CAPITULO 3.- ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA DE PROCESO E INGENIERIA DEL PROYECTO (ASPECTOS TENICOS DEL PROYECTO)

"El estudio técnico comprende dos conjuntos de elementos: un grupo que reúne los resultados relativos a la localización, al tamaño del proyecto y a su proceso de producción; otro grupo de elementos que describe las obras físicas necesarias, la organización de la producción y el calendario de realización del proyecto"[71]

"Se incluye además en el estudio técnico el análisis de los costos del proyecto que resultan de las soluciones dadas a los problemas técnicos y económicos presentados en el mismo capítulo."[72]

Finalmente el análisis de la tecnología de proceso e ingeniería del proyecto muestra la viabilidad técnica del mismo, y justifica cuál es la alternativa que mejor se ajusta a los criterios de optimización que corresponde aplicar al proyecto.

3.1.- DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS AUXILIARES.

"El volumen y las características de las materias primas disponibles y, en general, de todos los insumos que requiere una planta industrial, son aspectos de suma importancia, ya que influyen de manera significativa en la determinación tanto del tamaño de la planta como de la selección del proceso y los equipos que deben instalarse. La disponibilidad de los insumos, junto con sus precios de adquisición, influyen en alto grado sobre los resultados económicos del proyecto."[73]

En este apartado se hace la descripción y el análisis de los puntos más importantes que deben de tomarse en cuenta, al analizar la disponibilidad de la materia prima e insumos auxiliares.

3.1.1.- Disponibilidad y costo de:

A) Materia Prima.

La materia prima principal para el proceso de almacenamiento y distribución de Gas L.P. es el mismo gas licuado de petróleo.

---

[71] ILPES, p.91
[72] Ibidem.
[73] Ing. Humberto Soto (et. al), p. 61.

Es conveniente aclarar que este punto es de vital importancia para hacer que el proyecto sea factible.

Como ya se ha analizado en el análisis de mercado, la industria gasera nacional atraviesa una difícil situación, por lo cuál la disponibilidad de gas licuado se ha visto limitada.
Para llevar a cabo este análisis de factibilidad como proyecto de inversión, se requiere fundamentalmente: el abasto de gas licuado de petróleo a la compañía gasera, lo que implica asegurarlo.

Las principales zonas de producción y procesamiento de gas licuado a nivel nacional son: zona del Bajío, Poza Rica, Ver., Cd. Madero, Tams., Campeche, Cactus, Chiapas, Salina Cruz Oax., Tula Hgo., y la zona noreste del país.

De acuerdo a la zona donde se ubicará la planta almacenadora (compañía gasera), que es el municipio de Tlanepantla, Edo. De México, el centro proveedor de la materia prima será la refinería de Tula en el estado de Hidalgo, ya que además de la cercanía a la ubicación de la empresa gasera, se encuentra un ducto que proviene de la refinería de Tula y hace intersección en la zona donde se propone instalar la planta almacenadora (compañía gasera). El costo de surtimiento es aproximadamente al año de $30,000, de acuerdo a los datos de PEMEX.

COSTO DE MATERIA PRIMA EN EL AÑO 1 DE OPERACIÓN			
(1) Precio por litro diario	(2) Litros Diarios	(3) Costo Diario	(4) Costo Anual
$0.00005891	$1,414,490	$83.33	$30,000

1. Precio que cobra PEMEX a los gaseros, en febrero de 2000.
2. Esta cifra resultó de dividir la cantidad del año 1, columna b del cuadro 22 del análisis del mercado entre 360 días laborales al año de la empresa.
3. Es el resultado de multiplicar (1) * (2).
4. Es el resultado de multiplicar (3) * (360 días al año)

B) Insumos Auxiliares.

Para el caso del gas licuado los insumos auxiliares son inexistentes, ya que, algún compuesto químico que acompañe al gas es etil mercaptano el cual es agregado por PEMEX para detectarlo, y por tanto PEMEX es el productor y procesador del gas por lo que si usa ese insumo auxiliar. De tal forma que una planta de almacenamiento no lo produce el

gas sólo lo comercializa al consumidor final, por esta razón es inexistente que emplee algún insumo.

C) Mano de obra.

Este factor no se considera como factor limitante, ya que, el estado de México se distingue por su excesiva mano de obra, además de que a nivel de disponibilidad tiene un alto índice de desempleo.

Por otra parte, existe mano de obra con preparación técnica y universitaria, ya que se cuenta con centros de enseñanza al respecto.

El costo de la mano de obra esta representado por las horas – hombre trabajadas en relación a una categoría de trabajo, cuya remuneración mínima está reglamentada por el gobierno representado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

D) Asistencia técnica

Durante la instalación y puesta en marcha de la planta, el proveedor de maquinaria y equipo será el responsable de asesorar y supervisar la correcta instalación y arranque de maquinaria, como preparar técnicamente al personal encargado del manejo, operación y mantenimiento de cada maquinaria, y equipo que provea; además de proporcionar planos, diagramas, manuales e instructivos de operación, mantenimiento y demás. El costo de este servicio estará incluido en el desglose de inversiones que se producirán.

E) Energía Eléctrica.

Este energético no se considera como elemento limitante de la ubicación de esta planta, ya que en el municipio de Tlanepantla se cuenta con suficientes redes eléctricas para el abastecimiento a la nueva planta.

La comisión Federal de Electricidad cubre la totalidad de este servicio para el Estado de México. Actualmente para el caso de planta se aplica la tarifa No. 8 que estipula la C.F.E. para el año 2000.

Para este proyecto, más adelante se especificará el costo total anual por concepto de energía eléctrica.

F) Agua y Drenaje.

En lo referente a limitaciones de agua, se requiere agua para uso industrial y también agua potable; para lo cual el municipio de Tlalnepantla por ser zona industrial y comercial y cuenta ampliamente con tales servicios.
De acuerdo a estimaciones del Instituto Mexicano del Petróleo, el consumo total de agua (tanto industrial como potable) de una compañía gasera al año es en promedio a un costo de: $115000. El desglose de cómo se estimó esta cifra, no fue proporcionado por el IMP porque solo tienen acceso a ello personal interno.

G) Combustibles.

Se considera que existe suficiente combustible para atender los requerimientos de una planta de este tipo, ya que la gasolina y el aceite diesel los provee PEMEX, que cubre la totalidad del estado de México con una extensa red de gasolineras; desde luego que, la gasolina para las camionetas pick up que servirán para el traslado de personal en central de fugas, y el diesel para los autotanques (camiones – pipa). El costo anual estimado aproximadamente es de : $177550. Este dato solo lo proporcionó PEMEX, y no se tuvo acceso del desglose.

3.1.2.- Costos de transportación.

El costo de transportación para el caso de la materia prima al año de las terminales de PEMEX a la planta de almacenamiento, a través de ducto es de: $52300, ya que resulta más económico el transporte en ducto que vía terrestre en semirremolques.

PEMEX tiene una tarifa mensual al cierre del 2000, por este concepto de $4,358.33, de acuerdo a las características del volumen de almacenamiento mensual que requiere la gasera que se propone. No se tuvo acceso al desglose para la estimación mensual de tal tarifa, porque tal desglose es muy confidencial.

3.2.- LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA (COMPAÑÍA GASERA ALMACENADORA DE GAS L.P.)

Para determinar la localización de una planta industrial es necesario analizar los factores que tienen como objetivo, obtener un costo mínimo unitario de operación.

"La determinación del lugar donde se ha de instalar una planta, se suele llevar a cabo en dos etapas: en la primera se selecciona el área general en que se estima conveniente localizar la planta, y en la segunda, se elige la ubicación precisa para efectuar su instalación."[74]

3.2.1.- Macrolocalización.

Como ya se ha se ha dejado entrever, la localización que se propone para la instalación de la planta almacenadora de Gas L.P. para su comercialización en tanque estacionario es el estado de México (ver mapa 2).

A continuación se exponen los aspectos geográficos, socioeconómicos, y de infraestructura del estado de México; para finalmente señalar los factores que influyeron para determinar la macrolocalización de esta planta.

El estado de México se localiza en la parte oriental de la Mesa de Anahuac y es uno de los más importantes por su situación central con relación al océano Pacífico y al golfo de México, de los cuales se encuentra equidistante. La tierra es apropiada para las siembras, por lo que la agricultura registra un gran desarrollo.

Límites.- Al norte con el estado de Hidalgo; al noroeste con el estado de Querétaro; al sur con el D.F., que se encuentra también al sur del D.F.; al este por los estados de Tlaxcala y Puebla; al oeste por el estado de Michoacán y, al suroeste y sur por el estado de Guerrero.

Área.- El estado de México tiene una superficie de 21.46 km^2 (1.1% del área total del país).

Orografía.- El es de aspecto muy quebrado. Lo atraviesa de este a oeste el sistema volcánico Tarasco Náhuatl o cordillera Neovolcánica, que es lo que divide en dos regiones

[74] Ibidem, p.95.

bien diferentes: la del sur que se interna en el Valle del Balsas y la norte que ocupa la parte más elevada de la Mesa de Anahuac, en la que se encuentran dos valles de cuencas cerradas: al este el de México y al oeste el de Toluca, separados por el sistema montañoso central (Sierra de las Cruces, Monte Alto, Monte Bajo y Cerro Xocotitlán). Tocan el estado los declives occidentales del Popocatepetl y el Iztaccihuatl. Entre las alturas se extienden extensas llanuras y profundas barrancas. La capital del estado, Toluca, se encuentra a 2,680 metros de altura, lo que la coloca en el primer lugar entre las capitales de los estados en lo que a altura se refiere.

Hidrografía: Aunque el estado tiene numerosas corrientes de agua, destacan los siguientes ríos principales: Lerma, Tequixquiapan, Cuautitlán, Amacuzac, Cutzamalá, Temascaltepec, etc. Los vasos cerrados interiores son: Las ciénagas o Lagunas de Lerma, Texcoco y Chalco, desecadas, y los lagos de San Cristóbal Ecatepec, Zumpango y Avándaro.

Clima: Variable de acuerdo con la altura y región, desde los fríos intensos de las cumbres nevadas, hasta los cálidos y húmedos de las llanuras bajas. La temperatura media es de 12.8 grados centígrados.

Actividades económicas: La producción industrial del estado aumentó en los últimos años a pasos agigantados, debido al desplazamiento de industrias fuera del D.F. La entidad mexiquense tiene 139 plantas eléctricas; industrias mineras, metalúrgicas, alimenticias, medicinales, químicas, automotrices, hilados y tejidos y de lana y algodón, cervezas, vino y licores, cemento, tabaco, cerámicas, papel, asbesto, plásticos, harinas, aceites, conservas, rebocería, sarapes, turismo, etc. Centros culturales, industrias, comercios, etc. Desplazados hacia diversos municipios del Edo. de México, han aumentado su importancia económica y demográfica. Duplicó su población en 10 años y duplicó su industria.

Los factores por los cuales se escogió esta localización son los siguientes:

- Cercanía con el mercado de consumo que en este caso, como ya se señaló en el punto de área de mercado es el Distrito Federal.
- Cercanía con los proveedores de la materia prima principal que en este caso es el gas licuado de petróleo.
- Cercanía con los proveedores de maquinaria y equipo.
- Infraestructura económica.
- Aspectos socioeconómicos.
- Aspectos institucionales.

MAPA 2

3.2.2.- Micro localización.

Como ya se ha venido mencionando en el punto de disponibilidad de materia prima e insumos auxiliares, el lugar que se propone para la microlocalizacón de la planta almacenadora es el municipio de Tlalnepantla. En el mapa 3 se puede observar la microlocalización elegida.

A continuación se señalan los aspectos geográficos, socioeconómicos y de infraestructura del municipio de Tlalnepantla; para finalmente mencionar los factores que tuvieron mayor peso para determinar la microlocalización de la planta.

El municipio de Tlalnepantla se localiza en la parte norte del Distrito Federal. El municipio limita al norte con el municipio de Tultitlán, al este con el municipio de Zaragoza, al oeste con la zona norte conurbada del D.F. y al sur con el municipio de Naucalpan de Juárez y con la delegación de Azcapotzalco del D.F.

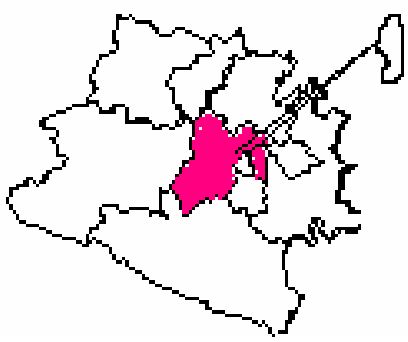
El municipio se caracteriza por su dinamismo industrial y de servicios a la vanguardia de nuestros días. Su clima es templado y su temperatura media es de 15.6 grados centígrados ; asimismo, existe disponibilidad de mano de obra y materias primas, así como de agua para uso industrial y energía eléctrica para plantas industriales. Debido al desplazamiento continuo de industrial fuera del D.F., debido a razones de espacio, se han otorgado incentivos fiscales importantes y el ofrecimiento de más favorables aranceles a los industriales por parte de las autoridades gubernamentales de la entidad y del municipio.

La planta industrial (compañía gasera estará ubicada en la avenida Boulevard Ávila Camacho, al norte colindará con la calzada Sor Juana I. De la Cruz, al sur con el puente a Santa Mónica y al poniente con el parque industrial de Tlalnepantla. La compañía gasera se establecerá en este lugar por que las vías de comunicación como líneas telefónicas y de telégrafos son suficientes, además de que las vías de transporte terrestre principales son: la autopista México-Querétaro, el eje 5 norte, la calzada Sor Juana I. De la Cruz, la avenida industrias y la avenida parque vía; pues es por estas vías donde podrán circular con mayor facilidad los autotanques (pipas) de Gas L.P., ya que la gasera abastecerá el mercado de consumo del D.F.. Otro factor importante para el establecimiento de la gasera en esta zona, son el conjunto de poliductos y ductos de la refinería de Tula, Hidalgo, lo que abastecerá a la gasera de gas licuado.

Analizando los factores locacionales antes mencionados, se puede observar que los que influyen de manera representativa sobre la ubicación de esta planta son:

- Cercanía con el mercado consumidor.
- Cercanía con la materia prima.
- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Disponibilidad de agua y drenaje.
- Disponibilidad de infraestructura de vías de comunicación y de transporte terrestre.

MAPA 3



Municipio de Tlalnepantla

3.3.- TAMAÑO DE LA PLANTA.

"Se conoce como tamaño de la planta industrial la capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por año, ciclo de operación, mes, día, turno, hora, etc. En algunos casos la capacidad de una planta se expresa, no en términos de la cantidad de producto que se obtiene, sino en función del volumen de materia prima que entra al proceso".[75]

3.3.1.- Factores condicionantes del tamaño.

Para la determinación de esta planta almacenadora de Gas L.P., se analizaron principalmente los siguientes factores:

a) Características del mercado de consumo.
b) Disponibilidad de la materia prima.
c) Restricciones de tecnología.
    i) Tamaño mínimo económico.
    ii) Procesos disponibles.
d) Capacidad financiera.

Características del mercado de consumo.

Como se había señalado en el punto del Balance oferta-demanda del análisis de mercado, existe un mercado potencial muy amplio que se pretende cubrir en una proporción (10% es decir, 5% para unidades unifamiliares y 5% para unidades multifamiliares). El Gas L.P. tiene una demanda insatisfecha muy grande en el D.F., esto determinará el tamaño máximo al

[75] Ibidem, p.77.

que pretende trabajar la planta, considerando desde luego que los productores y sobre todo los almacenadores actuales también cubrirán esta y el resto de la demanda insatisfecha.

Disponibilidad de materia prima.
Uno de los principales factores limitativos del tamaño es sin lugar a dudas la disponibilidad de materias primas.

Como se señalo anteriormente en el apartado de disponibilidad de materias primas, la planta si dispondrá de manera segura el abasto de gas licuado a través de los ductos provenientes de la planta procesadora de gas de Tula Hidalgo, ya que, en el municipio de Tlalnepantla existe suficiente infraestructura de ductos por que en tal municipio existen varias compañías gaseras, aunque la mayoría se abastece de gas por la vía terrestre en autotanques.

Por lo que, la planta almacenadora podrá disponer de hasta 150000000 lts. al trimestre y de hasta 600,000,000 de lts. al año, lo que tales cantidades son suficientes para cubrir bien el pronóstico de ventas tanto trimestral como anual. Es importante destacar que, si bien es cierto que de hecho ninguna planta inicia sus operaciones trabajando al 100% de su capacidad, en el caso de las compañías gaseras la mayoría cuando abren sus operaciones por primera vez si trabajan al 100% de su capacidad, ya que la comercialización de Gas L.P. es de riguroso contado al usuario final, y para el caso del presente proyecto la planta si empezará trabajando al 100%.

Restricciones de tecnología.
Según información proporcionada por la proveedora de maquinaria y equipo de proceso de ste tipo de industrias (EGSA), se mencionó que el proceso recomendable para llevar a cabo el almacenamiento de Gas L.P., que servirá para la comercialización de gas licuado en sólo tanques estacionarios será mediante el proceso de operaciones de trasiego (conjunto de tuberías, válvulas, equipo y accesorios para transferir Gas L.P., construido para quedar instalado permanentemente en una planta), las cuales concluirán con el llenado de autotanques (pipas) a través de pistolas y mangueras de alta presión. Tal proceso tiene una capacidad mínima económica de 250000 lts. diarios que es la capacidad máxima de un tanque de almacenamiento.

Capacidad financiera.
El presente proyecto requiere de equipo caro y sofisticado, principalmente por lo que se refiere a las máquinas principales, que son los tanques de almacenamiento (de 250000 lts.

de capacidad cada uno) y los auto tanques, inversión que requiere de una alta capacidad financiera, lo que sin lugar a dudas constituye uno de los factores limitantes de la determinación del tamaño de la planta y sobre todo en nuestro país, donde el crédito es escaso y caro.

3.3.2.- Cálculo del tamaño.

3.3.2.1.- Selección de alternativas para definir el tamaño.

Ahora bien, las alternativas que influyeron en la determinación del tamaño fueron principalmente: la disponibilidad de materia prima, el tamaño mínimo económico y la capacidad financiera. Por lo cual, se determinó que el tamaño de la planta propuesta sea de 40000 lts. diarios lo que al trimestre resulta la cantidad requerida para abastecer el mercado de consumo en unidades unifamiliares, ya que, las unidades multifamiliares se les surtirá directamente en auto tanques que serán llenados no en la planta de almacenamiento sino en la procesadora de gas Tula Hidalgo.

3.3.2.2.- Capacidad instalada y capacidad utilizada.

Como ya ha quedado establecido, se tendrá una capacidad instalada de 40000 lts. al día. Por lo que de acuerdo a las cifras del pronóstico de ventas del cuadro 20 del análisis del mercado, se iniciará desde el año 1 de operación de la planta a trabajar al 100% de su capacidad, ya que como se ha visto, el gas licuado es fundamental en la vida cotidiana doméstica, por lo que una compañía gasera sea cual sea su tamaño le resulta muy costoso tener en sus instalaciones capacidad ociosa.

3.3.3.- Programa de almacenamiento.

Considerando la disponibilidad de materia prima, y en su pronóstico el volumen de ventas en litros de gas licuado tanto en unidades uni y multifamiliares, se requiere almacenar tanto en la compañía gasera como en los auto tanques surtidos de la planta procesadora al trimestre en los años 1 y 2 de 127 mil a 133 mil litros, para los años 3 al 7 de 145 mil a 157 mil litros y de los años 8 al 10 de 162 mil a poco más de 170 mil litros.

3.3.3.1.- Días de trabajo.

De acuerdo a datos de la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P.. A.C., los días laborales en toda empresa gasera son de 360 días al año. De los cuales se laboran las 24 horas del día, por lo que son 3 turnos de trabajo de 8 horas cada uno, esto es el área de almacenamiento de la gasera. En el área administrativa es un horario de 8 horas de lunes a sábado, con una hora de comida.

3.4.- INGENIERIA DE PROYECTO.

“La ingeniería de proyecto industrial, denominada preingeniería en las fases anteriores al diseño detallado de la planta, tiene por objeto llenar una doble función: primero, la de aportar información que permita hacer una evaluación económica del proyecto y, segundo, la de establecer las bases técnicas sobre las que se constituirá la planta, en caso de que el proyecto demuestre ser económicamente atractivo.”[76]

“La primera fase de ingeniería del proyecto consiste en la realización de una serie de actividades que tienen pór objeto obtener la información necesaria para la adopción de un proceso de producción adecuado. En la segunda se especifican, maquinaria y equipo y obra civil, para obtener cotizaciones y presupuestos y con esta base determinar la magnitud de la inversión y los costos de operación de la planta. Por último, en la fase final se elabora el diseño detallado de la planta y se hace una estimación precisa de la inversión requerida para llevar a cabo la construcción, instalación y puesta en marcha de la misma.”[77]

3.4.1.- Producto terminado.

3.4.1.1.- Características industriales y normas de calidad del producto.

En este punto se señalarán las principales características que debe reunir el producto terminado, en este caso el Gas L.P. almacenado en auto tanques para su comercialización en tanques estacionarios.

El Gas L.P. es un gas derivado del petróleo, en cuya composición predomina el propano y el butano. Se le almacena, transporta y entrega en estado líquido y a presión, normalmente se usa en estado de vapor, reduciendo la presión con reguladores. En estado líquido no tiene color, tampoco tiene olor. Para poderlo detectar PEMEX le agrega etil mercaptano. Un litro de gas pesa menos que un litro de agua (aproximadamente la mitad). Un litro de gas en estado de vapor pesa más que un litro de aire (entre 1.5 y 2 veces). Un litro de gas en estado líquido se convierte en varios cientos de litros de gas en estado de vapor. Para poder quemarse requiere de cierta cantidad de aire, si hay demasiado aire o gas, no encenderá. El gas se quema totalmente sin dejar residuos o cenizas.

---

[76] Ibidem, p. 119.
[77] Ibidem.

El gas licuado para su presentación al usuario final que lo consume en tanque estacionario, es por medio de un auto tanque (pipa) con capacidad máxima de 25000 lts. El auto tanque es un vehículo que un su chasis tiene un recipiente con una capacidad máxima total de 25000 lts. , para contener Gas L.P., que suministra a ese combustible a recipientes no portátiles (tanques estacionarios) en instalaciones de aprovechamiento y a estaciones de Gas L.P. para carburación a través del sistema de trasiego.

Las empresas distribuidoras de Gas L.P. (gaseras), deberán marcar sus auto tanques visiblemente con:

a) El nombre, razón social o marca comercial del distribuidor.
b) Tipo de servicio que presta.
c) El domicilio y los teléfonos de emergencia del distribuidor.
d) Los precios y tarifas vigentes.

3.4.2.- Proceso global de almacenamiento.

En este punto se analizará las características de las tecnologías existentes para el almacenamiento y suministro del gas licuado de petróleo, mediante operaciones de trasiego. También se presentarán las alternativas de tecnología, seleccionándose la que se considere ofrezca los mejores resultados para el proyecto en general.

3.4.2.1.- Alternativas de almacenamiento.

Las áreas de trasiego en una compañía gasera son los lugares de una planta de almacenamiento de Gas L.P., donde se realizan operaciones de:

a) Suministro de Gas L.P. a vehículos propiedad de la empresa. Area de carburación.
b) Llenado de recipientes portátiles. Area de llenado.
c) Descarga de semirremolques, carro tanques. Area de recepción.
d) Carga de auto tanques. Area de suministro.

Es importante destacar que la planta que se propone instalar, sólo va a comercializar el gas en tanques estacionarios y no en cilindros portátiles, por lo que las alternativas de almacenamiento son 4:

1) Empresas gaseras que comercializan gas tanto en cilindros portátiles como en tanques estacionarios.
2) Gaseras que sólo lo comercializan en tanques estacionarios.
3) Gaseras que sólo lo venden en cilindros portátiles.

4) Gaseras que además de la formas de comercialización anteriores, venden gas para carburación.

En el presente proyecto la alternativa de almacenamiento es la número 2, de acuerdo a los objetivos de comercialización de la gasera. Por lo que únicamente se analizará a la tecnología de las características de este tipo de empresa gasera.

3.4.2.2.- Origen de la maquinaria y equipo.

Según dos empresas reconocidas y que son las más importantes que proveen de este tipo de proceso (EGSA y TATSA), el origen de la maquinaria y equipo es de Estados Unidos y el Reino Unido principalmente. A través de estos proveedores se pueden importar la maquinaria y equipo requerido para la nueva planta, ya que, estas empresas proveedoras cuentan con sucursales en nuestro país.

3.4.2.3.- Criterios para seleccionar el proceso de almacenamiento.

A los elementos de juicio vertidos en el punto de alternativas de almacenamiento se añadieron los siguientes:

a) Inversión requerida.
b) Costos de operación.
c) Capacidad de almacenamiento.
d) Materia prima y mano de obra.

3.4.2.4.- Descripción del proceso elegido.

Las etapas principales del proceso de almacenamiento del Gas L.P., para su comercialización al usuario final en tanques estacionarios son las siguientes:

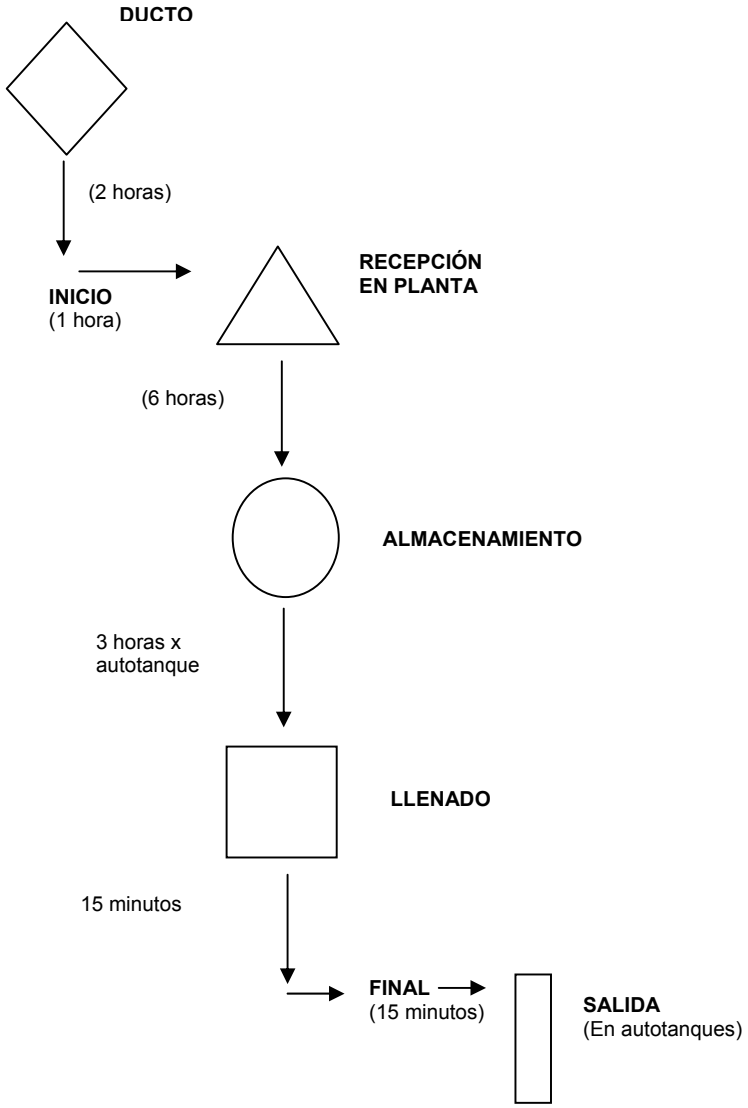
- Recepción en planta.- Es el recibo del gas licuado por parte de la gasera, a través de los ductos de la planta procesadora de Tula Hidalgo. Un ducto es el conjunto de tuberías e instalaciones para la conducción de Gas L.P.

- Almacenamiento.- Es la actividad de recibir y conservar gas licuado, mediante una planta de almacenamiento para distribución al consumidor final.

- Llenado.- Se realiza en una zona llamada “anden de llenado”, mediante la cual se hace el trasiego vía mangueras de alta presión conectadas a una pistola de llenado

de un despachador que conecta directamente por tuberías a los tanques de almacenamiento, para llenar los auto tanques (pipas).

3.4.2.5.- Flujorama



3.4.3.- Requerimientos de materia prima e insumos auxiliares.

3.4.3.1.- Descripción, cálculo y costo de:

A) Materia prima.

Los costos en que incurrían la empresa por concepto de adquisición de materia prima, em base a datos de PEMEX son los siguientes:

- Años 1-3, $ 30,000 anuales.
- Años 4-6, $ 45,000 anuales.
- Años 7-10, $ 70,000 anuales.

Estos dados son estimaciones de PEMEX.

B) Agua.

Como ya se ha señalado en el punto de disponibilidad de materia prima e insumos auxiliares, el costo del agua que cubre anualmente una gasera es de aproximadamente de $ 115000 según datos del Instituto Mexicano del Petróleo, además estas son sus estimaciones proyectadas para los siguientes años:

- Años 1-3, $ 115,000 anuales.
- Años 4-6, $ 117,000 anuales.
- Años 7-10, $ 120,000 anuales.

C) Energía eléctrica.

Actualmente en el caso de la planta se aplica la tarifa No. 8 que estipula la C.F.E. para el año 2000, los cuales la tarifas en que incurrían la gasera proyectadas en consumo anual por I.M.P. son:

- Años 1-3, $ 68,300 anuales.

- Años 4-6, $ 70,000 anuales.
- Años 7-10, $ 73,000 anuales.

D) Combustible.

Por concepto de gasolina y diesel, los gastos aproximados por una gasera anualmente son:

- Años 1-3, $ 177,550 anuales.
- Años 4-6, $ 180,000 anuales.
- Años 7-10, $ 184,600 anuales.

E) Material diversos y refacciones.

De acuerdo a las cotizaciones proporcionadas por la compañía proveedora EGSA, por concepto de materiales diversos y refacciones y que todo lo anterior se especifican a continuación:

a) Útiles de trabajo, como lámparas sordas, uniformes para personal operativo, guantes, zapatos de seguridad, impermeables, asciende a un costo de $ 82450 pesos. Este gasto sólo se cubrirá en el año 1.

Útiles de Trabajo

Concepto	(1) Costo Unitario (pesos)	(2) Dotación al año	(3)=(1) * (2) Costo por dotación	(4)=(3) * 80 Importe anual por 80 trabajadores (piperos)
Lámpara Sordas	80	1	80	6400
Uniformes	242	2	484	38720
Guantes	50	2	100	8000
Zapatos	200	1	200	16000
Impermeables	150	1	150	12000
Gorras	16.62	1	16.62	1330
Total				82450

b) Gastos de mantenimiento del chasis de los auto tanques: $ 356,000 anuales, y esta cifra se consideró para los 10 años de vida útil del proyecto.

c) Líneas de trasiego para auto tanques, las cuales comprende: bombas, medidores para prueba de ultrasonido, conectores flexibles, mangueras de servicio, accesorios y pintura será de un costo aproximado de $ 36,445.

d) Líneas de trasiego para la planta, las cuales comprende: mangueras para líquido y vapor, compresores y conectores, válvulas, tornillería y empaques,

acopladores, medidores, soportes y pintura; será de un costo de $ 457,000 y todo lo anterior se cambia cada 5 años.

e) Sistema contra incendio, lo constituye: bombas, motor de combustión interna, válvulas y aspersores, cisterna, extintores, pintura para tubería y soportería y accesorios; asciende a un costo de $ 112,000.

La Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P., sólo proporciona los datos arriba señalados, ya que, no se pudo acceder al desglose de esas cifras, pues argumentaron que tienen acceso a esa información sólo los ingenieros especializados que trabajan para la asociación.

F) Auto tanques (camiones-pipa).

La compañía EGSA estimó una cotización de $ 103,200 por cada auto tanque, por lo que se estimo una compra de 60 auto tanques que en su chasis tienen un tanque con capacidad máxima total de 25,000 lts. para almacenar Gas L.P., estos auto tanques sólo distribuirán gas a unidades unifamiliares. El costo total de los auto tanques es de $ 6,192,000.

Ahora bien, en el caso de los auto tanques repartidores a unidades multifamiliares tendrán una capacidad máxima en sus chasis de hasta 75,000 lts. y el costo total incluyendo IVA por cada auto tanque es de $ 175,000 por lo que se requieren de 20 auto tanques y por tanto el costo total asciende a $ 3,500,000.

3.4.3.2.- Requerimientos y costos de la mano de obra.

En este rubro es importante destacar que las prestaciones que se consideran son las que normalmente se proporcionan a este tipo de empresas: 15 días de aguinaldo, 10 días de vacaciones y 25% de prima vacacional. El porcentaje de prestaciones total sobre el suelo anual es de 13%.

Los requerimientos y costos de la mano de obra se especifican a continuación:

- 1 jefe de almacén. $ 82,990 de sueldo anual (incluyendo prestaciones).
- 3 técnicos en gas. $ 321,000 de sueldo anual por los tres.
- 80 vendedores (piperos). $ 7,669,600 de sueldo anual por los 80, es decir un pipero por cada auto tanque (60 a unidades unifamiliares y 20 a unidades multifamiliares). El sueldo mensual de cada vendedor es de $ 4,000.
- 1 jefe de anden. $ 59,240.
- 2 electricistas. $ 113,730.

- 8 mecánicos. $ 473,880.
- 1 pintor. $ 48,570.
- 6 llenadores. $ 200,000.

Estas remuneraciones y número de empleados que participan directamente en el proceso de almacenamiento en la planta (lo que vendría siendo proceso productivo), fueron proporcionadas por la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P. Las cifras son el total de cada número de empleado que percibe de remuneración anual. El costo total de la mano de obra es de $8969010. En un año, por lo que esta cifra se manejará durante los 10 años del horizonte del proyecto.

3.4.3.3.- Servicios auxiliares.

Los servicios auxiliares fueron considerados como: mantenimiento, servicio de limpieza, teléfono, gastos de papelería, gastos por publicidad.

A continuación se especifican los costos de cada rubro:

- Mantenimiento: se consideró un contrato para este concepto, el cual se celebra con la compañía proveedora de la maquinaria y equipo de proceso, de esta forma el mantenimiento asciende a $ 560,000 para todos los años de la vida útil del proyecto.
- Servicio de limpieza: se contempló el pago al personal de limpieza en el área de oficinas, talleres y en el área de almacenamiento de la planta, y por este concepto se estimó una cifra anual de $ 150,000. Esta cantidad fue calculada para los 10 años del horizonte del proyecto.
- Teléfono: el gasto telefónico entra dentro de los gastos de administración y ascenderá a $50,000 según estimación. Esto será para todos los años del proyecto.
- Gastos de papelería: se consideró este gasto para el trabajo del personal administrativo y asciende a $ 5,000 para el horizonte del proyecto.
- Gastos de publicidad: se considera como un gasto de ventas y este ascenderá a $ 10,000 para todos los años de vida útil del proyecto, esta cantidad se estimó de acuerdo a las tarifas que por líneas y palabras empleadas en un anuncio establece la sección amarilla del directorio telefónico.

La Asociación de gaseras, indicaron que no hay acceso al público, información detallada de cómo se estimaron tales cifras, dado que sólo personal de confianza tiene dicha información. Al público en general sólo le entregan una lista con tales cifras, y esto sirve únicamente para darse una idea de los montos de gastos operativos generados.

3.4.4.- Maquinaria y equipo.

3.4.4.1.- Cálculo, descripción y costo.

De acuerdo al volumen de almacenamiento de gas licuado, que se determinó anteriormente en el punto de tamaño de la planta y también de acuerdo a los procesos de almacenamiento seleccionados, se describe a continuación la maquinaria y equipo requerido así como los costos.

La única empresa que tuvo a bien proporcionar estos costos, fue la empresa EGSA una de las más importantes en el mercado, para asesoría en instalaciones de tubería, soportería, diseño en ingeniería de plantas de almacenamiento de Gas L.P. a través de esta proveedora se adquirirá la maquinaria para el funcionamiento de la planta que se propone. La ubicación de esta empresa es : Poniente 116 No. 649 Col. Industrial Vallejo, Delegación Azcapotzalco en el D.F.

Estos costos fueron cotizados a julio de 1998, todos los precios incluyen IVA.

i) Maquinaria y equipo de proceso.

1.- 15 tanques de almacenamiento (conocidos como “salchichas”), con una capacidad de 250,000 lts. cada uno, y de una longitud de 30 mts.,una altura de 1.50m y un ancho de 1.50 mts.Cuenta con su equipo de tubería de alta presión, válvulas, drenado, medidor y placa de conexión. Cada tanque de almacenamiento tiene un costo de $ 1,052,000 por lo que por los 15 suman un total de 415,780,000.

2.- 15 despachadores marca KRAUS, con medidor marca Neptune modelo K-KRP, con pistola de llenado de un tanque de almacenamiento a un auto tanque. Cada despachador tiene un costo de $ 215,000 y el costo total de los 15 es de $ 3,225,000.

El costo total de la maquinaria y equipo asciende a $ 19,005,000, tal inversión únicamente se realizará en el año 0 ó año de instalación del proyecto.

ii) Equipo de mantenimiento.

En este concepto se incluye el gasto en herramientas y equipo para realizar la tarea de mantenimiento, por lo que se estima una partida de $ 732,000 (año de instalación).

3.4.4.2.- Condiciones para la adquisición.

En cuanto a las condiciones de compra de la maquinaria y equipo de proceso, la proveedora de equipo EGSA establece lo siguiente:

- Tiempo de entrega: 5 meses a partir de la fecha de haber recibido su pedido firmado y aceptado, teniendo para ello todos los datos técnicos y comerciales debidamente aclarados y requisitados.

- Condiciones de pago: 50% del valor del equipo al aceptar y autorizar su pedido, 40% contra entrega del equipo y 10% al terminar la instalación de los equipos no excediendo un periodo máximo de 60 días de la entrega del equipo. Dentro del costo de instalación se incluye el entrenamiento del personal que vaya a operar en la planta, esto es en cuento a funcionamiento de equipos se refiere.

3.4.4.3.-Mantenimiento.
La asesoría por concepto de mantenimiento de la maquinaria y equipo de proceso de almacenamiento de Gas L.P., la impartirá la empresa proveedora: EGSA.

3.4.4.4.- Montaje e instalación.
En este concepto se engloban el costo de instalación, asesoría técnica, capacitación de personal, arranque y puesta en marcha, el que toma un tiempo estimado de 3-5 meses. Según EGSA el costo por este concepto es de 5% del total de maquinaria y equipo invertido, es decir: $ 950250.

3.4.5.- Obra civil.
3.4.5.1.- Superficie necesaria del terreno.
La superficie necesaria del terreno donde se instalará la planta de almacenamiento de Gas licuado es de: 2 ½ hectáreas 825,000 metros cuadrados). Es decir, 250 mts. De largo y 100 mts. De ancho.

Todo lo anterior es necesario, por que las longitudes de los tanques de almacenamiento y equipo, tuberías y demás instalaciones requieren una superficie de 2 ½ has. para poder operar a la capacidad nominal requerida de la gasera, para cubrir el abasto de gas en tanques estacionarios en el mercado de consumo delimitado en el análisis de mercado del presente proyecto.

Se dedujo la superficie necesaria de acuerdo a la descripción y distribución de la tubería, la maquinaria y equipo, para su óptima operación de actividades de trasiego y maniobras de entrada y salida de la planta de los auto tanques. Todo lo anterior, esta fundamentado en los reglamentos y normas de seguridad industrial para la construcción, diseño y operación de una compañía gasera de este tipo actualizados por PEMEX.

3.4.5.2.- Distribución de la planta (áreas funcionales de la compañía gasera).

La obra civil incluirá las siguientes áreas:

a) Área del sistema de tuberías de abastecimiento del ducto a la empresa.
b) Área de recepción en planta.
c) Área de almacenamiento.
d) Área de llenado, y estacionamiento de los auto tanques.
e) Área de mantenimiento de los auto tanques.
f) Área de maniobras de los auto tanques.
g) Área de salida y entrada de los auto tanques.

h) Área de vestidores y almacén de uniformes del personal.
i) Área de almacén general de materiales, accesorios, refacciones, etc.
j) Área de estacionamiento de automóviles del personal de la gasera.
k) Área de oficinas administrativas de la empresa.

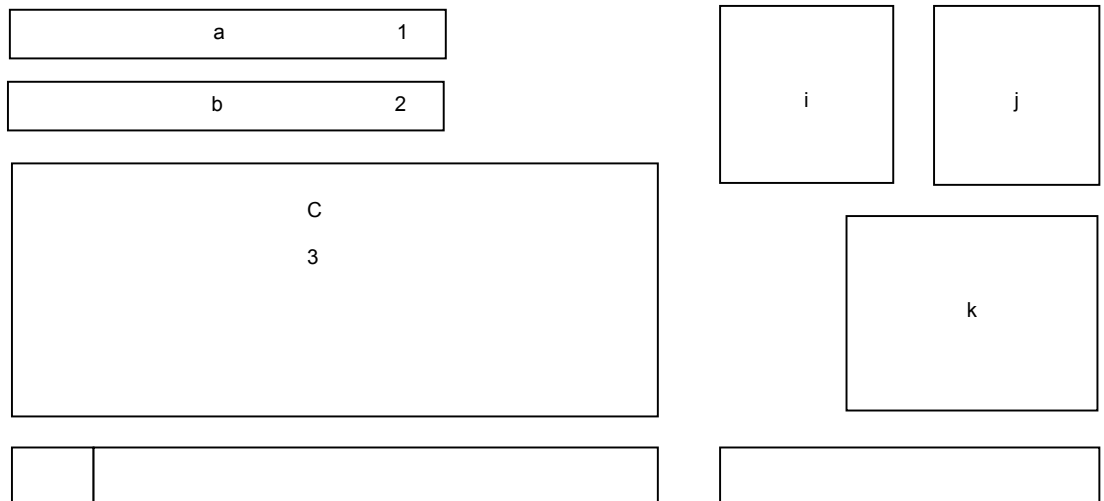
Esto se puede observar con detenimiento en el diagrama de distribución de la planta.

3.4.5.3.- Distribución de la maquinaria y equipo en planta de almacenamiento, se detallan a continuación:

1) Sistema de tubería del ducto proveniente de la planta de procesamiento de Tula, Hidalgo, la cual surte en la planta de gas licuado.
2) Sistema de tubería de recepción en planta.
3) Tanques de almacenamiento con capacidad de 250000 lts. de gas cada uno.
4) Despachadores con pistola de llenado de alta presión, situados en el andén de llenado de los auto tanques.
5) Talleres de mantenimiento de los auto tanques.

Esta distribución también se puede observar en el mismo diagrama de distribución.

“Diagrama de distribución de la planta y de maquinaria y equipo”



g

3.4.5.4.- Cálculo del área de construcción de la planta y su costo (presupuesto de la obra civil).

El área del terreno es de 25000 metros cuadrados, y según información proporcionada por la empresa EGSA el área de construcciones es de 20000 metros cuadrados incluyendo cimentaciones, instalaciones eléctricas y sanitaria y acabados. Esta área de construcción se consideró de acuerdo a los espacios requeridos para maniobras tráfico de vehículos. El costo del terreno es de $ 3000 por metro cuadrado, por lo que de acuerdo a la superficie necesaria del terreno, el costo del terreno asciende a $75000000. Por otra parte, el costo de la construcción incluyendo mano de obra y materiales es de $ 35000000 de acuerdo a estimaciones de EGSA.

3.4.6.- Cronograma de construcción, adquisición de maquinaria y equipo, instalación, preoperación y puesta en marcha.

En el cuadro 23 se presenta el calendario de construcción, adquisición, instalación, preoperación y puesta en marcha. Este calendario se desglosa de acuerdo a las inversiones realizadas (fija, diferida y capital de trabajo). La estimación del tiempo que se empleará para instalar la planta almacenadora de Gas L.P. para su comercialización en sólo tanques estacionarios, según EGSA será de 12 meses.

Cuadro No. 23
"Calendario de construcción, adquisición, instalación, preoperación y puesta en marcha".

CONCEPTO	PORCENTAJE DURANTE LOS MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Inversión fija													
Terreno	100												100
Obra civil		15	20	30	25	10							100

Maq. Y Eq. de proceso			50	40	10			100
Equipo de transporte					100			100
Mob. Y Eq. de oficina						100		100
Eq. de computo							100	100
Eq. Auxiliar y de arranque							100	100
Inversión diferida								
Elaboración de Est.	100							100
Const. Legal de la empresa	100							100
Inst. arranque y capac. del personal					40		60	100
Seguros y fletes		100						100
Capital de trabajo							100	100

Nota: El capital de trabajo es para iniciar las operaciones en el primer año.
Fuente: Estimaciones propias