

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ESTRATEGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTACIONES DE  
SERVICIO. "UN ESTUDIO DE CASO"**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**MAESTRO EN INGENIERÍA**  
**P R E S E N T A**  
**MIGUEL ANGEL MAGAÑA MOHENO**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F.**

**FEBRERO DEL 2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

### Introducción

<b>1 Capítulo I Formulación de la Problemática</b>	<b>06</b>
1.1. Identificación de oportunidades	06
1.2. Delimitación del problema	07
1.3. Justificación del proyecto	08
1.4. Objetivo general y específicos	09
<b>2 Capítulo II Estrategia para la Resolución del Problema, Etapa I</b>	<b>10</b>
2.1. Proceso solución del problema	10
2.2. Pre gira	20
2.3. Análisis preliminar del T.I.R.	23
2.4. Gira	24
2.5. Estudios demográficos y de mercado	28
2.6. Pemex	36
<b>3 Capítulo III Gestoría, Etapa II</b>	<b>45</b>
3.1. Introducción	45
3.2. Distrito Federal	46
3.3. Estado de México	46
3.4. Estudios ambientales	48
3.4.1. Estudio ambiental de sitio	48
3.4.2. Manifestación de impacto ambiental	48
3.4.3. Estudio de riesgo ambiental	49
3.4.4. Programa prevención de accidentes	50
3.4.5. Plan de contingencia	50
3.4.6. Programa de protección civil	50
3.4.7. Estudio de vulnerabilidad	51
3.5 Trámites a realizar durante la construcción	51
3.6 Especificaciones y reglamentos	52
<b>4 Capítulo IV Construcción, Etapa II</b>	<b>56</b>
4.1 Requerimientos necesarios para iniciar la obra	56
4.2 Procedimiento de construcción	58
4.3 Programa de obra	60
4.4 Supervisión interna	60

4.5 Supervisión externa	61
<b>5 Capítulo V Estudio de Caso</b>	<b>63</b>
5.1 Formulación de la problemática	63
5.1.1 Ubicación física	63
5.1.2 Superficie total	63
5.2 Estrategia para la solución del problema	66
5.2.1 Aforo vehicular y entorno	66
5.2.2 Situación legal del predio	67
5.2.3 Evaluación del predio	67
5.2.4 Análisis financiero	69
5.3 Gestoría	71
5.3.1 Uso actual y potencial del sitio	71
5.3.2 Proceso de obtención licencia de construcción	71
5.3.3 Capacidad del proyecto	73
5.4 Construcción	74
<b>6 Capítulo VI Requisitos y Procedimientos para obtener la franquicia Pemex</b>	<b>95</b>
6.1 Marco conceptual	95
6.2 Leyes y regulaciones que norman la operación de la franquicia	95
6.3 Elementos que integran la franquicia Pemex	97
6.4 El franquiciatario	98
6.5 Constancia de Trámite	102
6.6 Solicitud de la Franquicia	103
<b>Conclusiones</b>	<b>115</b>
<b>Anexos</b>	
Referencias Técnicas	183
Mapa conceptual Estación de Servicio	184
Mapa conceptual "Flujograma Operacional"	185
Mapa conceptual "Autorización"	186
Mapa conceptual "Gestoría"	187
Mapa conceptual "Construcción"	
Bibliografía	172

## Introducción

La presente tesis tiene por objeto elaborar una guía que muestre los factores más importantes que intervienen para determinar la rentabilidad de una Estación de Servicio o Centro de Conveniencia, considerando la ubicación del terreno, orografía, análisis del mercado, contexto arquitectónico y los estudios necesarios que requieran las dependencias gubernamentales para construir y operar una Estación de Servicio (Gasolinera).

En la actualidad existen un sinnúmero de proyectos de inversión, pero resulta difícil precisar cuál será la inversión en la que el riesgo sea mínimo y por tanto los accionistas estén dispuestos a invertir. Este trabajo pretende integrar las actividades que intervienen en la evaluación, construcción y operación de una Estación de Servicio, iniciando con la Gira al sitio, la aprobación del sembrado, el estudio de la inversión (T.I.R.), la autorización de las diferentes dependencias paraestatales, la obtención de permisos, la construcción y por último la operación de la Estación.

El presente estudio tiene por objeto desarrollar una metodología que permita evaluar como proyecto de inversión las estaciones de servicio franquicia tres estrellas, Pemex.

Se compone de 6 capítulos, donde se aborda la evaluación de los Proyectos de Estación de Servicio de acuerdo con la rentabilidad del negocio.

**El capítulo I** que es la Introducción, establece la demanda actual del Servicio de Gasolineras, integrando el nuevo concepto de la Franquicia tres estrellas en centros de conveniencia, comentando la importancia de crear inversiones en áreas nuevas que ofrece PEMEX.

**El capítulo II** resume la metodología a seguir para que de acuerdo con la normatividad actual se obtenga la licencia de construcción e inicien las obras, detallando cada una de las actividades en las que participan las diferentes gerencias que integran a la empresa. Lo más importante de este capítulo es la revisión del Mapa Conceptual que nos indica el proceso de las diferentes actividades que integran el proyecto.

**El capítulo III** comenta conforme a derecho, la secuencia con las autoridades para la obtención de factibilidades, licencia de uso de suelo y, finalmente licencia de construcción.

**El capítulo IV** establece las especificaciones y ruta crítica en el proceso de construcción de la Estación, puntualizando la importancia que tiene la figura de Director Responsable de Obra y corresponsables en Instalaciones y Estructuras, todo esto apoyado en la Bitácora de obra y Reglamentos vigentes de Construcción.

**El capítulo V** se elabora un estudio de caso donde se analizan todos los elementos que conforman una puesta en marcha de una Estación típica, detallando cada elemento

que interviene en forma cualitativa en la inversión del proyecto.

**El capítulo VI** establece los requisitos y procedimientos para obtener una franquicia Pemex.

Al final del trabajo realizo las conclusiones para posteriormente integrar la bibliografía en la que se respalda la Tesis, así como la referencia técnica utilizada en el ámbito gasolinero de México.

**Anexos,** Son todos los mapas conceptuales partiendo del Mapa general y detallando cada mapa de acuerdo con la etapa en la que nos encontremos

## **1. Capítulo I**

### **Formulación de la problemática**

A partir de la explosión que se presentó en la ciudad de Guadalajara, en el año de 1992, la cual se generó por derrames de combustible en uno de los principales colectores de la ciudad, se originó en la población la inseguridad de tener cerca una gasolinera, así como algunos accidentes de mucho menor impacto que se dieron en dos gasolineras de la ciudad de México, se decidió realizar un análisis de la situación en que se encontraban las gasolineras existentes. En este peritaje, se determinó que la mayoría de las gasolineras, contaban con tanques de combustible y líneas de distribución de más de 20 años, los cuales presentaban una gran corrosión y estaban en contacto directo con el subsuelo, por lo que se había generado una gran contaminación del Nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.) y del subsuelo en general, siendo un peligro latente para una posible explosión y para el suministro de agua potable a la población, por la sobrexplotación de los mantos freáticos.

Debido a esta revisión, se determinó que era necesario realizar un cambio general en la infraestructura de las gasolineras en operación, así como generar nuevas especificaciones para la construcción de nuevas estaciones de servicio, y la modernización de las existentes.

En el mismo año de 1992, Pemex modifica el tipo de operación de las gasolineras, pasando de concesiones como se encontraban funcionando, a Franquicias de una, dos y tres estrellas, según el grado de calidad en la prestación de los servicios de las mismas, siendo obligatorio para cualquier tipo de franquicia contar con tanques de doble pared, y un espacio sellado entre ambas capas del tanque (espacio intersticial), tubería de doble pared atrincherada, contenedores sellados para retener y detectar posibles derrames de gasolina en los puntos clave (salida del tanque a tuberías, conexión de dos tuberías y conexión de tubería con dispensario) y un sistema para recuperación de vapores.

La diferencia entre una, dos y tres estrellas, consiste principalmente en cuestiones de espacios, estética (faldones luminosos) y servicios que se ofrezcan al cliente, variando en esta proporción la comisión por litro de combustible vendido que Pemex asigna al franquiciante y que es del 2%, 4% y 6% aproximadamente, según el número de estrellas, así como el otorgante de una variable de calidad y la supervisión estricta de las estaciones que operan a través de tercerías que hacen que el proyecto siempre cumpla con lo normado en las especificaciones de construcción de estaciones de servicio tres Estrellas (Pemex).

#### **1.1. Identificación de oportunidades**

En la firma del Tratado de Libre Comercio, se abordó el tema de la apertura de las

franquicias, por lo que varias firmas extranjeras como Amoco, B.P., Mobil Oil, Shell y Texaco entre otras, han empezado a realizar grandes inversiones para la construcción de nuevas estaciones de servicio, así como la remodelación de las existentes, asociándose con los actuales franquiciantes, o comprando las existentes, por la dificultad de tramitar los permisos para la construcción de nuevas estaciones en zonas urbanas principalmente o desarrollando el proyecto de estación en sitios donde el uso del suelo lo permite y se desarrolla toda la gestoría para obtener licencia de construcción y establecer la estación de servicio, Pemex.

## **1.2 Delimitación del problema.**

El problema que presentamos es elaborar una metodología que permita realizar en forma simple y rápida si el o los sitios que propone bienes raíces (corredores) son los adecuados para construir y posteriormente operar una estación de servicio.

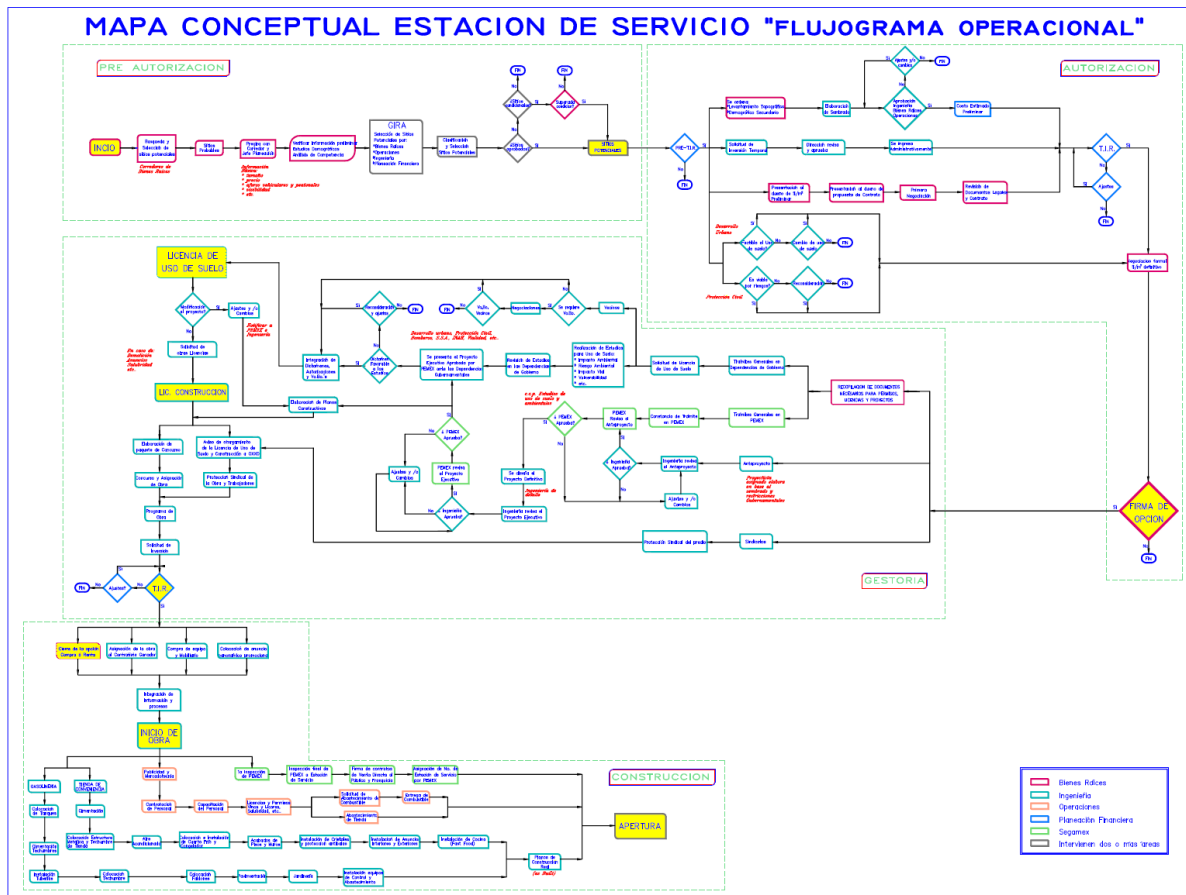
Para realizar este trabajo nos apoyaremos al 100% en el Flujograma operacional para estaciones de servicio, que es el mapa conceptual del proyecto en estudio.

Este mapa conceptual, se divide en cuatro etapas:

- Preautorización
- Autorización
- Gestoría
- Construcción

Como lo veremos en el Flujograma siguiente integramos cada una de estas etapas, así como al inicio de cada uno de los siguientes capítulos se hará referencia a la etapa correspondiente, con esto quedará claro el proceso de cada una de las fases que integran todo el proyecto.





### 1.3 Justificación del proyecto

En el año de 1992 existían aproximadamente en el territorio nacional 3,000 gasolineras, siendo este número insuficiente para satisfacer correctamente la demanda de combustible en el país, según cálculos en los próximos veinte años, esta cifra deberá incrementarse un trescientos por ciento, como referencia se puede citar que actualmente en los Estados Unidos de América existen más de 100,000 estaciones de servicio, teniendo aproximadamente 1 estación por cada 3,000 automóviles, mientras que en la Ciudad de México se tienen 1 estación por cada 10,000 automóviles, este parámetro muestra la necesidad de contar con estos nuevos centros de conveniencia, en donde la tecnología de punta permita reducir notablemente la contaminación y dar un mejor servicio al usuario, innovando completamente el concepto de gasolinera por el de estación de servicio, donde el cliente puede hacer uso de baños dignos, cambiar un cheque, comprar en la tienda cualquier artículo de emergencia o simplemente recibir gasolina de a litro.

#### **1.4 Objetivo general y específico**

El objetivo de realizar la presente tesis, es desarrollar una metodología general para construir y operar una estación de servicio, franquicia tres estrellas PEMEX, partiendo de conjugar los aspectos técnicos, sociales y legales para que de forma ordenada se den los tiempos mínimos necesarios que permiten que la autoridad entregue a la empresa la licencia de construcción y se construya la estación, haciendo hincapié en que este negocio debe determinar por sí mismo su rentabilidad.



costo o renta del terreno y a los costos de estudios y permisos proporcionarán un gran total el cual intervendrá en el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

En ese momento y después de haber revisado el estudio vial y en función de los aforos vehiculares, se considera nuevamente con el área del terreno, con el número de tanques, dispensarios y tipo de tienda de conveniencia que se deberá de construir, en ese momento es cuando se identifica si el estimado de litros de gasolina que se pretende vender, son los requeridos para que el TIR, haga que este sitio sea rentable.

Mucho dependeremos de la buena negociación que realice bienes raíces antes de rentar o adquirir el sitio, ya que se puede dar el caso de que el terreno esté contaminado, se tenga que realizar una obra muy costosa de demolición, o simplemente que sea posible obtener la licencia de construcción. De ahí que se deberá de negociar con el dueño del terreno una opción de compra, siendo ésta un contrato preliminar de compra o renta en donde la empresa paga seis meses de renta por la exclusividad del terreno, para que si se diera el caso de que el terreno presentara algún vicio oculto o simplemente no fuera posible el obtener la licencia de construcción, no se compre o se contrate más tiempo el terreno, partiendo que si el sitio no presentara ningún problema o que la licencia de construcción sea 100% viable, en ese momento el sitio se hace potencial y es entonces cuando se inicia el proceso de estudios, gestorías y diversos trámites para finalmente obtener la licencia de construcción.

Para lograr entender esta metodología se procederá a definir cada una de estas etapas.

## **Demanda**

Según datos del Gobierno del Distrito Federal y el Estado de México, en la zona metropolitana se cuenta con un parque vehicular de 3'500,000 automóviles aproximadamente, por otro lado estadísticas de Pemex indican que en promedio las estaciones de servicio en el área metropolitana tienen una venta mensual de 600,000 litros de diferentes combustibles en conjunto (premium, magna y diesel).

Por otro lado si determinamos las estaciones de servicio que se encuentran cercanas a los puntos en estudio, podremos determinar si la ubicación de la gasolinera es atractivo para los automovilistas.

## **Bienes raíces**

Es el área encargada de la selección de los predios, los cuales deberán cumplir con la localización, tamaño, precio y normatividad que permita ser rentable el sitio, donde se desarrollará el proyecto.

## **Estación de servicio.**

Una estación de servicio o centro de conveniencia, se caracteriza por su alto tráfico vehicular y peatonal, así como por una superficie suficientemente amplia que permite ubicar dentro de ésta, a otros posibles servicios adicionales tales como: comida rápida, autolavado, servicios automotrices diversos, tintorerías, etc.

Es importante hacer notar el nuevo concepto de una estación de servicio, ya que ofrece al público una nueva imagen de las gasolineras en nuestro país, en lo que se refiere a la atención y servicios ofrecidos dentro de ellos.

## **Criterio de selección**

El área de bienes raíces consciente de la importancia que tiene la correcta selección de los terrenos en los que estarán ubicadas las estaciones de servicio, ha creado una lista de criterios de selección que sirven para identificar las mejores ubicaciones y así garantizar el éxito del proyecto.

## **Definición.**

Se puede decir entonces que un "sitio potencial" es aquel terreno que cumple con la mayoría de estos criterios.

A continuación se enumeran los criterios más importantes para la selección de un sitio:

- Localización del sitio en la esquina N° 1.
- Excelente visibilidad.
- Con alto total marcado por semáforo, señal de alto, tope, etc.
- Aforo vehicular mínimo de 35,000 vehículos por día.
- En el mismo lado del tráfico de regreso a casa.
- Localizado en una zona residencial o comercial creciente y con generadores de actividad diversos.
- Accesible al tráfico por ambas arterias.
- Superficie mínima de 1,000 m<sup>2</sup>.
- Terreno con forma regular.
- Ofertado a menos del precio de mercado.
- Uso de suelo compatible.
- Libertad de afectaciones.
- Infraestructura existente.

**1. Localización del sitio en la esquina N° 1.** Este punto se refiere a que el centro de conveniencia se ubique en la mejor esquina, es decir, en la esquina que presente las mejores condiciones para que el público usuario tenga el mejor acceso y visibilidad del mismo.

Para identificar el tipo de esquina en la que se encuentra cada sitio se ha adoptado la siguiente clasificación:

#### DIAGRAMA DE IDENTIFICACIÓN DE ESQUINA

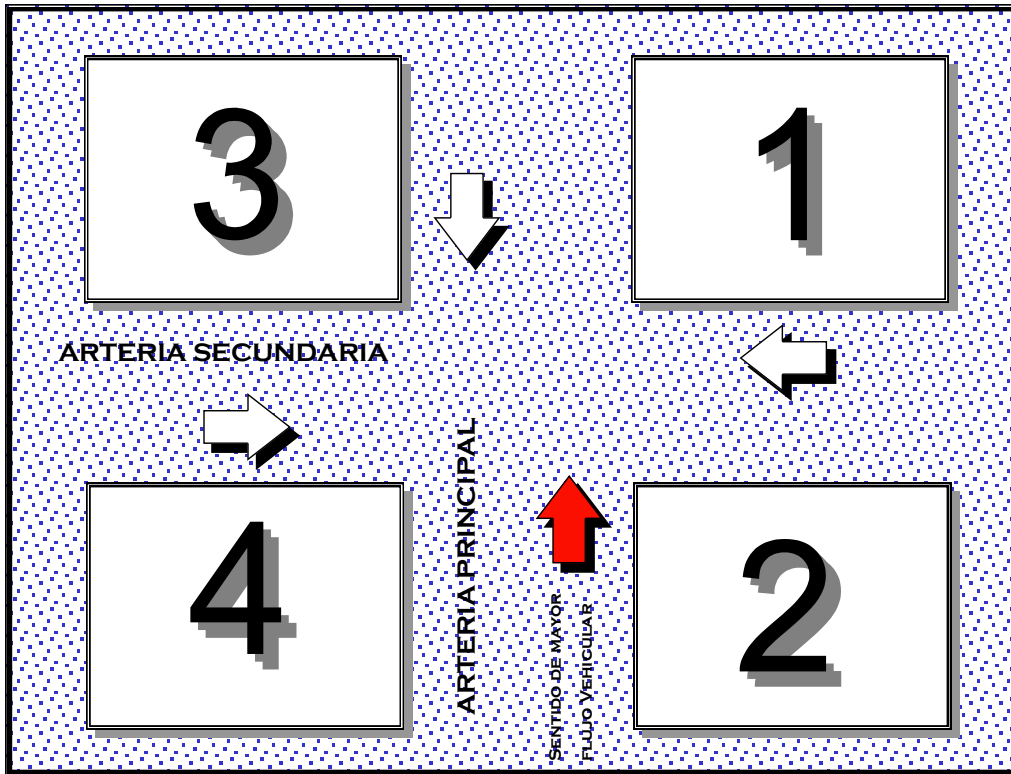


Fig. 2.1 Diagrama de clasificación de esquinas: La arteria principal es aquella que presenta la mayor cantidad de vehículos por día, de acuerdo con estudios de conteo vehicular, y la secundaria es la arteria que le sigue en cuanto a este conteo.

En algunos casos se llegan a aprobar sitios localizados en esquina N° 2 debido a que en algunas ocasiones la esquina N° 1 ya está ocupada, y resulta imposible y/o muy costosa la adquisición de la misma. Esto depende también del aforo vehicular, de la zona en la que se ubica el sitio, del sentido de tráfico, la visibilidad, etc.

**2. Excelente visibilidad:** La visibilidad de un punto es de suma importancia para la selección de un sitio, debido a que de ella dependen en gran medida las ventas.

Para nuestro caso, el proyecto requiere un mínimo de 100 m<sup>2</sup> (aproximadamente. 1 cuadra), de tal manera que el conductor pueda realizar las maniobras necesarias para cambiar de carril en el caso de que decida acceder a la estación. En algunas ocasiones la visibilidad puede ser menor, dependiendo entre otras cosas de la velocidad con que

circulan los vehículos por la arteria principal.

**3. Con alto total marcado por semáforo**, señal de alto, tope, etc. : Es necesario que la esquina en la que se ubica el sitio cuente con algún elemento reductor de velocidad, llámese tope, semáforo, señal de alto total, etc., de tal manera que el acceso al centro de conveniencia no entorpezca la circulación sobre las avenidas. Además, este tipo de elementos influyen en gran medida en las ventas.

**4. Aforo vehicular mínimo de 35,000 vehículos por día:** En realidad esta cifra oscila entre los 20,000 y 30,000 vehículos diarios dependiendo de la ciudad y zona en la que se encuentra el punto, y ha sido el resultado de los estudios financieros que se han realizado para conocer la rentabilidad financiera de los proyectos. Se considera que del total de vehículos que circulan diariamente por una avenida, aproximadamente el 30% entrarían a la estación de servicio.

**5. En el mismo lado del tráfico de regreso a casa:** Numerosos estudios han demostrado que la mayor parte del público consumidor prefiere cargar gasolina y realizar sus compras en el trayecto de "regreso a casa", por esta razón un sitio con estas características es considerado como factible para el proyecto.

**6. Localizado en una zona residencial o comercial creciente y con generadores de actividades diversas:** Aunque este criterio no es de carácter obligatorio, es importante hacer notar que la cercanía de una Estación de Servicio a zonas netamente comerciales propician el aumento en el volumen de tráfico vehicular y peatonal de manera considerable.

**7. Accesible al tráfico por ambas arterias.** Es muy importante que los sitios en donde se instalará la Estación cuenten con un cómodo acceso tanto para los conductores que circulan por la arteria principal cómo para los que circulan por la arteria secundaria y de igual forma deben permitir una salida ágil, de tal manera que no se obstruya la circulación de los demás vehículos que circulan por ambas vías.

**8. Superficie mínima de 1,000 m<sup>2</sup>:** Una de las principales características del proyecto es la amplitud de sus espacios, lo que permite ubicar dentro de ellos amplias áreas jardinadas, espacios adecuados de maniobra, suficientes lugares de estacionamiento y en algunos casos otros negocios de conveniencia acordes al proyecto (comida rápida, tintorerías, videoclubs, etc.), la razón principal de ajustar el terreno a los 1,000 m<sup>2</sup> es debido a la enorme demanda de los servicios que ofrece la Estación de Servicio y principalmente a lo difícil que resulta encontrar sitios que cuenten con esta característica. Esto no quiere decir que todo terreno que cuente con estas dimensiones es apto para el proyecto, debe además de cumplir con ciertas dimensiones tanto de frente como de fondo, las cuales se especifican en el siguiente punto.

**9. Terreno con forma regular:** Los terrenos que aspiren a ser Estaciones de Servicio deben además cumplir con ciertas dimensiones mínimas en cuanto a frente y fondo se

refiere. Esto permite que causen un efecto visual importante para el público consumidor y eviten en gran medida conflictos viales.

La forma del terreno debe ser lo más "regular" posible, es decir lo más parecido a un rectángulo cuyas dimensiones mínimas se señalan en el siguiente diagrama:

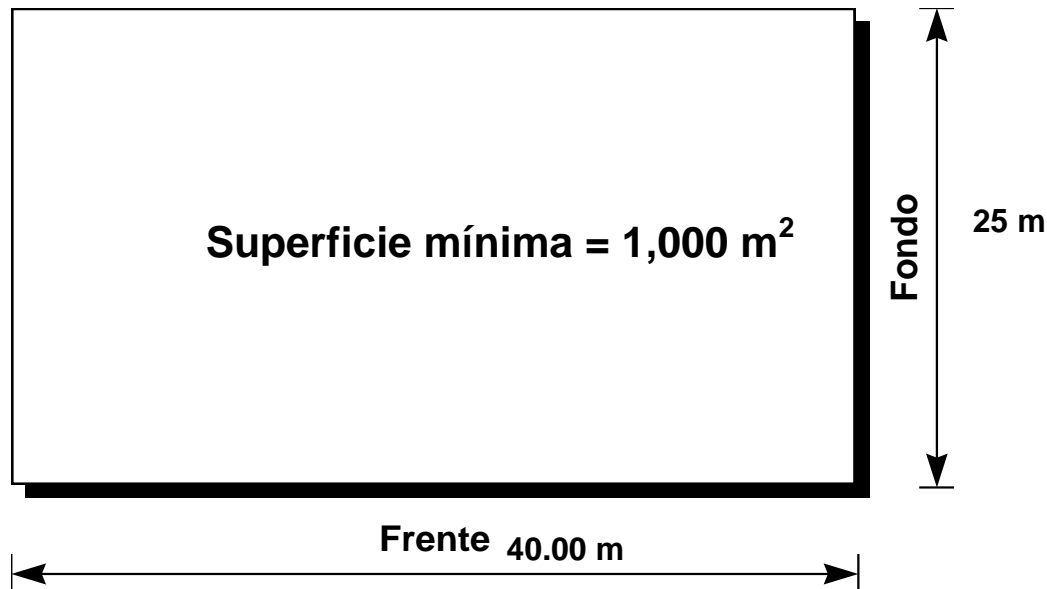


Figura 2.2- Dimensiones mínimas en un terreno.

**10. Ofertado a menos del precio de mercado:** Además de la experiencia de los corredores externos en cuanto al costo promedio por metro cuadrado en las diferentes zonas que abarca cada uno de ellos, actualmente existen además estudios de mercadotecnia y datos proporcionados por la Cámara Nacional de Comercio, que permiten determinar el costo promedio por metro cuadrado que Bienes Raíces puede ofertar al o los propietarios, de tal manera que este costo no afecte la rentabilidad del sitio.

Cabe mencionar que el costo por m<sup>2</sup> varía de acuerdo a zona en la que se encuentre el sitio.

Como en cualquier tipo de análisis de valor, se debe recurrir a las fuentes más confiables en cada ramo, y en el caso de Bienes Raíces están formadas por las siguientes referencias:

- **Corredores de Bienes Raíces Internos.-** Son personas con amplia experiencia en el área inmobiliaria, tanto en campo como en oficina y por ello son la fuente de información más cercana con la que contamos, ellos poseen información clasificada en forma directa a los rangos de valor factibles al objetivo de nuestro proyecto.
- **Corredores de Bienes Raíces Externos.-** Al igual que la mayoría de personas



dedicadas a esta actividad, los corredores independientes trabajan con un banco de datos que han ido generando y actualizando de acuerdo a sus propias observaciones. Este tipo de profesionales normalmente tienen una amplia referencia del mercado, ya que apoyan a diversos tipos de clientes.

- **Compañías Inmobiliarias.-** Sin duda son los profesionales en el ramo quienes cuentan con la información más veraz de los valores de terrenos en cualquier lugar al que ellos tengan acceso. Esto se debe a que su "maquinaria" abastecedora de información involucra a diversas disciplinas tales como: Mercadólogos, Ingenieros, Administradores, Financieros, dependencias de gobierno, etc.
- **Valuadores.-** Son para nosotros la referencia teórica más calificada gracias a sus conocimientos y a la relación que guardan con diferentes instituciones bancarias que de cierta forma, regulan el mercado por su constante manejo de avalúos de todo tipo.
- **Mercadólogos.-** Son considerados como una fuente directa y rápida que trabaja acorde a nuestros objetivos de investigación de valores de mercado.
- **Notarios.-** Siempre existe una correlación en cuanto a su servicio y la información de los valores de la tierra, ya que ellos se valen de los avalúos catastrales que manejan las oficinas de gobierno correspondientes.

**11. Uso de suelo compatible:** Para conocer si un terreno se ubica en una zona compatible para nuestro proyecto, se apoyará en el plan parcial de desarrollo urbano de la Ciudad.

Este plan de desarrollo urbano está integrado por un mapa que nos indica las diferentes zonas que las autoridades competentes han diseñado de acuerdo a las actuales y futuras necesidades de la ciudad.

Para el caso de una Estación de Servicio, se considera que los usos de suelo "compatibles" son generalmente los que se conocen como Comercial y de Servicios y el Habitacional Mixto. Esto no significa que no exista la posibilidad de obtener la autorización llamada comúnmente "Certificado de Zonificación para Uso Específico" en otras clasificaciones de suelo, todo depende de otros factores específicos que a su vez dependen de la Delegación en la que se localicen.

Existen además algunas clasificaciones de uso de suelo que hacen imposible la obtención de la licencia de uso de suelo, es decir, zonas en las que no es permitido el cambio de uso de suelo, tal es el caso del clasificado como "Habitacional o H4"; por lo que todo terreno ubicado dentro de estas zonas no es apto para el proyecto.

De igual forma existen otras clasificaciones de suelo en las que existe la posibilidad de

que las autoridades autoricen mediante su correspondiente solicitud y posterior análisis el cambio de uso de suelo, pero esto implica por supuesto inversión en costo, tiempo y esfuerzo para lograrlo.

**12. Libertad de afectaciones:** Petróleos Mexicanos a través del programa simplificado para el establecimiento de nuevas estaciones de servicio, establece una serie de especificaciones y restricciones que deben cumplir todos aquellos terrenos que aspiren a obtener la franquicia de Pemex. Estas especificaciones cubren los requerimientos mínimos que deben seguir las compañías especializadas en el desarrollo del diseño y construcción de una estación de servicio y determina el empleo de materiales para los diferentes elementos que la conforman, los cuales deben aplicarse de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales y reglamentos de construcción correspondiente.

**Definición:**

"Una restricción es todo aquello que impide la realización de una determinada tarea u objetivo".

En nuestro caso, Pemex señala entre otras restricciones las siguientes:

El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 15 m de cualquier centro de concentración masiva (Escuelas, Hospitales, Mercados Públicos, Cines, Teatros, Estadios Deportivos, Auditorios, etc.).<sup>1,2</sup>

El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 100 m con respecto a una Planta de Almacenamiento de Gas L.P.<sup>3</sup>

El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 30 m con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transporten productos derivados del petróleo.<sup>4</sup>

El predio debe contar con una superficie y frente mínimo de acuerdo a la clasificación de zona en la que se encuentre el sitio (Ver cuadro de clasificación de zonas en el Manual de Especificaciones de Pemex).

Existen además otras restricciones que tienen que ver con diferentes dependencias gubernamentales, tales como derechos de vía, servidumbres de paso, etc.

**13. Infraestructura existente:** Otro factor importante en la toma de decisiones para considerar a un punto como "Potencial" es la infraestructura con la que cuenta la zona donde se ubica cada punto. Es decir, que cuenten con los servicios mínimos indispensables para el correcto funcionamiento de la estación. Estos servicios son

---

<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación 14 de agosto de 1990, pag. 103.

<sup>3</sup> Diario Oficial de la Federación 19 de marzo de 1993, pags. 17-40.

<sup>4</sup> Idem 2.

básicamente:

- Alcantarillado
- Agua Potable
- Energía Eléctrica
- Alumbrado Público
- Pavimento
- Líneas Telefónicas

Esto no quiere decir que el propio sitio deba contar con estos servicios, sino que la zona en la que se encuentre tenga acceso a ellos.

Cabe mencionar que estos no son los únicos criterios a considerar para calificar un sitio como "Potencial", existen además algunos otros que intervienen en la selección de manera indirecta, tales como:

- Nivel Socioeconómico de la zona.
- Ubicación y características de la o las competencias, tanto para la gasolinera como para la tienda de conveniencia y negocios asociados.
- Generadores de Actividad.
- Ventas estimadas.
- Libertad de gravámenes.
- Topografía.
- Construcciones actuales sobre el sitio.
- Posibles demoliciones o necesidad de obras complementarias sobre el sitio.
- etc.

### **Búsqueda y selección de sitios potenciales**

Una vez establecidos los criterios de selección de sitios potenciales, el siguiente paso es definir el proceso que seguimos para la presentación y en su caso aprobación de los sitios, para lo cual necesitamos definir las actividades de dos de los participantes en el proceso.

**Corredor de Bienes Raíces Externo:** Persona externa dedicada a la oferta y búsqueda por sí mismo de bienes raíces para diferentes personas y compañías inmobiliarias interesadas en la compra, venta o renta de inmuebles. Cuentan con amplia experiencia y contactos en el ramo y sus ingresos se deben principalmente a las comisiones que le otorgan tanto los propietarios de las propiedades, como las que recibe de la parte interesada en ellas.

**Corredor Maestro de Bienes Raíces:** Son personas externas que pertenecen a alguna compañía inmobiliaria y que a diferencia de los anteriores, estos se especializan en la búsqueda de inmuebles con características específicas para determinadas compañías.

Este tipo de profesional normalmente cuenta con amplias referencias del mercado inmobiliario, avalado por su amplia experiencia tanto en el campo como en oficina.

Debido al gran volumen de población y al campo de acción concentrado en la zona metropolitana se puede decir que el D.F. representa la zona más importante para el proyecto.

Es por estas razones que el área metropolitana de la Ciudad de México está a su vez dividida en tres subregiones (Ver figura 2.3).

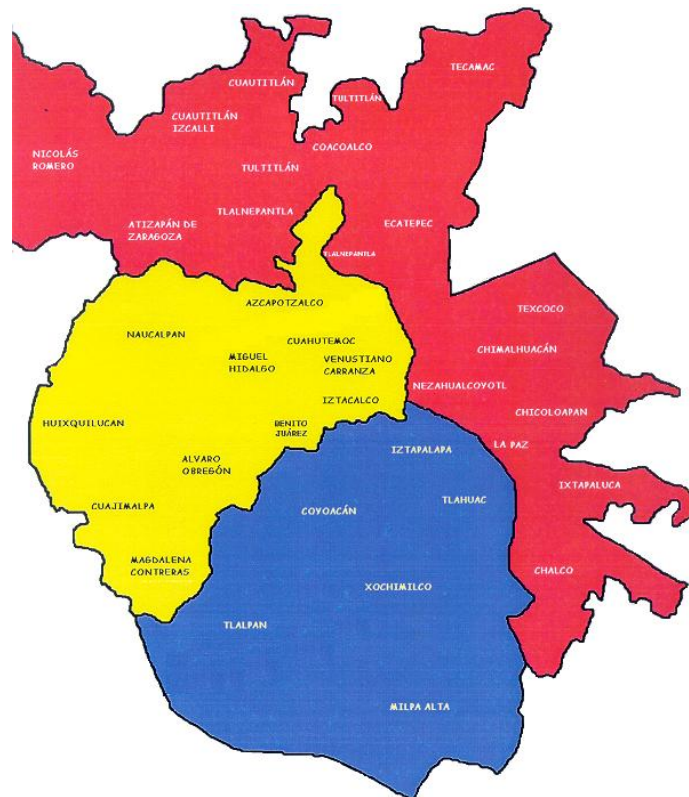


Figura 2.3 División territorial del área metropolitana de la Ciudad de México.

Una vez definidas estas actividades, podemos decir que el proceso inicia cuando uno o varios corredores externos localizan uno o más sitios que a su juicio cubren con los criterios del Proyecto y se los presenta a alguno de los corredores maestros, dependiendo éste de la zona en la que se encuentra el sitio.

Una vez hecho esto, el corredor maestro realiza una visita a los lugares propuestos y selecciona aquellos que considera pueden ser aceptados. Una vez hecha esta selección, su labor consiste en reunir toda la información necesaria como tamaño, medidas, uso actual de suelo y principalmente el precio pretendido por el o los

propietarios.

En esta minigira el corredor maestro se vale de un formato que le ayuda a reunir la información más importante y que se conoce como formato de "Sitios Presentados" (Ver figura 2.4), además de que le facilita la calificación y selección de los sitios.

**BB**  
BERMÚDEZ-BINSWANGER **SITIOS PRESENTADOS** FOLIO: 0000

1) Fecha de la visita : \_\_\_\_\_ 2) Hora: \_\_\_\_\_ 3) Número B.B.: \_\_\_\_\_  
 4) Corredor(a) Maestro(a): \_\_\_\_\_  
 5) Corredor(a) Externo(a): \_\_\_\_\_  
 6) Asistieron a esta visita: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL SITIO:**

7) Ciudad : \_\_\_\_\_ 8) Región : \_\_\_\_\_  
 9) Ubicación : \_\_\_\_\_ 10) Tipo de Esquina: \_\_\_\_\_  
 11) Tipo de Entorno : \_\_\_\_\_ 12) N.S.E. : \_\_\_\_\_  
 13) Uso de Suelo : \_\_\_\_\_ 14) Uso Actual del Sitio: \_\_\_\_\_  
 15) Superficie Total : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> 16) Existe Escritura : \_\_\_\_\_  
 17) Superficie del Predio Propuesto: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> (Frente : \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ de Fondo)  
 18) Precio Pretendido \$ \_\_\_\_\_ /m<sup>2</sup> 19) Precio Estimado de Mercado \$ \_\_\_\_\_ /m<sup>2</sup>  
 20) Hay contacto con el(los) dueño(s): \_\_\_\_\_ Renta ( ) ó Vende ( )

**CALIFICACIÓN DEL SITIO :** **CROQUIS APROXIMADO :**

21) APROBADO ( )  
 CONDICIONADO ( )  
 DESCARTADO ( )  
 OTROS ( )

Observaciones y/o Condiciones :  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Corredor(a) Maestro(a) Corredor(a) Externo(a)

Figura 2.4 Formato "Sitios Presentados" consta de original y dos copias.

Acto seguido, el corredor reúne toda la información y presenta al Gerente de Planeación la lista de sitios seleccionados y sus correspondientes características físicas y técnicas. Posteriormente ambos fijan una fecha en la que se realizará la Pre-gira y preparan un itinerario rápido sobre los sitios a visitar en la misma.

## 2.2 Pre gira (Segundo Filtro de Selección)

El propósito de realizar una pre gira es el de depurar aquellos sitios presentados por los corredores maestros que no reúnen los requisitos mínimos indispensables para convertirse en "Sitio Potencial". Los participantes en ésta son únicamente el corredor maestro y el Gerente de Planeación Regional, y generalmente se realizan dos semanas antes de la Gira.

El primer paso para realizar la pre gira es reunir la información recopilada por cada uno de los corredores maestros, y en base a ella, se formula un pequeño itinerario de recorrido, para que de esta manera se pueda optimizar el tiempo del trayecto, que generalmente es de 1 día por cada uno de los corredores maestros de zona.

El día de la pre gira, el Gerente de Planeación ratifica la información proporcionada por el corredor maestro, el cual resalta los pros y contras de cada uno de los sitios presentados. A su vez el Gerente de Planeación analiza las características del sitio de acuerdo a los criterios de selección.

Para facilitar el análisis del sitio y llevar un control de cada uno de los sitios visitados en las pre giras, el gerente de planeación se vale de un formato semejante al que utilizan los corredores maestros para calificar sus sitios. Este formato lleva el nombre de "Sitio en Pre gira" (Ver figura 2.5) y contiene además de las principales características del sitio, un número de folio para su control, un pequeño croquis de ubicación (el cual debe ser dibujado al momento mismo de la pre gira por el gerente de planeación) y finalmente un cuadro de calificación del sitio en la pre gira.

Al finalizar la inspección, y una vez calificado por el gerente de planeación, se debe de firmar el formato por ambos participantes. El formato de pre gira consta de un original para el gerente de planeación, una copia calca para el corredor maestro y una más para el corredor externo.

FOLIO: 0000

# SITIO EN PREGIRA

1) Fecha de la visita : \_\_\_\_\_ 2) Hora: \_\_\_\_\_ 3) Fecha para la Gira: \_\_\_\_\_

4) Corredora Maestra: \_\_\_\_\_

5) Corredor Externo: \_\_\_\_\_

6) Asistieron a esta Pregira: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL SITIO:**

7) Ciudad : \_\_\_\_\_ 8) Región : \_\_\_\_\_

9) Ubicación : \_\_\_\_\_ 10) Tipo de Esquina: \_\_\_\_\_

11) Tipo de Entorno : \_\_\_\_\_ 12) N.S.E. : \_\_\_\_\_

13) Uso de Suelo : \_\_\_\_\_ 14) Uso Actual del Sitio: \_\_\_\_\_

15) Superficie Total : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> 16) Existe Escritura : \_\_\_\_\_

17) Superficie del Predio Propuesto: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> (Frente : \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ de Fondo)

18) Precio Pretendido \$ \_\_\_\_\_ / m<sup>2</sup> 19) Precio Estimado de Mercado \$ \_\_\_\_\_ /m<sup>2</sup>

20) Hay contacto con el(los) dueño(s): \_\_\_\_\_ Renta ( ) ó Vende ( )

**CALIFICACIÓN DEL SITIO :**

21) APROBADO ( )

CONDICIONADO ( )

DESCARTADO ( )

OTROS ( )

Observaciones y/o Condiciones :


\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CROQUIS APROXIMADO :**





Arq. Jaime M. Velázquez
Bermúdez Binswanger

Figura 2.5 Formato "Sitio en Pre gira" consta de original y dos copias.

### 2.3 Análisis preliminar de T.I.R.

Una vez que la Gerencia de Planeación de zona selecciona los sitios en las pre giras, el corredor maestro procede a elaborar con la ayuda de asesores en la materia lo que se conoce como la "Evaluación del Punto de Venta" o "Primera Fase", la cual sirve como guía para los participantes en la gira. Una copia de esta evaluación del punto de venta debe enviarse a la Gerencia de Planeación Financiera para poder obtener un estimado de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.), la cual será objeto de análisis de las demás áreas durante la realización de la Gira

#### Definición:

"La Tasa Interna de Retorno es una herramienta financiera que permite conocer la rentabilidad de un determinado proyecto en términos económicos".

En otras palabras, la Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés que aplicada al proyecto nos permite igualar el valor de la inversión y sus respectivos beneficios económicos en un determinado tiempo (ver figura 2.6).

Actualmente existen varios métodos bajo los que se puede determinar esta rentabilidad, los cuales utilizan valores representativos de los elementos que participan en él, y con ello proporcionan una medida de la bondad de conjuntarlos. Todos estos métodos utilizan dos conceptos fundamentales: Los Egresos (Inversiones, Costos y Gastos) y los Ingresos (Ventas y Márgenes de Utilidad). Ambos conceptos tienen su origen y magnitud en los bienes, métodos de trabajo y personas que conforman al proyecto.

Normalmente la magnitud de los egresos tiene una relación directa con los ingresos, (usualmente mayores) que se esperan obtener.

Para el estudio del caso, el área de Planeación Financiera utiliza el método de la Tasa Interna de Retorno, por ser éste el que proporciona mayor confiabilidad a los inversionistas o accionistas, que al final de cuentas son los que proporcionan el capital de la inversión.





## Figura 2.6 Esquematación de la Tasa Interna de Retorno

Para la obtención del estimado de la T.I.R. en éste, se toman en cuenta entre otros los siguientes factores:

- Tráfico vehicular y peatonal
- Generadores de Actividad
- Ventas Estimadas de Gasolina
- Ventas Estimadas de la Tienda
- Ubicación del punto
- Costo aproximado de construcción
- Nivel Socioeconómico de la zona
- Equipamiento preliminar del posible Centro de Conveniencia (Tipo de tienda, número de dispensarios, número de tanques, etc.).

Con esta información, que en la mayoría de los casos es aproximada o estimada, los analistas del área de planeación realizan el cálculo aproximado de la T.I.R., el cual será revisado como se indicó anteriormente el día de la Gira por los representantes de cada área.

### **2.4 Gira (Tercer filtro de selección)**

La gira o tour no es otra cosa más que un recorrido por todos y cada uno de los sitios seleccionados en las pre giras para su exhaustiva evaluación y su posterior calificación como "Sitio Potencial". En ella participan los representantes de cada una de las áreas que conforman la Empresa.

Generalmente la gira tiene una duración promedio de 8 hrs, aunque este tiempo dependa además de otros factores como el número de sitios a visitar, la cercanía entre ellos, etc.

Las áreas que participan en estas giras son:

- Planeación
- Bienes Raíces
- Permisos
- Ingeniería
- Operaciones
- Planeación Financiera

La persona que asista a la gira deberá tener el conocimiento y experiencia previa en la calificación de "Sitios Potenciales".

Las fechas en que se realizarán las Giras serán acordadas por los Gerentes y ahí se prepararán las carpetas de información para la misma.

Dicha carpeta contiene entre otras cosas: fotografías del sitio y la competencia, la evaluación del punto de venta (Primera Fase), croquis o mapa de ubicación de los sitios y un formato para calificar a cada uno de los sitios (ver figura 2.7).

Durante el desarrollo de la Gira, los representantes de cada área evalúan cada uno de los sitios de acuerdo a su experiencia y a los criterios de selección, y exponen sus comentarios en torno a ello y al análisis preliminar de la T.I.R. que proporciona el área de Planeación Financiera.

Una vez concluida la inspección de los sitios, todos los participantes se reúnen para dar a conocer la calificación otorgada a cada sitio y el motivo por el que lo calificaron de esa u otra manera, obteniéndose así un promedio general con el que se decide si el sitio es apto o no para el proyecto.

Existen tres maneras de calificar a un sitio (ver figura 2.8):

- Sitio Potencial.
- Sitio Condicionado.
- Sitio Descartado.

**Sitio Potencial:** Sitio que ha cumplido con todos o con la mayoría de los criterios de selección para el establecimiento de una estación de Servicio y que resulta rentable de acuerdo al análisis financiero realizado antes y durante la realización de la Gira.

**Sitio Condicionado:** Es la calificación que se le da a un sitio que por uno u otro motivo no ha podido cumplir con uno o varios de los criterios de selección, pero que tiene la posibilidad de lograrlo. Los motivos para dar a un sitio esta calificación son muy variables; entre ellos se pueden encontrar los siguientes:

- Precio por encima del precio de mercado
- No cuenta con alto total en la esquina
- No cumple con las dimensiones mínimas
- Problemas de propiedad
- Afectaciones
- Bajo aforo vehicular ó peatonal
- Dificultad para el diseño del sembrado ( Lay Out)
- Factibilidad de Uso de Suelo
- Necesidad de realizar obras complementarias
- Zona vecinal conflictiva
- etc.

**Sitio Descartado:** Esta calificación se le da a un sitio que no ha logrado cumplir los requisitos mínimos indispensables para la instalación de uno de nuestros centros de conveniencia o aquellos sitios que en un principio se calificaron como condicionados y que no se logró superar la condición por la cual fue calificado de esa manera.

El calificar a un sitio como Descartado, no significa que las negociaciones o los intentos por convertirlo en potencial se terminen. El término correcto para esta calificación debería ser "Inactivo" y al igual que los condicionados pueden reactivarse nuevamente con el paso del tiempo; y es por esta razón que hay un corredor maestro encargado de resucitar este tipo de sitios, que debido a diferentes circunstancias han superado las razones por las cuales se les consideró inactivos.

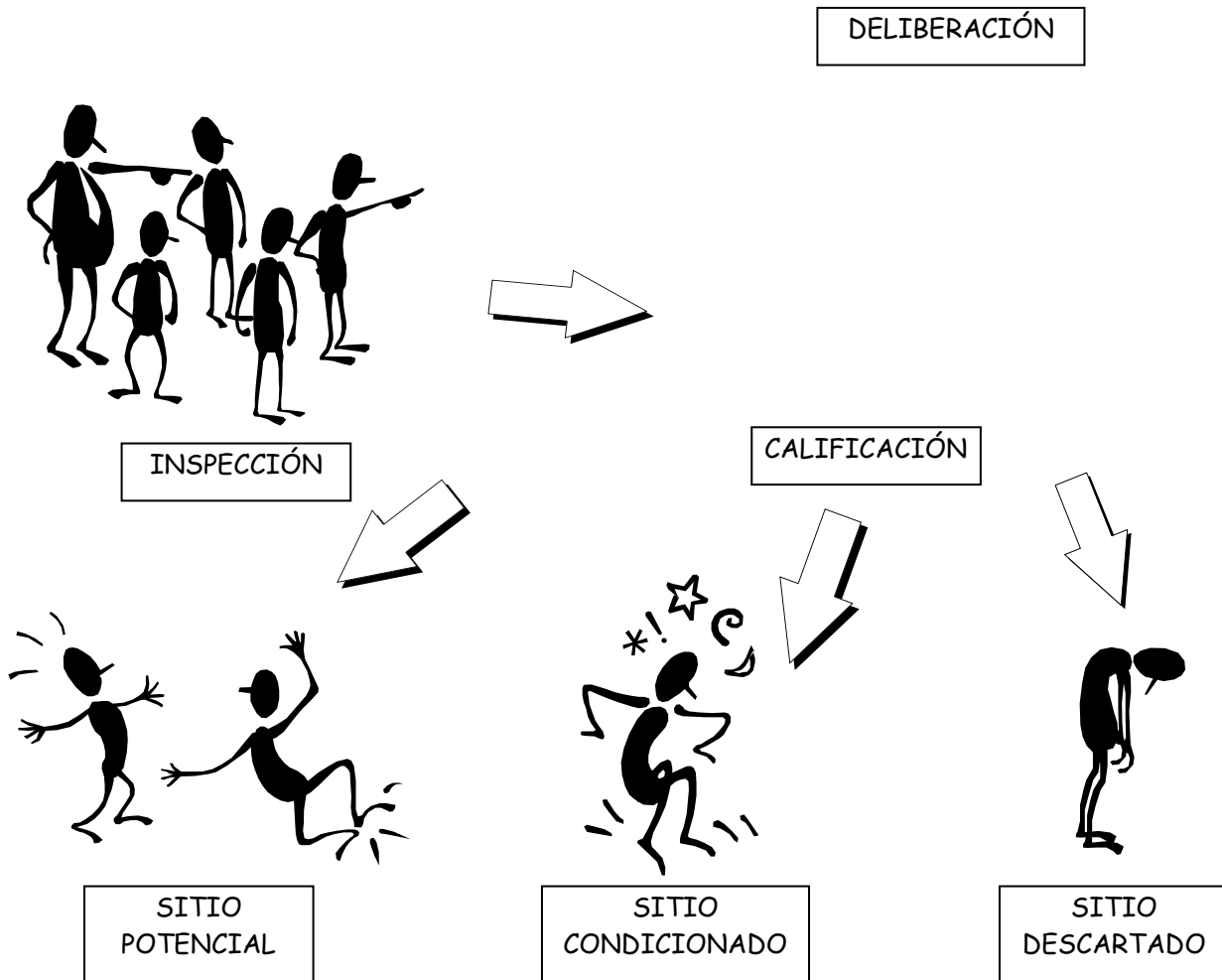


Figura 2.8 Procesos durante la Gira de Selección.

Para calificar al sitio, los participantes de en la Gira se valen de un formato sencillo (ver figura 2.7), con el cual los participantes dan al sitio una calificación de cero a cinco en cuanto a Competencia, Visibilidad, Acceso, Tráfico Vehicular y Peatonal, Tamaño incluye cajones de estacionamiento e Infraestructura, Disponibilidad y expectativas para la Tienda; siendo cinco la calificación mayor y cero para la calificación menor. Además se anotan las observaciones que consideran importantes a considerar al momento de la deliberación.



Los sitios calificados como condicionados se registran en la lista de Sitios Condicionados con el mismo número con el que fueron presentados a en la gira, es decir, con el número de Bienes Raíces (# BR), donde además se anota el nombre del corredor maestro responsable del sitio, la fecha de la gira y las observaciones o condiciones que debe cumplir el sitio para poder ser considerado como “potencial”. Esta labor, y el seguimiento de negociaciones para resolver las condiciones de estos sitios se lleva a cabo por Bienes Raíces, quien además lleva el control de los sitios descartados que como dijimos anteriormente no son eliminados del todo, sino que en realidad son sitios condicionados por motivos de mayor peso, pero que en determinado momento pudieran llegar a resolverse con el paso del tiempo.

A los sitios calificados como “Potenciales” se les asigna un número consecutivo de 4 dígitos de acuerdo al listado de números asignados, y todos los participantes en la gira firman de conformidad la evaluación del punto de venta o primera fase, con lo que queda registrado como “Sitio Potencial”, y con lo cual se inicia el proceso de recopilación de información y elaboración de estudios que servirán de base para la realización de diversos procesos; a continuación se enlistan los diferentes estudios que se deberán de realizar:

- Estudios Demográficos: Primario y Secundario
- Levantamiento Topográfico.
- Estudio de Mercado (Avalúo)
- Factibilidad de Uso de Suelo
- Se abren dos carpetas de control en el archivo, una para el área de Bienes Raíces y una más para el área de Ingeniería y Permisos.
- Recopilación de documentos para permisos.
- Análisis Económico Preliminar de T.I.R.

Estas tareas se realizan también en algunos casos de sitios condicionados, dependiendo de las condiciones por las cuales se calificó un sitio de esa manera, ya que en muchas ocasiones la o las condiciones pueden superarse con los resultados de los estudios demográficos y/o de mercado o simplemente con un adecuado diseño del sembrado.

## **2.5 Estudios demográficos y de mercado**

Para poder evaluar la calidad y conveniencia de un sitio desde el punto de vista del área de Bienes Raíces es necesario realizar algunos estudios tanto demográficos como de mercado, entre los que se encuentran los que se conocen como “Preliminar” y “Secundario” en el primer grupo y el avalúo como parte de los estudios de mercado.

El contenido de cada uno de estos estudios es el siguiente:

**Estudio Demográfico Preliminar:** Contiene información relacionada con las características tanto del sitio como del entorno que rodea al mismo; tal es el caso de la dirección del sitio, los aforos vehiculares, fotografías del sitio, croquis de localización,

principales generadores de actividad, área de influencia, superficie aproximada, nivel socioeconómico de la zona, visibilidad aproximada del punto y una descripción de las arterias de acceso, entre otras.

Este estudio nos permite reafirmar la información preliminar contenida en el estudio de primera fase o evaluación del punto de venta que se presenta al momento de la gira.

**Estudio Demográfico Secundario:** Este estudio se conoce también como análisis de Competencia, y como su nombre lo indica, contiene información relacionada con las características físicas y del entorno que rodea a la competencia más cercana al sitio. Además contiene un comparativo de venta entre el punto propuesto y la competencia, de acuerdo a la estimación de autos que entrarán a la Estación de Servicio y al promedio de litros/día que se estiman vender en el mismo.

Este comparativo es de gran ayuda, ya que nos da una idea aproximada de la rentabilidad del proyecto, y al igual que el estudio preliminar, contiene fotografías de la competencia, aforos vehiculares, croquis de ubicación, y además el número de estación otorgado por Pemex, una descripción del equipamiento y servicios que ofrece la competencia al público usuario, con el que podemos calificar su calidad de servicio como buena, regular o mala.

**Avalúo:** Es un estudio que nos permite conocer el valor de mercado del sitio, de acuerdo a la zona en la que se ubica y a los servicios, construcciones e instalaciones especiales con las que cuenta. Además, incluye información de gran importancia y que sirve para complementar la contenida en los estudios demográficos, ya que la descripción del sitio y del entorno es generalmente muy explícita.

Para conocer este valor, los valuadores utilizan dos métodos: el método Físico y el método por Capitalización de Rentas.

Ambos métodos se valen del valor medio unitario de la zona, para lo cual los valuadores realizan una investigación de mercado e indagan sobre los antecedentes y condiciones actuales del inmueble, así como el aprovechamiento del mismo, el valor comercial, las rentas de inmuebles similares en la zona y el propósito del avalúo. Los costos unitarios son analizados de acuerdo a datos de publicaciones técnicas comerciales.

El método físico utiliza además factores de premio o castigo (factores de eficiencia), de acuerdo a los procedimientos valuatorios establecidos en el Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria aplicable a la zona o Entidad Federativa correspondiente. El cálculo del valor físico del terreno se calcula generalmente con la siguiente fórmula y con los siguientes factores:

$$V_f = A \times V.M.U. \times F_e$$

$$F_e = F_{Zo} \times F_{Ub} \times F_{Fr} \times F_{Fo} \times F_{Su} \times \text{Otro}$$

**Donde:**

**Vf** es el valor físico calculado.

**A** es el área o superficie del terreno.

**V.M.U.** es el valor medio unitario de la zona.

**Fe** el factor de eficiencia.

**FZo:** factor de Zona.

**FUb:** factor de Ubicación.

**FFr:** factor de frente.

**FFo:** factor de forma.

**FSu:** factor de superficie.

**Otro:** algún otro factor necesario, como demolición, esquina comercial, etc.

Por su parte, el método por capitalización de rentas utiliza o considera una tasa de capitalización del producto líquido anual aplicable y un porcentaje por deducciones, con los que se obtiene el valor de renta estimada del predio.

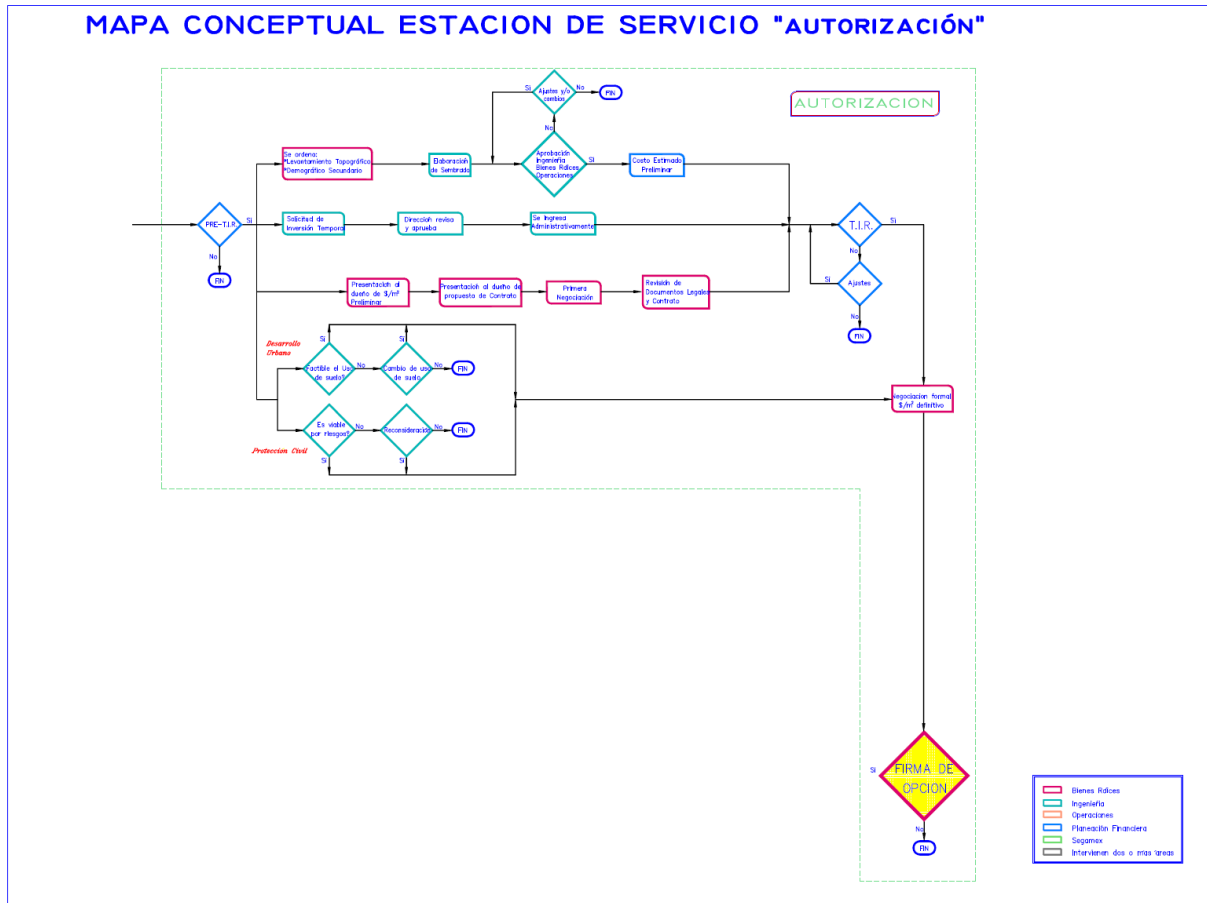
Al igual que los factores de eficiencia, la tasa de capitalización y la tasa por deducciones se obtienen de acuerdo a los procedimientos valuatorios establecidos en el Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria aplicable a la zona o Entidad Federativa correspondiente.

Generalmente el método físico es utilizado para conocer el valor por metro cuadrado que se puede llegar a pagar por una propiedad que se esté considerando comprar y el método por capitalización de rentas para aquellos sitios que se pretendan negociar en arrendamiento.

**Fase de Selección**

En esta fase el área de ingeniería define técnicamente la factibilidad económica de realizar el proyecto y construcción de la Estación, partiendo de los siguientes puntos:

- Levantamiento Topográfico
- Estudio Vial
- Mecánica de Suelos
- Análisis Financiero del Sitio
- Elaboración y Aprobación del Sembrado
- Negociaciones preliminares
- Revisión de las factibilidades de Uso de Suelo



## Levantamiento Topográfico

Los levantamientos Topográficos deberán contener el cruceo completo, ángulos del polígono, ejes, infraestructura, etc., todo esto con el fin de facilitar el trabajo del sembrado o Lay-out, que será la base para los proyectos tanto ejecutivos como para el proyecto de Pemex.

La calidad y precisión del trabajo aseguran un sembrado mas real y evitarán problemas durante la obra, además de poder prevenir los movimientos de postes, árboles, registros, etc., así como para los proyectistas, será fundamental para determinar los volúmenes de movimientos de tierras, la magnitud y tipo de demoliciones (si es que las hay), y así lograr un Catálogo de conceptos más favorable para su cotización.

## Alcances

Deberá de realizarse el levantamiento del cruceo completo, apareciendo las cuatro esquinas, en caso de dos o más cruceos se deberán realizar de igual forma, el terreno que abarque más de un cruceo, tendrá que levantar todos los cruceos empleados.

Deberá indicarse los ángulos del polígono propuesto, haciendo el detalle de los ángulos



Deberá indicarse y graficarse todos los aspectos de infraestructura urbana, (acotándolos y simbolizándolos) como son: postes, árboles, banquetas, guarniciones, bardas, registros de drenaje, agua potable (obteniendo sus niveles de arrastre e identificación del pozo de visita.), Teléfonos, líneas aéreas y/o subterráneas de alta, media o baja tensión, líneas de conducción de PEMEX y SIAPA, gasoductos, colectores, transformadores, cajas de teléfono, líneas de ferrocarril, tren eléctrico, semáforos y control de los mismos, luminarias, cajas de válvulas, señalamientos, diseño existente en banquetas y todo aquello que se encuentre en el perímetro del predio, incluyendo la planimetría de la zona.

Deberá de designárseles tanto al terreno como a las construcciones interiores (si es que las hay) EJES.

Curvas de nivel con cotas.

Señalamientos: bandera, viales, peatonales, anuncios espectaculares indicando altura y características principales.

Dos secciones que muestren las vialidades principales con sus respectivos niveles

Croquis perimetral

Dibujo que indique coordenadas, ordenadas y abscisas.

Indicación del norte

Identificación del Banco de Nivel

Orientar el dibujo con la calle principal en la parte inferior del plano

Identificar el tipo de superficie

Superficie total levantada

Cotas a cada 10 m en el exterior del predio

Arrastre de la tubería, tomando en cuenta los registros

Croquis de localización

Indicar las restricciones dentro del polígono (PEMEX - METRO), Etc.

### **Forma de entrega**

Se les pide a los proyectistas que la información se deberá entregar con las siguientes características:

Plano en papel bond escala 1:500 (original)

Croquis del sitio solo con medidas y nombres de las calles

Líneas de restricción marcadas en el polígono, marcando debidamente qué tipo de restricción es.

La calle principal debe ser representada siempre paralela al margen inferior del plano.

En la memoria fotográfica, marcar debidamente los sitios en donde se tomó la fotografía mediante un croquis tamaño carta.

Memoria descriptiva del levantamiento topográfico tamaño carta.

Simbología bien especificada y detallada.

### **Estudio Vial**

Se deberá de realizar un estudio de ingeniería de tránsito y transporte en donde se

realicen los aforos vehiculares durante una semana en el predio, determinando las horas de máxima demanda y el tipo y modelos de los vehículos que transitan esa zona.

## **Mecánica de Suelos**

Determinación de la estratigrafía del sitio y sus condiciones hidráulicas.

Obtención de la capacidad de carga del sistema suelo-cimentación, así como la evaluación de los asentamientos esperados inmediatos y diferidos.

Análisis de la cimentación más adecuada para la estructura proyectada.

Recomendaciones para el diseño y construcción de la cimentación propuesta, así como las necesarias para el diseño de pavimentos, estabilidad de excavaciones y abatimiento del nivel de aguas freáticas.

Reconocimiento del área, observando la geología regional del sitio, las construcciones e instalaciones colindantes.

Investigación sobre la sismicidad y los fenómenos geodinámicos.

Realización de sondeo profundo de tipo mixto a 20 mts de profundidad, alternando la prueba dinámica de penetración estándar, con el hincado a presión constante de tubos shelby de pared delgada y 4" de diámetro, obteniendo muestras inalteradas y representativas.

A las muestras inalteradas, además de practicarles los ensayos índice, se someterán a pruebas mecánicas e hidráulicas como son:

Resistencia a la compresión simple inconfiada

Ensayos triaxiales, no conciliados, no drenados variando las presiones de confinamiento  $T_m=0.5 \text{ kg/cm}^2$ ;  $1.0 \text{ kg/cm}^2$ , bajo el método de deformación controlada y obteniendo así, mediante los círculos de Mohr los parámetros de resistencia.

Consolidación unidimensional, definiendo las zonas de recompresión virgen y de recuperación, conociendo también las cargas de preconsolidación y los coeficientes de compresibilidad y el módulo de deformación respectivo para los niveles de esfuerzo inducidos.

Excavación de un pozo a cielo abierto (PCA) a 5.00 mts de profundidad, o encontrar N.A.F., las pruebas obtenidas serán sometidas a todos los ensayos índices y de clasificación tales como:

Contenido natural de humedad (W%)

Límites de Atterbeng o plasticidad (LL,LP)

Peso específico relativo de los sólidos (Ss)

Peso específico de la masa ( $\gamma_m$ )  
Granulometría  
Clasificación S.U.C.S.

Exploración y determinación de propiedades del suelo a través de pruebas de laboratorio. Se interpretarán los datos para determinar la estratigrafía del sitio, para realizar los siguientes análisis:

Capacidad de carga  
Análisis de asentamientos  
Estabilidad de excavaciones  
Empuje de tierras sobre elementos de retención

Diseño geotécnico de excavaciones para tanques de combustibles, cisterna, zapatas aisladas de techumbre y todas aquellas referentes a instalaciones comprendidas en la Estación de Servicio y requieran algún análisis específico.

Se harán análisis de estabilidad de paredes de excavación y falla de fondo, para Definir el proceso constructivo y el tipo de soporte requerido en la etapa constructiva, así como los empujes de diseño para los elementos estructurales.

Diseño de Pavimentos para las vialidades y zonas de vehículos dentro de la Estación de Servicio, se definirá el cuerpo de pavimento adecuado, los materiales que conforman las capas subrasante, sub-base, base y carpeta o concreto, así como sus espesores.

Se deberá verificar la capacidad de carga, deformaciones a corto y largo plazo, todo esto para las condiciones estáticas y dinámicas.

Se elaborará un informe técnico indicando las conclusiones y recomendaciones resultantes de la interpretación de los datos geotécnicos y de los análisis de estabilidad de las cimentaciones y pavimentos. Además se elaborarán los procedimientos constructivos para las excavaciones.

### **Análisis financiero del sitio**

Se realizará una corrida financiera, en donde se establecerán varias condicionantes, como son:

- 1 Si el terreno se compra o se renta
- 2 El tamaño de la Estación, estando ésta en función del tamaño de tienda, números de dispensarios y número de tanques de abastecimiento de combustible
- 3 Aforo vehicular
- 4 Recuperación de la Inversión para posteriormente llegar al costo que financieramente se obtiene con la tasa interna de Retorno (T.I.R.)

### **Elaboración y aprobación del sembrado**

El Sembrado o Lay Out deberá ser revisado y autorizado por todas las áreas que integran el Proyecto, esto con la finalidad de que todos aporten los pros y contras de la

factibilidad del sitio.

### **Negociaciones preliminares**

Esta negociación está en función de un contrato en donde la Empresa paga una renta por un contrato de exclusividad en lo que se obtiene la licencia de construcción o mientras que no se detecte cualquier irregularidad en la documentación que propietario entregue.

### **Revisión de la factibilidad del uso del suelo**

Pre factibilidad de Uso de Suelo, este documento deberá de indicar el Uso de Suelo general según el programa Delegacional de Desarrollo Urbano y el Uso de Suelo específico del predio o los predios en cuestión de conformidad al Programa Parcial de la zona, señalando las restricciones marcadas en el documento técnico correspondiente, como son:

Aplicaciones de normas complementarias, condicionantes mínimas de resguardo, condicionantes específicas a respetar de altura, servidumbres, afectaciones, imagen urbana, densidad e intensidad de uso, etc.

Factibilidad de Uso de Suelo, este documento incluirá lo solicitado en la Pre factibilidad, así como:

Copia de la manzana catastral (en caso de que exista), indicando los lotes y superficies que conforman el predio, con ello se determinará si procede el trámite de subdivisión o fusión.

Impresión de la boleta predial de cada uno de los predios, con ello sabríamos con anticipación el adeudo en caso de existir y gestionarlo a la firma del contrato, pues para el trámite del permiso se requiere de los pagos al corriente.

En el caso D.F. se obtendrá el Certificado de Zonificación para Uso de Suelo específico, y en el resto de la República Mexicana el oficio que emiten las autoridades de Desarrollo Urbano otorgando la factibilidad correspondiente y en caso contrario si procedería la Modificación de Uso de Suelo indicando los requisitos.

Nota: En ambos casos se deberá informar el tiempo de obtención de los documentos.

### **Fase de definición**

#### **Contratos (Opción, Arrendamiento, sesión de derechos, compra)**

En esta fase del proyecto el propietario del predio, en caso de ser renta, deberá otorgar una carta poder a nombre de la empresa, para que ésta tramite el permiso de licencia de construcción.

## 2.7 Pemex

Lo primero que se obtiene con Pemex es la compra de la franquicia tres Estrellas por medio de una constancia de trámite, posteriormente se le entrega a éste un sembrado del sitio llamado anteproyecto, que al ser autorizado se deberá complementar con el Proyecto ejecutivo, que cumple con la normatividad de Pemex. Posteriormente, y al inicio de la obra, se le notifica para que al 70% de los trabajos de construcción se otorgue el número de Estación para que finalmente se de la apertura y con ésta la venta de la gasolina previo a las pruebas de hermeticidad y revisiones periódicas a la obra.

### A. Definición

Una **Estación de Servicio Urbana** es un establecimiento destinado para la venta de gasolinas y diesel al público en general, así como la venta de aceites y otros servicios complementarios. Éstas se ubican dentro de las zonas urbanas y suburbanas de poblaciones con más de 15 mil habitantes.

### B. Objetivo

Normar los aspectos que intervienen en el proyecto y la construcción de una **Estación de Servicio Urbana**, con el fin de que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad preservando la integridad del medio ambiente.

### C. Ámbito de aplicación

Su observancia es de carácter obligatorio a nivel nacional.

### D. Generalidades

Las siguientes Especificaciones Técnicas cancelan y sustituyen a cualquier otro documento elaborado por **Pemex Refinación** que norme y/o regule el proyecto y la construcción de **Estaciones de Servicio Urbanas** anterior a esta edición.

Con cada una de las constancias de trámite que concede **Pemex Refinación** a particulares, para que por su cuenta construyan y operen **Estaciones de Servicio Urbanas** se entrega el presente documento para que con base en los datos proporcionados en la respectiva solicitud y en el levantamiento topográfico de predio aprobado, se desarrolle el anteproyecto y proyecto correspondiente por parte de una compañía especializada contratada por el titular de la constancia de trámite.

### E. Anteproyecto

El anteproyecto consiste de un plano de planta del conjunto arquitectónico con la respectiva ubicación del predio. Las áreas y elementos que incluirán son:

- Poligonal del predio.
- Planta de oficina, baños y servicios generales.
- Zona de despacho y proyección de techumbre.
- Area de tanques indicando su capacidad y producto.
- Cisterna, extinguidores y paros de emergencia.
- Anuncio distintivo independiente.
- Ubicación de logotipos en faldones.
- Rejillas y registros de drenaje de aguas aceitosas y trampa de Combustibles.
- Bodega de limpios.
- Depósito de desperdicios.
- Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades de las calles Colindantes.

#### F. Proyecto

Para el desarrollo del proyecto definitivo, la compañía especializada que el titular de la constancia de trámite contrate se basará estrictamente en lo indicado en las presentes especificaciones y en las recomendaciones de los estudios de mecánica de suelos e impacto ambiental.

El titular de la constancia de trámite será el responsable de tramitar y obtener todos los permisos y licencias que las autoridades correspondientes soliciten.

Con base en lo anterior, la compañía especializada designada por el interesado elaborará los planos constructivos que se mencionan a continuación, los cuales serán revisados por la Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de **Estaciones de Servicio** con base en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Especificaciones, Leyes y Reglamentos oficiales que se describen en el inciso G de este capítulo.

#### **Planta Arquitectónica de conjunto.**

- Planta arquitectónica de cada uno de los edificios y zonas que componen la **Estación de Servicio**, incluyendo fachadas, cortes e información topográfica.
- Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades principales.
- Localización de tanques de almacenamiento indicando su capacidad y tipo de producto, venteos, pozos de observación y/o monitoreo.
- Módulos de abastecimiento indicando los elementos que lo componen.
- Ubicación de extintores.

- Circulaciones de vehículos y del autotank que abastecerá de combustible a la **Estación de Servicio**. Tipo de pavimento y niveles generales de pisos terminados.
- Localización del anuncio distintivo independiente.
- Áreas verdes.
- Proyección de techumbres y ubicación de logotipos en faldón.
- Planta de comercios y servicios complementarios.
- Tabla de áreas indicando porcentaje y superficie de cada uno de los locales circulaciones, áreas verdes, estacionamientos y demás zonas que componen la **Estación de Servicio**.

### **Instalaciones mecánicas**

- Planta de conjunto marcando la distribución de líneas de producto, recuperación de vapores (cuando la autoridad lo requiera) y venteos, con la indicación de sus diámetros, pendientes y el tipo de material de las tuberías, señalando cada uno de los tipos de combustibles.
- Tipo y características de tanques y dispensarios, indicando válvulas, accesorios y conexiones de seguridad, detalle de contenedores en dispensarios y bombas sumergibles, sistemas de detección de fugas válvulas shut-off, válvulas de presión vacío en venteos de gasolinas y válvula de venteo de combustible diesel.
- Cortes de trincheras.
- Sistema de detección electrónica de fugas.

### **Instalaciones Hidráulicas y de Aire**

- Planta de conjunto marcando la distribución de las líneas de agua y aire, sus diámetros y tipo de tubería.
- Capacidad y ubicación del compresor de aire y de la cisterna.
- Diagrama de la instalación incluyendo conexiones y toma de la red municipal, indicando válvulas check y antisifón para prevenir contraflujos y contaminación.
- Irrigación de áreas verdes por control automatizado o manual.

- Cuando exista lavado y lubricado se sujetarán a las disposiciones que las autoridades indiquen en materia ambiental.

### **Instalaciones Sanitarias y Drenajes**

- Planta de conjunto con la distribución de la red de drenaje de aguas negras y aguas pluviales señalando sus diámetros y pendientes de tuberías y su descarga a la red municipal, incluyendo los detalles en planta y corte de registros y rejillas.
- Se indicarán por separado los registros que capten aguas aceitosas.
- Planta y cortes sanitarios de baños para hombres, mujeres y empleados.
- Planta, cortes y detalles de trampa de combustibles.
- Arenero y trampa de grasas (cuando exista servicio de lavado y lubricación).
- Fosa séptica y pozo de absorción cuando no exista drenaje municipal, o en su caso, el sistema de desecho de aguas que indiquen las autoridades correspondientes.
- Cuadro de simbología hidráulica-sanitaria.

### **Instalaciones Eléctricas**

- Planta de conjunto indicando la acometida y el centro de control eléctrico.
- Diagrama unifilar.
- Cuadros de cargas.
- Detalles del tablero de control.
- Distribución eléctrica de corriente alterna (CA), y cuando exista, indicar la corriente directa (CD).
- Control eléctrico del sistema de detección de fugas y del control de inventarios en tanques y dispensarios señalando el equipo a prueba de explosión necesario para cada caso. Indicar tanto cédula de tuberías como sellos eléctricos tipo "EYS" o similar, de acuerdo a la clasificación de zonas peligrosas del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.
- Sistema de iluminación exterior, controles de iluminación y anuncios.
- Comunicación de dispensarios a control.



- Sistema de tierras y paros de emergencia.
- Conexión alterna de la bomba de agua, sistema hidroneumático y/u otros.
- Interruptores manuales o de fotocelda.
- Instalaciones especiales (aire acondicionado, teléfono, contra incendio, sonido, sistemas inteligentes, entre otros).
- Cuadro de simbología eléctrica.

#### **Notas generales:**

a) Los planos y croquis presentados en cada capítulo son **exclusivamente de referencia** y no son por ningún concepto planos constructivos definitivos.

b) Cuando a juicio de la compañía especializada responsable de la elaboración del proyecto y de la Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de **Estaciones de Servicio**, la información referente para cada uno de los cinco temas mencionados con anterioridad requiera de ser presentada en varios planos, los podrá realizar sin restricción en su número.

c) Con objeto de prevenir eventuales daños a los inmuebles colindantes y para determinar debidamente los cálculos estructurales de las diferentes edificaciones de la propia **Estación de Servicio** se deberá contar con el estudio de mecánica de suelos en el cual determinarán:

- Capacidad de carga del suelo.
- Estratigrafía del subsuelo.
- Cálculo para la estabilidad de taludes.
- Determinación del bulbo de presión de las cargas procedentes de las construcciones colindantes a los tanques.

#### **Planos complementarios**

Como complemento a los planos mencionados con anterioridad, se tendrán como respaldo al proyecto ejecutivo completo los siguientes planos:

- Estructurales
- Señalización
- Acabados
- Instalaciones especiales
- Memorias de Cálculo y descriptivas
- Obras de cabecera

## G. Leyes y reglamentos oficiales

Estas especificaciones se complementan con las siguientes reglamentaciones oficiales:

- Reglamento de construcción de la entidad estatal correspondiente o, en su caso, del Departamento del Distrito Federal.
- Código Sanitario de la Secretaría de Salud.
- Reglamento de instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.
- Ley de Protección Civil para el D.F.
- Normas de Calidad de Agua Renovada para Reuso, del D.D.F.
- Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para el D.F.

### **Solicitud de inversión**

Se deberá crear un fondo económico en el que se respalden todos los contratos, compras construcciones que se realicen, siempre apegadas con topes financieros que permiten controlar el gasto.

### **Cierre de opción**

Ya obtenida la licencia de Construcción o viendo factible el obtenerla, se realizará el cierre de la negociación, ya sea comprando o incrementando la renta del inmueble.

### **Proyecto Ejecutivo**

Teniendo autorizado el Proyecto de Pemex y de acuerdo a las especificaciones generales de construcción y normatividad vigente en materia de Estaciones de Servicio, como son:

Especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio en Zonas Urbanas. Editadas por PEMEX refinación ( 2004 ).

Lineamientos de Protección Civil en materia de estaciones de servicio.

Dictámenes de la secretaría de medio ambiente, dependiente del gobierno del Distrito Federal, para la instalación de estaciones de servicio en el D.F: y área metropolitana.

Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, Para finalmente seguir con el siguiente proceso:

### **Tecnología de seguridad.**

En materia de seguridad, se ha puesto especial cuidado en prever la instalación de los

más seguros y sofisticados sistemas de control y monitoreo electrónicos de manera constante en absolutamente todos los puntos donde remotamente pudiera existir alguna fuga de combustible, los sistemas de seguridad más importantes que se instalarán son:

### **Red de suministro de combustibles.**

Todas las tuberías que manejen combustibles serán material termoplástico de la marca “Total Containment” y se instalarán en doble contenedor, es decir, la tubería que maneja el combustible se encuentra durante todo su recorrido dentro de otra de mayor diámetro, logrando con esto una doble contención de la gasolina.

Estas líneas de combustible serán instaladas en un solo tramo, es decir, sin uniones, entre cada uno de los contenedores que se instalarán debajo de cada dispensario.

### **Contenedores de dispensario.**

Estos contenedores están fabricados de polietileno de alta densidad, de la marca “Total Containment” y son un depósito totalmente cerrado, e impermeable, el cual será el encargado de contener la gasolina, en el muy remoto caso de existir alguna fuga.

Dentro de cada uno de estos contenedores se instalará un sensor electrónico de líquidos conectados a una consola de monitoreo, que irá colocada en la oficina administrativa, de tal modo que, al detectarse líquido en cualquier contenedor, de inmediato se activará una alarma sonora y luminosa, indicando en qué punto de la estación se detectó la presencia de líquido en el sistema de combustibles.

### **Tanques de almacenamiento.**

Se instalarán 2 ó 3 tanques subterráneos para almacenar 40 mil u 80 mil lts. de gasolina, según sea el caso, y estarán fabricados de acero al carbón, con un recubrimiento total de fibra de vidrio, el cual se encuentra separado del tanque de acero, por un espacio milimétrico (espacio intersticial), dentro de este espacio, viene colocado de fábrica, un sensor de líquidos, el cual funcionará de igual forma que los descritos en el punto anterior.

### **Instalación eléctrica.**

Toda la instalación eléctrica a instalar será a prueba de explosión, es decir, las tuberías serán cédula 40, y llevarán instalados todos los sellos, uniones y accesorios, de acuerdo a la norma NEMA-7, y a las especificaciones de la SEMIP, para este tipo de instalaciones.

### **Tecnología para protección al ambiente.**

Dentro de las estaciones de servicio son principalmente dos los puntos en los que se tendrá especial cuidado para evitar la contaminación del medio ambiente:

### **Sistema de recuperación de vapores.**

Nuestra Estación de Servicio contará con el sistema Fase II para la recuperación de vapores, el cual estará debidamente aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente del D.D.F. y el Instituto Mexicano del Petróleo.

Este sistema consiste principalmente en la recuperación del vapor de gasolina que emanan los tanques de los automóviles al ser abastecidos, dicho vapor será enviado a los tanques de almacenamiento de la estación para más tarde, ser succionados por los autotanques de PEMEX, en cada abastecimiento de gasolina a la estación.

Los autotanques de PEMEX, transportarán los vapores de gasolina hasta las plantas tratadoras, donde será tratado de acuerdo a los procedimientos de PEMEX en la materia.

### **Descarga de aguas residuales.**

Para evitar la posible descarga al colector de aguas con residuos de gasolina, se ha previsto (de acuerdo con la D.G.C.O.H y PEMEX), la construcción de una trampa de combustibles, cuya función es la de atrapar la gasolina que pudiera estar mezclada con el agua del drenaje, impidiendo la salida de la misma.

Esta trampa será limpiada semanalmente para garantizar su correcto funcionamiento.

Se contratarán los servicios de una empresa autorizada, para el manejo y desecho de los residuos producto de la limpieza de la trampa de combustibles.

### **Ingeniería civil.**

Se contrataron los servicios profesionales de las empresas especialistas en el diseño y construcción de estaciones de servicio, para el desarrollo del proyecto ejecutivo de la estación, el cual incluye la revisión y firma de responsable de un Director responsable de obra, y los corresponsables en Seguridad estructural, y en Instalaciones. Todos ellos, debidamente registrados ante el D.D.F.

Como protección adicional, en la zona de tanques de almacenamiento, el D.D.F. solicita la construcción de una fosa de concreto armado e impermeabilizado, para alojar los tanques, además de instalación de pozos de observación con sensores de líquidos, conectados a la consola de monitoreo.

El diseño de los pisos se calculó de acuerdo al peso de los automotores que circularán por la estación, y en completo apego a la normatividad en la materia, resultando pisos de concreto armado de 15 cm. de espesor, armado con varillas del #4 a cada 20 cm.

En cuanto a la imagen de la estación todos los elementos, como son faldones, anuncio distintivo, colores y dimensiones, se han diseñado de acuerdo con las especificaciones de PEMEX para este tipo de instalaciones.

## Proyección de Ventas

De acuerdo al sembrado o Lay Out aprobado se concluye que:

El tiempo de carga por automóvil es en promedio de 7 minutos, de las 8:00 a.m. a las 8:00 p.m. se realizará un suministro interrumpido de combustible, por lo que se estará al 80% de la capacidad de carga de la Estación durante 12 horas.

Se operará las 24 horas del día, estando al 40% de la capacidad de carga en promedio en las 12 horas restantes.

El promedio de carga de combustible por automóvil es de 25 lts, es decir, medio tanque de un automóvil promedio.

El consumo total de combustible se divide en 90% de Magna y 10% de Premium.

De lo anterior se tiene 6 posiciones de carga,  $8.5714 \times 80\%$  servicios por hora, por manguera en horas pico y  $8.5714 \times 40\%$  en el resto de las horas, por lo tanto se tiene un promedio de 5.1428 cargas, o servicios por hora por manguera, o posición de carga, lo que nos da una venta diaria de 6 posiciones  $\times$  5.1428 servicios  $\times$  24 hrs. por día  $\times$  25 lts por carga, que es igual a 18,514.08 lts diarios, y 555,422.4 lts mensuales.

## Oferta

El suministro del combustible lo realiza Pemex, a través de pipas, las cuales se solicitan con 24 hrs de anticipación, para garantizar el suministro a tiempo. En la Ciudad de México se localizan tres grandes depósitos de gasolina y diesel, siendo el más cercano, el de Plateros, cerca de Barranca del Muerto. Por otro lado existen diferentes proveedores para el suministro de productos periféricos, por lo que está garantizado el óptimo suministro de los productos.

## Análisis de Precios

Como se comentó anteriormente Pemex asigna el precio del combustible y la comisión por la venta de éste para las Franquicias de Tres Estrellas que es del 5.92% de la venta total, por otro lado, según las estadísticas de Pemex, la venta de Productos Periféricos como: Aceites, Aditivos, Anticongelantes, Líquido de Transmisión y Frenos, Hielos, etc. representan aproximadamente el 40% del monto que dejan las comisiones por venta de combustible, ya que la venta de estos productos está en función del volumen de tráfico dentro de la Estación de Servicio. Por lo expuesto anteriormente se determina:

### COMISIÓN:

Magna	$555,422 \times 0.90 \times \$3.25 \times 0.0592 =$	\$ 96,176.94
Premium	$555,422 \times 0.10 \times \$3.56 \times 0.0592 =$	\$ 11,705.64
		-----
Subtotal		\$107,882.58
Venta de Periféricos	$\$107,882.58 \times 0.40 =$	\$ 43,153.03
		-----
<b>TOTAL DE INGRESOS MENSUALES</b>		<b>\$151,035.61</b>



### 3.2 Distrito Federal

Los alcances que deberán cubrir para obtener las licencias de Uso de Suelo y Construcción son los siguientes:

Certificado de Zonificación para Uso Específico, o en su caso, Certificado de Acreditación de Uso de Suelo por Derechos Adquiridos para uno y hasta cuatro predios.

Licencia de Fusión o Subdivisión hasta cuatro predios (incluye la elaboración de planos necesarios, no incluye avalúos).

Constancia de Alineamiento y No. Oficial.

Licencia de Demolición y Tapial (uso de vía pública, no incluye la elaboración de los proyectos).

Vo. Bo. de Secretaría de Transporte y Vialidad para los ingresos y salidas vehiculares y/o Dictamen del Estudio de Impacto Vial (no incluye la elaboración del estudio de Ingeniería de tránsito en caso de requerirse).

Vo. Bo. del Sistema de Transporte Colectivo Metro dirección de Operaciones (cuando se requiera).

Vo. Bo. del Sistema de Transporte Colectivo Metro dirección de Construcción (cuando se requiera).

Vo. Bo. Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica al proyecto de alternativa técnica para cubrir área permeable exigida por el R.C.D.D.F. (cuando se requiera).

Vo. Bo. de Protección Civil.

Vo. Bo. del I.N.A.H. y Pemex (en caso de requerirse)

Gestiones con vecinos en caso de requerirse

Regularización y/o actualización de pagos de Predial y Agua (sólo trámite).

### 3.3 Estado de México

Factibilidad de Uso de Suelo Estatal (solicitud y obtención del estudio de impacto urbano que elaboran las autoridades estatales).

Factibilidad de Uso de Suelo Municipal.

Dictamen favorable de Protección Civil del Estado (no incluye Estudio de Vulnerabilidad

Licencia de Fusión o Subdivisión hasta cuatro predios (incluye la elaboración de los planos necesarios, no incluye avalúos).

Constancia de Alineamiento y No. Oficial.

Licencia de Demolición y Tapial (uso de vía pública, no incluye la elaboración de los proyectos).

Dictamen favorable de capacidad hidráulica y sanitaria (con la dependencia descentralizada de cada municipio).

Vo. Bo. del I.N.A.H. y Pemex (en caso de requerirse).

Licencia Estatal de Uso de Suelo.

Gestión con autoridades para coordinar la aportación de mejoras al municipio (en caso de requerirse).

Gestiones con vecinos en caso de requerirse

Regularización y/o actualización de pagos de Predial y Agua (sólo trámite).

Licencia de Construcción (no incluye firma de peritos).

Coordinación y presencia en reuniones para gestión directa de trámites.

Gestiones para interponer recurso de inconformidad en caso de requerirse.

Realizar trámites adicionales de revalidación de dictámenes por el primer cambio de proyecto.

Realizar todos los pagos de derechos.

Gestiones para reconsideraciones de dictámenes que fuesen rechazados en primera instancia.

Trámite de la primera prórroga que se requiera de cualquiera de las licencias, certificados o constancias que se señalaron en los incisos anteriores.

Coordinación con el Proyectista para el adecuado llenado de las solicitudes de licencia de construcción y para firmas del D.R.O. y sus corresponsables del proyecto ejecutivo.

Revisión somera del proyecto para cumplir con el R.C.D.D.F. y el reglamento de construcciones para el Estado de México y que esto no sea motivo de rechazo al momento de solicitar la licencia de construcción y aclarar en su caso dudas con el proyectista.

Se deberá anexar:

Vo. Bo. de Seguridad y Operación (Art. 239 y 240 del R.C.D.D.F.)

Manifestación de Terminación de Obra.

Solicitud de expedición de Placa de Control de Ocupación de Inmuebles.

Autorización de Ocupación.

Obtención de Licencia de Anuncio.

Conexión de Agua Potable y Alcantarillado, incluyendo contratación definitiva del servicio, ante la oficina descentralizada de los municipios.

El costo del Pago de Derechos por las diferentes licencias o permisos.

Certificación de documentos y recibos que se requieran.

Elaboración de estudios adicionales que soliciten en los dictámenes emitidos por las diferentes dependencias.

La información que entregará la empresa gestora será:

Solicitud ante la dependencia que se trate.

Respuesta de la dependencia a la solicitud realizada.

Cuando se requiera una interpretación a la respuesta.

Carpeta de permisos para entrega al constructor de la obra.

Carpeta de trámites originales.



A su vez el gestor llevará un archivo de originales y copias de la documentación tramitada, reporte semanal de los avances de los mismos y una atención permanente telefónica y personal relacionada con los trámites.

### **Documentos necesarios para permisos**

El propietario del inmueble deberá entregar a la Empresa:

- 1 El contrato de renta o arrendamiento
- 2 Boleta predial
- 3 Carta poder para trámites
- 4 Copia identificación

### **3.4 Estudios Ambientales**

**3.4.1 Estudio Ambiental del Sitio;** El objetivo de un estudio ambiental del sitio (EAS O Fase I) consiste en conocer la situación ambiental actual del predio para determinar la existencia de cualquier daño ecológico o residuo peligroso depositado, así como la de otras sustancias que pudieran causar la necesidad de llevar a cabo acciones para remediar o limpiar el inmueble a efecto de cumplir con las normas ecológicas mexicanas aplicables y/o la existencia de cualquier circunstancia que hiciera a la tierra no apta para llevar a cabo las construcciones y edificaciones pretendidas en pleno cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

Alcances

- 1.- Elaboración de estudios ambientales de sitio fase 1 según marca ASTM E1527-95 (Standar Practice for environmental Site Assesments: Phase 1 Environmental Site Assesment Process)
- 2.- Evaluación General del sitio mediante visita de campo y recolección de datos históricos
- 3.- Análisis de la infraestructura urbana u servicios públicos del área
- 4.- Recomendaciones del estado actual del sitio y su deuda histórica
- 5.- Se incluyen todos los croquis, copias de planos y fotografías, necesarias para la correcta presentación del estudio
- 6.- Permanente revisión de las leyes para que los trabajos estén cumpliendo con la normatividad vigente.

**3.4.2 Manifestación de impacto ambiental (modalidad general o la que la autoridad correspondiente decida);** Estudios de impacto ambiental son los estudios realizados para identificar, predecir y prevenir las consecuencias o efectos ambientales, que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud el bienestar humano y el entorno natural.

### **Alcances**

- 1.- Elaboración de todos los puntos contenidos en la guía de la Manifestación de Impacto Ambiental, que para tal efecto haya emitido la Dirección de Ecología del estado y/o el municipio (según sea el caso).
- 2.- Entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental en las oficinas de la Dirección de Ecología del estado y/o municipio (según sea el caso)
- 3.- Seguimiento de la Evaluación de Manifestación de Impacto Ambiental hasta obtener dictamen.
- 4.- Visita al sitio con las Autoridades de la Dirección de Ecología del estado y/o el municipio (Según sea el caso), esto con el fin de asentar en un acta cuales son las condiciones del sitio y llenar el acta correspondiente cuando así lo requieran las autoridades.
- 5.- Elaboración de la Información adicional que sea requerida por la Dirección de Ecología de estado y/o el municipio (Según sea el caso), siempre y cuando esta información esté considerada en la Guía de la Manifestación de Impacto Ambiental.
- 6.- Entregar reportes mensuales de avances de cumplimiento de las medidas de mitigación de Impacto Ambiental cuando sean requeridas por la Dirección de Ecología.
- 7.- Se deben de incluir todos los planos, croquis, fotografías que se requieran para la correcta presentación del estudio.
- 8.- Permanente revisión de las leyes para que los trabajos estén cumpliendo con la normatividad vigente.

**3.4.3 Estudio de Riesgo Ambiental (modalidad análisis preliminar de riesgo o la que la autoridad correspondiente decida);** Es un documento mediante el cual se da a conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad de que se trate.

### **Alcances**

- 1.- Elaboración de todos los puntos contenidos en la guía del Estudio de Riesgo ambiental, que para tal efecto haya emitido la Dirección de Ecología y/o Protección Civil del Estado y/o el municipio (según sea el caso).
- 2.- Entrega del Estudio de Riesgo Ambiental en las oficinas de la Dirección de Ecología y/o Protección Civil del Estado y/o el municipio (según sea el caso).
- 3.- Seguimiento de la evaluación del Estudio de Riesgo Ambiental hasta obtener el dictamen.
- 4.- Visita al sitio con las Autoridades de la Dirección de Ecología y/o Protección Civil del Estado y/o el municipio (según sea el caso), esto con el fin de asentar en un acta cuales son las condiciones del sitio y llenar el acta correspondiente cuando así lo requieran las Autoridades
- 5.- Elaboración de la información adicional que sea requerida por la Dirección de Ecología y/o Protección Civil del Estado y/o el municipio (Según sea el caso), siempre y cuando esta información esté considerada en la Guía del Estudio de Riesgo Ambiental.
- 6.- Guardar reserva y secreto profesional de toda la información que sea proporcionada para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental

**3.4.4. Programa de Prevención de Accidentes;** Es un estudio mediante el cual se identifican los riesgos posibles en las instalaciones para establecer procedimientos específicos de respuesta a emergencias que se puedan presentar.

**Alcances**

- 1.- Elaboración del Programa de Prevención de Accidentes (PPA) a nivel interno y externo, tal como lo establece la guía que para este propósito proporcione la Dirección de Protección Civil de cada uno de los estados.
- 2.- Entrega del PPA a la Dirección de Protección Civil, Dirección de Ecología (Cuando así sea el caso) y Estación de Servicio.
- 3.- Asesoría en materia de prevención y atención de contingencias ambientales.
- 4.- Elaboración de una ruta de evacuación de la Estación de Servicio.
- 5.- Listado de números telefónicos útiles para la atención de contingencias ambientales.

**3.4.5 Plan de contingencias;** Es un procedimiento secuencial en el que se toman acciones y medidas de seguridad mínimas en cualquier tipo de emergencia o evento inesperado en la empresa, estableciendo cada uno de los pasos a seguir desde el primer momento en que inicia una emergencia hasta finalizar ésta, así como el reparo a las consecuencias provocadas.

**Alcances**

- 1.- Elaboración del Plan de Contingencias Ambientales, tomando como base la guía que proporcione la Dirección de Protección Civil o la elaborada por el CENAPRED.
- 2.- Entrega del Plan de Contingencias Ambientales a la Dirección de Protección Civil, Bomberos y PEMEX (Si así lo requieren), y la Estación de Servicio.
- 3.- Asesoría en materia de prevención y atención de contingencias ambientales.
- 4.- Elaboración de una ruta de evacuación de la Estación de Servicio.
- 5.- Listado de Números telefónicos útiles para la atención de contingencias ambientales.

**3.4.6. Programa interno de protección civil;** Serie de acciones encaminadas y establecidas para mitigar posibles efectos negativos causados por accidentes o fallas dentro de una instalación, logrando reducir o anular daños materiales y, principalmente afectaciones a seres humanos.

**Alcances**

- 1.- Incluye la elaboración del Programa Interno de Protección Civil, tal como lo establece la guía que para este propósito proporcione la Dirección General de Protección Civil del D.F.
- 2.- Entrega del (PIPC) a la Dirección de Protección Civil, Dirección de Ecología y Estación de Servicio.
- 3.- Asesoría en materia de prevención y atención de contingencias ambientales.
- 4.- Elaboración de una ruta de evacuación de la Estación de Servicio.
- 5.- Listado de números telefónicos útiles para la atención de contingencias ambientales.

**3.4.7 Estudio de vulnerabilidad;** Consiste en la realización de un levantamiento de información del entorno, considerando el número de personas que lo habitan en forma temporal o permanente, así como el tipo de construcciones y los servicios que existen en la zona con finalidad de conocer la susceptibilidad del lugar a la ocurrencia de siniestros naturales o artificiales y por lo tanto facilitar y agilizar el acceso de ayuda externo.

#### **Alcances**

- 1.- Elaboración del Estudio de Vulnerabilidad, tomando como base la guía que proporciona la Dirección de Protección Civil del Estado de México.
- 2.- Entrega del estudio de Vulnerabilidad a la Dirección de Protección Civil y la Estación de Servicio.
- 3.- Asesoría en materia de prevención y atención de contingencias ambientales.

**Protección sindical del Sitio;** Es la Protección se deberá de realizar a la compra, renta e inicio de la construcción para evitar la invasión del terreno, así como consolidar con los sindicatos la forma en que e coordinara en la obra de construcción o suministro de materiales.

**3.5 Trámites a realizar durante la construcción;** Al momento de ser aprobado el proyecto ejecutivo el titular de la constancia de trámite cuenta con treinta días hábiles para iniciar los trabajos de construcción, siempre y cuando se cuente con los permisos tanto de orden estatal, federal y municipal necesarios (principalmente la licencias de demolición en caso de requerirse y la licencia de construcción).

Para iniciar la obra se debe dar aviso por escrito a la terminal regional de PEMEX-Refinación que corresponda.

Cuando los trabajos de construcción se encuentren con un avance aproximado del 30%, concretamente antes de cubrir los tanques de combustible y las trincheras contenedoras de las tuberías se debe dar aviso a PEMEX-Refinación para que realice una inspección y corrobore que las instalaciones se han hecho en base a los planos aprobados. En ocasiones es suficiente con enviar un informe fotográfico de las instalaciones donde se observe la forma en que fueron colocadas tuberías y tanques de almacenamiento. Una vez que el avance de los trabajos de construcción se encuentre en un 70% de avance, PEMEX-Refinación realiza otra inspección y, una vez concluida el interesado puede solicitar la asignación de número oficial para la Estación de Servicio.

**Asignación de número oficial;** Para hacer la solicitud de número oficial para la Estación de Servicio se debe realizar previamente el pago por posición de carga de acuerdo a la tarifa vigente que señale la propia dependencia a través de la gerencia comercial correspondiente y que actualmente es de \$ 8,500.00 (ocho mil quinientos pesos 00/100 m.n.) por cada una de las posiciones de carga

Aproximadamente en el 80 o 90% de avance de la construcción el interesado recibe un oficio de parte de PEMEX-Refinación en el que se le señala el monto del crédito operativo autorizado, con el que el interesado deberá solicitar una fianza con alguna compañía afianzadora. Con dicha fianza el interesado puede presentarse a recoger el número oficial para su Estación de Servicio, y con ello se solicita el suministro de combustible con el que se podrán realizar las pruebas de hermeticidad correspondientes (generalmente esta prueba se realiza con 30,000 litros por tanque) misma que realiza una empresa especializada.

Al concluir las pruebas de hermeticidad, PEMEX-Refinación realiza la inspección correspondiente al 100% de avance y con ellos emite el oficio de inicio de operaciones con el que se puede dar inicio a la venta de combustible.

La construcción de la Estación de Servicio Urbana, todas sus instalaciones y equipo deben cumplir con las “Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas” en su edición más reciente, que elabora PEMEX–Refinación dentro del marco del Programa de la Franquicia PEMEX, y las cuales están consideradas en el volumen V de los documentos que conforman los sistemas para la operación y el soporte de la Franquicia PEMEX. También se deben cumplir los lineamientos legales y técnicos que marca el Reglamento de Construcciones local o el del Distrito Federal (por ser uno de los más completos), y el Reglamento de Desarrollo Urbano de la entidad federativa en la que se pretenda realizar la obra, así como las restricciones que marque cualquier autoridad competente que se vea relacionada con el proyecto.

El propietario también puede definir especificaciones y reglamentos internos que beneficien sus intereses personales, siempre y cuando estos cumplan como mínimo con los requerimientos mencionados en los párrafos anteriores.

El proceso de construcción se debe de llevar a cabo bajo una óptima coordinación, y control de eventos (control de obra), para lo cual dicho proceso se puede estructurar con los siguientes elementos:

- Especificaciones y reglamentos.
- Procedimientos de construcción y Programación de obra.
- Supervisión interna.
- Supervisión externa.

### **3.6 Especificaciones y reglamentos**

**Licencias necesarias para el proyecto;** Los permisos necesarios para el inicio de la construcción de una Estación de Servicio Urbana, varían en nombre y número dependiendo de la entidad federativa donde se planea construir, así como de las características específicas del proyecto.

A manera de ejemplo, a continuación se mencionan los permisos necesarios para la construcción de una Estación de Servicio Urbana en el Distrito Federal, ya que es en la que se presenta el mayor número de requerimientos.

El proceso de obtención de los permisos para la construcción de una Estación de Servicio se puede dividir en dos etapas, la primera es la obtención de la licencia de uso de suelo y la segunda en la obtención de la licencia de construcción.

**Licencia de uso de suelo;** De acuerdo al plan de desarrollo urbano vigente, el uso de suelo necesario para la construcción de una Estación de Servicio es el que se conoce como de uso comercial, según se indica en la tabla de usos permitidos del Programa General de Desarrollo Urbano para el Distrito Federal, o el programa equivalente en la entidad federativa de que se trate.

Para la obtención de la licencia de uso de suelo se requiere de la siguiente documentación:

Documento	Dependencia gubernamental
1) Certificado de zonificación de Uso específico o en su caso Certificado de Derechos adquiridos.	Secretaría de Desarrollo Urbano, o su equivalente en la entidad federativa de que se trate.
2) Licencia de Fusión o Subdivisión (cuando se requiera)	Secretaría de Desarrollo Urbano, o su equivalente en la entidad federativa de que se trate.
3) Constancia de alineamiento y número oficial	Delegación o municipio correspondiente.
4) Visto bueno	Secretaría de Vialidad, o su equivalente en la entidad federativa de que se trate.
5) Visto bueno	Sistema de Transporte Colectivo Metro Dirección Operaciones y Construcción (en caso necesario)
6) Visto bueno al proyecto de alternativa técnica para cubrir área permeable exigida por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal (cuando se requiera)	Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, o su equivalente en la entidad federativa de que se trate.
6) Anteproyecto	Secretaría de Desarrollo Urbano, o su equivalente en la entidad federativa de que se trate.
7) Visto bueno	Protección Civil
8) Visto bueno (cuando se requiera)	Instituto Nacional de Antropología e Historia
9) Visto bueno (cuando se requiera)	Petróleos Mexicanos
10) Visto bueno (cuando se requiera)	Vecinos
11) Visto bueno	Secretaría de Ecología, o su equivalente en la entidad federativa de que se trate.

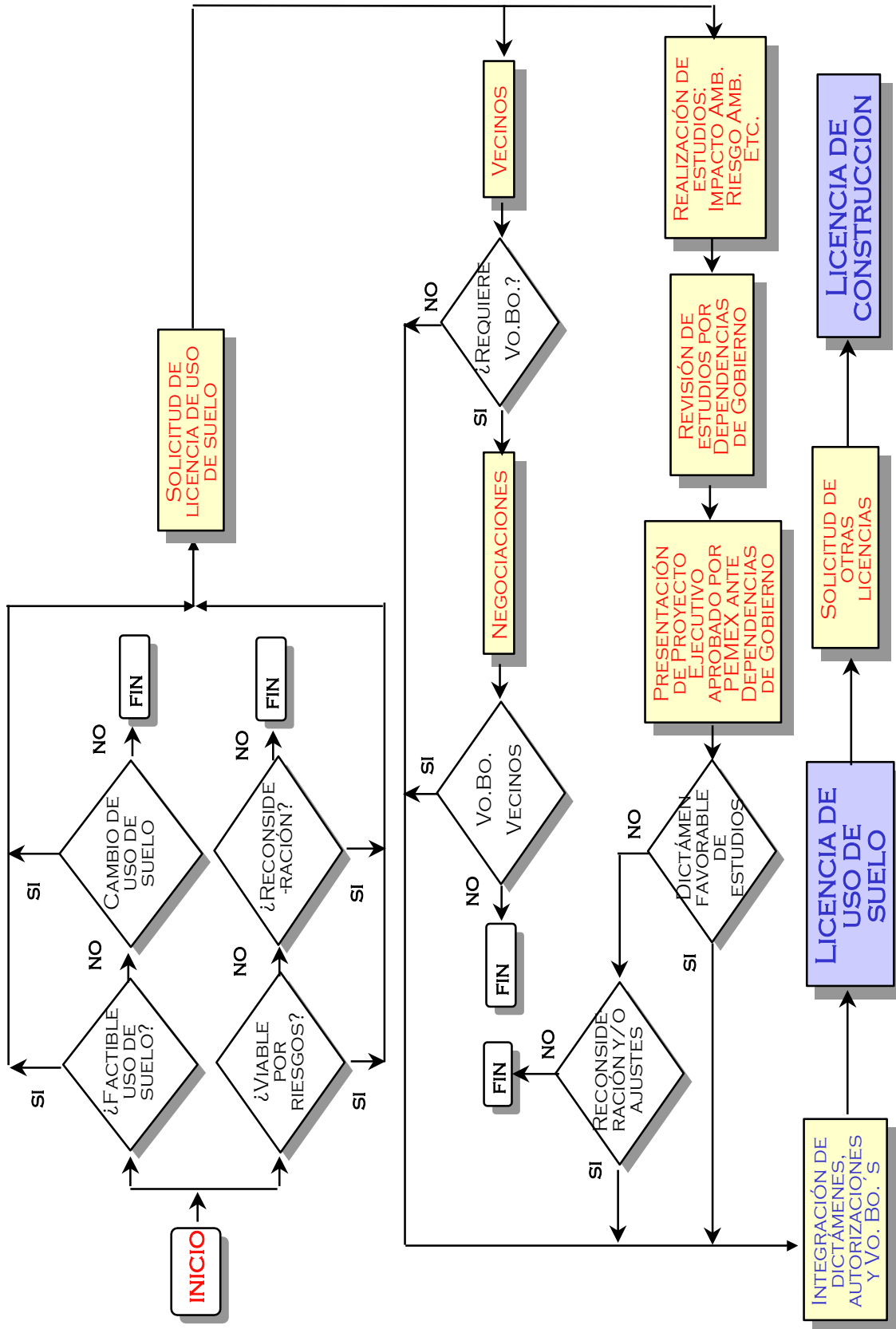
En el mejor de los casos puede suceder que el terreno donde se pretende construir la Estación de Servicio cuente ya con el uso comercial, lo que simplificaría bastante la obtención de la licencia de uso de suelo, en caso contrario, se deberá analizar la factibilidad del cambio de uso de suelo, ya que esto representaría un retraso o incluso, la cancelación de la construcción.

Se estima que en caso de realizar una solicitud de cambio de uso de suelo el proceso duraría por lo menos 8 meses, y se tiene el riesgo de que no sea concedido, lo que representaría una pérdida de tiempo y dinero.

**Licencia de Construcción;** Una vez obtenida la licencia de uso de suelo se procede a la solicitud y obtención de la licencia de construcción, esta se tramitará en la Delegación correspondiente para lo cual se requerirá de la siguiente documentación:

- Licencia de uso de suelo
- Visto bueno de la Secretaría de Ecología
- Visto bueno de Protección Civil
- Visto bueno de vecinos (en caso necesario)
- Visto bueno de cualquier dependencia competente relacionada
- Identificaciones oficiales de los dueños y representantes legales
- Poderes notariados de representantes legales (gestores)
- Anteproyecto aprobado por PEMEX
- Proyecto Ejecutivo aprobado por PEMEX
- Proyecto constructivo de la Estación de Servicio en donde se indique el sistema de abastecimiento y obra civil, firmado por el proyectista y por el Director Responsable de Obra (DRO) o perito según sea el caso.
- Proyecto constructivo de la Tienda de Conveniencia, firmado por el proyectista y por el Director Responsable de Obra (DRO) o perito según sea el caso.
- Proyecto constructivo de la techumbre, firmado por el proyectista y por el Director Responsable de Obra (DRO) o perito según sea el caso.
- Proyecto de colocación de tapiales
- Proyecto de demolición firmado por el proyectista y por el Director Responsable de Obra (DRO) o perito según sea el caso.
- Pagos de derechos, correspondientes a los conceptos de tramitación de la licencia de construcción

El procedimiento de obtención de las licencias de uso de suelo y construcción se puede ver en el siguiente diagrama



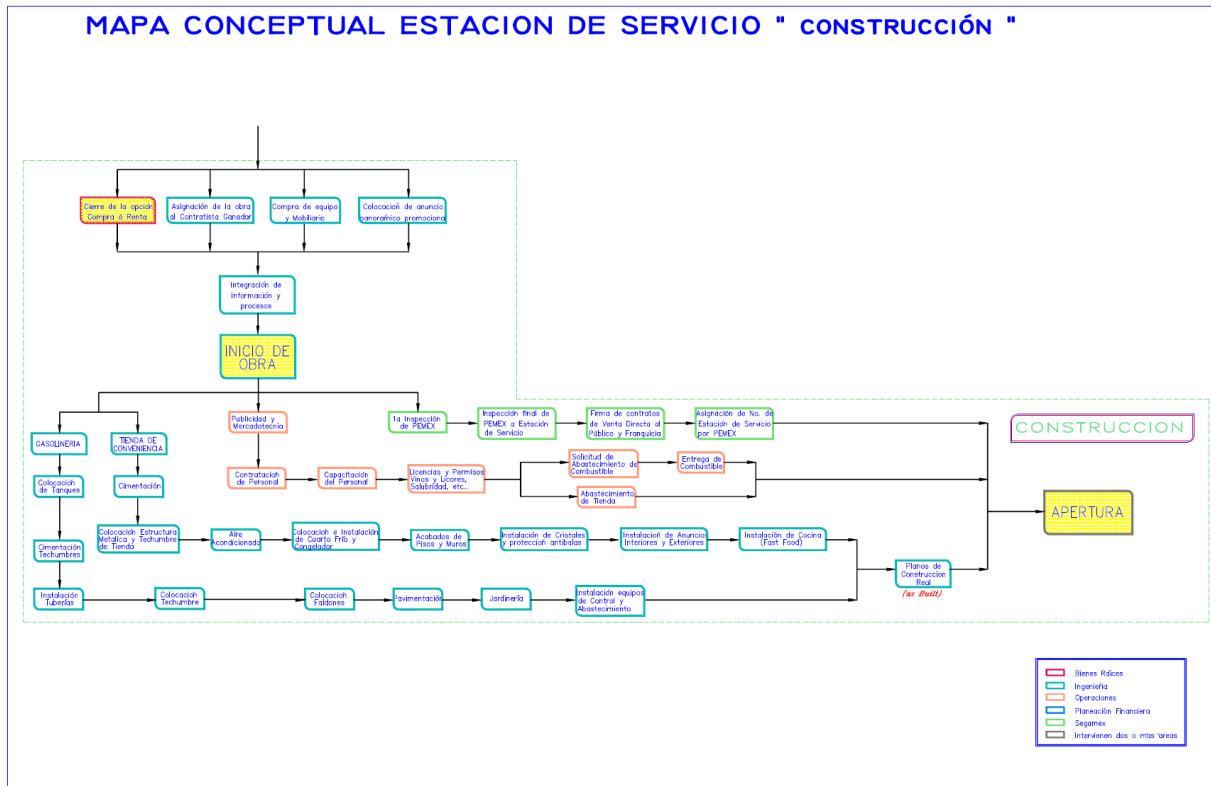
Procedimiento para la obtención de las licencias de uso de suelo y construcción



## 4. Capítulo IV

### Construcción

Una vez obtenida la licencia de construcción y los demás permisos correspondientes, se puede proceder al inicio de obra.



#### 4.1 Requerimientos necesarios para iniciar la obra:

- Proyecto y licencia de colocación de tapiales
- Proyecto y licencia de demolición
- Proyecto ejecutivo autorizado por PEMEX
- Proyecto constructivo de la Estación de Servicio, en donde se indique el sistema de abastecimiento y obra civil, firmado por el proyectista y Director Responsable de Obra (DRO) o Perito según sea el caso.
- Proyecto constructivo de la tienda de conveniencia, firmado por el proyectista y DRO o Perito según sea el caso.
- Proyecto constructivo de la techumbre, firmado por el proyectista y DRO o Perito según sea el caso.

Verificar que se cuente con los siguientes elementos:

- Protección sindical
- Fianza de garantía de anticipo y vicios ocultos
- Alta de la obra ante el IMSS
- Alta de cada uno de los trabajadores que intervendrán en la obra ante el IMSS
- Tráiler móvil
- Sanitarios
- Equipo de seguridad

### **Junta de Pre construcción**

Antes de iniciar la demolición (en caso necesario) del predio en donde se ubicará la Estación de Servicio, se sugiere realizar una junta de pre construcción, en esta junta el franquiciatario y el Director Responsable de Obra (DRO) o Perito, podrán revisar junto con el contratista el proyecto de tapiales, proyecto de demolición, manual de seguridad y los programas de utilización de equipo y recursos que propone utilizar la contratista para iniciar los trabajos.

Paralelamente a esta revisión, el contratista entregará al franquiciatario el contrato firmado por su representante legal con los siguientes anexos:

- Anexo A Alcance de los trabajos
- Anexo B Listado de planos y especificaciones
- Anexo D Catálogo de conceptos
- Anexo E Calendario de obra

Así mismo se recomienda que sea entregada la fianza correspondiente, alta de la obra ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, alta de cada uno de los trabajadores que estarán durante el proceso de demolición de la obra y el Sindicato al que están afiliados los trabajadores de la empresa contratista.

### **Equipo de seguridad para la construcción de la estación de servicio**

- Casco de seguridad
- Botas con casquillo de acero
- Chaleco reflejante: para diferenciar a las diferentes contratistas
- Gafas o anteojos de seguridad
- Careta de soldador con protección especial de filtro

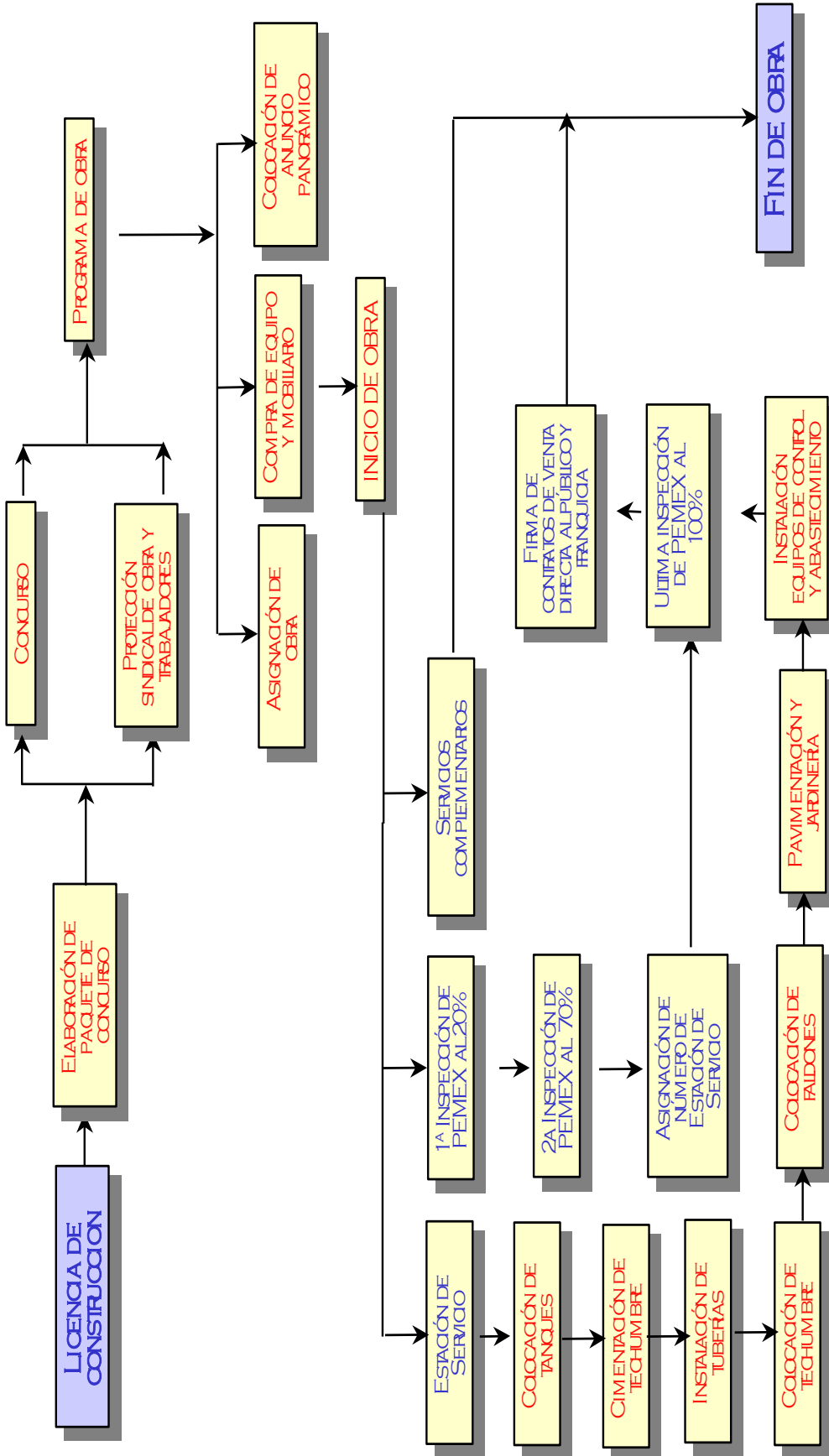
- Respiradores o mascarillas
- Orejeras del tipo tapón o del tipo conchas auditivas.
- Guantes de seguridad
- Tarjeta de identificación

#### **4.2 Procedimiento de Construcción.**

No existe un procedimiento constructivo único o general para la construcción de una Estación de Servicio Urbana, la definición de dicho procedimiento se realiza dependiendo de las características de cada proyecto y de la experiencia y recursos con que se cuente. A continuación se presenta un procedimiento de construcción en calidad de sugerencia, ya que ha demostrado ser muy eficiente y apto para proyectos de esta naturaleza.

- 1) Demolición (en caso necesario)
- 2) Terracerías
- 3) Fosa de tanques de almacenamiento
- 4) Colocación de tanques de almacenamiento
- 5) Cimentación de techumbre
- 6) Servicios complementarios
- 7) Cisterna
- 8) Red de drenaje pluvial, sanitario, aguas aceitosas
- 9) Instalación de tuberías para producto
- 10) Red eléctrica
- 11) Colocación de techumbre
- 12) Colocación de faldón perimetral
- 13) Pavimentación
- 14) Jardinería
- 15) Instalación de equipos de control y abastecimiento

El procedimiento de construcción sugerido se muestra en el siguiente diagrama:



Procedimiento para la construcción de la estación de servicio

### **4.3 Programación de Obra**

La programación de la obra debe diseñarse de manera que sus elementos armonicen dentro del marco técnico y económico, los recursos considerados para el desarrollo de la construcción de la Estación de Servicio, deberán utilizarse de manera óptima, garantizando con esto la inexistencia de imprevistos negativos que puedan perjudicar los resultados esperados.

Actualmente se cuenta con programas de computación (software) como el Microsoft Project, entre otros, que son especiales para la programación de proyectos en general y que han tenido una provechosa aplicación en los proyectos de construcción, los cuales son una muy útil herramienta, que permite ahorrar tiempo en la planeación y modificación de los programas de obra, en la distribución y asignación de recursos y por lo tanto en la toma de decisiones, además de que permite visualizar el comportamiento del proyecto cuando existen variaciones en el programa original, lo que permite aprovechar al máximo el tiempo del proyecto.

La programación de obra permite tener control sobre las actividades que se realizan durante la construcción de la Estación de Servicio.

La empresa supervisora designada para tal efecto, deberá dar seguimiento al programa de obra de manera que se asegure que la contratista trabaja con estricto apego al mismo.

El control de calidad es un factor sumamente importante para la obtención de los resultados óptimos en la construcción de la Estación de Servicio, por tal motivo bajo ninguna circunstancia se deberá permitir adelantar o atrasar la realización de cualquier actividad que demerite el nivel de calidad de la obra.

Se estima por las características del proyecto, que el tiempo de promedio de duración para la construcción de una Estación de Servicio en condiciones normales es aproximadamente de tres meses y medio.

A continuación se presenta un diagrama de Gantt que muestra en forma general un programa de obra sugerido para la construcción de una Estación de Servicio Urbana.

### **4.4 Supervisión Interna**

La supervisión de la obra es un factor importante para el control de calidad del proyecto, pero no sólo nos sirve para controlar las actividades que se realizan en el momento de la supervisión, sino también es muy útil para la visualización de posibles problemas futuros que afecten a la obra. Se recomienda que el franquiciatario contrate los servicios de una empresa especialista en supervisión, de ser posible que dicha empresa tenga experiencia en proyectos similares.

La supervisión interna es entonces aquella que realiza una empresa contratada por el franquiciatario, específicamente para tal efecto, la cual entregará informes periódicamente de los avances de obra, de la calidad de los trabajos, de la bitácora de obra, y de todas las actividades que se lleven a cabo durante la realización de la misma.

La función principal de la supervisión interna es la de asegurar que se siga al pie de la letra los lineamientos del proyecto y que la contratista cumpla con sus obligaciones de acuerdo al contrato de obra.

Otra de las funciones de la supervisión interna es la de informar de los avances reales de obra, información que es útil para la realización de los pagos por concepto de obra, las penalizaciones por incumplimiento de avance y/o mal uso de los anticipos otorgados.

El contrato de supervisión de obra se realizará con la misma política y estructura utilizada para el contrato de obra.

La designación de la empresa supervisora será responsabilidad de la empresa franquiciatario y se pueden seguir los mismos criterios utilizados para el concurso de obra.

#### **4.5 Supervisión Externa**

La supervisión externa la realiza PEMEX–Refinación, a través de su departamento de Ingeniería y Supervisión, para esto contrata empresas especialistas en supervisión de obra de construcción de Estaciones de Servicio, a esta división de PEMEX-Refinación se le conoce como unidad verificadora.

La supervisión externa se divide en: supervisión durante la etapa de construcción de la Estación de Servicio y supervisión durante la operación de la Estación de Servicio.

#### **Supervisión en etapa de construcción**

##### **Inicio de obra**

Al iniciar la obra el franquiciatario deberá informar a PEMEX–Refinación del inicio de obra, se levantará una minuta del evento y se realizará un informe fotográfico.

##### **Avance al 20 %**

Una vez realizadas las actividades previas a la colocación de los tanques, PEMEX–Refinación realiza otra visita para verificar la colocación de los tanques en su posición final. Una vez más se elabora una minuta e informe fotográfico.

##### **Avance al 70 %**

Una vez terminada la instalación de las tuberías de producto, PEMEX-Refinación supervisa las pruebas de hermeticidad requeridas para los tanques de almacenamiento y las tuberías de producto, otorgando el visto bueno para el cierre de trincheras, y al

mismo tiempo designado el número oficial de la Estación de Servicio. Se levanta una minuta y oficio con el informe fotográfico correspondiente.

### **Terminación al 100 %**

Una vez terminados los trabajos, PEMEX-Refinación realiza la inspección correspondiente para elaborar el oficio y dar visto bueno para el inicio de la operación de la Estación de Servicio.

Es importante señalar que PEMEX- Refinación puede realizar el número de visitas a la obra que considere conveniente para lo cual no necesita de ninguna notificación previa, y también se reserva el derecho de anular la constancia de trámite del franquiciatario en caso de que lo considere necesario.

### **Supervisión en etapa de operación**

La supervisión externa en la etapa de operación se realiza para garantizar que la Estación de Servicio una vez en operación, cumpla con los lineamientos y especificaciones de operación y mantenimiento para Estaciones de Servicio establecidos por PEMEX- Refinación y cumpla también con las restricciones y/o condiciones marcadas por las dependencias y autoridades competentes.

A dicha supervisión se le conoce con el nombre de “Tercerías” y es realizada por una empresa especializada en supervisión y contratada por PEMEX-Refinación para tal efecto. La supervisión en la etapa de operación, da seguimiento a los programas de mantenimiento de las instalaciones de la Estación de Servicio, con el objeto de minimizar riesgos ambientales y optimizar la vida útil de la misma.

La supervisión realiza una evaluación que considera los siguientes puntos:

- Seguridad
- Protección Ambiental
- Operación de la Estación de Servicio
- Instalaciones de acuerdo al proyecto original
- Imagen
- Calidad en el Servicio
- Visto bueno de la Procuraduría Federal del Consumidor PROFECO

La evaluación otorgada a la Estación de Servicio, determinará si se le autoriza seguir operando y de ser así se le indica bajo qué condiciones.

La evaluación afecta también la utilidad obtenida por el franquiciatario a través del otorgamiento de una variable de calidad derivada de dicha evaluación.

La supervisión en la etapa de operación supera los alcances del presente trabajo por lo que no se analizará, sugiriendo al lector interesado en este tema consulte los manuales de operación de PEMEX- Refinación en su edición más reciente.

## **5. Capítulo V**

### **Estudio de caso**

A continuación se presenta un ejemplo simple de aplicación que servirá para reforzar la comprensión de los capítulos anteriores. Algunas de las características de dicho ejemplo fueron tomadas de proyectos reales y algunas otras fueron supuestas y definidas de tal forma que el ejemplo sea lo más completo y práctico posible.

### **5.1 Formulación de la problemática**

#### **Objetivo del proyecto**

El objetivo del proyecto es la venta, distribución y comercialización de gasolina Magna, gasolina Premium proporcionadas por PEMEX-Refinación, así como lubricantes marca PEMEX. También se expendrán aditivos y otros productos nacionales e importados, relacionados con la operación y mantenimiento de vehículos automotores, además de abarrotes y comida en tiendas de conveniencia.

#### **5.1.1 Ubicación Física**

El punto propuesto está ubicado en la esquina del cruce formado por Vía Morelos y Avenida Santa Clara, Colonia "Jardines de Santa Clara", frente a la Unidad administrativa "Ecatepec", en el municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México, aproximadamente a 16 kilómetros al noreste del centro de la ciudad de México, Distrito Federal. Véase Figura A-1 Croquis de localización del sitio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana y Figura A-2 Fotografía aérea del sitio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana 1994 Escala 1:3000.

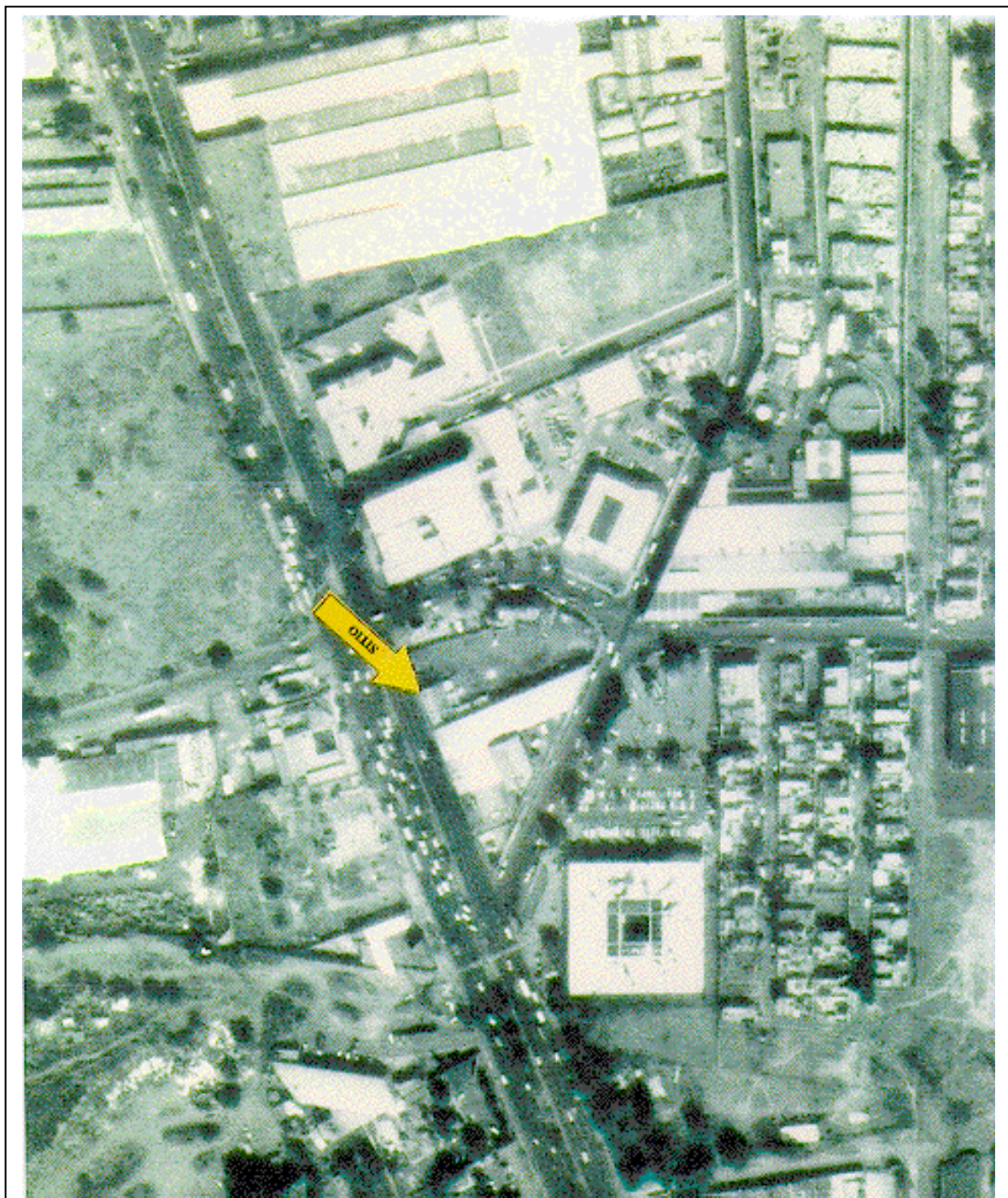
#### **5.1.2 Superficie total**

El terreno tiene forma de un trapecio irregular, con una superficie de 6,030.30 m<sup>2</sup> según levantamiento topográfico; además cuenta con una superficie de construcción de aproximadamente 2,800 m<sup>2</sup> que hasta hace un año albergaba la fábrica de Conductores Eléctricos Alfa.





Figura A-1 Croquis de localización del sitio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana.



*Figura A-2* Fotografía aérea del sitio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana 1994 Escala 1:3000.

## 5.2 Estrategia para la resolución del problema

### 5.2.1 Aforo vehicular y entorno

La empresa especialista en mercadotecnia realizó un estudio demográfico preliminar y secundario (Véase capítulo III, inciso 2) en el que se analizó el tráfico en ambos sentidos (1,2), en los cruces de Vía Morelos, Avenida Santa Clara y Avenida Casanueva. Véase Figura A-4 Conteo vehicular para el sitio propuesto.

Los resultados del estudio de tráfico fueron los siguientes:

Vehículos de gasolina (promedios de vehículos por día)

Vía Morelos 1	Vía Morelos 2	Santa Clara 1	Casanueva 1	SUMA
26,789	13,702	15,147	16,850	72,488

Vehículos de diesel (promedios de vehículos por día)

Vía Morelos 1	Vía Morelos 2	Santa Clara 1	Casanueva 1	SUMA
5,346	871	574	1,208	7,999

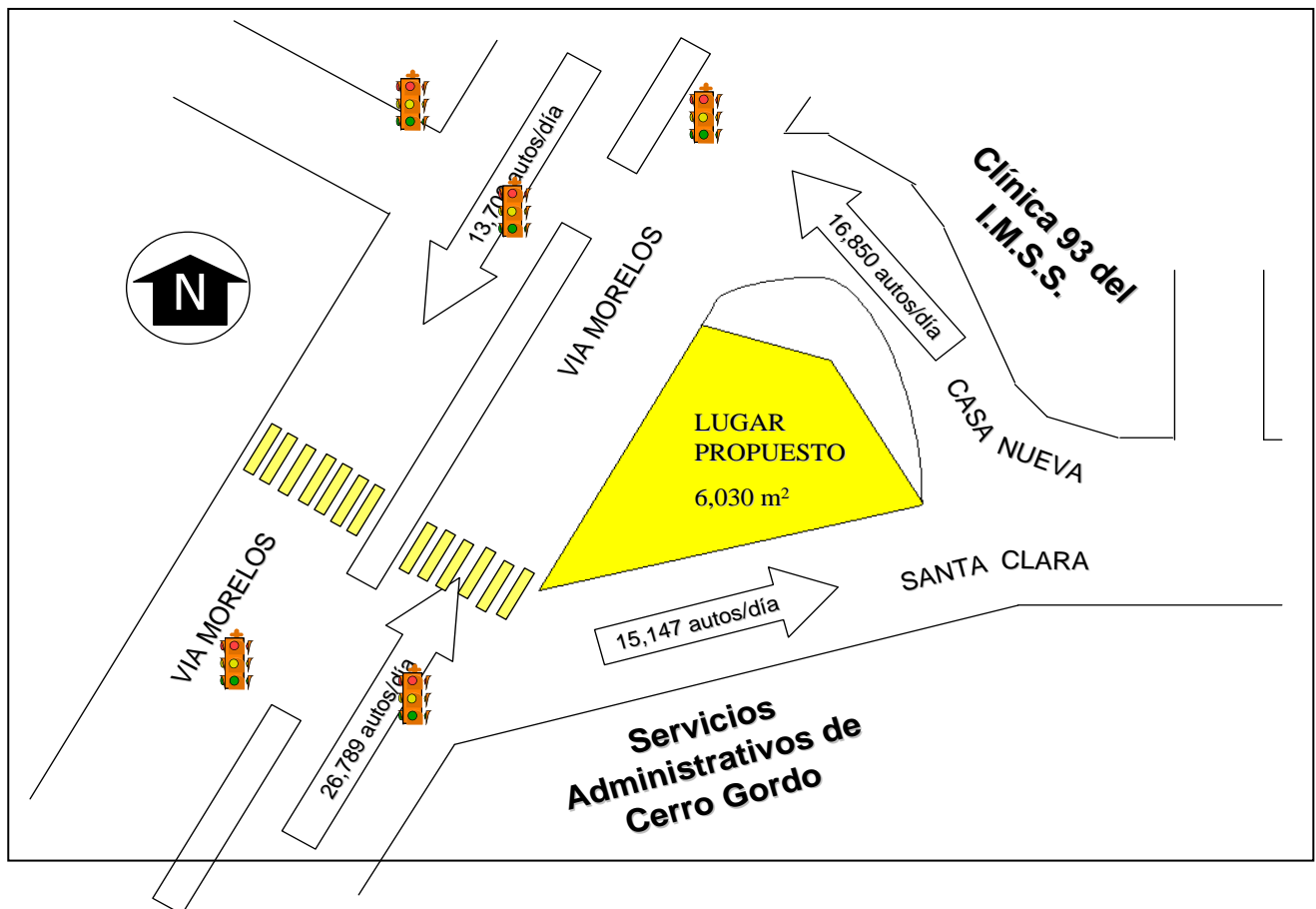


Figura A-4 Conteo Vehicular

El entorno del predio seleccionado presenta lo siguiente:

**Al Norte:** En la manzana al norte del sitio se encuentra la Avenida Casanueva, un restaurante de tres niveles, la Unidad Médica Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social número 93, un terreno baldío en venta, una tienda de telas y alfombras, una tienda de importaciones automotrices, una unidad de análisis clínicos, una tienda de colchones y muebles y el rastro municipal de Ecatepec.

**Al Sur:** Por la Vía Morelos se encuentra la Avenida Santa Clara, el Centro de Servicios Administrativos del municipio de Ecatepec, una línea de alta tensión, un terreno baldío y un almacén de PEMEX.

**Al Oriente:** Avenida Santa Clara, la Fábrica de papel “Santa Clara”, una unidad de vigilancia, la unidad habitacional “Jardines de Santa Clara” y la vía del ferrocarril México-Veracruz.

**Al Poniente:** Vía Morelos, un taller de llantas, suspensiones, frenos y aceites, un terreno baldío, una fábrica de forrajes y semillas, algunos asentamientos irregulares y las faldas del “Cerro Gordo” donde es posible observar la zona donde se han realizado extracción de materiales para construcción, y un tanque de almacenamiento de agua potable.

## 5.2.2 Situación legal del predio

El predio en estudio es propiedad de un solo dueño, quien cuenta con toda la documentación legal necesaria (escrituras, pagos prediales, etc.) y está dispuesto a celebrar un contrato de arrendamiento, con la empresa franquiciataria.

El siguiente resumen muestra las principales características del contrato de arrendamiento:

Términos	6 meses + 15 años + Opción adicional 5 años
De	1 de diciembre de 1995
A	1 de junio de 2016
Costo	\$ 85,000.00 / mes
Incrementos	Anuales igual al índice inflacionario del Banco de México
Renovaciones	Opción adicional por 5 años
Terminación	Aviso anticipado de 6 meses y pago de 6 meses al retirarse
Opciones especiales	Ninguna
Condiciones especiales	Pago de 3 meses de renta al firmar el contrato y 3 meses adicionales el día 91 posterior a la firma
Condiciones para terminar	Dejar el sitio ecológicamente como se encontraba.
Infraestructura	Todos los servicios
Disponibilidad	Inmediata

### 5.2.3 Evaluación del predio

La ubicación del predio es excelente para los fines que se pretenden ofrece una gran adaptabilidad, visibilidad y espacio para la construcción de una Estación de Servicio, cuenta con espacio suficiente para una tienda de conveniencia de gran tamaño, así como para otros servicios complementarios.



El avalúo del predio en estudio arrojó como resultado que el precio de compra es de \$ 1,500.00 pesos por metro cuadrado, para un caso de arrendamiento como éste, se considera que el costo por metro cuadrado mensual es del 1% del precio de venta, es decir \$ 15.00 pesos por metro cuadrado, como el propietario pretende \$ 14.09 pesos por metro cuadrado el precio aceptable.

De acuerdo con el siguiente resumen, la calificación que el predio obtuvo en la gira de evaluación fue de 4.2, (la más alta es de 5<sup>5</sup>) lo que lo califica como aceptable para el proyecto.

**CALIFICACIÓN:**

N°	Representante de Area	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
1	Ingeniería	5				
2	Bienes Raíces	3				
3	Operaciones	4				
4	Planeación financiera	4				
5	Inmobiliaria	5				
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>				
<b>PROMEDIO</b>		<b>4.2</b>				

Para obtener el resumen de calificación se utilizó el procedimiento expuesto en el capítulo II, inciso 3.

#### 5.2.4 Análisis Financiero

Considerando todas las características del sitio donde se planea construir la Estación de Servicio, y haciendo varios análisis con diferente número de dispensarios y tipo de servicios complementarios, se obtuvo una rentabilidad óptima con la obtención de una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 15.16 %, lo que nos indica que la inversión se recuperaría en aproximadamente 7 meses, por lo que el proyecto es considerado como rentable.

Es importante señalar que el resultado obtenido en este ejemplo se obtuvo de un modelo personalizado, es decir que aunque se basa en el método explicado en el capítulo VI, inciso 3, este modelo se adapta a los intereses de los inversionistas.

A continuación se presentan los elementos que se utilizaron para calcular la TIR de 15.16 % que se mencionó en el párrafo anterior.

---

<sup>5</sup> La escala de evaluación la define cada empresa

**Ejemplo de cálculo de la Tasa Interna de Retorno T.I.R. para la Estación de Servicio: Vía Morelos y Avenida Santa Clara**

CARACTERISTICAS PARA ANALISIS I		CARACTERISTICAS PARA ANALISIS II	
TIPO DE OPERACIÓN ( Compra= 1 / Renta = 2 ):	2	VOLUMEN ANUAL (Millones de Litros)	8.1
COSTO POR m <sup>2</sup> (En el caso de renta , 100):	\$3,627.25	VOLUMEN ANUAL ( MMG ):	7.11
NUMERO POSICIONES DE CARGA:	20	TIPO DE TIENDA:	131
NUMERO DE DISPENSARIOS:	10	VENTAS ANUALES TIENDA ( M\$ ):	\$2,600
NUMERO DE TANQUES	3	AREA DEL TERRENO ( m <sup>2</sup> ):	6,030.30
HORIZONTE DE EVALUACION ( AÑOS ):	15	AUTOLAVADO ( SI = 1 / NO = 0 ):	0
FLUJO VEHICULAR TOTAL (AUTOS/DÍA)	80,487		

INVERSIONES ( M\$ )		RENTABILIDAD	
EDIFICIO TIENDA DE CONVENIENCIA	\$1,040.00	T.I.R.	15.16%
EQUIPO TIENDA DE CONVENIENCIA	\$893.13	UAFIR / ACTIVOS	19.85%
DISEÑO DE INGENIERIA Y PERMISOS	\$845.00	VENTA TOTAL ANUAL PROMEDIO ( M \$ )	\$98,881
SERVICIOS Y LICENCIAS DE OPERACIÓN	\$390.00	VENTA ANUAL PROMEDIO GASOLINERA ( M\$ )	\$96,281
OBRA CIVIL	\$1,719.90	VENTA ANUAL PROMEDIO TIENDA ( M\$ )	\$2,600
DEMOLICIONES Y SUBDIVISIONES	\$650.00	VENTA ANUAL PROMEDIO CAR WASH ( M\$ )	0
EQUIPO DE GASOLINERA	\$910.73	VENTA ANUAL PROMEDIO QUICK LUBE ( M\$ )	0
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO (DISPENSARIOS)	\$2,588.89	UAFIR ( M\$ )	\$2,195
OTROS GASTOS, OPCIONES Y RENTAS PAGADAS	\$0.00	VENTAS / ACTIVOS ( VECES )	8.9
CORRETAJE	\$267.80	UAFIR / VENTAS	2.2%
<b>GASTOS DE OPERACION (M\$ ANUALES)</b>		INVERSION EN TERRENO / VENTAS	0.0%
MANO DE OBRA Y SUPERVISION	\$1,252.82	INVERSION TOTAL DEL PROYECTO ( M\$ )	\$11,058.60
SERVICIOS PUBLICOS	\$313.63	INVERSION INICIAL MAQUINARIA Y EQUIPO ( M\$ )	\$9,037.64
MANTENIMIENTO	\$64.00	INVERSION EN GASOLINERA ( M\$ )	\$7,104.51
OTROS GASTOS	\$268.40	INVERSION EN TIENDA DE CONVENIENCIA ( M\$ )	\$1,933.13
ABASTECIMIENTO A TIENDA	\$47.20	INVERSION EN CAR WASH ( M\$ )	\$0.00
<b>SUBARRENDAMIENTO</b>		INVERSION EN TERRENO ( M\$ )	\$0.00
INGRESO POR SUB-ARRENDAMIENTO (M\$ anuales)	\$0.00		
AÑOS DE SUBARRENDAMIENTO	0		

Considerando los puntos anteriores se planearon las siguientes características para la Estación de Servicio:

### **5.3 Gestoría**

#### **5.3.1 Uso actual y potencial del suelo en el sitio**

Para el predio que nos interesa, y según la clasificación que contempla el Plan del Centro de Población Estratégico de Ecatepec, el uso de suelo que se ha establecido es comercial y de servicios, donde se permite el desarrollo de industrias con bajos niveles de contaminación y empresas que no ocupen más de 250 personas.

Los usos previstos en el Plan del Centro de Población Estratégico de Ecatepec, hacia el oriente y el poniente del predio son 100% comercial y de servicios; al norte y al sur colinda con zonas donde el uso de suelo está expresamente destinado para equipamientos y de servicios públicos, además no se encontró ningún programa de ordenamiento ecológico para la zona. Véase Figura AE-3 Plano de usos de suelo para la zona en donde se ubica el sitio para la construcción de la Estación de Servicio.

#### **5.3.2 Proceso en la obtención de la Licencia de Construcción**

Por estar el predio en el estado de México, se obtuvieron todos los permisos y vistos buenos que a continuación se anexan;

- Factibilidad de Uso de Suelo Estatal (solicitud y obtención del estudio de impacto urbano que elaboran las autoridades estatales).
- Factibilidad de Uso de Suelo Municipal.
- Dictamen favorable de Protección Civil del Estado (no incluye Estudio de Vulnerabilidad)
- Licencia de Fusión o Subdivisión hasta cuatro predios (incluye la elaboración de los planos necesarios, no incluye avalúos).
- Constancia de Alineamiento y No. Oficial.
- Licencia de Demolición y Tapial (uso de vía pública, no incluye la elaboración de los proyectos).
- Dictamen favorable de capacidad hidráulica y sanitaria (con la dependencia descentralizada de cada municipio).
- Vo. Bo. del I.N.A.H. y Pemex (en caso de requerirse).
- Licencia Estatal de Uso de Suelo.
- Gestión con autoridades para coordinar la aportación de mejoras al municipio (en caso de requerirse).
- Gestiones con vecinos en caso de requerirse
- Regularización y/o actualización de pagos de Predial y Agua (sólo trámite).
- Licencia de Construcción (no incluye firma de peritos).



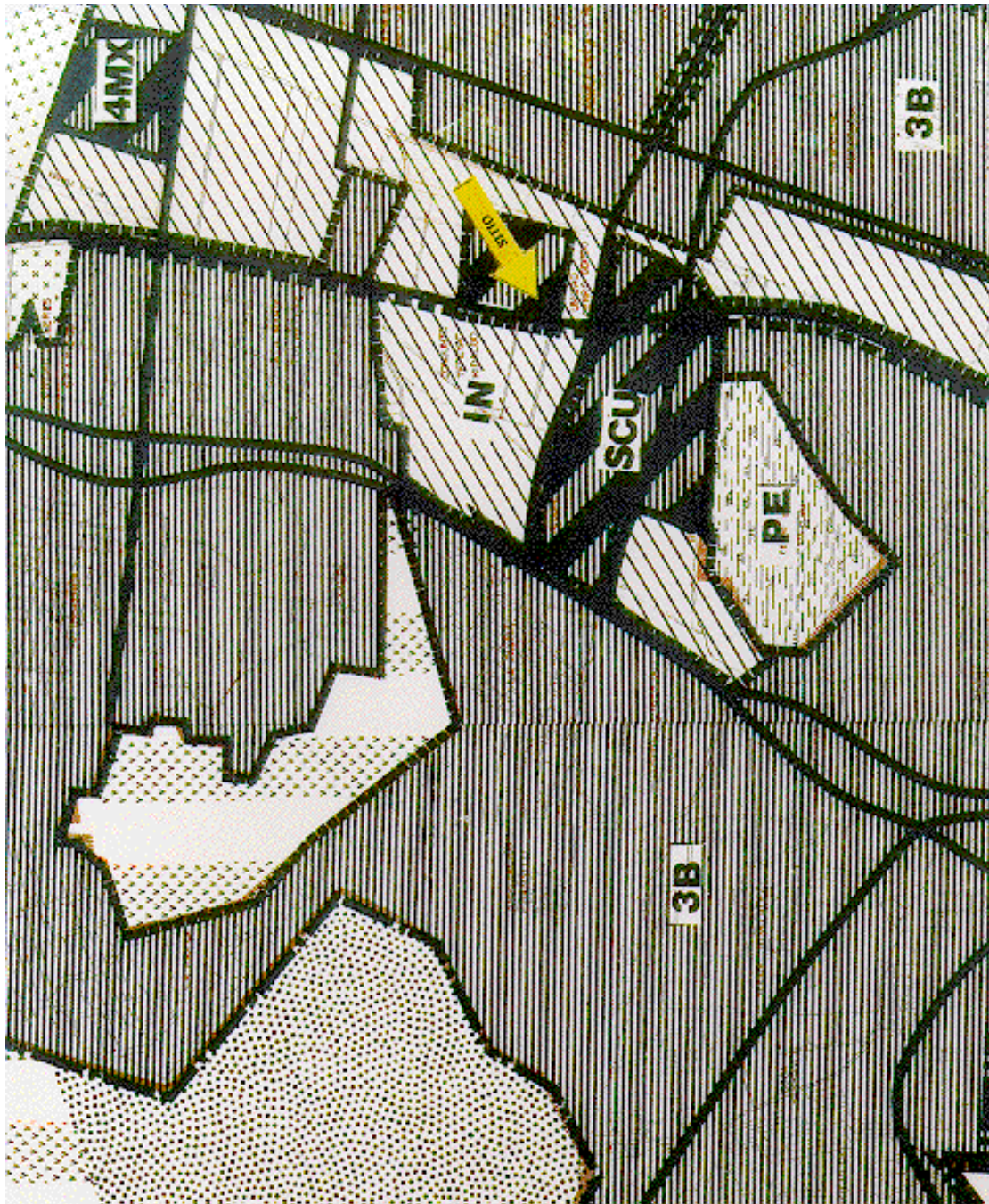


Figura A-3 Planos de usos de suelo para la zona donde se ubica la Estación de Servicio.

### **5.3.3 Capacidad Proyectada**

A continuación se indican todas las áreas que se desarrollaron en el proyecto y que fueron integradas en las licencias de construcción, esta parte es muy importante ya que sin el proyecto no se obtienen las licencias de construcción y paralelamente se concurso y asigno la obra.

#### **Area de combustibles**

El área de despacho de combustible contará con diez islas dobles tipo “hueso de perro” con un total de diez dispensarios (2 productos 4 mangueras), exclusivos para el abastecimiento de gasolina Magna/Premium, logrando con este acomodo un total de 20 posiciones de carga simultáneas.

#### **Area de tanques de almacenamiento**

Se instalarán tres tanques cilíndricos de doble pared con una capacidad nominal de 80,000 litros cada uno. Dos tanques almacenarán gasolina Magna Sin y un tanque almacenará gasolina Premium. Las dimensiones de cada tanque son:

Diámetro exterior	3.41 metros
Longitud	9.18 metros

Los tanques de almacenamiento se alojarán bajo el nivel de piso, en una excavación de 10.5 metros de ancho, 13 metros de largo y 5 metros de profundidad.

#### **Tienda de conveniencia y áreas de servicio**

Se diseñó un edificio de un nivel destinado a dar servicio al público, cumpliendo con las áreas mínimas requeridas por la normatividad de PEMEX para el correcto funcionamiento y operación de la Estación de Servicio. Los espacios comprendidos dentro de éste local son:

#### **Tienda de conveniencia**

Este espacio ha sido diseñado, para cumplir con la función de minisúper y cuenta con un área de venta, con una cámara fría, congelador, almacén y un área destinada a la caja.

#### **Oficina administrativa**

La oficina administrativa dará servicio tanto a la tienda de conveniencia como a la gasolinera en su conjunto y en ella se alojarán los equipos electrónicos para la detección de fugas de gasolina.

### **Sanitarios para el público**

Sanitarios hombres: 2 inodoros (w.c.), 2 mingitorios, 2 lavamanos, en base a la normatividad de PEMEX, y el Plan del Centro de Población Estratégico de Ecatepec.

Sanitario mujeres: 3 inodoros (w.c.), 2 lavabos, en base a la normatividad PEMEX

Uno de los inodoros (w.c.), de cada sanitario se ha diseñado con dimensiones y accesorios para dar servicio a personas discapacitadas.

### **Cuarto de máquinas**

Comprende un espacio con una ubicación adecuada para el fácil acceso del empleado a los tableros eléctricos de control, y además funciones que controlan la operación de la Estación de Servicio. Existe además un cuarto donde se colocará la planta de emergencia, con capacidad adecuada para poder dar los servicios sin interrupción en caso de falla en el suministro de energía eléctrica.

### **Áreas de circulación.**

Los accesos vehiculares principales se encuentran dos sobre la Avenida Vía Morelos y dos más sobre la Avenida Santa Clara cumpliendo con un radio mínimo de giro de 7.50 metros a ejes para la libre circulación vehicular serán de concreto hidráulico con acabado de escobillado.

### **Áreas verdes**

Las áreas verdes se encuentran distribuidas a lo largo de las calles circundantes con un área total de 1,100 m<sup>2</sup> de las cuales se sembrará pasto en un 80 % y el resto con plantas de ornato. No se tiene contemplado la ampliación del proyecto de Estación de Servicio.

### **Áreas de estacionamiento**

La Estación de Servicio contará con 18 cajones de estacionamiento para autos grandes (5.00 m por 2.40 m) y un cajón de estacionamiento para discapacitados (5.00 m por 3.80 m) ubicados frente al edificio de servicios.

### **Anuncio distintivo independiente de Pemex**

Se colocará un anuncio luminoso de 11 metros de altura en el área verde que se encuentra en la esquina de Avenida Vía Morelos y la Avenida Santa Clara.

La Figura A-5 Levantamiento topográfico para la Estación de Servicio, muestra las características del predio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana Vía Morelos y Av. Santa Clara.

## 5.4 Construcción

En las siguientes páginas se muestran imágenes que ejemplifican las diferentes etapas del proceso de construcción.

### Preliminares Terracerías



*Foto 1 Nivelación del terreno con motoconformadora*



*Foto 2 Pruebas de laboratorio*

### Fosa de tanques de almacenamiento



*Foto 3* Excavación de la fosa para los tanques de almacenamiento de combustible, con retroexcavadora

*Foto 4* Armado de acero para refuerzo de la fosa de concreto para los tanques de almacenamiento





Foto 5 Preparación de cama y trazo para la colocación de los tanques de almacenamiento



Foto 6 Colocación tanques de almacenamiento

Foto 7 Revisión de los tanques antes de su colocación



Foto 8 Fijación de los tanques de almacenamiento





## Techumbre



*Foto 9* Preparación y armado de la cimentación para la techumbre



*Foto 10* Armado de acero de refuerzo para la zapata

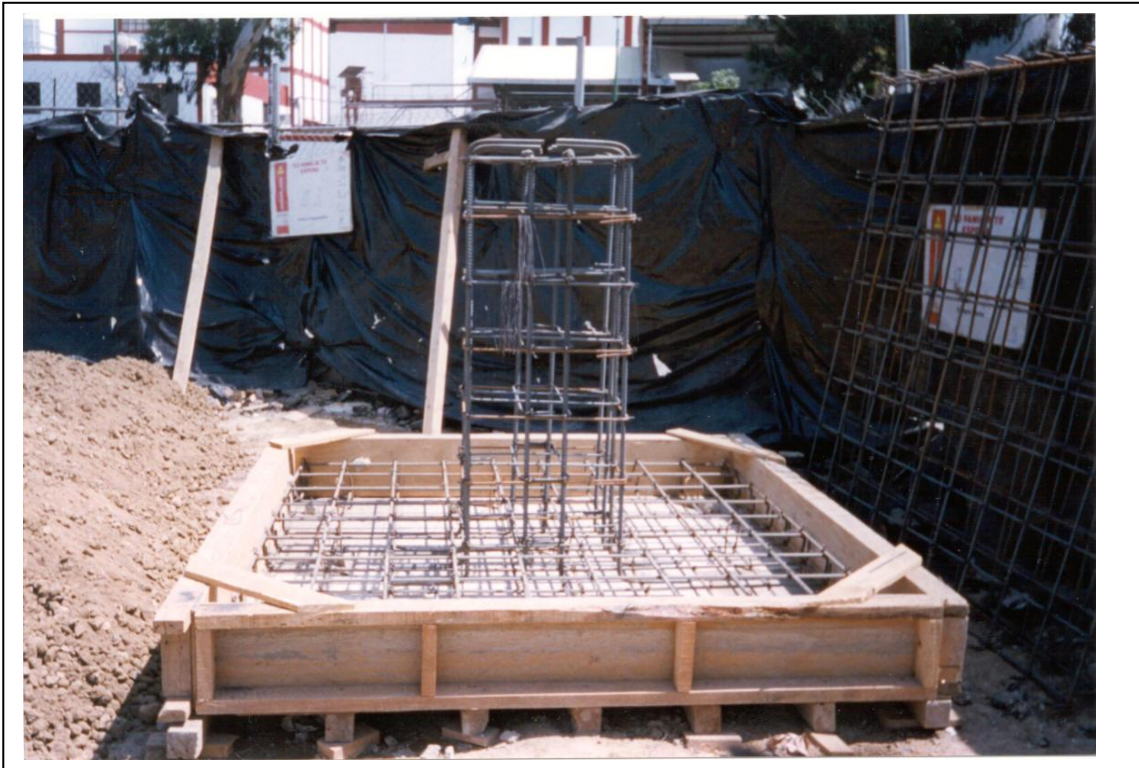


Foto 11 Preparación y armado de zapatas para techumbre (precoladas)



Foto 12 Zapatas precoladas terminadas

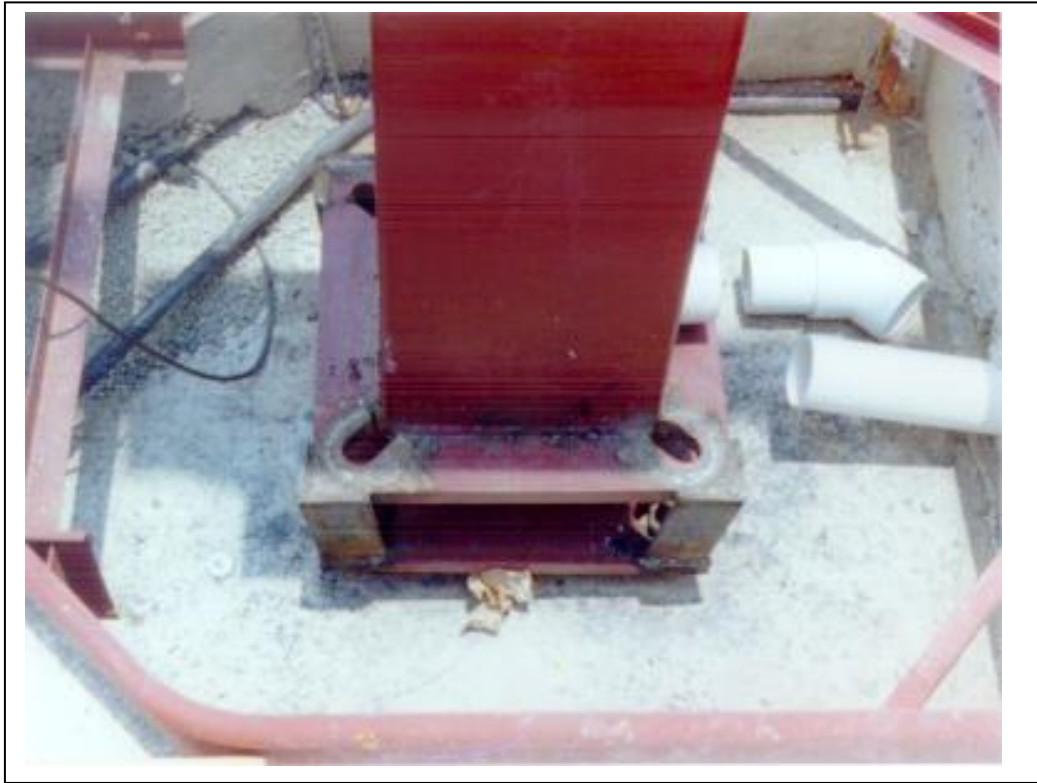


Foto 13 Colocación de las columnas de acero para la techumbre





Foto 14 Estructura de techumbre terminada



**Red de drenaje pluvial, sanitario y aguas aceitosas**



*Foto 15* Tendido de tubería para aguas aceitosas



*Foto 16* Tendido de tubería para drenaje sanitario

### Instalaciones de tuberías para producto



*Foto 17* Trazo y Excavación de trincheras para tuberías de producto



*Foto 18* Tendido de las tuberías de producto en las trincheras



*Foto 19* Conexión de las tuberías de producto a las motobombas de los tanques

### **RED ELECTRICA**



*Foto 20* Tubería Conduit cédula 40 a prueba de explosión para la instalación eléctrica



Foto 21 Conexión de tableros de control

## INSTALACION DE EQUIPOS DE CONTROL Y ABASTECIMIENTO



Foto 22 Colocación de contenedores para dispensarios de gasolina e instalación para dispensarios de agua y aire





Foto 23 y 24  
Conexión de dispensarios



## PAVIMENTACION

Foto 25 Colocación carpeta asfáltica



## ESTACION DE SERVICIO TERMINADA



## 6. Capítulo VI

### Requisitos y procedimientos para obtener una franquicia Pemex<sup>6</sup>

#### 6.1 Marco Conceptual

Petróleos Mexicanos (PEMEX), a través de su subsidiaria PEMEX-Refinación, consciente entre otras cosas de la necesidad de la modernización de los establecimientos destinados a la distribución al menudeo de los combustibles y lubricantes que produce, de la necesidad de dar apoyo a las políticas ecológicas por parte de las autoridades competentes, así como de ampliar y desarrollar la red de distribución y servicios que se ofrecen en una Estación de Servicio e incrementar la rentabilidad de las propias Estaciones de Servicio, desarrolló un programa de modernización enfocado principalmente a satisfacer estas necesidades y al que se conoce como “Sistema de Franquicias PEMEX”.

Para conocer y entender mejor este sistema, a continuación se presenta una definición completa de lo que es una franquicia y la forma en que opera:

*“La franquicia es un sistema de comercialización de bienes y servicios en virtud del cual el dueño de una marca comercial y poseedor de una tecnología de comercialización exitosa, otorga a otra persona o empresa a través de un contrato, el derecho de usar la marca y la tecnología de comercialización para llevar a cabo una operación comercial en la que se sigan los estándares, métodos y procedimientos del titular de la marca”.*

En nuestros días, la franquicia constituye uno de los métodos más exitosos de comercialización de bienes y servicios, y aunque su origen se remonta a mediados del siglo pasado, concretamente en los Estados Unidos de Norte América, su despegue en el ámbito mundial no fue sino hasta la década de los cincuenta en ese mismo país. Sin embargo este sistema de comercialización llegó a México a principios de los años noventa y desde entonces ha tenido un crecimiento que se podría llamar “explosivo”.

#### 6.2 Leyes y regulaciones que norman la operación de la franquicia Pemex

Con la llegada de la franquicia como esquema comercial en México, se creó un marco jurídico que la norma y regula, con lo que se convierte en una figura aceptada y reconocida por la Legislación Mexicana.

La Ley de la Propiedad Industrial en su artículo 142 define a la franquicia de la siguiente manera:

---

<sup>6</sup> De acuerdo al Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas de Pemex Refinación

*“Existirá franquicia, cuando con la licencia de uso de una marca se transmitan conocimientos técnicos o se proporcione asistencia técnica, para que la persona a quien se le conceda pueda producir o vender bienes o prestar servicios de manera uniforme y con los métodos operativos, comerciales y administrativos establecidos por el titular de la marca, tendientes a mantener la calidad, prestigio e imagen de los productos o servicios a los que éste distingue”.*

Esta definición transcrita en el párrafo anterior de la Ley de la Propiedad Industrial no es la única disposición jurídica que norma la operación de una franquicia; existe además un considerable número de disposiciones legales que en conjunto constituyen un marco jurídico muy completo.

Dichas disposiciones legales se encuentran a su vez contenidas en diversas leyes y reglamentos específicos, los cuales se señalan a continuación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de la Propiedad Industrial
- Ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo
- Ley Federal de Derechos de Autor
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley Federal de Competencia Económica
- Ley General de Sociedades Mercantiles
- Ley Federal del Trabajo
- Ley Federal de Protección al Consumidor
- Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios
- Código de Comercio
- Código Civil
- Código Fiscal de la Federación
- Ley del Impuesto Sobre La Renta
- Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial
- Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de residuos peligrosos
- Leyes, reglamentos y disposiciones aplicables en el Distrito Federal, en las entidades federativas y en los diversos municipios del país relativos a: uso de suelo, operación, seguridad, sanidad, etc.
- Tratado de Libre Comercio con América del Norte

### 6.3 Elementos que integran a la franquicia Pemex

Cómo se mencionó en el capítulo II de éste trabajo, la franquicia PEMEX presupone tres elementos fundamentales:

- a) El franquiciante, que en este caso es PEMEX-Refinación, y quién a su vez es el titular de la marca y propietario de la tecnología de comercialización y quién además, ejerce el control y administración del sistema a través de la Gerencia de Estaciones de Servicio de la Subdirección Comercial.
- b) El franquiciatario o empresario gasolinero que ha tomado la decisión de invertir su capital en la modernización de su antigua gasolinera o en la construcción de nuevas Estaciones de Servicio; es decir, es quién recibe del franquiciante el derecho de utilizar la marca y los conocimientos para operar dichas Estaciones de Servicio según los estándares, lineamientos, métodos y procedimientos que le indique el franquiciante.
- c) Los productos o servicios que se ofrecen como parte de la misma franquicia. Estos productos se clasifican en básicos (gasolinas y diesel) y complementarios que generalmente son de carácter opcional como pueden ser tiendas de conveniencia, máquinas expendedoras de refrescos y alimentos, venta de llantas, baterías y refacciones, aditivos y cosméticos para el automóvil, cobro con tarjetas de crédito o débito, cajeros automáticos, sistemas de vales; y todos aquellos que de una u otra manera complementan el servicio que se ofrece en las Estaciones de Servicio.

Una red o sistema de franquicias tiene como característica fundamental la operación estandarizada; esto quiere decir que el usuario debe encontrar en todas las Estaciones de Servicio que integran la red no sólo los mismos productos, sino también la misma calidad en las instalaciones, en la atención y el servicio.

#### **Clasificación de estaciones de servicio: Dos y Tres Estrellas.**

Actualmente, todas las Estaciones de Servicio que se encuentran diseminadas a lo largo y ancho del país deben apegarse a las especificaciones generales para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio, emitidas por la Gerencia de Estaciones de Servicio de la Subdirección Comercial de PEMEX-Refinación, a través del programa simplificado para el establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio mediante el programa de franquicias.

La Franquicia PEMEX considera en la actualidad dos categorías para el caso de las Estaciones de Servicio urbanas: Dos y Tres Estrellas. La pregunta obligada en este caso es ¿existe la clasificación de Una Estrella? y la respuesta es afirmativa, sólo que esta clasificación no entra en el programa de franquicias, sino al de antiguas concesiones y corresponde únicamente a aquellas estaciones de tipo rural que actualmente operan con las condiciones de seguridad y funcionalidad mínimas, es

decir, que el equipo que utilizan para el despacho y almacenaje de combustible tiene más de 20 años de funcionamiento, pero dada la necesidad del suministro de combustible en las zonas más apartadas del territorio nacional se les permite que continúen su operación bajo estas condiciones.

La clasificación de Dos Estrellas se refiere exclusivamente a Estaciones de Servicio ya establecidas que se encuentran en proceso de remodelación y, finalmente, las nuevas Estaciones de Servicio nacen bajo la categoría de Tres Estrellas.

La diferencia fundamental entre estas dos categorías para Estaciones de Servicio radica en el cumplimiento de los aspectos de imagen y servicio; ya que en ambos casos, se deben observar los mismos aspectos establecidos por PEMEX-Refinación en materia de seguridad y protección al medio ambiente, que se establecen en las Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, y que serán abordados en el capítulo IV de este trabajo.

#### **6.4 El Franquiciatario**

En lo que se refiere al franquiciatario, éste puede ser una persona física o bien una persona moral y en ambos casos debe cumplir con ciertos requisitos que PEMEX-Refinación ha determinado basándose en el marco jurídico que regula este tipo de establecimientos.

Dichos requisitos atienden básicamente a los siguientes criterios:

- ✓ Tratándose de personas físicas, estas deben ser de nacionalidad mexicana, ya sea por nacimiento o por naturalización, para lo cual requiere presentar copia certificada ante notario público de su acta de nacimiento o en su caso carta de naturalización.
- ✓ Tratándose de personas morales, estas deben ser también mexicanas, constituidas conforme a la legislación nacional y deberán además estar inscritas en el Registro Público de Comercio.

En este caso deberán presentar copia certificada de su acta constitutiva en la que considere dentro de sus estatutos la cláusula de exclusión de extranjeros y señalar además que el objeto principal es la comercialización de gasolinas y diesel suministrados por PEMEX-Refinación y finalmente, debe señalar la obligación del franquiciatario de avisar a PEMEX-Refinación la admisión de nuevos socios en un plazo no mayor a 15 días a partir de este supuesto.

En ambos casos, el franquiciatario debe acreditar la legal posesión del predio propuesto para instalar en él la Estación de Servicio. Dicha posesión debe ser tal, que asegure su uso y funcionamiento por lo menos por 5 años y puede acreditarse ya sea con la copia certificada de la escritura pública correspondiente a nombre del franquiciatario o bien, con un contrato de arrendamiento con una duración mínima de 5 años.

Además deberá presentar copia de la cédula de identificación fiscal o Registro Federal de Contribuyentes (RFC) correspondiente.

### **Marcas, nombres y signos registrados para comercialización de productos**

Los elementos integrantes de toda franquicia tal y como se ha venido señalando a lo largo de este capítulo son dos: marcas y tecnología de comercialización.

Las marcas son cualquier signo visible que distinga productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado. Una marca se puede constituir por denominaciones y figuras visibles, por formas tridimensionales o simplemente por nombres comerciales o razones sociales; aquel que registra una marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial obtiene el derecho exclusivo de usarla y por ende de transmitir dicho derecho de uso a terceros.

Las marcas constituyen invariablemente una propiedad valiosa de su titular, quien ha invertido dinero y esfuerzo en desarrollarlas y posicionarlas en el mercado, por lo que al conceder el uso de éstas al franquiciatario, el franquiciante debe poner especial cuidado en que la utilización de las mismas se apegue a lo que él dispone.

En el contrato de franquicia PEMEX, El titular (PEMEX-Refinación) transmite al franquiciatario el derecho de uso de diversas marcas en estricto apego al mismo contrato y a los manuales de operación.

PEMEX-Refinación, como titular ha registrado las siguientes marcas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial:

<b>Marca</b>	<b>Clase</b>	<b>Número de Registro</b>
Pemex	04	522165
Pemex Premium	04	522940
Pemex Diesel	04	501154
Pemex Magna	04	521300
Magna Sin	04	504803
Diesel Sin	04	474207

*Figura IV-1* Marcas registradas por PEMEX-Refinación

La columna correspondiente a clase se refiere básicamente al tipo de producto o servicio registrado ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, de acuerdo a la clasificación que el mismo instituto establece. En este caso la clase 04 corresponde a combustibles y lubricantes.

En virtud del contrato de franquicia PEMEX, el franquiciatario adquiere el derecho a usar las marcas antes mencionadas.

Durante la vigencia del contrato de franquicia PEMEX, el franquiciante puede desarrollar y registrar nuevas marcas, y como consecuencia de haber firmado un contrato, debe permitir el uso de estas al franquiciatario, indicando en su momento las condiciones y términos que deberá observar para su uso.

Una de las restricciones que señala el contrato de franquicia PEMEX es que los franquiciatarios no pueden hacer uso de ninguna otra marca distintiva de algún producto que compita con los productos marca PEMEX y Mexlub.

Además, las Estaciones de Servicio deben vender las gasolinas y diesel directamente de los tanques de almacenamiento a los tanques de alimentación de los vehículos y ocasionalmente en recipientes herméticos, cuya capacidad no exceda de 50 litros y, siempre y cuando estos no sean de vidrio o de algún material frágil.

En el caso de marcas que no compitan con los productos PEMEX, los franquiciatarios si pueden hacer uso de ellas siempre y cuando no demerite ni reduzca el valor de aquellas de las que PEMEX sea titular.

En virtud de lo anterior y con el fin de propiciar la creación de nuevas fuentes de empleo y fortalecer el proceso de crecimiento del país, además de incrementar los ingresos del propio franquiciatario, éste puede establecer dentro del perímetro de su o sus Estaciones de Servicio, establecimientos comerciales o de servicios complementarios, siempre y cuando dichos establecimientos no pongan en peligro la seguridad de la población, de los vecinos de las mismas, de quienes laboran en ellas y de los propios usuarios.

Para entender mejor la forma en que se encuentran estructuradas la mayoría de las empresas dedicadas a la construcción y operación de Estaciones de Servicio con el esquema de franquicia PEMEX, a continuación se observa una estructura típica, con los principales puestos y áreas que intervienen en este tipo de proyectos. (Véase Figura IV-2, “Organigrama operacional para una Estación de Servicio”).

Para organizar adecuadamente la empresa PEMEX además, proporciona ayuda tanto administrativa cómo de recursos humanos, la cual puede ser consultada en los manuales de operación de Estaciones de servicio, el siguiente organigrama es únicamente un ejemplo de cómo puede estar constituida la organización de las Estaciones de Servicio.



### Organigrama tipo para una estación de servicio franquiciada

A continuación se presenta la estructura tipo o básica de una Estación de Servicio, que por supuesto puede variar en relación con el número de dispensarios existentes y a los negocios complementarios dentro de ella, así como al número de turnos que cubrirán el horario de atención.

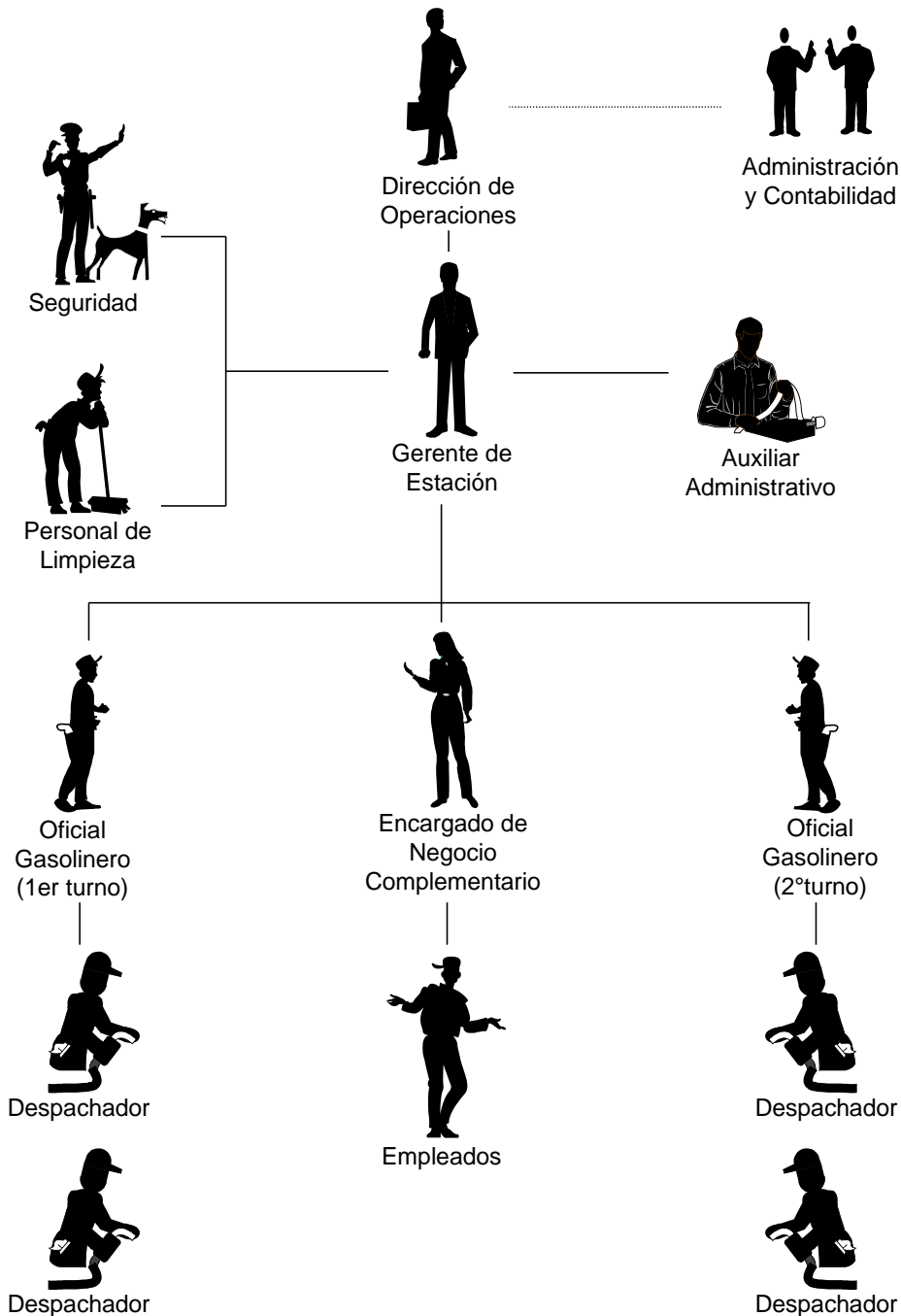


Figura IV-2. Organigrama operativo para una Estación de Servicio Franquiciada

## 6.5 Constancia de trámite

**Antecedentes;** Como resultado del convenio de coordinación celebrado entre PEMEX-Refinación y la Comisión Federal de Competencia, se creó el “Programa simplificado para el establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de agosto de 1994.

Este programa es producto de la colaboración de ambos organismos con el objetivo de tener una regulación en materia de distribución de los combustibles y en consecuencia propiciar una mayor inversión en la red de distribución, ampliando y mejorando la infraestructura existente y en beneficio de la calidad y eficiencia del servicio en las Estaciones de Servicio.

A raíz de esta colaboración, se simplificaron los procedimientos y requisitos necesarios para el establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio y para la remodelación de aquellas que ya se encontraban en servicio. En consecuencia, los plazos de respuesta a las solicitudes de incorporación al sistema de franquicias se vieron reducidos significativamente, con lo que ahora, todo aquel interesado que cumpla en tiempo y forma con los requisitos establecidos y las especificaciones técnicas exigidas tienen derecho al establecimiento de una Estación de Servicio.

En general, el programa procura que la operación de las Estaciones de Servicio ocurra en un ambiente de libre competencia, evitando prácticas monopólicas y favoreciendo el incremento de nuevas Estaciones de Servicio y la renovación de las existentes.

### Relación contractual

Como se mencionó ya en repetidas ocasiones, la franquicia PEMEX puede otorgarse tanto a personas físicas como a sociedades mexicanas, quienes además pueden adquirir una o más franquicias siempre y cuando los interesados cumplan con los requerimientos establecidos por las leyes mexicanas y por PEMEX-Refinación (Véase capítulo IV, inciso 1)

La relación entre el franquiciante y el franquiciatario que implica a la franquicia PEMEX se encuentra apegada a lo establecido en derecho y se encuentra fundamentado en el marco legal existente en México.

Para formalizar la relación comercial entre PEMEX-Refinación y el interesado, se lleva a cabo la firma de contratos de franquicia y suministro, en los que se establece una relación comercial a largo plazo y la definición de derechos y obligaciones entre ambas partes.

Las obligaciones principales que debe cumplir el franquiciatario contenidas en esta relación son básicamente las siguientes:

- Comercializar únicamente los productos petrolíferos de la marca PEMEX.

- Mantener abierta la Estación de Servicio en condiciones normales de operación, durante las horas y días establecidos.
- Cumplir con todas las leyes y reglamentos vigentes o futuros aplicables, incluyendo pero no limitándose a aquellos relacionados a la construcción de edificios, mantenimiento, ecología, fiscales, salubridad y seguridad, licencias de funcionamiento, prevención de incendios, licencia de anuncios, afiliación a cámaras y uso de suelo.
- Mantener en perfectas condiciones la imagen de la Estación de Servicio (instalaciones, mobiliario, anuncios y equipo).
- Permitir la entrada a la Estación de Servicio a los representantes de PEMEX-Refinación, a fin de verificar la operación global de la misma.
- Preservar la calidad del servicio.
- Mantener confidencialidad de los conocimientos técnicos y procedimientos proporcionados por PEMEX-Refinación.
- Presentar la información relacionada con la operación de la Estación de Servicio que le sea requerida.
- Contratar y mantener vigentes los seguros y fianzas con compañías autorizadas bajo los conceptos y montos establecidos en los contratos.
- Prohibir que se lleven a cabo dentro del perímetro de la Estación de Servicio la comercialización de artículos o servicios que realicen personas dedicadas al comercio ambulante, ni ceder a terceros los derechos de la franquicia.
- Cumplir con los términos para la construcción y/o remodelación de la Estación de Servicio.
- Realizar los pagos de cuota dispuesta por PEMEX-Refinación en cantidad y tiempo, de acuerdo a las tarifas que la propia empresa establezca.

## **6.6 Solicitud de Franquicia**

Se tramita de manera gratuita en cualquier centro de trabajo de la Subdirección Comercial de PEMEX-Refinación. Dicha solicitud debe ser acompañada de los siguientes documentos: Identificación oficial vigente con fotografía para comprobar la personalidad jurídica de la persona que realice el trámite de incorporación, ya sea de la

persona física o del representante legal, quién en este caso deberá además presentar los poderes notariales que le fueron otorgados para la realización de este tipo de actos.

- 1) Comprobar la nacionalidad mexicana, de la persona física o de los socios que integran la Sociedad Mexicana, en este último caso con copia del acta constitutiva inscrita en el Registro Público de Comercio en la que se establezca lo siguiente:
  - a) Cláusula de exclusión de extranjeros
  - b) Que el objeto principal de la sociedad es la comercialización de productos suministrados por PEMEX-Refinación.
  - c) La obligación de avisar a PEMEX-Refinación acerca de la admisión de nuevos socios en un plazo no mayor a 15 días a partir de este supuesto.
- 2) Acreditar la legal posesión del predio propuesto para construir la Estación de Servicio, bajo cualquiera de las dos siguientes modalidades:
  - a) Copia certificada de la escritura pública correspondiente con inscripción en el Registro Público de la Propiedad o en su caso.
  - b) Contrato de arrendamiento con una duración mínima de 5 años ratificado ante Notario Público.

En el caso de contratos de arrendamiento, se deberá observar que:

- El arrendatario será única y exclusivamente la persona física o moral autorizada por PEMEX-Refinación a construir y/o operar la Estación de Servicio.
  - El contrato de arrendamiento debe contener la cláusula en la que se precise que el inmueble materia del contrato se destinará a la comercialización de productos petrolíferos.
  - Identificar perfectamente el inmueble, señalando el domicilio completo y en su caso las colindancias.
- 3) Presentar copia de la cédula de identificación fiscal del interesado.
  - 4) Croquis de localización del predio propuesto, en el que se indique con claridad el nombre las calles y/o avenidas que limitan a dicho predio.
  - 5) Presentar por escrito la declaratoria de la persona física o en su caso el representante legal de la persona moral, en la que se señale si el interesado es poseedor u operador en forma directa o indirecta de Estaciones de Servicio en cualquier parte del país, indicando el número y ubicación exacta de las mismas, así como la participación accionaria en cada una de ellas.

- 6) El predio propuesto debe garantizar vialidades internas, áreas de servicio público y almacenamiento de combustibles, áreas verdes y los diversos elementos requeridos para la construcción y operación de una Estación de Servicio, cumpliendo con las siguientes características:

	Superficie Mínima (m <sup>2</sup> )	Frente Mínimo (m)	Productos
<b>ZONAS URBANAS</b>			
Esquina	400	20	Gasolinas y Diesel (optativo)
No esquina	800	30	
<b>CARRETERAS</b>	2400	80	Gasolinas y Diesel
<b>ZONAS RURALES</b>			
Dentro del poblado	400	20	Gasolinas y Diesel
Fuera del poblado	800	30	
<b>ZONAS ESPECIALES</b>	Variable	15	Gasolinas
<b>ZONAS MARINAS</b>	Variable	20	Gasolinas y Diesel

Figura IV-3 Características para establecer Estaciones de Servicio

Zonas especiales se refieren a minigasolineras que pretendan establecerse en centros comerciales, hoteles, estacionamientos, establecimientos de lavado y engrasado, y parques públicos que por su ubicación y espacios disponibles constituyen puntos estratégicos a los que acuden y/o transitan grupos potenciales de consumidores.

- 7) El predio propuesto debe localizarse a una distancia mínima de resguardo establecida por las autoridades de:
- 15 metros de centros de concentración masiva (escuelas, hospitales, mercados públicos, cines, teatros, estadios deportivos, auditorios, etc.)
  - 100 metros con respecto a plantas de almacenamiento de Gas L.P. (licuado del petróleo).
  - 30 metros con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo.

Una vez que el interesado cumpla y reúna todos y cada uno de los requisitos y documentos antes mencionados, debe presentarse en la Gerencia Comercial de la zona

geográfica correspondiente al sitio en cuestión acompañado de los siguientes documentos:

- A) Formato de solicitud institucional debidamente llenado y firmado en original y copia. (capítulo IV, inciso 2.4)
- B) Copia certificada y dos copias simples del paquete de documentos comprobatorios señalados en los puntos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de este mismo capítulo (identificación, acta constitutiva, escrituras, contratos, etc.).

Actualmente las gerencias comerciales de PEMEX-Refinación se encuentran divididas en 5 zonas:

- Zona Norte, con cede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León
- Zona Occidente con cede en la ciudad de Guadalajara, Jalisco
- Zona Centro con cede en la ciudad de Querétaro, Querétaro
- Zona Valle con cede en la Ciudad de México, Distrito Federal
- Zona Sur con cede en la ciudad de Villahermosa, Tabasco

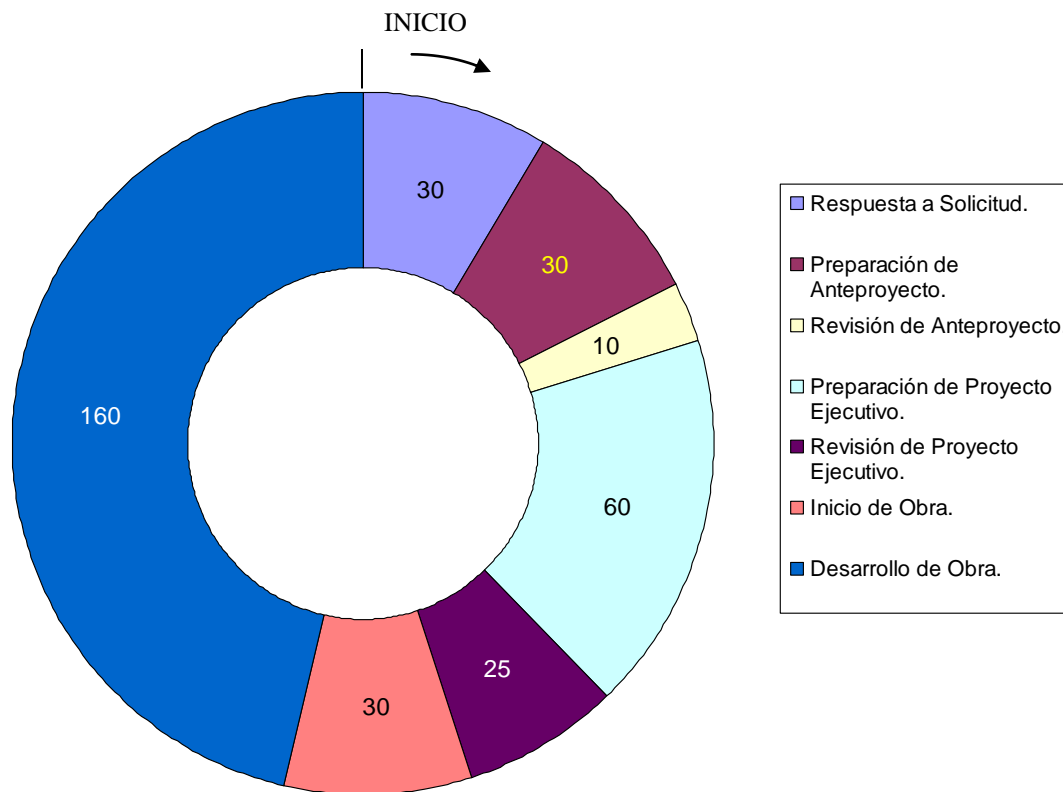
En caso de que la solicitud y documentos que la integran cumplan con los requisitos establecidos por PEMEX-Refinación, la Gerencia Comercial de zona debe entregar al interesado una copia de la solicitud institucional con su correspondiente acuse de recibo.

Aproximadamente 30 días después de haber ingresado la solicitud, la Gerencia Comercial de Zona da aviso (generalmente vía telegrama) del otorgamiento de la Constancia de Trámite. En dicho aviso, se informa que ha sido autorizada la solicitud y por consecuencia la incorporación a la franquicia PEMEX, para lo cual se debe realizar el pago correspondiente a dicha incorporación.

El monto a pagar por la incorporación a la franquicia debe ser acorde a las tarifas que PEMEX-Refinación establezca y que actualmente es de \$ 34,500.00 (treinta y cuatro mil quinientos pesos 00/100 m.n.). El realizar el pago no significa que el interesado pueda ya construir la Estación de Servicio, debe además cumplir con la presentación de anteproyecto y proyecto ejecutivo (capítulos IV incisos 3 y 4 respectivamente) y con los requerimientos de ámbito federal, estatal y municipal que correspondan.

La vigencia de la constancia de trámite es de un año, con la opción de poder solicitar un periodo de prórroga en caso de requerirse, el cual es variable dependiendo del problema que le haya dado origen. Durante este tiempo, el interesado debe de recabar las licencias y aprobaciones tanto de PEMEX-Refinación en lo concerniente a revisión

del proyecto, cómo a las dependencias gubernamentales federales y municipales correspondientes (licencia de uso de suelo, demolición y construcción, entre otras).



*Figura IV-4* Plazos aproximados en días y orden de eventos para obtener la franquicia PEMEX. El tiempo acumulado arroja un total de 345 días, periodo en el cual tiene validez la constancia de trámite.

Es importante hacer mención que la cantidad a cubrir por el derecho de incorporación a la franquicia PEMEX, debe ser por medio de un cheque certificado y emitido en una cuenta bancaria localizada en la misma localidad a la que pertenece el sitio propuesto, de lo contrario el pago será rechazado.

Una vez realizado el pago por dicha incorporación, la Gerencia Comercial de zona hace entrega del documento que lo acredita y que además cuenta con un número de identificación que deberá ser usado como referencia para cualquier trámite subsecuente ante PEMEX-Refinación relacionado con el sitio propuesto.

Acto seguido, el representante legal del interesado firma los contratos de franquicia y venta directa al público, también conocido como de suministro de combustible.

**3. Documentación que se presenta (original y copia):**

- a) Acta(s) de nacimiento o carta(s) de naturalización ( )
- b) Acreditación legal posesión del predio propuesto ( )
- c) Croquis de localización y plano de población ( )
- d) Copia Registro Federal de Contribuyentes ( )
- e) Copia del Acta Constitutiva, certificada ante Notario Público ( )
- f) Carta que indique si el interesado es propietario u operador de otras Estaciones de Servicio ( )

**Tipo de solicitud:**

a) Nueva Estación: ( )

Terrestre Urbana ( ) Carretera ( ) Miniestación de Servicio ( )

Marina Turística ( ) Rural ( ) Marina Pesquera ( ) Temporal ( )

b) Cambio Ubicación: ( ) Número de la *Estación de Servicio* \_\_\_\_\_

c) Cambio de Propietario ( )



## **Presentación de Anteproyecto**

### **Elaboración del anteproyecto**

Una vez obtenida la constancia de trámite para la construcción y operación de una nueva Estación de Servicio PEMEX y firmados los contratos de franquicia y suministro, el interesado debe realizar lo siguiente:

En un plazo no mayor a treinta días hábiles contados a partir de la recepción de la constancia de trámite debe formular y someter a aprobación de PEMEX-Refinación el anteproyecto correspondiente, el cual será revisado y aprobado en caso de proceder, en un plazo no mayor a cinco días hábiles. Si durante este tiempo no se recibe respuesta alguna, se entenderá que ha sido aprobado.

El anteproyecto de una Estación de Servicio está integrado por un plano de planta de conjunto arquitectónico, con la respectiva ubicación del predio propuesto. Las áreas y elementos que se deben incluir en este plano son las siguientes:

- 1) Poligonal del predio con base en el levantamiento topográfico realizado al punto propuesto (capítulo III, inciso1).
- 2) Planta de oficina, baños y servicios generales.
- 3) Zona de despacho y proyección de la o las techumbres que cubrirán dichas zonas.
- 4) Area donde se ubicarán los tanques de almacenamiento de combustible, indicando la capacidad y el producto que contendrán cada uno de ellos.
- 5) Ubicación de la cisterna, extintores y paros de emergencia.
- 6) Localización del Anuncio distintivo independiente PEMEX.
- 7) Ubicación de los logotipos institucionales en los faldones de la techumbre.
- 8) Rejillas y registros destinados al drenaje de aguas aceitosas y trampa de combustibles (o trampa de grasas).
- 9) Bodega de limpios.
- 10) Depósito de desperdicios y basura.
- 11) Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades de las calles colindantes.

Las áreas generales de una Estación de Servicio deben apegarse a los requerimientos de funcionalidad, operación y seguridad que marcan las normas técnicas de PEMEX-Refinación, para ello el proyectista puede valerse de los posibles arreglos mostrados en la Figura IV-5 “Opciones demostrativas de la posible disposición de áreas en una Estación de Servicio”.

Se puede observar un anteproyecto basado en los arreglos anteriores en el Apéndice A, Figura A-7 “Anteproyecto para la Estación de Servicio”, listo para ser presentado ante PEMEX-Refinación.

### **Requerimiento y restricciones básicas para la elaboración del anteproyecto.**

Cómo se mencionó en el capítulo IV, inciso 2, las principales restricciones son:

- 1) Resguardo de quince metros del eje de los dispensarios a cualquier centro de concentración masiva (escuelas, hospitales, mercados públicos, cines, teatros, estadios deportivos, auditorios, etc.)
- 2) Resguardo de cien metros del límite del predio a cualquier planta de almacenamiento de Gas L.P. (licuado del petróleo).
- 3) Resguardo de treinta metros del perímetro de los tanques a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo.

Además de estas restricciones, existen otras que se refieren a las distancias de resguardo internas de la Estación de Servicio y que pueden ser apreciadas en las Figuras IV-6, IV-7, IV-8, IV-9 y IV-10 (referentes a restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio).

En estas figuras se puede apreciar además, los diferentes módulos como se puede diseñar una Estación de Servicio. Estos módulos como se mencionó en el capítulo III, inciso 4 de este trabajo se clasifican de la siguiente manera:

- 1) Doble: Están conformados por dos módulos sencillos, por lo que pueden abastecer de combustible a cuatro vehículos automotores. (Figura IV-7 “Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un módulo doble”)
- 2) Sencillo: Se destinan para el despacho simultaneo de dos vehículos automotores para el despacho de combustible (Figura IV-8 “Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un módulo doble” y Figura IV-9 “Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un una miniestación”).
- 3) Satélite: Es un módulo auxiliar sencillo para el abastecimiento exclusivo de diesel. No requiere de techumbre.

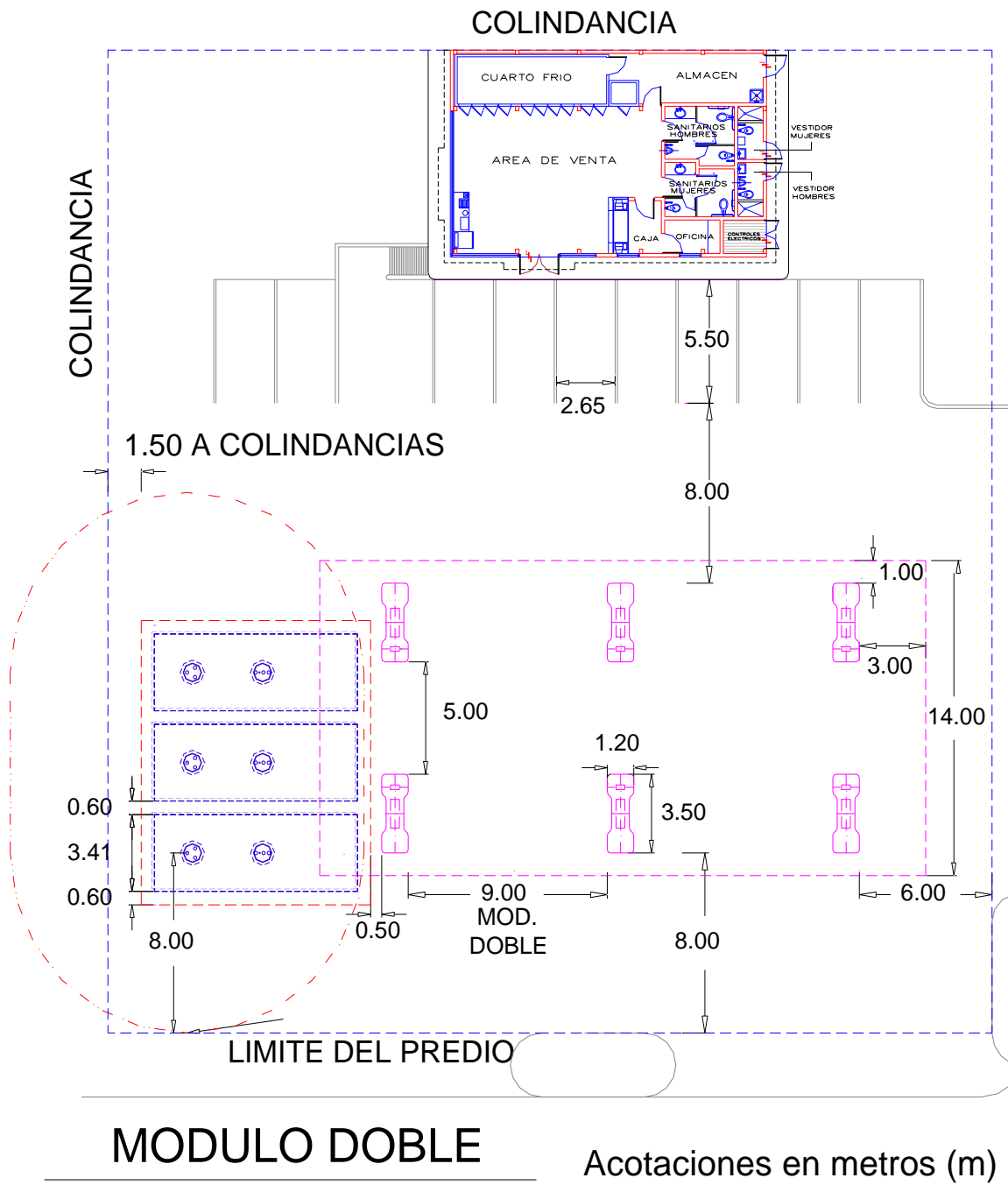


Figura IV-7 Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un módulo doble.

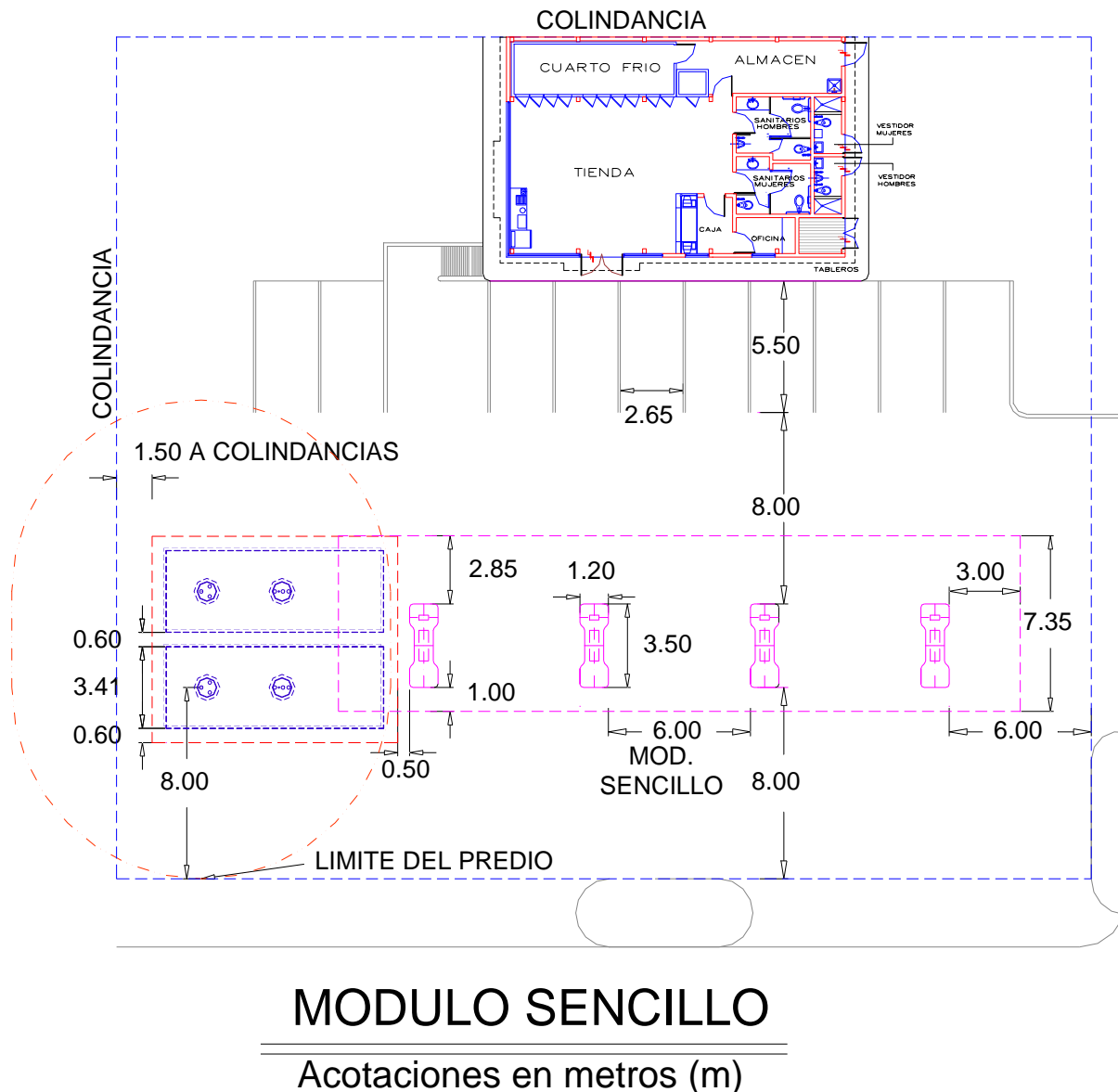


Figura IV-8 Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un módulo sencillo.

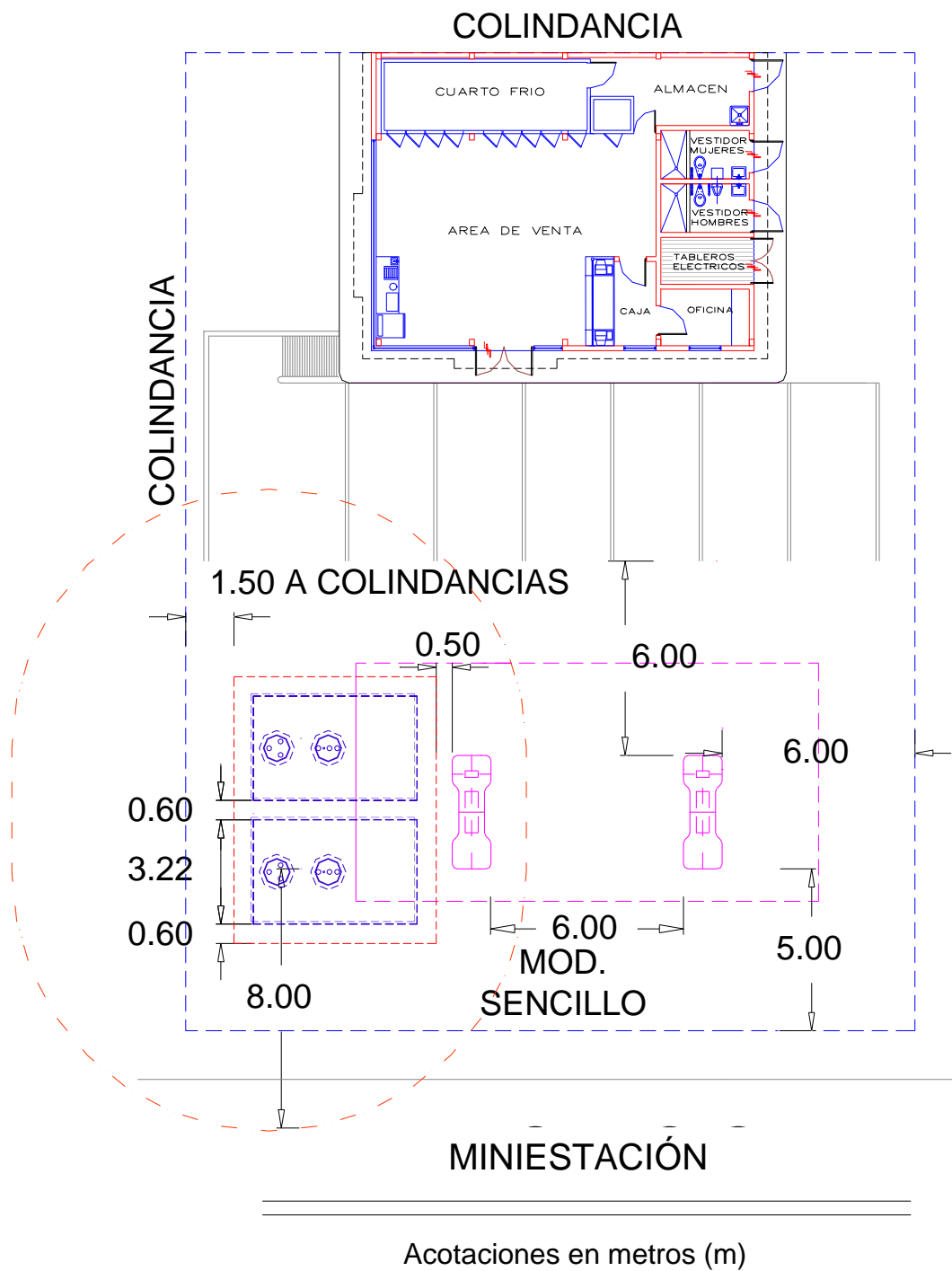
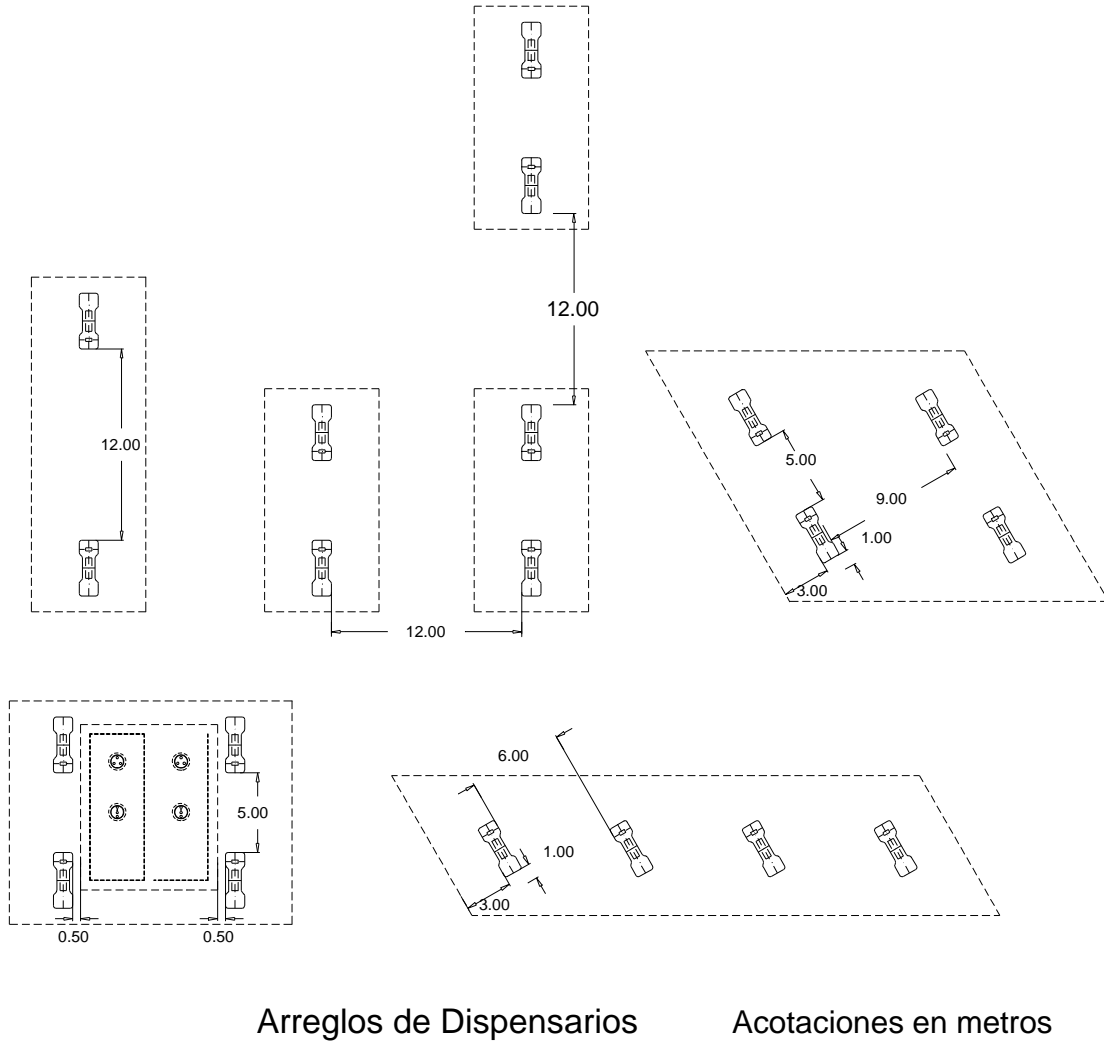


Figura IV-9 Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en una miniestación.



*Figura IV-10* Distancias mínimas entre elementos, para módulos sencillos y dobles, así como las diferentes disposiciones de los dispensarios en cada uno de ellos.

Es importante resaltar que está prohibido por PEMEX-Refinación el diseñar con alguna disposición de despacho de combustible diferente a las señaladas anteriormente, salvo casos excepcionales en los que la forma u restricciones del terreno requieran otro arreglo diferente, para lo cual el interesado deberá solicitar por escrito la aprobación por parte de PEMEX-Refinación.

## **Conclusiones**

La Tesis que se presenta consiste en la Estrategia que se debe de seguir para iniciar la Operación de una Estación de Servicio, esto es vender gasolina.

Para lograr este objetivo y el garantizar a los inversionistas sus ingresos, debemos de considerar que lo más importante del proyecto es la ubicación, si en algún momento al realizar la visita al sitio o simplemente si el conteo vehicular o el estudio del Micromercado despierta cualquier duda, inmediatamente debemos de revisar el proyecto, realizar nuevamente los conteos, estamos hablando de inversiones muy altas y en la mayoría de los casos se compra el terreno y su uso de suelo es específico para este negocio por lo que un error es muy grave.

Sin lugar a duda la planeación que se requiere para poder Gerenciar este tipo de proyectos es indispensable, cada etapa está perfectamente acotada y el pasar a la siguiente etapa sin contar con todos los documentos que permitan el obtener las licencias de construcción y posteriormente las licencias de funcionamiento, nuevamente poner en riesgo la inversión.

En este tipo de proyectos multidisciplinarios es necesario que todos los involucrados conozcan el procesos general y el detalle de cuando participan, estamos hablando que intervienen; abogados, arquitectos, brókeres, gestores, ingenieros y diferentes funcionarios públicos, por tanto el lenguaje técnico que se habla es muy diferente pero coincide siempre en el objetivo final.

Por último es importante resaltar que los tiempos, procesos y reglamentos varían de acuerdo al Municipio o Delegación en donde se pretenda ubicar la Estación, pero en forma objetiva este trabajo nos lleva de la mano en cada una de las etapas y tomas de decisiones del proyecto.

## **Anexos**

### **Referencias Técnicas de Proyecto y Especificaciones de Construcción**

#### **Presentación de proyecto ejecutivo**

Para el desarrollo del proyecto definitivo, la compañía especializada que el titular de la constancia de trámite contrate al igual que en el anteproyecto debe basarse en lo que señalan las especificaciones generales para la construcción y operación de una Estación de Servicio tipo urbana.

El titular de la constancia de trámite será el responsable de tramitar y obtener todos los permisos y licencias que las autoridades correspondientes soliciten.

Con base en lo anterior, la compañía especializada designada por el interesado elaborará los planos constructivos que se mencionan a continuación, los cuales serán revisados por la Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio con base en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Especificaciones, Leyes y Reglamentos oficiales que se describen en el inciso G de este capítulo.

Una vez aprobado el anteproyecto por la gerencia comercial de PEMEX, se deberá elaborar el proyecto ejecutivo, tomando en consideración las correcciones u observaciones que la misma gerencia haya hecho en el anteproyecto. Dicho proyecto ejecutivo consta de 5 planos que a continuación se detallan:

- 1) Planta arquitectónica de conjunto
- 2) Plano de instalación mecánica
- 3) Plano de instalación eléctrica
- 4) Plano de instalación hidráulica
- 5) Plano de instalaciones sanitarias y drenajes

#### **Planta Arquitectónica de Conjunto**

Este plano debe contener los siguientes puntos:

- Planta arquitectónica de cada uno de los edificios y zonas que componen la Estación de Servicio, incluyendo fachadas, cortes e información topográfica.
- Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades principales.
- Localización de tanques de almacenamiento indicando su capacidad y tipo de producto, venteos, pozos de observación y/o monitoreo.
- Módulos de abastecimiento indicando los elementos que lo componen.
- Ubicación de extintores.



- Circulaciones de vehículos y del autotank que abastecerá de combustible a la Estación de Servicio. Tipo de pavimento y niveles generales de pisos terminados.
- Localización del anuncio distintivo independiente.
- Áreas verdes.
- Proyección de techumbres y ubicación de logotipos en faldón.
- Planta de comercios y servicios complementarios.
- Tabla de áreas indicando porcentaje y superficie de cada uno de los locales, circulaciones, áreas verdes, estacionamientos y demás zonas que componen la Estación de Servicio.

### **Instalaciones mecánicas**

El plano de instalaciones mecánicas deberá contemplar a su vez:

- Planta de conjunto marcando la distribución de líneas de producto, recuperación de vapores (cuando la autoridad lo requiera) y venteos, con la indicación de sus diámetros, pendientes y el tipo de material de las tuberías, señalando cada uno de los tipos de combustibles.
- Tipo y características de tanques y dispensarios, indicando válvulas, accesorios y conexiones de seguridad, detalle de contenedores en dispensarios y bombas sumergibles, sistemas de detección de fugas, válvulas shut-off, válvulas de presión vacío en venteos de gasolinas y válvula de venteo con arrestador de flama para combustible diesel.
- Cortes de trincheras.
- Sistema de detección electrónica de fugas.

### **Instalaciones Hidráulicas y de aire**

- Planta de conjunto marcando la distribución de las líneas de agua y aire, sus diámetros y tipo de tubería.
- Capacidad y ubicación del compresor de aire y de la cisterna.
- Diagrama de la instalación incluyendo conexiones y toma de la red municipal, indicando válvulas check y antisifón para prevenir contraflujos y contaminación.
- Irrigación de áreas verdes por control automatizado o manual.
- Cuando exista lavado y lubricado se sujetarán a las disposiciones que las autoridades indiquen en materia ambiental.

### **Instalaciones sanitarias y drenajes**

- Planta de conjunto con la distribución de la red de drenaje de aguas negras y aguas pluviales señalando sus diámetros y pendientes de tuberías y su descarga a la red municipal, incluyendo los detalles en planta y corte de registros y rejillas.
- Se indicarán por separado los registros que captan aguas aceitosas.
- Planta y cortes sanitarios de baños para hombres, mujeres y empleados.
- Planta, cortes y detalles de trampa de combustibles.
- Arenero y trampa de grasas (cuando exista servicio de lavado y lubricación).

- Fosa séptica y pozo de absorción cuando no exista drenaje municipal, o en su caso, el sistema de desecho de aguas que indiquen la autoridades correspondientes.
- Cuadro de simbología hidráulica-sanitaria.

### **Instalaciones eléctricas**

Este plano deberá además presentarse firmado por alguna de las compañías verificadoras autorizadas por PEMEX-Refinación y deberá contener:

- Planta de conjunto indicando la acometida y el centro de control eléctrico.
- Diagrama unifilar.
- Cuadros de cargas.
- Detalles del tablero de control.
- Distribución eléctrica de corriente alterna (CA), y cuando exista, indicar la corriente directa (CD).
- Control eléctrico del sistema de detección de fugas y del control de inventarios en tanques y dispensarios señalando el equipo a prueba de explosión necesaria para cada caso. Indicar tanto cédula de tuberías como sellos eléctricos tipo "EYS" o similar, de acuerdo a la clasificación de zonas peligrosas del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.
- Sistema de iluminación exterior, controles de iluminación y anuncios.
- Comunicación de dispensarios a control.
- Sistema de tierras y paros de emergencia.
- Conexión alterna de la bomba de agua, sistema hidroneumático y/u otros.
- Interruptores manuales o de fotocelda.
- Instalaciones especiales (aire acondicionado, teléfono, contra incendio, sonido, sistemas inteligentes, entre otros).
- Cuadro de simbología eléctrica.

### **Notas generales:**

- a) Los planos y croquis presentados en cada capítulo de estas especificaciones son exclusivamente de referencia y no son por ningún concepto planos constructivos definitivos.
- b) Cuando a juicio de la compañía especializada responsable de la elaboración del proyecto y de la Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio, la información referente para cada uno de los cinco temas mencionados con anterioridad requiera de ser presentada en varios planos, los podrá realizar sin restricción en su número.

c) Con el objeto de prevenir eventuales daños a los inmuebles colindantes y para determinar debidamente los cálculos estructurales de las diferentes edificaciones de la propia Estación de Servicio, se deberá contar con el estudio de mecánica de suelos (capítulo III, inciso 3) en el cual se determinarán:

- Capacidad de carga del suelo.
- Estratigrafía del subsuelo.
- Cálculo para la estabilidad de taludes.
- Determinación del bulbo de presión de las cargas procedentes de las construcciones colindantes a los tanques.

### **Planos complementarios**

Como complemento a los planos mencionados con anterioridad, se tendrán como respaldo al proyecto ejecutivo completo los siguientes planos:

- Estructurales
- Señalización
- Acabados
- Instalaciones especiales
- Memorias de cálculo y descriptivas
- Obras de cabecera

### **Leyes y reglamentos oficiales requeridos**

Para el desarrollo del proyecto ejecutivo se deberán además tener en cuenta los siguientes reglamentos, normas y leyes oficiales que tienen que ver con la construcción:

- Reglamento de construcción de la entidad estatal correspondiente o, en su caso, el que aplique en el Distrito Federal.
- Código Sanitario de la Secretaría de Salud.
- Reglamento de instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.
- Ley de Protección Civil para el Distrito Federal.
- Normas de Calidad de Agua Renovada para Reuso, del Gobierno del Distrito Federal antes Departamento del Distrito Federal.
- Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para el Distrito Federal.

Asimismo con las normas y códigos de las asociaciones e instituciones que se listan a continuación:

<b>NOM</b>	Normas Oficiales Mexicanas (eléctricas, ecológicas, etc.)
<b>ACI</b>	American Concrete Institute
<b>ANSI</b>	American National Standard Institute
<b>API</b>	American Petroleum Institute
<b>ASME</b>	American Society of Mechanical Engineers
<b>ASTM</b>	American Society for Testing Materials
<b>CARB</b>	California Air Resources Board
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>NSPM</b>	Normas de Seguridad de Petróleos Mexicanos
<b>STI</b>	Steel Tanks Institute
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)
<b>ULC</b>	Underwriters Laboratories of Canada

### **Obtención de la Franquicia Pemex**

Aprobación del proyecto ejecutivo

Una vez entregado el proyecto ejecutivo a PEMEX-Refinación, el periodo de revisión del mismo se toma aproximadamente 3 semanas, periodo durante el cual el interesado debe realizar un monitoreo con el fin de verificar el avance y si es posible la aprobación anticipada o en su caso verificar si existe alguna corrección o modificación, para de esta manera hacer las correcciones necesarias y ganar tiempo.

Al confirmarse la aprobación del proyecto ejecutivo, el interesado debe acudir a la gerencia regional de PEMEX-Refinación a recoger los planos debidamente sellados con la leyenda de "Aprobado" y deberá además entregar cinco copias más (dos para el interesado y más para la Gerencia Comercial respectiva y una para la Subgerencia de Evaluación Comercial).

### **Especificaciones técnicas para la construcción de una estación de servicio urbana**

#### **Obra Civil**

##### **Generalidades**

Este capítulo cubre los requerimientos mínimos de PEMEX-Refinación para el diseño y construcción de una Estación de Servicio Urbana y determina el empleo de los materiales para los diferentes elementos que la conforman, los cuales estarán de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales y reglamentos de construcción correspondientes.

## **Programa Arquitectónico**

### **Definición del programa**

Son las necesidades mínimas de espacio para el proyecto arquitectónico. El programa puede ampliarse con base en los requerimientos específicos de cada área en particular, siempre y cuando se trate de servicios afines o complementarios a los proporcionados en la Estación de Servicio Urbana.

### **Áreas Generales**

Son los espacios en los cuales se agrupan las distintas edificaciones e instalaciones de una Estación de Servicio, mismos en los que se desarrollan las diversas actividades de ésta.

Las áreas generales, elementos y componentes que constituyen estos establecimientos son los siguientes:

#### **Administración**

- Dirección general
- Control administrativo
- Supervisión operativa y otros

#### **Baños y sanitarios**

- Empleados administrativos
- Empleados operativos
- Público usuario

#### **Bodegas y depósitos**

- Bodega para limpios (almacena artículos para la limpieza)
- Depósito para desperdicios
- Cisterna.

#### **Cuarto de máquinas**

- Compresora
- Bomba de agua
- Planta de emergencia (opcional)
- Sistema hidroneumático (opcional)

#### **Cuarto de control del sistema eléctrico**

- Tableros de control
- Interruptores de fuerza y alumbrado

### **Módulos de abastecimiento**

- Servicio completo (con empleados despachadores)
- Auto servicio (sin empleados despachadores)

### **Almacenamiento de combustibles**

- Zona de tanques de almacenamiento

### **Accesos, circulaciones y estacionamientos**

- Rampas
- Guarniciones y banquetas
- Circulación vehicular
- Estacionamientos

### **Áreas verdes**

- Zonas jardinadas

### **Zonificación**

Las áreas generales de la Estación de Servicio Urbana se ajustarán a los requerimientos de funcionalidad, operación y seguridad establecidos en estas especificaciones técnicas, tomando en consideración la ubicación de los distintos elementos dentro del conjunto y la relación que guarda cada uno de ellos con el resto de las instalaciones (Véase Figuras IV-5 Opciones demostrativas de la posible disposición de áreas en una Estación de Servicio y la Figura IV-6 Esquema de distancias mínimas entre módulos).

### **Delimitaciones**

El área ocupada por la Estación de Servicio estará delimitada en sus colindancias con bardas de tabique o material similar, con una altura mínima de 2.5 m o lo que las autoridades correspondientes indiquen.

Cuando la Estación de Servicio se encuentre dentro de un conjunto arquitectónico en donde se comercialicen o proporcionen servicios distintos a los de la Estación de Servicio, el área de la misma podrá estar delimitada por camellones jardinados o espacios abiertos. En ambos casos se respetarán las áreas de despacho y almacenamiento de la Estación de Servicio, quedando prohibida su utilización para dar acceso o salida a cualquier otro servicio.

### **Restricciones a los predios**

Donde se ubique la Estación de Servicio se observarán los siguientes lineamientos:

- El área de despacho de combustibles debe estar a una distancia de resguardo mínima de 15 m medidos a partir del eje del dispensario con respecto a lugares de concentración pública, del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o sistema de transporte similar en cualquier parte del territorio nacional.
- El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 100 m con respecto a una Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de dicha planta de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.
- El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 30 m con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se deberá medir tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento de combustibles de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.
- Respetando la distancia de 30 m indicada en el punto anterior, con respecto a ductos que transportan productos derivados del petróleo, si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre éstos, es requisito indispensable que se adjunte a la documentación exigible, la descripción de los trabajos de protección a los ductos; dichos trabajos deberán estar aprobados por el área respectiva de PEMEX.
- Aunado a lo anterior se deberán respetar las indicaciones de la siguiente Tabla V-1, Restricciones de ubicación, superficie, frente y producto:

Ubicación Zona Urbana	Superficie Mínima (m <sup>2</sup> )	Frente Mínimo (m)	Productos	Dispensarios Máximos
Esquina	400	20	PEMEX Magna, PEMEX Premium	2
No esquina	800	30	PEMEX Magna, PEMEX Premium	4

*Tabla V-1 Restricciones de ubicación, superficie, frente y producto*

Cuando el terreno donde se pretenda construir la Estación de Servicio Urbana tenga una superficie mayor a las superficies mínimas asentadas en la Tabla V-1 y cumplan con las distancias mínimas indicadas en la figura IV-6 "Esquema de distancias mínimas en tres módulos" de la página IV-24 del capítulo anterior, se podrá expender combustible PEMEX diesel y el número de dispensarios será determinado por la compañía especializada.

## **Desarrollo del proyecto**

### **Lineamientos**

La obtención de permisos y licencias federales, estatales o municipales estará a cargo del interesado, quien será el responsable del cumplimiento de las leyes y reglamentos

vigentes de la entidad federativa en donde se pretenda construir la Estación de Servicio. A su vez contratará una empresa encargada de la supervisión, seguimiento y aprobación de los trabajos que desarrolle la compañía especializada y que se le conoce como Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio.

Los materiales y procedimientos constructivos seleccionados por la compañía especializada responsable de la ejecución de la obra, se apegarán a las diversas normas y especificaciones vigentes.

Los locales y áreas habitables de la Estación de Servicio, tendrán iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio.

Todos los locales de servicio al público deberán diseñarse para acceso de personas discapacitadas, procurando eliminar barreras arquitectónicas que puedan impedir su uso.

### Aspectos de Diseño

**Oficinas:** Tendrán como mínimo una superficie de 10 m<sup>2</sup> y podrá contar con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares de cada establecimiento y podrán estar ubicadas en la zona de despacho de combustibles.

**Sanitarios para el público:** Los usuarios de la Estación de Servicio tendrán libre acceso a los sanitarios para el público, éstos no se ubicarán a más de 40 m de las zonas de despacho de combustibles y podrán localizarse dentro de un conjunto de servicios comerciales.

Los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados.

Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como lambrín de azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas.

La cantidad de muebles sanitarios se determinará de acuerdo al número total de posiciones de carga que tenga la Estación de Servicio conforme a la Tabla V-2 Número de muebles sanitarios por posición de carga.

TIPO DE MUEBLE	HOMBRES	MUJERES
Inodoro	1	1
Mingitorio	1	-
Lavabo	1	1
Inodoro para discapacitados	1*	1*

**TABLA V-2 Número de muebles sanitarios por posición de carga**

\* Sin importar el número de posiciones de carga.



Nota: El número de muebles de la Tabla V.2 es por cada 12 posiciones de carga o fracción.

Es obligatorio instalar los siguientes accesorios:

- Un espejo por cada lavabo.
- Un dispensador de jabón en cada extremo de la zona de lavabos.
- Un porta-toallero o secador eléctrico a cada extremo de la zona de lavabos.
- Un porta-rollo de papel higiénico por cada inodoro.

Los inodoros (w.c.) estarán separados unos de otros por medio de mamparas con puertas individuales.

Para los baños de discapacitados se deberá prever las dimensiones de puertas y la instalación de accesorios adecuados.

**Baños y vestidores para empleados:** Los pisos y los muros tendrán las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público.

El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro, un mingitorio y una regadera. El número máximo dependerá de las necesidades específicas del proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales.

Todos los inodoros serán de seis litros de capacidad, en caso de no operar con fluxómetro.

**Bodega para limpios:** El espacio mínimo para esta zona es de 10 m<sup>2</sup>, mismo que podrá ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares de cada establecimiento.

Los pisos serán de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante, y los muros estarán recubiertos desde el piso terminado hasta el plafón con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo o similar.

**Depósito para desperdicios:** El espacio mínimo para esta zona es de 4 m<sup>2</sup>; el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.8 m.

Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejadas de éstas, en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas y estará contiguo a las zonas que generen mayor basura.

Cuando el depósito para desperdicios sea utilizado también para otros servicios complementarios a la Estación de Servicio, su superficie mínima se incrementará en función de las necesidades por atender.

**Cisterna:** Todas las Estaciones de Servicio construirán un depósito para almacenamiento de agua mediante una cisterna cuya capacidad se calculará de acuerdo al consumo estimado, sin ser menor de 10 m<sup>3</sup> de capacidad.

La cisterna será de concreto armado o material plástico y deberá quedar totalmente impermeable (Véase Plano V-7).

**Cuarto de máquinas:** El área mínima es de 6 m<sup>2</sup> y el piso será de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier otro material antiderrapante.

Los muros estarán recubiertos desde el piso terminado hasta el plafón, con aplanado de cemento - arena, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.

En su interior podrá localizarse el compresor de aire, el que deberá estar instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

En caso de que el proyectista tenga contemplada la instalación de una planta de emergencia de luz o un equipo hidroneumático para la instalación hidráulica, pueden ser instalados en este local.

**Cuarto de controles eléctricos:** El área mínima es de 4 m<sup>2</sup> y aquí deberán instalarse el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio.

### **Módulos de despacho de combustible**

Se clasifican en:

**Sencillos:** Pueden destinarse para el despacho simultáneo a dos vehículos automotores para el surtido de gasolinas o de combustible diesel en áreas independientes y sus dimensiones están indicadas en el Plano V-3.

**Dobles:** Están constituidos por dos módulos sencillos que dan servicio simultáneo a cuatro vehículos automotores para despacho de gasolinas exclusivamente (Véase Plano V-4).

La medida longitudinal de estos módulos, tomada del extremo exterior de un basamento al extremo opuesto del otro, es de 12.0 m. La distancia longitudinal entre los ejes de los dispensarios de ambos basamentos del módulo será de 8.5m.

**Satélite:** Módulo auxiliar para el abastecimiento de combustible PEMEX Diesel. Estará constituido por un módulo sencillo siendo su objetivo el de agilizar el abastecimiento de este combustible a los vehículos con tanques de almacenamiento en ambos lados.

**Nota:** Queda prohibida cualquier otra disposición en los módulos de despacho diferentes a las descritas anteriormente. Salvo casos excepcionales, será necesario presentar previamente la solicitud por escrito a PEMEX Refinación.

**Elementos protectores:** Para la protección del equipo existente, y a manera de señalar un obstáculo en los módulos de abastecimiento, se instalará este elemento de acuerdo a lo indicado en los Planos V-2 y V-14, el cual estará fabricado con tubo de acero de 10 cm (4") de diámetro. Su diseño podrá variar de acuerdo a las características de cada proyecto.

**Distancias mínimas:** Los módulos de abastecimiento, para funcionar con el máximo de seguridad y operatividad, guardarán distancias mínimas entre éstos y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio de acuerdo a lo señalado en la Tabla V-2 y a la Figura IV-6 Esquema de distancias mínimas entre módulos.

**Techumbres:** Las columnas que se utilicen para soportar las cubiertas serán metálicas o de concreto. La forma de éstas dependerá del diseño arquitectónico y del cálculo estructural.

La estructura para la cubierta será de acero, aluminio o concreto y estará calculada para las diversas cargas que la afecten.

La cubierta se construirá del material especificado en el proyecto e invariablemente se instalará un falso plafón bajo ésta. Cuando en la construcción de la techumbre se utilicen materiales que por la naturaleza propia de los mismos presenten un acabado arquitectónico particular, se podrá prescindir de la instalación del falso plafón.

Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías, quedando prohibida su caída libre.

Una Estación de Servicio se encuentra dentro del Grupo A (estructura de mayor riesgo según los reglamentos de construcción de la República Mexicana), y la falla estructural de ésta podría causar graves riesgos; por tanto es responsabilidad de la compañía especializada, el adecuado diseño y cálculo de esta estructura.

**Recubrimiento en columnas de zona de despacho:** Para el recubrimiento de las columnas en la zona de despacho queda prohibida la utilización de materiales reflejantes y/o inflamables como espejos, acrílicos y madera entre otros.

**Faldón:** En la cubierta de las áreas de despacho, cualquiera que sea el material empleado para su construcción, se instalará un faldón perimetral de 0.9 m mínimo de peralte.

El faldón será fabricado con base en las siguientes opciones:

- Lona ahulada translúcida con iluminación interna, no inflamable ni favorable a la combustión, impermeable y resistente a las deformaciones en temperaturas altas o bajas, así como a los cambios drásticos de ésta. Estará instalada en gabinetes de aluminio reforzado o material similar con sistema de tensado perimetral uniforme.
- Lámina de acrílico tipo cristal de 4.5 mm de espesor con iluminación interna, en cuyo caso el logotipo estará fabricado con el sistema de charola termoformada.
- Material prefabricado en forma de panel compuesto de 2 paredes exteriores de aluminio laminado con un núcleo de polietileno de alta densidad, cuyo espesor mínimo aproximado sea de 4 mm y con iluminación externa, no inflamable ni favorable a la combustión y resistente a las deformaciones provocadas por los cambios bruscos de temperatura o por fuertes vientos.

El montaje de estos materiales se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. En todos los casos, el faldón estará debidamente reforzado en su parte interior para evitar deformaciones y tendrá siempre el logotipo institucional de PEMEX como se indica en el apartado de imagen.

En casos particulares en donde por situaciones específicas no sea posible instalar los materiales enlistados, el franquiciatario informará a PEMEX-Refinación y soportará documentalmente las causas que impiden su empleo, proponiendo alternativas de diseño y fabricación.

## **Pavimentos**

En el diseño de pavimentos se considerarán adecuadamente las cargas y esfuerzos a los cuales van a trabajar para cubrir los requisitos mínimos de durabilidad y continuidad en el servicio.

Pavimentos en zona de despacho de combustibles: El pavimento será de concreto armado en todos los casos y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.

Las losas de dicho pavimento tendrán un espesor mínimo de 15 cm.

Independientemente, los diámetros de varilla utilizados para el armado de las losas, así como el espesor y resistencia del concreto a utilizarse, dependerán de los cálculos estructurales realizados por la compañía especializada encargada del proyecto.

Queda prohibido el uso de endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.

**Identificación de tuberías subterráneas:** Cuando no existan trincheras que estén debidamente identificadas y con objeto de señalar visualmente la trayectoria de las tuberías de combustibles, de recuperación de vapores, conductos eléctricos y de comunicación se podrá optar por cualquiera de los 2 sistemas siguientes:

- a) Se integrarán al piso terminado placas o botones metálicos de 2 X 2 cm a cada 10 m de distancia.
- b) Colocar una película de platino o polietileno de 15 a 60 cm de ancho directamente abajo de la superficie del piso terminado. Será de color amarillo para productos petrolíferos, color rojo para los conductos eléctricos y color naranja para los conductos de comunicación.

**Pavimento en área para almacenamiento de combustibles:** La compañía especializada encargada del proyecto determinará con base en el estudio de mecánica de suelos, si los tanques de almacenamiento estarán o no, alojados en fosas de concreto o tabique.

El pavimento en esta área será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo serán responsabilidad de la compañía especializada asignada.

Se debe prever que la cubierta de concreto armado de la fosa de tanques sobrepase como mínimo 30 cm fuera del límite de la excavación y la pendiente mínima será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso (Véase Planos V-18 y V-19).

El nivel del pavimento en esta zona irá 15 cm abajo de los niveles de piso adyacentes, siempre y cuando por la disposición del proyecto y ubicación de los tanques no exista circulación vehicular sobre ellos. Cuando exista circulación sobre la losa de tanques, el nivel de pisos será el mismo de las zonas adyacentes (Véase Plano V-21).

### **Accesos y circulaciones**

**Rampas:** Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueteta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueteta presente una pendiente mayor a la permitida del 20% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueteta como máximo (Véase Plano V-8).

La longitud de las rampas sólo se modificará cuando las reglamentaciones locales la restrinjan y modifiquen las medidas máximas y mínimas

**Guarniciones y banquetas internas:** Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento (Véase Plano V-9).

Las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho mínimo libre de 1 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

Cuando en el interior de la Estación de Servicio existan banquetas en las que se instale mobiliario que exponga o exhiba productos previamente autorizados por escrito por PEMEX Refinación, el ancho de éstas será el suficiente para permitir la libre circulación peatonal de acuerdo a lo indicado en el inciso anterior.

Circulaciones vehiculares internas: El piso de las áreas de circulación de las Estaciones de Servicio Urbanas será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares (Véase Plano V-9).

**Estacionamientos:** Se dejará el espacio para un cajón de estacionamiento por cada 50 m<sup>2</sup> (o fracción) del total del área ocupada por oficinas y comercios.

## **Sistema de Drenaje**

Las Estaciones de Servicio estarán provistas de los sistemas de drenaje siguientes:

**Pluvial:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles. Queda prohibida la caída libre de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso.

Opcionalmente, las aguas pluviales se canalizarán con su adecuado tratamiento para regar las áreas verdes y/o en caso de existir arroyos se verterán debidamente tratadas. El agua podrá infiltrarse a un pozo de absorción cuando no exista red municipal o la autoridad correspondiente no permita su conexión a ésta, previo cálculo de la zona de filtración.

Cuando en el municipio o delegación correspondiente exista la normatividad de separar las aguas residuales, no se mezclarán directamente estos sistemas dentro de la Estación de Servicio.

**Sanitario:** Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios y se conectarán directamente al drenaje municipal o bien al drenaje general de la Estación de Servicio después de la trampa de combustibles, en un registro independiente de ésta, o cuando no exista red municipal, las aguas negras se canalizarán a una fosa séptica y después a un pozo de absorción, o a sistemas de tratamiento previo indicados por el estudio de impacto ambiental.

**Aceitoso:** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento, además de las de lavado de vehículos.

**Pendientes:** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno.

La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.

**Diámetros:** El diámetro mínimo de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm (6").

En todo caso, los sistemas de drenaje cumplirán con lo dispuesto en el "Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para el Distrito Federal" o su similar para cada entidad de la república.

**Materiales para la construcción del drenaje:** La tubería para el drenaje interior de los edificios será de fierro fundido, PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con los diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con las normas nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad (Véase Plano V-11). Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento - arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados.

Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electroforjado o similar.

La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será de tal manera que permita su conexión a la red municipal, pero nunca menor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

**Trampa de combustibles y aguas aceitosas:** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la Estación de Servicio, ni tampoco la instalación de registros en la zona de despacho. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento.

El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por la trampa de combustibles antes de conectarse al colector municipal (Véase Planos V-12 y V-13). Por ningún motivo se conectarán los drenajes que contengan aguas aceitosas con los de aguas negras.

**Drenaje en lavado y lubricado:** Las aguas recolectadas en esta zona pasarán por un sistema contenedor de arenas, grasas y aceites, antes de continuar hacia la red interna de drenaje aceitoso.

En esta zona se instalará un sistema de arenero y trampa de grasas por cada cajón de lavado o engrasado.

### **Servicios complementarios**

Las Estaciones de Servicio urbanas pueden proporcionar, dentro de sus instalaciones o anexas a éstas, una serie de servicios que son complementarios a la venta de

combustibles y lubricantes, con objeto de ampliar las expectativas de atención al público.

Los servicios complementarios se han dividido en dos categorías: servicios complementarios obligatorios y opcionales.

### **Servicios complementarios obligatorios**

**Aire y agua:** El surtidor para estos servicios será del tipo "gabinete" con mangueras enrollables en su interior y su ubicación será opcional en las áreas de despacho o en áreas específicas de la Estación de Servicio; el número de surtidores a instalar será mínimo de 2, y dependiendo del número de posiciones de carga, dicho número se incrementará a criterio del proyectista. (Véase Planos V-1 y V-39).

**Equipo contra incendio:** Los extintores serán de 9 kg cada uno y estarán dotados de polvo químico seco para sofocar incendios de las clases A, B y C. El número y ubicación de los extintores será de acuerdo a lo siguiente:

**a) Zona de despacho:** Se instalará como mínimo un extintor por cada 4 posiciones de carga y se localizarán sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona.

**b) Zona de almacenamiento:** Se instalará un mínimo de 2 extintores por cada zona de almacenamiento.

**c) Cuarto de máquinas:** Se instalará mínimo 1 extintor.

**d) Edificio de oficinas:** Se instalarán mínimo 2 extintores.

### **Servicios complementarios opcionales**

**Caseta de control:** Cuando exista el autoservicio de combustibles se podrá instalar una caseta de control entre los basamentos del módulo doble de abastecimiento, pudiendo contar con unidad sanitaria para los empleados de la Estación de Servicio.

En caso de existir comercios como restaurantes o tienda de conveniencia, este control podrá estar integrado a la caja de pago.

**Lavado y lubricado:** El servicio de lavado y lubricado se ajustará a lo dispuesto en los lineamientos siguientes:

- El diseño y la construcción de esta zona estarán en concordancia con el conjunto arquitectónico de la Estación de Servicio, conservando siempre la armonía entre los distintos elementos que la conforman.
- Se dispondrá de un área de estacionamiento exclusivo para este servicio, de acuerdo a lo estipulado por las autoridades.
- Se respetará la vialidad interna sin obstruirla o afectar la operación normal de la Estación de Servicio.



- Si las autoridades lo consideran necesario, se instalará un sistema de reciclado de agua de acuerdo a las especificaciones que las reglamentaciones ambientales indiquen.

### **Otros servicios opcionales autorizados**

- Centrifugado de combustible diesel.
- Venta y/o reparación de neumáticos.
- Refaccionaria automotriz.
- Taller eléctrico y mecánico.
- Tienda de conveniencia.
- Fuente de sodas, cafetería o restaurante.
- Comida Rápida.
- Teléfono público (local y larga distancia).
- Buzón postal, entre otros

En caso de que el titular de la constancia de trámite opte por ofrecer cualquiera de los servicios opcionales mencionados anteriormente, indicará las áreas específicas para tales servicios desde la presentación del anteproyecto respectivo.

### **Planos para obra civil (V-1 al V-14)**

- V-1) Módulo de abastecimiento
- V-2) Basamento del módulo de abastecimiento
- V-3) Módulo de abastecimiento sencillo
- V-4) Módulo de abastecimiento doble
- V-5) Módulo de abastecimiento sencillo
- V-6) Lavado y lubricado
- V-7) Cisterna para almacenamiento
- V-8) Accesos y salidas
- V-9) Juntas de contracción y expansión
- V-10) Sistema de drenaje
- V-11) Detalles típicos para instalación de drenajes
- V-12) Trampa de combustibles/grasas y arenero
- V-13) Trampa de combustibles/grasas y arenero
- V-14) Protección para módulos de abastecimiento y extintores

### **Tanques de almacenamiento**

## Generalidades

A continuación se presentan las generalidades que involucran a los tanques de almacenamiento para el producto

## Códigos Aplicables

Los tanques descritos en estas especificaciones serán de doble pared y su fabricación cumplirá con lo establecido en los códigos y normas que se indican a continuación, y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

<b>ASTM</b>	American Society for Testing Materials
<b>API</b>	American Petroleum Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>STI</b>	Steel Tank Institute
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)
<b>ULC</b>	Underwriters Laboratories of Canada

Las especificaciones y códigos mexicanos se basan en los anteriormente enlistados, los cuales fueron revisados y autorizados para su aplicación en México por el Instituto Mexicano del Petróleo.

Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

- Procedimientos de fabricación
- Materiales de fabricación
- Protección contra la corrosión
- Protección contra incendio
- Pruebas de hermeticidad
- Almacenamiento de líquidos
- Instalación
- Boquillas
- Refuerzos
- Operación
- Detección de fugas

## Requerimientos generales de diseño

Todos los tanques enterrados para almacenamiento de combustibles cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas del producto almacenado en el tanque primario.

El tanque contará con un dispositivo de detección electrónica de fugas en el espacio anular que se encuentra entre la pared del tanque primario (interno) y la del secundario (externo). Este sistema de control detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Lo anterior con el objeto de evitar contaminación del subsuelo y mantos freáticos en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, (Véase Plano V-15).

El fabricante garantizará la hermeticidad de los tanques primario y secundario.

El tanque contará con un sistema de detección electrónica de fugas en el espacio anular, de tal forma que puedan detectarse fugas de manera inmediata durante su vida útil y estará colocado conforme a las indicaciones del fabricante. El sistema de detección de fugas en el espacio anular deberá ser del tipo seco o lleno de agua salada.

Los tanques tendrán una entrada hombre para inspección y limpieza interior y por lo menos seis boquillas adicionales para la instalación de los accesorios requeridos, las cuales podrán estar distribuidas a lo largo del lomo superior del tanque (Plano V-15) o agrupadas dentro de contenedores que no permitan el contacto de los tubos de extensión de los accesorios con el material de relleno (Plano V-19).

Cuando las condiciones del proyecto lo requieran, se podrán utilizar tanques con compartimientos internos aprobados con las normas de UL (Underwriters Laboratories Inc., USA)

### **Accesorios**

Los accesorios que se instalen en los tanques serán los siguientes (Véase Planos V-15, V-16 y V-17).

- Dispositivo para la purga del tanque.
- Accesorios para el monitoreo en espacio anular de los tanques.
- Bocatoma para la recuperación de vapores Fase I.
- Bocatoma de llenado con válvula de sobrellenado.
- Dispositivo para el sistema de control de inventarios.
- Entrada hombre.
- Bomba sumergible.

### **Características generales de los tanques de almacenamiento**

Los requerimientos presentados a continuación se aplican a todos los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables, los cuales serán del tipo cilíndrico horizontal atmosférico de pared doble.

### **Materiales de fabricación para tanques de doble pared.**

Los tanques de almacenamiento podrán ser fabricados con cualquiera de los materiales que se indican en los cinco casos que se presentan a continuación en la Tabla V-3 Materiales de fabricación para tanques de almacenamiento de doble pared.

<b>Caso</b>	<b>Contenedor Primario</b>	<b>Contenedor Secundario</b>
1	Acero al Carbón	Fibra de Vidrio
2	Acero al Carbón	
3	Fibra de Vidrio	Fibra de Vidrio
4	Acero al Carbón	Acero al Carbón recubierto con fibra de vidrio
5	Otros tanques de almacenamiento que califiquen como sistema de doble contención, avalados por normas y códigos aplicables	Otros tanques de almacenamiento que califiquen como sistema de doble contención, avalados por normas y códigos aplicables

**TABLA V-3** Materiales de fabricación para tanques de almacenamiento de doble pared.

Cuando el contenedor primario sea de acero al carbón, su tipo y espesor mínimo de placa estarán de acuerdo a lo indicado por los códigos UL-58 y ASTM A 36-A569-A635.

Para el caso de que el contenedor primario sea no metálico, éste será de fibra de vidrio y su espesor mínimo estará de acuerdo a lo estipulado por el código UL-1316.

El espesor del contenedor secundario estará dimensionado por los requerimientos que establecen los códigos UL-58, UL-1316, UL-1746 o la norma vigente que lo regule.

El fabricante del tanque deberá proporcionar al titular de la constancia de trámite, cuando entregue los tanques, la actualización vigente anual y el estampado en el tanque que otorga UL y/o ULC, garantizando el estricto cumplimiento de las normas UL-58, UL-1746 y/o UL-1316 según sea el caso, y la Norma Oficial Mexicana correspondiente. Se otorgará una garantía por escrito de 30 años de vida útil contra corrosión o defectos de fabricación, siendo reemplazados los tanques al término de este período.

**Capacidades:** La capacidad nominal mínima requerida para los tanques de almacenamiento será de 40,000 litros.

**Placas de desgaste:** Estarán localizadas en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubiquen cada una de las boquillas.

**Boquillas:** Las boquillas tendrán un diámetro variable de acuerdo a su uso y estarán localizadas en la parte superior del cuerpo del tanque, sobre la línea longitudinal superior del cilindro y/o sobre la tapa de la entrada hombre.

### **Procedimiento de Instalación**

La instalación de los tanques se hará de acuerdo a los lineamientos generales marcados en las presentes especificaciones y a lo indicado en los códigos NFPA 30, 30 A y 31.

Los tanques quedarán confinados en gravilla o cualquier otro material de relleno recomendado por el fabricante.

### **Preparativos para la maniobra del tanque**

- Hay que preparar debidamente el sitio donde se descargará el tanque, procurando que el piso esté nivelado y libre de protuberancias, rocas o cascajo que pudiese haber en el lugar.
- Los tanques no deben ser rodados, ni golpeados. Deben mantenerse atados hasta que estén listos para su instalación y en caso de fuertes vientos se inmovilizarán con bolsas de arena o cuñas de madera.
- Al momento de recibir el tanque se deberá proceder a realizar la inspección y verificar que no esté dañado.
- En todo el perímetro de las fosas de tanques se colocarán bardas o tapias para evitar el paso de vehículos y peatones.
- Las grúas o el equipo para izar los tanques deberán ser los apropiados para las maniobras.

### **Excavación y Colocación**

La empresa responsable deberá contemplar las precauciones necesarias para la protección de los obreros que estén trabajando en la fosa o cerca de ella.

El sistema de excavación y colocación de los tanques empleados, se basará en los datos obtenidos por el estudio de mecánica de suelos. Una vez establecidas las medidas de seguridad, se deberán tomar las precauciones necesarias de acuerdo a la presencia o ausencia de agua subterránea y tráfico en el área.

Se podrán utilizar mallas geotextiles de poliéster, con la finalidad de estabilizar los taludes y evitar la contaminación del material de relleno.

La distancia mínima entre la colindancia del predio y el límite de la excavación para la fosa de los tanques será de 1.5 m.

**Dimensiones de la excavación:** Independientemente del tamaño del tanque, deberá dejarse un mínimo de 50 cm del corte del terreno al paño del tanque, y un claro mínimo de 50 cm entre tanques cuando éstos estén colocados en la misma excavación de acuerdo a los Planos V-18 y V-19, asimismo se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- El desnivel resultante de la pendiente mínima del 1% de las tuberías de producto y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia el tanque.
- La cama de gravilla o material de relleno de 30 cm mínimo de espesor.
- El diámetro del tanque a instalar.
- En áreas que no tengan tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 90 cm mínimo.
- En áreas con tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 125 cm mínimo.

- La profundidad máxima para enterrar un tanque será de 2 m medidos de la parte superior del tanque al nivel de piso terminado.
- En todos los casos, la profundidad estará medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.

**Colocación del tanque:** Efectúe las pruebas que recomienda el fabricante antes de la instalación del tanque y cuando haya sido colocado en la fosa.

- Utilice los puntos de sujeción que indique el fabricante para izar los tanques y utilice cuerdas de nylon para guiarlo.
- La compañía deberá efectuar las maniobras de acuerdo a las más estrictas normas de seguridad para evitar situaciones de riesgo y peligro.

**Anclaje y relleno:** De acuerdo a las características del terreno, la empresa responsable determinará el tipo de anclaje que se requiera para sujetar los tanques en fosa seca o húmeda. El material de relleno será el que especifique el fabricante del tanque y se deben evitar materiales blandos que se desmoronen, compacten o deformen cuando estén expuestos a cargas o en presencia de agua.

**Fosas de concreto:** Los tanques de doble pared no requieren necesariamente ser alojados en fosas de concreto, tabique o mampostería, sin embargo, si el estudio de mecánica de suelos lo recomienda, se construirá la fosa.

El piso del fondo de la fosa tendrá una pendiente del 1% hacia una de las esquinas de la fosa donde, en caso de requerirse, se construirá un cárcamo de bombeo de 60 cm mínimo de profundidad, de tal manera que en ese punto reconozca el agua que por alguna causa llegue a estar dentro de las fosas.

### **Pruebas de hermeticidad**

Independientemente del material utilizado en su fabricación, se aplicarán dos pruebas de hermeticidad tanto al tanque primario como al secundario. Estas pruebas serán aplicadas de acuerdo a los criterios siguientes:

#### **Primera prueba**

Será neumática o de vacío y ningún tanque será cubierto antes de pasar la primer prueba de hermeticidad.

El tanque primario, incluyendo sus accesorios, se probará neumáticamente contra fugas a una presión máxima de  $0.35 \text{ kg/cm}^2$  (5lb/pulg<sup>2</sup>) o a las recomendaciones del fabricante.

El tanque secundario se probará a un vacío máximo de 15" de mercurio durante 60 minutos, independientemente de la condición de vacío al que haya sido recibido en la obra, lo anterior de acuerdo a NFPA 30 (párrafo 2.8.3.1).

## Segunda prueba

Es obligatoria y será del tipo no destructivo y se efectuará con el producto correspondiente. La prueba la realizará la empresa que haya sido designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

Cuando se efectúe el llenado de tanques y tuberías para realizar la prueba, se dejará en reposo el tiempo que requiera la empresa para efectuarla.

En caso de ser detectada alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

## Pozos de observación y monitoreo

En caso de falla de los dispositivos de prevención contra derrames y de detección de fugas, se debe detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo antes que éstos migren fuera de las instalaciones, por lo cual se deberán instalar los dispositivos que se describen a continuación.

### Pozos de Observación

El pozo de observación permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. Los pozos deben ser instalados cerca de los tanques en el relleno de gravilla cuando el nivel del agua subterránea está abajo del nivel máximo de excavación o cuando los tanques están colocados en fosas de concreto.

El pozo de observación consiste en un tubo con ranuras en la parte inferior y liso en su parte superior. En ningún caso se deberán instalar tubos ranurados en toda su longitud, dado que éstos serían un conducto para la infiltración de contaminantes a las capas inferiores del suelo en caso de derrame en la superficie, además las observaciones no serían confiables por existir mucha dilución.

Se instalará el siguiente número de pozos de observación, dependiendo del número de tanques en la misma fosa:

Número de tanques en la misma fosa	Número de pozos requeridos	Ubicación dentro de la fosa
1	1	Cerca del extremo del tanque
2 a 4	2	En esquinas diagonales
Más de 4	Variable	A definir según posición relativa de los tanques

Los pozos deberán ser equipados con las partes indicadas en el Plano V-20, las cuales se mencionan a continuación:

- Tubo ranurado de 50.8 mm (2") de diámetro interior mínimo, con 1.5 m (5') de longitud y con conexión de rosca. Los pozos de observación deben enterrarse hasta la profundidad máxima de excavación de la fosa.
- Tubo liso de 50.8 mm (2") de diámetro interior mínimo, con longitud necesaria para alcanzar la superficie y con conexión de rosca.
- Un tapón inferior y un tapón superior.
- Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 50.8 mm (2") y sello de cemento para evitar el escurrimiento preferencial a lo largo del tubo.
- Una tapa superior metálica sellada que evite la infiltración de agua o líquido al pozo y sellada con cemento.

El tubo del pozo de observación tendrá las características descritas en la TABLA V-4 Características del tubo para pozos de observación y monitoreo.

Opcionalmente pueden ser instalados sensores electrónicos para monitoreo de vapores de hidrocarburos, con conexión eléctrica para lectura remota en el tablero.

Los pozos de observación quedarán identificados, sellados y asegurados para prevenir la introducción accidental o deliberada de productos, agua u otros materiales. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

### **Pozos de Monitoreo**

El pozo de monitoreo permite evaluar la calidad del agua subterránea. Se debe instalar cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 15 m de profundidad. Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas, los pozos de observación se sustituyen por pozos de monitoreo.

El pozo de monitoreo consiste en un tubo con ranuras en la parte inferior y liso en la parte superior. En ningún caso se deberán instalar tubos ranurados en toda su longitud, dado que éstos serían un conducto para la infiltración de contaminantes a las capas inferiores del suelo en caso de derrame en la superficie.

Se instalarán 3 pozos de monitoreo, en triángulo, en el perímetro de las instalaciones de tanques, islas y tuberías. Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea se deberá instalar un pozo de monitoreo de agua abajo de las instalaciones. El diámetro de perforación deberá ser al menos 101.6 mm (4") mayor que el diámetro del tubo que se instalará.

Los pozos deberán ser equipados con las siguientes partes, de acuerdo con el Plano V-20.

- Tubo ranurado de 50.8 mm (2") de diámetro interior mínimo y con conexión de rosca. El tubo ranurado deberá instalarse al menos 3 m (10") por debajo del nivel freático bajo (en época de secas) y 0.60 m arriba del nivel freático alto (en época de lluvia).



- Tubo liso de 50.8 mm (2") de diámetro interior mínimo, de longitud necesaria para alcanzar la superficie y con conexión de rosca.
- Un tapón inferior y un tapón superior.
- Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40, en la parte ranurada del tubo.
- Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.
- Una capa de bentonita en la parte superior del pozo cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y sello de cemento para evitar el escurrimiento preferencial a lo largo del tubo.
- Una tapa superior metálica sellada que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo y sellada con cemento.

El tubo del pozo de monitoreo tendrá las características descritas en la Tabla V-4. Características del tubo para pozos de observación y monitoreo

Opcionalmente pueden ser instalados sensores electrónicos para monitoreo de vapores de hidrocarburos, con conexión eléctrica para lectura remota en la consola.

Los pozos de monitoreo quedarán identificados, sellados y asegurados para prevenir la introducción accidental o deliberada de productos, agua u otros materiales. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

Material del Tubo:	PVC liso cédula 40 u 80 ASTM 1785; o acero inoxidable; o bronce
--------------------	---

Tipo de suelo	Tamaño de la ranura (en mm)
Arcilla / limo	0.25 a 0.50
Arena Mediana	1.0
Arena Fina	1.0
Arena Gruesa	1.0
Arena Muy Gruesa	1.0
Gravilla muy fina	1.0
Gravilla fina	1.0

TABLA V-4 Características del tubo para pozos de observación y monitoreo

### Accesorios

Una vez rellenada la fosa hasta el lomo del tanque se procederá a colocar los contenedores, las tuberías de producto y las de recuperación de vapor (cuando hayan sido requeridas por la autoridad). Se deberá verificar la longitud y diámetro de los accesorios que a continuación se listan antes de proceder a colocarlos y siguiendo las instrucciones del fabricante. Existen dos sistemas para la colocación de los accesorios, los cuales se muestran en los Planos V-16 y V-19, éste último se recomienda para casos de fosas húmedas o alta salinidad del terreno.

**Dispositivo para purga:** Todos los tanques de almacenamiento llevarán, sin excepción alguna, un dispositivo de purga con las siguientes características:

Estará constituido por una boquilla con diámetro de 51 mm (2") a la que se conectará por ambos extremos un tubo de acero al carbón cédula 40 del mismo diámetro, que partirá desde el nivel de piso terminado hasta 102 mm (4") antes del fondo del tanque.

El tubo servirá de guía para introducir una manguera que se conectará a una bomba manual o neumática para succionar el agua que se llegue a almacenar dentro del tanque por efectos de condensación.

El extremo superior del tubo guía tendrá una tapa de cierre hermético, con la finalidad de evitar las emanaciones de vapores de hidrocarburos al exterior, contando además a nivel de piso terminado con un registro con tapa para poder realizar la maniobra de succión correspondiente (Véase Planos V-15 y V-16).

**Accesorios para la detección electrónica de fugas en espacio anular:** Este sistema ayuda a prever fugas y derrames ocasionados por fallas en el sistema de doble contención del tanque.

Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón de 50.8 mm (2") de diámetro mínimo, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel superior de piso terminado de la losa tapa de la fosa. En el extremo superior del tubo habrá un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas el cual será interconectado a la consola de control.

De acuerdo a los procedimientos de fabricación de los proveedores, en el interior del tanque se dejarán las canalizaciones adecuadas para alojar al sensor electrónico para detección de hidrocarburos en la parte más baja del espacio anular. Es obligatoria la instalación de este sistema independientemente de los dispositivos que proporcionen los fabricantes de tanques. Conjuntamente con este sistema se interconectarán los sensores del dispensario y de la motobomba. En pozos de observación, monitoreo y en tuberías, su instalación será opcional o por requerimiento de las autoridades competentes o de PEMEX-Refinación. El reporte obtenido será complementario al reporte final de la hermeticidad del sistema.

**Recuperación de vapores:** Los siguientes accesorios se colocarán para recibir las tuberías de ventilación y recuperación de vapores. La capacidad y longitud de los accesorios estarán determinados por la empresa responsable.

Para su instalación, se colocará un accesorio extractor en cruz (con conexión de 100 mm, (4") al tanque) que permita la interconexión del sistema de recuperación de vapores y del tubo de venteo.

En la parte superior se instalará la conexión para la extracción hermética de los vapores, la cual quedará alojada en el contenedor con tapa para facilitar el acceso.

En la parte interior del tanque se instalará una válvula de bola flotante (del sistema de recuperación de vapores, Véase Plano V-17) colocada al 90% de la capacidad del tanque.

Esta válvula se acciona cuando el tanque se llena hasta un nivel predeterminado y se eleva hasta bloquear en un 98% el acceso de combustible a la línea de vapores.

**Dispositivo de llenado:** Para su instalación se colocará un tubo de acero al carbón de 102 mm (4") de diámetro, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el contenedor de 19 litros (5 galones) como mínimo, el cual contará con dren y tapa.

En la parte superior del tubo se instalará una conexión con tapa para descarga hermética.

En su interior se alojará un tubo de aluminio de 76 mm (3") mínimo de diámetro, el cual llegará a 102 mm (4") de separación del fondo del tanque y estará integrado a la válvula de prevención de sobrellenado, cuyo punto de cierre se determinará a un nivel máximo equivalente al 90% de la capacidad del tanque. El extremo inferior del tubo se cortará de acuerdo a las medidas indicadas en el Plano V-16.

Cuando existan varios tanques y estén colocados en forma paralela, y a diferencia de la localización de las otras boquillas, invariablemente todos los dispositivos de llenado deberán alinearse sobre un mismo eje para facilitar la operación del autotanque en una misma posición.

**Control de inventarios:** El uso de este sistema en tanques de almacenamiento de combustibles es de gran importancia para prevenir sobrellenados, fugas y derrames de productos. Deberá ser capaz de detectar fugas con sensores y realizar pruebas de fugas en tanques por variación de los niveles de producto almacenado en el mismo.

Permite medir las existencias del producto almacenado y será del tipo electrónico y automatizado.

Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel de piso terminado de la cubierta de la fosa. El diámetro será de acuerdo a especificaciones del fabricante. En el extremo superior del tubo se colocará una tapa y un registro para la interconexión del sistema de medición.

**Entrada hombre:** Estará localizada en el lomo del tanque y su tapa se fijará herméticamente. Para su acceso se instalará un contenedor con doble tapa que termine hasta el nivel de la losa superior. La tapa deberá ser de peso liviano para evitar lesiones al operario, y su medida máxima será de 42".

La entrada hombre será utilizada para la inspección y limpieza interior de los tanques de almacenamiento y podrán colocarse los accesorios que indican los Planos V-17 y V-19, pudiéndose instalar más de un registro "pasa hombre" en el mismo tanque, si así lo

determina la firma de ingeniería, siempre y cuando cumpla con los requerimientos de UL.

**Bomba sumergible:** Este sistema suministra el combustible almacenado en los tanques hacia los dispensarios. Deberán ser equipos a prueba de explosión y certificados por UL.

Para su instalación se colocará un tubo de acero al carbón de 102 mm (4") o 152 mm (6") de diámetro, cédula 40, dependiendo de la capacidad del flujo de la bomba, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta la base del cabezal de la bomba sumergible, separada a 102 mm (4") como mínimo del fondo del tanque.

La capacidad de la bomba será determinada por la compañía especializada de acuerdo a los cálculos realizados.

En el caso de tanques superficiales se utilizarán bombas centrífugas para el llenado de los mismos. Es opcional utilizar bombas centrífugas de desplazamiento positivo para suministrar combustible diesel a los dispensarios. En ambos casos se deberá instalar un contenedor de polietileno de alta densidad o fibra de vidrio en la conexión de la motobomba centrífuga con la manguera del autotanque y donde se instale la bomba sumergible, para contener posibles derrames por goteo en la operación de llenado así como para proteger al equipo de la intemperie y la lluvia.

**Contenedor de accesorios:** Consiste en agrupar los accesorios del tanque en dos registros con contenedor fabricado en polietileno de alta densidad o fibra de vidrio. Esta alternativa elimina cualquier riesgo de fuga de producto al subsuelo, en aquellas interconexiones que por su naturaleza son indetectables y que están expuestas a la corrosión por agua y terrenos de alta salinidad. Al estar concentradas en el contenedor permite que se puedan inspeccionar directamente las uniones y accesorios del lomo superior del tanque al nivel de piso terminado. Se recomienda su uso en instalaciones de fosas húmedas y terrenos con alta salinidad.

**Sifones e interconexiones entre tanques:** Cuando en un tanque subterráneo se requiera la instalación de tuberías para interconectar uno o más tanques, éstas deberán cumplir con la doble contención y permitir el monitoreo de su estado de hermeticidad, de acuerdo al diseño propuesto por la compañía especializada. Si a juicio de las Unidades de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio, el diseño no cumple con la doble contención, queda prohibido el uso de este sistema.

### **Planos para tanques de almacenamiento (V-15 al V-22) (V-1 al V-14 corresponden a obra civil)**

V-15) Isométrico de tanque de almacenamiento para líquidos inflamables y accesorios

V-16) Tanque de almacenamiento para líquidos inflamables y accesorios

V-17) Detalles de accesorios para tanques

- V-18) Instalación de tanques (1)
- V-19) Instalación de tanques (2)
- V-20) Pozos de monitoreo y observación
- V-21) Detalles
- V-22) Tanques superficiales confinados

## **Tuberías**

### **Generalidades**

Este capítulo contempla las especificaciones técnicas para proyectar e instalar los diferentes sistemas de tubería rígida o flexible que servirán para la conducción de combustibles, de vapores y venteos, interconectando los dispensarios, tanques de almacenamiento y demás equipo relativo al manejo de combustibles en la Estación de Servicio Urbana.

Todos los materiales utilizados en los sistemas de "tuberías de producto" estarán certificados bajo las normas y códigos aplicables y clasificados de acuerdo a su número, tipo y marca, y cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tuberías de pared doble con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas del producto almacenado en la tubería primaria.

El sistema completo de doble contención consiste en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor del dispensario, este sistema provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar las líneas de producto en cualquier momento. Contará con un sistema de control que detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Los codos, coples, "T" y sellos flexibles, tanto primarios como secundarios, deberán ser los estrictamente indicados por el fabricante para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de doble contención.

Lo anterior en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El proyecto e instalación de los sistemas de tubería será realizado exclusivamente por personal especializado. El fabricante de la tubería otorgará por escrito una garantía mínima de 10 años contra corrosión o defectos de fabricación, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL.

Si al término de este período la tubería se encuentra en perfecto estado, podrá ser renovada su utilización anualmente de acuerdo a las pruebas efectuadas por la compañía especializada y certificadas por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

## Tuberías para distribución de producto

Está conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible localizada en los tanques de almacenamiento y los dispensarios. Esto se puede apreciar de manera más clara en los planos V-26 "Suministro de Productos y recuperación de Vapores (detalles)" y el plano V-27 "Instalación de Tuberías).

Por otro lado, con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo por posibles derrames de combustible o por el mismo material con el cual se fabricaron las tuberías, éstas deberán ser fabricadas con cualquiera de los materiales que se indican a continuación:

CASO	CONTENEDOR PRIMARIO	CONTENEDOR SECUNDARIO
1	Acero al Carbón	Polietileno de Alta Densidad
2	Fibra de Vidrio	Fibra de Vidrio
3	Material Termoplástico	Polietileno de Alta Densidad
4	Otras tuberías que califiquen como sistema de doble contención, avalados por normas y códigos aplicables	Otras tuberías que califiquen como sistema de doble contención, avalados por normas y códigos aplicables

TABLA V-5 Materiales para tuberías de producto

La tubería de distribución podrá ser rígida o flexible. Si es rígida, se instalarán conexiones flexibles tanto a la salida de la bomba sumergible como a la llegada de los dispensarios. Si es flexible, la derivación a los dispensarios podrá ser rígida dentro del contenedor.

### Medidas de la Tubería y Trincheras

**Medidas de la tubería:** El diámetro del contenedor primario estará determinado por las necesidades específicas del proyecto, pero en ningún caso será menor a 51 mm (2") para tubería rígida, y de 38 mm (1.5") para tubería flexible.

El contenedor secundario de la tubería se instalará herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios, evitando en lo posible la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpen el sistema de doble contención. En el caso de requerirse conexiones intermedias deberán instalarse dentro de contenedores registrables para inspección y contarán con detección de fugas mediante sensor.

**Excavación de trincheras:** El ancho y la profundidad de la trinchera deberán ser lo suficientemente amplios para ubicar la tubería, así como tener el espacio necesario de material de relleno para proteger a la misma. Deberá calcularse de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Pendiente mínima del 1% desde los tanques de almacenamiento de combustibles hacia los dispensarios.
- Profundidad mínima de 50 cm del nivel de piso terminado a la parte superior del contenedor secundario.
- La separación mínima entre las tuberías de producto será de 10 cm.
- La separación mínima de las tuberías de producto con la(s) tubería(s) de recuperación de vapor será de 15 cm.
- La separación mínima de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o terreno natural) será de 15 cm.
- Cama de gravilla o material de relleno con espesor mínimo de 15 cm.
- Prever las dimensiones necesarias para alinear, ajustar y provocar los cambios de dirección.

Si en el lugar donde se excavarán las trincheras, existió anteriormente otra edificación, se deberán identificar las trayectorias anteriores de las líneas de drenaje, agua, conductos eléctricos y telefónicos, tuberías de gas, entre otros, para minimizar los daños durante el proceso de excavación. Se realizará a mano el trabajo sobre las áreas de mayor daño potencial, removiendo del lugar todos los escombros obtenidos.

Las tuberías de producto podrán ser instaladas dentro de trincheras construidas de concreto o mampostería. La determinación de utilizar este sistema constructivo será tomada por la compañía especializada encargada del proyecto. Todas las trincheras deberán ser señaladas y protegidas durante el proceso de construcción para evitar daños a la tubería.

**Relleno de trincheras:** Se colocará gravilla redondeada o material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a 3/4" alrededor de la tubería, compactándola adecuadamente y cubriendo la parte superior del contenedor secundario con un mínimo de 15 cm. Para el relleno faltante se podrá utilizar material de compactación.

### **Instalación y tipo de tuberías**

Se realizarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Dentro de la trinchera se instalarán tuberías de doble pared para producto y de pared sencilla para recuperación de vapor.

**De producto:** Se instalarán tuberías rígidas o flexibles que cumplan con la Norma UL, siendo el diámetro adecuado el que determine la compañía especializada responsable. Para la unión y cambios de dirección de tuberías no metálicas se utilizarán accesorios fabricados especialmente para cada uno de los casos.

Cuando se instalen tuberías metálicas, los accesorios y válvulas serán de las mismas características y estarán diseñadas de acuerdo a la clasificación ASTM-A 53 sin costura, en cédula 40 y podrán incorporar sistemas de protección catódica para su mantenimiento.

**De recuperación de vapores:** El diámetro mínimo de la tubería de recuperación de vapor será de 50.8 mm (2") a la salida de los contenedores del dispensario, y de 76 mm (3") mínimo en la red común. Cuando por alguna razón no pueda sostenerse la pendiente de la tubería de recuperación de vapor, desde los dispensarios hasta los tanques de almacenamiento, se instalarán botellas de succión para ajustar pendientes y así evitar la formación de sellos hidráulicos por condensación en el sistema de tuberías de recuperación de vapor.

**Sistema de venteo:** La tubería de venteo podrá ser rígida o flexible de pared sencilla y la sección subterránea tendrá una pendiente mínima del 1% de la sección superficial hacia los tanques de almacenamiento.

En caso de que la tubería sea metálica, se aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión. La protección será con cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor y el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta, también podrá ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente.

La parte no subterránea de la tubería de venteo será completamente visible y estará convenientemente soportada a partir del nivel de piso terminado. El material de la sección visible de la tubería será invariablemente de acero al carbón de 50.8 mm (2") de diámetro como mínimo, la altura mínima de los venteos será de 4 m sobre el nivel de piso terminado (NPT). Las descargas de venteos se deben ubicar en una distancia horizontal no menor a 3.m de cualquier muro que contenga vanos (puertas y ventanas).

Para mayor información sobre las restricciones de las descargas de venteos, referirse al Plano V-24.

En la parte superior de las líneas de venteo de gasolinas se instalarán válvulas de presión/vacío.

Si únicamente se tiene la fase I instalada y el autotanque aún no recupera vapor, sólo se usará la válvula de venteo con arrestador de flama. En el cambio de dirección horizontal a vertical se instalarán juntas giratorias de acero al carbón cédula 40.

La tubería de venteo para gasolinas podrá interconectarse con uno o varios tanques, previo cálculo determinado por la compañía especializada responsable, cuidando que la tubería proveniente de los dispensarios pase primero por el tanque que almacene la gasolina de menor octanaje, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería. Si la compañía especializada lo determina, se podrá utilizar una línea de venteo para cada tanque así como integrar líneas igualadoras de presión en tanques.



La tubería de venteo de diesel utilizará válvula de venteo.

Para el venteo de diesel se podrán interconectar dos o más tanques a una misma línea, previo cálculo de la compañía especializada.

**Juntas giratorias:** En los puntos de conexión de la tubería con el tanque, las juntas deben ser giratorias a menos que el tubo sea vertical a su punto de conexión con el tanque. Una junta giratoria debe ser instalada en la base de cada dispensario al igual que en el punto de conexión con una bomba sumergible y en la parte vertical del venteo. La junta giratoria para la tubería de acero roscado está constituida de dos codos de 90° con un niple. Queda prohibida la utilización de los siguientes elementos:

- Codos de 45°.
- Codos macho-hembra.
- Niple de extremidades con cuerda en toda su longitud.

### **Sistema de Bombeo y despacho de producto**

El sistema está formado por la bomba sumergible, sus conexiones y accesorios, los cuales se instalarán en el tanque de almacenamiento; así como por los dispensarios, sus conexiones y accesorios, que estarán instalados en el módulo de abastecimiento de producto.

**Bomba sumergible:** La bomba será del tipo sumergible de control remoto, con motor eléctrico a prueba de explosión y detector mecánico de fuga en línea. Se instalará en la boquilla del tanque ubicada en el extremo opuesto a la de purga dentro de un contenedor hermético de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad u otro material autorizado. La bomba tendrá la capacidad para operar a un flujo normal en un rango de 35 a 50 litros por minuto por manguera en el caso de gasolinas, y para diesel de 60 a 90 litros por minuto por manguera. Dependiendo del número de mangueras que suministre, se podrá optar por sistemas de bombeo inteligente o de alto flujo.

**Dispensarios y mangueras:** Para combustible diesel se permitirá el uso de una o dos mangueras correspondientes a una o dos posiciones de carga, y para dispensarios de gasolinas se usarán dos mangueras para una posición de carga y cuatro mangueras para dos posiciones; ambos dispensarios contarán con computador electrónico y pantalla visible hacia el lado de despacho. Las mangueras tendrán una longitud máxima de 4 metros y llevarán instalada una válvula de corte a 30 cm del cuerpo del dispensario dependiendo de las características del proyecto.

Las mangueras de los dispensarios y las boquillas de las pistolas serán de 3/4" de diámetro para gasolinas y para diesel de 1" de diámetro. En Fase II de recuperación de vapores se instalarán mangueras y accesorios coaxiales, así como boquilla de recuperación de vapor.

Los retractores de mangueras se utilizarán para protegerlas y minimizar la acumulación de líquidos en los puntos bajos de las mangueras surtidoras.

Todos los equipos instalados deberán ser nuevos, exentos de defectos y entregados en su empaque original, con el nombre del fabricante e identificación completa del equipo.

Los dispensarios se instalarán sobre los basamentos de los módulos de abastecimiento, firmemente sujetos conforme a recomendaciones del fabricante.

Se instalará una válvula de cierre (corte) rápido (shut off) al nivel de la superficie del basamento, por cada línea de producto y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor. En caso de que el dispensario sea golpeado o derribado, la válvula se cortará o degollará a la altura del surco debilitado con el objeto de que la válvula se cierre a fin de evitar un posible derrame de combustible.

Adicionalmente deberá contar con un fusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas deberá soportar una presión mayor a 90 kg/cm<sup>2</sup>.

Abajo de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados para el manejo de los productos, con un espesor que cumpla las normas internacionales de resistencia, quedando prohibida la fabricación de contenedores de tabique, concreto o cualquier otro material pétreo, o de contenedores que no cumplan con la certificación oficial. Los contenedores herméticos estarán libres de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.

### **Sistema de recuperación de vapores**

Este sistema se instalará solamente en las Estaciones de Servicio Urbanas que se ubiquen en aquellas ciudades con altos índices de contaminación atmosférica debido a las altas concentraciones de ozono y donde sea requerido por las autoridades competentes. En este caso, el control de las emisiones de vapor de gasolina en las Estaciones de Servicio Urbanas se llevará a cabo con el sistema de recuperación de vapores, el cual está dividido en dos fases denominadas Fase I y Fase II (Véase Planos V-23 y V-25).

#### **Sistema de recuperación de vapores Fase I**

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del autotanque al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque.

La recuperación de vapores en Fase I puede efectuarse por cualquiera de los siguientes procedimientos. En cualquier caso, el diámetro de la tubería y accesorios deberá ser calculado para cada proyecto de Estación de Servicio en particular y del sistema que se instale.

**De dos puntos:** El tanque de almacenamiento tendrá dos bocatomas independientes entre sí. Una de ellas será para la recepción del producto y la otra para recuperar los vapores.

**Coaxial:** El tanque de almacenamiento tendrá una sola bocatoma para la descarga de producto y recuperación de los vapores simultáneamente a través de un conector coaxial.

Dado que el sistema de dos puntos presenta ventajas en la descarga de combustible al reducir el tiempo de descarga, deberá invariablemente aplicarse este sistema, salvo casos excepcionales que justifique plenamente la compañía especializada.

El autotanque tendrá dos bocatomas. Una de ellas será para la descarga del producto y la otra para el retorno de vapores, con un diámetro de 10 cm (4") para líquido y de 7.5 cm (3") para vapor.

### **Sistema de recuperación de vapores Fase II**

El sistema de recuperación de vapores Fase II comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio.

Los sistemas de recuperación de vapores Fase II son clasificados como sistema tipo Balance o del tipo Asistido con vacío.

Considerando las condiciones del terreno y el número de dispensarios y tanques que tenga cada Estación de Servicio, se podrá utilizar una línea para la recuperación de vapores por cada tipo de gasolina, o una sola línea de retorno para ambas gasolinas, dependiendo del proyecto del sistema de recuperación de vapores.

Las líneas de recuperación de vapores de gasolinas, antes de la conexión a los dispensarios, tendrán una válvula de cierre (corte) rápido (shut-off) sujeta a su respectiva barra de sujeción de acero a una altura tal que su zona de fractura quede al mismo nivel de piso terminado del basamento del módulo de despacho, para garantizar su operación en caso de ser necesario (Véase Plano V-26).

Los dispensarios tendrán pistolas y mangueras despachadoras con tubería recuperadora de vapores.

La instalación del sistema de recuperación de vapores será obligatorio cuando lo requiera la autoridad competente y deberá realizarse siguiendo las instrucciones y recomendaciones de la compañía especializada, responsable del proyecto e instalación de este sistema.

## **Sistema tipo Balance**

La presión que se genera en el tanque del vehículo cuando es abastecido de combustible y el vacío creado en el tanque de almacenamiento cuando el combustible es extraído, obligan a que los vapores del tanque del vehículo se desplacen hacia el tanque de almacenamiento; cuando esto se realiza sin bombas de vacío o extractores se determina que el sistema es del tipo Balance. Este sistema requiere únicamente de un sello hermético entre la válvula extractora de vapores y el tubo de llenado del vehículo para controlar el escape de vapores a la atmósfera.

## **Sistema asistido por vacío**

Este tipo de sistema de recuperación de vapores de gasolinas utiliza necesariamente una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado del vehículo. Dichas bombas pueden estar localizadas en el dispensario o fuera de él en un sistema central y crean un vacío para auxiliar al movimiento de los vapores de regreso hacia el tanque de almacenamiento.

Es en este tipo de sistema donde son necesarias las válvulas de venteo presión / vacío para reducir la emanación de vapores a la atmósfera.

Dentro de esta clasificación existen tecnologías que utilizan un motor con una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado. La relación vapor/líquido tiende a ser muy alta, ocasionando sobrepresión en los tanques de almacenamiento. Esta sobrepresión es eliminada por medio de procesadores de vapores excedentes.

Cualquiera de los dos sistemas de recuperación de vapor, Balance o Asistido, que se instale en la Estación de Servicio debe alcanzar una eficiencia en laboratorio del 90% o mayor en la recuperación de vapor y no deberá provocar una presión de operación a los tanques de almacenamiento mayor a 2.5 cm (1") de columna de agua.

## **Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto, agua, aire y vapores.**

### **Tuberías de producto**

Se efectuarán dos pruebas a las tuberías en las diferentes etapas de instalación y se harán de acuerdo a lo que se indica a continuación:

**Primera prueba:** Será neumática y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en la trinchera, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios.

Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar esta prueba y para cubrirlas deberá existir soporte documental de su realización. En todos los casos esta prueba se realizará de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.

**Segunda prueba:** Es obligatoria, del tipo no destructivo y se aplicará tanto a tanques como a tuberías con el producto que vayan a manejar. Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad, de acuerdo al método de prueba aprobado por la autoridad competente, emitiendo las constancias correspondientes. Esta prueba es indispensable para otorgar el inicio de operaciones de la Estación de Servicio.

En caso de detectarse fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, el responsable de la instalación procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

### **Tuberías de agua y aire**

**Prueba para la red de agua:** La red se probará a una presión de  $7\text{kg/cm}^2$  ( $100\text{lb/pulg}^2$ ) durante un período de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros se procederá a la revisión de las líneas y a la corrección de las fallas detectadas.

**Prueba para la red de aire:** Se probará con aire o gas inerte, no tóxico y no inflamable, a una presión de prueba del 110% de la presión de operación. La prueba durará el tiempo suficiente para aplicar en las uniones y conexiones espuma de jabón o cualquier otra sustancia detergente. Si no aparece fuga alguna se considerará que el sistema es hermético.

### **Tuberías de recuperación de vapor**

**Prueba del sistema:** Se deben llevar a cabo diversas pruebas, las cuales son responsabilidad de la empresa especializada que las realice.

Nunca se deberá utilizar aire para probar las tuberías que hayan conducido productos combustibles o inflamables.

Las pruebas estarán en concordancia con las disposiciones establecidas por la autoridad competente en la materia.

Se realizará una primera prueba para verificar que el sistema de tuberías es hermético y que su operación será eficiente.

La segunda prueba es la de caída de presión (Decay) y se usará para determinar que todo el sistema completo, incluyendo el dispensario de gasolina, boquillas, tanques, válvulas de retención y venteos, cumple con las normas establecidas y no presenta fugas.

La tercera prueba es la de bloqueo, la cual sirve para asegurar que el sistema opera correctamente, que la trayectoria del retorno de vapores funciona sin obstrucciones y no presenta puntos bajos que puedan acumular líquidos.

Una vez concluidas estas pruebas satisfactoriamente, se procederá a reemplazar los componentes del sistema que fueron retirados para llevarlas a cabo y sólo en el sistema asistido se colocarán las válvulas de presión vacío.

### **Prueba y Calibración de los dispensarios**

La prueba y la certificación de la calibración de los dispensarios deberán ser realizadas previamente al inicio de la operación de la Estación de Servicio.

La calibración deberá cumplir con lo que indique la NOM 005-1993, la Ley Federal de Protección al Consumidor y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, lo mismo se aplicará para las revisiones subsecuentes.

### **Sistema para suministro de agua y aire**

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio.

Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Queda prohibida la instalación de tubería galvanizada.

Para el caso de la tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio.

Las uniones de las tuberías de otros materiales se realizarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Los diámetros serán dimensionados de acuerdo al resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.

**Instalación:** Las instalaciones para el manejo de agua y aire estarán de acuerdo al proyecto para la Estación de Servicio, considerando como equipo básico lo indicado en los Planos V-28 y V-29.

Las tuberías para estos servicios pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto y de recuperación de vapores.

La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.

### **Sistemas Complementarios**

**Detección electrónica de fugas:** Es obligatoria la instalación de un sistema para detección de líquidos y/o vapores con sensores en los contenedores de bombas sumergibles y de dispensarios, opcionalmente se colocará en los pozos de observación y monitoreo, así como en cada línea de producto. En todos los casos, los sensores deberán instalarse conforme a recomendaciones del fabricante, y su correcto funcionamiento será confirmado por las autoridades competentes cuando así lo requieran.

La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba deberá suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.

**PLANOS PARA TUBERÍAS (V-23 al V-29)**  
**(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)**  
**(V-15 al V-22 corresponden a tanques de almacenamiento)**

- V-23) Diagrama mecánico de flujo.
- V-24) Conexión de tuberías y líneas de ventilación.
- V-25) Isométrico de líneas de suministro de producto y recuperación de vapores.
- V-26) Suministro de productos y recuperación de vapores (detalles).
- V-27) Instalación de tuberías.
- V-28) Isométrico de instalación hidráulica.
- V-29) Instalación de líneas y compresores para aire.

## **Instalación Eléctrica**

### **Generalidades**

Todas las Estaciones de Servicio cumplirán con las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994<sup>7</sup>, así como con lo que establecen los códigos internacionales vigentes en su edición más reciente como el National Fire Protection Association N° 30 A.

### **Clasificación de Áreas Peligrosas**

Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionarán en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas (Véase Planos V-30 y V-31).

De acuerdo a las normas señaladas, las Estaciones de Servicio han sido clasificadas para efectos de determinación de grado de riesgo de explosividad, dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

La clasificación correspondiente al grupo D, clase I división 1, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro. Sus características son las siguientes:

- Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

---

<sup>7</sup> SEMIP extinta Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal

- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Areas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase I, división 2, incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo. Estas áreas tienen las características siguientes:

- Areas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- Areas adyacentes a zonas de la clase I división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

### **Extensión de las áreas peligrosas**

**Dispensarios:** Se considera dentro de la clase I división 1, al volumen encerrado dentro del dispensario y su contenedor, así como al espacio comprendido dentro de una esfera de un metro de radio con centro en la boquilla de la pistola.

Se considera dentro de la clase I división 2, al volumen que se extiende 50 cm alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y la altura total del mismo a partir del nivel de piso terminado, así como al volumen comprendido por 610 cm alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y 50 cm de altura a partir del piso terminado.

**Tanques de almacenamiento subterráneos:** Se considera dentro de la clase I división 2, al volumen formado por la sección superior de una esfera de 150 cm de radio y centro a nivel de piso terminado y las boquillas de los depósitos enterrados, cuando sean herméticas y estén proyectadas verticalmente hasta el nivel de piso terminado. Si las boquillas se encuentran abiertas o no son herméticas, dicho volumen será clasificado dentro de la clase I división 1.

Esta área de la división 2 se extiende hasta 800 cm de distancia horizontal medidos a partir de la boquilla y a una altura de 100 cm sobre el nivel de piso terminado (Véase Plano V-30).

**Ventilas de tanques:** Se considera como área de la clase I división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de 100 cm y centro en el punto de descarga de la tubería de ventilación y como clase I división 2, al volumen comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm de radio a partir del mismo punto de referencia (Véase Plano V-30).



**Lubricación:** Las fosas de lubricación, por su localización, no están incluidas en las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, a menos que se encuentren en el área peligrosa.

**Fosas y trincheras:** Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I división 1.

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase I divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

**Edificaciones:** Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera:

- Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación (Véase Plano V-31), a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un adecuado sistema de ventilación de presión positiva, de una fuente de aire limpio, y se instalen dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación, o bien se separe adecuadamente por paredes o diques.
- Para mayor información sobre las áreas peligrosas y sus extensiones, referirse al artículo 514 de la Norma Oficial Mexicana NOM-1-SEMP-1994 relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

### **Materiales de Instalación**

Para la selección del equipo eléctrico se considerará la clasificación de áreas peligrosas de acuerdo a lo expuesto en el punto de V.1.2.4.1 Generalidades, en este mismo segmento, y se cumplirá con el requisito de instalación a prueba de explosión, de acuerdo a lo que se indica a continuación:

### **Canalizaciones y accesorios de Unión**

Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos.

Las instalaciones que queden ubicadas dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado, tipo 2, calidad A, de acuerdo con la Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión.

La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de 19 mm (3/4").

La instalación de canalizaciones enterradas quedará debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5. cm de espesor como mínimo.

Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo.

La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles y compresores, deberá efectuarse con conduits flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas.

Por ningún motivo podrán instalarse canalizaciones no metálicas dentro de las áreas peligrosas, por lo que únicamente se instalarán canalizaciones metálicas. Fuera de estas áreas, donde lo permitan los reglamentos locales, podrán instalarse registros donde se efectúe la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo "EYS" o similar que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas.

**Soporte de canalizaciones:** En las estructuras de acero se utilizarán espaciadores, ganchos, charolas u otros elementos apropiados para asegurar rígidamente los conduits de acuerdo al espaciamiento mínimo que indiquen los reglamentos locales y federales.

## **Conductores**

Cuando se instalen conductores dentro de áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se seguirán los lineamientos siguientes:

**Cuidado del cable:** Ningún cable debe ser introducido a los conductos hasta que todos aquellos trabajos o maniobras, cuya naturaleza pueda ser de riesgo, hayan sido completados.

**Rotulado e identificación:** Todos los circuitos deberán ser rotulados en los registros y tableros a donde se conecten, así como los conductores en los tableros, fusibles, alumbrado, instrumentación, motores, entre otros. La identificación se realizará con etiquetas y/o cinturones de vinil o similares.

Los conductores no estarán expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables que tengan efectos dañinos, ni a temperaturas excesivas.

Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.

En tanto sea posible, será preferible y recomendable que los hilos conductores sean de una sola pieza, desde el inicio de la conexión en el cuarto de control eléctrico hasta llegar al equipo al que están suministrando energía.

**Tamaño y tipo de cable:** En el alumbrado deberá ser de cobre de 600 voltios, clase THWN aislados (cubierta de plástico).

No se permiten conductores menores al No. 12 AWG o menores a 600 voltios. Los de control serán del No. 14 AWG y estarán identificados correctamente por el fabricante.

El espacio libre mínimo que deberá existir en el interior de las tuberías después de haberse terminado de cablear dichas tuberías, debe cumplir con las normas en vigor.

**Cajas de conexiones, de paso y uniones:** Los accesorios ubicados dentro de las áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, serán en su totalidad a prueba de explosión y tendrán rosca para su conexión con el tubo, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca, no permitiéndose el uso de roscas corridas y se aplicará un compuesto sellador especial.

Estos accesorios de conexión estarán completos y no presentarán daños en las entradas ni agrietamientos en el cuerpo de los mismos y deberán estar sellados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Las cajas de conexiones tendrán el espacio suficiente para permitir la introducción de los conductores en los ductos sin ninguna dificultad.

### **Registros, Sellos e Interruptores**

**Registros:** Los registros de los ductos subterráneos no quedarán localizados dentro de las áreas peligrosas clasificadas en las divisiones 1 y 2. Estos registros deben ser lo suficientemente amplios y accesibles para trabajos de mantenimiento.

Cuando los registros queden expuestos en áreas peligrosas, la compañía especializada será responsable de su diseño.

**Ambiente húmedo o de condensación:** En lugares donde exista humedad excesiva o condensación, se deberá prever un sistema de drenado y respiraderas en los registros y/o los puntos bajos del sistema.

**Sellos eléctricos a prueba de explosión:** En la acometida a los dispensarios, interruptores y en general a cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, se colocarán sellos eléctricos tipo "EYS" o similar en los ductos eléctricos para impedir el paso de gases, vapores o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica.

Se aplicará al sello eléctrico un sellador adecuado para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos.

Los sellos eléctricos se conectarán a los ductos que por su localización sean del tipo a prueba de explosión y que contengan conductores eléctricos capaces de producir arcos eléctricos, chispas o altas temperaturas. Los sellos se instalarán a una distancia máxima de 50 cm de las cajas de conexiones. No existirá ningún otro dispositivo de unión o accesorio de conexión entre la caja y el sello (Véase Plano V-31).

Cuando los ductos entren o salgan de áreas con clasificaciones diferentes, el sello eléctrico se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, de tal manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen al ducto que está más allá del sello. No existirá ningún tipo de unión, accesorio o caja entre el sello y la línea límite (Véase Plano V-31).

Cuando los ductos crucen áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se instalarán sellos fuera de las áreas peligrosas (Véase Plano V-31)

En los dispositivos del sello no se harán empalmes o derivaciones de los conductores eléctricos.

El tapón formado por el compuesto sellador no podrá ser afectado por la atmósfera o los líquidos circundantes y tendrá un punto de fusión de 93°C como mínimo. El espesor del compuesto sellante será por lo menos igual al diámetro del conduit, pero en ningún caso menor a 16 mm.

**Tableros y centro de control de motores:** Los tableros para el alumbrado y el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo deberá estar ubicada en el cuarto de máquinas y procurando que no se ubique en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.

Si por limitaciones de espacio el cuarto donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en cualquiera de las áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen serán a prueba de explosión, con clasificación NEMA 7.

**Interruptores:** La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio.

En todos los casos se instalarán interruptores con protección por fallas a tierra.

**Interruptores de emergencia:** La Estación de Servicio tendrá como mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido.

Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

### **Sistema de Tierras**

El sistema de tierras se diseñará e instalará de acuerdo a las características y requerimientos propios del proyecto (Véase Plano V-32).

## Puesta a Tierra

Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deben ser puestas a tierra.

Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deban ser aterrizados, de acuerdo a las características y los calibres mínimos que se mencionan a continuación:

- Los electrodos (varillas Copperweld) utilizados en el sistema de tierras serán de por lo menos 2.50 m de longitud y estarán enterrados verticalmente. Si se utiliza otro sistema deberá cumplir con las reglamentaciones federales.
- La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>) o si existe un cálculo previo se podrá utilizar el diámetro que indique el estudio; así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20 m.
- Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministro de combustible y dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>).
- El cuerpo de los equipos irá conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener provista una junta o empaque dieléctrico no menor a 3.18 mm de espesor.
- Los autotanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>), y por pinzas previstas para dicha conexión.
- Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la Estación de Servicio estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>).
- La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará con conexiones cable-varilla, de acuerdo a las especificaciones de SEMIP<sup>8</sup>, dejando visible mediante registro cualquier conexión.
- Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados.
- Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre calibre 4/0 AWG (107.2 mm<sup>2</sup>).
- Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema.
- Cuando el tipo de suelo posea un nivel freático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de los códigos federales.

---

<sup>8</sup> SEMIP extinta Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal

## **Iluminación**

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la Estación de Servicio se efectuará a base de luminarias de vapor de mercurio, de haluros metálicos o lámparas fluorescentes.

Queda prohibido el uso de lámparas de vapor de sodio y cualquier otro tipo de lámparas que no proporcionen luz blanca.

La iluminación interior en los edificios se efectuará siguiendo los criterios expuestos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la SECOFI.

Las luminarias en exteriores serán del tipo "box" o gabinete con difusor, con lámparas de luz blanca que proporcionen un nivel de iluminación no menor a los 200 luxes. Se instalarán a una altura de 4.50 m del nivel de piso terminado cuando estén montadas sobre postes metálicos y la altura no podrá ser menor a 2.50 m cuando se encuentren adosadas directamente a los muros.

La iluminación de los diferentes elementos que conforman la imagen institucional de la Estación de Servicio se describe más adelante.

**Ubicación de luminarias:** Estas luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en las áreas de despacho y en las circulaciones interiores de la Estación de Servicio y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas, de acuerdo a lo que indiquen los reglamentos locales.

Queda prohibida la instalación de luminarias sobre las columnas o cualquier otro elemento vertical de las áreas de despacho de gasolinas, y se instalarán empotradas o sobrepuestas en el plafón de las techumbres de dicha zona.

Cuando opcionalmente las zonas de despacho de diesel sean techadas, la iluminación se apegará a lo indicado para la zona de gasolinas.

**Instalación:** Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento.

La selección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas.

**Alumbrado de emergencia:** La Estación de Servicio tendrá opcionalmente un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica, o cuando por situaciones de riesgo se tenga que cortar el mismo.

Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como en las rutas de evacuación de la Estación de Servicio, sirviendo además para alumbrar la señalización de éstas últimas.

## **Pruebas**

Toda la instalación eléctrica deberá estar perfectamente balanceada, libre de cortos circuitos y tierras mal colocadas. Todos los circuitos deberán estar totalmente verificados antes de ser energizados y serán evaluados antes de ser conectados a sus respectivas cargas.

El sistema de control deberá ser inspeccionado y puesto en condiciones de operación, realizando los ajustes que se consideren necesarios. Dicho sistema será certificado por la Unidad de Verificación de Instalación Eléctrica.

**Manual de operación:** Después de concluir la obra, la compañía especializada deberá proporcionar al titular de la constancia de trámite todos los manuales de instalación, de operación y los documentos relativos a los equipos instalados.

Aunado a lo anterior, hará una presentación del funcionamiento y mantenimiento de los aparatos instalados.

**PLANOS PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA (V-30 al V-34)**  
**(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)**  
**(V-15 al V-22 corresponden a tanques de almacenamiento)**  
**(V-23 al V-29 corresponden a tuberías)**

- V-30) Clasificación de áreas peligrosas
- V-31) Extensión de áreas peligrosas y sellos
- V-32) Sistema de tierras
- V-33) Acometida
- V-34) Arreglo de tableros eléctricos

## **Imagen e Identidad Institucional**

### **Identidad**

En el presente capítulo se indican las diferentes normas y lineamientos a seguir para la correcta reproducción y aplicación del logotipo y los colores institucionales y serán de observancia obligatoria, así como las características generales que tendrán los diversos elementos arquitectónicos, los señalamientos, los equipos y el mobiliario de las Estaciones de Servicio Urbanas.

Por excepción, en los lugares donde por decreto o norma expedida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por cualquier otra dependencia del gobierno federal o por regulación estatal o municipal, no se permita cumplir con los conceptos especificados en este documento para la imagen e identidad institucional, PEMEX-Refinación determinará, en cada caso, la imagen que proceda.

Para lo anterior, es necesario que el propietario de la Estación de Servicio presente ante esta institución una solicitud por escrito, anexando los documentos antes descritos así como los documentos emitidos por estas dependencias donde se restrinja el establecimiento de los elementos que conforman la imagen de PEMEX-Refinación.

### **Logotipo Institucional**

El logotipo institucional es el conjunto de símbolos y caracteres que forman el símbolo y la tipografía de PEMEX. Su objeto es el de mantener y preservar la identidad institucional.

**Símbolo institucional:** Figura que presenta el perfil de un águila sobrepuesta a una gota que simboliza el petróleo y será en color rojo PMS 186C.



**Tipografía institucional:** Diseño especial de las letras que forman la palabra PEMEX, en color blanco sobre un fondo de color verde PMS 348C.



**Tipografía auxiliar:** Es la tipografía autorizada por PEMEX Refinación para ser empleada en los señalamientos. El tipo seleccionado es Univers 65 Bold, misma que se muestra a continuación:

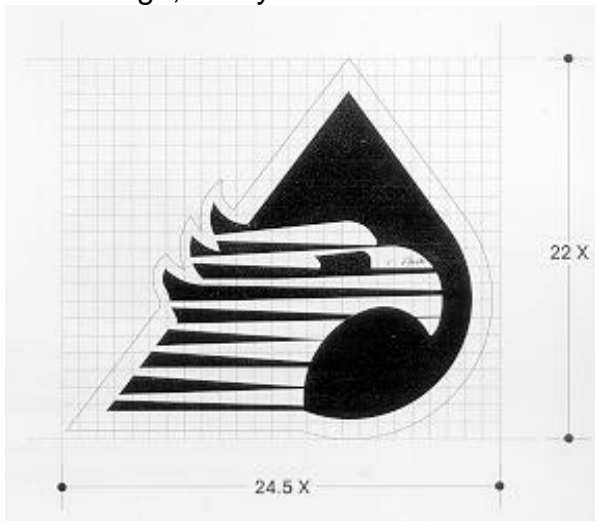




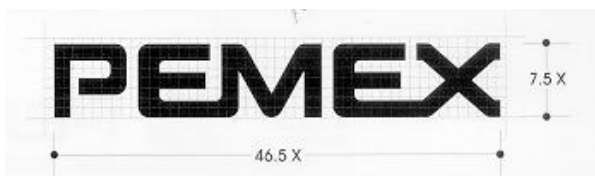
**Trazo reticular:** La reproducción del logotipo institucional se realizará por medios fotográficos o procedimientos similares. Cuando por alguna razón no sea posible efectuarla por estos medios, se realizará mediante el empleo del sistema de retícula, el cual viene a ser un conjunto de cuadros que facilitan el trazo para reproducir con mayor exactitud el símbolo y la tipografía institucional.

Las siguientes figuras muestran el sistema de retícula compuesto por cuadros iguales, que dividen al logotipo institucional en pequeñas áreas para facilitar su reproducción a diferentes escalas. En la retícula el valor de (X) equivale a un cuadro.

- La proporción para el símbolo institucional es de 22 (X) de alto por 24.5 (X) de largo, incluyendo el ancho de la franja perimetral.



- La proporción para la tipografía institucional es de 7.5 (X) de alto por 46.5 (X) de largo.



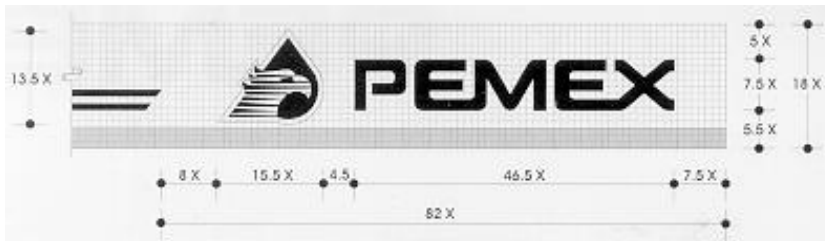
## Composición

Las únicas posiciones autorizadas por PEMEX Refinación para el empleo del logotipo y tipografía institucionales en las Estaciones de Servicio son las siguientes:

**Formato vertical:** La retícula se compone de 44 (X) de alto por 58 (X) de largo y el espacio que separa el símbolo de la tipografía es de 2.5 (X). El espacio que separa la tipografía de las franjas horizontales es de 4.5 (X) y el espacio entre franjas es de 1.5 (X).



**Formato horizontal:** La retícula se compone de 18 (X) de alto por 82 (X) de largo, y de 4.5 (X) para el espacio que separa el símbolo de la tipografía.



## Colores

La formulación del color está basada en el sistema de igualación Pantone Matching System (PMS) aplicado en la superficie de tipo satinado (C). Se deberán comparar previamente las muestras del color con el sistema PMS especificado en este documento, cuidando que al aplicarlo sobre superficies metálicas, la mezcla final no quede alterada.

Los colores que se utilizarán para señalar y personalizar los diferentes elementos que integran la Estación de Servicio serán:

Color	Código PMS	Aplicación
Rojo	186C	Símbolo PEMEX Premium, Categoría (estrellas), Faldón, Protecciones.
Verde	348C Dispensarios	Logotipo PEMEX Magna, Faldón
Negro	Black	Tipografía auxiliar, PEMEX Diesel, Rejillas de Drenaje Aceitoso.
Blanco	White	Tipografía, Logotipo y Franjas en Faldón
Azul	3005C	Señalización, Rejillas de Drenaje pluvial.
Amarillo	116C	Marcaje Horizontal y Guarniciones.
<b>Naranja</b>	172C	Conexión de Recuperación de Vapor.

Tabla V-6 Colores reglamentarios para la Estación de Servicio.

**Nota:**

a) Para efecto de la iluminación interna y con objeto de unificar el color institucional en los faldones y anuncios independientes, se tratará de igualar el color de las pantallas al código oficial verde PMS 348C y rojo PMS 186C, de acuerdo a las características de los fabricantes.

**Restricciones de color:** Los colores institucionales no serán utilizados en ningún otro elemento o lugar de la Estación de Servicio. Queda estrictamente prohibido el uso o aplicación en elementos de franquicia de cualquier color que no se encuentre indicado en este capítulo.

**Logotipo y gráficos de Gasolinas, Diesel, Franquicia y Servicios**

**PEMEX Magna:** Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Magna y la característica Sin Plomo. El formato es horizontal y el color será con fondo verde PMS 348C y texto en color blanco.



**PEMEX Premium:** Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Premium y la característica Sin Plomo. El formato es horizontal y el color será con fondo rojo PMS 186C y texto en color blanco. (Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

**PEMEX Diesel:** Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Diesel. Su formato es horizontal y el color será con fondo negro y texto en color blanco. (Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

**Franquicia y número de Estación de Servicio:** Está conformada por el número de Estación de Servicio en color negro y tres o dos estrellas (según sea el tipo de franquicia) en color rojo PMS 186 C y el fondo será color blanco. (Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

**Tarjeta de crédito PEMEX Plus:** Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Plus. Su formato invariablemente será horizontal y el fondo será en color verde PMS 348C, líneas en verde PMS 334; la tipografía de Plus será:

- La letra "P" en amarillo PMS 116 C.
- La letra "L" en amarillo PMS 137 C.
- La letra "U" en naranja PMS 165 C.
- La letra "S" en rojo PMS 186 C.

(Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

**Tamaño mínimo:** Los logotipos de productos no deben medir menos de 32 mm de ancho en cualquier tipo de aplicación, para uso en dispensarios y demás equipamiento propio de la Estación de Servicio.

## Aplicaciones

### Anuncio Distintivo Independiente

Está integrado por el logotipo institucional, los anuncios de los diferentes tipos de combustibles que se expenden, así como el número de identificación de la Estación de Servicio y su categoría dentro del programa de Franquicia PEMEX, y la indicación de la incorporación de la Estación de Servicio al sistema de cobranza electrónica PEMEX Plus.

**Ubicación:** El anuncio distintivo independiente debe ubicarse en la parte más visible del terreno que ocupa la Estación de Servicio.

Cuando el predio presente varios frentes, el anuncio se localizará en la esquina que forman las dos arterias de mayor importancia. Cuando el predio se localice entre dos terrenos colindantes y presente dos frentes opuestos entre sí, se debe instalar un anuncio en cada uno de ellos, en la parte media de los frentes, donde se presente la mayor visibilidad. Cuando el predio se localice entre dos terrenos colindantes y presente un solo frente, el anuncio debe ubicarse preferentemente en la parte media de dicho frente, o bien en la zona de mayor visibilidad.

**Anuncio distintivo independiente elevado:** Debe estar instalado sobre una estructura metálica pintada de color blanco, de dos soportes, el cual será calculado para resistir las acciones del viento y movimientos sísmicos. Éste debe tener una altura mínima de 8.5 m contados a partir del nivel del piso terminado hasta la parte inferior de la tableta del logo-símbolo PEMEX Véase Planos V-35 y V-36.

Queda prohibido el uso de soportes a base de armadura, celosía o mampostería. Como alternativa y como caso excepcional, la estructura del anuncio podrá construirse sobre

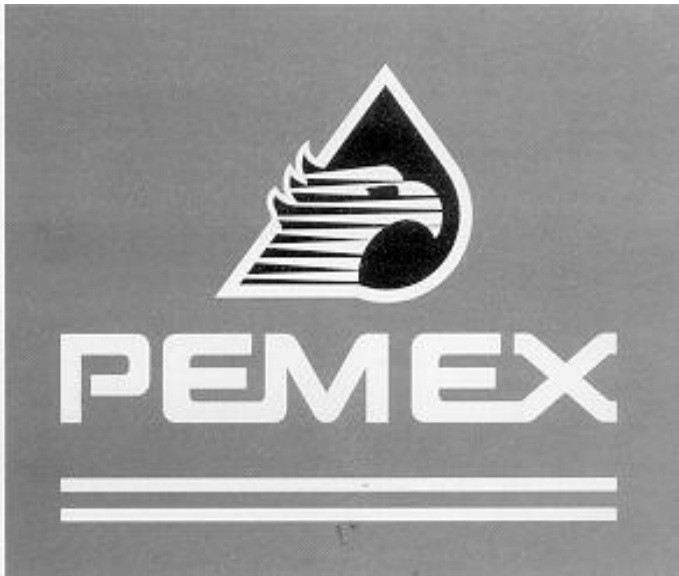
un solo soporte ubicado en la parte central del anuncio, salvo previa justificación por escrito.

Para ambos casos se debe prever la instalación de sistemas de acceso para mantenimiento y limpieza de los anuncios.

El lugar donde se ubique el anuncio podrá destinarse a áreas verdes y/o elementos decorativos que no obstruyan la visibilidad del mensaje visual.

### **Composición del anuncio distintivo independiente elevado**

**Logo-Símbolo PEMEX:** El logo-símbolo institucional debe estar colocado sobre el propio anuncio distintivo en ambas caras siendo el elemento principal del mismo, y tendrá las siguientes medidas: 2.4 m de alto por 2.9 m de largo. Para el logo-símbolo PEMEX se debe emplear el formato vertical, en el cual el símbolo será de 103 cm de alto incluyendo los 5 cm de la franja perimetral, y la tipografía de 36 cm de alto por 207 cm de largo, así como las dos franjas en color blanco en la parte inferior.



**Espacio para identificación de los combustibles PEMEX Magna, PEMEX Premium y PEMEX Diesel:** PEMEX Magna se debe colocar en el espacio inmediato inferior al logo-símbolo PEMEX. PEMEX Premium debe ocupar el siguiente espacio inferior seguido del de PEMEX Diesel, en el caso de que se expendan en la Estación de Servicio. Las tabletas deben tener dos caras o vistas, con dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo, con el color característico de cada marca, de acuerdo al inciso V.1.3.5.2.3.



**Espacio para la clasificación y número de Estación de Servicio:** El espacio para la clasificación y número de Estación de Servicio se localiza en la tableta inmediata inferior a los espacios destinados a los logotipos de combustibles. La tableta debe tener dos caras o vistas, con dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo, en color blanco. Los números y letras serán en mayúsculas, con una altura de 55 cm y en tipografía Univers 65 bold, color negro en todos los casos, centrado verticalmente. A la derecha de la misma tableta se justificará la clasificación de la Estación de Servicio, empleándose únicamente las estrellas del logo-símbolo Franquicia PEMEX (dos o tres estrellas según corresponda al tipo de la misma) en color rojo PMS 186 C.



**Tarjeta de crédito PEMEX Plus:** Se localiza en la parte inferior de las tabletas descritas anteriormente. Será de dos caras o vistas, sus dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo y su composición será la indicada en el inciso V.1.2.5.2.4.



**Anuncios diversos:** Sólo se pueden anunciar los nombres genéricos de los servicios adicionales, tales como "artesanías", "cafetería", "refaccionaria", "taller eléctrico", etc. Se prohíbe la publicidad y uso de marcas y logotipos de cualquier giro comercial en el anuncio independiente, así como la deformación de cualquiera de las tabletas indicadas en los puntos anteriores tales como: dividir las, agrupar las o mutilar las.

- Estos anuncios serán del tipo tableta, de dos caras o vistas, con dimensiones de 50 cm de alto por 290 cm de largo, en fondo blanco. La separación entre uno y otro será de 10 cm disponiendo de elementos separadores para tal efecto.
- La tipografía que se utilice será mayúscula en todos los casos, con una altura máxima de 30 cm y con tipografía del tipo Univers 65 Bold en color negro.
- Los letreros estarán instalados entre los dos soportes de la estructura metálica del anuncio distintivo independiente, en un espacio comprendido a partir de los 2.60 m del nivel de piso terminado.
- Los materiales para la fabricación de estas tabletas, así como el sistema de iluminación seleccionado, serán los mismos que los empleados en el propio anuncio distintivo independiente de PEMEX.

### **Fabricación de Tablet y Logo-Símbolo Pemex**

**Gabinete:** Estará fabricado con perfil de aluminio para ser colocado entre los soportes, de acuerdo al diseño y recomendaciones del fabricante.

**Vistas o caras:** Se fabricarán únicamente a base de lona ahulada translúcida con recubrimiento de protección solar y con el logotipo y colores indicados en la Tabla V-6 Colores reglamentarios para la Estación de Servicio. Queda restringido el uso de otros materiales.

**Iluminación:** El gabinete del anuncio tendrá iluminación interior y el número y tipo de lámparas será de acuerdo a las indicaciones del fabricante, previendo que no existan zonas oscuras en el anuncio.

**Anuncio distintivo independiente de piso:** Esta modalidad sólo será autorizada en casos especiales, previa solicitud por escrito.

Se instalará sobre un basamento. El acabado final del basamento, así como el color que se le aplique será el empleado en el resto del conjunto arquitectónico Véase Plano V-37.

Para este último caso, las dimensiones del anuncio distintivo serán de 1.36 m de alto por 1.64 m de largo.

Se empleará el formato vertical, donde el símbolo será de 0.43 m de alto por 0.44 m de largo, incluyendo los 3 cm de la franja perimetral, y la tipografía será de 0.23 m de alto por 1.30 m de largo. Los anuncios estarán en ambos casos fabricados e iluminados de acuerdo a lo que se indica en las presentes especificaciones, Véase Planos V-36 y V-37.

## **Faldón Perimetral en Techumbre**

El faldón será iluminado perimetralmente. En el caso de lona ahulada o material translúcido contará con iluminación en el interior del gabinete o soporte del propio faldón y la instalación, número y tipo de lámparas serán de acuerdo a las especificaciones del fabricante, cuidando que la iluminación sea uniforme a todo lo largo del faldón.

La iluminación para el faldón opaco estará sujeta a la propuesta que para tal efecto presenten los fabricantes, previa autorización de PEMEX-Refinación.

El logotipo se colocará en todos los frentes del faldón, como se muestra en el Véase Plano V-38. Únicamente está autorizado colocar un logotipo en cada uno de sus frentes, el cual siempre estará ubicado en uno de sus extremos, el que presente la mejor visibilidad. Los cambios de dirección del faldón serán rectos y se podrán permitir curvaturas previa autorización de PEMEX-Refinación.

En una Estación de Servicio todos los logotipos que estén colocados en los faldones se ubicarán invariablemente sobre el mismo extremo de sus caras. Queda prohibido que dos logotipos se localicen sobre una misma esquina o que en dos o más faldones con el mismo frente, estén colocados en extremos opuestos.

No se acepta la instalación o colocación de cualquier otro tipo de anuncio o señalamiento sobre los faldones.

Para este logotipo se empleará el formato horizontal y el símbolo será de 0.75 m de alto por 0.77 m de largo, incluyendo los 5 cm de la franja perimetral. La tipografía será de 0.4 m de alto por 2.3 m de largo y estará fabricado e iluminado como se indica en las presentes especificaciones.

Cuando por características propias del material, el faldón se requiera rolar o termoformar, se podrá desarrollar con una curvatura máxima de 180°, y un peralte mínimo de 120 cm, quedan prohibidos los bajo y alto relieves, excepto en el logo-símbolo de PEMEX, conservando el resto de la superficie lisa.

## **Imagen**

**Dispensarios:** El logo-símbolo PEMEX deberá colocarse en la cubierta superior y parte inferior, por ambas caras del dispensario, en su formato horizontal. Los logotipos de las gasolinas PEMEX Premium, PEMEX Magna, Nova y PEMEX Diesel deberán estar debidamente aplicados, de acuerdo al modelo de dispensario que se emplee. Estos logotipos estarán manufacturados en calcomanía autoadherible de vinil o material similar, respetando las proporciones establecidas.

Cada uno de los lados de los dispensarios se identificará con su número de posición de carga (Véase Plano V-42), colocado en la parte superior. La altura de ésta tipografía estará en función del modelo del dispensario y será en color negro.



Las mangueras y capuchones serán de acuerdo a los patrones de color: PEMEX Premium en color rojo, PEMEX Magna en color verde, y PEMEX Diesel en color negro

Se instalará un acrílico para promociones temporales en la parte superior del gabinete de los totalizadores; para cualquier aplicación promocional se deberá ajustar al Manual de Imagen Corporativa de PEMEX.

**Edificios, muros y bardas:** En todos los edificios, muros y bardas colindantes de la Estación de Servicio, se emplearán tonos que armonicen con el conjunto arquitectónico, o bien que prevalezca el acabado natural de los materiales empleados.

**Zona de almacenamiento:** Las tapas de las bocatomas de los tanques de almacenamiento se pintarán del color característico del producto que manejen, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 del inciso c.

**Rejillas de registros:** Las rejillas del sistema de drenaje irán del color característico indicado en el inciso V.1.2.5.2.3. La pintura será de esmalte.

**Servicios anexos:** Se anunciarán exclusivamente los servicios que tengan un local destinado para tal propósito y que su giro comercial y marcas no compitan con los productos de la marca PEMEX.

Los servicios que se comercialicen dentro del mismo conjunto arquitectónico de la Estación de Servicio, se identificarán de acuerdo a los siguientes lineamientos:

**Locales comerciales o de servicios:** Las marcas comerciales para ofrecer sus servicios dentro del área que ocupa la Estación de Servicio, colocarán su logotipo en la fachada del local que tengan destinado para la comercialización de sus productos, de acuerdo a su imagen.

Queda prohibido todo tipo de publicidad de productos específicos en las áreas exteriores, bardas, muros, techumbres, plafones, azoteas y módulos de abastecimiento.

## Señalización

Se clasifica en dos grupos: marcaje horizontal y señalamiento vertical.

### Marcaje Horizontal

Consiste en indicar las marcas en el pavimento, necesarias para los diferentes elementos que conforman la Estación de Servicio, como son: accesos, salidas, áreas de circulación interna, estacionamientos, áreas de carga y descarga de combustibles, etc.

El marcaje se realizará con las siguientes opciones: pintura tipo tráfico con microesfera de vidrio o cinta autoadherible reflejante, material termoplástico y en combinación con vialitas reflejantes, tachuelas, boyas, botones y/o briquetas, y se indicará entre otros:

- Posiciones de carga.

- Flechas en pisos.
- Cajones de estacionamiento.
- Zonas peatonales.
- Indicadores de obstáculos.
- Indicador de trayectoria de tuberías.

### **Señalamiento Vertical**

Consiste en determinar las señales bajas y elevadas requeridas para orientar a los usuarios de la Estación de Servicio acerca de las características físicas y operacionales de las instalaciones. Estas señales son tableros fijados en postes o muros.

Existen tres tipos de señalización:

- a) Señales restrictivas
- b) Señales informativas
- c) Señales preventivas

(Para ver las especificaciones de la señalización, consultar el Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción para Estaciones de Servicio Urbanas Vol. V de PEMEX-Refinación)

### **Áreas Verdes**

Su ubicación será de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Se determinarán considerando como mínimo 7% del total de la superficie de terreno que se utilice para la construcción de la Estación de Servicio.
- Estarán diseñadas en base a las características de cada región.
- Se instalará un sistema de riego manual o automatizado, el cual será independiente de las demás redes de distribución de agua potable, con la finalidad de evitar la contaminación de éstas.
- En los accesos y salidas de la Estación de Servicio se restringe el uso de arbustos de gran altura y espesor, que puedan obstaculizar la visibilidad de los conductores.
- Debe evitarse la siembra de árboles de raíces profundas y de larga extensión cerca de las estructuras, pavimentos, tanques de almacenamiento y tuberías u otros elementos que puedan ser susceptibles a deformaciones. En caso de existir, se podarán adecuadamente para controlar su crecimiento.

### **PLANOS DE IMÁGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL (V-35 al V-49)**

**(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)**

**(V-15 al V-22 corresponden a tanques de almacenamiento)**

**(V-23 al V-29 corresponden a tuberías)  
(V-30 al V-34 corresponden a instalación eléctrica)**

- V-35) Anuncio distintivo independiente elevado.
- V-36) Anuncio distintivo independiente elevado (detalles).
- V-37) Anuncio distintivo independiente en piso.
- V-38) Anuncio sobre faldón.
- V-39) Surtidor para agua y aire.
- V-40) Depósito de basura y anaquel de aceite.
- V-41) Luminaria en exterior.
- V-42) Señalización en módulo de abastecimiento de gasolinas.
- V-43) Señalización en módulo de servicio para diesel.
- V-44) Soporte para señalamientos en accesos.
- V-45) Soporte para señalamientos preventivos.
- V-46) Plano llave de señalización.
- V-47) Señales restrictivas.
- V-48) Señales preventivas.
- V-49) Señales informativas.

Asimismo con las normas y códigos de las asociaciones e instituciones que se enlistan a continuación:

- N.O.M.** Normas Oficiales Mexicanas (eléctricas, ecológicas, etc.)
- A.C.I.** American Concrete Institute
- A.N.S.I.** American National Standard Institute
- A.P.I.** American Petroleum Institute
- A.S.M.E.** American Society of Mechanical Engineers
- A.S.T.M.** American Society for Testing Materials

<b>C.A.R.B.</b>	California Air Resources Board
<b>E.P.A.</b>	Environmental Protection Agency
<b>N.E.M.A.</b>	National Electrical Manufactures Association
<b>N.F.P.A.</b>	National Fire Protection Association
<b>N.S.P.M.</b>	Normas de Seguridad de Petr6leos Mexicanos
<b>S.T.I.</b>	Steel Tanks Institute
<b>U.L.</b>	Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)
<b>U.L.C.</b>	Underwriters Laboratories of Canada

## BIBLIOGRAFIA

- **PEMEX-REFINACION. 2004.** Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas. Tomo V, Edición 1997.
- **Reglamento de Construcción, D.F.** Edición 2004
- **Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción del D.F.,** Edición 2004
- **Manual de Director Responsable de Obra,** AMDROC, A.C.
- **Ingeniería Económica,** Leland T Blank
- **El arte de Resolver problemas,** Ackoff
- **Técnicas Grupales de Planeación,** André L. Delbecq
- **Principios de Calidad Total,** Vincent K. Omachonu
- **La Determinación de Obra Privada y pública,** Suarez Salazar
- **El Desarrollo sustentable de la Ciudad de México,** Itzel Castillo
- **Practicas recomendables para la instalación y Pruebas de recuperación de Vapores,** Petroleum Equipment Institute
- Juárez Badillo Eulalio, Rico Rodríguez Alfonso, Mecánica de Suelos, Tomos I, II, III. Editorial Limusa. 1986.
- **COMISION FEDERAL DE COMPETENCIA** Diario Oficial de la Federación, 19 de agosto de 1995 Programa Simplificado para el establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio SE-17.
- **COMISION METROPOLITANA PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION EN EL VALLE DE MEXICO.** 1992. Estrategia para la prevención de desastres, minimización de riesgos y protección civil en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- **SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO (SEDUVI).** Ley de Desarrollo Urbano y su Reglamento
- **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION.** 28 de enero de 1998. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION.** 06 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-067-ECOL-1995

- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 6 de septiembre de 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-092-ECOL-1995
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 6 de septiembre de 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-093-ECOL-1995
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 10 de octubre de 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994
- Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 3ª Edición, Editorial Mc'Graw Hill, Junio de 1995.