.

1.1 Objetivo General

El Plan de Desarrollo Municipal de Tecámac 2016-2018 se establece como el documento rector de la administración municipal, será la principal guía para la realización de programas, proyectos, obras y acciones a efectuarse en beneficio de los tecamaquenses.

Objetivos Generales a Nivel de Pilar y Eje Temático

Dar respuesta a las necesidades sociales, culturales, deportivas, de salud y educativas de la población, a través de la gestión y la provisión de programas, identificando como temas centrales de la política social el combate a la pobreza, marginación y desigualdad, fortaleciendo el núcleo social y el mejoramiento de la calidad de vida.

Promover el desarrollo económico, empleando herramientas legales e incentivos determinados que detonen un incremento en el bienestar social.

Establecer y promover una cultura de legalidad en la que todos los habitantes tengan derecho a la seguridad y acceso equitativo a la justicia.

Medir logros y alcances gubernamentales por medio de la percepción inmediata y tangible de mejoras por parte de los habitantes a través de indicadores puntuales, transparentes y objetivos.

Orientar el quehacer institucional hacia la obtención de resultados para beneficio de los habitantes.

Propiciar un empleo eficiente a los recursos con que cuenta el gobierno municipal.

3.2.1 Diagnóstico general Pilar temático Municipio Progresista

Para poder describir el tipo de funcionamiento territorial que presenta el Municipio, es necesario identificar y explicar la estructura que conforma el área de estudio, por lo que es importante conocer el sistema de localidades y en algunos casos de ciudades, identificando esto en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal, lo que apoyará a la descripción y análisis de la situación actual que representa el sistema físico-territorial de las localidades (asentamientos humanos) del Municipio, así como los usos de suelo (de acuerdo al tipo de actividades socioeconómicas); las redes viales y de transporte, además de la cobertura de servicios básicos y de equipamiento que el Municipio presta a la población residente.

Con la integración del municipio a la Zona Metropolitana del Valle México, la estructura del suelo en Tecámac se ha venido transformando progresivamente. De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano 82 hectáreas de las 154.47 tienen una zonificación urbana y urbanizable, predominando el uso habitacional, esto para atender la demanda habitacional en el contexto regional.

Bajo este contexto es ya bastante claro el predominio de las actividades económicas urbanas con respecto a las actividades económicas rurales, en este sentido, el PIB municipal está integrado básicamente por los sectores industrial y de servicios, incrementando su presencia de manera significativa en los últimos años.

De esta manera, las actividades económicas del municipio se han venido especializando hacia los sectores de comercio al menudeo, servicios inmobiliarios, industria de alimentos, madera, vestidos, entre otros. Por otro lado, resulta significativo el hecho de que de los 15,415 establecimientos económicos casi 97% de sean microempresas.

Lógicamente, la composición de la PEA está cargada al sector terciario de la economía, que incluye actividades comerciales y de servicios, de hecho es el sector que ha experimentado los incrementos más importantes en los últimos años.

En términos generales, el municipio se enfrenta a un reto fundamental para su desarrollo frente al hecho de revertir la tasa de desempleo ya que del año 2000 al 2010 se incrementó, aunque quedó por debajo de los registros estatal y federal.

Con respecto a otros elementos que determinan el desarrollo municipal, como son los servicios públicos, se puede rescatar el hecho de que por el momento la infraestructura instalada por parte del ODAPAS es eficiente ya que la cobertura es de casi 99%, lo mismo pasa con el servicio de drenaje, electrificación y alumbrado público.

En el caso de los servicios de panteones y abasto y servicios, la problemática general es la insuficiente infraestructura y mantenimiento, motivo por el cual no se brinda un servicio más eficiente a la ciudadanía, principalmente en los mercados públicos municipales.

Aún queda mucho por hacer en términos de movilidad tanto en infraestructura como en transporte. Las vialidades existentes presentan ya un grado importante de saturación, sin embargo, no se han iniciado las gestiones para la construcción de nuevas vialidades proyectadas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

En el tema de movilidad, aunque la cobertura es suficiente, el transporte público sigue siendo deficiente e inseguro. Frente a esto, se cuenta ya con una línea de transporte masivo que corre de la estación del metro Cd. Azteca, en el municipio de Ecatepec, a la terminal Ojo de Agua, en Tecámac; y pronto habrá concluirse la segunda línea que correrá del metro Indios Verdes a Héroes Tecámac.

Ahora bien, la expansión urbana del municipio ha generado una concentración poblacional en las localidades que van de los 15,000 a los 49,999 habitantes y las localidades de más de 100,000 habitantes, éstas concentran 95.54% de la población total; por ende, el uso de los espacios públicos en estas localidades es más intenso, a pesar de ello, las condiciones de los parques jardines es bueno.

Es importante rescatar el hecho de que le municipio tienen una ventana de oportunidad si se trabaja en la recuperación y mantenimiento de los centros históricos de los pueblos originarios y en el corredor urbano Carretera Federal México-

Pachuca, como puntos que pueden reforzar las actividades comerciales y detonar la actividad turística en el municipio.

3.2.1.1 Temas de desarrollo para un Municipio Progresista.

3.2.1.1.1 Estructura y ocupación de la superficie municipal.

Se refiere a las acciones que se realizan para mantener un equilibrio entre las actividades económicas y de recreación con las condiciones del medio y los recursos naturales, por lo que se mezclan subtemas que hacen referencia a tres tareas: la recreación en el medio natural; el fomento a la producción y explotación racional del suelo y el bosque, así como de la conservación de los recursos naturales.

3.2.1.1.1.1 Subtema: Uso de Suelo

Se define Uso de Suelo como la planeación que designa un propósito específico que se le da a la ocupación o empleo a una superficie del territorio.

En el caso del municipio, el aprovechamiento del suelo a cambiado debido principalmente a factores externos, como es el crecimiento de la ZMVM, la presión por la ocupación de suelo urbano para la creación de conjuntos urbanos que den respuesta a la alta demanda de vivienda y al cambio de la estructura económica, donde las actividades primarias han perdido presencia en el territorio.

3.2.1.1.4 Servicios públicos

3.2.1.1.4.4 Manejo de Residuos Sólidos

La limpieza de los espacios y vialidades públicas se realiza periódicamente, no existe barrido mecánico, solo se efectúa de forma manual, y en las principales vías de comunicación como es la Carretera Federal México Pachuca y los accesos a las comunidades se realizan la técnica recolección de papeleros.

Actualmente en Tecámac se generan poco más de 355 toneladas de residuos sólidos por día, la recolección de ellos se realiza de forma programada en las diversas localidades del municipio, mediante vehículos no especializados, por lo tanto no existe ningún programa de separación de basura.

El servicio de recolección esta concesionado a diversas organizaciones sociales las cuales por lo menos dos veces a la semana acuden a las diversas comunidades, no existen estaciones de transferencia, para su tratamiento y disposición final los residuos sólidos municipales son depositados en el relleno sanitario conocido como Weste.Co ubicado al sur del municipio.

3.2.1.1.10 Conservación del medio ambiente

3.2.1.1.10.1 Subtema: Protección al Ambiente y Áreas Naturales Las fuertes presiones para la adquisición de tierra para construir conjuntos urbanos, el aumento de habitantes y sus dinámicas, inciden directamente en la conservación del medio ambiente, actualmente se tiene una superficie de 11.91 km² destinadas para reserva ecológica con un uso de suelo de Bosque No Protegido, esto representa el 7.71% del total del territorio. Se encuentran situadas al oriente y al norte del municipio, en las laderas de los cerros, carecen de proyectos para su sustentabilidad, existen minas a cielo abierto que se explotan sin control y no existe otro tipo de actividad como pudiera ser el ecoturismo.

La reserva ecológica Sierra Hermosa cuenta con una superficie de 5.76 Km² está considerada como Parque Urbano Protegido, aunque existen proyectos para su manejo y conservación, estos no se llevan a cabo, es necesario implementar políticas públicas para propiciar su ocupación sustentable.

3.2.1.1.10.4 Subtema: Contaminación de Recursos Aire, Agua y Suelo.

Situación de la Contaminación del Recurso Aire.

De acuerdo a la estación de medición ubicada al sur, en los límites de Ecatepec y Tecámac, presenta mediciones de entre 0.50 y 0.60 puntos IMECAS por CO (en promedio de 8,400 mediciones horarias para el 2015), el mes con mayor promedio es diciembre. En la parte norte del municipio no existen estaciones que nos permitan conocer este tipo de datos.

De acuerdo a datos del INEGI, con una proyección para el 2015, se consideran que existen más de 100,000 automóviles registrados en Tecámac en circulación, los cuales son considerados como fuentes móviles de contaminación, por otra parte la única fuente fija es el relleno sanitario ubicado en la parte sur del municipio, en cuestión de tabiqueras y hornos alfareros este tipo de prácticas ya no se realizan, por el contrario las gasolineras y gaseras han aumentado y los incendios forestales por las condiciones climáticas cada vez son más frecuentes.

Situación de la Contaminación del Recurso Agua.

Según datos del ODAPAS Tecámac, determinan que se tiene una Cobertura de Saneamiento del 40.42%, el resto de las aguas servidas se vierten al Gran Canal sin ningún tipo de tratamiento. Un problema grave se vive al norte y poniente del municipio donde la disposición de las aguas residuales es en cárcamos a cielo abierto.

Situación de la Contaminación del Recurso Suelo.

Las alteraciones del recurso suelo son la erosión ubicada principalmente al poniente del municipio y en las faldas de los cerros, donde también existen problemas de deforestación y practica de minería a cielo abierto.

Otro problema que se presenta es la salinización del suelo originada por la contaminación de mantos freáticos a lo largo del trayecto del gran canal en su límite con el municipio.

Después de haber realizado el diagnóstico a través de la identificación y análisis de las variables que se definen en el Manual para la Elaboración del Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, es importante continuar el mismo ahora a través de la metodología del marco lógico, particularmente generando la matriz de involucrados y el árbol del problema; con esto se tendrá una perspectiva integral de los elementos ya diagnosticados.

3.2.2 Prospectiva general para un Municipio Progresista

El municipio es incapaz de generar estrategias de inversión para el desarrollo económico, desaprovechando los recursos físicos y humanos con los que cuenta, dejando de lado lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal. Ahora bien, con el adecuado uso de los recursos con los que cuenta el municipio, derivado de las políticas definidas en el Plan de Desarrollo Municipal, habrán de darse las condiciones para el desarrollo económico con criterios sustentables y equitativos.

Tema Estructura y Ocupación de la Superficie Municipal

Subtema Uso del suelo

01030801 Política Territorial

Escenario Tendencial	Escenario Factible
La ocupación y destino del suelo se presenta con una participación importante de conjuntos urbanos, generando un desequilibrio significativo con respecto a otras actividades que se manifiestan en el territorio y a otras formas de ocupación urbana.	Se presenta un equilibrio en la ocupación del suelo y en ese sentido, el uso y construcción del territorio muestra mayor variedad y equilibrio en cuanto a las actividades que en él se realizan.

Tema Servicios Públicos

Subtema Manejo de Residuos Sólidos

02010101 Gestión Integral de Desechos

Escenario Tendencial	Escenario Factible
Sólo se cuenta con un relleno sanitario saturado que origina problemas de contaminación del aire y suelo. Asimismo persiste el sistema de recolección que se ha venido operando desde tiempo atrás.	Se cuenta con un nuevo relleno sanitario que cumple con la normatividad, en donde se da el tratamiento adecuado a los residuos sólidos; además, se cuenta con un sistema de recolección basado en la separación de residuos. Estas acciones se complementan con campañas para la reducción, reutilización y reciclaje de los desechos.

Tema Conservación del medio ambiente

Subtema Protección al Ambiente y Áreas Naturales

02010401 Protección al Ambiente

Escenario Tendencial	Escenario Factible
No se tiene un planteamiento estratégico y de largo plano sobre la protección al medio ambiente que haga posible la gestión del territorio con criterios ambientales.	Se cuenta con el "Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial", con este y con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano se garantiza la gestión integral y sustentable del territorio.

Tema Conservación del medio ambiente

Subtema Contaminación de los Recursos Aire, Agua y Suelo

02010401 Protección al Ambiente

Escenario Tendencial	Escenario Factible
Se observa un proceso de deterioro ambiental significativo en los recursos aire, agua y suelo.	Los índices de contaminación que se presentan en los recursos airea, agua y suelo registran descensos con respecto al periodo anterior.

3.2.3 Objetivos del Pilar temático Municipio Progresista

Tema Subtema	Objetivo
Uso de Suelo	Promover el ordenamiento territorial, regular el uso del suelo y regularizar la tenencia de la tierra en los ámbitos urbano y rural, a través de los procedimientos correspondientes, con la finalidad de otorgar certeza y seguridad jurídica al patrimonio familiar de los habitantes del municipio privilegiando los sectores más vulnerables
Residuos sólidos	Contribuir a la difusión del cumplimiento de las políticas públicas ambientales mediante el control de los residuos sólidos.
Conservación del medio ambiente	Contribuir a la preservación del medio ambiente mediante la inspección, vigilancia y monitoreo de los recursos naturales del municipio.
Protección al ambiente y áreas naturales	Contribuir a la conservación del ecosistema y la biodiversidad mediante la disminución de la contaminación y la producción de gases con efecto invernadero.

3.2.3.1 Estrategias para alcanzar los objetivos del Municipio Progresista

Tema Subtema	Estrategia
Uso de Suelo	Contemplar al Plan Municipal de Desarrollo Urbano como el instrumento rector del crecimiento urbano. Coordinar con las autoridades estatales correspondientes la instrumentación de un programa de regularización de predios urbanos.
Residuos sólidos	Mejorar la recolección permanente de residuos sólidos para bajar los niveles de contaminación

Tema Subtema	Estrategia
Conservación del medio ambiente	Fomentar entre la población una cultura ambiental sustentable como medio para mejorar la calidad de vida.
Protección al ambiente y áreas naturales	Valorar el entorno natural, generar propuestas y gestionar apoyo con las autoridades estatales y federales.

3.2.3.2 Líneas de acción para un Municipio Progresista

Tema / Subtema	Uso de suelo
Objetivo	Promover el ordenamiento territorial, regular el uso del suelo y regularizar la tenencia de la tierra en los ámbitos urbano y rural, a través de los procedimientos correspondientes, con la finalidad de otorgar certeza y seguridad jurídica al patrimonio familiar de los habitantes del municipio privilegiando los sectores más vulnerables
Estrategia	Contemplar al Plan Municipal de Desarrollo Urbano como el instrumento rector del crecimiento urbano. Coordinar con las autoridades estatales correspondientes la instrumentación de un programa de regularización de predios urbanos.
Líneas de acción	Alentar la participación del sector social, público y privado en la regulación de los usos del suelo municipal.
Tema / Subtema	Residuos sólidos
Objetivo	Contribuir a la difusión del cumplimiento de las políticas públicas ambientales mediante el control de los residuos sólidos.
Estrategia	Mejorar la recolección permanente de residuos sólidos para bajar los niveles de contaminación
Líneas de acción	Llevar a cabo la recolección y disposición final de los residuos sólidos de todo el territorio municipal.
Tema / Subtema	Conservación del medio ambiente
Objetivo	Contribuir a la preservación del medio ambiente mediante la inspección, vigilancia y monitoreo de los recursos naturales del municipio.
Estrategia	Fomentar entre la población una cultura ambiental sustentable como medio para mejorar la calidad de vida.
Líneas de acción	Generar acuerdos entre las autoridades de otros órdenes de gobierno, iniciativa privada y ciudadanía para el mejoramiento ambiental.

Vinculación.

El proyecto se encuentra vinculado positivamente con el Plan de Desarrollo Municipal de Tultitlan, debido a que el plan considera estrategias ligadas al cuidado del medio ambiente, Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. Planta Tecámac, está comprometida con el cuidado del medio ambiente, por lo que gestiona con su personal la autorización para la realización de operaciones relacionadas con la venta de gas L.P., tal como son atribuciones de las diversas dependencias.

IV.14 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac.

La legislación vigente determina la obligatoriedad de formular, decretar, ejecutar y actualizar los planes y programas de desarrollo urbano; siendo estos los instrumentos jurídicos encargados de sustentar la modificación del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac, conforme al siguiente marco jurídico federal, estatal y municipal La presente modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac, se constituye como el instrumento técnico – jurídico que en materia de planeación urbana determinará los lineamientos aplicables al ámbito municipal y promoverá la coordinación de esfuerzos federales, estatales y municipales que garanticen un desarrollo sustentable y armónico con el medio urbano, social y natural.

El municipio de Tecámac está ubicado en la parte norte de la zona metropolitana de ciudad de México, la zona presenta un proceso dinámico de crecimiento e interdependencia entre el D.F. y los municipios conurbanos, conformando variadas condiciones, tanto sociales, como económicas, demográficas y políticas.

El desarrollo urbano en Tecámac se ha presentado hasta el momento de manera ordenada, sin embargo las expectativas del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de 2003, han sido rebasadas, el crecimiento social y el importante desarrollo de proyectos habitacionales han provocado la necesidad de evaluar, revisar y actualizar el plan Municipal de Desarrollo Urbano.

La elaboración de la modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, forma parte de un esfuerzo integral desarrollado por la Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de México y del H. Ayuntamiento de Tecámac, que de manera conjunta buscan garantizar la existencia de mecanismos de planeación actualizados en la entidad, acordes a la dinámica económica y poblacional.

OBJETIVOS. DEL PEDU

- 1. Estructurar y ordenar el territorio para tener ciudades competitivas y regiones de desarrollo, orientado al crecimiento de las zonas más aptas para usos urbanos, de acuerdo a las condiciones naturales del territorio y una disponibilidad adecuada de infraestructura, equipamiento y servicios.*
- 2. Fortalecer la infraestructura Estratégica de la Entidad, fundamentalmente la relacionada a las comunica, agua potable, drenaje y energía eléctrica, como detonadora del desarrollo socioeconómica de la entidad.*
- 3. Impulsar el desarrollo urbano ordenado para coadyuvar a la sustentabilidad ambiental y protección de la biodiversidad, así como reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos a situaciones de riesgo.*
- 4. Estimular y orientar inversiones para crear las condiciones materiales que permitan el desarrollo equilibrado de actividades productivas y satisfactores sociales.*

5. Estrechar la colaboración en materia de desarrollo urbano con los municipios del Estado y las entidades federativas de la Región Centro del País.

POLÍTICAS DEL PEDU

Políticas generales. Las políticas de desarrollo urbano y sus consecuentes estrategias y programas se desprenden de un análisis de la situación actual y de los lineamientos que establece el Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011; enfocados a ajustar el ordenamiento del territorio y conducir el futuro crecimiento de la población con criterios que promuevan el desarrollo económico, el equilibrio regional, el impulso del equipamiento social y la sustentabilidad del medio ambiente.

Desarrollo urbano ordenado y sustentable

Para avanzar en el logro de un desarrollo urbano ordenado y sustentable, de manera que se pueda mejorar y mantener el bienestar de la población y los ecosistemas; impulsar una economía productiva, incluyente y competitiva; asegurar el acceso a un ambiente sano y seguro, así como a la vivienda, el equipamiento y los servicios, es necesario:

- *Adoptar un enfoque integral que articule los aspectos sociales, económicos, ambientales, físico – espaciales e institucionales del crecimiento y ordenación de los asentamientos humanos; y*
- *Compatibilizar la normatividad del medio ambiente con la del desarrollo urbano, que permita el desarrollo de los asentamientos humanos y la preservación del medio ambiente que lo rodea.*

Este desarrollo urbano ordenado y sustentable, responde a los siguientes principios:

- *En cuanto a usos del suelo, para los futuros asentamientos humanos y movimientos de la población, es necesario que se constituyan reservas territoriales, tanto para el desarrollo urbano como para la preservación del medio ambiente; adecuar las actividades urbanas a las condiciones fisiográficas, destinando las tierras de menor calidad y con factibilidad de dotación de infraestructura y servicios para el futuro crecimiento de la población y las tierras de mayor calidad natural o más vulnerables a parques, canales, senderos verdes, corredores visuales, o mejoramiento del microclima; propiciar una mezcla de usos del suelo compatibles; sobre todo aquellos que generen oportunidades de empleo y que propicien la creación de “ciudades dentro de la ciudad”.*
- *Es necesario reducir el uso de los recursos naturales no renovables; asegurar un uso razonable de los recursos naturales renovables (como los acuíferos, suelos y biomásas); respetar la capacidad de carga de los sumideros locales y globales; reducir la “huella ecológica” de los centros de población; y mitigar la transferencia al futuro de costos ambientales. De manera fundamental se deberá dar especial seguimiento al control y vigilancia de los Santuarios del Agua y Forestal en la entidad, con el objetivo de proteger las fuentes más importantes de generación y almacenamiento hidráulico.*

- Asegurar la preservación de las áreas de alto valor ambiental, a través de la constitución de “Santuarios del Agua y Forestal”, así como controlar los asentamientos humanos existentes en estas zonas, por medio de una zonificación que permita el desarrollo urbano sustentable.

Crecimiento Urbano Sustentable

Las tendencias de deterioro ambiental derivados de los procesos de urbanización e industrialización del Estado de México hacen necesario que las estrategias para que se incorporen criterios de sustentabilidad para contrarrestar los impactos de su entorno natural.

Para sentar las bases de un desarrollo sustentable de los asentamientos humanos del Estado de México se plantea lo siguiente:

- Evitar que la expansión de los centros de población impacte negativamente en su entorno natural y garantizar la preservación de las Áreas Naturales Protegidas, Santuarios del Agua y Forestales, destinar las tierras de mayor calidad natural o más vulnerables a usos como: parques, canales, senderos verdes y corredores visuales.
- Promover un mayor equilibrio entre las áreas verdes y las áreas edificadas en los centros de población, con el fin de mejorar las condiciones ambientales y mejorar la imagen urbana.

2.1.3 Aprovechamiento actual del suelo

Para el caso de Tecámac, el uso de suelo agrícola se clasifica en temporal, de riego sumando 2,649.94 has. (17.27% del territorio municipal). El uso de suelo agrícola de temporal se extiende prácticamente por todo el municipio representando el 29.09 % del uso agrícola con una superficie de 770.98 ha.; a pesar de que estar sujeta a las condiciones meteorológicas, se considera que estos suelos son de alta productividad. La superficie destinada para riego se ubica en la parte sur principalmente y representa el 70.90% del uso agrícola con 1,878.96 ha. Su problemática principal es la cantidad de agua requerida, por tal motivo no se ha extendido más.

Con respecto al uso pecuario, encontramos en el municipio tanto uso intensivo como extensivo; el primero está ubicado en las faldas de los cerros abarcando 418.3 ha. (2.73 % del territorio municipal), y a lo largo del territorio municipal ocupando una superficie de 72.2 ha., lo que representa el 17.26% del uso pecuario. El uso pecuario extensivo se ubica principalmente en las partes bajas del cerro Chiconautla y en la parte centro del municipio, abarca una superficie de 346.1 ha., siendo el 82.74 % del uso.

El uso forestal tiene una superficie de 73.6 has. representando el 0.48 % del territorio, se compone principalmente de vegetación arbustiva baja.

El uso urbano cuenta ahora con una superficie de 4,486.66 ha. lo que representa 29.25% de la superficie municipal, se ubica en las partes planas del municipio, sin riesgos relevantes y con expectativas de crecimiento natural. El uso urbano se distribuye en tres ejes de desarrollo.

Eje de Desarrollo Norte: Esta zona está compuesta por las localidades de San Juan Pueblo Nuevo, San Lucas Xolox, Reyes Acozac, Santa María Ajoloapan, Santo Domingo Ajoloapan, San Pedro Pozohuacan, San Jerónimo Xonacahuacan, Conjunto Residencial la Luz, Col. Ampliación San Jerónimo, Col. Ampliación Santo Domingo, Col. Buenavista, Col. Ejidal, Col. La Campiña, Col. La Palma, Col. La Michapa, Col. Nueva Santa Lucía, Col. Nuevo México, Col. Progreso, Col. San Miguel y Col. La Flor.

Eje de Desarrollo Centro: La zona se compone por las localidades y colonias de Tecámac de F.V., Col. Hueyotenco, Col. San José, Col. 5 de Mayo, Col. San Martín Azcatepec, Col. Ejidos de Tecámac, Col. San Mateo Tecalco, Col. Los Olivos, San Pablo Tecalco, San Francisco Cuautliuixca, Conjunto Urbano Villa del Real, Col. Azteca, Col. Zitlalcoatl, Col. Cuauhtémoc, Col. Electricistas, Col. Isidro Fabela, Col. La Palma, Conjunto Urbano Los Olivos, Col. Magisterial, Col. La Nopalera, Col. Norchuca, Col. Nueva Santa María, Col. Primero de Marzo, Col. San Antonio, Col. Texcaltitla, Col. Vista Hermosa, Col. Ampliación Ejidos de Tecámac, Col. Ampliación 5 de Mayo, Col. San Isidro, Col. Ixotitla y Col. Atlautenco.

Eje de Desarrollo Sur: Esta zona está integrada por Santa María Ozumbilla, San Pedro Atzompa, Fraccionamiento Ojo de Agua, Col. Loma Bonita, Col. Los Arcos, Col. La Esmeralda, Col. Margarito F. Ayala, Fraccionamiento Social Progresivo Santo Tomás Chiconautla, Conjunto Urbano los Héroes, Conjunto Urbano Real del Sol, Col. Ampliación Margarito F. Ayala, Col. Ampliación Ozumbilla, Col. Ampliación San Pedro Atzompa, Col. Lomas de Ozumbilla, Col. Vista Hermosa (Ozumbilla), Col. Santa Cruz, Col. La Cañada, Col. Lomas de San Pedro Atzompa y Conjunto Urbano Portal de Ojo de Agua.

El resto del territorio está compuesto por uso Industrial con 211 ha, representando 1.13% del territorio municipal, y por el Parque Ecológico Sierra Hermosa que con 653 ha. Ocupa el 4.26% del territorio municipal.

2.3.4. Uso actual del suelo y Tipos de Vivienda

Las 15,340.50 ha. con que cuenta el municipio de Tecámac se clasifican en lo general en urbanos y no urbanas, siendo el uso más representativo el referido a usos agrícolas, con 58,19% de la superficie total municipal; específicamente los usos del suelo se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro 16 Superficies de uso actual del suelo

URBANO			NO URBANO		
Tipo	Superficie	%	Tipo	Superficie	%
Habit. Alta Densidad	908	5.92	Forestal	703,52	4.59
Habit. Media Densidad	3235	21.09	Agrícola de riego	1878,96	12.25
Habit. Baja Densidad	639,34	6.39	Agrícola de temporal	770,98	45.94
Habit. Muy Baja Densidad	285	6.03	Parque Ecológico Sierra Hermosa	653	4.26
Equipamiento	280,94	1.83	Área Urbanizable No Programada	4932,76	32.16
Centro Urbano	842	5.19			
Industria	211	1.38			

FUENTE: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac 2003-2020.

Industria.

Las zonas industriales se localizan en la carretera federal México-Pachuca y al oriente del municipio sobre la carretera a San Juan Teotihuacan, justo en la colindancia con el municipio de Teotihuacan, comprenden una superficie de 211 has. ubicadas en el Eje de Desarrollo Centro, en ellas se establecen industrias pequeñas y medianas.

5.2. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO MUNICIPAL Y ORDENAMIENTO URBANO

5.2.1.11 Estrategia general.

La Estrategia de Ordenamiento Urbano se enfoca al mejoramiento de las condiciones urbanas del municipio, y como consecuencia a elevar la calidad de vida sus habitantes. El territorio en tres grandes zonas, situación que impone el establecimiento de una estructura vial que brinde alternativas de desarrollo así como una mejor integración regional y metropolitana.

El medio natural presenta importantes áreas de conservación ecológica como el Parque Sierra Hermosa y las zonas cerriles, así como barrancas y zonas agrícolas las cuales es necesario proteger. En este sentido la estrategia de desarrollo urbano se encamina a la conservación y protección, así como al aprovechamiento para la recreación del parque mencionado; se plantea también el impulso de actividades agrícolas de alto rendimiento, con cultivos que eviten la erosión del suelo y favorezcan la infiltración del agua al subsuelo; además, evitar el crecimiento de asentamientos humanos en zonas clasificadas como de riesgo por sus condiciones topográficas y geológicas.

En las Áreas Urbanizables (AURB) deberán normarse y zonificarse los usos y destinos del suelo para atender las demandas de vivienda, de equipamiento, de comercio y servicios, brindando oportunidades para el desarrollo de vivienda de tipo residencial, además de vivienda de tipo medio y económico, accesible a los estratos de ingreso débil.

Se procede a la reubicación de los asentamientos irregulares localizados en zonas consideradas como de riesgo y fuera de las zonas urbana y/o urbanizable, mientras que para aquellos que sean susceptibles de regularizarse deberán de proponerse los instrumentos jurídico administrativos, financieros, de coordinación, de control y de participación ciudadana, para la regularización de la tenencia de la tierra y para la realización de programas de mejoramiento en los mismos.

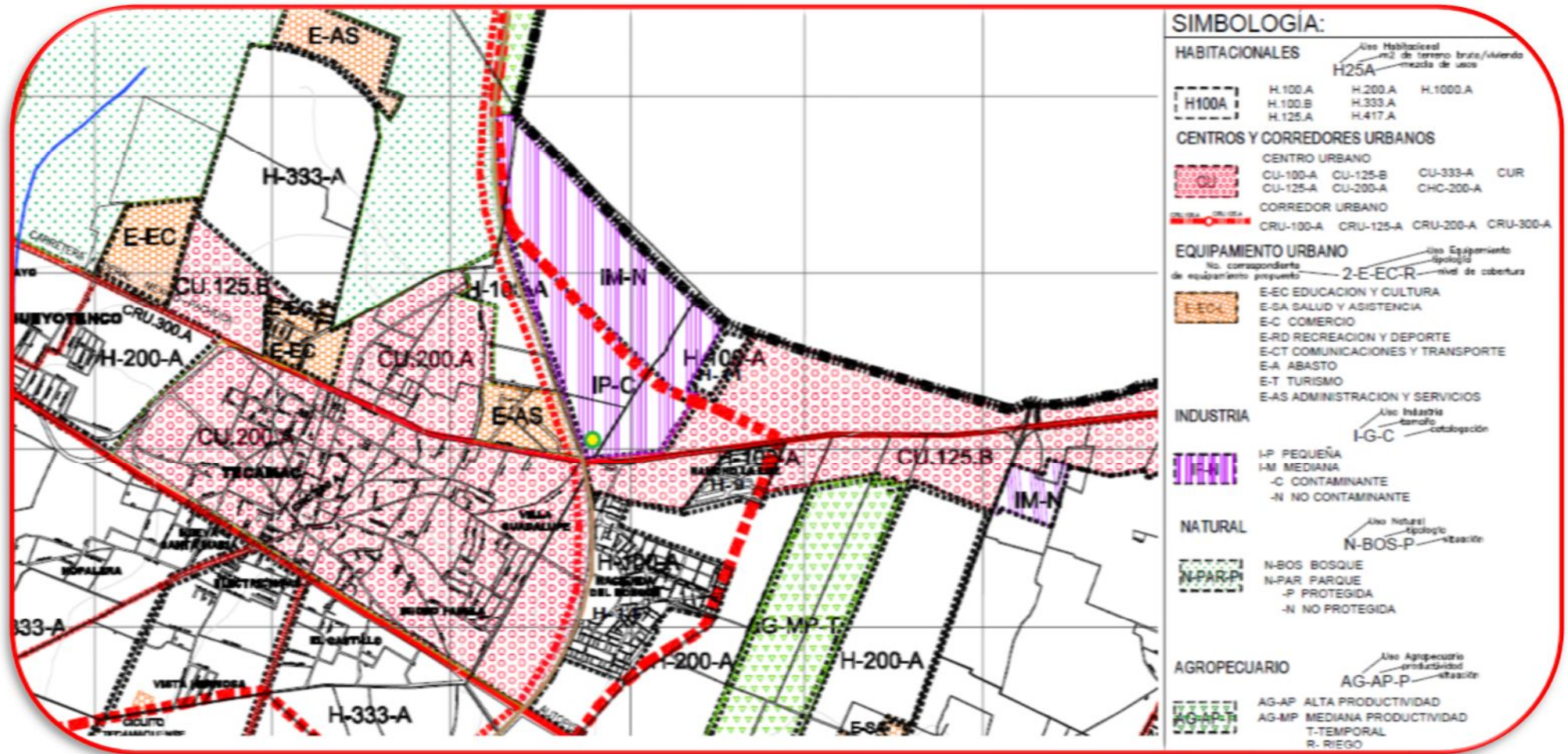
De igual manera deberán fomentarse las actividades económicas secundarias y terciarias, buscando su integración en Centros Urbanos (CU), Centros Urbano Regionales (CUR) y Corredores Urbanos (CRU), así como en Industriales (I-M-C, I-P-C e I-P-N) favoreciendo la concentración de estos usos en torno a las áreas de equipamiento, También se propone la creación de un Centro Regional de Abasto y servicios en la cabecera municipal, para atender las localidades y poblados rurales, logrando un sistema de abasto acorde a las necesidades de la población, evitando grandes desplazamientos para la atención de sus demandas; asimismo, se reordenarán y reglamentarán los mercados sobre ruedas, los paraderos y las estaciones del transporte público.

1.1.1.5.2.3 Zonificación de usos y destinos en zonas urbanas y urbanizables.

Industria

Estos estarán conformados por 4 áreas, la primera al sur del municipio en el límite con el municipio de Ecatepec; la segunda al norponiente de San Pedro Atzompa, la tercera al norponiente de la cabecera municipal sobre la carretera federal México-Pachuca, y la cuarta en el extremo nororiente del municipio.

El lugar donde se ubica la Planta pertenece a Industria Pequeña Contaminante, se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo en donde se autoriza la Planta. [Ver Anexo IV.](#)



Ubicación del Proyecto en el Plano E-2 . Estructura Urbana y Usos de Suelo.

CAPITULO V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESOS

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V., es una Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas, L.P que se dedica a la compra-venta de Gas L.P. La operación de la planta no involucra ningún tipo de reacción química, por lo que su operación es relativamente simple consistente en tres operaciones básicas:

- 1. La primera operación involucra la recepción de Gas L.P. por medio de autotransportes con capacidades de 40,000 a 55,000 lts que lo transportan desde las refinerías de PEMEX ubicadas en la Cd. de Tepeji del Rio hasta las instalaciones de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V.*
- 2. La segunda operación, involucra el trasiego del gas de los auto-tanques hacia los tanques de almacenamiento; mediante el uso de compresores. Al llegar los Autotanques a la planta se dirigen a la zona de descarga, donde al estacionarse apagan los motores, desconectan el sistema de movimiento de este, conectan el sistema a "tierra", se verifica el contenido de gas; el adecuado funcionamiento de sus sistemas de seguridad y se conectan las mangueras de líquido y vapor.*
- 3. La tercera operación involucra el trasiego del gas de los tanques de almacenamiento hacia las distintas tomas ubicadas en la planta tales como tomas de suministro de auto-tanques (pipas), llenado de cilindros, y la toma de carburación las cuales se realizan por medio de bombas para gas L.P.*

Finalmente, se efectúa el suministro de Gas L.P. a tanques estacionarios, el cual se lleva cabo solamente a través de la contratación del servicio con clientes que requieran el suministro de gas hasta su domicilio por medio de Autotanques o cilindros.

V.1 Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos de alto riesgo

El diseño de las diferentes Áreas que conforman la Planta está realizado en apego a los lineamientos que señala la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en su ramo del Petróleo, al Reglamento de gas licuado de Petróleo de fecha 05 de diciembre de 2007 y a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana que le compete a cada una de estas secciones: Civil, Mecánica, Eléctrica y Contra Incendio y que para el caso es la NOM-001-SESH-2014, "Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación" emitida por la Secretaría de Energía y publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de Octubre de 2014.

Los criterios empleados para el diseño de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. fueron los siguientes:

- Cumplir con lo establecido en la NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
- Se tomó en cuenta la ubicación estratégica del predio.
- Que el predio se localiza en las inmediaciones de la zona urbana del Municipio de Tecámac alejado de asentamientos habitacionales o comerciales.
- Que no existen líneas de conducción de alta tensión que crucen el predio de manera aérea o subterránea.
- Que en los alrededores del predio no se realizan actividades incompatibles con el futuro almacenamiento del gas L.P.
- Que el terreno no se localiza dentro de un área natural protegida.
- Que no hay reportes de que en el predio hayan ocurrido deslizamientos de tierra, derrumbes, hundimientos o inundaciones.
- Terreno plano, que no tengan pendientes mayores de 15%.
- Terreno de baja productividad agrícola, ganadera o forestal.

En las colindancias no se encuentran construcciones que resulten peligrosas por la magnitud de la Planta de Almacenamiento Gas L.P.

La planta se encuentra actualmente en Operación con los lineamientos vigentes dispuestos por el “Reglamento de Gas Licuado del Petróleo”, publicado en el Diario Oficial del 28 de Junio de 1999, y de acuerdo a la Norma Oficial Mexicanas la NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. Publicada el día 22 de Octubre de 2014 en el diario Oficial de la Federación.

La operación de la planta no involucra procesos de transformación de materias primas debido a que se trata de una Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. cuya capacidad total de almacenamiento es de 2,000,000 litros agua, distribuidos en 8 recipientes de capacidades cada uno de 250,000 litros agua. En la zona donde se ubica la planta, No existen Corrimientos de tierra ni Derrumbamientos o hundimientos los efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla) son muy pocos, las Inundaciones no se presentan, debido a que el terreno fue afectado por la extracción de materiales para la construcción por lo cual la filtración de la agua es muy rápida.

Considerando estos efectos o fenómenos naturales en las inmediaciones de la planta que se construyó, se consideraron las siguientes actividades:

- a. Preparación del terreno
- b. Obra civil

- c. *Instalación de equipo (obra mecánica)*
- d. *Instalación eléctrica*
- e. *Instalación de equipo de seguridad*
- f. *Pintura y señalización*
- g. *Pruebas y arranque.*
- h. *Preparación del terreno: Consistió en la eliminación de hierba, nivelación del sitio y excavación para la obra de cimentación de la planta.*

Preparación del terreno: Consistió en la eliminación de hierba, nivelación del sitio y excavación para la obra de cimentación de la planta.

Obra Civil: Esta incluye la construcción de bardas, pisos, bases de sustentación de tanques de almacenamiento, bordes de protección, isletas de recepción y suministro, bases de cimentación de tanques de almacenamiento y maquinaria, oficinas, bodega, servicios sanitarios, áreas de circulación y puertas de entrada y salida.

Instalación de equipo: Abarco el montaje e instalación tanto de tanques de almacenamiento como de bombas, compresores, sistema de tuberías, conexiones, mangueras, válvulas de control y accesorios como termómetros manómetros, medidores de nivel etc.

Instalación eléctrica: Incluyo el cableado, tableros, transformador, arrancadores, estaciones, lámparas, etc.

Instalación de equipo de seguridad: Se instaló un sistema de seguridad consistente en extintores de polvo ABC, una red de Hidrantes y red de rociadores de agua contra incendios. Estos se encuentran distribuidos en toda la planta con la finalidad de que se usen por zona o alarma general en caso de emergencia. Su operación es en forma manual.

Pintura y señalización: Los tanques de almacenamiento se pintaron de color blanco brillante, en sus casquetes un círculo rojo, inscribiéndose con caracteres no menores de 15 cm., la capacidad total en litros agua, así como la razón social de la empresa y número económico. El muro de concreto que constituyen la zona de protección del área de almacenamiento, así como los topes y defensas de concreto existentes en el interior de la Planta, se pintaron con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

Todas las tuberías se pintaron anticorrosivamente con los colores distintivos siguientes: de blanco las conductoras de gas-líquido, amarilla las que retornan gas-líquido a los tanques de almacenamiento, franjas verde con blanco las que conducen gas-vapor, negro los ductos eléctricos, azul las que conducen agua. En el recinto de la Planta se instalaron y distribuyeron en lugares apropiados letreros con leyendas como: "**PELIGRO, GAS INFLAMABLE**", "**SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADAS**", "**SE PROHÍBE ENCENDER FUEGO EN ESTA ZONA**", "**SE PROHÍBE EL PASO A ESTA ZONA A PERSONAS NO AUTORIZADAS**" y "**PROHIBIDO REPARAR VEHÍCULOS EN ESTA ZONA**".

Pruebas de arranque: Se realizaron las correspondientes pruebas de arranque para el adecuado funcionamiento de todas las instalaciones de la planta.

V.1.1 Proyecto civil.

Líneas eléctricas de alta tensión. No existen líneas eléctricas con tensión mayor a 4,000 V ajenas a la planta y que crucen sobre el predio de esta.

Distancias a elementos externos a la planta. No existen elementos externos que pongan en riesgo las instalaciones de esta planta, o que contravengan la norma aquí aplicable de acuerdo a lo indicado en el numeral 4.2.1.26 de la NOM-001-SESH-2014.

Superficie de la planta de distribución. El terreno que ocupa la planta tiene una superficie de 23,086.18.

Descripción de los materiales de las áreas de circulación interior. El piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto hidráulico y cuenta con un declive del 1 % apropiado para el desalojo de agua de lluvia. Todas las demás áreas libres de la planta son asfaltadas, permanecen limpias y despejadas de todo tipo de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la planta.

Todas las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos cuentan con una amplitud mínima de 3.5 m para el movimiento seguro de vehículos.

Zona de almacenamiento para recipientes no transportables para Gas L.P. La zona de almacenamiento tiene una terminación de concreto y cuenta con las pendientes necesarias para el desalojo del agua de lluvia.

Para seguridad en el diseño de las zapatas se considera un terreno con resistencia de 5 Ton/m², valor crítico para un subsuelo poco compacto, considerando que el recipiente no transportable usado para fines de cálculo está lleno en su totalidad con un fluido cuya densidad sea de 0.6 kg/l.

Esta planta cuenta con ocho recipientes no transportables de almacenamiento, del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especiales para contener gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplen con las distancias mínimas que especifica la norma.

Se tienen montados sobre bases de concreto, de tal forma que puede desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.

Cuentan con una zona de protección consistente en murete dentado de concreto con altura mínima de 0.60 m.

Estos recipientes tienen una altura de 2.00 m, medida de su parte inferior a nivel del piso terminado de la zona de almacenamiento la cual es de concreto.

Muelle de llenado. El muelle de llenado se localiza por el lado Este de los recipientes de almacenamiento no transportables y una distancia, su techo de lámina pintora sobre una estructura metálica y soportado por columnas de concreto y fierro; su piso es relleno de tepetate con bordes con protecciones de ángulo de fierro y hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tienen acceso al mismo.

[Ver Anexo V.](#)

V.1.2 Proyecto mecánico

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. I	TANQUE No. II	TANQUE No. III
Construido por:	TATSA	TATSA	TATSA
Según norma:	NOM-X-12-85	NOM-X-12-85	NOM-X-12-69
Capacidad en lts. Agua:	250,000	250,000	250,000
Año de fabricación:	1985	1985	1983
N° de Serie:	TB-314	TB-313	TB-179
Tara:	38,438 kg	38,438 kg	38,438 kg
Diámetro exterior:	3,378 mm	3,378 mm	3,378 mm
Longitud total:	28,981 mm	28,981 mm	28,981 mm
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Forma de las cabezas:	Semiesféricas	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia:	100%	100%	100%
Espesor lámina de cabezas:	9.52 mm	9.52 mm	9.52 mm
Material cabezas:	SA-612	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo:	16.58 mm	16.58 mm	16.56 mm
Material cuerpo:	SA-612	SA-612	SA-612
Rayos X:	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%

Cuadro 25. Descripción de los Tanques de Almacenamiento

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. IV	TANQUE No. V	TANQUE No. VI
Construido por:	TATSA	TATSA	TATSA
Según norma:	NOM-X-12-69	NOM-X-12-85	NOM-X-12-69
Capacidad en lts. Agua:	250,000	250,000	250,000
Año de fabricación:	1983	1985	1983
N° de Serie:	TB-176	TB-315	TB-175

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. IV	TANQUE No. V	TANQUE No. VI
Tara:	38,438 kg	38,438 kg	38,438 kg
Diámetro exterior:	3,378 mm	3,378 mm	3,378 mm
Longitud total:	28,981 mm	28,981 mm	28,981 mm
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Forma de las cabezas:	Semiesféricas	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia:	100%	100%	100%
Espesor lámina de cabezas:	9.52 mm	9.52 mm	9.52 mm
Material cabezas:	SA-612	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo:	16.56 mm	16.58 mm	16.56 mm
Material cuerpo:	SA-612	SA-612	SA-612
Rayos X:	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%

Cuadro 25. Descripción de los Tanques de Almacenamiento

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. VII	TANQUE No. VIII
Construido por:	TATSA	TATSA
Según norma:	NOM-X-12-69	NOM-X-12-69
Capacidad en lts. Agua:	250,000	250,000
Año de fabricación:	1983	1983
N° de Serie:	TB-178	TB-177
Tara:	38,438 kg	38,438 kg
Diámetro exterior:	3,378 mm	3,378 mm
Longitud total:	28,981 mm	28,981 mm
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Forma de las cabezas:	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia:	100%	100%
Espesor lámina de cabezas:	9.52 mm	9.52 mm
Material cabezas:	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo:	16.56 mm	16.56 mm
Material cuerpo:	SA-612	SA-612
Rayos X:	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%

Cuadro 25. Descripción de los Tanques de Almacenamiento

Cada recipiente cuenta con dispositivo de seguridad y medición con indicación local que permiten conocer el nivel interior de la fase líquida contenida y máxima permisible, así como conocer su presión interior de la zona de vapor y temperatura de la fase líquida de hidrocarburo, también con válvulas de exceso de gasto acorde a los diámetro del recipiente, haciendo notar que las marcas y modelos pueden variar pero no así sus características técnicas y/o sus rangos.

Indicador de nivel. Un medidor rotatorio de nivel de líquido marca CMS de 25.4 mm de diámetro en los recipientes número uno, dos, tres y ocho, y un medidor rotatorio de nivel de líquido marca Rego de 25.4 mm de diámetro en los recipientes número cuatro, cinco seis y siete.

Manómetros. Un manómetro marca Metrón en cada recipiente, con graduación de 0-21 kg/cm².

Termómetros. Un termómetro marca Rochester en cada recipiente con graduación de -20 a 60°C de 12.7 mm de diámetro.

Válvulas de alivio de presión. Ocho válvulas de alivio de presión en cada recipiente marca rego modelo A-3149-MG de 64 mm (2 1/2") de diámetro, con capacidad de 294 m³/min (19, 352 s.c.f.m.) cada una.

Tubos de desfogue. Las válvulas de alivio de presión que se tienen instaladas en la parte superior de cada recipiente, cuentan con tubos de desfogue con igual diámetro del que tienen las válvulas de alivio de presión y de 2.00 m de altura, y cuentan con un capuchón para impedir la entrada de agua de lluvia y polvo, se colocará punto de fractura en los tubos, sólo en los casos que la válvula no lo tenga de fábrica, en este caso, si cuenta con válvulas de alivio de presión con punto de fractura integrado.

Aditamentos múltiples. Se tienen dos aditamentos en cada recipiente, estos aditamentos son de conexión bridada para Rego modelo 8574G, de 102 mm (4") de diámetro, se alojan cuatro válvulas de alivio de presión por cada aditamento múltiple.

Válvulas en los Cople. Queda definido que toda salida del recipiente lleva inmediatamente después de su cople en uso una válvula de exceso de flujo, si no está en un uso tiene colocado un tapón macho sólido.

Maquinaria.

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

Bombas.

	I	II	III	IV
Operación:	Carga de recipientes transportables	Carga de recipientes transportables	Carga de carburación de autoconsumo	Carga de auto tanque
Marca:	Blackmer	Blackmer	Blackmer	Blackmer
Modelo:	LGL4D	LGL4D	LGLD2E	LGLD3E
Motor eléctrico:	15 C.F.	15 C.F.	5 C.F.	7.5 C.F.
R.P.M.:	640	640	520	640
Capacidad nominal:	568 L.P.M. 150 G.P.M.	568 L.P.M. 150 G.P.M.	189 L.P.M. 50 G.P.M.	378 L.P.M. 100 G.P.M.
Presión diferencial de Trabajo (máx):	5.00 kg/cm ²	5.00 kg/cm ²	5.00 kg/cm ²	5.00 kg/cm ²
Tubería de succión:	101 mm (4")	101 mm (4")	51 mm (2")	76 mm (3")
Tubería de descarga:	76 mm (3")	76 mm (3")	51 mm (2")	76 mm (3")

Cuadro 26. Descripción de las Bombas.

Los compresores utilizados para las operaciones básicas de trasiego con que cuenta esta planta son de las características siguientes:

	I, II y III
Operación básica:	Descarga de remolques-tanque
Marca:	Blackmer
Modelo:	LB-601
Motor eléctrico:	25 C.F.
R.P.M.:	585
Capacidad nominal:	977 L.P.M 258 G.P.M
Desplazamiento:	77.32 m ³ /hr
Rel. de compresión:	1.5
Tubería de Gas-líquido:	152mm (6"), 101 mm (4"), 76 mm (3") y 51 mm (2")
Tubería de Gas-vapor:	102 mm (3") y 51 mm (2")

Cuadro 27. Descripción de los Compresores.

Se anexa memoria descriptiva. [Ver Anexo V](#)

V.1.3 Proyecto eléctrico

Se anexa memoria descriptiva. [Ver Anexo V](#)

V.1.4 Proyecto sistema contra-incendio

Se anexa memoria descriptiva. [Ver Anexo V](#)

V.2 Descripción detallada del proceso por líneas de producción, reacción principal y secundaria en donde interviene materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagramas de bloques)

Como se ha mencionado anteriormente en la Planta Almacenamiento, Transporte y Suministro de Gas L.P. no realiza ningún proceso de transformación, únicamente se realiza el almacenamiento y el trasvase del gas de un recipiente hacia otros.

En esta planta de almacenamiento de Gas L.P. se realizarán las siguientes operaciones:

1. La primera operación involucra la recepción de Gas L.P. por medio de autotransportes con capacidades de 40,000 a 55,000 lts que lo transportan desde las refinерías de PEMEX ubicadas en la Cd. de Tepeji del Rio hasta las instalaciones de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V.
2. La segunda operación, involucra el trasiego del gas de los auto-tanques hacia los tanques de almacenamiento; mediante el uso de compresores. Al llegar los Autotanques a la planta se dirigen a la zona de descarga, donde al estacionarse apagan los motores, desconectan el sistema de movimiento de este, conectan el sistema a "tierra", se verifica el contenido de gas; el adecuado funcionamiento de sus sistemas de seguridad y se conectan las mangueras de líquido y vapor.
3. La tercera operación involucra el trasiego del gas de los tanques de almacenamiento hacia las distintas tomas ubicadas en la planta tales como tomas de suministro de auto-tanques (pipas), llenado de cilindros, y la toma de carburación las cuales se realizan por medio de bombas para gas L.P.

Finalmente, se efectúa el suministro de Gas L.P. a tanques estacionarios, el cual se lleva cabo solamente a través de la contratación del servicio con clientes que requieran el suministro de gas hasta su domicilio por medio de Autotanques o cilindros.

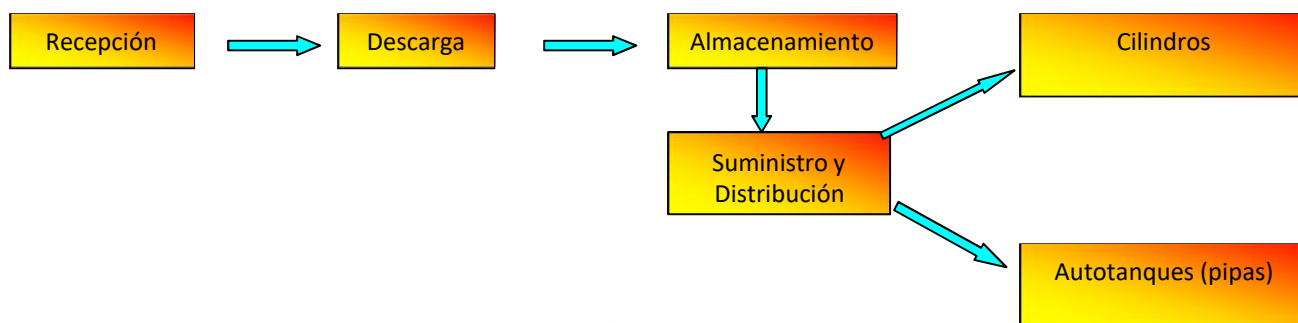


Diagrama No. 2 Proceso.

Estas operaciones se realizan en zonas específicas y apropiadamente de límites de la planta, estas zonas se definen como:

- Zona de Recepción.
- Zona de Almacenamiento.
- Zona de Trasiego o Muelle de Llenado y despacho de gas para carburación para los vehículos.

A continuación se presenta una breve descripción de las operaciones y configuración de ellas así como de los servicios que prestan en relación con la operación total de la planta

Zona de Recepción. Es la parte de la planta de almacenamiento destinada a la recepción del combustible en estado líquido que es transportado en auto-tanques con capacidad de 10 000 a 45 000 litros, llamados en el lenguaje común de esta industria “pipa” o “auto-tanque” que realizan el transporte del combustible por carretera, siendo este tipo de abastecimiento el preferido en la actualidad.

Zona de Almacenamiento. Es propiamente la zona principal de la planta de almacenamiento de gas L.P. dado que como ya se mencionó anteriormente, el aspecto característico de esta actividad. En esta zona se encuentran localizados 8 tanques de almacenamiento con capacidad de 250,000 litros agua cada uno.

Zona de Trasiego o Muelle de Llenado de Portátiles. Esta es la parte de la planta en la cual se realizan el envasado del combustible en los recipientes portátiles con su peso de venta y también hacia los tanques de los vehículos. La zona de trasiego a los recipientes de los vehículos, consta de un sistema de tuberías y equipos, los cuales pasan el combustible por un medidor en donde es registrada la cantidad de gas L.P. que se suministra a los vehículos.

Las operaciones o maniobras que implícitamente involucran el trasiego del gas serán:

Maniobra de recepción y vaciado. Se lleva a cabo mediante la bomba del auto-tanque, la cual impulsa el combustible en estado líquido entre el recipiente del vehículo abastecedor y el de la zona de almacenamiento.

Llenado de autotanques. Se lleva a cabo mediante la bomba de la zona de almacenamiento, la cual impulsa el combustible en estado líquido entre el tanque de almacenamiento y el tanque (pipa) del vehículo, fluyendo del primero hacia este último.

Maniobra de llenado de recipientes portátiles y de los vehículos. La operación consistirá en trasvasar el líquido del tanque de almacenamiento a los cilindros portátiles y hacia los tanques de los vehículos, utilizando una bomba de la estación. El líquido se moverá hacia los tanques por la tubería.

Especificaciones

Los tanques se localizan al aire libre, con ventilación natural De las tangentes de tanques de almacenamiento a:

Elemento	NOM-001-SESH-2014. Distancias mínimas	Cumple	
		Si	No
Bardas límite del predio de la planta	15,00 m	✓	
Espuela de ferrocarril, riel más próximo.	15,00 m	No existe	
Llenaderas de recipientes portátiles	6,50 m	✓	
Muelle de llenado	6,00 m	✓	
Área de venta al público.	15,00 m	✓	
Oficinas o bodegas	15,00 m	✓	
Otro tanque de almacenamiento en el interior de la planta	1,50 m o 1/4 de la suma de los diámetros de ambos tanques, lo que resulte mayor	No existe	
Piso terminado	1,50 m	✓	

Cuadro No. 28. Distancias conforme a la Norma

De llenaderas de recipientes a:

Elemento	NOM-001-SESH-2014. Distancias mínimas	Cumple	
		Si	No
Lindero propio de la planta	15,00 m	✓	
Área de venta al público	10,00 m	No existe	
Oficinas o bodegas propias de la planta.	15,00 m	✓	
Tomas de recepción, suministro y carburación	6,00 m	✓	

Cuadro No. 29. Distancias conforme a la Norma

De tomas de recepción, suministro y carburación a

Elemento	NOM-001-SESH-2014. Distancias mínimas	Cumple	
		Si	No
Lindero de la planta	8,00 m	✓	
Área de venta al público	15,00 m	No existe	
Oficinas, cuarto de servicio para vigilancia y bodegas	15,00 m	✓	
Talleres.	25,00 m	✓	

Cuadro No. 30. Distancias conforme a la Norma

De bombas y compresores a:

Elemento	NOM-001-SESH-2014. Distancias mínimas	Cumple	
		Si	No
Li mite de sus zonas de protección	2,00 m	✓	

Cuadro No. 31. Distancias conforme a la Norma

Colores distintivos

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.

Tubería para	Color
Agua contra incendio	Rojo.
Aire o gas inerte.	Azul.
Gas en fase vapor.	Amarillo.
Gas en fase líquida.	Blanco.
Gas en fase líquida en retorno	Blanco con banda de color verde.

Cuadro No. 32. Color de la tubería.

Recipientes de Almacenamiento:

Blanco mate - Cuerpo del tanque.

Círculo rojo - En cada uno de los casquetes, con una sección aproximada a la tercera parte del diámetro del Tanque.

Rótulos

Dentro de la planta se encontraran letreros visibles que expresen las siguientes prevenciones, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.

Rotulo	Lugar
Alarma contra incendio	Interruptores de alarma.
Prohibido estacionarse	Como mínimo en puertas para acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados
Peligro Gas inflamable	Varios en la planta.
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizadas	Acceso a la zona de almacenamiento, trasiego y estacionamiento.
Se prohíbe encender fuego en esta zona	Como mínimo en las zonas de almacenamiento, recepción, suministro y estacionamientos.
Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras	Muelle de llenado, tomas de recepción, suministro.
Tabla que señale los códigos de colores de las tuberías	Como mínimo en la entrada de la planta y zona de almacenamiento.
Gas Inflamable Que deberá apegarse a los requisitos que establece la NOM-026-STPS-1998.	Como mínimo en el exterior de la puerta de acceso para carrotanque
Cuando esté conectado carrotanque a la toma, se debe colocar un letrero visible, indicando: Carro tanque conectado al sistema de la Planta conteniendo Gas L.P. Inflamable	En el exterior del acceso de carrotanques en el escape de la planta.

Rotulo	Lugar
<i>Entrada y Salida de Carro tanques</i>	<i>En el exterior del acceso de carro tanques a la planta.</i>
<i>Salida de Emergencias</i>	<i>En ambos lados de las puertas.</i>
<i>Prohibido efectuar reparaciones a vehículos en esta zona</i>	<i>Muelle de llenado, tomas de recepción y suministro.</i>
<i>Ruta de evacuación</i>	<i>Varios (verdes, con flecha y letra blancas)</i>
<i>Velocidad Máxima 10 k/h</i>	<i>Como mínimo a la entrada de la planta</i>

Cuadro No. 33. Descripción de Rótulos

Sistema contra incendio y seguridad

En la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. se instalaron diversos componentes para combatir cualquier tipo de contingencia que pudiera presentarse, siendo estos los siguientes:

- a) Extintores manuales.*
- b) Extintores de carretilla.*
- c) Accesorios de protección.*
- d) Alarma.*
- e) Comunicaciones.*
- f) Manejo de agua a presión.*
- g) Entrenamiento de personal.*

Descripción narrativa del procedimiento

Numero de actividad	Responsable	Descripción
1	<i>El responsable de la Descarga</i>	<i>Recibirá el autotankes verificará que el nivel de Gas L.P. en estado líquido en el mismo autotankes sea del 90 % y le autorizará la entrada</i>
2	<i>El conductor del autotankes</i>	<i>Conducirá el autotankes hasta la toma de recepción. (respetando la velocidad y el sentido de la circulación autorizados en el interior de la Planta), precisamente en el espacio de la plataforma de descarga que para tal fin le señale el jefe de la Planta</i>
3	<i>El conductor del autotankes</i>	<i>Deberá apagar el motor, cerrando el switch de ignición; pondrá velocidad y freno de mano al vehículo y entregara las llaves del autotankes al responsable de la descarga del autotankes.</i>

Numero de actividad	Responsable	Descripción
4	El responsable de la descarga del autotank	- Guardará las llaves del vehículo. - Colocará las calzas atrás y delante de las llantas, del autotank (esta operación se realizará aunque no haya ningún desnivel en el terreno) - Solicitará al conductor del tanque la factura correspondiente - Revisará la factura y medirá el contenido de Gas L.P. líquido en el tanque - Verificará el nivel de llenado del tanque de almacenamiento para decidir la cantidad que se depositará y a qué porcentaje quedará el Gas L.P. - Conectará el vehículo a tierra para evitar descargas de electricidad estática, a partir de esta operación, será requisito indispensable utilizar guantes para continuar las maniobras de descarga. - Conectará las mangueras a las válvulas de descarga del vehículo. - Abrirá las válvulas de flujo del líquido y de vapor del tanque de almacenamiento para tener la cantidad de flujo. - Revisará las válvulas del sistema de recepción, almacenamiento y suministro para garantizar el paso de flujo - Abrirá las válvulas del autotank y de las mangueras. - Verificará que no existan en el sistema de purga del autotank y en las condiciones de las mangueras. - Vigilará que la operación de trasiego se lleve a cabo sin contratiempo, para lo cual está siempre pendiente y cerca del vehículo, para poder solucionar a tiempo cualquier falla, así mismo inspecciona que el llenado del tanque de almacenamiento no rebase el 90%. - Una vez que haya revisado que el autotank no tiene líquido, procede a apagar la bomba y a cerrar las válvulas del sistema, como del autotank. - Procederá a apagar el contenido de las conexiones del autotank y las mangueras de la Planta, utilizando los grifos del transporte. - Desconectará las mangueras colocándolas inmediatamente en área de protección - Desconectará el vehículo de tierra y retira las cabezas de las llantas colocándolas en su lugar. - Deberá verificar alrededor del autotank que no existan fugas, ni se encuentren mangueras a conexiones de tierra conectadas al autotank y deberá revisar que no se hayan quedado calzas olvidadas. - Entregará las llaves al conductor del autotank dando así la orden de salida de la Planta.

Cuadro. 34. Descripción de proceso

Numero de actividad	Responsable	Descripción
5	Jefe de operación	- Verificará la asistencia de todo el personal, comprobará que cuenten con sus herramientas de trabajo, su equipo de seguridad y las instrucciones para la ejecución de sus actividades. - Verificará el buen estado y funcionamiento de la instrumentación básica y accesorios del tanque de almacenamiento (válvulas de seguridad y alivio, medidores de nivel, presión y temperatura, válvula de exceso de flujo. - Verificará el estado y funcionamiento de la bomba de suministro y sus accesorios (válvula de globo, filtro y válvula de recirculación y medidores de presión. - Verificará las diversas conexiones, accesorios y tuberías cerciorándose de que no existan fugas de Gas L.P - Verificará el nivel de transmisión de las vibraciones de la bomba a la tubería de succión.

Cuadro. 34. Descripción de proceso
Los sistemas de seguridad que se tienen son:

Aspersores. Se cuenta con un sistema contra incendio a base de agua por aspersión, el cual se describe a continuación:

La cisterna se localiza por el frente de la planta y tiene una capacidad de almacenamiento de 350,000 l, su abastecimiento es por medio de acarreo de agua en pipas.

El tipo de boquilla rociadora seleccionada o “sprinkler” en marca Spraying Systems modelo HH45W con conexión de 13 mm (1/2”) de diámetro, orificio de 6.35 mm (1/4”) de diámetro, con capacidad de 31.38 L.P.M. (8.23 G.P.M.) a de trabajo de 5.0 kg/cm² y ángulo de cobertura de 110 grados.

Hidrantes:

El sistema de enfriamiento está integrado además por ocho estaciones de manguera, colocadas estratégicamente para cubrir el 100% de las áreas de trasiego, almacenamiento y estacionamiento. Cada estación de manguera tiene un gasto de 350 L.P.M. (92.47 G.P.M.), con manguera de 38 mm de diámetro y longitud de 30 m el alcance del chorro de agua es de 15 m a la presión de trabajo 5 kg/cm².

Sistema de protección por extintores:

Se cuenta también con cinco extintores de carretilla de 50 kg de polvo químico seco, clase ABC y los extintores portátiles de polvo químico seco del tipo ABC con capacidad de 9 kg cada uno indicados en la tabla siguiente.

Área	No. de Extintores	Tipo	Clase
Muelle de llenado y sistema de vaciado	11	Fosfato Monoamónico	ABC
Zona de Almacenamiento y Bombas	13	Fosfato Monoamónico	ABC
Tomas de Recepción, Suministro y Compresores	14	Fosfato Monoamónico	ABC
Toma de Carburación y Equipo de Sellado	2	Fosfato Monoamónico	ABC
E.C.I.	1	Fosfato Monoamónico	ABC
Estacionamientos y Taller	18	Fosfato Monoamónico	ABC
Oficinas, Almacenes y Vigilancia	6	Fosfato Monoamónico	ABC
Tablero Eléctrico y Subestación	2	CO ₂	C

Cuadro No. 35. Ubicación de Extintores dentro de las Instalaciones

Listado de Hidrantes.

HIDRANTES		
No.	Localización	Longitud de manguera
3	Estacionamiento Norte	30 m
4	Estacionamiento Sur	30 m
1	Cerca de la Zona de Recipientes Rechazados.	30 m

Cuadro No. 36 Ubicación de los Hidrantes

Se cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, la cual es alimentada en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad de funcionamiento en caso de necesidad. Esta es operada solamente en casos de emergencia.

Se cuenta con actuadores que son accionables a control remoto, del tipo neumático, también se cuenta con varios botones de paro de emergencia que actúan eléctricamente debidamente indicados en las áreas de oficina, tomas de recepción y suministro.

1 Botiquín de Primeros Auxilio que se ubica en Oficinas

Camionetas propiedad de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V. que se encuentra en el Estacionamiento.

Cada tanque de Almacenamiento cuenta con un sistema de aspersores.

Además la Empresa cuenta con lámparas a prueba de explosión.

2 Trajes de bombero.

Capacitación. Se capacita a los trabajadores formando brigadas contra eventos especiales, llevando toda una secuencia y evaluando los riesgos, para proceder o no a solicitar ayuda externa a Bomberos, Cruz Roja, Seguro Social, etc., de acuerdo a los pasos dispuestos por el Plan de Contingencias.

Accesorios de protección. A la entrada de la planta se tiene instalado un anaquel con artefactos matachispas, los cuales son colocados a todos los vehículos que accedan, así como también se cuenta con botiquín de primeros auxilios localizado en la construcción destinada a las oficinas.

Comunicaciones. Se contará con líneas telefónicas convencionales.

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. está comprometido con la seguridad de sus empleados y de las instalaciones por lo cual tiene medidas de seguridad, equipos, dispositivos de seguridad que se implantaron para la disminución de riesgos dentro de la planta.

V.3 Listado de todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los listados de actividades altamente riesgosas, especificando sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en Kg, flujo en m³/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración máxima de producción, tipo de almacenamiento y equipo de seguridad.

Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso

Los componentes del Gas L.P. son propano 70 % y butano 30 % mezclados de acuerdo a la presión de vapor que se desea lograr.

Además de los componentes mencionados, el Gas L.P. tiene pequeñas cantidades de otros compuestos de tipo hidrocarburo tales como etano, etileno, propileno, isobutano, o butileno. Además de los compuestos mencionados, el Gas L.P. es odorizado en los centros de producción mediante la adición de un compuesto azufroso, principalmente del tipo mercaptano, en una cantidad tal, que pueda ser detectado por el sentido del olfato cuando la concentración del gas emitido en el aire se encuentre a 1/5 del límite bajo de explosividad.

Dado que la materia prima no sufre ningún tipo de transformación química o física apreciable, los productos de sus operaciones tienen la misma composición que las materias primas. No se generan subproductos.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Características CRETIB ²						IDLH ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
						C	R	E	T	I	B				
Gas licuado de petróleo	Propano	74-98-6	Líquido por presión	Metálico	Llenado de tanques			X	X	X		1000 ppm	2% en el aire	Habitacional e Industrial	No existe
	Butano	106-97-8											1800 ppm		

Cuadro 37. Características del Gas L.P.

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico -infeccioso.
3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Características	Propano	Butano
<i>Nombre químico y comercial</i>	<i>Propano</i>	<i>Butano</i>
<i>Sinónimos</i>	<i>Dimetil-metano</i>	<i>Dietil</i>
<i>Formula Química</i>	<i>C₃H₈</i>	<i>C₄H₁₀</i>
<i>Peso molecular gr./gr-mol</i>	<i>44.09</i>	<i>58.12</i>
<i>Gal/lb. Mol a 60°F</i>	<i>10.41</i>	<i>11.94</i>
Peso:		
<i>% de carbono</i>	<i>81.72</i>	
<i>% de hidrogeno</i>	<i>18.28</i>	<i>17.34</i>
Densidad relativa:		
<i>Del líquido (agua = 1)</i>	<i>0.508</i>	<i>0.584</i>
<i>Del líquido, °API</i>	<i>147</i>	<i>111</i>
<i>Del gas (aire = 1)</i>	<i>1.550</i>	<i>2.084</i>
<i>Pesos y volúmenes:</i>		

Cuadro 38. Características del Gas L.P.

Características	Propano	Butano
<i>Lb/gal. De liquido</i>	<i>4.235</i>	<i>4.783</i>
<i>Pies³ de gas/galón de liquido</i>	<i>36.28</i>	<i>31.46</i>
<i>Pies³ de gas/lb. de líquido</i>	<i>8.55</i>	
<i>Relación, volumen de gas a volumen de liquido</i>	<i>272.7</i>	<i>237.8</i>
<i>Punto de ebullición inicial (presión atm,)</i>	<i>-43.7</i>	<i>31.1</i>
Poder calorífico (superior)		
<i>Btu/pies³ de gas</i>	<i>2522</i>	<i>3261</i>
<i>Btu/lb de liquido</i>	<i>21560</i>	<i>21180</i>

Características	Propano	Butano
<i>Btu/gal. De liquido</i>	91500	102600
Presión de vapor, lb/plg², abs :		
<i>A -44°F</i>	0	-12
<i>A 0°F</i>	38	-7
<i>A 33°F</i>	54	0
<i>A 70°F</i>	124	31
<i>A 90°F</i>	165	44
<i>A 100°F</i>	189	52
<i>A 130°F</i>	275	81
<i>A 150°F</i>	346	87

Cuadro 38. Características de Gas L.P.

Características	Propano	Butano
Calor latente de vaporización en el punto de ebullición:		
<i>Btu/lb:</i>	185	167
<i>Btu/gal</i>	785	808
Calor específico:		
<i>Del líquido en Cp, Btu/lb a 60 °F</i>	0.588	0.549
<i>Del gas en Cp, Btu/lb a 60 °F</i>	0.390	0.396
<i>Del gas en Cv, Btu/lb a 60 °F</i>	0.346	0.363
Calor de combustión:		
<i>fase gas kcal/mol</i>	530.605	687.982
<i>fase Liquida Kcal/mol</i>	526.782	682.844

Características	Propano	Butano
Volumen a condiciones de operación ft ³ /lb	0.0327 a 80 °F	0.0296 a 80 °F
Presión de vapor mm. de hg a cond. normales	gas	gas
Velocidad de valoración (acetona 1)	gas	gas
Temperatura autoignición, °F	920-1120	900-1000
Temperatura de fusión, °F	-187.1	-138
Densidad relativa (liquido) 15.5 °C/4 °C	0.509	0.582
Solubilidad en agua	insoluble	insoluble
Estado físico, color y olor	Gas incoloro Olor desagradable	Gas incoloro Olor desagradable
Punto de Inflamación, °C	-156	-76
Volatilidad, %	100	100
Viscosidad gas, cp	0.008	0.0085

Cuadro 38. Características de Gas L.P.

A continuación se menciona las características del Gas Licuado de Petróleo, el cual es almacenado en la Instalación y dicho materias se encuentra en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 4 de Mayo de 1992 en el D.O.F:

Material	Capacidad Máxima de Almacenamiento Kg	Cantidad de Reporte establecida en los listados Kg	No. CAS	No ONU	Peso Molecular
Gas Licuado de Petróleo	1,080,000 kg (100%) 918,000 Kg (85%)	50,000 kg	74-98-6	UN 1075	49.70 gr/gr. MOL.

Cuadro 39. Características del Gas L.P.

Material	LIF (LFL) Límite Inferior de Inflamabilidad	LSF (UFL) Límite Superior de Inflamabilidad	IDLH ppm	TLV _{15 min} ppm	TLV ₈ ppm
Gas Licuado de Petróleo	2.2 %	9.5 %	20,000	No Reportado	1,000

Cuadro 40. Características del Gas L.P.

V.4 Presentar las Hojas de Seguridad (MSD).

En la siguiente página se reproduce íntegramente la Hoja de Datos de Seguridad del Gas L.P. que proporciona el fabricante (PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA).



GAS Y PETROQUIMICA BASICA
Av. Marina Nacional No 329, Colonia Huasteca
Pisos 15, 16 y 39 Torre Ejecutiva, y Edificio 1917 (B1), Centro Administrativo
México, D. F. C. P. 11311

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

GAS LICUADO DEL PETROLEO

(DOT: UN 1075/UN 1978)

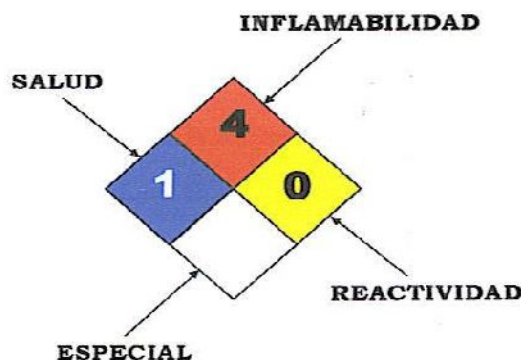
TELÉFONOS DE EMERGENCIA (durante las 24 horas):

PEMEX:	CENTRAL DE FUGAS DE GAS LP:	SETIQ: ¹	SENACOM: ²
Centro de Control del Sistema Nacional de Ductos:	D. F. y Área Metropolitana: 52-77-0175, 52-77-0422, 52-77-0425, 52-77-0653 y 52-77-0723	D. F. y Área Metropolitana: 55-59-1588 En la República Mexicana: 01-800-00-21400	D. F. y Área Metropolitana: 55-50-1496, 55-50-1485, 55-50-1552 y 55-50-4885 En la República Mexicana: 01-800-00-41300
01-800-012 2900			

Rombo de Clasificación de Riesgos NFPA-704 ³

GRADOS DE RIESGO:

- 4. MUY ALTO
- 3. ALTO
- 2. MODERADO
- 1. LIGERO
- 0. MINIMO



1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No
Nombre del Producto
Nombre Químico
Familia Química
Fórmula
Sinónimos

HDSSQ-LPG
Gas licuado comercial, con odorífero
Mezcla Propano-Butano
Hidrocarburos del Petróleo
 $C_3H_8 + C_4H_{10}$
Gas LP, LPG, gas licuado del petróleo,

¹ Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química.

² Centro Nacional de Comunicaciones; dependiente de la Coordinación Gral de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

³ NFPA = National Fire Protection Association, USA.

2. COMPOSICION / INFORMACION DE LOS INGREDIENTES

MATERIAL	%	LEP (Límite de Exposición Permissible)
Propano	60.0	1000 ppm
n-Butano	40.0	800 ppm
Etil Mercaptano (odorizante)	0.0017 - 0.0028	50 ppm

3. IDENTIFICACION DE RIESGOS

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas licuado tiene un nivel de riesgo alto, sin embargo, cuando las instalaciones se diseñan, construyen y mantienen con estándares rigurosos, se consiguen óptimos atributos de confiabilidad y beneficio.

La LC₅₀ (Concentración Letal cincuenta de 100 ppm), se considera por la inflamabilidad de este producto y no por su toxicidad.

SITUACION DE EMERGENCIA

Cuando el gas licuado se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispas, flama y calor) producen un incendio o explosión. El múltiple de escape de un motor de combustión interna (435 °C) y una nube de vapores de gas licuado, provocarán una explosión. Las conexiones eléctricas domésticas o industriales en malas condiciones (clasificación de áreas eléctricas peligrosas) son las fuentes de ignición más comunes.

Utilícese preferentemente a la intemperie o en lugares con óptimas condiciones de ventilación, ya que en espacios confinados las fugas de LPG se mezclan con el aire formando nubes de vapores explosivos, éstas desplazan y enrarecen el oxígeno disponible para respirar. Su olor característico puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente, sin embargo el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas. Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire (su densidad relativa es 2.01; aire = 1).

EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

OSHA PEL: TWA 1000 ppm (Límite de exposición permisible durante jornadas de ocho horas para trabajadores expuestos día tras día sin sufrir efectos adversos)

NIOSH REL: TWA 350 mg/m³; CL 1800 mg/m³/15 minutos (Exposición a esta concentración promedio durante una jornada de ocho horas).

ACGIH TLV: TWA 1000 ppm (Concentración promedio segura, debajo de la cual se cree que casi todos los trabajadores se pueden exponer día tras día sin efectos adversos).

OSHA: Occupational Safety and Health Administration.

PEL: Permissible Exposure Limit.

CL: Ceiling Limit: En TLV y PEL, la concentración máxima permisible a la cual se puede exponer un trabajador.

TWA: Time Weighted Average: Concentración en el aire a la que se expone en promedio un trabajador durante 8 h, ppm ó mg/m³.

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health.

REL: Recommended Exposure Limit.

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

TLV: Threshold Limit Value.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: La salpicadura de este líquido puede provocar daño físico a los ojos desprotegidos, además de quemadura fría, aplicar de inmediato y con precaución agua tibia. Busque atención médica.

Piel: Las salpicaduras de este líquido provocan quemaduras frías, deberá rociar o empapar el área afectada con agua tibia o corriente. No use agua caliente. Quítese la ropa y los zapatos impregnados. Solicite atención médica.

Inhalación: Si detecta la presencia de gas en la atmósfera, solicite ayuda o inicie el "Plan de emergencia". Si no puede ayudar o tiene miedo, aléjese. Debe advertirse que en altas concentraciones (mas de 1000 ppm), el gas licuado es un asfixiante simple, debido a que diluye el oxígeno disponible para respirar. Los efectos de una exposición prolongada pueden incluir: dolor de cabeza, náuseas, vómito, tos, depresión del sistema nervioso central, dificultad al respirar, somnolencia y desorientación. En casos extremos pueden presentarse convulsiones, inconsciencia, incluso la muerte como resultado de la asfixia. En caso de intoxicación retire a la víctima para que respire aire fresco, si esta inconsciente, inicie resucitación cardiopulmonar (CPR). Si presenta dificultad para respirar administre oxígeno medicinal (solo personal calificado). Solicite atención médica inmediata.

Ingestión: La ingestión de este producto no se considera como una vía potencial de exposición.

5. PELIGROS DE EXPLOSION E INCENDIO

Punto de flash	— 98.0 °C
Temperatura de Ebullición	— 32.5 °C
Temperatura de Auto ignición	435.0 °C
Límites de Explosividad:	Inferior 1.8 %
	Superior 9.3 %

Punto de Flash: Una sustancia con un punto de flash de 38°C ó menor se considera peligrosa; entre 38° y 93°C, moderadamente inflamable; mayor a 93°C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del LPG (98°C) lo hace un compuesto sumamente peligroso.

Mezcla de

- Aire +
- Gas licuado

Zonas A y B.- En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 1.8% y más de 9.3% de gas licuado no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición, sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyo contenido se acerque a la zona explosiva. En la Zona Explosiva solo se necesita una fuente de ignición para desencadenar una explosión.



Punto 1 = 20% del LIE.- Valor de calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas.

Punto 2 = 60% del LIE.- Se ejecutan acciones de paro de bombas, bloqueo de válvulas, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Extinción de Incendios: Polvo Químico Seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y agua esperada para enfriamiento. Apague el fuego, solamente después de haber bloqueado la fuente de fuga.

Instrucciones Especiales para el Combate de incendios.

a) Fuga a la atmósfera de gas licuado, sin incendio:

Esta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiente y produce nubes de vapores con gran potencial para explotar y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario, son:

- Asegurar anticipadamente que la integridad mecánica y eléctrica de las instalaciones estén en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento).
- Si aún así llega a fallar algo, deberán instalarse precavidamente:
 - Detectores de mezclas explosivas, de calor y humo con alarmas sonoras y visuales.
 - Válvulas en entradas y salidas, en prevención a rotura de mangueras
 - Disponibilidad de agua contraincendio.
 - Extintores portátiles.
 - Los usuarios de este producto deben conocer la ubicación de los bloqueos en cilindros, tanques estacionarios o la red de distribución de gas, así como localización de los quemadores. Deberán tener un plan de contingencias para atacar incendios o emergencias.
 - Deberán llevarse a cabo simulacros, para optimizar el plan de contingencias.
- No intente apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que si se apaga y sigue escapando gas, se forma una nube de vapores con gran potencial explosivo. Pero deberá enfriar con agua rociada los equipos o instalaciones afectadas por el calor del incendio

6. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

En caso de fuga: Se deberá evacuar el área inmediatamente, cerrar las llaves de paso, bloquear las fuentes de ignición y disipar la nube de vapores; solicite ayuda a la Central de Fugas de Gas de su localidad.

7. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Almacene los recipientes en lugares autorizados, (NOM-056-SCFI-1994, "Bodegas de Distribución de Recipientes Portátiles para Gas LP"), lejos de fuentes de ignición y de calor. Disponga precavidamente de lugares separados para almacenar diferentes gases comprimidos o inflamables, de acuerdo a las normas aplicables. Almacene invariablemente todos los cilindros de gas licuado, vacíos y llenos, en posición vertical, (con esto se asegura que la válvula de alivio de presión del recipiente, siempre esté en contacto con la fase vapor del LPG). No deje caer ni maltrate los cilindros. Cuando los cilindros se encuentren fuera de servicio, mantenga las válvulas cerradas, con tapones o capuchones de protección de acuerdo a las normas aplicables. Los cilindros vacíos conservan ciertos residuos, por lo que deben tratarse como si estuvieran llenos (NFPA-58, "Estándar para el Almacenamiento y Manejo de Gases Licuados del Petróleo").

Precauciones en el Manejo: Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire y se pueden concentrar en lugares bajos donde no existe una buena ventilación para disiparlos. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas. Asegúrese que la válvula del contenedor esté cerrada cuando se conecta o se desconecta un cilindro. Si nota alguna deficiencia o anomalía en la válvula de servicio, deseche ese cilindro y repórtelo de inmediato a su distribuidor de gas. Nunca inserte objetos dentro de la válvula de alivio de presión.

8. CONTROLES CONTRA EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

Ventile las áreas confinadas, donde puedan acumularse mezclas inflamables. Acate la normatividad eléctrica aplicable a este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

Protección Respiratoria: En espacios confinados con presencia de gas, utilice aparatos auto contenidos para respiración (SCBA para 30 ó 60 minutos o para escape 10 ó 15 minutos), en estos casos la atmósfera es inflamable ó explosiva, requiriendo tomar precauciones adicionales.

Ropa de Protección: El personal especializado que interviene en casos de emergencia, deberá utilizar chaquetones y equipo para el ataque a incendios, además de guantes, casco y protección facial, durante todo el tiempo de exposición a la emergencia.

Protección de Ojos: Se recomienda utilizar lentes de seguridad reglamentarios y, encima de éstos, protectores faciales cuando se efectúen operaciones de llenado y manejo de gas licuado en cilindros y/o conexión y desconexión de mangueras de llenado

Otros Equipos de Protección: Se sugiere utilizar zapatos de seguridad con suela anti derrapante y casquillo de acero.

9. PROPIEDADES FISICAS / QUIMICAS

Peso Molecular	49.7
Temperatura de Ebullición @ 1 atmósfera	-32.5 °C
Temperatura de Fusión	-167.9 °C
Densidad de los Vapores (Aire =1) @ 15.5 °C	2.01 (Dos veces más pesado que el aire)
Densidad del Líquido (Agua =1) @ 15.5 °C	0.540
Presión Vapor @ 21.1 °C	4500 mm Hg
Relación de Expansión (Líquido a Gas @ 1 atmósfera)	1 a 242 (Un litro de gas líquido, se convierte en 242 litros de gas fase vapor, formando con el aire una mezcla explosiva de 11,000 litros aproximadamente).
Solubilidad en Agua @ 20 °C	0.0079 % en peso (Insignificante; menos del 0.1%).
Apariencia y Color	Gas incoloro e insípido a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorífero que produce un olor característico, fuerte y desagradable para detectar las fugas.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

Condiciones a Evitar: Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor, así como de oxidantes fuertes.

Productos de la Combustión: Los gases productos de la combustión son: dióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua. La combustión incompleta produce monóxido de carbono (gas tóxico), ya sea que provenga de un motor de combustión o por uso doméstico. También puede producir aldehídos (irritante de nariz y ojos).

Peligros de Polimerización: No polimeriza.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

El gas licuado no es tóxico; es un asfixiante simple que, sin embargo, tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos.

No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas, mutagénicas, órganos que afecte en particular, o que desarrolle algún efecto tóxico.

12. INFORMACION ECOLOGICA

El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera. No contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono (40 CFR Parte 82). No está en la lista de contaminantes marinos DOT (49 CFR Parte 1710).

13. CONSIDERACIONES PARA DISPONER DE SUS DESECHOS

Disposición de Desechos: No intente eliminar el producto no utilizado o sus residuos. En todo caso regréselo al proveedor para que lo elimine apropiadamente.

Los recipientes vacíos deben manejarse con cuidado por los residuos que contiene. El producto residual puede incinerarse bajo control si se dispone de un sistema adecuado de quemado. Esta operación debe efectuarse de acuerdo a las normas mexicanas aplicables.

14. INFORMACION SOBRE SU TRANSPORTACION

Nombre comercial	Gas Licuado del Petróleo
Identificación *DOT	UN 1075 (UN: Naciones Unidas)
Clasificación de riesgo *DOT	Clase 2; División 2.1
Etiqueta de embarque	GAS INFLAMABLE
Identificación durante su transporte	Cartel cuadrangular en forma de rombo de 273 mm x 273 mm (10 3/4" x 10 3/4"), con el número de Naciones Unidas en el centro y la Clase de riesgo DOT en la esquina inferior.

*DOT = Department Of Transportation, USA.



UN 1075 = Número asignado por DOT y la Organización de Naciones Unidas al gas licuado del petróleo.
2 = Clasificación de riesgo de DOT

15. REGULACIONES

Leyes, Reglamentos y Normas: La cantidad de reporte del LPG, por inventario o almacenamiento, es de 50,000 kg, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

El transporte de Gas L. P. está regido por el "Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos" debiéndose acatar los requisitos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:

1. Registro y permiso vigente para transporte de materiales peligrosos.
2. El operador debe contar con licencia vigente para conductores de materiales peligrosos.
3. La unidad debe identificarse de acuerdo a la NOM-004-SCT-2-1994.
4. La unidad deberá traer información para emergencias de acuerdo a la NOM-005-SCT-2-1994.
5. Revisión diaria de la unidad de acuerdo con la NOM-006-SCT-2-1994.
6. Revisión periódica de autos tanque de acuerdo a la NOM-X 59-SCFI-1992
7. Revisión periódica de semi remolques de acuerdo a al NOM-X 60-SCFI-1992

16. INFORMACION ADICIONAL

7111

Las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios (mangueras, válvulas, dispositivos de seguridad, conexiones, etc.) utilizados para el almacenamiento, manejo y transporte del gas licuado deben diseñarse, fabricarse y construirse de acuerdo a las normas aplicables. En el Anexo 1 se muestra el dibujo de una instalación típica para llenado de autos tanque de gas licuado.

El personal que trabaja con gas licuado deberá recibir capacitación y entrenamiento en los procedimientos de manejo y operación, que se reafirmará con simulacros frecuentes. La instalación y mantenimiento de las redes de distribución de gas, cilindros y tanques estacionarios deberá ejecutarse solo por personal calificado.

Advertencia Sobre el Odorífico: El gas licuado tiene un odorífico para advertir de su presencia. El más común es el Etil Mercaptano. La intensidad de su olor puede disminuir debido a la oxidación química, adsorción o absorción. La intensidad del olor puede reducirse después de un largo período de almacenamiento.

V.5 Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidades o volúmenes máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.

Esta Planta cuenta con ocho tanques de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrica horizontal, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplen con las distancias mínimas reglamentarias.

Se tienen montados sobre bases de concreto de tal forma que pueden desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación. Consta con una zona de protección constituida por muretes de concreto. Los tanques están nivelados por sus domos.

A cada costado de los tanques se tiene una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de los mismos, misma que es usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.

Arriba de los Tanques de Almacenamiento se cuenta con aspersores (sistema contra incendio).

A continuación se presentan las características de los tanques de almacenamiento.

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. I	TANQUE No. II	TANQUE No. III
Construido por:	TATSA	TATSA	TATSA
Según norma:	NOM-X-12-85	NOM-X-12-85	NOM-X-12-69
Capacidad en lts. Agua:	250,000	250,000	250,000
Año de fabricación:	1985	1985	1983
N° de Serie:	TB-314	TB-313	TB-179
Tara:	38,438 kg	38,438 kg	38,438 kg
Diámetro exterior:	3,378 mm	3,378 mm	3,378 mm
Longitud total:	28,981 mm	28,981 mm	28,981 mm
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Forma de las cabezas:	Semiesféricas	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia:	100%	100%	100%
Espesor lámina de cabezas:	9.52 mm	9.52 mm	9.52 mm
Material cabezas:	SA-612	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo:	16.58 mm	16.58 mm	16.56 mm
Material cuerpo:	SA-612	SA-612	SA-612
Rayos X:	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%

Cuadro 41. Descripción de los Tanques de Almacenamiento.

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. IV	TANQUE No. V	TANQUE No. VI
Construido por:	TATSA	TATSA	TATSA
Según norma:	NOM-X-12-69	NOM-X-12-85	NOM-X-12-69
Capacidad en lts. Agua:	250,000	250,000	250,000
Año de fabricación:	1983	1985	1983
N° de Serie:	TB-176	TB-315	TB-175
Tara:	38,438 kg	38,438 kg	38,438 kg
Diámetro exterior:	3,378 mm	3,378 mm	3,378 mm
Longitud total:	28,981 mm	28,981 mm	28,981 mm
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Forma de las cabezas:	Semiesféricas	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia:	100%	100%	100%
Espesor lámina de cabezas:	9.52 mm	9.52 mm	9.52 mm
Material cabezas:	SA-612	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo:	16.56 mm	16.58 mm	16.56 mm
Material cuerpo:	SA-612	SA-612	SA-612
Rayos X:	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%

Cuadro 41. Descripción de los Tanques de Almacenamiento.

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. VII	TANQUE No. VIII
Construido por:	TATSA	TATSA
Según norma:	NOM-X-12-69	NOM-X-12-69
Capacidad en lts. Agua:	250,000	250,000
Año de fabricación:	1983	1983
N° de Serie:	TB-178	TB-177
Tara:	38,438 kg	38,438 kg
Diámetro exterior:	3,378 mm	3,378 mm
Longitud total:	28,981 mm	28,981 mm
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Forma de las cabezas:	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia:	100%	100%
Espesor lámina de cabezas:	9.52 mm	9.52 mm
Material cabezas:	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo:	16.56 mm	16.56 mm
Material cuerpo:	SA-612	SA-612

DESCRIPCIÓN	TANQUE No. VII	TANQUE No. VIII
Rayos X:	CUERPO 100% Cabezas 85%	CUERPO 100% Cabezas 85%

Cuadro 41. Descripción de los Tanques de Almacenamiento.

Cada recipiente cuenta con dispositivo de seguridad y medición con indicación local que permiten conocer el nivel interior de la fase líquida contenida y máxima permisible, así como conocer su presión interior de la zona de vapor y temperatura de la fase líquida de hidrocarburo, también con válvulas de exceso de gasto acorde a los diámetro del recipiente, haciendo notar que las marcas y modelos pueden variar pero no así sus características técnicas y/o sus rangos.

Indicador de nivel. Un medidor rotatorio de nivel de líquido marca CMS de 25.4 mm de diámetro en los recipientes número uno, dos, tres y ocho, y un medidor rotatorio de nivel de líquido marca Rego de 25.4 mm de diámetro en los recipientes número cuatro, cinco seis y siete.

Manómetros. Un manómetro marca Metrón en cada recipiente, con graduación de 0-21 kg/cm².

Termómetros. Un termómetro marca Rochester en cada recipiente con graduación de -20 a 60°C de 12.7 mm de diámetro.

Válvulas de alivio de presión. Ocho válvulas de alivio de presión en cada recipiente marca rego modelo A-3149-MG de 64 mm (2 1/2") de diámetro, con capacidad de 294 m³/min (19, 352 s.c.f.m.) cada una.

Tubos de desfogue. Las válvulas de alivio de presión que se tienen instaladas en la parte superior de cada recipiente, cuentan con tubos de desfogue con igual diámetro del que tienen las válvulas de alivio de presión y de 2.00 m de altura, y cuentan con un capuchón para impedir la entrada de agua de lluvia y polvo, se colocará punto de fractura en los tubos, sólo en los casos que la válvula no lo tenga de fábrica, en este caso, si cuenta con válvulas de alivio de presión con punto de fractura integrado.

Aditamentos múltiples. Se tienen dos aditamentos en cada recipiente, estos aditamentos son de conexión bridada mara Rego modelo 8574G, de 102 mm (4") de diámetro, se alojan cuatro válvulas de alivio de presión por cada aditamento múltiple.

Válvulas en los Cople. Queda definido que toda salida del recipiente lleva inmediatamente después de su cople en uso una válvula de exceso de flujo, si no está en un uso tiene colocado un tapón macho sólido.

Los tanque de almacenamiento de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V. cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-012/2- SEDG-2003 referente a " Recipientes a presión para contener Gas L.P., tipo no portátil, destinados a ser colocados a la intemperie en plantas de almacenamiento, estaciones de Gas L.P. para carburación e instalaciones de aprovechamiento. Fabricación. "

Esta Norma Oficial Mexicana establece las siguientes especificaciones y métodos de prueba de los recipientes sujetos a presión, no expuestos a calentamientos por medios artificiales, para instalaciones fijas de aprovechamiento de gas L.P. como combustible (domésticas, comerciales e industriales):

a).- ESPECIFICACIONES

1.- Requisitos generales

Los recipientes a que se refiere esta norma, deben cumplir con los requisitos generales establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-012/1-SEDG-2003.

2.- Presión máxima de trabajo

La presión máxima permisible de trabajo (presión de diseño) en este tipo de recipientes, debe ser de 1.37 MPa (14 kg./cm².), la presión de vapor de gas L.P. debe ser como máximo de 1.20 MPS (12.3 kg./cm².) a una temperatura de 310.8 °K (37.8 °C).

3.- Espesor mínimo

El espesor mínimo de la placa del cuerpo o de las cabezas debe ser como mínimo de 4.7 mm + 0.25 mm, independientemente del resultado obtenido por las fórmulas para el cálculo de diseño.

4.- Accesorios de control y de seguridad Válvulas de llenado

El recipiente debe llevar una válvula de doble no retroceso o una válvula de llenado, de acuerdo a la indicada en la Norma Mexicana NMX-X-25. Válvulas de retorno de vapores Los recipientes con capacidades mayores de 340 L de agua deben llevar una válvula de retorno de vapores, de acuerdo a la indicada en la Norma Mexicana NMX-X-28. Válvula de servicio

Los recipientes deben llevar una válvula de paso de control manual la cual debe cumplir con lo establecido en la Norma Mexicana NMX-X-51, directamente atornillada a la conexión del recipiente, indicado con caracteres indelebles cuando está conectada a la zona de líquidos, en este caso, debe llevar válvula de exceso de gasto. La ausencia de esta indicación significa que está conectada a la zona de vapor.

Válvula de seguridad

La válvula de seguridad para estos recipientes debe ser de acuerdo con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-X-52.

Medidor de nivel de líquido

El medidor debe ser del tipo flotador magnético o rotatorio. Además debe contar con un medidor de nivel de máximo llenado en todos los casos. Para recipientes de 1,000 L. de agua o más, pueden llevar alternativamente el medidor de nivel de tipo rotatorio o flotador magnético.

NOTA: Los medidores de nivel de máximo llenado permisibles deben estar calibrados para que en ningún caso, dicho nivel exceda al 85% de la capacidad de agua en los recipientes para instalaciones a la intemperie. Todos los accesorios antes mencionados pueden estar instalados por separado o formar parte de una unidad integral.

Drenaje

Los recipientes con capacidad mayor de 340 L de agua deben contar con una válvula de descarga de flujo y no retroceso, la cual debe cumplir con la Norma Mexicana NMX-X-13, colocada en la parte superior del tanque, con vena hasta el fondo o colocación inferior para poder vaciar el recipiente sin interrumpir el servicio.

5.- Resistencia a la presión hidrostática

Los recipientes motivo de esta norma, no deben presentar fugas en la soldadura, defectos en el material base, ni deformaciones permanentes al someterlos a una presión hidrostática de 1.5 veces la presión de diseño como mínimo, la cual en ningún caso debe exceder del 90% del esfuerzo límite de cedencia del material.

6.- Hermeticidad

Los recipientes ya con las válvulas instaladas, no deben presentar fugas al ser sometidos a una presión neumática de 0.686 MPa (7 kg./cm²) como mínimo.

7.- Acabado.

Los recipientes deben presentar una superficie uniforme, exenta de abolladuras, pliegues, grietas o rebabas. Además deben ser pintados en toda su superficie con pintura de aluminio.

B).- MUESTREO.**1.- Inspección**

Los recipientes a que se refiere esta norma, deben inspeccionarse al 100%.

Para efectos oficiales el muestreo estará sujeto a las disposiciones reglamentarias de la Dependencia que lo efectúe.

C).- MÉTODOS DE PRUEBA**1.-Prueba de resistencia a la presión hidrostática**

Esta prueba debe efectuarse, de acuerdo a lo establecido en la Norma Mexicana NMX-X-24. 2.- Prueba de Hermeticidad

Aparatos y equipo

- Compresor
- Mangueras y conexiones
- Manómetro

Procedimiento

a) Se elimina completamente del tanque el agua y/o cualquier materia extraña.

Se instalan todos los accesorios de control en el recipiente, se aplica una presión neumática de 0.686 MPa (7 kg./cm².), se aplica jabonadura en todas las conexiones y accesorios, verificando que no existan fugas.

b) Si las dimensiones del recipiente lo permiten, esta prueba también puede efectuarse, de acuerdo con lo establecido en la Norma Mexicana NMX-X-14.

D).- MARCADO

Los recipientes a que se refiere la presente norma, deben llevar colocada en un lugar visible, una placa metálica fijada permanentemente con caracteres grabados claramente en relieve e indelebles, que ostente los siguientes datos:

- Norma que satisface
- Nombre y dirección del fabricante
- Capacidad total en litros de agua
- Presión máxima permisible de trabajo (presión de diseño) en MPa (kg./cm².)
- Tara en kg.
- Diámetro interior o exterior, en cm.
- Longitud total en cm.
- Espesor de la placa del cuerpo en mm.
- Espesor de la placa de las cabezas en mm.
- Año de fabricación.

- Si fue radiografiado al 100% o si fue radiografiado por muestreo o no.
- Número de serie de fabricación.
- Este recipiente no debe sujetarse a calentamiento por nada artificial.

Ver anexo VI.

V.6 Describir equipos de procesos y auxiliares, especificando características, tiempo estimado y localización.

Este apartado no aplica para la Regularización de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. ya que no se llevará a cabo ningún proceso industrial o de transformación. Sin embargo dentro de la Planta existen algunos equipos como son:

Bombas.

	I	II	III	IV
Operación:	Carga de recipientes transportables	Carga de recipientes transportables	Carga de carburación de autoconsumo	Carga de auto tanque
Marca:	Blackmer	Blackmer	Blackmer	Blackmer
Modelo:	LGL4D	LGL4D	LGLD2E	LGLD3E
Motor eléctrico:	15 C.F.	15 C.F.	5 C.F.	7.5 C.F.
R.P.M.:	640	640	520	640
Capacidad nominal:	568 L.P.M. 150 G.P.M.	568 L.P.M. 150 G.P.M.	189 L.P.M. 50 G.P.M.	378 L.P.M. 100 G.P.M.
Presión diferencial de Trabajo (máx):	5.00 kg/cm ²	5.00 kg/cm ²	5.00 kg/cm ²	5.00 kg/cm ²
Tubería de succión:	101 mm (4")	101 mm (4")	51 mm (2")	76 mm (3")
Tubería de descarga:	76 mm (3")	76 mm (3")	51 mm (2")	76 mm (3")

Cuadro No. 42. Características de las bombas

Compresores. Los compresores utilizados para las operaciones básicas de trasiego con que cuenta esta planta son de las características siguientes:

	I, II y III
Operación básica:	Descarga de remolques-tanque
Marca:	Blackmer
Modelo:	LB-601
Motor eléctrico:	25 C.F.
R.P.M.:	585
Capacidad nominal:	977 L.P.M 258 G.P.M
Desplazamiento:	77.32 m ³ /hr
Rel. de compresión:	1.5
Tubería de Gas-líquido:	152mm (6"), 101 mm (4"), 76 mm (3") y 51 mm (2")
Tubería de Gas-vapor:	102 mm (3") y 51 mm (2")

Cuadro No. 43. Características de los compresores.

Tuberías.

Todas las tuberías instaladas para conducir gas L.P. son de acero cedula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 21 kg/cm² y con tubería de acero cedula 80.

En el caso donde es necesario instalar accesorios roscados, la profundidad y longitud de las cuerdas, cumplirán con las especificaciones de la NOM-H-22 en vigor, efectuando el empaque con selladores que no sean afectados para el gas L.P.

Trayectoria	Líneas				
	Líquido	Líneas retorno de líquidos	Vapor	Vida útil (Fabricante)	Tiempo estimado de Uso
De tanques a tomas de recepción	102,76 mm	-----	76 y 51 mm	100 años	40 años
De tanques a tomas de suministro	76 mm	51 mm	51 mm	100 años	40 años
De tanques a múltiples de llenado	76 mm	51 mm	--	100 años	40 años
De tanques a toma de carburación	76 y 51 mm	51 mm	32 mm	100 años	40 años

Cuadro 44. Características de líneas

Básculas.

El muelle de llenado está diseñado para cuarenta y ocho básculas del tipo plataforma con capacidad de 120 kg cada una, mismas que son usadas para el control del peso en el llenado de recipientes transportables, estas básculas están conectas para su mejor protección al sistema general de "tierra".

Se cuenta también en el muelle de llenado con seis básculas electrónicas del tipo plataforma para el repeso de recipientes transportables, con capacidad de 120 kg y una resolución de 100 gr éstas se encuentran igualmente conectada a "tierra".

Cajas Másicas.

Se cuenta con 3 medidores de Flujo (cajas Másicas), Marca Neptune con control y registrador, las cuales están ubicadas en la tubería para carga de Auto-Tanques, las cuales están localizadas cerca de la Zona de Tanques de Almacenamiento, las cuales se tienen dentro de la zona de protección de los tanques de almacenamiento, dicha protección consiste en muretes de concreto de 0.70 m de altura.

Dichas cajas másicas, cuentan con las siguientes características.

	Caja Másica I	Caja Másica II	Caja Másica III
Marca:	Neptune	Neptune	Neptune
Modelo:	M-100	M-100	M-100
Tubería de succión:	51 mm	51 mm	51 mm
Tubería de descarga:	51 mm	51 mm	51 mm

Cuadro No. 45 Descripción de las cajas másicas.

Toma de carburación de auto consumo.

Se cuenta con una toma para carburación para autoabasto de los propios vehículos de la empresa, localizada en el lado Este de los recipientes de almacenamiento, cumpliendo con las distancias que especifica la norma. Cuenta con un medidor volumétrico para controlar el abastecimiento de Gas L.P., a los recipientes montados permanentemente en los vehículos de reparto que usan este producto como carburante, en motores de combustión interna.

Toma de recepción para carro-tanques.

Esta planta no cuenta con toma de carro-tanques.

Toma de recepción para buque-tanque.

Esta planta no cuenta con toma de buque-tanque.

Otros.

Filtros.

A la succión de cada bomba como ya se dijo, se encuentra un conector flexible metálico bridado y un filtro para una presión de trabajo de 17.58 kg/cm², los que están troquelados con las siglas 400 WOG cumplen el requisito, estos son de fundición maleable o nodular y conectados con bridas de clase 300 psi.

Manómetro.

Un manómetro marca Metrón en cada recipiente, con graduación de 0-21 kg/cm².

Bridas.

Las bridas utilizadas en esta planta son de fundición nodular o maleable clase 300 para una presión de 2.4 MPa (24.47kg/cm²) a una temperatura de 338.15°K (65°C).

Indicador de flujo.

Los indicadores flujo ubicados en la tubería de descarga de las tomas de recepción, en la tubería de recuperación de vapores a la descarga de los compresores, en la tubería de carga de los medidores máscos y en la tubería de descarga de las bombas, resisten una presión de 2.4 MPa o 24.47 kg/cm² y los que son bridados tiene bridas clase 300 psi.

V.7 Condiciones de operación.

Este apartado no aplica para el proyecto ya que no se llevará a cabo ningún proceso industrial o de transformación. En esta planta de almacenamiento de Gas L.P. se realizarán las siguientes operaciones:

1. La primera operación involucra la recepción de Gas L.P. por medio de autotransportes con capacidades de 40,000 a 55,000 lts que lo transportan desde las refinerías de PEMEX ubicadas en la Cd. de Tepeji del Rio hasta las instalaciones de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V.
2. La segunda operación, involucra el trasiego del gas de los auto-tanques hacia los tanques de almacenamiento; mediante el uso de compresores. Al llegar los Autotanques a la planta se dirigen a la zona de descarga, donde al estacionarse apagan los motores, desconectan el sistema de movimiento del mismo, conectan el sistema a "tierra", se verifica el contenido de gas; el adecuado funcionamiento de sus sistemas de seguridad y se conectan las mangueras de líquido y vapor.
3. La tercera operación involucra el trasiego del gas de los tanques de almacenamiento hacia las distintas tomas ubicadas en la planta tales como tomas de suministro de auto-tanques (pipas), llenado de cilindros, y la toma de carburación las cuales se realizan por medio de bombas para gas L.P.

Finalmente, se efectúa el suministro de Gas L.P. a tanques estacionarios, el cual se lleva cabo solamente a través de la contratación del servicio con clientes que requieran el suministro de gas hasta su domicilio por medio de Autotanques o cilindros.

Diagramas de flujo

Operación de la Planta

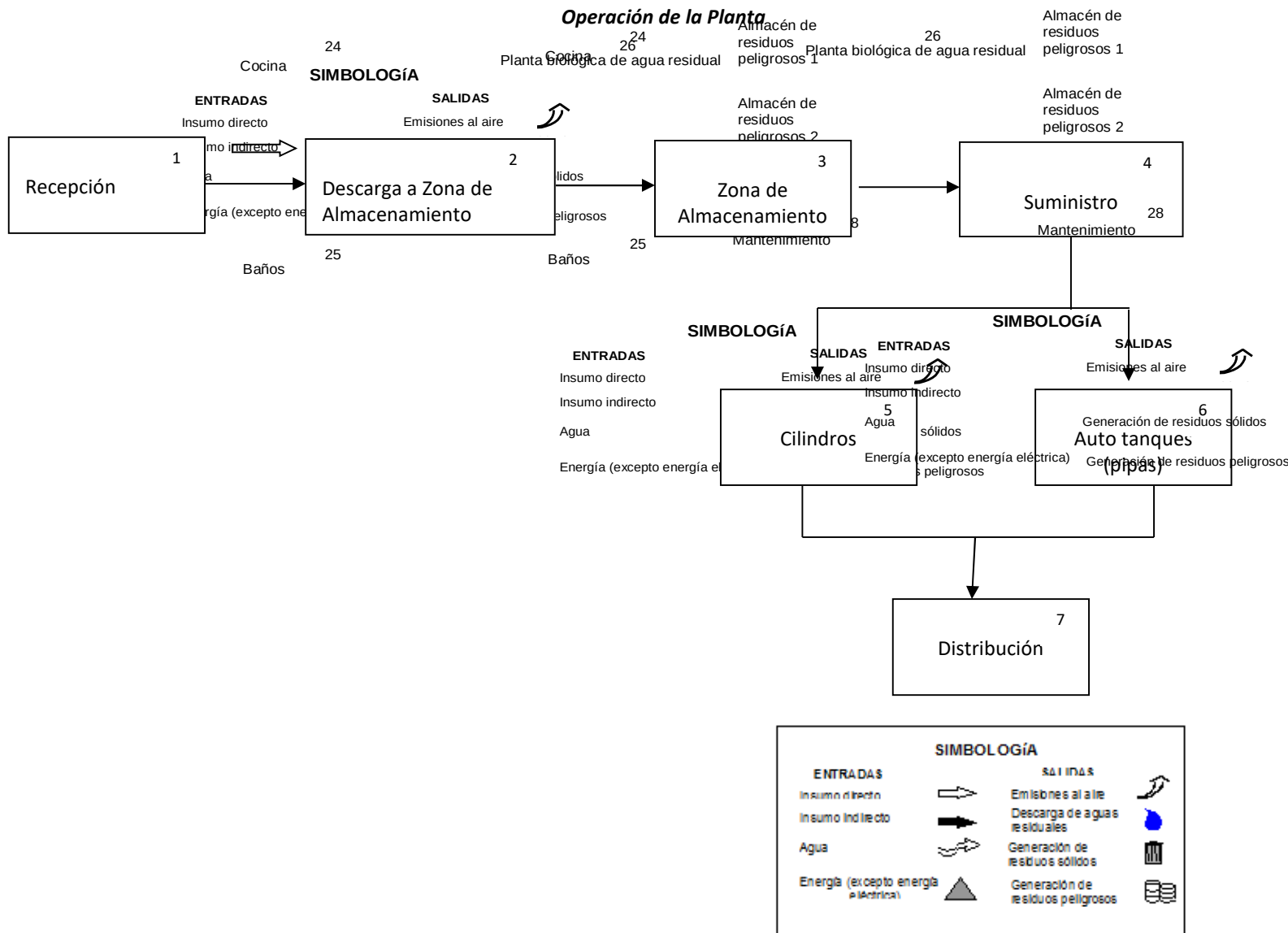


Diagrama 4. Operación de la Planta.

Administración y Servicios Auxiliares

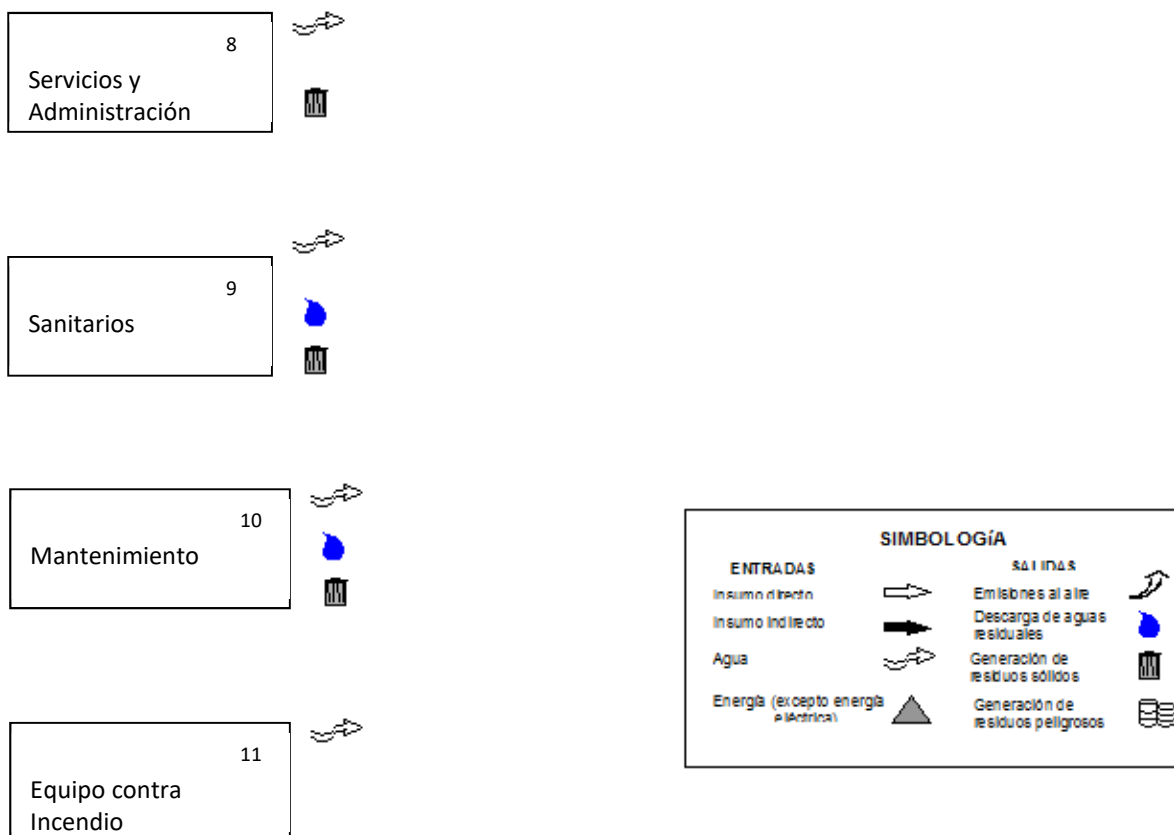


Diagrama 4. Operación de la Planta.

Tabla Resumen									
Número de punto	Nombre del equipo, maquinaria o actividad	Entradas				Emisiones y transferencias			
		Insumo directo	Insumo indirecto	Agua	Energía	Aire	Aguas residuales	Residuos peligrosos	Residuos sólidos
1. Operación de la Planta									
1	Recepción								
2	Descarga a la Zona de Almacenamiento	x				x			
3	Zona de Almacenamiento								
4	Suministro								
5	Cilindros					x			
6	Auto tanques (pipas)					x			
7	Distribución								
2. Administración y Servicios Auxiliares									
8	Servicios y Administración			x					X
9	Sanitarios			x			x		X
10	Mantenimiento			x			x		X
11	Equipo contra Incendio			x					

Cuadro 46. Tabla Resumen.
Descripción del proceso.

La operación de la planta no involucra ningún tipo de reacción química, debido a que únicamente se almacena y suministra Gas L.P, el cual es un combustible que se almacena, transporta y distribuye a alta presión, en estado líquido y en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano, por lo que su operación se considera relativamente simple y consiste en cuatro operaciones básicas de acuerdo al siguiente diagrama:

La primera operación involucrará desde la llegada del remolque-tanque o full de 40,000 a 50,000 litros de capacidad; los cuales provendrán de la terminal terrestre de PEMEX. Una vez que han llegado los remolque-tanques a la planta éstos se dirigirán a la zona de descarga, donde al estacionarse deberán apagar los motores, desconectar el sistema de movimiento del mismo, conectarán el sistema a “tierra”, verificarán el contenido de gas; el adecuado funcionamiento de sus sistemas de seguridad y conectarán las mangueras de líquido y vapor.

En la segunda y tercera operaciones, se verá involucrado el trasiego del gas de los auto-tanques hacia los tanques de almacenamiento; mediante la utilización de compresores.

La cuarta operación involucrará el trasiego del gas de los tanques de almacenamiento hacia las distintas tomas que se ubicarán en la planta; tales como sistema de llenado de cilindros, tomas de gas de carburación y llenado de auto-tanques repartidores, lo cual se verá realizado por medio de bombas.

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. Planta Tecámac, la cual se ubica en Carretera Federal México-Pachuca Km. 38.5, Tecámac, Estado de México, pretendemos Actualizar ante las diferentes dependencias Ambientales una Planta de Almacenamiento, transporte y suministro de Gas L.P, cuyo diseño se efectuó apegándose a los lineamientos que señala el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo publicado en el D.O.F. con fecha 28 de Junio de 1999; y de acuerdo a los lineamientos establecidos dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. Publicada el día 22 de Octubre de 2014 en el diario Oficial de la Federación.

V.7.1 Balance de materia

Tanto el propano como el butano son hidrocarburos saturados que no presentan actividad reactiva con el agua. Tampoco tienen capacidad de oxidar a otras sustancias.

Ambos compuestos son relativamente estables mientras no se encuentren con la presencia de oxígeno u otros oxidantes. En las condiciones normales de manejo en la que el producto se encuentra perfectamente contenido en un recipiente apropiado, no se tiene riesgo de inestabilidad o descomposición espontánea.

Como toda sustancia inflamable se deberá evitar el exponer ambos materiales al fuego o al calor; también se deberá evitar la exposición a oxidante

V.7.2 Temperaturas y Presiones de Diseño y de Operación

La presión máxima permisible de trabajo (presión de diseño) en este tipo de recipientes, debe ser de 1.37 MPa (14 kgf./cm².), la presión de vapor de gas L.P. debe ser como máximo de 1.20 MPa (12.3 kgf./cm².) a una temperatura de 310.8 °K (37.8 °C).

Las presiones de operación son variables, por ejemplo a continuación se presentan las presiones que se tuvieron de Enero a Marzo de 2018.

Presiones del mes de Enero de 2018.

DÍA	PRESIÓN	TEMP. C
01/01/2018	6.39	11.25
02/01/2018	6.38	10.88

DÍA	PRESIÓN	TEMP. C
03/01/2018	6.39	11.50
04/01/2018	6.51	11.38
05/01/2018	6.61	12.00
06/01/2018	6.85	13.13
07/01/2018	6.76	12.38
08/01/2018	6.78	12.25
09/01/2018	6.63	11.25
10/01/2018	6.68	11.63
11/01/2018	6.85	12.63
12/01/2018	6.78	12.63
13/01/2018	6.26	11.00
14/01/2018	6.58	10.25
15/01/2018	5.78	10.13
16/01/2018	5.86	9.25
17/01/2018	5.73	9.13
18/01/2018	6.01	9.38
19/01/2018	6.14	10.38
20/01/2018	6.63	11.13
21/01/2018	6.90	12.25
22/01/2018	6.78	13.63
23/01/2018	6.79	13.25
24/01/2018	6.73	12.75
25/01/2018	6.55	11.75
26/01/2018	6.80	12.25
27/01/2018	6.94	13.25
28/01/2018	7.06	12.88
29/01/2018	6.16	10.50
30/01/2018	6.06	8.88
31/01/2018	6.33	9.88

Cuadro 47. Presiones mes de Enero.
Presiones del mes de Febrero de 2018.

DÍA	PRESIÓN	TEMP. C
01/02/2018	6.69	11.25
02/02/2018	6.98	13.13

DÍA	PRESIÓN	TEMP. C
03/02/2018	6.99	13.75
04/02/2018	7.34	14.00
05/02/2018	7.24	14.63
06/02/2018	7.24	15.13
07/02/2018	7.25	14.75
08/02/2018	7.06	14.25
09/02/2018	6.73	12.75
10/02/2018	6.86	13.00
11/02/2018	7.11	14.00
12/02/2018	6.89	14.38
13/02/2018	6.88	14.25
14/02/2018	6.86	14.13
15/02/2018	6.93	14.38
16/02/2018	6.99	15.13
17/02/2018	6.98	15.13
18/02/2018	7.23	14.88
19/02/2018	7.20	16.13
20/02/2018	7.20	16.50
21/02/2018	7.15	16.25
22/02/2018	6.89	15.75
23/02/2018	7.06	16.13
24/02/2018	7.24	16.50
25/02/2018	7.49	17.50
26/02/2018	7.20	16.75
27/02/2018	7.09	16.13
28/02/2018	7.41	17.13

Cuadro 48. Presiones mes de Febrero.

Presiones del mes de Marzo de 2018.

DÍA	PRESIÓN	TEMP. C
01/03/2018	7.54	17.25
02/03/2018	7.45	17.13
03/03/2018	7.48	16.38
04/03/2018	7.28	17.13
05/03/2018	7.53	17.50

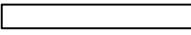
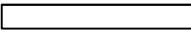
DÍA	PRESIÓN	TEMP. C
06/03/2018	7.74	17.25
07/03/2018	7.19	16.38
08/03/2018	7.21	15.88
09/03/2018	7.44	16.88
10/03/2018	7.23	17.50
11/03/2018	7.71	18.88
12/03/2018	7.26	18.00
13/03/2018	7.40	18.13
14/03/2018	7.05	16.63
15/03/2018	6.85	16.75
16/03/2018	6.94	17.25
17/03/2018	7.25	18.25
18/03/2018	7.04	18.13
19/03/2018	7.48	19.13
20/03/2018	7.09	18.00
21/03/2018	7.26	18.38
22/03/2018	7.14	17.63
23/03/2018	7.06	17.63
24/03/2018	6.98	17.88
25/03/2018	7.49	18.00
26/03/2018	7.13	18.50
27/03/2018	7.20	19.25
28/03/2018	7.59	19.25
29/03/2018	7.08	19.13
30/03/2018	7.13	17.63

Cuadro 48. Presiones mes de Marzo.

V.7.3 Estado Físico de las Diversas Corrientes del Proceso

En la planta se cuenta con tres líneas o corrientes la primera que es la línea de llenado (el Gas L.P. viaja en estado líquido a través de esta tubería) que se identifica por estar pintada de color blanco, la segunda es la línea de retorno de vapores (el Gas se regresa en forma de vapor) y es identificada por el color amarillo, por último se tiene la línea de retorno de líquido (el Gas se puede encontrar en dos fases en esta tubería en estado líquido y vapor al mismo tiempo) se identifica por el color blanco con franjas verdes a lo largo de la tubería.

Se tiene una línea de agua líquida contra incendio identificada por el color rojo Las corrientes de proceso que se tienen son:

Corriente	Código de Colores	Muestra	Estado físico
Líneas de recepción de Gas	Blanco		Líquido
Líneas de recepción de Gas	Amarillo		Vapor
Líneas a tomas de suministro de Gas	Blanco		Líquido
Líneas a tomas de suministro de Gas (retorno)	Blanco con franjas verdes		Líquido
Líneas a tomas de suministro de Gas	Amarillo		Vapor

Cuadro 49. Código de colores

Las corrientes auxiliares que se tienen son:

Corriente	Código de Colores	Muestra	Estado físico
Líneas de contra incendio	Rojo		Líquido
Líneas de aire para válvulas neumáticas	Azul		Gas
Líneas conductoras de electricidad	Negro		-----

Cuadro 50. Código de colores

V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).

Se presenta continuo, dada las características de la Planta almacenadora de Gas L.P.

V.9 Diagramas de tubería e instrumentación (DTI'S) con base a la ingeniería de detalle y la simbología correspondiente.

Ver anexo V.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

VI.1 Antecedentes de accidentes e incidentes

ANTECEDENTES. Como sabemos cualquier industria o actividad productiva tiene de forma implícita trabajar y asumir cierto riesgo ambiental, cuya definición es: la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta directa o indirectamente al Medio Ambiente.

A lo largo de la historia han ocurrido catástrofes que tuvieron graves repercusiones ambientales, A continuación se presentan algunas de ellas (COEPA, 2002):

ACCIDENTE, LUGAR Y AÑO	DESCRIPCIÓN
<i>Petrolero Metula, Estrecho de Magallanes, 1974</i>	<i>Transportaba más de 190.000 toneladas de petróleo crudo, de las cuales aproximadamente unas 53.000 fueron vertidas.</i>
<i>Seveso, Italia, 1976</i>	<i>Salida a la atmósfera de un kilogramo de Dioxinas (estimado).</i>
<i>Love Canal, EEUU, 1977</i>	<i>Filtración de productos químicos tóxicos en sótanos de hogares.</i>
<i>Bhopal, India, 1984</i>	<i>Emisión a la atmósfera de isocianato de metilo.</i>
<i>Basilea, Suiza, 1986</i>	<i>Los vertidos de extinción dan lugar a procesos de contaminación aguda del Rhin.</i>
<i>Exxon Valdez, Alaska, 1989</i>	<i>Vertido al mar de 38.800 toneladas de petróleo.</i>
<i>Mar Egeo, Galicia, 1992</i>	<i>El petrolero “Mar Egeo” encalló frente a La Coruña produciendo una marea negra sobre las costas.</i>
<i>Aurul Baja Mare, Danubio Rumania, 2000</i>	<i>Vertido de unos 368.500 litros con un contenido de cianuro 700 veces más alto de los valores permitidos.</i>
<i>Prestige, Galicia, 2002</i>	<i>El buque Prestige se hunde frente a las costas de Finisterre con una carga aproximada de 70.000 toneladas de fuel.</i>

Cuadro No. 51. Recuento de Catástrofes Ambientales

Por otra parte, el Gas L.P. es el nombre genérico para el gas butano y propano de uso comercial. También es incoloro e inodoro, tiene la propiedad de volverse líquido a temperaturas atmosféricas cuando es sujeto a una compresión moderada, y regresa a su estado gaseoso cuando esta presión se reduce. Gracias a esta propiedad, el Gas L.P. se puede almacenar y transportar en estado líquido, en cilindros o tanques (PROFECO, 2004).

El Gas L.P. es la principal alternativa de combustible en nuestro país, ya que llega a más de 90 millones de mexicanos a través del uso doméstico, industrial y de carburación automotriz. Actualmente, a nivel mundial, México ocupa el cuarto lugar en consumo de Gas L.P (después de Estados Unidos, Japón y China) (PROFECO, 2004).

El Gas L.P. es un petrolífero explosivo e inflamable, por lo que los riesgos asociados a su manejo están constituidos por las fugas que se podrían presentar en las tuberías y tanques de almacenamiento.

Cuando el Gas L.P. es manejado mediante procedimientos de seguridad y equipos adecuados que cumplan con estándares de calidad, puede ser seguro, prueba de ello es su extenso uso a nivel doméstico.

El Riesgo o Peligro del Gas L.P. se basa fundamentalmente en el hecho de no saber usarlo y en el exceso de confianza. Casi todos los accidentes causados por el Gas L.P. pueden evitarse, si el equipo de transporte, almacenamiento y suministro es el adecuado, con un mantenimiento bien establecido y manejado por personal capacitado.

El Riesgo asociado a este tipo de proyectos se considera en la posibilidad de que se presente una fuga de Gas L.P., la cual puede provocar incendios. Para que el Gas L.P. se inflame es necesario que exista una mezcla de aire- combustible en proporción tal que se encuentren en el intervalo de inflamabilidad y que exista una fuente de ignición.

Fecha y ubicación.	Evento.	Consecuencias.
<i>Noviembre de 1984, Ciudad de México, México.</i>	<i>Ruptura de tuberías de Gas L. P. e incendio</i>	<i>650 muertos, 2,700 heridos; \$20 millones de pérdidas en equipo; 5 BLEVE'S masivos (Boiling Liquid Expanding Explosion), incendios secundarios y explosiones. (GAS VISIÓN, 2002)</i>
<i>San Juan Ixhuatepec, México, 19 de noviembre de 1984</i>	<i>Incendio y explosión de contenedores de Gas L.P.</i>	<i>1,500 muertos y 4,200 Lesionados. (PEMEX)</i>
<i>Flama Gas S.A. de C.V.</i>	<i>Por fuga en autotank. (Gas Licuado de México, S.A. de C.V., 2003).</i>	<i>Información No Disponible.</i>
<i>Gas Ideal en Cadereyta, Estado de Nuevo León.</i>	<i>Se degolló la tubería en la entrada a la válvula de exceso de flujo, exactamente en la parte inferior del tanque, el cual encontró una fuente de ignición provocando una flamazo el cual se dirigió a la semiesfera del tanque. (Gas Licuado de México, S.A. de C.V., 2003)</i>	<i>Información No Disponible.</i>

Cuadro No. 52. Accidentes por el manejo de Gas L.P.

Fecha y ubicación.	Evento.	Consecuencias.
Veracruz, 2003.	Explosión.	4 Muertos y 62 Lesionados. (USAGAS HUEHUETOCA, S.A. de C.V., 2010)
17 de Junio de 1995, Chihuahua.	Explosión de 13 tanques de 30 Kg. de gas L.P.	Información No Disponible.
20 de Noviembre de 1990, Distrito Federal.	Fuga y explosión de combustible de una pipa de la compañía "UNIGAS", por falla en la conexión de la manguera al surtir el producto.	Información No Disponible.
7 de mayo del 2013 en la autopista México-Pachuca	Explosión de un pipa de gas	Provocó la muerte de 27 personas, decenas de heridos y daños en 35 viviendas, así como a 29 automóviles
29 de enero del 2015, Hospital de Cuajimalpa, D.F.	Fuga y explosión, ocasionada por una fuga en la pipa de gas de la empresa gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. Planta Tláhuac.	Ocasiono la Muerte de 5 persona, 16 heridos de gravedad y la destrucción total de un Hospital público.

Cuadro No. 52. Accidentes por el manejo de Gas L.P.

VI.2 Con base a los DTI' s de la ingeniería de detalle, identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de Metodologías de identificación y jerarquización.

Las metodologías utilizadas para la identificación y jerarquización de peligros se describen a continuación:

1. Análisis preliminar de Riesgos.
2. Identificación de las áreas de riesgo en el cual se verifica en qué áreas se manejan materiales peligrosos en condiciones de operación que puedan desencadenar un accidente.
3. Aplicación un Listado de Verificación (Check List) para conocer de manera general el estado y la conformación general de los equipos que integran la Planta.
4. Aplicación del análisis de peligros y operabilidad (HAZOP) y LOPA y Jerarquización de Riesgos.
5. Ya que los escenarios de accidentes han sido identificados, se realiza la evaluación de consecuencias, para determinar las zonas de alto riesgo y de amortiguamiento para cada uno de los eventos, es decir; se determinan las zonas en que las variables causantes de daño (nivel de radiación, nivel de sobre presión) alcanzan un determinado valor umbral a partir del cual se considera daño. Para esta estimación de consecuencias se utiliza el Programa ALOHA.

1. Análisis Preliminar de Riesgos.

De acuerdo con lo establecido en el primer y segundo listados de actividades altamente riesgosas publicadas por el Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT, las sustancias que representan un riesgo dentro de la Planta, son:

COMBUSTIBLE	ESTADO FÍSICO	LISTADO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CRITERIO ESTABLECIDO POR SEMARNAT CANTIDAD DE REPORTE	ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
GAS L.P.	LÍQUIDO-GAS	SEGUNDO LISTADO	1,080,000 kg (100%) 918,000 Kg (85%)	50,000 kg	SI

Cuadro 53. Características del Gas L.P.

COMBUSTIBLE	CANTIDAD MÁXIMA ALMACENADA (KG)	CANTIDAD DE REPORTE (KG)	TIPO DE ALMACENAMIENTO	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD
GAS L.P.	1,080,000 kg (100%) 918,000 Kg (85%)	50,000	TIPO INTEMPERIE CILÍNDRICO – HORIZONTAL	INFLAMABLE

Cuadro 54 Características del Gas L.P.

En la siguiente tabla se clasifica de acuerdo al código NFPA el Gas L.P., que por sus propiedades físico-químicas representan un riesgo dentro de la instalación.

		NFPA			
SUSTANCIA	EDO. FÍSICO	S	I	R	E
GAS L.P.	LÍQUIDO-GAS	1	4	0	

Cuadro 55. Código NFPA del Gas L.P

Como se puede observar en la tabla anterior, el Gas L.P. presenta una clasificación igual a 4 en Inflamabilidad de acuerdo a la clasificación del código NFPA, por lo cual durante el desarrollo del estudio se realizará un análisis más detallado en donde se involucre el manejo de esta sustancias considerando las condiciones de operación, cantidades de manejo y características inflamables y/o explosivas que puedan generar daños a las personas o instalaciones.

2. Descripción de Áreas y actividades en las que se manejan sustancias peligrosas.

Se detectó que en las instalaciones de Gas Express Nieto, S.A. de C.V., se almacenan sustancias como Gas L.P., la cual se encuentra clasificada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas y presenta una clasificación de riesgo por inflamabilidad de 4, por lo tanto a continuación se describirán de manera general las áreas y actividades en las que se maneja esta sustancia.

MATERIAL	RIESGO	ÁREA O ACTIVIDAD
GAS L.P.	INFLAMABILIDAD EXPLOSIVIDAD TOXICIDAD	ÁREA DE DESCARGA DE GAS L.P. EN ESTA ÁREA SE REALIZA LA DESCARGA DE GAS L.P. EL GAS L.P. LLEGA A LA PLANTA EN AUTOTANQUES PROPIEDAD DE DIFERENTES EMPRESAS TRANSPORTADORAS CONTRATADAS POR PEMEX PARA POSTERIORMENTE SER DESCARGADA A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P. DEBIDO A QUE LA ACTIVIDAD DE DESCARGA REQUIERE DE LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DE MANGUERAS FLEXIBLES DEL AUTOTANQUE TRANSPORTADOR, LAS CUALES SON REALIZADAS POR PERSONAL OPERATIVO DE GAS EXPRESS NIETO, S.A. DE C.V., EL RIESGO DE FUGAS O DERRAMES DE COMBUSTIBLE SE ENCUENTRA PRESENTE. DEBIDO A LA INFLAMABILIDAD DE LA SUSTANCIA, ESTA ACTIVIDAD REPRESENTA UN RIESGO PARA LAS INSTALACIONES Y PARA EL PERSONAL ENCARGADO DE REALIZAR ESTE TIPO DE ACTIVIDADES.

Cuadro 56. Áreas y actividades en las que se maneja

MATERIAL	RIESGO	ÁREA O ACTIVIDAD
GAS L.P.	INFLAMABILIDAD EXPLOSIVIDAD TOXICIDAD	ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P. SE CUENTA CON 8 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DEL TIPO INTEMPERIE CILÍNDRICO – HORIZONTAL, CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 250,000 LITROS. LOS TANQUES ALMACENAN EL COMBUSTIBLE A PRESIÓN Y TEMPERATURA AMBIENTE. DEBIDO A LA INFLAMABILIDAD DE LA SUSTANCIA Y POR LA CANTIDAD ALMACENADA, ÉSTOS REPRESENTAN UN RIESGO POTENCIAL PARA LA PLANTA Y PARA EL PERSONAL INVOLUCRADO EN LA OPERACIÓN.
GAS L.P.	INFLAMABILIDAD EXPLOSIVIDAD TOXICIDAD	SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN. UNA VEZ QUE EL COMBUSTIBLE HA REPOSADO EL TIEMPO NECESARIO EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO ES ENVIADO POR MEDIO DE TUBERÍA HACIA LAS DISTINTAS TOMAS UBICADAS EN LA PLANTA TALES COMO TOMAS DE SUMINISTRO DE AUTO-TANQUES (PIPAS), LLENADO DE CILINDROS, Y LA TOMA DE CARBURACIÓN LAS CUALES SE REALIZAN POR MEDIO DE BOMBAS PARA GAS L.P. LA RECARGA DE COMBUSTIBLE, ES REALIZADA POR PERSONAL DE LA PLANTA, DEBIDO A LA MANIPULACIÓN DE LA SUSTANCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS DE INFLAMABILIDAD, ESTA ACTIVIDAD REPRESENTA UN RIESGO PARA LA PLANTA Y EL PERSONAL OPERATIVO ENCARGADO DE REALIZAR ESTE TIPO DE ACTIVIDADES.

Cuadro 56. Áreas y actividades en las que se maneja

3. CHECK LIST.

Cabe mencionar que la lista de verificación considera los siguientes conceptos de construcción e instalación así como de condiciones de seguridad para atenuar los riesgos que en dado momento se presenten.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
CORROSIVIDAD.			
¿La sustancia manejada en el sistema es corrosiva?		X	Se maneja Gas L.P.
¿Los materiales empleados en la construcción de los equipos y tuberías son los adecuados de tal forma que se asegure que no habrá daño por corrosión?	X		Tubería de Acero Cedula 40
¿Se realiza el mantenimiento de los equipos e instalaciones para prevenir daños por corrosividad?	X		Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
Existen derrames, goteos, chorros, fugas y alguna otra situación que pueda generar corrosión a través del tiempo?		X	Se realizaran pruebas de hermeticidad antes de la puesta en operación con lo cual se evita fugas en uniones roscadas de instrumentación y tuberías
¿El suministro y abastecimiento de la sustancia se realiza en la forma adecuada de tal forma que se evitan al máximo derrames en boquillas, válvulas, etc.?	X		Procedimientos para abasto y suministro de Gas L.P.
¿Se tienen establecidos lineamientos de seguridad para prevenir riesgos por corrosión?	X		Referidos en el manual de operación y mantenimiento del sistema.
¿El personal se encuentra capacitado en cuanto al manejo de sustancias corrosivas?	N.A	N.A	Se maneja Gas L.P.
¿Se ha capacitado al personal en cuanto a los riesgos que representan las sustancias corrosivas?	N.A	N.A	Se maneja Gas L.P.
¿El material es inestable o altamente reactivo?		X	Se maneja Gas L.P. por lo cual no existe riesgos de reacción.
¿Se manejan, almacenan o transportan otras sustancias en la misma área?		X	Solo se maneja Gas L.P.
REACTIVIDAD			
¿Existen otros flujos o condiciones de proceso que puedan generar una contaminación con riesgos de reacción?		X	El único flujo que se maneja es agua, pero las posibilidades de mezclarse una con otra son muy remotas.
¿Se han determinado los tipos de reacciones que se pueden generar?	N.A	N.A	Se ha mencionado que no existen posibilidades de reacción.

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
REACTIVIDAD			
¿Dentro de las reacciones identificadas, existen reacciones espontáneas potencialmente peligrosas?	N.A	N.A	No existen posibilidades de reacción
¿Las cantidades de energía liberada o absorbida durante una reacción representan riesgos?	N.A	N.A	No existen posibilidades de reacción
¿Existen las precauciones necesarias para evitar reacciones indeseables?	N.A	N.A	No existen posibilidades de reacción
¿Existen condiciones para la generación de reacciones en cadena?	N.A	N.A	No existen posibilidades de reacción
¿Pueden generarse reacciones peligrosas como resultado de la falla mecánica de un equipo?		X	En caso de falla de un equipo, el evento de mayor probabilidad de ocurrencia sería una fuga de Gas L.P. al medio ambiente, diluyéndose en el aire de forma paulatina.
¿El personal se encuentra capacitado en cuanto a la reactividad de la sustancia?	X		Todo el personal se Capacita para el manejo de Gas L.P.
¿El material es inestable de tal forma que se pueda presentar una explosión?	X		De acuerdo a lo establecido en la hoja de seguridad.
¿El material se maneja de acuerdo a las normas de seguridad aplicables a sustancias explosivas?	X		De acuerdo a la Normatividad Vigente.
¿La construcción del área permite amortiguar las ondas de expansión en caso de una explosión?	X		
TOXICIDAD			
¿El material presenta características toxicológicas?	X		Se considera el riesgo a la salud.
¿El estado físico de la sustancia representa riesgos a la salud del personal?		X	En caso de presentarse una fuga de Gas L.P. esta se disipa en el aire en forma gaseosa.
¿El personal tiene contacto directo con el material?	X		La sustancia se encuentra en contacto del personal por ser el producto comercializado.
¿La sustancia genera vapores, humos, neblinas, polvos, etc., que causen daño a la salud de los trabajadores?	X		Solo en caso de una liberación espontánea (fuga).

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
TOXICIDAD			
¿Se tiene establecidos los procedimientos para el manejo seguro de la sustancia?	X		Se tiene incluido dentro del programa de capacitación
¿Se ha impartido capacitación al personal para el manejo seguro de la sustancia?	X		Se capacita a todo el personal que labora en Planta.
¿La sustancia se encuentra en los recipientes adecuados para su resguardo?	X		Se han considerado como unidades de almacenamiento el tanque de almacenamiento de acuerdo a la normatividad vigente.
¿La sustancia se encuentra almacenada en un sitio seguro?	X		El Gas L.P. se encuentra almacenado en 8 tanques, que cuenta con las protecciones adecuadas y de acuerdo a la normatividad.
INFLAMABILIDAD Y COMBUSTIÓN			
¿El material es combustible o inflamable?	X		El Gas L.P. es un Combustible.
¿Existe la probabilidad de generarse mezclas combustibles dentro de los equipos?		X	No existen otras sustancias con las cuales se pueda mezclar el Gas L.P.
¿Las temperaturas de operación se encuentran cerca o dentro de los límites de inflamabilidad de la sustancia?		X	Las temperaturas de operación es la ambiente y no se tiene ningún riesgo.
¿Se manejan fuentes de ignición que puedan provocar la combustión de la sustancia?		X	Se tiene prohibido las fuentes de ignición.
¿Se toman las precauciones necesarias para evitar la inflamabilidad de la sustancia durante el proceso industrial?	X		De acuerdo al Programa de Capacitación del Personal.
¿Se tienen establecidos los procedimientos e indicaciones para el manejo seguro de la sustancia?	X		De acuerdo al Programa de Capacitación del Personal
¿Se cuenta con la señalización adecuada de tal forma de que comunique al personal en general el riesgo de inflamabilidad que la sustancia representa?	X		Se cuenta con las señalizaciones pertinentes dentro de Planta de acuerdo a la norma.
¿El almacenamiento de la sustancia se realiza de forma adecuada y segura?	X		Se consideran como unidad de almacenamiento los 8 tanques de 250,000 litros.
¿El personal se encuentra capacitado para el manejo seguro de la sustancia?	X		En cuanto a los riesgos específicos de la sustancia.

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
INFLAMABILIDAD Y COMBUSTIÓN			
¿El almacén o la zona de almacenamiento de la sustancia cuenta con las medidas de seguridad adecuadas?	X		
¿Se cuenta con los procedimientos adecuados para actuar en caso de combustión de la sustancia?	X		
¿Se cuenta con los sistemas, equipos y extintores específicos y adecuados para atacar un incendio provocado por la sustancia?	X		Se cuenta con equipo contra incendio.
¿Los materiales de construcción de las instalaciones donde se maneja la sustancia son los adecuados de tal forma que evitan la propagación de un incendio?	X		
ALMACENAMIENTO			
¿Se realiza el almacenamiento de la sustancia?	X		En 8 tanques de almacenamiento.
¿Se utilizan los contenedores adecuados para el almacenamiento de la sustancia?	X		El diseño y construcción están apegados a la Norma.
¿Los contenedores de almacenamiento se encuentran identificados de acuerdo a la normatividad vigente con la finalidad de indicar los riesgos de la sustancia contenida?	X		Se tienen identificados como lo indica la Norma.
¿En el sitio de almacenamiento, se cuenta con equipo de seguridad para atender emergencias?	X		Extintores manuales, Hidrantes y Sistema de Aspersión.
¿Se lleva a cabo el control de acceso de personal a las zonas de almacenamiento?	X		Protegido por malla ciclónica y barda de concreto.
¿Se cuenta con la señalización informativa, restrictiva, prohibitiva, etc.?	X		Se cuenta con los rotulados adecuados para el área de abastecimiento y almacenamiento.
¿El almacenamiento de la sustancia se realiza respetando la incompatibilidad de esta?	X		No se almacenan otras sustancias químicas.
DISEÑO			
¿Se tienen establecidas las especificaciones de ingeniería del sistema?	X		Memoria técnica de diseño bajo la NOM-001-SESH-2014.
¿Los equipos que constituyen el sistema corresponden con las especificaciones de diseño?	X		Memoria técnica de diseño bajo la NOM-001-SESH-2014.

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
DISEÑO			
¿Los materiales de construcción cumplen con las especificaciones requeridas por el sistema?	X		El material de construcción requerido por el sistema es acero al carbón
¿Los equipos que constituyen el sistema cumplen con las normas de seguridad nacionales e internacionales?	X		Cumple con las normas de diseño
¿Se realizaron las pruebas de operabilidad antes de iniciar la operación normal del sistema?		X	Se ejecutaron de acuerdo a Normas ASME.
¿El diseño de la tubería cuenta con la flexibilidad suficiente para evitar rupturas y fallas en caso de existir condiciones de operación muy severas?	X		Se realizaron pruebas de hermeticidad antes de la operación.
¿Se consideró tolerancia a la corrosión en la construcción de los equipos?	X		Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, para evitar daños por corrosión.
UBICACIÓN			
¿El sistema se localiza en el sitio adecuado de acuerdo a las especificaciones de diseño?	X		El sitio fue seleccionado específicamente para tal fin.
¿El sitio donde se ubica la instalación, se encuentra protegido de humedad, corrientes de aire, lluvia, etc.?		X	Solo la toma de suministro cuenta con un área techada.
¿El sitio de instalación del sistema se encuentra libre de vibraciones, movimientos, corrimientos de tierra, etc.?	X		La instalación se encuentra ubicada en suelo firme, no existen antecedentes de hundimientos o corrimientos de tierra.
¿La ubicación de las tuberías y equipos es la adecuada, de tal forma que se permite realizar las actividades de mantenimiento en cualquier momento?	X		Las áreas de trabajo se encuentran libres debido a que la tubería es atrincherada.
¿El sitio de instalación de los equipos se encuentra libre de tráfico interno y externo en caso de que realicen actividades de carga y descarga de sustancias peligrosas?	X		Dentro de la zona de almacenamiento no existen tráfico de unidades móviles
¿La instalación del sistema se realizó tomando en consideración las actividades de los predios colindantes?	X		

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
UBICACIÓN			
¿En los predios colindantes se realizan actividades riesgosas que pueden afectar las actividades del predio en estudio?		X	Alrededor de la Planta se localizan predios sin ninguna actividad.
¿Las vías de comunicación en los alrededores son adecuadas de tal forma que permiten la movilización de vehículos de emergencia en cualquier momento?	X		
¿La zona cuenta con servicios de apoyo a emergencias (estación de bomberos, hospitales, ambulancias, seguridad vial, tránsito, etc.?)	X		
¿La instalación se encuentra delimitada en todas sus colindancias con muros adecuados para evitar daños en los predios colindantes?	X		La delimitación del terreno es a base de barreras construidas de barda de block de concreto.
¿Los espacios internos cuentan con las dimensiones suficientes para realizar maniobras y actividades propias sin perjudicar las instalaciones?	X		
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD E INSTRUMENTACIÓN			
¿El sistema requiere de dispositivos especiales para controlar las condiciones de operación?	X		Se cuenta con un Programador lógico de control que permite el control de los parámetros de descarga de combustible.
¿El sistema cuenta con todos los dispositivos de seguridad requeridos?	X		Se cuenta con equipo de extintores y alarma.
¿La instrumentación cumple con las normas de ingeniería requerida por el sistema?	X		De acuerdo a la Normatividad.
¿Los dispositivos a los que se hace referencia se encuentran en condiciones adecuadas de funcionamiento?	X		Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo.
¿Se realiza el mantenimiento adecuado a la instrumentación del sistema?	X		Se realiza Mantenimiento preventivo y correctivo.
¿Se realizan reemplazos de los instrumentos caducos y obsoletos del sistema?	X		De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo.
¿La instrumentación es calibrada adecuadamente antes de ser instalada al sistema?	X		De acuerdo al manual de instalación y operación del sistema.
¿El sistema requiere de dispositivos para paro de emergencia?	X		

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD E INSTRUMENTACIÓN			
¿El sistema cuenta con dispositivos para paro de emergencia?	X		Se tiene Supervisión constante y mantenimiento preventivo.
¿Los dispositivos para paro de emergencias se encuentran en perfecto estado de funcionamiento?	X		
¿Los dispositivos para paro de emergencia se encuentran identificados?	X		
¿Los dispositivos para paro de emergencia se encuentran ubicados en sitios de fácil acceso?	X		
¿El personal se encuentra capacitado en cuanto a la identificación y el accionamiento de los dispositivos para paro de emergencia del sistema?	X		
¿Se cuenta con un margen de seguridad si llegase a fallar la instrumentación del sistema?	X		
¿Los manómetros, medidores, registradores, etc., pueden ser leídos fácilmente?	X		Se encuentran a la vista para una lectura.
¿Los instrumentos se encuentran ubicados estratégicamente de tal manera que no sean afectados por las condiciones de presión y temperatura que no tengan que ver con ellos?	X		De acuerdo al diseño.
¿Los instrumentos cuentan con las adaptaciones, empaques y sellos adecuados?	X		De acuerdo al manual de instalación y operación del sistema
¿Se tienen establecidos los procedimientos de instalación de los instrumentos del sistema?	X		Manual de operación e instalación del sistema.
¿El personal se encuentra capacitado en cuanto a la instalación y operación de la instrumentación del sistema?	X		Programa de capacitación continua.
¿El personal se encuentra capacitado en cuanto a la interpretación de los datos, lecturas, índices y nomenclatura de la instrumentación del sistema?	X		Programa de capacitación continua.
¿La instalación requiere de venteos y/o válvulas de alivio?	X		El sistema se encuentra operando bajo condiciones de presión y temperatura.
¿Se tienen instalados los venteos y válvulas de alivio requeridos por el sistema?	X		Se cuenta con válvulas de alivio calibradas.

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD E INSTRUMENTACIÓN			
¿Las válvulas de alivio se encuentran calibradas correctamente?	X		A una presión mayor a la que maneja cada equipo en específico.
¿Las válvulas de alivio se encuentran protegidas contra corrosión e incrustaciones?	X		
ACCESORIOS			
¿La instalación requiere de estructuras y soportes?	X		De acuerdo al diseño de construcción.
¿Se cuenta con las estructuras y soportes requeridos por la instalación?	X		De acuerdo al diseño de construcción.
¿Las estructuras y soportes se encuentran construidas con los materiales establecidos en los reglamentos y normas aplicables?	X		De acuerdo a la norma de construcción.
¿La instalación requiere de escaleras y plataformas para actividades de supervisión de equipos?	N.A	N.A	
¿Las escaleras y plataformas con las que cuenta la instalación se encuentran en buen estado?	N.A	N.A	
OPERACIÓN			
¿Se cuenta con los diagramas de tuberías e instrumentación del sistema?	X		Proporcionados por el proveedor del sistema.
¿Se cuenta con un manual de operación del sistema?	X		Manual de operación e instalación del sistema
¿Se tiene establecida la descripción de operación/proceso del sistema?	X		Manual de operación e instalación del sistema
¿La descripción de operación/proceso del sistema es clara?	X		Comercialización de Gas L.P.
¿El personal encargado de la operación del sistema revisa previamente los procedimientos a la operación del sistema?	X		Programa de Capacitación Personal.
¿El personal respeta y cumple los procedimientos establecidos para la operación del sistema?	X		
¿Se tienen bien establecidas las condiciones de operación del sistema?	X		

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
OPERACIÓN			
¿Las presiones manejadas por el sistema representan riesgos?	X		Al manejar un gas presentan ciertos riesgos.
¿Las condiciones de temperatura manejadas por el sistema representan riesgos?		X	Prácticamente temperatura ambiente.
¿Se realizan verificaciones continuas a los equipos con la finalidad de asegurar su funcionalidad?	X		Mantenimiento preventivo y correctivo
¿Se realiza el reemplazo oportuno de los equipos dañados, obsoletos o caducos?	X		Programa de mantenimiento preventivo y correctivo
¿Se cuenta con cuadrillas de mantenimiento y refacciones disponibles en caso de falla de un sistema?	X		Se cuenta con un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo
¿Se cuenta con programas de actividades de paro y arranque del sistema?	X		
¿Se tienen establecidas las medidas de seguridad para llevar a cabo el encendido, arranque o puesta en marcha del sistema?	X		
¿El sistema es susceptible a taponamientos u obstrucciones?		X	
¿El sistema es susceptible a fracturas o fallas que representen riesgos?	X		Por sobrepresión
¿El sistema es susceptible a daños por energía eléctrica?	X		Todos los equipos son eléctricos.
¿Se han tomado las medidas necesarias para proteger a los equipos de daños por descargas eléctricas, electricidad estática, etc.?	X		Se cuenta con sistema de tierras físicas y reguladores de corriente.
¿La falta de suministro de energía eléctrica representa riesgos al sistema?		X	
¿Existen necesidades especiales de limpieza antes de realizar el arranque del sistema?	X		Se cuenta con un programa de mantenimiento y limpieza de las áreas en general.
¿Se realizan las actividades de limpieza requeridas para el arranque del sistema?	X		Limpieza del área en general y equipos del sistema.
¿Se requiere de medidas de seguridad para la recarga de la sustancia al sistema?	X		Procedimiento de carga a tanque de almacenamiento.

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
OPERACIÓN			
¿Las actividades de recarga de Gas L.P. se realizan bajo las medidas de seguridad establecidas?	X		Procedimiento de carga a tanque de almacenamiento.
¿Se lleva a cabo el mantenimiento adecuado del sistema?	X		Mantenimiento preventivo y correctivo.
¿El personal encargado de mantenimiento del sistema se encuentra calificado para realizar esta actividad?	X		
¿Se requiere de instalaciones de resguardo como barreras, protecciones, etc.?	X		En área de almacenamiento.
¿El sistema cuenta con las instalaciones de resguardo requeridas y adecuadas?	X		
RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN			
¿El sistema incluye recipientes sujetos a presión?	X		Todo el sistema se encuentra operando bajo condiciones controladas de presión y temperatura.
¿Los recipientes sujetos a presión cumplen con las normas de seguridad nacionales e internacionales?	X		
¿Los recipientes sujetos a presión requieren de calibración antes de iniciar su operación?	X		
¿Los recipientes sujetos a presión se encuentran dentro de su rango de vida útil?	X		
¿Los recipientes sujetos a presión cuentan con venteos y válvulas de alivio?	X		Válvula de seguridad Calibrada.
SEGURIDAD			
¿Se cuenta con los sistemas de seguridad demandados por las características de operación del sistema?	X		Medidas de seguridad contra incendio.
¿El equipo de seguridad se encuentra en buen estado?	X		
¿El equipo de seguridad y de atención de emergencias se encuentra bien distribuido en toda el área?	X		

Cuadro No. 57. Check List.

CONCEPTO	SI	NO	OBSERVACIONES
SEGURIDAD			
¿Se cuenta con un plan de atención de emergencias?	X		
¿El personal se encuentra capacitado para actuar en caso de una emergencia?	X		Programa de capacitación continua.
¿Se tienen definidas las brigadas de atención a emergencias?	X		
¿Se cuenta con letreros de señalización y advertencia distribuidos estratégicamente en el área?	X		
¿Se cuenta con sitios seguros para reunir al personal en caso de una emergencia?	X		
¿Se cuenta con las hojas de seguridad de las sustancias y/o materiales involucrados en la operación del sistema?	X		

Cuadro No. 57. Check List.

De acuerdo con la aplicación del Check List de visita de campo de Gas Express Nieto, S.A. de C.V., se encuentra operando en un rango de aceptabilidad del 88% encontrándose algunos aspectos a recomendar, los cuales se presentarán en las recomendaciones generales.

4. Metodología HAZOP y LOPA y Jerarquización de Riesgos.

Con el fin de jerarquizar los riesgos que a su vez determinarán los eventos máximos catastróficos y máximos probables, mismos que nos permitirán desarrollar e implementar medidas para mitigarlos o reducir su probabilidad, se adecuó el estudio y se modificó la metodología establecida en el cuadro 63 para establecer una mejor valoración de los riesgos y sus escenarios.

La secuencia metodológica a usar es la siguiente:

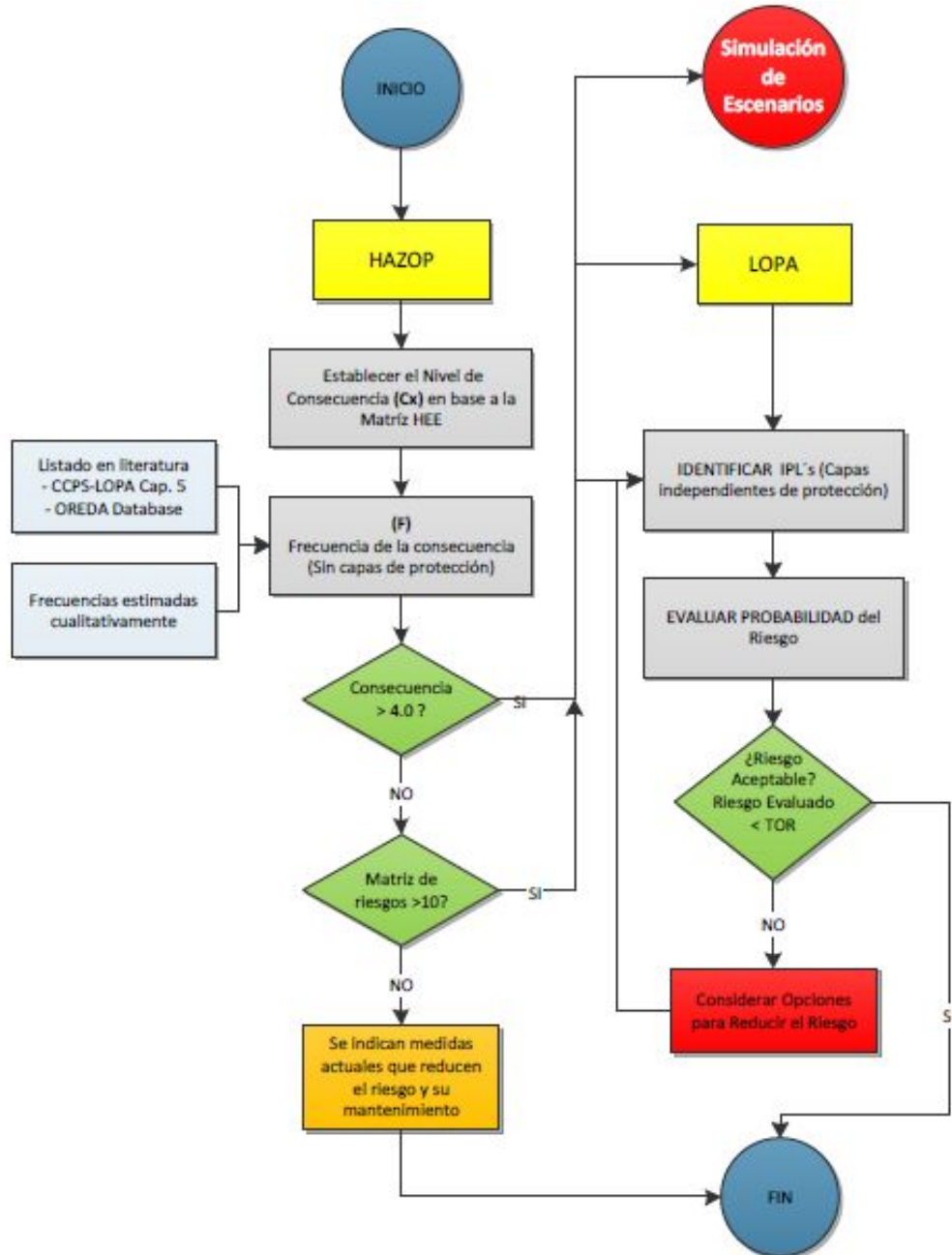


Diagrama No. 5 Secuencia Metodológica.

1. Identificación de riesgos mediante la técnica HAZOP.
2. Categorización de Consecuencias mediante la Matriz TEK-HEE, la cual usa 3 criterios:
 - a. Daño humano.
 - b. Daño Económico.
 - c. Daño Ecológico-Ambiental.
3. Se determinan las frecuencias o probabilidades de la consecuencia de manera cualitativa y se jerarquiza el riesgo en función de la Probabilidad x Consecuencias.
4. Criterios de selección para Simulación de Escenarios en base a los eventos:
 - a. Para las consecuencias en categorías C4 y C5 (>4.0), discriminando la frecuencia, se desarrollan los escenarios correspondientes para los EVENTO(s) MÁXIMO(s) CATASTRÓFICO(s).
 - b. Para el Riesgo en base a la Matriz de Riesgos (Tabla 3) mayores a 10, es decir eventos con probabilidad de ocurrir una o más veces en 10 años y con consecuencias mayores a C3, se desarrolla el escenario correspondiente (EVENTO(s) MÁXIMO PROBABLE).
5. Basándonos en el criterio anterior, se determina, de igual manera, si se requiere el análisis LOPA (Layer of Protection Analysis), el cual nos permitirá evaluar si las capas de protección actuales (o diseñadas) son suficientes para disminuir la probabilidad del escenario hasta niveles aceptables*.
 - a. Se identifican las capas de protección independientes actuales o diseñadas.
 - b. Se evalúa la probabilidad del riesgo en base a las fallas de las capas de protección.
 - c. Se determina la "Aceptabilidad del Riesgo", dicha aceptabilidad es establecida en base a las afectaciones a personas, la cual se menciona más adelante.
 - d. Si el riesgo no es aceptable de acuerdo al criterio anterior, entonces se debe proponer una nueva capa de protección independiente y auditable.

La metodología a usar es una mezcla de uso de HAZOP con LOPA (Layer of Protection Analysis), mediante el HAZOP se determinan de manera exhaustiva la mayor parte de los modos de fallo y su nivel de consecuencia (C1, C2, C3, C4 o C5) utilizando una matriz de Consecuencias modificada llamada Matriz HEE® (Tabla.1), la cual a su vez utiliza las variables de Daño Humano, Daño Económico y Daño Ecológico o al Ambiente.

La matriz HEE® se resuelve de manera objetiva de acuerdo a la apreciación del evaluador.

LOPA Análisis de Capas de Protección (Layer of Protection Analysis) – Este método utiliza técnicas rigurosas para determinar si las frecuencias de fallo para iniciar un evento mayor requieren mayor protección en base a una probabilidad de fallo establecida.

MATRICES PARA EL CÁLCULO Y JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS.

DAÑO HUMANO	DAÑO ECONÓMICO	DAÑO ECOLÓGICO - AMBIENTAL			
		Nulo	Bajo	Medio	Alto
Daño muy bajo o nulo	Bajo	C1	C1	C2	C4
	Medio	C1	C2	C3	C4
	Alto	C2	C3	C4	C5
	Muy Alto	C4	C4	C4	C5
Heridas Menores	Bajo	C2	C2	C3	C4
	Medio	C2	C2	C3	C4
	Alto	C3	C3	C4	C5
	Muy Alto	C4	C4	C5	C5
Heridas graves ó Irreversibles	Bajo	C3	C4	C4	C4
	Medio	C4	C4	C4	C5
	Alto	C4	C4	C5	C5
	Muy Alto	C5	C5	C5	C5
Muertes	Bajo	C5	C5	C5	C5
	Medio	C5	C5	C5	C5
	Alto	C5	C5	C5	C5
	Muy Alto	C5	C5	C5	C5

Cuadro No. 58. Matriz HEE – Categorización de Consecuencias.

Probabilidad de Ocurrencia (Frecuencia)			
F1	Muy poco probable que ocurra	<i>No se espera que ocurra durante la vida del proyecto</i>	Una vez cada 100 a 1000 años
F2	Poco probable que ocurra	<i>Se espera que ocurra no más de una vez durante la vida del proyecto</i>	Una vez cada 50 a 100 años
F3	Podría ocurrir	<i>Se espera que ocurra varias veces durante la vida del proyecto</i>	Una vez cada 10 años
F4	Probablemente ocurra	<i>Se espera que ocurra más de una vez en un año</i>	Una vez por año
F5	Casi seguro que suceda	<i>Se espera que ocurra de manera constante</i>	Más de una vez por año

Cuadro No. 59. Probabilidad de Ocurrencia Frecuencias.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE CONSECUENCIAS (Tabla 1 – HEE)				
	<i>Daño insignificante a propiedad, equipo y heridas menores</i>	<i>Daños menores sin reporte de accidente o daño de personal</i>	<i>Heridas y daños limitados a propiedad</i>	<i>Heridas mayores, una fatalidad, daño mayor a propiedad</i>	<i>Múltiples fatalidades, pérdida de negocio o infraestructura</i>
	C1	C2	C3	C4	C5
<i>Casi seguro</i> F5	5	10	15	20	25
<i>Probablemente ocurra</i> F4	4	8	12	16	20
<i>Podría ocurrir</i> F3	3	6	9	12	15
<i>Poco probable que ocurra</i> F2	2	4	6	8	10
<i>Muy poco probable que ocurra</i> F1	1	2	3	4	5

Cuadro No. 60. Matriz de Riesgos.

La siguiente Matriz establece los Niveles de Tolerancia (TOR) que debe alcanzar un proyecto o proceso para considerarlo dentro de los límites aceptables, la columna de “Consecuencia” es producto de la matriz HEE y las Personas Afectadas se establecen en base a el número de personas alrededor o dentro de las instalaciones, cada letra en la intersección de la filas y columnas representan el riesgo tolerable que deberá ser alcanzado con las medidas de seguridad, en caso de que el TOR sea menor a la frecuencia del accidente se deben sugerir nuevas capas de protección hasta alcanzar el TOR o sobrepasarlo:

CONSECUENCIA (C)	PERSONAS AFECTADAS				
	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
C1	A	A	A	B	B
C2	A	A	B	C	C
C3	B	C	C	D	D
C4	C	D	E	E	E
C5	D	E	E	E	E
Donde:					
A	1X10 ⁻²				
B	1X10 ⁻³				
C	1X10 ⁻⁴				
D	1X10 ⁻⁵				
E	>1X10 ⁻⁶				

Cuadro No. 61. Niveles de Tolerancia.

La Planta tiene 4 procesos principales, los cuales se dividirán en nódulos:

- 1.- Descarga de Remolques y Almacenamiento hacia los 8 tanques fijos.
- 2.- Carga de cilindros en área de llenadoras.
- 3.- Toma de carburación.
- 4.- Carga de Autos-Tanque para distribución.

HAZOP.**METODOLOGÍA:**

El HAZOP es una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los riesgos, los accidentes o los problemas de operabilidad, se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto a los parámetros normales de operación en un sistema dado y en una etapa determinada. La técnica consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables de proceso, planteadas a través de "palabras guía".

Definición del área de estudio.

Consiste en delimitar las áreas a las cuales se aplica la técnica. En una determinada instalación de proceso, considerada como el área objeto de estudio, se definirán para mayor comodidad una serie de subsistemas o líneas de proceso que corresponden a entidades funcionales propias: línea de carga a un depósito, separación de disolventes, reactores, etc.

Definición de los nodos.

En cada uno de estos subsistemas o líneas se deberán identificar una serie de nodos o puntos claramente localizados en el proceso.

Aplicación de las palabras guía.

Las "palabras guía" se utilizan para indicar el concepto que representan a cada uno de los nodos definidos anteriormente que entran o salen de un elemento determinado. Se aplican tanto a acciones (reacciones, transferencias, etc.) como a parámetros específicos (presión, caudal, temperatura, etc.). La tabla de abajo presenta algunas palabras guía y su significado.

Palabras guía

No/ninguna	Negación del intento de diseño
Más	Incremento cuantitativo
Menos	Decremento cuantitativo
Además de	Incremento cualitativo
Parte de	Decremento cualitativo
Reversa	Opuesto lógico del intento
Otro que	Substitución completa

Descarga y Almacenamiento de Gas L.P. – Abarca el área de almacenamiento de Gas L. P.

Desviación	Planta de Gas L. P.
Bajo flujo/o nulo	
Alto Nivel	X
Bajo Nivel	X
Alta presión	X
Baja presión	
Alta temperatura	X
Fuga	X
Ruptura	X
Ruptura de la línea de descarga	X
Ruptura de la línea de llenado	X

Cuadro No 62. Resumen de Desviaciones en HAZOP.

F= Frecuencia

C= Gravedad o Consecuencia

R= Riesgo de la matriz de riesgos

1.- Nódulo. DESCARGA DE REMOLQUES-TANQUE y ALMACENAMIENTO FIJO							
CAUSAS	CONSECUENCIAS	PRECAUCIONES	F	C	R	RECOMENDACIÓN	ESCENARIO
Mas – Flujo de gas hacia el tanque de almacenamiento fijo							
Sobrellenado por fallo en medición de nivel	Aumento de presión en tanque y tubería, fugas por activación de válvulas de seguridad	Válvulas de seguridad	F3	C2	6	1.- Incluir en el programa de mantenimiento preventivo las válvulas de seguridad de los tanques.	
Alta – Temperatura - Tanques							
Radiación térmica externa por evento de incendio o jetFire hacia el tanque fijo.	Sobrecalentamiento del tanque, aumento de presión y explosión, con posibilidades de efecto BLEVE en caso de fallo de sistemas de seguridad y posible efecto dominó sobre el otro tanque de gas LP	Válvulas de relevo de presión. Sistema contra incendio y diluvio directo a tanques	F2	C5	10	1.- Incluir en programa de mantenimiento los sistemas contra incendio y sus pruebas de operación. 2.- Capacitar a brigadas por lo menos 1 vez al año, y realizar simulacros al menos 2 veces al año.	MÁXIMO CATASTRÓFICO PROBABLE 1 ESCENARIO 1
Bajo NIVEL							
No existe suficiente flujo para surtir al tanque debido a una baja presión del gas.	Ninguna	No son necesarias	F2	C1	2	Está bien como se encuentra	
Baja presión							
Igual que “bajo nivel”	Igual que “bajo nivel”	Igual que “bajo nivel”	F2	C1	2	Igual que “bajo nivel”	

Cuadro No 63. Análisis de Nódulos.

1.- Nódulo. DESCARGA DE REMOLQUES-TANQUE y ALMACENAMIENTO FIJO							
CAUSAS	CONSECUENCIAS	PRECAUCIONES	F	C	R	RECOMENDACIÓN	ESCENARIO
Además – Corrosión o Fuga por desgaste en accesorios y uniones							
Disminución de espesores, válvula de seguridad defectuosa, fuga por otros accesorios.	Formación de nube de gas L. P. en caso de ignición retardada explosión de la fase vapor, en caso de ignición inmediata formación de “jet FIRE”	Prueba de hermeticidad antes de la operación, pintura anticorrosiva.	F2	C3	6	1.- Se recomienda verificar espesores de los tanques al menos una vez cada 10 años de acuerdo a la NOM- 013-SEDG o vigente. 2.- Programa de mantenimiento preventivo a accesorios y principalmente a válvulas de seguridad.	
HAZOP PROCEDIMIENTOS Fallo en conexión de manguera							
Mala conexión de la manguera durante el acoplamiento	Error humano -Probabilidades de fuga por desacoplamiento y bombeo del Gas L.P. hacia atmósfera.	Procedimientos y entrenamiento de personal con supervisión	F3	C4	12	1.- Entrenamiento constante al personal para el proceso crítico de descarga	SI MÁXIMO PROBABLE 2 ESCENARIO 2
Desacoplamiento mecánico de la manguera							
La manguera en el trasiego se desacopla por movimiento mecánico	Fuga de Gas L.P. posible formación de nube explosiva	Válvulas Pull Away, procedimiento de calzas en semiremolque	F3	C3	9	1.- Entrenamiento y supervisión constante en el proceso de descarga. 2.- Mantenimiento de las válvulas Pull Away acuerdo a lo establecido por el proveedor	

Cuadro No 63. Análisis de Nódulos.

2.- Nódulo. CARGA DE CILINDROS-ÁREA DE LLENADERAS							
CAUSAS	CONSECUENCIAS	PRECAUCIONES	F	C	R	RECOMENDACIÓN	LOPA
<i>No flujo hacia llenadoras</i>							
Fallo En bomba Blackmer LGL4D	No hay flujo hacia llenadoras	Ninguna, no se tienen consecuencias, solo paro de línea	F4	C1	4	Mantenimiento a bombas de llenadoras	
<i>Más presión en línea de llenado</i>							
Trabajo de la bomba Blackmer LGL4D a válvula cerrada o aumento de temperatura en la línea o fallo en la regulación de presión	Aumento de presión de la línea de llenado y activación de la válvula de seguridad	Válvula de seguridad	F3	C2	6	1.- Mantenimiento preventivo a válvulas de seguridad y bombas	
<i>Más presión en llenado de un cilindro</i>							
Fallo en sistema "Troya" de llenado automático de cilindros	Aumento de presión del cilindro, cilindro lleno arriba del nivel de llenado máximo, posibilidades de fugas con bajo volumen	Válvulas de seguridad para exceso de presión	F2	C1	2	1.- Mantenimiento por parte del proveedor del sistema de llenado "Troya"	
<i>No conexión de manguera al cilindro</i>							
Fallo del operador al conectar el cilindro	Fuga de Gas L.P. al desprenderse la manguera	Sistema de llenado con cierre automático	F3	C1	3	1.- Capacitación de personal para verificación de conexiones y manejo del sistema "Troya"	
<i>Además-Llegada de un cilindro deteriorado</i>							
Por uso excesivo o condiciones adversas, llega a la planta un cilindro deteriorado	Posibilidades de fuga masiva de hasta 30 kg de Gas L.P.	Supervisión de condición física de los cilindros	F4	C3	12	1.- Capacitar al personal y proveedores sobre la supervisión de integridad física de los cilindros, y sustituir cilindros deteriorados que no cumplan con las especificaciones. 2.- En el área de llenado, se recomienda nuevamente verificar las condiciones de la válvula de los cilindros y su integridad física.	SI MÁXIMO PROBABLE 3 ESCENARIO 3

Cuadro No 63. Análisis de Nódulos.

3.- Nódulo. TOMA DE CARBURACIÓN							
Causas	Consecuencias	Precauciones	F	C	R	Recomendación	LOPA
<i>Mas – Flujo de gas hacia el vehículo</i>							
<i>Sobrellenado por exceso de flujo.</i>	<i>Activación de la válvula de seguridad de la toma de suministro</i>	<i>Válvulas de seguridad en toma de suministro. Sistemas automáticos de llenado.</i>	F3	C2	6	1.- Capacitación constante al personal para carga de vehículos con Gas L.P.	
<i>Mas- Presión de Gas L.P. hacia el vehículo</i>							
<i>Fallo en el regulador de presión</i>	<i>Activación de válvulas de seguridad fuga de Gas L.P. y en caso de ignición podría ocurrir nube explosiva</i>	<i>Válvulas de seguridad</i>	F3	C3	9	1.- Mantenimiento preventivo a los reguladores de presión	
<i>Desplazamiento del vehículo</i>							
<i>El vehículo arranca o se desliza con manguera conectada</i>	<i>Arranque de la manguera durante la carga y fuga de Gas L.P.</i>	<i>Válvula Pull Away para cierre automático en caso de desprendimiento de la manguera</i>	F4	C2	8	1.- Es recomendable colocar calzas a vehículos en tomas de carburación	
<i>Fallo – Conexión de manguera</i>							
<i>El operador no conecta adecuadamente la manguera al vehículo en la toma de carburación</i>	<i>Fuga masiva de Gas L.P. – formación de nube explosiva en caso de ignición.</i>	<i>Capacitación a operador y procedimientos en el área</i>	F3	C3	9	1.- Entrenamiento constante al personal para el proceso crítico de descarga a vehículos	
<i>Bajo-Flujo</i>							
<i>Bomba fuera de operación.</i>	<i>Ninguna</i>	<i>No necesarias</i>	F5	C1	5	<i>Está bien con el diseño actual</i>	
<i>Bajo – Nivel</i>							
<i>No hay flujo hacia el vehículo de carburación</i>	<i>Ninguna</i>	<i>No necesarias</i>	F5	C1	5	<i>Está bien con el diseño actual.</i>	

Cuadro No 63. Análisis de Nódulos.

4.- Nódulo. CARGA DE AUTOS-TANQUE PARA DISTRIBUCIÓN						
Causas	Consecuencias	Precauciones	F	C	R	Recomendación
<i>Mas-Nivel en llenado de Autos – Tanque</i>						
Fallo en medidores másicos o inadecuada programación del surtido al tanque	Aumento de presión en la línea de llenado y auto-tanque, con posibles fugas de Gas L.P.	2 válvulas de seguridad independientes en la línea de llenado	F3	C2	6	1.- Mantenimiento preventivo a los medidores másicos, y supervisión de personal al sistema durante la carga a autos-tanque
<i>Fallo en conexión de manguera hacia auto-tanque</i>						
Mala conexión de la manguera durante el acoplamiento al auto-tanque	Error humano - Probabilidades de fuga por desacoplamiento y bombeo (Bomba Blackmer LGL4D) del Gas L.P. hacia el auto-tanque.	Procedimientos y entrenamiento de personal con supervisión	F3	C4	12	1.- Entrenamiento constante al personal para el proceso crítico de descarga
<i>Desacoplamiento mecánico de la manguera</i>						
La manguera en el trasiego se desacopla por movimiento mecánico	Fuga de Gas L.P. posible formación de nube explosiva	Válvulas Pull Away, procedimiento de calzas en carros-tanque y apagado de motor	F3	C3	9	1.- Entrenamiento y supervisión constante en el proceso de descarga. Mantenimiento de las válvulas Pull Away acuerdo a lo establecido por el proveedor

Cuadro No 64. Análisis de Nódulos.

LOPA.

La metodología "Layer of Protection Analysis" (LOPA) es un método que provee una evaluación consistente y sistemática para determinar potenciales riesgos asociados en escenarios inaceptables en los procesos evaluados, adicionando protección para llevar al proceso a una frecuencia de ocurrencia aceptable (TOR).

Esta metodología se basa en la información generada del HAZOP y es usada en proyectos nuevos o existentes y/o modificaciones mayores.

LOPA se basa en la normatividad IEC 61511, diseñada para establecer Niveles de Seguridad (o capas de protección) en los procesos.

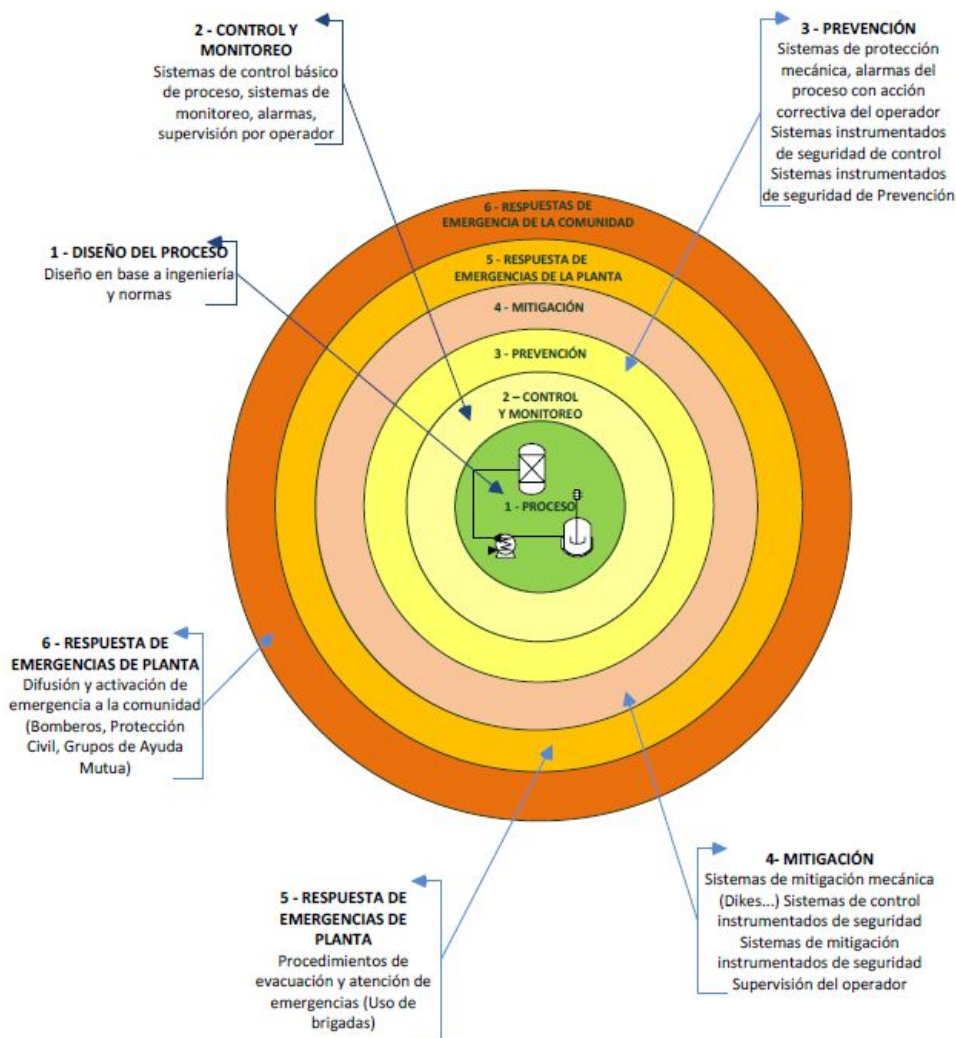


Imagen No 13. LOPA.

Análisis de Capas de protección (LOPA).

La primera y más interna de las capas de protección es la naturaleza inherente del proceso; la última y más externa de las capas es la respuesta que la comunidad esté en condiciones de ofrecer ante una emergencia.

La prevención y la mitigación de los sucesos peligrosos dependen de la disponibilidad y del funcionamiento correcto de las diferentes capas de protección de seguridad. En caso de fallo de una de las capas, todavía se dispone de la del nivel siguiente para llevar el proceso hasta un estado seguro. A medida que crece el número de capas de protección y su fiabilidad, también lo hace la seguridad del proceso.

El análisis de las capas de protección se centra en la caracterización del funcionamiento de los diferentes sistemas de seguridad y en su orden de actuación durante las situaciones inseguras. Contribuye, por tanto, a entender la secuencia de sucesos que tienen lugar entre la causa y un determinado resultado peligroso.

La técnica se lleva a cabo a través de las siguientes etapas:

- 1. Identificación de todos los sucesos peligrosos, mediante un análisis de los peligros del proceso con alguna de las técnicas convencionales – Para este caso se utilizará el método HAZOP y/o ETA (Event tree analysis) o Árbol de Eventos.*
- 2. Para cada uno de los sucesos peligrosos, y en base al orden de magnitud de las pérdidas que provocaría, selección de la máxima probabilidad tolerable para ese suceso. Se utilizará la matriz HEE para la categorización de consecuencias y la Matriz TOR para determinar los Niveles de Tolerancia del Riesgo.*
- 3. Identificación y listado de todos los sucesos iniciadores que pueden conducir al impacto no deseado. La técnica se centra en cada uno de los escenarios posibles, considerando como tales a las combinaciones suceso iniciador/consecuencias.*
- 4. Determinación provisional de todas las capas de protección disponibles para prevenir que un suceso iniciador dado se propague hasta convertirse en el impacto no deseado (algunas capas de protección pueden ser diferentes para cada suceso iniciador).*
- 5. Caracterización de cada una de las capas, desde los siguientes puntos de vista:*
 - ¿De actuar correctamente, sería efectiva para evitar que el escenario alcance las consecuencias temidas?*
 - ¿Es independiente del suceso iniciador y del estado de éxito o fallo de las capas precedentes?*

Sólo si ambas condiciones se cumplen, puede considerarse que ese sistema es una capa de protección independiente.

6. *Cuantificación de la frecuencia de los sucesos iniciadores, en base a datos históricos o a criterios de ingeniería.*
7. *Evaluación de la eficacia de cada capa de protección, en términos de probabilidad de fallo ante demanda, en base al análisis histórico o a criterios de ingeniería.*
8. *Cálculo de la frecuencia del suceso peligroso.*
9. *Comparación de la frecuencia estimada con el objetivo de probabilidad establecido en el punto 2, para identificar la naturaleza de las capas de protección adicionales que serían necesarias para cumplir el objetivo.*

Para los 4 escenarios que se identificaron con el HAZOP, se realizará el análisis LOPA a fin de determinar la frecuencia y si cumple con los criterios de Tolerancia al Riesgo (TOR) y en caso de que no sea así, se determinará el tipo de protección adicional requerida.

Ver Anexo VII.

VI.3 Determinar los Radios potenciales de afectación

El gas licuado del petróleo es un combustible mucho más limpio que las gasolinas, que utilizado o manejado con procedimientos y equipos adecuados, puede ser muy seguro, prueba de ello es su extenso uso a nivel doméstico.

El riesgo o peligro del gas está fundamentalmente en el hecho de no saber usarlo y en el exceso de confianza. Casi todos los accidentes de Gas L.P., pueden evitarse, si el equipo de transporte, almacenamiento y de suministro es el adecuado, con un mantenimiento bien establecido y manejado por el personal capacitado. El riesgo asociado a este tipo de proyectos se considera en la posibilidad de que se presente una fuga de gas, la cual puede provocar incendios o explosiones.

Para que el Gas L.P. se inflame es necesario que exista una mezcla de aire-combustible en proporción tal, que se encuentre en el intervalo de inflamabilidad y que exista una fuente de ignición.

Los principales puntos de riesgo en la empresa, se presentan en las operaciones del almacenamiento del gas. Los riesgos específicos asociados a estas operaciones se refiere a la producción de incendios, explosiones o BLEVES, como consecuencia de fugas de gas, las cuales se clasifican como: Fugas de gas sin fuego, y Fugas de gas encendidas. La magnitud de la fuga, determina su grado de peligrosidad.

En condiciones normales de operación y cumpliendo los procedimientos de seguridad establecidos en normatividad no hay explosión. Sin embargo esta posibilidad existe cuando NO SE RESPETAN LAS INDICACIONES DE SEGURIDAD PREVENTIVAS, durante la operación normal, como cuando salen de operación los tanques de almacenamiento a maniobras de mantenimiento.

Se podrá observar que el combustible se encuentra en fase líquida por efecto de la alta presión del Gas L.P., por lo que en caso de una fuga se vaporiza, para posteriormente presentarse tres posibilidades contingencias:

1. Si no existe fuente de ignición, se dispersa el producto formando una nube, la cual se desplazará de acuerdo a las condiciones ambientales.
2. Si existe una fuente de IGNICIÓN INMEDIATA, se presentará un INCENDIO TIPO FLASH, SEGUIDO DE UN INCENDIO DE LA FUGA (VAPOR/AEROSOL; DOS FASES), Produciéndose radiación térmica.
3. Solo en el caso de presentarse IGNICIÓN RETARDADA, se podría presentar una EXPLOSIÓN POR NUBES DE VAPORES NO CONFINADAS, PRODUCIÉNDOSE ONDAS DE SOBREPRESIÓN. Este tipo de contingencia, como se mencionó anteriormente, es por la falta de seguridad preventiva y correctiva en el área, ya que en caso de presentarse una fuga, el hidrocarburo que se evapora, y el personal hasta este momento no ha tomado ninguna acción correctiva, creándose una nube de vapores de Gas L.P., con posibilidad de explosión.

CRITERIOS PARA LA MODELACIÓN DE LOS EVENTOS.

Los riesgos de tipo ambiental que se pueden presentar en la planta se relacionan con el tanque restante de almacenamiento del Gas Licuado de Petróleo, con el Carro-tanque de 53,500 L con almacenamiento de Gas L.P., en válvulas y en líneas de conducción, el Gas es inflamable y bajo ciertas condiciones son explosivos, por tanto los efectos sobre el ambiente, en el caso de un accidente mayor, se pueden describir en varias fases, la primera involucra la liberación accidental del gas, formándose una nube inflamable y por último la inflamación de la mezcla que puede desencadenar en una deflagración y convertirse en explosión, creando una zona con una alta energía térmica y un efecto mecánico de presión. La onda de presión es la que manifiesta el riesgo industrial, debido a sus consecuencias, en cuanto a daños, no se limita al lugar en que se suscitara el evento.

Se ha utilizado el sistema para la identificación y jerarquización de riesgos propuesto por la Oficina de Respuesta a Emergencias Químicas y Riesgos de Explosión de los Estados Unidos, que también es utilizado por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) de los Estados Unidos.(ALOHA)

ALOHA es un programa computarizado diseñado específicamente para el uso de personas que responden a accidentes químicos, así como para la planificación y entrenamiento de emergencias. ALOHA puede predecir las tasas a las cuales los vapores químicos pueden escapar a la atmosfera desde tuberías de gas rotas, fugas de tanques y charcos en evaporación. Entonces puede predecir como una nube de gas peligrosa podría dispersarse en la atmosfera después de una descarga química accidental.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, deberá utilizar los criterios que se indican a continuación.

	Toxicidad (Concentración)	Inflamabilidad (Radiación Térmica)	Explosividad (Sobre presión)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 KW/m ² o 1,500 BTU/Pie ² h	1.0 lb/plg ²
Zona de Amortiguamiento	TLV ₈ o TLV ₁₅	1.4 KW/m ² o 440 BTU/Pie ² h	0.5 lb/plg ₂

Cuadro No 65. Criterios para Zonas de Seguridad. Fuente: Guía Estudio de Riesgo de la SEMARNAT

Resultados de Simulaciones.

ESCENARIO 1

En la actividad de Almacenamiento hay un sobrecalentamiento del tanque, aumento de presión y explosión, con posibilidades de efecto BLEVE en caso de fallo de sistemas de seguridad y posible efecto dominó sobre el otro tanque de Gas LP. Usando como base el Propano, se desarrolla el escenario con el Software Aloha V. 5.4.7.

Para la simulación se tomaron en cuenta las siguientes características:

Diámetro del Tanque: 3.378 m

Longitud del Tanque: 28.98 m

Se tomo que el Tanque estaba al 82% de su Capacidad.

Resultados

	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)
ZONA DE ALTO RIESGO	864 m
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	1,597 m

Cuadro 66. Resultados de Simulaciones Área de Tanques de Almacenamiento.

SITE DATA:

Location: TECÁMAC, ESTADO MÉXICO, MÉXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.76 (unsheltered single storied)

Time: July 20, 2018 1525 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -43.7° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.8 meters/second from ENE at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 24° C

Stability Class: F (user override)

No Inversion Height Relative Humidity: 38%

SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank

Tank Diameter: 3.378 meters Tank Length: 28.98 meters

Tank Volume: 260 cubic meters

Tank contains liquid

Internal Storage Temperature: 24° C

Chemical Mass in Tank: 116 tons Tank is 82% full

Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%

Fireball Diameter: 299 yards Burn Duration: 16 seconds

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball

Red : 945 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)

Orange: 1472 yards --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

Yellow: 1746 yards --- (1.4 kW/(sq m))

ESCENARIO 2

En la actividad de trasiego desde el Carro-Tanque hacia el tanque de almacenamiento fijo, el operador conecta inadecuadamente la manguera y genera una fuga masiva de Gas L.P. considerando un tiempo de actuación máximo de 5 min hasta el cierre de la válvula y una descarga máxima de 977 L.P.M en base a los datos del Compresor Blackmer LB-601, se tiene una descarga total de 4,885 l de gas = 2,638 kg. Usando como base el Propano, se desarrolla el escenario con el Software Aloha V. 5.4.7.

Para la simulación se tomaron en cuenta las siguientes características:

Compresor Blackmer LB-601

Capacidad Nominal: 977 L.P.M.

Tiempo de actuación: 5 minutos.

Descarga Total: 4,885 litros.

Resultados

	EXPLOSIVIDAD (SOBRE PRESIÓN)
ZONA DE ALTO RIESGO	182 m
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	297 m

Cuadro 67. Resultados de Simulaciones Carro-tanque.

SITE DATA:

Location: TECÁMAC, ESTADO MÉXICO, MÉXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.76 (unsheltered single storied)

Time: July 20, 2018 1551 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -43.7° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.8 meters/second from ENE at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 24° C

Stability Class: F (user override)

No Inversion Height Relative Humidity: 38%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 4885 liters Source Height: 0

Source State: Liquid

Source Temperature: equal to ambient

Release Duration: 1 minute

Release Rate: 88.4 pounds/sec

Total Amount Released: 5,306 pounds

Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 199 yards --- (1.0 psi = shatters glass)

Yellow: 325 yards --- (0.5 psi)

ESCENARIO 3.

Fuga masiva desde un cilindro de gas de 30 kg de Gas L.P. por caída o fallo en válvula.

Resultados

	EXPLOSIVIDAD (SOBRE PRESIÓN)
ZONA DE ALTO RIESGO	28 m
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	48 m

Cuadro 68. Resultados de Simulaciones Cilindro de Gas L.P.

SITE DATA:

Location: TECÁMAC, ESTADO MÉXICO, MÉXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.76 (unsheltered single storied)

Time: July 22, 2018 1808 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -43.7° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.8 meters/second from ENE at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 24° C

Stability Class: F (user override)

No Inversion Height Relative Humidity: 38%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 30 kilograms Source Height: 0

Release Duration: 1 minute

Release Rate: 1.1 pounds/sec

Total Amount Released: 66.1 pounds

Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 31 yards --- (1.0 psi = shatters glass)

Yellow: 52 yards --- (0.5 psi)

ESCENARIO 4.

En la actividad de trasiego desde un Tanque de almacenamiento Fijo hacia el Auto-Tanque (Pipa), el operador conecta inadecuadamente la manguera y genera una fuga masiva de Gas L.P. considerando un tiempo de actuación máximo de 5 min hasta el cierre de la válvula y una descarga máxima de 378 L.P.M. en base a los datos de la bomba Blackmer LGLD3E, se tiene una descarga total de 1,890 l de gas = 850.5 kg. Usando como base el Propano, se desarrolla el escenario con el Software Aloha V. 5.4.7.

Para la simulación se tomaron en cuenta las siguientes características:

Bomba Blackmer LGLD3E

Capacidad Nominal: 378 L.P.M.

Tiempo de actuación: 5 minutos.

Descarga Total: 1,890 litros.

Resultados

	EXPLOSIVIDAD (SOBRE PRESIÓN)
ZONA DE ALTO RIESGO	116 m
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	191 m

Cuadro 69. Resultados de Simulaciones Auto-tanque (Pipa).

SITE DATA:

Location: TECÁMAC, ESTADO MÉXICO, MÉXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.76 (unsheltered single storied)

Time: July 22, 2018 1808 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -43.7° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.8 meters/second from ENE at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 24° C

Stability Class: F (user override)

No Inversion Height Relative Humidity: 38%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 1890 liters Source Height: 0

Source State: Liquid

Source Temperature: equal to ambient

Release Duration: 1 minute

Release Rate: 34.2 pounds/sec

Total Amount Released: 2,053 pounds

Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 127 yards --- (1.0 psi = shatters glass)

Yellow: 209 yards --- (0.5 psi)

Ver Anexo VII.

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE RIESGO. DATOS GENERALES.

Fecha de Ingreso	01 DE AGOSTO DE 2018		
DATOS DE LA COMPAÑÍA ENCARGADA DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO			
Compañía	NO APLICA		Registro
Nombre de la persona responsable	Ing. Christian Nidia Hidalgo Salazar		Cargo
Asistente de Ingeniería y Operación.			
DATOS GENERALES DE LA EMPRESA			
No. de Registro INE	-----		R.F.C.
GEN790827-2C1			
Nombre	Gas Express Nieto de México S.A. de C.V. Planta Tecámac		
Nombre del Proyecto	PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.		
Objeto de la Instalación o Proyecto	DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.		
UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES			
Calle y Número	CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PACHUCA Km. 38.5		Colonia/Localidad
TECÁMAC		ESTADO DE MÉXICO	
Municipio/Delegación	TECÁMAC		Estado
Código Postal	55740		
DOMICILIO PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES			
Calle y Número	CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PACHUCA Km. 38.5		Colonia/Localidad
TECÁMAC		ESTADO DE MÉXICO	
Municipio/Delegación	TECÁMAC		Estado
Código Postal	5574		
Teléfonos	71545774	Fax	Correo electronico
			calderon_x-25@live.com.mx
Nombre del representante de la empresa	C.P. Arturo Durán Estrada		
Cargo	Representante Legal		
GIRO DE LA EMPRESA			
☐	Petróleo y derivados	☐	Petroquímico
☐	Químico	☐	Metalúrgico
☒	Otros especificar	PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.	
USO DE SUELO DONDE SE ENCUENTRA LA EMPRESA			
☐	Agrícola	☐	Rural
☐	Comercial	☐	Mixto
☐	Habitacional	☒	Industrial
LA EMPRESA SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS			
☒	Zona industrial	☐	Zona habitacional
☐	Parque industrial	☐	Zona urbana
☐		☐	Zona suburbana
☐		☐	Zona rural
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		SUPERFICIE	
Coordenadas latitud N	19° 43'30.78"	Requerida	N.A. m ²
Coordenadas longitud W	98° 58'15.57"	Total	23,086.18 m ²

SUSTANCIAS MANEJADAS EN PLANTA.

Nombre químico de la Sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo Químico					Capacidad Total		Capacidad de la Mayor Unidad de Almacenamiento (Ton)
		C	R	E	T	I	Producción (Ton/Día)	Almacenamiento (Ton)	
MEZCLA PROPANO-BUTANO	68476-85-7					X	N.A.	1,080 (100%) 918 (85%)	13.5

SUSTANCIAS TRANSPORTADAS POR DUCTOS.

No. de Registro	No. de Orden	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Flujo (kg/seg)	Proveedor	Longitud (Km)	Diámetro de la tubería (plg)	Presión (psi)		Espesor (mm)	Descripción de la Trayectoria
								Operación	Diseño		
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.

No. de Registro	No. de Orden	Falla	Accidente hipotético				Ubicación				Metodología empleada para la identificación de riesgo	
			Fuga	Derrame	Incendio	Explosión	Etapas de Operación					
							Almacenamiento	Proceso	Transporte	Servicios		
1	1	Calentamiento de contenedor por Radiación Externa				✓	✓				TANQUE DE 250,000 L	HAZOP-LOPA
2	2	Mala conexión de la manguera durante el acoplamiento desde el Carro-Tanque a Tanque fijo, FUGA DE GAS L.P.	✓								CARRO- TANQUE 53,500	HAZOP-LOPA
3	3	Por uso excesivo o condiciones adversas, llega a la planta un cilindro deteriorado. FUGA DE HASTA 30 kg de GAS L.P.	✓								ÁREA DE LLENADORAS	HAZOP-LOPA
4	4	Mala conexión de la manguera durante el acoplamiento al autotank desde el Tanque fijo, FUGA DE GAS L.P.	✓								ÁREA DE CARGA A AUTO-TANQUE	HAZOP-LOPA

ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIAS.

No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m3/seg, m3 o ka)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
	Masiva	Continua	Cantidad	Unidad			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	✓		250,000	L	Gaseoso	ALOHA 5.4.7	864	Inmediato	1,597	Inmediato
2	✓		4,885	L	Gaseoso	ALOHA 5.4.7	182.00	Inmediato	297.00	Inmediato
3	✓		30	Kg	Gaseoso	ALOHA 5.4.7	28.00	Inmediato	48.00	Inmediato
4	✓		1,890	L	Gaseoso	ALOHA 5.4.7	116.00	Inmediato	191.00	Inmediato

CRITERIOS UTILIZADOS.

No. de Registro	No. de Orden	Toxicidad						Explosividad			Radiación Térmica			Otros Criterios
		IDHL	TLV ₈	TLV ₁₅	Velocidad del Viento (m/seg)	Estabilidad Atmosférica	Otros	0.5 psi	1.0 psi	Otro	1.4 KW/m ²	5 KW/m ²	Otro	
1	1	2100			3.8	F					✓	✓		
2	2	2100			3.8	F		✓	✓					
3	3	2100			3.8	F		✓	✓					
4	4	2100			3.8	F		✓	✓					

VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).

En el **Anexo VII** se encuentran representadas las áreas de afectación para la zona de alto riesgo y amortiguamiento para cada uno de los eventos simulados. A continuación se presenta los puntos de interés que saldrían afectados por cada evento, tomando en cuenta las Zonas de Alto Riesgo:

ZONA	EVENTO	ESCENARIO	PUNTOS DE INTERÉS QUE PUDIERAN VERSE AFECTADOS
ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	1. RADIACIÓN TÉRMICA	1. EXPLOSIÓN	1. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 2. TOMA PARA SUMINISTRO DE AUTOTANQUES DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 3. MUELLE DE LLENADO DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 4. TOMAS PARA DESCARGA DE REMOLQUES-TANQUE DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 5. BAÑOS TRANSPORTISTA Y OPERADORES DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 6. OFICINAS DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 7. ESTACIONAMIENTOS DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 8. TALLER DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 9. ZONA DE RECIPIENTES RECHAZADOS DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 10. TALLER DE PINTURA DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 11. ESTACIÓN DE CARBURACIÓN 12. TERRENOS BALDÍOS 13. VÍAS DEL FERROCARRIL 14. CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PACHUCA 15. GRUPO TICONSA 16. PLANTA DE CONCRETO TECÁMAC 17. UNIDAD HABITACIONAL 18. DIF TECÁMAC 19. UNIDAD BÁSICA DE REHABILITACIÓN TECÁMAC.

Cuadro 70. Puntos de interés que saldrían afectados por cada evento.

ZONA	EVENTO	ESCENARIO	PUNTOS DE INTERÉS QUE PODERAN VERSE AFECTADOS
ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	1. RADIACIÓN TÉRMICA	1. EXPLOSIÓN	20.CENTRO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS 21.ESTACIÓN DE CARBURACIÓN 22.CENTRO MUEBLERO VICON, S.A. DE C.V. 23.DISTRIBUIDORA GALES 24.CLUB DEL ADULTO MAYOR 25.ACERO VILSA 26.CECYTEM TECÁMAC 27.DELTA FORCE 28.MOTEL CALENS 29.FRACCIONAMIENTO HACIENDA DEL BOSQUE 30.TERRENOS SIN CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. DESCARGA DE REMOLQUES-TANQUE.	2. FUGA.	2. FALLO EN CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DE MANGUERAS DE CARGA	1. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 2. CARGA DE AUTOTANQUES DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 3. DESCARGA DE REMOLQUES TANQUE DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 4. ZONA DE RECIPIENTES RECHAZADOS DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 5. ALMACÉN DE CILINDROS DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 6. ESTACIONAMIENTO SUR DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 7. TALLER DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 8. ESTACIÓN DE CARBURACIÓN. 9. TERRENO BALDÍO. 10. VÍAS DEL FERROCARRIL. 11. CECYTEM TECÁMAC.
ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. MUELLE DE LLENADO.	3. FUGA	3. FALLO DE ACCIÓN DEL OPERADOR	1. MUELLE DE LLENADO DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC.

Cuadro 70. Puntos de interés que saldrían afectados por cada evento.

ZONA	EVENTO	ESCENARIO	PUNTOS DE INTERÉS QUE PUDIERAN VERSE AFECTADOS
ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. SUMINISTRO DE AUTO-TANQUES	4. FUGA	4. FALLO EN CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DE MANGUERAS DE CARGA	1. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 2. CARGA DE AUTOTANQUES DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 3. DESCARGA DE REMOLQUES TANQUE DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 4. ESTACIONAMIENTO NORTE Y SUR DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 5. TALLER DE PINTURA DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 6. ZONA DE RECIPIENTES RECHAZADOS DE GAS EXPRESS NIETO DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TECÁMAC. 7. ESTACIÓN DE CARBURACIÓN. 8. TERRENO BALDÍO. 9. VÍAS DEL FERROCARRIL.

Cuadro 70. Puntos de interés que saldrían afectados por cada evento.

VI.5 Realizar un Análisis y evaluación de posibles Interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas.

La interacción de riesgos se da precisamente con las mismas instalaciones, las cuales al contar con un sistema para almacenamiento del combustible representan un riesgo latente, ya que de presentarse los Eventos de Fuga o Explosión en tanques de almacenamiento, Carro-Tanque, o Líneas de Conducción, se obtendrían los radios de afectación señalados en el punto VI.3, dentro de los cuales se podrían llegar a encontrar equipos, tanques de almacenamiento e instalaciones de Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. Planta Tecámac, así como instalaciones externas como se indica en el punto VI.4, generando un incendio mayor como efecto dominó. Sin embargo, para evitar y disminuir la probabilidad de que estos eventos ocurran, en las instalaciones de la Planta se cuenta con su Unidad Interna de Protección Civil, los cuales están facultados para responder a cualquier emergencia que se presente en la Planta en un tiempo no mayor de 3 minutos, por lo cual, es el primer grupo de ayuda que se presentaría en la Planta.

La Planta también cuenta con medidas preventivas para reducir los riesgos, las cuales se mencionan a continuación:

1. Equipos, dispositivos y sistemas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.
2. Mantenimiento preventivo-correctivo de las instalaciones en general de Gas L.P.
3. Mantenimiento preventivo-correctivo de instalaciones en general.

4. *Mantenimiento preventivo-correctivo de vehículos de reparto de Gas L.P.*
5. *Capacitación en materia de Gas L.P.*
6. *Capitación del personal de acuerdo al puesto de desempeña.*
7. *Capacitación específica en materia de seguridad y atención a contingencias*
8. *No se permitirá fumar o encender dentro de los límites de la planta.*
9. *No existe fuentes de flama abiertas dentro de las instalaciones.*
10. *Inspección periódica de los autotankes de reparto a tanques estacionarios.*
11. *Auditorias de seguridad.*

De los resultados obtenidos y plasmados en los planos que se encuentran en el punto VI.4 puede observarse que el evento BLEVE por sobrepresión en Tanque de Almacenamiento de 250,000 L representa un mayor radio de afectación 864 metros para la zona de alto riesgo y de 1,597 metros para la zona de amortiguamiento, sin embargo éste es un evento considerado como catastrófico, donde las probabilidades de ocurrencia son mínimas pero que de llegar a ocurrir y por la cercanía con el Área de Descarga de Carro-Tanques, existe la posibilidad de generar un incendio mayor.

En el caso remoto que llegara a ocurrir un incendio en un Tanque de Almacenamiento de Gas L.P. se emplearía la red contra incendio, además se procedería a enfriar la superficie de los tanques que se localicen a un costado del siniestro, mediante hidrantes, para evitar calentamiento de los recipientes y que se propague el incendio pudiendo provocar mayores daños a las instalaciones, a los trabajadores y al entorno.

Para Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V., la política para el manejo de riesgo ambiental es un esfuerzo para proteger las instalaciones, al personal, la comunidad y al ambiente de las consecuencias adversas ocasionadas por las posibilidades liberaciones, accidentales de Gas L.P.; esto se lograra mediante:

PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS.

- *Identificación y evaluación periódica de peligros*
- *Elaboración de un plan de preparación para emergencias*
- *Evaluación periódica del plan de preparación para emergencias*

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

- *Evaluación de peligros y exanimación de riesgo ambiental*
- *Mantenimiento continuo de controles de seguridad y sistemas de mitigación*
- *Mejoras en las políticas y procedimientos de seguridad.*

- Capacitación permanente

RESPUESTAS A EMERGENCIAS

- Mitigación de accidentes
- Protección de público y personal

VI.6 Indicar claramente las Recomendaciones técnico-operativas resultantes de las aplicaciones de las metodologías.

Descarga del Carro Tanque (Pejes) a Tanques de Almacenamiento

Qué pasa si?	Riesgos o Consecuencias	F	C	R	Recomendaciones Técnico-Operativas
El chofer del Carro Tanque no apaga el motor.	Puede generar un accidente atropellar algún trabajador o golpear con el carro tanque alguna tubería, manguera o equipo.	F3	C2	6	Se deberá pagar por completo el motor del carro tanque y colocar inmediatamente las calzas.
No se coloca señalización correspondiente a la descarga de Gas L.P.	Puede haber algún error humano y con ello desconectar la manguera que está realizando la descarga de Gas L.P.	F2	C2	4	Colocar la señalización donde se indique que se está realizando la descarga de gas L.P. hacia los tanques de Almacenamiento.
Las mangueras para la descarga se encuentran deterioradas	Podrá existir un peligro latente de una fuga.	F3	C3	9	Mantener en buen estado las mangueras y darles un mantenimiento Preventivo para que estén en óptimas condiciones.
No se cuenta con dispositivos de seguridad correspondientes.	En caso de algún percance se tardara más en darle solución o abatir el problema debido a la falta de dispositivos de seguridad.	F2	C4	8	Se deberá mantener todos los dispositivos de seguridad en buen estado, con un mantenimiento preventivo de forma mensual.
El Operador del Carro Tanque y el encargado del abastecimiento de gas no están durante la descarga.	En caso de presentarse algún percance no podrán actuar oportunamente.	F2	C2	4	El Operador del Carro Tanque y el encargado del abastecimiento de gas deberán estar presentes en todo momento y deberá ser gente capacitada por lo menos 3 veces al año.
El Operador del Carro Tanque no desconecta la manguera de suministro a la hora de terminar dicho suministro y retirarse de la planta.	Arrancará la toma de suministro con emisión de Gas L.P. de la manguera y parte de la tubería hasta la válvula Pull Away.	F4	C2	8	El Operador del Carro Tanque y el encargado del abastecimiento de gas deberán estar atentos a todas y cada una de las etapas de la descarga del Gas L.P. Se cuenta con una válvula Pull-Away para evitar una descarga masiva.

Cuadro No. 71. Recomendaciones Técnica - operativa

Suministro de Gas L.P. a Auto-Tanques

Qué pasa si?	Riesgos o Consecuencias	F	C	R	Recomendaciones Técnico-Operativas
<i>El chofer de la pipa no apaga el motor y/o el sistema eléctrico durante la operación Carga de auto Tanques.</i>	<i>Se puede generar una chispa que podría ser la fuente de ignición en caso de existir alguna fuga de Gas L.P.</i>	F4	C2	8	<i>Supervisar que el conductor de la pipa apague el motor y el sistema eléctrico al realizar esta operación. Supervisar que no se realice el suministro de gas a las pipas mientras no se cumpla lo indicado.</i>
<i>No se inmoviliza la pipa al momento de realizar la operación de Carga de auto Tanques.</i>	<i>Si no se inmoviliza la pipa aplicándole el freno de mano y la instalación de cuñas y/o topes en todas las llantas durante la operación de Carga de auto Tanques, existe el riesgo de que el vehículo se desplace, originando la ruptura de mangueras con la consecuente fuga de Gas L.P.</i>	F3	C2	6	<i>Supervisar que los operadores realicen la instalación de cuñas y/o topes. Supervisar que no se realice el suministro de gas a las pipas mientras no se cumpla lo indicado</i>
<i>No se colocan extintores debidamente vigentes, en los sitios cercanos adecuados durante la operación de Carga de auto Tanques.</i>	<i>No se tendría la posibilidad de apagar un conato de incendio en el menor tiempo posible.</i>	F3	C2	6	<i>Supervisar y estar seguros que se coloquen extintores de 50 kg. en el área de Carga de auto Tanques.</i>
<i>Las mangueras mediante las cuales se realizan las operaciones Carga de auto Tanques no se encuentren deterioradas.</i>	<i>Es posible que la ruptura de estas, durante la actividad descargada pueda generar una fuga de gas L.P.</i>	F2	C3	6	<i>Realizar y supervisar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la sustitución de mangueras. Evitar que los vehículos circulen sobre las mangueras. Evitar el manejo inadecuado de las mangueras (arrastre). En caso de presentarse la ruptura de alguna manguera, suspender inmediatamente la operación de Carga de auto Tanques.</i>
<i>El operador de la pipa y el encargado no están presentes durante la Carga de auto Tanques.</i>	<i>En caso de presentarse este caso, inmediatamente se podría corregir para evitar cualquier contingencia.</i>	F2	C2	4	<i>Obligar que tanto los operadores como al encargado se encuentren siempre presentes durante la operación.</i>

Cuadro No. 72. Recomendaciones Técnica - operativa

Llenado de Cilindros

Qué pasa si?	Riesgos o Consecuencias	F	C	R	Recomendaciones Técnico-Operativas
El llenador no cierra bien la manguera de llenado hacia la válvula de llenado del cilindro.	Existista una fuga de Gas L.P. en el área (muelle de llenado).	F3	C3	6	Se deberá capacitar al personal de forma contante por lo menos 3 veces al año.
Las válvulas de los cilindro esta vencidas.	Podrá haber un riesgo de fuga	F4	C2	8	Reemplazar válvulas de los cilindros que así lo requieran.
El cilindro de gas se encuentra picado de la base.	Se presentará una Fuga de Gas L.P.	F3	C3	9	Mantener un programa de mantenimiento preventivo – correctivo de los cilindros y en caso de que ya no sirva mandarlo a confinamiento.
El llenador no usa el equipo de protección personal adecuado.	Podría sufrir una lesión ya sea de columna (no usar faja), o sufrir un golpe en el pie (uso de zapato inadecuado).	F4	C1	4	Todo el personal deberá usar de forma obligatoria el uso del equipo de protección personal.

Cuadro No. 73. Recomendaciones Técnica - operativa
Válvulas, Compresor, etc.

Qué pasa si?	Riesgos o Consecuencias	F	C	R	Recomendaciones Técnico-Operativas
La válvula de exceso de flujo no cierra oportunamente a la súbita ruptura de manguera o tubería	Puede presentarse una fuga de gas considerable, hasta que se accionen las válvulas de control manuales.	F2	C4	8	Supervisar que se realice el mantenimiento preventivo y correctivo periódicamente a las válvulas de esta sección.
Las válvulas de cierre rápido de los tanques de gas L.P. no funcionan.	No se lograría controlar el flujo y se podría generar alguna fuga misma que, en caso de encontrarse alguna fuente de inanición posiblemente origine un incendio.	F2	C3	6	Supervisar que se realice el mantenimiento preventivo y correctivo periódicamente a las válvulas de esta sección. En caso de presentarse una falla de este tipo, deberán cerrarse las válvulas más cercanas para bloquear el flujo de gas.

Cuadro No. 74. Recomendaciones Técnica - operativa

Qué pasa si?	Riesgos o Consecuencias	F	C	R	Recomendaciones Técnico-Operativas
Existe una fractura en las líneas de conducción de gas.	Es posible que se presente una fuga de gas L.P., proporcional al tamaño de la ruptura y cantidad del gas en existencia.	F2	C4	8	Realizar y supervisar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la sustitución de líneas deterioradas. En caso de presentarse la ruptura de alguna línea, suspender inmediatamente la operación de suministro de gas a los tanques de almacenamiento, cerrando las válvulas de control de flujo y sustituyendo el tramo en cuestión.
Algún compresor funciona mal durante la operación.	En caso de presentarse este caso, puede generarse sobrepresión ya sea en el tanque del vehículo o en el almacenamiento de la planta.	F3	C2	6	Realizar y supervisar y un programa preventivo y correctivo de todos los compresores. Suspender las operaciones de descarga.
Existen fallas en las conexiones al sistema de tierra.	Puede generarse energía estática, que podría ser la fuente de ignición para los vapores de gas, en caso de que una fuga de gas se presente simultáneamente.	F2	C2	4	Supervisar que todas las instalaciones de la planta que así lo requieran, estén conectadas a "tierra" Obligar sistemáticamente que todos los vehículos que descarguen gas en la planta, estén conectados a "tierra" durante todo el tiempo que realice las operaciones de trasiego.

Cuadro No. 74. Recomendaciones Técnica - operativa
ACCIONES DE EMERGENCIA GENERALES:

- ✓ Aislar el área de peligro
- ✓ Mantenerse contra el viento
- ✓ Mantener a las personas innecesarias alejadas
- ✓ Mantenerse alejado de las áreas bajas

EVACUACIÓN

- ✓ Considerar la evacuación a favor del viento
- ✓ En caso de que un tanque esté involucrado en un derrame o fuego considerar una evacuación inicial de 1,000 m a la redonda.

FUEGO**Fuegos pequeños**

- ✓ Utilizar un polvo químico seco, CO2 espuma o agua en forma de rocío

Fuegos grandes

- ✓ Utilizar agua en forma de rocío, niebla o espuma
- ✓ No utilizar chorro de agua
- ✓ Extinguir el fuego secundario
- ✓ Manejar los cilindros dañados con extremo cuidado.
- ✓ Apagar el fuego desde la máxima distancia o utilizar soporte autónomos para mangueras o pitones regulares.
- ✓ No dirija el agua a la fuente de la fuga o las válvulas de seguridad ya que puede haber congelamiento.

FUGA O DERRAME

- ✓ Eliminar todas las fuentes de ignición.
- ✓ No tocar el material derramado
- ✓ Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- ✓ Utilizar cortina de agua para reducir los vapores o desviar la nube de vapor.
- ✓ No dirija el agua al derrame o fuente de la fuga.
- ✓ Contener para evitar su introducción a alcantarillas sótanos o áreas confinadas.
- ✓ Permitir que se evapore.
- ✓ Primeros auxilios trasladar a donde se respire aire fresco
- ✓ Aplicar respiración artificial si la víctima no respira, administrar oxígeno si respira con dificultad.
- ✓ Quitar la ropa y calzados contaminados en caso de contacto con el Gas L.P.
- ✓ Descongelar las partes afectadas con agua tibia.
- ✓ Mantener a la víctima abrigada y en reposo.
- ✓ Obtener asistencia médica de inmediato.
- ✓ Asegurarse que el personal médico tenga conocimiento de la identidad del (os) producto (s) en cuestión

VI.6.1 Sistemas de seguridad

En esta planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P. propiedad de Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. se tienen instalados equipos, dispositivos y sistemas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

El sistema contraincendio será el aspecto medular en el sistema de seguridad de la instalación.

El diseño del sistema contraincendio se apega a lo establecido por la NOM-001-SESH-2014. Plantas de Distribución de Gas L.P. diseño y construcción y condiciones seguras de operación.

Dado que los riesgos en cada una de las áreas de operación, involucran cuatro tipos de eventos que son: BREVE, Nube inflamable, Nube explosiva, Dardo de fuego e Incendio de charco, a continuación se describen las medidas de seguridad implementadas para cada uno de ellos:

Proyecto del sistema contra incendio y seguridad.

En la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. se instalaron diversos componentes para combatir cualquier tipo de contingencia que pudiera presentarse, siendo estos los siguientes:

- a) Cuenta con cisternas*
- b) Sistema de bombeo.*
- c) Pararrayos.*
- d) Sistema de Tierra.*
- e) Sistema de Alarma.*
- f) Extintores manuales.*
- g) Extintores de carretilla.*
- h) Accesorios de protección.*
- i) Alarma.*
- j) Comunicaciones.*
- k) Manejo de agua a presión.*
- l) Entrenamiento de personal.*
- m) Aspersores. Se cuenta con un sistema contra incendio a base de agua por aspersión.*

Consideraciones de diseño:

El sistema de enfriamiento está integrado además por ocho estaciones de manguera, colocadas estratégicamente para cubrir el 100% de las áreas de trasiego, almacenamiento y estacionamiento. Cada estación de manguera tiene un gasto de 350 L.P.M. (92.47 G.P.M.), con manguera de 38 mm de diámetro y longitud de 30 m el alcance del chorro de agua es de 15 m a la presión de trabajo 5 kg/cm².

El sistema de enfriamiento demanda el siguiente gasto de flujo:

Equipo	Gasto (LPM)	Cantidad	Gasto Total
Boquillas rociadoras para recipiente de mayor capacidad (iguales en este caso).	31.38	44	1,380.72
Estaciones de manguera.	350	8	2,800

Cuadro. 75. Sistema de rociadores

n) **Hidrantes.** El sistema de enfriamiento está integrado además por ocho estaciones de manguera, colocadas estratégicamente para cubrir el 100% de las áreas de trasiego, almacenamiento y estacionamiento. Cada estación de manguera tiene un gasto de 350 L.P.M. (92.47 G.P.M.), con manguera de 38 mm de diámetro y longitud de 30 m el alcance del chorro de agua es de 15 m a la presión de trabajo 5 kg/cm².

HIDRANTES		
No.	Localización	Longitud de manguera
3	Estacionamiento Norte	30 m
4	Estacionamiento Sur	30 m
1	Cerca de la Zona de Recipientes Rechazados.	30 m

Cuadro No. 76 Ubicación de los Hidrantes

o) **Extintores:** Los extintores están colocados a una altura máxima de 1.50 m, y mínima de 1.2 m, medida del piso a la parte más alta del extintor, están sujetos de tal forma que se pueden descolgar fácilmente para ser usados, se encuentran protegidos del sol y la lluvia, y están debidamente señalizados.

Se cuenta también con cinco extintores de carretilla de 50 kg de polvo químico seco, clase ABC y los extintores portátiles de polvo químico seco del tipo ABC con capacidad de 9 kg cada uno indicados en la tabla siguiente:

Área	No. de Extintores	Tipo	Clase
Muelle de llenado y sistema de vaciado	11	Fosfato Monoamónico	ABC
Zona de Almacenamiento y Bombas	13	Fosfato Monoamónico	ABC
Tomas de Recepción, Suministro y Compresores	14	Fosfato Monoamónico	ABC

Área	No. de Extintores	Tipo	Clase
Toma de Carburación y Equipo de Sellado	2	Fosfato Monoamónico	ABC
E.C.I.	1	Fosfato Monoamónico	ABC
Estacionamientos y Taller	18	Fosfato Monoamónico	ABC
Oficinas, Almacenes y Vigilancia	6	Fosfato Monoamónico	ABC
Tablero Eléctrico y Subestación	2	CO ₂	C

Cuadro No. 77. Ubicación de Extintores dentro de las Instalaciones

Se cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, la cual es alimentada en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad de funcionamiento en caso de necesidad. Esta es operada solamente en casos de emergencia.

Se cuenta con actuadores que son accionables a control remoto, del tipo neumático, también se cuenta con varios botones de paro de emergencia que actúan eléctricamente debidamente indicados en las áreas de oficina, tomas de recepción y suministro.

1 Botiquín de Primeros Auxilio que se ubica en Oficinas

Camionetas propiedad de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V. que se encuentra en el Estacionamiento.

Cada tanque de Almacenamiento cuenta con un sistema de aspersores.

Además la Empresa cuenta con lámparas a prueba de explosión.

2 Trajes de bombero.

Capacitación. Se capacita a los trabajadores formando brigadas contra eventos especiales, llevando toda una secuencia y evaluando los riesgos, para proceder o no a solicitar ayuda externa a Bomberos, Cruz Roja, Seguro Social, etc., de acuerdo a los pasos dispuestos por el Plan de Contingencias.

Arrestadores de flama. Sofocan alguna flama provocada o cercana al área, se tienen instalados un accesorio instalado en el tanque horizontal. El material de construcción es de acero al carbón.

Accesorios de protección. A la entrada de la Planta, se tiene instalado un anaquel con suficientes matachispas, serán adaptados a cada vehículo que tenga acceso a la misma. Se contara con trajes especiales de acercamiento al fuego.

Comunicaciones. Se contara con líneas telefónicas convencionales.

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. está comprometido con la seguridad de sus empleados y de las instalaciones por lo cual tiene medidas de seguridad, equipos, dispositivos de seguridad que se implantaron para la disminución de riesgos dentro de la planta.

VI.6.2 Medidas preventivas

Casi todos los accidentes con Gas L.P., pueden evitarse si el equipo ha sido escogido correctamente, con un mantenimiento adecuado de las instalaciones y operado por el personal capacitado.

Para una adecuada prevención de accidentes se cuenta los siguientes aspectos:

- *El diseño y construcción cumple con las Normas Oficiales y de Seguridad que apliquen para el caso.*
- *El personal de la planta recibe capacitación específica en materia de seguridad y atención a contingencias.*

Precauciones que deben ser tomadas en cuenta para el manejo y almacenamiento.

Cuando el gas licuado se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispas, flama y calor) producen un incendio o explosión.

El múltiple de escape de un motor de combustión interna y una nube de vapores de gas licuado, provocarán una explosión. Las conexiones eléctricas domésticas o industriales en malas condiciones (clasificación de áreas eléctricas peligrosas) son las fuentes de ignición más comunes.

En espacios confinados las fugas de Gas L.P., se mezclan con el aire formando nubes de vapores explosivos, éstas desplazan y enrarecen el oxígeno disponible para respirar. Su olor característico puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente, sin embargo el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas. Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire (su densidad relativa es 2.01; aire = 1).

La ubicación del tanque de almacenamiento así como las líneas de conducción y otros componentes de la instalación deberán cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Es muy importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- *Mantenga alejados los tanques de almacenamiento de fuentes de ignición o calor.*
- *Disponga precavidamente de lugares separados para almacenar diferentes gases comprimidos o inflamables.*
- *No golpee o maltrate los tanques de almacenamiento.*

Cuando los tanques de almacenamiento se encuentren fuera de servicio mantenga las válvulas cerradas, con tapones o capuchones de protección de acuerdo a la normatividad.

Medios de extinción: *Equipo especial de protección, (general) para el combate de incendio.*

Extinción de Incendios: Polvo Químico Seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y agua, esperada para enfriamiento. Apague el fuego, solamente después de haber bloqueado la fuente de fuga.

Procedimiento especial de combate de incendio

Fuga a la atmósfera de gas licuado, sin incendio:

Esta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiente y produce nubes de vapores con gran potencial para explotar y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Las medidas preventivas que se instalaron en el proyecto son las siguientes:

Válvulas de relevo de presión: Con la finalidad de que en una posible sobrepresión interna en las tuberías, estas desfoguen y en consecuencia alivien la presión.

Válvulas de acción remota para emergencias tipo neumáticas: Estas válvulas son accionadas automáticamente, por medio de un gas inerte (CO₂) que se maneja control remoto y se encuentran instaladas tanto en las líneas de líquido y vapor de las tomas de recepción, y suministro. Son empleadas exclusivamente para casos de emergencia.

Válvulas solenoides y automático de control de llenado: Se encuentran localizados en las llenaderas de cilindros portátiles en el andén de llenado, su función es automática y cierran cuando existe falla de corriente de energía o cuando el llenado del tanque llega a su capacidad, esto evita un posible sobrellenado del mismo

Programas de seguridad.

Se contará con los siguientes programas de seguridad:

- Programa de mantenimiento preventivo-correctivo de las instalaciones en general de Gas L.P.
- Programa de mantenimiento preventivo-correctivo de instalaciones en general.
- Programa de mantenimiento preventivo-correctivo de vehículos de reparto de Gas L.P.
- Programa de capacitación en materia de Gas L.P.
- Programa interno de protección civil
- Programa de atención de emergencias
- Manual de procedimientos para el combate contra incendios y. programa de capacitación para brigadas contra incendio.
- Procedimientos de operación y seguridad para el trasiego de Gas L.P. dentro y fuera de la planta.

- *Se cuenta con la memoria técnica descriptiva de las instalaciones aprobadas por la Secretaría de Energía (SE) y avalada por una unidad de verificación en la materia donde se estipula el alcance de cobertura que tendrán las instalaciones en el área de seguridad.*
- *Se prohibirá el paso de personas externas es restringido.*
- *No se permitirá fumar o encender dentro de los límites de la Planta.*
- *No existirán fuentes de flama abiertas dentro de las instalaciones.*
- *Se probará el sistema contra incendio periódicamente.*
- *Capitación del personal de acuerdo al puesto de desempeña.*
- *Inspección periódica de los Autotankes de reparto a tanques estacionarios.*
- *Plan de emergencias en caso de incendio con Simulacros de evacuación. y Reglamento Interno de Seguridad e Higiene*
- *Auditorias de seguridad.*

Se colocaran letreros con las siguientes leyendas y/o Prohibiciones:

- *Se prohíbe el uso en la Planta de fuego.*

VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.

La última auditoría de seguridad interna realizada a la Planta de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V. fue en Enero de 2018, a continuación presentamos solo los resultados.

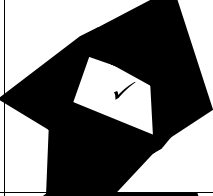
DIAGNOSTICO.

A. Herramientas.

1. Check List.

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1.	Plano de instalaciones eléctricas de la Planta.	✓		
2.	Plano del Sistema General de tierras.	✓		
3.	Plano del Sistema Contra Incendio y Sistema de Alarmas.	✓		
4.	¿Se informa o capacita a los trabajadores de reciente ingreso sobre seguridad, salud, medio ambiente?	✓		
5.	¿Existe un plan escrito para emergencias y desastres?	✓		
6.	¿Existe un procedimiento para notificar el área circundante de un problema en las instalaciones?	✓		
7.	¿Participa su empresa en programas del Sistema Nacional de Protección Civil ó Programas de Ayuda Mutua con las demás empresas de la zona?	✓		No existen Programas de Ayuda Mutua en la Zona.
8.	¿Cuentan con servicios médicos dentro de las instalaciones?	✓		Se cuenta con los servicios médicos de la Zona.
9.	¿Cuentan con el personal capacitado para responder a un incidente?	✓		
10.	¿Están todas las áreas de trabajo y almacenaje libres de acumulaciones de combustibles y materiales inflamables?	✓		
11.	¿Cuenta la compañía con una Política de Seguridad?	✓		

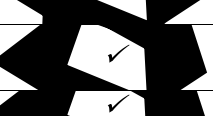
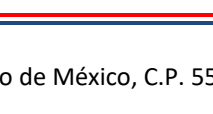
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
12.	¿Se ha difundido y la conoce y la aplica todo el personal; cuenta con una copia personal?			
13.	¿Se establecen responsabilidades y lineamientos?			
14.	¿Existe un organigrama funcional en materia de Seguridad?			
15.	¿Se cuenta Plano de Rutas de Evacuación que incluya simbología, puntos de reunión y simbología del gabinete para equipos de bombero?			
16.	¿Cuenta con un Plan de Capacitación / Adiestramiento?			
17.	¿Se ha capacitado a todo el personal en materia de Seguridad?			
18.	¿Existen documentos que avalen la capacitación?			
19.	¿Existe un programa definido en seguridad?			
20.	¿Existe un Comité que le dé seguimiento?			
21.	¿Se inspecciona mensualmente las condiciones de los extintores, de las mangueras y boquillas? (NFPA 10)			
22.	¿Se inspecciona anualmente el polvo seco? (NFPA 10)			
23.	¿Se prueban cada 5 años todas las partes de presión? (NFPA 10)			
24.	¿Se opera trimestralmente cada botón de alarma?			
25.	¿Las comunicaciones de emergencia están establecidas y son adecuadas?			
26.	¿Se han hecho provisiones para acciones de rescate y primeros auxilios?			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
27.	¿Conocen los supervisores y cada empleado sus responsabilidades con respecto a seguridad?			
28.	¿Utiliza el personal su equipo de protección personal?			
29.	¿Existen y se aplican los procedimientos de seguridad?			
30.	¿Se mantiene un orden y limpieza adecuados a los procesos productivos?			
31.	¿Se cuenta con señalización preventiva e identificación de riesgos físicos, químicos y biológicos?			
32.	¿Están identificadas las áreas restringidas de trabajo?			
33.	¿Se cuenta con las facilidades para el transporte de materiales y no se expone al personal a condiciones inseguras?			
34.	¿Existen sistemas de protección para los empleados con la ingeniería apropiada, como son la ventilación, ruido, calor, iluminación, etc.?			
35.	¿Se cumple con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, auditando su efectividad?			
36.	¿Se cuenta y se mantiene la información acerca de? ▪ Seguridad de los materiales, como son la reactividad, toxicidad, inflamabilidad, etc. ▪ Los límites del proceso, dentro de los cuales se debe de operar. ▪ Estándares de diseño de tuberías y recipientes a presión. ▪ Sistemas de barrido de gases.			
37.	¿Se le da especial atención a la instrumentación crítica, equipo de mantenimiento, incluyendo los sistemas de control distribuido?			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
38.	¿Se tienen identificados todos los riesgos de proceso, incluyendo el evento de mayor potencialidad creíble?			
39.	¿En forma general, ¿es adecuado el sistema contra incendio para los requerimientos de la planta y cumple con los estándares relacionados con este aspecto?			
40.	¿Se tienen los procedimientos y el personal entrenado para responder a emergencias de incendio?			
41.	¿Existen sistemas de protección para controlar los riesgos de tipo? a) Eléctrico b) Derrames y fugas			
42.	¿Se cuenta con una brigada contra incendio debidamente equipada y entrenada? ¿Pertenece esta brigada a algún grupo de ayuda mutua?			No pertenece a alguna brigada de ayuda mutua, ya que no existen en la zona.
43.	¿Se programa el entrenamiento de todo el personal para estos casos, incluyendo simulacros?			
44.	¿Se tienen contemplados la coordinación y comunicación a la comunidad en casos de emergencias externas?			
45.	¿Se identifica la presencia de todo tipo de contratista dentro de las instalaciones?			
46.	¿Se les comunica apropiadamente la información de seguridad que debe conocer el contratista para poder realizar un trabajo dentro de las instalaciones?			
47.	¿Hay personal de la empresa asignado para el control de los contratistas, supervisando también los aspectos de seguridad?			
48.	¿Existen señales referentes a la dirección en que se encuentran las salidas de emergencia?			
49.	¿Conocen todos los empleados el camino a las salidas de emergencia?			

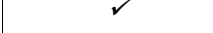
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
50.	¿Terminan en el exterior del edificio todas las rutas de salida de emergencia?			
51.	¿Han recorrido todos los empleados en plan de entrenamiento, el camino a las salidas de emergencia para estar familiarizados con ellas?			
52.	¿Están iluminados adecuadamente los pasillos, patios, salidas y escaleras?			
53.	¿Tienen suficiente amplitud las escaleras, para el descenso seguro de las personas?			
54.	¿Existen normas y procedimientos adecuados para los diferentes casos de emergencia?			
55.	¿Funciona el sistema de Alarma en tal forma que en una emergencia no cause confusión peligrosa?			
56.	¿Se han determinado las rutas más funcionales para la evacuación segura de todo el personal desde sus lugares de trabajo?			
57.	¿Están bien localizadas todas las rutas de emergencia?			
58.	¿Son adecuadas las salidas de emergencia? (tamaño, construcción, etc.)			
59.	¿El lugar donde terminan las rutas está fuera de peligro y a nivel de piso?			
60.	¿Está entrenado el personal en los procedimientos que se deben de seguir en caso de emergencia?			
61.	¿Conoce todo el personal la localización del switch general para cortar la corriente en el área afectada por un incendio?			
62.	¿Se han asignado obligaciones específicas de emergencia a todo el personal, cuyas labores sean interrumpidas por una emergencia?			

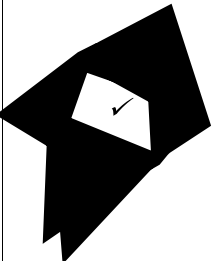
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
63.	¿Se han designado sustitutos, para que en caso de que la persona responsable de guiar un grupo durante la emergencia, no pueda acudir a reunirse con su grupo?			
64.	¿Se ha diseñado un plan para la evacuación rápida y segura de los ocupantes de los edificios o áreas de trabajo en caso de incendio?			
65.	¿Está familiarizado el personal y el Departamento de Seguridad con el procedimiento de evacuación en todos sus detalles?			
66.	¿Se ha establecido "puntos de reunión" seguros y lejanos del área de peligro, para el personal que tiene que abandonar el edificio?			
67.	¿Se tiene una oficina para coordinación de comunicaciones en caso de desastre?			
68.	¿Se ha seleccionado un área segura para concentrar al personal en forma segura (durante un desastre)?			
69.	¿Está establecido un sistema de comunicación efectiva entre todos los miembros del control de un desastre?			
70.	¿Se ha planeado la organización del restablecimiento a condición normal, después de una emergencia?			
71.	¿Hay programa de mantenimiento preventivo?			
72.	¿Hay programa de inspección al equipo de protección contra incendio?			
73.	¿Se dispone de hojas de seguridad?			
74.	¿Existen registros de accidentes / daños?			No han habido accidentes de Gravedad
75.	¿Se lleva a cabo un análisis de fondo en accidentes?			
76.	¿Existe un análisis de causas y acciones correctivas que se realizan para el seguimiento de un reporte?			

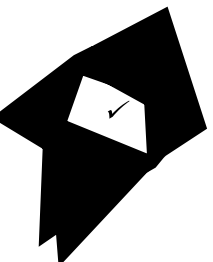
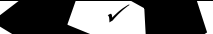
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
77.	Establece por escrito los manuales de instalación, operación, mantenimiento y los procedimientos de seguridad, asimismo son proporcionados a los trabajadores que operen o den mantenimiento a las máquinas.			
78.	El centro de trabajo deben estar provisto de equipo para la extinción de incendio en relación al grado de riesgo y la clase de fuego que entrañen, las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se almacenen, manejen o transporten en ellos.			
79.	Autorización para recipientes sujetos a presión por parte de STPS.			
80.	Carta responsiva de la empresa que recarga extintores.			
81.	Inventario de extintores, así como tenerlos clasificados por áreas en un plano.			
82.	RESIDUOS PELIGROSOS Manifiesto de generador de residuos peligrosos para aquellos residuos a los que resulte aplicable.			
83.	Autorización y Manifiestos de entrega, transporte y recepción del prestador de servicios.			
84.	Número de registro ambiental			
85.	Aviso de inscripción como empresa generadora			
86.	Cédula de Operación Anual			No se genera más de 10 toneladas al año.
87.	Permiso de la SEMARNAT para disponer, acopiar, reciclar, etc.			

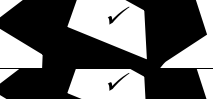
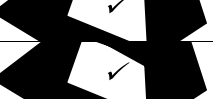
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
88.	Bitácora de generación de residuos peligrosos			
89.	Bitácora de movimientos de residuos peligrosos			
90.	Cuenta con un sitio especial para El almacenamiento temporal de residuos peligrosos.			
91.	Está separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o producto terminado, se encuentra techado y cuenta con piso de concreto.			
92.	Está ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, fugas e incendios, explosiones e inundaciones.			
93.	Tiene muro de contención y fosa de retención para la captación de residuos o de lixiviados.			
94.	Los pisos cuentan con trinchera o canales que conduzcan los derrames a la fosa de retención, cuya capacidad es de una quinta parte del volumen almacenado.			
95.	Cuenta con sistema de extinción contra incendio.			
96.	Cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos, en lugares y formas visibles.			
97.	Se evita que el drenaje del almacén esté conectado al general.			
98.	Cuenta con ventilación natural o forzada.			
99.	Los recipientes en que se encuentran envasados los residuos peligrosos, están contruidos con materiales resistentes a la naturaleza química de los mismos, se encuentran cerrados y presentan etiquetas que indican su contenido y precauciones para el manejo.			
100.	Se evita almacenar juntos residuos peligrosos que sean incompatibles entre sí.			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
101.	RESIDUOS NO PELIGROSOS. <i>Registro como empresa generadora</i>			
102.	<i>Bitácora interna de Generación y Manejo.</i>			
103.	<i>Procedimiento Interno para el Manejo de Residuos No Peligrosos.</i>			
104.	<i>Se evita almacenar juntos residuos peligrosos con NO peligrosos en El sitio de almacenamiento temporal o en los contenedores de basura de las instalaciones.</i>			
105.	IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL <i>Cuenta con Estudio de Impacto Ambiental</i>			
106.	<i>Cuenta con Estudio de Riesgo Ambiental</i>			
107.	<i>Cuenta con Programa para la Prevención de Accidentes (PPA) y se ha implantado.</i>			

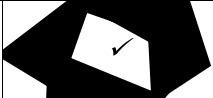
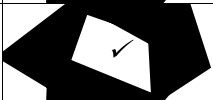
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-001-STPS				
108.	Los techos y paredes están contruidos con materiales no tóxicos y que constituyen aislantes térmicos.			
109.	La iluminación se encuentra uniformemente distribuida en las áreas del centro de trabajo.			
110.	Los pisos se encuentran limpios llanos y con superficies antirresbalantes en zonas de tránsito.			
111.	Las áreas destinadas a tránsito, estacionamientos de vehículos, maniobra, manejo de materiales y equipo se encuentran delimitadas mediante marcas, avisos o señales.			
112.	Los sistemas de drenaje cuentan con rejillas, coladeras o cualquier otro medio que evite estancamiento de líquidos.			

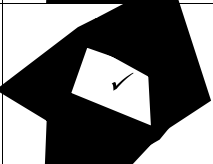
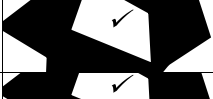
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-002-STPS				
113.	Informa a todos los trabajadores de los riesgos de incendio.			
114.	Determina el grado de riesgo de incendio y cumple con los requisitos de seguridad correspondientes.			
115.	Instala equipos contra incendio, de acuerdo al grado de riesgo de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar en el centro de trabajo y a las cantidades de materiales en almacén y en proceso.			
116.	Verifica que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente que contenga, por lo menos, la siguiente información: a. nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios; b. nemotecnia de funcionamiento, pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D) y sus limitaciones; c. fecha de la carga original o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año; d. agente extinguidor; capacidad nominal, en kg o l; en su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación.			

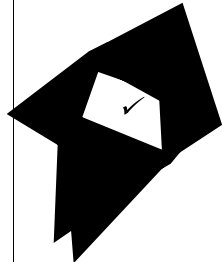
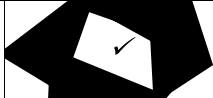
No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
117.	Verifica que los detectores y sistemas fijos contra incendio cuenten con una placa o etiqueta, la cual contenga, por lo menos, la siguiente información: a. nombre denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios; b. en su caso, nemotecnia de funcionamiento y pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D); c. fecha de fabricación o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año; d. en su caso, agente extinguidor; e. en su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para aquellos detectores o equipos que así lo requieran.			
118.	Proporciona a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios, y combate de conatos de incendio.			
119.	Realiza simulacros de incendio cuando menos una vez al año.			
120.	Organiza y capacita brigadas de evacuación del personal y de atención de primeros auxilios.			
121.	Integrar y capacitar brigadas contra incendio en los centros de trabajo con alto grado de riesgo de incendio, y proporcionarles el equipo de protección personal específico para el combate de incendios, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.			
122.	Cuenta con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo, para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presentó alguna otra emergencia	✓		

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-005-STPS				
123.	Se elabora y mantiene actualizado, en cuanto a los cambios de procesos o sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de trabajo, un estudio para analizar los riesgos potenciales de sustancias químicas peligrosas.			
124.	Se elaboran y mantienen actualizados los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas.			
125.	Se cuenta con un manual de primeros auxilios en el cual se deben definir los medicamentos y materiales de curación que requiere el centro de trabajo y los procedimientos para la atención de emergencias médicas.			
126.	Se capacita y adiestra al personal para prestar los primeros auxilios.			
127.	Dispone de instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias químicas peligrosas, para que en el caso de derrame de líquidos o fuga de gases, se impida su escurrimiento o dispersión.			
128.	Se cuenta con un Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas			
	Se Capacita y adiestra a los trabajadores en el Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.			
129.	Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.			
130.	Se cuenta con un registro del mantenimiento correctivo y preventivo que se aplique al equipo.			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-006-STPS				
131.	Informa a los trabajadores de los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales. Dicha información debe contener como elementos los factores y condiciones peligrosas del centro de trabajo que puedan afectar su salud o integridad física, y considerar, en la carga manual de materiales, al menos su peso, forma y dimensiones, y en el manejo con maquinaria.	✓		
132.	Cuenta con un listado actualizado, de los trabajadores autorizados y capacitados para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria utilizada para el manejo de materiales.	✓		
133.	Cuenta con los procedimientos de seguridad e higiene, escritos en idioma español, para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria. Dichos procedimientos están disponibles para los trabajadores involucrados.	✓		
134.	Dota a los trabajadores del equipo de protección personal específico, de acuerdo al riesgo al que se exponen, y los capacita en su uso y mantenimiento.	✓		
135.	Mantiene las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios. Las estibas no deben obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que éstas se requieran.	✓		
136.	Cuenta al menos con botiquín, manual y personal capacitado para prestar los primeros auxilios. Lo anterior, de acuerdo al tipo de riesgos a que se exponen los trabajadores que realizan manejo de materiales.	✓		
137.	Somete a mantenimiento preventivo a la maquinaria y sus accesorios empleados en el manejo de materiales, y registrarlo en apego a un programa que se establezca en función de las recomendaciones del fabricante, de las condiciones de operación y de los resultados de las revisiones que se le realicen, de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene.	✓		

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-010-STPS				
138.	Informa a los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene, sobre los riesgos potenciales a la salud por la exposición a los contaminantes en el medio ambiente laboral.			
139.	Realiza el estudio de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos contaminantes.			
140.	Elaborar y mantiene actualizado el estudio de evaluación de la concentración de los contaminantes del medio ambiente laboral cotejados contra los LMPE.			
141.	Capacita a los trabajadores expuestos a los contaminantes del medio ambiente laboral, con base al riesgo potencial, a la salud y a las medidas preventivas y de control adoptadas por el patrón.			
142.	Realiza la vigilancia de la salud a todos los trabajadores, incluyendo a los de nuevo ingreso.			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-017-STPS				
143.	Se Determina el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas			
144.	Se Dota a los trabajadores del EPP determinado, garantizando que el mismo cumpla con: a) atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo; b) en su caso, ser de uso personal; c) estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.			
145.	Se Comunica a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.			
146.	Se entrega a los trabajadores que usen EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.			
147.	Proporciona a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos.			
148.	Se identifican y señalan las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS.			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-020-STPS				
149.	Se cuenta con un listado de todos los equipos que se encuentran instalados en el centro de trabajo, no importando si requieren o no de la autorización de funcionamiento. Dicho listado debe contener al menos la siguiente información por equipo: a) Nombre genérico del equipo; b) Nombre o número de identificación del equipo; c) Número de serie del fabricante, y fecha de fabricación, cuando exista; d) Número de control asignado por la Secretaría, cuando así corresponda; e) Presión de operación. f) Superficie de calefacción o capacidad volumétrica, la que aplique; g) Lugar en donde se ubique el equipo físicamente dentro del centro de trabajo.			
150.	Los equipos ubicados cerca de pasillos de tránsito de vehículos o maniobras, se encuentran resguardados contra golpes o impactos, acorde con las características de los vehículos que por esa zona circulan.			
151.	Los equipos disponen de los espacios libres necesarios para las actividades de operación, mantenimiento y revisión.			
152.	Los equipos que operan a temperaturas extremas están protegidos y, en caso de posible contacto con personas, señalizados de conformidad con lo establecido en la NOM-026-STPS.			
153.	El desahogo de los fluidos a través de las válvulas de seguridad en los equipos, se dirige a un lugar donde no dañe a trabajadores ni al centro de trabajo.			
154.	Cada uno de los equipos que se encuentren en funcionamiento en el centro de trabajo cuenta con una etiqueta, placa, marcado por golpe o similar, con el nombre del equipo o número de identificación.			

No.	CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
NOM-026-STPS				
155.	Se identifican los riesgos de los fluidos conducidos en tuberías, de acuerdo a las disposiciones de la NOM-026-STPS-1998.			
156.	Se proporciona capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización indicado en el apartado anterior.			
157.	Se ubican las señales de seguridad e higiene de tal manera que pueden ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas y evitando que sean obstruidas.			
NOM-029-STPS				
158.	Cuenta con el Diagrama Unifilar de la Instalación Eléctrica.			
159.	Informa a los trabajadores sobre los riesgos que la energía eléctrica representa y de las condiciones de seguridad que deben prevalecer en el área de trabajo o en la actividad a desarrollar.			
160.	Cuenta con los procedimientos de seguridad para las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas.			
161.	Proporciona capacitación y adiestramiento a los trabajadores que realicen mantenimiento a las instalaciones eléctricas del centro de trabajo.			
162.	Cuenta con elementos que permitan brindar la atención médica a un posible accidentado por contacto con la energía eléctrica. Cuando se trata de personal que brinde primeros auxilios, lo capacita y adiestra en esta materia.			
	Proporciona a los trabajadores que realizan actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas, el equipo de protección personal requerido.			
164.	Se cuenta con un procedimiento para la descarga de sustancias químicas y combustibles en el área de tanques y se ha capacitado a trabajadores y proveedores externos involucrados en dichas operaciones.			
165.	Se cuenta con un sistema de comunicación y alarma adicional a la red telefónica.			

Ver Anexo VIII.

VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

Aspersores. Se cuenta con un sistema contra incendio a base de agua por aspersión, el cual se describe a continuación:

La cisterna se localiza por el frente de la planta y tiene una capacidad de almacenamiento de 350,000 l, su abastecimiento es por medio de acarreo de agua en pipas.

El tipo de boquilla rociadora seleccionada o “sprinkler” en marca Spraying Systems modelo HH45W con conexión de 13 mm (1/2”) de diámetro, orificio de 6.35 mm (1/4”) de diámetro, con capacidad de 31.38 L.P.M. (8.23 G.P.M.) a de trabajo de 5.0 kg/cm² y ángulo de cobertura de 110 grados.

Equipo	Gasto (LPM)	Cantidad	Gasto Total
Boquillas rociadoras para recipiente de mayor capacidad (iguales en este caso).	31.38	44	1,380.72
Estaciones de manguera.	350	8	2,800

Cuadro. 78. Sistema de rociadores

Hidrantes. El sistema de enfriamiento está integrado además por ocho estaciones de manguera, colocadas estratégicamente para cubrir el 100% de las áreas de trasiego, almacenamiento y estacionamiento. Cada estación de manguera tiene un gasto de 350 L.P.M. (92.47 G.P.M.), con manguera de 38 mm de diámetro y longitud de 30 m el alcance del chorro de agua es de 15 m a la presión de trabajo 5 kg/cm².

HIDRANTES		
No.	Localización	Longitud de manguera
3	Estacionamiento Norte	30 m
4	Estacionamiento Sur	30 m
1	Cerca de la Zona de Recipientes Rechazados.	30 m

Cuadro No. 79 Ubicación de los Hidrantes

Sistema de protección por extintores. Se cuenta también con cinco extintores de carretilla de 50 kg de polvo químico seco, clase ABC y los extintores portátiles de polvo químico seco del tipo ABC con capacidad de 9 kg cada uno indicados en la tabla siguiente.

Área	No. de Extintores	Tipo	Clase
Muelle de llenado y sistema de vaciado	11	Fosfato Monoamónico	ABC
Zona de Almacenamiento y Bombas	13	Fosfato Monoamónico	ABC
Tomas de Recepción, Suministro y Compresores	14	Fosfato Monoamónico	ABC
Toma de Carburación y Equipo de Sellado	2	Fosfato Monoamónico	ABC

Área	No. de Extintores	Tipo	Clase
E.C.I.	1	Fosfato Monoamónico	ABC
Estacionamientos y Taller	18	Fosfato Monoamónico	ABC
Oficinas, Almacenes y Vigilancia	6	Fosfato Monoamónico	ABC
Tablero Eléctrico y Subestación	2	CO ₂	C

Cuadro No. 80. Ubicación de Extintores dentro de las Instalaciones

Se cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, la cual es alimentada en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad de funcionamiento en caso de necesidad. Esta es operada solamente en casos de emergencia.

Se cuenta con actuadores que son accionables a control remoto, del tipo neumático, también se cuenta con varios botones de paro de emergencia que actúan eléctricamente debidamente indicados en las áreas de oficina, tomas de recepción y suministro.

1 Botiquín de Primeros Auxilio que se ubica en Oficinas

Camionetas propiedad de Gas Express Nieto de México S.A. de C.V. que se encuentra en el Estacionamiento.

Cada tanque de Almacenamiento cuenta con un sistema de aspersores.

Además la Empresa cuenta con lámparas a prueba de explosión.

2 Trajes de bombero.

Capacitación. Se capacita a los trabajadores formando brigadas contra eventos especiales, llevando toda una secuencia y evaluando los riesgos, para proceder o no a solicitar ayuda externa a Bomberos, Cruz Roja, Seguro Social, etc., de acuerdo a los pasos dispuestos por el Plan de Contingencias.

Accesorios de protección. A la entrada de la planta se tiene instalado un anaquel con artefactos matachispas, los cuales son colocados a todos los vehículos que accedan, así como también se cuenta con botiquín de primeros auxilios localizado en la construcción destinada a las oficinas.

Comunicaciones. Se contara con líneas telefónicas convencionales.

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. está comprometido con la seguridad de sus empleados y de las instalaciones por lo cual tiene medidas de seguridad, equipos, dispositivos de seguridad que se implantaron para la disminución de riesgos dentro de la planta.

[Ver Anexo IX.](#)

VI.9 Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Casi todos los accidentes con Gas L.P., pueden evitarse si el equipo ha sido escogido correctamente, con un mantenimiento adecuado de las instalaciones y operado por el personal capacitado.

Para una adecuada prevención de accidentes se cuenta los siguientes aspectos:

- El diseño y construcción cumple con las Normas Oficiales y de Seguridad que apliquen para el caso.
- El personal de la planta recibe capacitación específica en materia de seguridad y atención a contingencias.

Precauciones que deben ser tomadas en cuenta para el manejo y almacenamiento.

Cuando el gas licuado se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispas, flama y calor) producen un incendio o explosión.

El múltiple de escape de un motor de combustión interna y una nube de vapores de gas licuado, provocarán una explosión. Las conexiones eléctricas domésticas o industriales en malas condiciones (clasificación de áreas eléctricas peligrosas) son las fuentes de ignición más comunes.

En espacios confinados las fugas de Gas L.P., se mezclan con el aire formando nubes de vapores explosivos, éstas desplazan y enrarecen el oxígeno disponible para respirar. Su olor característico puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente, sin embargo el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas. Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire (su densidad relativa es 2.01; aire = 1).

La ubicación del tanque de almacenamiento así como las líneas de conducción y otros componentes de la instalación deberán cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Es muy importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Mantenga alejados los tanques de almacenamiento de fuentes de ignición o calor.
- Disponga precavidamente de lugares separados para almacenar diferentes gases comprimidos o inflamables.
- No golpee o maltrate los tanques de almacenamiento.

Cuando los tanques de almacenamiento se encuentren fuera de servicio mantenga las válvulas cerradas, con tapones o capuchones de protección de acuerdo a la normatividad.

Medios de extinción: Equipo especial de protección, (general) para el combate de incendio.

Extinción de Incendios: Polvo Químico Seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y agua, esperada para enfriamiento. Apague el fuego, solamente después de haber bloqueado la fuente de fuga.

Fuga a la atmósfera de gas licuado, sin incendio: Esta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiente y produce nubes de vapores con gran potencial para explotar y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Las medidas preventivas que se instalaron en el proyecto son las siguientes:

Válvulas de relevo de presión: Con la finalidad de que en una posible sobrepresión interna en las tuberías, estas desfoguen y en consecuencia alivien la presión.

Válvulas de acción remota para emergencias tipo neumáticas: Estas válvulas son accionadas automáticamente, por medio de un gas inerte (CO₂) que se maneja control remoto y se encuentran instaladas tanto en las líneas de líquido y vapor de las tomas de recepción, y suministro. Son empleadas exclusivamente para casos de emergencia.

Válvulas solenoides y automático de control de llenado: Se encuentran localizados en las llenaderas de cilindros portátiles en el andén de llenado, su función es automática y cierran cuando existe falla de corriente de energía o cuando el llenado del tanque llega a su capacidad, esto evita un posible sobrellenado del mismo.

Programas de Seguridad.

Se cuenta con los siguientes programas de seguridad:

- Programa de mantenimiento preventivo-correctivo de las instalaciones en general de Gas L.P.
- Programa de capacitación en materia de Gas L.P.
- Programa interno de protección civil.
- Programa de atención de emergencias.

Procedimientos.

Se cuenta con los siguientes Procedimientos:

- *Trasiego de Gas L.P. a recipientes transportables en muelle de llenado.*
- *Distribución de Gas L.P. mediante un autotanque.*
- *Mantenimiento a Recipientes Transportables.*
- *Atención de Accidentes del Equipo de Transporte.*
- *Asignación de personal sindicalizado al puesto de ayudante de operador y operador de autotanque.*
- *Atención de accidentes e incidentes del personal.*
- *Descarga de recipientes "tipo D" (semirremolques) de gas licuado de petróleo.*
- *Trasiego de Gas L.P. a autotanque en planta de almacenamiento y distribución.*
- *Atención a una contingencia durante el trasiego de Gas L.P. mediante un autotanque.*
- *Distribución de Gas L.P. en recipientes transportables mediante vehículo de reparto.*
- *Trasiego a vehículos con recipiente de carburación tipo C.*
- *Para el caso de Fugas Masivas de Gas L.P.*
- *Se cuenta con la memoria técnica descriptiva de las instalaciones aprobadas por la Secretaria de Energía (SE) y avalada por una unidad de verificación en la materia donde se estipula el alcance de cobertura que tendrán las instalaciones en el área de seguridad.*
- *Se prohibirá el paso de personas externas es restringido.*
- *No se permitirá fumar o encender dentro de los límites de la Planta.*
- *No existirán fuentes de flama abiertas dentro de las instalaciones.*
- *Se probará el sistema contra incendio periódicamente.*
- *Capitación del personal de acuerdo al puesto de desempeña.*
- *Inspección periódica de los Autotanques de reparto a tanques estacionarios.*
- *Plan de emergencias en caso de incendio con Simulacros de evacuación. y Reglamento Interno de Seguridad e Higiene*
- *Auditorias de seguridad.*

- Procedimiento para caso de Fugas Masivas de Gas L.P.

Se colocaran letreros con las siguientes leyendas y/o Prohibiciones:

- Se prohíbe encender fuego en la Planta.
- Se prohíbe el uso de aparatos que puedan generar chispa

Bitácoras de mantenimiento

Se cuentan con procedimientos de operación, mantenimiento y seguridad, en donde se establecen responsabilidades de mantenimiento y de seguridad.

El encargado de la Planta es el encargado de que se cumplan las actividades de mantenimiento preventivo – correctivo en la empresa; esta infraestructura en su ejecución considera además, ciertos aspectos como los siguientes:

Flexibilidad del programa, que permite en cualquier momento atender situaciones inesperadas, no previstas en el programa, sin que por ello se deje de cumplir.

Previsión, en cuanto a las órdenes de trabajo a fin de contar con los tiempos de reparación adecuados para cumplir las tareas fijadas en el programa de mantenimiento.

Evitar la acumulación de pendientes, con lo cual se busca el equilibrio, el periodo de aprovisionamiento de reparación adecuada para cumplir las tareas fijadas en el programa de mantenimiento.

Que todas las partes móviles de la maquinaria, equipo, y su protección, así como los recipientes sujetos a presión se revisen y se sometan al programa mantenimiento preventivo y en su caso al correctivo de acuerdo a las especificaciones de cada maquinaria y equipo, los antecedentes de alteraciones y reparaciones, modificaciones y condiciones de operación y mantenimiento e los mismos que son registrados en la bitácora de mantenimiento.

La bitácora de mantenimiento es el instrumento por el cual se realiza un conjunto de tareas y actividades que tienden a la conservación de las instalaciones, instrumentos de medición almacenamiento de materiales e inmueble para alcanzar un nivel de funcionamiento adecuado a toda hora y en todo momento.

Se tienen clasificado dos tipos de mantenimiento:

- Preventivo
- Correctivo

Medidas de mantenimiento preventivo:

- ✓ Recarga de extintores
- ✓ Calibración de válvulas de seguridad

- ✓ *Repintado de las líneas y señales de circulación y seguridad en el interior*
- ✓ *Motobombas eléctricas*
- ✓ *Mangueras de despacho*
- ✓ *Dispensarios*
- ✓ *Purga de compresor*
- ✓ *Sistema de drenajes*
- ✓ *Fugas de Gas L.P.*
- ✓ *Sellos eys*
- ✓ *Empaques*
- ✓ *Tierras físicas*
- ✓ *Refacciones y accesorios menores*

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

Instrucciones que deben tener presentes en el manejo del Gas L.P.

Evite provocar fugas de gas y aquellas necesarias para purgar líneas o recipientes, en caso de reparaciones deberán realizarse lentamente y con las mayores precauciones.

En fugas accidentales se actuará rápidamente para cortar la fuente de fuga, evitando que el gas escapado se inflame.

Si el gas escapado se inflama, se deberá actuar rápidamente previendo que los efectos derivados aumenten la fuga y consiguientemente el fuego.

La conservación y mantenimiento adecuado del equipo, como tanques maquinarias, válvulas, tuberías y mangueras disminuyen considerablemente la posibilidad de fugas y riesgos.

¿QUÉ HACER CUANDO SE PRESENTA UNA FUGA DE GAS L.P.?

- 1.- Tratar de eliminar la fuga.*
- 2.- Evitar que el gas escapado se inflame, evitando el arranque de vehículos y cualquier producción de chispas.*
- 3.- Retirar a personas extrañas de las zonas de riesgo.*
- 4.- Buscar por medios convenientes que el gas se disperse*

Para ejercer un control sobre el Gas L.P., en cada una de las operaciones del almacenamiento y trasiego, son precisamente los puntos mencionados y otros que la buena práctica nos señale, los que deben observarse y cumplirse para el buen manejo de Gas L.P.

¿QUÉ HACER EN CASO DE SISMOS?

Un sismo es un fenómeno que se produce por un movimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada corteza terrestre; como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o balanceo con duración e intensidad variable.

El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, el “Cinturón del Fuego del Pacífico”.

La generación de los temblores más importantes en México por su magnitud y frecuencia se debe, a dos tipos de movimientos entre placas tectónicas.

El primero se da a lo largo de la porción costera entre Jalisco y Chiapas, donde las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la Norteamericana; por otra parte, entre la placa del Pacífico y la Norteamericana se observa un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno, esto se verifica en la parte norte de la Península de Baja California y a lo largo del Estado de California.

ANTES.

Identifique los lugares señalados como “zona de seguridad”, póngase de acuerdo con sus compañeros para saber que harán cada uno durante un sismo y después, colabore con las brigadas y la unidad Interna de su inmueble, y practique con seriedad los ejercicios de evacuación que se llevan a cabo de manera regular.

Sus compañeros brigadistas integrantes de la Unidad de Protección Civil, prepararán distintos escenarios, situaciones de riesgo y gradualmente complicarán con bloqueos, heridos y derrumbes parciales las rutas de evacuación que se deberán de usar en el transcurso del desalojo del inmueble si resultara dañado por un sismo. Recuerde donde se localiza lo siguiente:

- 1. Números telefónicos de emergencia.*
- 2. Botiquín de primeros auxilios.*
- 3. Radio portátil con pilas.*
- 4. Linterna con pilas.*
- 5. Documentos importantes*

Tenga en cuenta que algunos inmuebles podrán sufrir:

- 1. Derrumbes parciales, mismos que provocarán la caída de muros divisorios, cornisas, marquesinas, falsos plafones y unidades de iluminación.*
- 2. Caída de vidrios rotos de las ventanas, los cuales en algunos casos pueden hacer peligroso el uso de las rutas de evacuación.*
- 3. Caída de libreros, muebles y otros enseres.*
- 4. Incendios y fugas de gas y/o agua.*
- 5. Caída de cables de energía eléctrica.*
- 6. Pánico en algunas personas.*

DURANTE.

- 1. Conserve la calma, no permita que el pánico se apodere de usted, tranquilice a quienes se encuentran a su alrededor.*
- 2. Diríjase a los lugares de menor riesgo previamente seleccionados. Con ambas manos cúbrase la cabeza y colóquela junto a sus rodillas.*
- 3. Aléjese de objetos que puedan caer, deslizarse o romperse.*

Si se encuentra en el exterior de la Planta:

- 1. Busque un refugio, al aire libre pocas son las probabilidades de que algo le caiga encima; sin embargo aléjese de cables, postes, árboles, ramas, escaleras exteriores, edificios con fachadas adornadas, balcones, aleros, chimeneas y cualquier otro objeto que pueda caer*

DESPUÉS.

- 1. Efectúe una verificación de los posibles daños de su lugar de trabajo.*
- 2. No hacer uso del inmueble si presenta algún tipo de daño.*
- 3. No encienda cerillos, velas, aparatos de flama abierta o aparatos eléctricos, hasta asegurarse que no haya fugas de gas.*
- 4. Evite tocar cualquier cable suelto o caído.*
- 5. No coma ni beba nada hasta verificar que los alimentos no se encuentren contaminados.*
- 6. Si hay incendios repórtelos inmediatamente.*

7. Verifique si hay lesionados y busque ayuda médica de ser necesaria.
8. Limpie inmediatamente líquidos derramados de materiales inflamables o tóxicos.
9. Use el teléfono únicamente para hacer llamadas de emergencia; encienda la radio para enterarse de los daños y recibir información.
10. Colabore con las autoridades.
11. Esté preparado para futuros sismos llamados réplicas, las cuales son generalmente más leves que la sacudida principal.
12. Aléjese de los edificios y zonas dañados.
13. En caso de quedar atrapado, conserve la calma y trate de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.

QUE HACER EN CASO DE ARTEFACTOS EXPLOSIVOS.

En caso de recibir una llamada telefónica, amenazando con la existencia de un artefacto explosivo que dentro de un determinado tiempo va a explotar, tome en serio cualquier amenaza; puede peligrar su vida y la de sus compañeros, trate de mantener la comunicación telefónica con la persona que amenaza, mientras tanto, procure obtener la mayor cantidad de información:

1. *Quién la colocó (asociación o grupo que se atribuye el atentado).*
2. *Porqué fue colocada y a qué hora va a explotar.*
3. *Preste atención a la voz que escucha (calmada, suave o rápida).*
4. *El tipo de lenguaje (normal, vulgar, incoherente).*
5. *Trate de identificar el ruido de fondo donde se origina la llamada.*
6. *Si observa objetos extraños o poco usuales en el área habitual de trabajo, no los toque ni se acerque, no trate de abrirlos o cargarlos, repórtelo al personal de seguridad.*
7. *Después de recibir la información sobre la amenaza de bomba, denuncie el hecho ante las autoridades competentes.*
8. *Desconecte y no utilice aparatos electrónicos, ni equipo de radiocomunicación, ya que pueden activar el mecanismo de ignición.*
9. *Procure no accionar puertas, ventanas o chapas, ya que algunos mecanismos de encendido se activan al mover estos objetos.*
10. *Si resulta lesionado, espere el auxilio del personal de las brigadas de emergencia.*

11. Si no resultó lesionado, desaloje la zona afectada, lo más pronto posible y permita al personal de seguridad y especialistas en explosivos, realicen libremente su trabajo, ya que es latente el peligro de una posible explosión.

QUE HACER EN CASO DE INUNDACIÓN.

Las inundaciones normalmente se producen por desbordes de ríos, debido a intensas lluvias o deshielos rápidos. La mejor protección en caso de una inundación grande es abandonar el área y buscar refugio en una zona alta. Una inundación puede ser extremadamente peligrosa, 15 centímetros de agua moviéndose velozmente es suficiente para botar a una persona.

Hay casos en que las inundaciones se producen en forma casi instantánea, llegando a su nivel más alto en sólo algunos minutos, por ejemplo cuando hay intensas lluvias en un breve período de tiempo. Estas aguas pueden ser muy rápidas, es factible que alcancen una altura de hasta 6 metros y que su fuerza arrase con árboles, puentes y otras construcciones. La mejor opción es buscar refugio rápidamente en un lugar alto.

¿Qué hacer antes...?

1. Ubicar los puntos de reunión
2. Todos en la Empresa deben saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua, y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
3. Ubique los elementos tóxicos (venenos) en gabinetes cerrados y fuera del alcance del agua.

Durante un aviso de inundación:

1. Si el tiempo lo permite, mueva al segundo piso o a un lugar alto los elementos de más valor, si el tiempo lo permite.
2. Escuche una radio a pilas para estar informado de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
3. Esté preparado para evacuar su la Planta

Durante una inundación.

1. Escuche la radio o televisión para estar informado de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo. - Corte la luz, agua y gas y evacue la Planta si la situación así lo amerita o las autoridades así lo indican.
2. Si está en el exterior: - Suba a un lugar alto y permanezca allí. - Evite caminar por aguas en movimiento. Hasta 15 centímetros de agua en movimiento pueden hacerle caer. - Si está en la calle, tenga precaución al caminar sobre agua, ya que las tapas de las cámaras de agua suelen salirse debido a la presión, y usted puede caer en dicha apertura.
3. Si está en una pipa: - Si llega a un área inundada, dé la vuelta y tome otra dirección. - Si el auto se detiene o se atasca, abandónelo de inmediato y suba a un lugar alto, avise a las autoridades.

Durante una evacuación.

1. *Si la situación así lo amerita o las autoridades lo indican, evacue la Planta lo antes posible.*
2. *Escuche una radio a pilas para saber sobre la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.*

¿Qué hacer después...?

1. *Escuche la radio o la televisión para obtener información sobre la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.*
2. *Vuelva a la Planta sólo cuando sea seguro o las autoridades así lo indiquen.*
3. *No entre a los edificios si todavía hay agua alrededor.*

Cuando entre a un edificio, hágalo con cuidado:

1. *Use zapatos gruesos y linterna a pilas.*
2. *Revise las paredes, suelos, puertas y ventanas para asegurar que el edificio no está en riesgo de colapsar.*
3. *Tenga cuidado con los animales que puedan haber arrastrado las aguas.*
4. *Esté atento a planchas o pedazos de techo que puedan caer.*
5. *Tome fotos del daño, tanto de la planta como de los contenidos para el caso de reclamar seguros.*
6. *Inspeccione los cimientos para detectar grietas u otros daños.*
7. *Efectúe una revisión de la luz, agua, gas y teléfono tomando las precauciones indicadas en inspección de servicios básicos. Esté atento a riesgos de fuego:*
8. *Tubería de gas rotas o con escapes.*
9. *Circuitos eléctricos inundados.*
10. *Líquidos inflamables o explosivos que traiga la corriente.*
11. *Bombée gradualmente el agua de los subterráneos inundados gradualmente (aproximadamente un tercio del agua por día) para evitar daño estructural*
12. *Repare las instalaciones sanitarias lo antes posible, ya que dañadas son un riesgo para la salud.*
13. *Deseche la comida, aunque sea enlatada, que haya estado en contacto con el agua de la inundación.*
14. *Ayude a las personas heridas o que han quedado atrapadas. Si hay lesionados, pida ayuda de primeros auxilios a los servicios de emergencia.*

Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. cuenta con un Manual de Primeros Auxilios, en caso de que extinta algún lesionado, percance, etc.

QUE HACER EN CASO DE INCENDIO

El fuego al lograr dominarlo es lo que permitió, en opinión del matemático inglés Jacobo Bronowsky, al hombre dejar de ser homínido y pasar al ser el humano que conocemos hoy en día. También representa su primer avance tecnológico importante y de hecho todo el desarrollo de la tecnología hasta la actualidad está fundamentada en las aplicaciones del fuego y los combustibles.

El fuego, no es más que una reacción química entre dos sustancias, una que se denomina combustible y la otra comburente. La reacción tiene la característica de tener una alta velocidad y ser profundamente exotérmica o exergónica (gran producción de luz y calor).

Se considera que para que exista fuego se requiere la presencia de tres factores que son:

- a) Combustible.*
- b) Aire (oxígeno).*
- c) Calor.*

Por ser tres los factores anteriores, se le acostumbra relacionar su presencia con la figura geométrica denominada triángulo, por lo que se le ha dado por llamar “triángulo del fuego”.

Por otra parte y en virtud que ciertos agentes extintores son más eficientes en algunos tipos de combustibles que en otros, en la NOM-002-STPS se encuentran clasificados los fuegos en cuatro tipos o clases:

- I. Fuegos clase “A”. El combustible es sólido y arde en forma brasa.*
- II. Fuegos clase “B”. El combustible es un líquido o gas a temperatura ambiente.*
- III. Fuegos clase “C”.- ésta clasificación es para equipos o circuitos eléctricos energizados en donde se pueden quemar algunos o todos sus componentes.*
- IV. Fuegos clase “D”. Se caracteriza porque el elemento combustible es algún metal, lo que hace que presente un mecanismo de reacción totalmente distinto a los otros tres tipos.*

ANTES.

- 1. Evite sobrecargar las líneas eléctricas, no conecte más de un aparato por cada tomacorriente.*
- 2. De no ser absolutamente necesario, no utilice parrillas eléctricas, consumen energía en exceso y no en todos los casos son seguras.*

3. *Desconecte artefactos y equipos que no esté utilizando en ese momento, cuando se ausente de su oficina por un tiempo mayor a 30 minutos y al término de su jornada laboral.*
4. *Mantenga los pasillos y áreas de circulación que sean utilizadas como rutas de evacuación limpias y libres de cualquier obstáculo.*
5. *Reporte a la Unidad de Protección Civil de su inmueble cualquier olor a quemado, gasolina o productos aromáticos inflamables.*
6. *No arroje objetos calientes, cerillos o cigarros encendidos a los cestos de basura.*
7. *No fume en áreas restringidas.*
8. *Identifique las posibles fuentes de ignición y áreas propensas a sufrir algún incendio en su lugar de trabajo.*
9. *Ubique el extintor más cercano, gabinete de seguridad y/o red de hidrantes y solicite que se le capacite en su uso.*
10. *Conozca y ubique al Jefe de Piso.*

DURANTE.

1. *Si descubre el incendio intente sofocarlo con el extintor más cercano, sólo si sabe cómo usarlo.*
2. *No intente apagar el fuego en forma violenta.*
3. *Aleje en la medida de lo posible los objetos y materiales que puedan provocar un incendio mayor.*
4. *Mantenga la calma*
5. *De la voz de alarma*
6. *Avise a su jefe inmediato, a los integrantes de la Unidad de Protección Civil.*

SI ES NECESARIO EVACUAR EL EDIFICIO.

1. *Si la Unidad de Protección Civil ordena el desalojo del inmueble, proceda de acuerdo con las indicaciones que se ha practicado en los simulacros de evacuación.*
2. *Desconecte todos los equipos que le sea posible, sin poner en riesgo su vida. Cierre puertas y ventanas para evitar que el fuego se extienda, excepto cuando se trate de las ubicadas en la ruta de evacuación.*
3. *Antes de abrir cualquier puerta, verifique que no se encuentre caliente (indicativo de la presencia de fuego del otro lado) de ser así busque otra salida.*
4. *Siga las indicaciones de los brigadistas de protección civil, no se separe de la fila de evacuados y bajo ninguna circunstancia regrese a la zona del incendio.*

5. *Si se encuentra un visitante con usted o alguna persona que desconozca las instalaciones guíelo.*
6. *Si hay humo, manténgase al ras del piso; salga gateando y si le es posible cubra nariz y boca con una prenda húmeda.*
7. *Si se incendia su ropa no corra, tírese al piso y comience a rodar lentamente; si se encuentra a su alcance una manta, cúbrase con ella para sofocar las llamas.*

DESPUÉS.

1. *Retírese del área siniestrada, pues el fuego puede reavivarse.*
2. *Una vez que los brigadistas y los integrantes de la Unidad de Protección Civil han llevado a cabo un recorrido de inspección en el inmueble y han determinado que no existe riesgo, se procederá de acuerdo con sus instrucciones a la ocupación y al reinicio de las actividades cotidianas.*

Ver Anexo X.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VII.1 Presentar un Resumen Ejecutivo del Estudio de Riesgo, que deberá incorporar los datos generales de la empresa (Anexo No. 1), y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.

Ver Anexo XI.

VII.2. Presentar el Informe Técnico del Estudio de Riesgo (Anexo No.3).

ANEXO NO. 3
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES

NOMBRE DE LA EMPRESA:			
FECHA DE ELABORACIÓN: OCTUBRE DE 1997		FECHA DE REVISIÓN: MARZO DE 2014	
SECCIÓN I: DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUÍMICA			
1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR: PEMEX, GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA.		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE A: SETIQ TELÉFONO: 55 59 15 88, 01 800 00 21 400 FAX: -----	
3.- DOMICILIO COMPLETO:			
CALLE AV. MARINA NACIONAL	No. EXT. 329 Pisos 15, 16 y 39 Torre Ejecutiva	COLONIA HUASTECA	C.P. 11311
DELEG/MUNICIPIO MIGUEL HIDALGO	LOCALIDAD O POBLACIÓN MIGUEL HIDALGO	ENTIDAD FEDERATIVA DISTRITO FEDERAL	
SECCIÓN II: DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA			
1. NOMBRE COMERCIAL GAS LICUADO COMERCIAL, CON ODORIFERO		2.- NOMBRE QUÍMICO MEZCLA PROPANO-BUTANO	
3.- PESO MOLECULAR 49.7		4.- FAMILIA QUÍMICA HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO	
5.- SINÓNIMOS GAS L.P., LPG, GAS LICUADO DE PETRÓLEO		6.- OTROS DATOS FÓRMULA C₃H₈+C₄H₁₀	
SECCIÓN III: COMPONENTES RIESGOSOS			
1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES PROPANO 60.0 % n-BUTANO 40.0 % ETIL MERCAPTANO (ODORIZANTE) 0.0017-0.0028	2.- No. CAS 74-98-6 106-97-8 75-08-1	3.- No. DE LA ONU 1075 1011 2363	4.- CANCERIGENOS O TERATOGENICOS. No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas.
5.- LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE DE CONCENTRACIÓN PROPANO ASFIXIANTE SIMPLE n-BUTANO PPT: 800 PPM ETIL MERCAPTANO PPT: 0.95 PPM Y CT: 2PPM	6.- IDLH/IPVS (ppm) 2,100 PPM -- 500 PPM	7.- GRADO DE RIESGO:	
		7.1 SALUD 1, 1, 2	7.2 INFLAMABILIDAD 4, 4, 4
		7.3 REACTIVIDAD 0, 0, 0	
SECCIÓN IV: PROPIEDADES FÍSICAS			
1.- TEMPERATURA DE FUSIÓN (°C) - 167.9 °C		2.- TEMPERATURA DE EBULLICIÓN (°C) - 32.5 °C	
3.- PRESIÓN DE VAPOR, (mmHg a 20 °C) 4500 mmHg		4.- DENSIDAD RELATIVA SOLIDOS Y LÍQUIDOS (AGUA=1.00 a 4°C) GASES Y VAPORES (AIRE = 1.00 a C.N.) 0.540	
5.- DENSIDAD RELATIVA DE VAPOR (AIRE = 1.00 a C.N) 2.01 (dos veces más pesado que el aire)		6.- SOLUBILIDAD EN AGUA (g/100ml). Aproximadamente 0.0079 % en peso (insignificante; menos del 0.1 %).	
7.- REACTIVIDAD EN AGUA: Aproximadamente 0.0079 % en peso (insignificante; menos del 0.1 %).		8.- ESTADO FÍSICO, COLOR Y OLOR: Gas insípido e incoloro a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorizante que le proporciona un olor característico, fuerte y desagradable.	
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN (BUTIL ACETATO = 1): -----		10.- PUNTO DE INFLAMACIÓN (°C) - 98.0 °C	
11.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN (°C): 435.0 °C		12.- PORCIENTO DE VOLATILIDAD NO APLICA	
13.- LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (%):			
INFERIOR: 1.8 %		SUPERIOR: 9.3 %	

SECCIÓN V: RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION					
1.- MEDIO DE EXTINCIÓN:					
NIEBLA DE AGUA: SI	ESPUMA: NO	HALON: NO	CO ₂ : SI	POLVO QUÍMICO SECO: SI	OTROS: ----
2.- EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCIÓN (GENERAL) PARA COMBATE DE INCENDIO:					
EQUIPO COMPLETO PARA BOMBERO CONTRA INCENDIO.					
3.- PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO:					
a) Fuga a la atmósfera de gas licuado, sin incendio: Esta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiente y produce nubes de vapores con gran potencial para explotar violentamente al encontrar una fuente de ignición. Algunas recomendaciones para prevenir y responder a este supuesto escenario, son: f Asegurar anticipadamente que la integridad mecánica y eléctrica de las instalaciones estén en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento). f Si aun así llega a fallar algo, deben instalarse con precaución: • Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas sonoras y visuales. • Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, en prevención a la rotura de mangueras, etc., para actuarlas localmente o desde un refugio confiable (cuarto de control de instrumentos). • Redes de agua contraincendio permanentemente presionadas, con los sistemas de aspersión, hidrantes y monitores disponibles, con revisiones y pruebas frecuentes. • Extintores portátiles. Límite Superior de Inflamabilidad o de Explosividad (LSE) Límite Inferior de Inflamabilidad o de Explosividad (LIE) (0% Aire + 100% Gas licuado) (100% Aire + 0% Gas licuado) (90.7% Aire + 9.3% Gas licuado) (98.2% Aire + 1.8% Gas licuado) 5 de 12 • Personal de operación, mantenimiento, seguridad y contraincendio altamente entrenado y equipado para atacar incendios o emergencias. • Simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de manguera, rotura de ducto de transporte, etc.) y contraincendio. • No intente apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que si se apaga y sigue escapando gas, se forma una nube de vapores con gran potencial explosivo. Pero deberá enfriar con agua rociada los equipos o instalaciones afectadas por el calor del incendio. b) Formación de una nube de vapores no confinada, con incendio: f Evacúe al personal del área y ponga en acción el Plan de Emergencia. En caso de no tener un plan de emergencia a la mano, retírese de inmediato lo más posible del área contrario a la dirección del viento. f Proceda a bloquear las válvulas que alimentan gas a la fuga y ejecute las instrucciones operacionales o desfuegos al quemador, mientras enfría con agua, tuberías y recipientes expuestos al calor (el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos, provoca presiones excesivas). No intente apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que si se apaga y sigue escapando gas, se forma una nube de vapores con gran potencial explosivo, lastimando al personal involucrado en las maniobras de ataque a la emergencia.					
4.- CONDICIONES QUE CONDUCEN A UN PELIGRO DE FUEGO Y EXPLOSIÓN NO USUALES:					
Fuentes de ignición y calor intenso, así oxidantes fuertes.					
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN:					
Los gases o humos, productos normales de la combustión son bióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua. La combustión incompleta puede formar monóxido de carbono (gas tóxico), ya sea que provenga de un motor de combustión o por uso doméstico. También puede producir aldehídos (irritante de nariz y ojos) por la combustión incompleta.					
SECCIÓN VI: DATOS DE REACTIVIDAD					
1.- SUSTANCIA			2.- CONDICIONES A EVITAR:		
ESTABLE SI	INESTABLE NO	Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso, así como de oxidantes fuertes.			
3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIAS A EVITAR):					
CON PERÓXIDO DE BARIO Y CON ClO ₂ .					
4.- DESCOMPOSICIÓN DE COMPONENTES PELIGROSOS: No intente eliminar el producto no utilizado o sus residuos. En todo caso regréselo al proveedor para que lo elimine apropiadamente. Los recipientes vacíos deben manejarse con cuidado por los residuos que contiene. El producto residual puede incinerarse bajo control si se dispone de un sistema adecuado de quemado. Esta operación debe efectuarse de acuerdo a las normas mexicanas aplicables.					
5.- POLIMERIZACION PELIGROSA:			6.- CONDICIONES A EVITAR:		
PUEDE OCURRIR	NO PUEDE OCURRIR	✓			

SECCIÓN VII: RIESGOS PARA LA SALUD		
VÍAS DE ENTRADA	SÍNTOMAS DEL LESIONADO	PRIMEROS AUXILIOS
1.- INGESTIÓN ACCIDENTAL	En condiciones de uso normal, no es de esperarse. En fase líquida puede ocasionar quemaduras por congelamiento.	La ingestión de este producto no se considera como una vía potencial de exposición.
2.- CONTACTO CON LOS OJOS	La salpicadura de una fuga de gas licuado nos provocará congelamiento momentáneo, seguido de hinchazón y daño ocular.	La salpicadura de este líquido puede provocar daño físico a los ojos desprotegidos, además de quemadura fría; aplicar de inmediato y con precaución agua tibia. Busque atención médica inmediata.
3.- CONTACTO CON LA PIEL	El contacto con este líquido vaporizante provocará quemaduras frías.	Las salpicaduras de este líquido provocan quemaduras frías; deberá rociar o empapar el área afectada con agua tibia o corriente. No use agua caliente. Quítese la ropa y los zapatos impregnados. Solicite atención médica inmediata.
4.- ABSORCIÓN	No Ocorre.	-----
5.- INHALACIÓN	Debe advertirse que en altas concentraciones (más de 1000 ppm), el gas licuado es un asfixiante simple, debido a que diluye el oxígeno disponible para respirar. Los efectos de una exposición prolongada pueden incluir: dolor de cabeza, náusea, vómito, tos, signos de depresión en el sistema nervioso central, dificultad al respirar, mareos, somnolencia y desorientación. En casos extremos pueden presentarse convulsiones, inconsciencia, incluso la muerte como resultado de la asfixia.	Si se detecta presencia de gas en la atmósfera, retire a la víctima lejos de la fuente de exposición, donde pueda respirar aire fresco. Si no puede ayudar o tiene miedo, aléjese de inmediato. Si la víctima no respira, inicie de inmediato la reanimación o respiración artificial (RCP = reanimación o respiración cardio-pulmonar). Si presenta dificultad al respirar, personal calificado debe administrar oxígeno medicinal. Solicite atención médica inmediata.
6.- SUSTANCIA QUÍMICA CONSIDERADA COMO CANCERÍGENA (SEGÚN NORMATIVIDAD DE LA STPS Y SSA):		
STPS SI _____ NO ☒ SSA SI _____ NO ☒ OTROS. ESPECIFICAR _____		
SECCIÓN VIII: INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAMES:		
Se deberá evacuar el área inmediatamente y solicitar ayuda a la Central de Fugas de su localidad. Mientras tanto, bloquear las fuentes de fuga y eliminar las fuentes de ignición, así como disipar la nube de vapores con agua espreada para enfriamiento o mejor aún, con vapor de agua; además solicite ayuda a la Central de Fugas de Gas de su localidad.		
SECCIÓN IX: EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		
1.- ESPECIFICAR TIPO: Protección Respiratoria: En espacios confinados con presencia de gas, utilice aparatos auto contenidos para respiración (SCBA o aqualung para 30 ó 60 minutos o de escape para 10 ó 15 minutos), en estos casos la atmósfera es inflamable ó explosiva, requiriendo tomar precauciones adicionales. Ropa de Protección: Evite el contacto de la piel con el gas licuado debido a la posibilidad de quemaduras frías. El personal especializado que interviene en casos de emergencia, deberá utilizar chaquetones y equipo para el ataque a incendios, además de guantes, casco y protección facial, durante todo el tiempo de exposición a la emergencia. Protección de Ojos: Se recomienda utilizar lentes de seguridad reglamentarios y, encima de éstos, protectores faciales cuando se efectúen operaciones de llenado y manejo de gas licuado en cilindros y/o conexión y desconexión de mangueras de llenado. Otros Equipos de Protección: Se sugiere utilizar zapatos de seguridad con suela anti derrapante y casquillo de acero.		
2.- VENTILACIÓN: Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire y se pueden concentrar en lugares bajos donde no existe una buena ventilación para disiparlos. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas. Asegúrese que la válvula del contenedor esté cerrada cuando se conecta o se desconecta un cilindro. Si nota alguna deficiencia o anomalía en la válvula de servicio, deseche ese cilindro y repórtelo de inmediato a su distribuidor de gas. Nunca inserte objetos dentro de la válvula de alivio de presión. Ventile las áreas confinadas, donde puedan acumularse mezclas inflamables. Acate las medidas de seguridad indicadas en la normatividad eléctrica aplicable a este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").		

SECCIÓN X: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN (DE ACUERDO CON LA REGLAMENTACIÓN DE TRANSPORTE):

Nombre comercial:	Gas Licuado del Petróleo
Identificación *DOT:	UN 1075 (UN: Naciones Unidas)
Clasificación de riesgo *DOT:	Clase 2; División 2.1
Etiqueta de embarque:	GAS INFLAMABLE
Identificación durante su transporte:	Cartel cuadrangular en forma de rombo de 273 mm x 273 mm (10 ¾" x 10 ¾"), con el número de Naciones Unidas en el centro y la Clase de riesgo DOT en la esquina inferior.

*DOT: (Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América).



UN 1075 = Número asignado por DOT y la Organización de Naciones Unidas al gas licuado del petróleo.
2 = Clasificación de riesgo de DOT

SECCIÓN XI: INFORMACIÓN ECOLÓGICA (DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLÓGICAS)

El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera. No contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono (40 CFR Parte 82). No está en la lista de contaminantes marinos DOT (49 CFR Parte 1710).

SECCIÓN XII: PRECAUCIONES ESPECIALES
1.- DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO:

Almacene los recipientes en lugares autorizados, (NOM-002-SEDG-1999, "Bodegas de Distribución de Gas LP en Recipientes Portátiles: Diseño, Construcción y Operación"), lejos de fuentes de ignición y de calor. Disponga precavidamente de lugares separados para almacenar diferentes gases comprimidos o inflamables, de acuerdo a las normas aplicables. Almacene invariablemente todos los cilindros de gas licuado, vacíos y llenos, en posición vertical, (con esto se asegura que la válvula de alivio de presión del recipiente, siempre esté en contacto con la fase vapor del LPG). No deje caer ni maltrate los cilindros. Cuando los cilindros se encuentren fuera de servicio, mantenga las válvulas cerradas, con tapones o capuchones de protección de acuerdo a las normas aplicables. Los cilindros vacíos conservan ciertos residuos, por lo que deben tratarse como si estuvieran llenos (NFPA-58, "Estándar para el Almacenamiento y Manejo de Gases Licuados del Petróleo").

Precauciones en el Manejo: Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire y se pueden concentrar en lugares bajos donde no existe una buena ventilación para disiparlos. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas. Asegúrese que la válvula del contenedor esté cerrada cuando se conecta o se desconecta un cilindro. Si nota alguna deficiencia o anomalía en la válvula de servicio, deseche ese cilindro y repórtelo de inmediato a su distribuidor de gas. Nunca inserte objetos dentro de la válvula de alivio de presión.

2.- OTRAS:

El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera. No contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono (40 CFR Parte 82). No está en la lista de contaminantes marinos DOT (49 CFR Parte 1710).

VII.3 Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.

La interacción de riesgos se da precisamente con las mismas instalaciones, las cuales al contar con un sistema para almacenamiento del combustible representan un riesgo latente, ya que de presentarse los Eventos de Fuga o Explosión en tanques de almacenamiento, Carro-Tanque, o Líneas de Conducción, se obtendrían los radios de afectación señalados en el punto VI.3, dentro de los cuales se podrían llegar a encontrar equipos, tanques de almacenamiento e instalaciones de Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V. Planta Tecámac, así como instalaciones externas como se indica en el punto VI.4, generando un incendio mayor como efecto dominó. Sin embargo, para evitar y disminuir la probabilidad de que estos eventos ocurran, en las instalaciones de la Planta se cuenta con su Unidad Interna de Protección Civil, los cuales están facultados para responder a cualquier emergencia que se presente en la Planta en un tiempo no mayor de 3 minutos, por lo cual, es el primer grupo de ayuda que se presentaría en la Planta.

La Planta también cuenta con medidas preventivas para reducir los riesgos, las cuales se mencionan a continuación:

1. Equipos, dispositivos y sistemas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.
2. Mantenimiento preventivo-correctivo de las instalaciones en general de Gas L.P.
3. Mantenimiento preventivo-correctivo de instalaciones en general.
4. Mantenimiento preventivo-correctivo de vehículos de reparto de Gas L.P.
5. Capacitación en materia de Gas L.P.
6. Capacitación del personal de acuerdo al puesto de desempeño.
7. Capacitación específica en materia de seguridad y atención a contingencias
8. No se permitirá fumar o encender dentro de los límites de la planta.
9. No existe fuentes de flama abiertas dentro de las instalaciones.
10. Inspección periódica de los autotankers de reparto a tanques estacionarios.
11. Auditorías de seguridad.
12. Procedimientos.

De los resultados obtenidos y plasmados en los planos que se encuentran en el punto VI.4 puede observarse que el evento BLEVE por sobrepresión en Tanque de Almacenamiento de 250,000 L representa un mayor radio de afectación 864 metros para la zona de alto riesgo y de 1,597 metros para la zona de amortiguamiento, sin embargo éste es un evento considerado como catastrófico, donde las probabilidades de ocurrencia son mínimas pero que de llegar a ocurrir y por la cercanía con el Área de Descarga de Carro-Tanques, existe la posibilidad de generar un incendio mayor.

En el caso remoto que llegara a ocurrir un incendio en un Tanque de Almacenamiento de Gas L.P. se emplearía la red contra incendio, además se procedería a enfriar la superficie de los tanques que se localicen a un costado del siniestro, mediante hidrantes, para evitar calentamiento de los recipientes y que se propague el incendio pudiendo provocar mayores daños a las instalaciones, a los trabajadores y al entorno.

VII.3.1 Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

Primeramente se cumplieron todos los objetivos elaborar el Estudio de Riesgo Ambiental, se aplicó la metodología Hazop para la identificación de riesgos y mediante esta se conocieron los riesgos derivados de la operación de la Planta, se evaluaron los eventos peligrosos al igual que los radios de afectación y se propusieron medidas y recomendaciones para la prevención de los riesgos identificados.

En cuanto a la simulación de los escenarios de riesgo se puede concluir que de los dos escenarios de riesgo inflamabilidad y explosividad se identificó una distancia máxima de afectación correspondiente a la Zona de Amortiguamiento de Inflamabilidad.

Recomendaciones.

- Realizar un programa de cambio de válvulas de acuerdo a la vida útil de cada una de estas y realizar periódicamente inspecciones al Área de toma de recepción y suministro.
- Cumplir con las Normas aplicables de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Verificar la existencia y aplicación de procedimientos y programas para garantizar la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones (manuales con procedimientos de operación para cada área de la Planta, paro, arranque y emergencias, mantenimiento preventivo, etc.).
- Establecer y verificar la disposición del equipo necesario de protección personal y de primeros auxilios.
- Se deberá hacer especial énfasis en aquellos tanques que cuenten con más de 20 años de vida útil.

- Continuar con la Supervisión de los Programas de Revisión y Mantenimiento, en los que se incluyan a los empaques, conexiones de descarga, válvulas, uniones en tuberías, etc.
- Asegurar la competencia de los técnicos operarios y continuar con las auditorías internas.
- Mantener constante vigilancia durante las operaciones de llenado y vaciado de los tanques de almacenamiento.
- Continuar con la revisión en las áreas de manejo de Gas L.P. de los requisitos de seguridad referidos a diseño antichispa, bombas o equipos eléctricos incluyendo la revisión en estas áreas del sistema de aterrizado y medidas para evitar la acumulación de electricidad estática.
- Verificar el nivel de llenado de los tanques de almacenamiento de Gas L.P., manteniéndolos por abajo del 85%.
- El sistema contra incendio debe garantizar la correcta operación y funcionamiento de acuerdo a las características de la Planta, por lo que se debe de seguir dando mantenimiento preventivo.
- Incluir en el programa de mantenimiento la poda y el cuidado de áreas verdes, con el fin de evitar obstrucciones a señalamientos de seguridad, y principalmente eliminar el riesgo de incendio a causa de maleza (pasto y/o hierba crecida).

VII.4 Conclusiones del Estudio de Riesgo.

La Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. propiedad de Gas Express Nieto de México, S.A. de C.V., no presenta características de alto riesgo ambiental, dado que se maneja Gas L.P. a las condiciones óptimas de operación; el sistema de almacenamiento será al 85 % en formalíquida.

En cuestión de dispositivos de seguridad y capacitación que se le ha brindado al personal que labora en la Planta, se determina que se cuenta con lo necesario para abatir cualquier evento posible.

Para reducir los riesgos que pudieran existir en la planta de almacenamiento luego de haber realizado el análisis de riesgos del presente proyecto se puede prever que se cuenta con equipo que podrá prevenir una fuga en caso de una falla humana.

En el caso de que exista la fuga del Gas L.P. se sabe que este se vaporiza de inmediato y se mezcla con el aire formando nubes inflamables y asfixiantes, el efecto de la fuga de este combustible es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera, por lo cual no se prevé que cause ningún daño a la capa de ozono, así pues, podemos concluir que no representa una amenaza grave al entorno ambiental.

Las fugas del combustible debido a una falla en los paros automáticos o en los pasos de corte de suministro del combustible son las menos probables a presentarse durante el funcionamiento de la instalación, este riesgo es de los menos probables a menos que se presente un accidente ajeno a las actividades que comúnmente se desempeñarán en la planta.

El adecuar el Programa de Prevención de Accidentes, es importante, de esto depende la respuesta inmediata a los hechos ayudados por la capacitación del personal y la colaboración para mitigar estas emergencias.

La instalación de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., se caracteriza por presentar áreas de riesgo bien definidas y localizadas tales como: recepción de Gas L.P., y área de suministro, cuyas desviaciones de operación, fallas materiales y/ o humanas implicarían riesgo significativos para la Planta. En resumen la Planta en estudio involucrara actividades con un grado de riesgo bajo y moderado.

CAPÍTULO VIII. ANEXO FOTOGRÁFICO.

Ver Anexo IX.

