

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**



---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGON**

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE GASOLINERA  
TIPO RURAL**

# **TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
PRESENTA  
ALEJANDRO BALBUENA RANGEL**

**ASESOR DE TESIS:  
ING. RICARDO HERAS CRUZ.**

**SEPTIEMBRE DEL 2011**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## **DEDICADO A:**

### **A mi papa Ángel (q.e.p.d)**

Porque gracias a su amor y gran apoyo he logrado esta meta, gracias  
Por todo papa donde quiera que estés y que dios te bendiga, siempre  
te recordare.

### **A mi mama Ángela.**

Por el amor y cuidados que me dio cuando era niño.

### **A mi mama alma.**

Por todo el cariño y apoyo.

### **A mi padrino José.**

Por su apoyo incondicional.

### **A Francis y mis hijos Alexis y lluvia.**

Gracias hija por tu comprensión y apoyo.

### **A todos mis tíos.**

Gracias a todos mis tíos que han estado apoyándome a cada momento de mi vida.

### **A mi asesor de tesis.**

Gracias por su orientación y apoyo para concluir este trabajo.

### **A la escuela.**

Gracias a mi escuela por las enseñanzas y conocimientos que me impartió  
durante mi estancia.



## INDICE

Introducción.....	5
Antecedentes.....	10
Objetivos.....	13
CAP. I.- Normatividad imagen e identidad.....	14
I.1.- Anteproyecto.....	15
I.2.- Proyecto.....	15
I.2.1.- Planta arquitectónica de conjunto.....	16
I.2.2.- Instalaciones mecánicas.....	17
I.2.3.- Instalaciones hidráulicas y de aire.....	17
I.2.4.- Instalaciones sanitarias y drenajes.....	17
I.2.5.- Instalaciones eléctricas.....	17
I.2.6.- Notas generales.....	18
I.2.7.- Planos complementarios.....	19
I.2.8.- Leyes y reglamentos oficiales.....	19
I.2.9.- Delimitaciones.....	21
I.2.10.- Restricciones a los predios.....	21
I.3.- Desarrollo del proyecto.....	24
I.3.1.- Lineamientos.....	24
I.3.2.- Aspectos de diseño.....	24
I.4.- Identidad.....	28
I.4.1.- Logotipo institucional.....	28
I.4.2.- Tipografía institucional.....	29
I.4.3.- Tipografía auxiliar.....	29
I.4.4.- Trazo reticular.....	29
I.4.5.- Composición.....	31

---





I.5.- Colores.....	32
I.6.- Logotipos y gráficos.....	33
I.6.1.- Anuncio distintivo independiente.....	34
I.6.2.- Ubicación de anuncio distintivo.....	34
I.6.3.- Anuncio distintivo independiente elevado.....	34
I.7.- Composición del anuncio independiente elevado.....	35
I.7.1.- Logo-símbolo Pemex.....	37
I.7.2.- Tabletas para identificación de combustibles.....	38
I.7.3.- Espacio para la clasificación y numero de estación.....	38
I.7.4.- Anuncios diversos.....	39
I.8.- Fabricación de tabletas y logo - Símbolo Pemex.....	39
I.9.- Imagen.....	42
<b>CAP. II.- Procedimiento constructivo de elementos en oficinas administrativas.....</b>	<b>35</b>
II.1.- Acero de refuerzo.....	45
II.2.- Cimbra.....	45
II.3.- Excavación.....	46
II.4.- Diseño de mezclas de concreto hidráulico.....	46
II.4.1.- Resistencia.....	46
II.4.2- Curado.....	47
II.4.3-temperatura.....	47
II.4.4- Relación agua-cemento.....	48
II.4.5- Diseño.....	49
II.4.6- Agua superficial en agregados.....	49
II.4.7- Grados de exposición al intemperie.....	50
II.4.8- Impermeabilidad.....	50
II.4.9- Pruebas.....	51



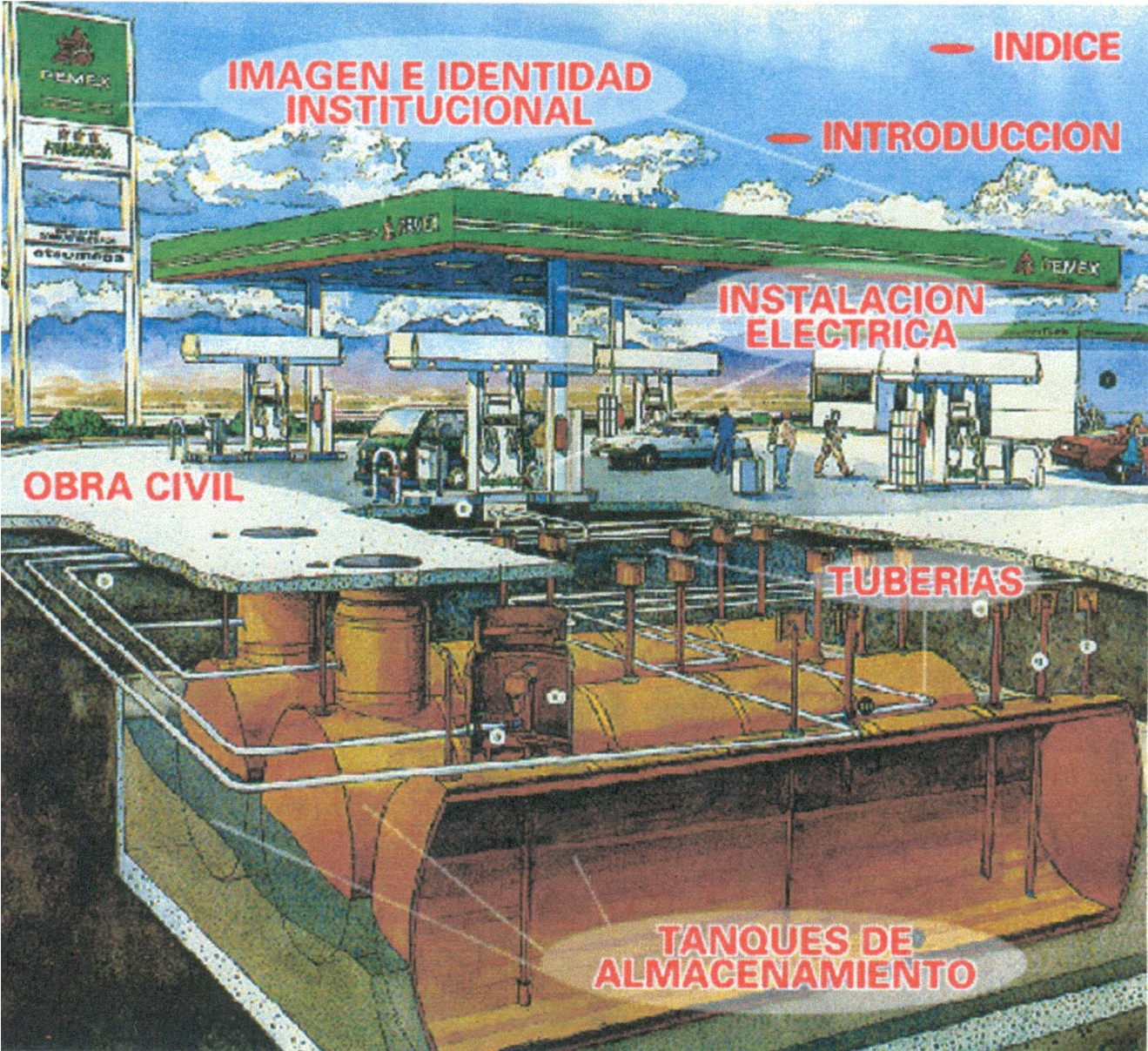
II.4.10- Pruebas de revenimiento.....	51
II.4.11- Pruebas de compresión.....	52
II.5- Procedimiento constructivo de estación de servicio.....	53
CAP.-III-Tanques de almacenamiento.....	64
III.1- Tanques enterrados o subterráneos.....	65
III.1.1- Características generales de los tanques.....	65
III.1.2- Materiales de fabricación para tanques de doble pared.....	65
III.1.3- Procedimiento de instalación.....	66
III.1.4- Calculo de excavación y materiales de fosa de tanques.....	70
III.1.5- Accesorios.....	76
III.1.6.1- Manejo de residuos.....	79
III.1.6.2- manejo de residuos.....	79
III.1.6.3- Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento.....	81
III.1.6.4- Suspensión y retiro de operación de tanques de almacenamiento.....	81
III.1.6.5- Abandono o retiro definitivo de tanques de almacenamiento enterrados.....	81
CAP. IV.- INSTALACIONES.....	88
IV.1.- Tuberías de doble pared.....	89
IV.1.1.- Tuberías de doble pared para distribución de producto.....	89
IV.1.2.- Trincheras.....	90
IV.1.2.3.- Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto.....	92
IV.1.2.4.- Tuberías agua – aire.....	92
IV.2.- Detección electrónica de fugas.....	95
IV.2.1.- Tuberías de instalación eléctrica.....	95
CAP. V.- Sistema de techumbre y zona de circulación de automotores.....	104
V.1.- Techumbre.....	105
V.1.2.- Faldón.....	105
V.1.3.- Zona de despacho.....	107



Definiciones..... 109

Comentarios y conclusiones..... 114

Referencias bibliográficas..... 116







## INTRODUCCION

### Desarrollo de la Red de Estaciones de Servicio con la Franquicia Pemex

La Red de Estaciones de Servicio ha estado sujeta desde marzo de 1992 a un proceso de modernización de sus instalaciones para garantizar elevados niveles de seguridad y cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, a la vez que atienden las necesidades de los consumidores con más altos estándares de calidad en el servicio.

Pemex Refinación tiene el interés de promover el desarrollo de la Red de Estaciones de servicio en todas las poblaciones y ciudades del país aplicando lo establecido en el sistema de la Franquicia Pemex; lo que ha generado resultados positivos ya que en 1991, antes de que se iniciara el programa de la Franquicia, operaban 3,164 Estaciones de Servicio y gran parte de ellas tenían una antigüedad superior a los 10 años. En respuesta a ello se instrumentó el Programa de Modernización de Servicio, punto de partida del Sistema de la Franquicia Pemex.

Por otro lado, se revisaron los procedimientos administrativos para incorporar nuevas Estaciones de Servicio al detectarse un rezago en el crecimiento de la red comercial respecto a la dinámica socioeconómica del país. Esto condujo al acuerdo con la comisión Federal de Competencia que se firmó en julio de 1994 y que dio lugar al Programa Simplificado para la instalación de nuevas Estaciones de Servicio. Con ello se impulsa el interés por la Franquicia Pemex y se incrementa de manera constante la Red de Estaciones de Servicio que hoy significa contar con una red de más de 8,200 Estaciones de Servicio distribuidas a lo largo del país.

La crisis que afectó a la economía mexicana en 1994, retrasó el Programa de Modernización y para impulsarlo se amplió el plazo para concluir con la remodelación o construcción y se otorgaron apoyos adicionales. Los resultados son evidentes al avanzar en la modernización y optimización de la operación de la Red Nacional de Estaciones de Servicio, elevando significativamente la calidad en el servicio al cliente en las estaciones de servicio del país, cumpliendo con las más estrictas normas y especificaciones nacionales e internacionales en materia de seguridad industrial y protección al medio ambiente. Es nuestro interés seguir impulsando el compromiso con la calidad en todos los ámbitos que implica la comercialización de combustibles, al igual que lo hace petróleos mexicanos en el desempeño de todas sus actividades.

El mercado de los combustibles automotrices en México.

La presencia de Pemex en el mercado se denota al abastecer los combustibles automotrices que demanda la sociedad mexicana. La imagen de la empresa se despliega en las Estaciones de Servicio, en los auto-tanques que distribuyen el producto y en los tanques de almacenamiento. En las Estaciones de Servicio es donde Pemex interactúa cotidianamente con los clientes, en las miles de operaciones que día a día se realizan ininterrumpidamente a lo largo



del país, es ahí donde se encuentran también los retos más amplios y la razón de ser de Pemex Refinación.

Pemex Refinación enfrenta en los desafíos que la sociedad demanda realizando inversiones e innovaciones para satisfacer el mercado de combustibles automotrices, aumentando la capacidad de respuesta en la calidad y variedad de los productos y agregando valor en cada etapa de la operación.

La red de producción-distribución de Pemex Refinación se constituye con 6 refinerías y una en proyecto que es la refinería de Tula estado de Hidalgo que tienen una capacidad de procesamiento de 1.5 millones de barriles por día, una extensa red de ductos para la distribución de productos, 78 terminales de almacenamiento y distribución y 5 Gerencias Comerciales de Zona en las que proporciona información y se atienden directamente las solicitudes de incorporación a la Franquicia Pemex.

La comercialización de los combustibles es más efectiva al contar con Estaciones de Servicio modernizadas. El 91% de las 3,964 estaciones del país están incorporadas al sistema de la Franquicia Pemex en la que participan los inversionistas mexicanos bajo los marcos regulatorios que se tienen establecidos, la franquicia pemex orienta sus prácticas comerciales a ofrecer un mejor servicio al cliente y hacer más eficiente la operación de la Estación de Servicio.

Las gasolinas y diesel producidas por Pemex refinación son de alta calidad equiparables a las producidas internacionalmente, al poner especial cuidado en la conservación y regeneración del medio ambiente además que dentro del programa para mejorar la calidad del medio ambiente se impulsa el cambio de la mezcla comercializada a favor de productos de mas alta calidad ecológica:

- En gasolinas es relevante la reducción del contenido de plomo en la que lo contiene, se induce al desplazamiento de este tipo de gasolina y se impulsa el consumo de aquellas sin plomo de alto octano, Pemex Premium.
- En diesel se disminuyo el contenido de azufre y actualmente se distribuye diesel de muy bajo contenido de azufre, su calidad es reconocida como una de las mejores del mundo.

Las ventas de gasolinas realizadas por la red comercial son en promedio de 492 mil barriles por día, de ellos el 91% es gasolina sin plomo y al ritmo que se realiza la sustitución y la mayor conciencia de los consumidores para preservar el medio ambiente hace prever que se adelantara dos años la sustitución total de esta gasolina. Las ventas de diesel para fines automotrices realizadas por el sistema son de 218 mil barriles por día.



El surgimiento del programa de modernización en Estaciones de Servicio.

Ante la apertura de mercados internacionales, la globalización de las economías, la libre competencia y la perspectiva de un Tratado Libre Competencia entre México, Canadá y Estados Unidos, petróleos mexicanos advirtió que sus sistemas de distribución y comercialización en el sector gasolinero estaban quedando rezagados frente al desarrollo tecnológico, existiendo una demanda de mejores servicios y rentabilidad, que como negocio deberían tener las estaciones de servicio del país.

En este contexto, Petróleos Mexicanos realizó estudios que permitieron elaborar el diagnóstico de la situación existente y proponer las medidas que condujeran a una adecuada modernización de las estaciones de servicio. Se llevaron a cabo trabajos de investigación en campo y se concluyó que resultaba imprescindible una reconversión que permitiera incorporar a las estaciones de servicio la tecnología de punta en materia de equipo e instalaciones que garantizaran seguridad y protección al medio ambiente, mejoran el servicio ofrecido a los usuarios, así como poder diversificar la actividad comercial para elevar su rentabilidad.

Es por ello que el 18 de marzo de 1992, se anuncia la puesta en marcha del Programa de Modernización de Estaciones de Servicio.

Panorama del sector gasolinero.

En 1991, operaban en el país 3,164 estaciones de servicio, de las cuales el 92% tenían una antigüedad mayor a los 10 años, existiendo la posibilidad de fallas y riesgos que afectaría el medio ambiente. De esta total, más de 1,200 estaciones se mantenían con volúmenes de ventas inferiores a los 500 mil litros mensuales y excepcionalmente 21 de ellas superaban los 4 millones de litros mensuales. En cuanto al régimen de propiedad el 68% de estos establecimientos pertenecían a personas físicas y solo el 32% a sociedades mercantiles. Las comisiones se mantenían como una cuenta fija y en lo especial habían decidido aumentar el precio del combustible ante la insuficiencia de autorizaciones para nuevas estaciones de servicio y el reducido margen de utilidad, el sector empresarial expresaba su incertidumbre sobre la viabilidad económica del negocio, de tal suerte que la red de gasolineras en vez de experimentar un crecimiento, mostraba una tendencia a la disminución de los puntos de venta. Como respuesta a esta problemática surge el programa de modernización de estaciones de servicio.

Para desarrollar dicho programa, se decidió utilizar como instrumento operativo un moderno sistema conocido por casi todas las compañías petroleras en el mundo denominado Franquicia.



## ¿Que es Franquicia Pemex?

La Franquicia Pemex se define como un sistema de comercialización mediante el cual Petróleos Mexicanos autoriza a los propietarios de estaciones de servicio a expender en su nombre los productos petrolíferos, utilizando la imagen corporativa, marcas comerciales y su tecnología para el manejo de combustibles; poniendo a su alcance los medios para modernizar y diversificar la actividad comercial en beneficio de los usuarios. Con la creación de la Franquicia Pemex se daba una respuesta a una vieja aspiración de los propietarios y usuarios de las estaciones de servicio.

El 16 de julio de 1992, Petróleos Mexicanos se reestructura, creándose un organismo corporativo y cuatro empresas subsidiarias. A Pemex Refinación le corresponden entre otras, las funciones de distribución y comercialización de combustibles y la responsabilidad de impulsar y cumplir con el Programa de Modernización de Estaciones de Servicio.

El programa fue diseñado para operar en dos vertientes:

- a) Incorporación y reconversión de las Estaciones de Servicio existentes.
- b) Ampliación de la red nacional a través del establecimiento de nuevas estaciones de servicio.

Como objetivos básicos del programa, se establecieron los siguientes:

- Garantizar seguridad total a usuarios y sociedad en general.
- Apoyar en el ámbito de su competencia las acciones que en materia de preservación del medio ambiente establece el Gobierno Federal.
- Mejorar y diversificar los servicios que ofrecen al público y fortalecer la imagen institucional de Petróleos Mexicanos.

La Franquicia Pemex se sustenta principalmente en el aspecto técnico, a través del cual se alcanzan los objetivos básicos establecidos en materia de seguridad y protección al medio ambiente, incluye además, aspectos complementarios que enriquecen el concepto y permiten la modernización de las gasolineras hasta configurar verdaderas Estaciones de Servicio, tales como tiendas de conveniencia, refaccionarias, comercialización de aditivos, hielo, agua, expendios de comida rápida etc.

Modernización para una mayor competitividad ante la apertura de los mercados internacionales y mejores perspectivas en la comercialización del sector gasolinero, una meta para Petróleos Mexicanos y sus franquisitarios.





En el capítulo I de este trabajo se habla de la imagen e identidad institucional, la cual consiste en usar la simbología y los colores institucionales de Pemex refinación, así como la comercialización exclusiva de las marcas y productos de su propiedad.

Los logotipos y colores institucionales se deben de respetar conforme lo indican las especificaciones técnicas, cuidando el proporcionamiento de las imágenes y la tipografía de los diferentes anuncios indicativos dentro de la estación de servicio. De igual forma respetar las medidas y alturas especificadas por Pemex refinación, como son alturas de: anuncio distintivo independiente, altura de faldón en techumbre, medidas de islas hueso de perro, niveles de pisos etc...

En el segundo capítulo se describe la construcción del edificio administrativo de la estación de servicio, indicando las áreas mínimas de construcción de cada departamento localizado en el interior de la estación. Se consideran instalaciones especiales dentro de la estación como son: circuito cerrado de cámaras, puertas de seguridad electrónica, cristales blindados, caja fuerte etc.

El tercer capítulo se describen los procedimientos de preparación, colocación y mantenimiento de los tanques de combustibles, cumpliendo con las especificaciones técnicas de Pemex refinación para la construcción de gasolineras, así como la descripción de cada una de sus boquillas.

En el cuarto capítulo se describen los diferentes tipos de instalaciones como instalación hidráulica y sanitaria, agua – aire, sistema de tierras, eléctrica, de señal a equipos, de tuberías para la recuperación de vapores y tuberías de producto a utilizar, describiendo la metodología para realizar las pruebas de hermeticidad.

Para terminar se describe el capítulo cinco que se refiere al sistema de techumbre y zona de circulación de automotores, en la cual se menciona el procedimiento constructivo, materiales, medidas y alturas que se especifican en norma para la construcción de la techumbre y en la parte de la zona de circulación se menciona la distribución de las islas en donde se ubicaran los dispensarios de producto, como también la señalización horizontal y vertical en las áreas de circulación dentro de la estación.



## ANTECEDENTES

Tehuacán, Ciudad y cabecera municipal ubicada al lado sur del Estado de Puebla a una altitud de 1,676 m sobre el nivel del mar, de clima semicalido y semiseco.

El pueblo fue edificado en 1345 a orillas del manantial ahuelican, su actividad artesanal destaca por los objetos de ónix así como de la elaboración vinos, aguardientes y diversos licores debido a la gran cantidad de manantiales de aguas minerales que se encuentran en la región, hay varias plantas embotelladoras de refrescos y aguas minerales que son distribuidos en el país; también existen maquiladoras de cartones industriales, sus atractivos turísticos y arquitectónicos son: el convento "EL CARMEN", la parroquia de la CONCEPCION y el museo de antropología e historia, así como los balnearios GRACI-CRESPO, el riego, PEÑAFIEL. Cuenta con una población de 190,468 habitantes.

La ciudad de tehuacan, ubicada al sureste del estado de Puebla, es una interesante opción para el viajero deseoso de conocer tierras nuevas, ya que encierra atractivos poco conocidos, que por su historia, belleza natural e interés cultural despiertan el asombro y admiración de los visitantes.

En tiempos prehispánicos conocido como "lugar de dioses", durante la colonia como "ciudad de indios" y a finales del siglo XX como "primer Centro Hidromineral de América".

Tehuacán es una ciudad que ha resistido el paso de la historia, gracias a que ha evolucionado y se ha adaptado a los cambios que las nuevas épocas traen consigo.

Su origen se remonta al inicio de las primeras civilizaciones en el continente, y es aquí, donde nuestros antepasados aprendieron alrededor del año 4700 A.C. a domesticar y cultivar el maíz que fue y es la base de la alimentación de todos los pueblos americanos. Este hecho histórico le ha merecido a la urbe, se le reconozca como "la cuna del maíz".

Hoy en los albores del tercer milenio, Tehuacán va de la mano con la actualidad y se ha convertido en un moderno centro urbano, el segundo en importancia en el estado que cuenta con todos los servicios de las grandes ciudades, pero con la tranquilidad y la calidez de provincia.

Entre los principales atractivos de la ciudad se encuentran sus edificios históricos, los cuales son una huella indeleble del devenir de los años en la localidad. El mas antiguo de ellos, el templo y el convento de San Francisco, a finales del siglo XVI, se yergue sencillo, pero orgulloso a solo a una cuadra de la plaza principal, recordándonos que debido a su fundación se estableció la actual ciudad.

En torno al Zócalo, llamado parque Juárez y completando el cuadrado formado por los portales y la Av. Independencia se localizan la catedral y el palacio municipal, la



primera de estilo renacentista, data del siglo XVIII y esta consagrada a la Virgen de la Inmaculada Concepción, en tanto el segundo, constituye una muestra de la arquitectura local del siglo XIX y destaca por los hermosos murales que cubren su portal e interior con escenas del pasado y presente histórico de Tehuacán y la región.

Partiendo del corazón de la ciudad, el siguiente punto a conocer es el templo y convento del Carmen. De arquitectura barroca mexicana fueron erigidos a mediados del siglo XVIII. En la actualidad el ex convento, bajo el nombre de Complejo Cultural Del Carmen, se ha transformado en el principal recinto cultural artístico de Tehuacán, ya que este presenta a lo largo de todo el año, diferentes espectáculos culturales, así como exposiciones pictóricas y fotográficas. Además cuenta con un foro al aire libre que es escenario natural del Festival Internacional que se celebra en el mes de marzo con motivo de la elevación de Tehuacán a ciudad en el año de 1660.

En el interior del Complejo alberga dos importantes museos, el de Minerología y el del Valle de Tehuacán. El primero el mas importante de México en su genero contiene una enorme colección de rocas y minerales, así como fósiles e incluso meteoritos. Por su parte, el museo del Valle de Tehuacán resguarda piezas y vestigios prehispánicos de la región, entre el que destaca el primitivo fósil del maíz conocido como Teocintle.

Los manantiales son sitios de visita obligada para los turistas, pues el agua mineral que brota de ellos a afamado a Tehuacán nacionalmente como internacionalmente. Hoy en día, son dos empresas que las tienen abiertas a sus galerías subterráneas al turismo Garci-Crespo y Peñafiel. En esta última se ha habilitado un moderno e interesante museo de sitio para conocer más sobre las aguas minerales y la industria refresquera.

Una estación del tipo rural es un establecimiento destinado para la venta de gasolina y diesel al público en general así como la venta de aceites y otros servicios complementarios. Estas se ubican en zonas rurales del país.

La estación del tipo rural sirve de conexión y comunicación a los lugares mas alejados ya que en ella encuentran servicios de los cuales los usuarios pueden satisfacer necesidades primordiales para sus vehículos.

Además se cuenta con servicios de sanitarios, con medidas, accesorios y materiales especificados por Pemex Refinación.

También en la gran mayoría de estos establecimientos se encuentran tiendas de conveniencia con artículos de primera necesidad.

Otro aspecto muy importante en el diseño de una estación de servicio es que todo el equipo instalado es de máxima seguridad para evitar accidentes que puedan dañar la integridad física de los usuarios.

Una de las cosas primordiales que se toman en cuenta en una estación de servicio es la protección del medio ambiente que es uno de los puntos mas estrictos por



parte de las autoridades encargadas, a tal grado que una estación que no cumpla con las normas ambientales puede ser clausurada.

Para que estos problemas no sucedan, se instalan equipos que son capaces de detectar emisiones de vapor en cada uno de sus componentes como: dispensarios, pistolas, tuberías, válvulas, tanques, pozos de monitoreo por medio de detectores de vapor que están conectados a un cerebro ubicado dentro de las oficinas de la estación, paralizando la operación de bombas y dispensarios hasta reparar la falla o fuga de gasolina.



## OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es para obtener el grado de licenciatura de ingeniería civil, dar a conocer la función y la necesidad de la construcción de una gasolinera ya sea del tipo rural o urbana, conocer el procedimiento constructivo de todas las instalaciones y normatividades que se aplican en las gasolineras.

Es importante que conozcan que el mecanismo utilizado en la construcción de las estaciones de servicio están diseñadas para preservar el medio ambiente evitando emitir vapores al exterior contaminando el aire, como también proteger con trincheras, fosa de tanques y trampa de grasas la fuga de combustibles a los mantos acuíferos, así como la instalación de sensores detectores de vapor instalados en la fosa de tanques y en los contenedores de dispensarios, los cuales están instalados a un cerebro en el interior de las oficinas administrativas que hace activar una alarma indicando que hay fuga en la estación.

Una estación de servicio en una zona rural sirve de interconexión entre un poblado a otro, brindando servicio a los consumidores de combustibles y misceláneos que se ofrecen.



# CAPITULO I

## NORMATIVIDAD, IMAGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL

---





## I.1 Anteproyecto

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

- Poligonal del predio.
- Planta de oficinas, baños y servicios generales.
- Zona de despacho y proyección de techumbre.
- Área de tanques indicando su capacidad y producto.
- Cisterna, extinguidores y paros de emergencia.
- Anuncio distintivo independiente.
- Ubicación de logotipos y faldones.
- Rejillas y registros de drenaje de aguas aceitosas y trampa de combustibles.
- Bodega de limpios.
- Deposito de desperdicios.
- Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades, accesos, carreteras ó caminos colindantes.

## 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 especificaciones de Pemex Refinería 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 a lo anterior, la compañía especializada designada por el interesado elaborara 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).



### I.2.1 Planta arquitectónica de conjunto

- Planta arquitectónica de cada uno de los edificios y zonas que componen la estación de servicio rural, incluyendo fachadas, cortes, información topográfica y restricciones federales y estatales.
- Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades principales y accesos a la Estación de Servicio.
- Localización de tanques de almacenamiento indicando su capacidad, tipo de producto, venteos y pozos de observación y/o monitoreo.
- Módulos de abastecimiento indicando los elementos que lo componen.
- Ubicación de extintores.
- Circulaciones de vehículos y del auto-tanque que abastecerá de combustible a la estación de servicio rural, tipo de pavimento y niveles generales de piso 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, accesos y demás zonas que componen la Estación de Servicio Rural.

### I.2.2 Instalaciones mecánicas

- Planta de conjunto marcando la distribución de las líneas de productos y venteos, con la indicación de sus diámetros, pendientes y el tipo de material de las tuberías, señalando cada uno de los combustibles.
- Tipo y características de tanques y dispensarios, indicando válvulas, accesorios y conexiones de seguridad, detalle de contenedores en dispensarios y bombas sumergibles, sistema de detección de fugas, válvulas shut-off, válvulas de presión vacío en venteo de gasolinas y válvulas de venteos con arrestador de flama para combustible diesel.
- Cortes de trincheras.





- Sistema de detección electrónica de fugas.

### I.2.3 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 instalación incluyendo conexiones y toma de la red municipal, indicando válvulas check y antisifon para prevenir contra flujos y contaminación.
- Irrigación de áreas verdes por control automatizado o manual.
- Cuando exista lavado y lubricado se sujetaran a las disposiciones que las autoridades indiquen en materia ambiental.

### I.2.4 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 indicaran por separado los registros que capten las 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 desechos de aguas que indiquen las autoridades correspondientes.
- Cuadro de simbología hidráulica-sanitaria.

### I.2.5 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 la corriente alterna (CA), y cuando exista, de 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 cedula de tuberías como sellos eléctricos “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.

#### I.2.6 Notas generales:

a) Los planos y croquis presentados en cada capítulo de este trabajo son exclusivamente de la estación de servicio antes mencionada y son planos constructivos definitivos.

b) Cuando a juicio de la compañía especializada responsable de la elaboración del proyecto y de la Unidad de Verificación del 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 daños eventuales 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 la mecánica de suelos en el cual se determinaran:

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



### I.2.7 Planos complementarios

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

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

### I.2.8 Leyes y reglamentos oficiales.

Estas especificaciones se complementan con las siguientes reglamentaciones oficiales:

- Reglamento de construcción de la entidad estatal correspondiente ó en su caso del Departamento del Distrito Federal.
- Código sanitario de la Secretaria de Salud.
- Reglamento de instalaciones eléctricas de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección de Medio 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.
- Manual para la Ubicación y Proyecto Geométrico de Paradores.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes (S.C.T).
- Manual de Dispositivos Para el Control de Transito en Calles y Carreteras de la S.C.T.
- Manual de Señalamiento Turístico y de Servicios de la S.C.T.



Así mismo 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.

**C.A.R.B.** California Air Resources Board.

**E.P.A.** Environmental Protection Agency.

**N.E.M.A.** National Electrical Manufacturers Association.

**N.F.P.A.** National Fire Protection Association.

**N.S.P.M.** Normas de Seguridad de Petróleos Mexicanos.

**S.T.I.** Steel Tanks Institute.

**U.L.** Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)

**U.L.C.** Underwriters Laboratories of Canada.

**C.F.E** Comisión Federal de Electricidad.

**PEMEX** Petróleos Mexicanos.



### I.2.9 Delimitaciones

Para la construcción de una gasolinera de tipo rural se deben tener en cuenta las colindancias del terreno ya que este debe ubicarse fuera del derecho de vía determinado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) Además los accesos deben estar diseñados para garantizar el libre flujo del derecho de vía.

Por alguna circunstancia que el terreno donde se construya la Estación de Servicio se encuentre cerca de curvas, puentes y pendientes pronunciadas, la distancia mínima a la que se debe ubicar la estación es de 300 m. En caso de que no se cumpla con lo establecido, no será posible la construcción en este terreno.

El área que ocupe el terreno de la Estación estarán limitadas por bardas tipo rompe vientos, las cuales deberán tener una altura mínima de 2.50 m.

La estación de servicio rural podrá estar delimitada por camellones jardinados ó espacios abiertos y en ambos casos se respetaran las áreas de despacho y almacenamiento, quedando prohibida su utilización para dar acceso ó salida a cualquier otro servicio.

### I.2.10 Restricciones a los predios

Desde el lugar donde quede ubicada la estación de servicio del tipo rural se deben considerar los siguientes lineamientos:

- I. El área de despacho de combustibles debe de estar a una distancia de resguardo mínima de 15.0 m, medidos a partir del eje del dispensario con respecto a lugares de concentración pública, del sistema de FFCC. ó sistema de transporte similar en cualquier parte del territorio nacional.
- II. 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 los tanques de almacenamiento localizados dentro de dicha planta de gas al límite del predio propuesto.
- III. El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 30.0 m, con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan derivados del petróleo; dicha distancia se deberá de medir tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento.

De acuerdo a lo anterior se deberán de respetar las indicaciones de la siguiente tabla:



Tabla 1.

UBICACIÓN ZONA RURAL	SUPERFICIE MINIMA (M2)	SUPERFICIE FRENTE MINIMA (M.L.)	PRODUCTOS
DENTRO DEL POBLADO	400	20	MAGNA PREMIUM DIESEL
FUERA DEL POBLADO	800	30	MAGNA PREMIUM DIESEL

Tabla 2.

TABLA DE DISTANCIAS MINIMAS DE DISTRIBUCION EN UNA ESTACION DE SERVICIO.

	DISTANCIA TRANSVERSAL (ML).	GASOLINAS		DIESEL	
		MODULO DOBLE	MODULO SENCILLO	MODULO DOBLE	MODULO SENCILLO
1	MODULO A GUARNICION DE BANQUETA EN COLINDANCIA Ó AREAS VERDES EN ACCESOS Y SALIDAS.	6.00	6.00	6.00	6.00
2	MODULO A MODULO	9.00	6.00	7.00	3.50
3	MODULO SENCILLO DIESEL A MODULO SATELITE DIESEL.			3.50	3.50
4	ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE DIESEL.	10.00	10.00	10.00	10.00
5	MODULO A LIMITE DE ZONA DE TANQUES.	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE



Tabla 3

	DISTANCIA LONGITUDINAL (ML).	GASOLINAS		DIESEL	
		MODULO DOBLE	MODULO SENCILLO	MODULO DOBLE	MODULO SENCILLO
1	MODULO A GUARNICION DE BANQUETA EN EDIFICIOS Ó AREAS VERDES EN ACCESOS Y SALIDAS.	8.00	8.00	13.00	13.00
2	MODULO A GUARNICION DE AREAS VERDES EN SALIDAS (CON SALIDA AL FRENTE).	6.00	6.00	6.00	6.00
3	MODULO A MODULO	5.00			
4	ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE GASOLINAS.	12.00	12.00		
5	ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE DIESEL.	18.00	18.00	18.00	18.00
6	MODULO A ZONA DE LIMITE DE TANQUES	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE



## I.3 DESARROLLO DEL PROYECTO

### I.3.1 Lineamientos

Para obtener permisos y licencias federales, estatales y municipales están 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. A su vez contratará una unidad de verificación de proyecto, construcción y mantenimiento de estaciones, lo cual se encargará de verificar el cumplimiento de las normas en el desarrollo de los trabajos que realice la compañía especializada.

Los materiales y procedimientos constructivos se deberán apegar a las diversas normas y especificaciones vigentes.

Los locales y áreas habitables de la estación de servicio tendrán iluminación y ventilación natural, independientemente que se utilice otro medio.

### I.3.2 Aspectos de diseño

#### Oficinas

Para la construcción de oficinas por norma se tiene estipulado manejar una superficie mínima de 7.0 m<sup>2</sup> que podrá contar con dispositivos propios según las necesidades del personal, como pueden ser interfon, circuito cerrado de cámaras, dispositivo de seguridad en puertas y puede estar integrada a una caseta de control, dentro de la zona de despacho de combustible.

#### I.3.2.1 Sanitarios públicos

Todos los usuarios de la estación de servicio rural tendrán libre acceso a los sanitarios, los cuales no se ubicaran a mas de 40.0 m de las zonas de despacho de combustible, estos podrían estar ubicados estratégicamente dentro de un conjunto de servicios comerciales de la estación.

El material que se utiliza en los sanitarios serán impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados.

Los muros de las zonas húmedas estarán recubiertos con materiales impermeables tales como: cerámica, azulejo, mármol ó similares, esto con el fin de evitar que los muros se deterioren por efecto de la humedad y así tengan una vida útil prolongada.





El número de muebles en sanitarios se basará de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPO DE MUEBLE	HOMBRES	MUJERES
INODORO	3	3
MINGITORIO	3	
LAVABO	3	3

Tabla 5.

El número de muebles indicados en la tabla anterior es para 12.00 posiciones de carga ó por cada dispensario doble ó sea que por cada 2 dispensarios dobles se le asignara un mueble a los sanitarios.

En los sanitarios es obligatorio instalar los siguientes accesorios:

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

Los inodoros estarán separados unos de otros por medio de mamparas, con puertas individuales.

#### I.3.2.2 Baños y vestidores empleados.

Los pisos y los muros tendrán las mismas características que los baños 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. Todos los inodoros serán de 6 lts de capacidad, en caso de no operar con fluxómetro.

En el sanitario para empleados podrán utilizarse del tipo portátil de polietileno de alto impacto, con 200 lts de capacidad en el tanque y la chimenea para alejar malos olores. La conexión sanitaria será a la red municipal ó fosa séptica ó con tanque de recepción para el desalojo de aguas negras.



### Bodega de limpios

El espacio mínimo para esta zona es de 5 m<sup>2</sup>, mismos que podrán ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares de cada establecimiento.

Los pisos serán de concreto hidráulico sin pulir ó de cualquier material antiderrapante y los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón con aplanado de cemento arena, lambrin de azulejo ó similar.

### Deposito para desperdicios

El espacio mínimo para esta zona es de 4 m<sup>2</sup>, el piso será de concreto hidráulico sin pulir completamente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores ó tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m.

Este compartimiento debe de estar colocado fuera del alcance visual del público, en un lugar en donde no estorbe, cause molestias, produzca malos olores y se tenga más fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados por la estación.

En caso que el espacio de este depósito sea muy pequeño se tomará la opción de ampliarlo para que cumpla con las necesidades para lo cual se ha construido.

### Cisterna

Todas las estaciones de servicio deben contar con un depósito de agua para limpieza y uso de la misma. Esta cisterna tendrá una capacidad como mínima de 5 m<sup>3</sup> ó más de acuerdo al consumo calculado.

Los materiales con los que debe estar hecha son de concreto hidráulico ó material impermeable para evitar contaminación provocada por las filtraciones.

En las zonas rurales que cuenten con pozos excavados, estos deben cubrirse y ademarse para que no se contaminen, con el uso de estos pozos no es necesario construir cisterna, ya que el propósito es mantener la estación con suficiente agua.

### Cuarto de maquinas

El área mínima es de 6.0 m<sup>2</sup> y el piso será de concreto hidráulico sin pulir ó de cualquier otro material antiderrapante. Los muros deben de estar recubiertos de aplanado hasta el plafón.

En el interior de estos cuartos estarán ubicados compresores que sirven para dar servicio a los automovilistas en los diferentes dispensarios de la estación, también puede estar instalado una planta de luz ó equipo hidroneumático para la instalación hidráulica.

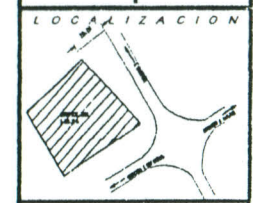
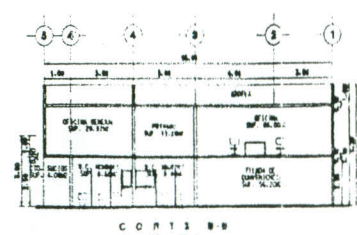
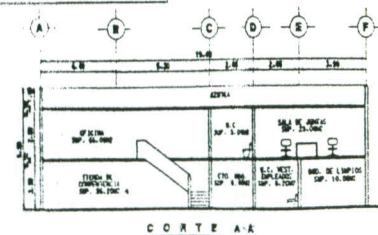
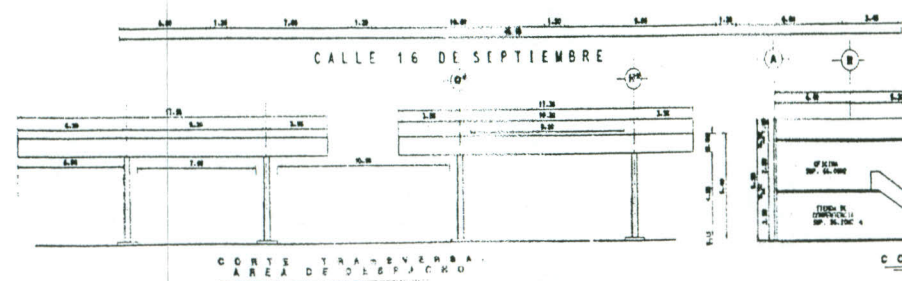
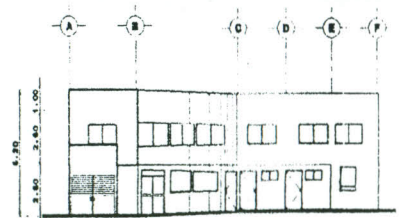
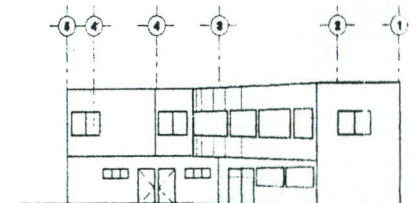
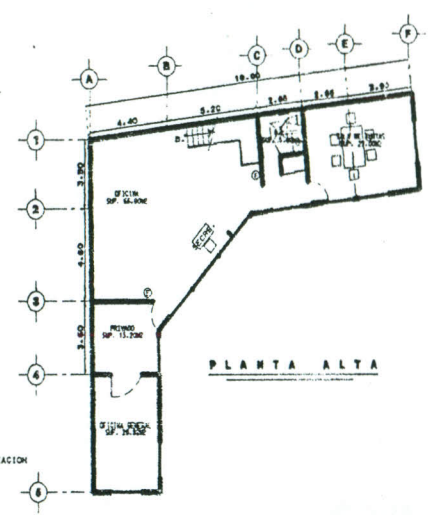
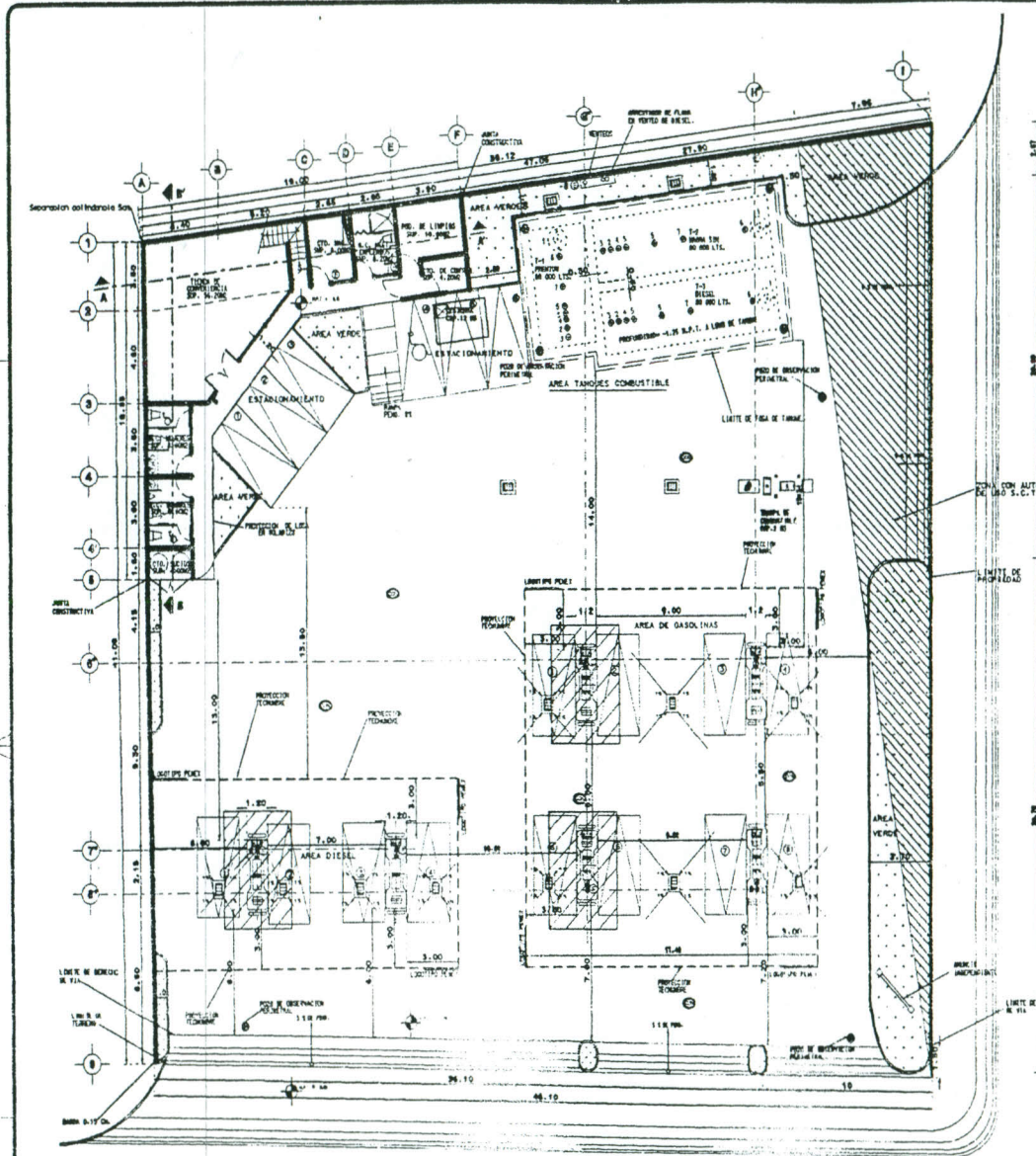


#### Cuarto de controles eléctrico

El área mínima es de 4.0 m<sup>2</sup>, aquí se encuentra instalado el interruptor general de la estación, en el cual se conectan motobombas, arrancadores, dispensarios, compresores, tableros de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio.

Solo tendrá acceso personal autorizado de la estación para dar mantenimiento a las instalaciones que se encuentran dentro.

Para lo anterior ver plano **ARQ.-02**



- SIMBOLOGIA**
- [Symbol] REGISTRO AREA PLANTA
  - [Symbol] REFORZAMIENTO A LA TUBERIA
  - [Symbol] DISPENSARIO COMBUSTIBLE GASOLINA
  - [Symbol] DISPENSARIO COMBUSTIBLE DIESEL
  - [Symbol] REJILLA PARA OPTIMIZACION DE GASEOS ACELADOS
  - [Symbol] PISO DE MONTAJE
  - [Symbol] PISO DE BENEFICIO
  - [Symbol] CUBIERTA DE ACEITES
  - [Symbol] MONTAJE
  - [Symbol] EXTINTOR
  - [Symbol] INTERIOR
  - [Symbol] LAMINA DE CONCRETO
  - [Symbol] BARRERA DE PROTECCION
  - [Symbol] TRAMPA DE COMBUSTIBLES
  - [Symbol] PISO DE CONCRETO ARMADO
  - [Symbol] ZONA DE CARGA A FUTURO
  - [Symbol] ZONA CON AUTORIZACION DE USO DE S.C.T.

- INDICACION**
- TUBOS SOBRE TUBOS:
- [Symbol] COMPARTIMENTO DE MONTAJE
  - [Symbol] DISPOSITIVO ELECTRONICO PARA EL SISTEMA DE MONTAJE
  - [Symbol] BARRERA DE PROTECCION
  - [Symbol] LUBRIFICACION DE VAPORES FASE LIQUIDA
  - [Symbol] PUNTA
  - [Symbol] MONTAJE DE ESPACIO AEREO
- OPCIONES DE MONTAJE:
- MT 1.5 N.P
  - MT 1.5 S.P
  - MT 1.5 N.P

**NOTAS**

EL PLANO REPRESENTA AREA DE CARGA...  
 PARA MAS INFORMACION...  
 UN PLANILHA DE AUTORIZACION DE CONSTRUCCION...  
 EN SU CASO DEBE ENTREGAR...

NO.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORADO	APROBADO



P.E. 6000

CONSTRUCCION DEL GRUPO S.A. DE C.V.  
 AREA DE CARGA...  
 REALIZACION DE AREA CONSTRUIDA



ING. GONZALO LÓPEZ MORALES ARG. 100

## I.4 IDENTIDAD

En esta sección se presentan 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 de señalamientos, los equipos y el mobiliario de la estación.

Por excepción en los lugares que por decreto ó norma expedida por el Instituto Nacional de Antropología e historia ó por cualquier otra dependencia del Gobierno Federal ó por regulación estatal ó municipal, no se permita cumplir con los conceptos especificados en este documento para la imagen e identidad institucional.

Para lo anterior, es necesario que el propietario de la estación 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 establezcan la imagen de Pemex refinación.

### I.4.1 Logotipo institucional

El logotipo institucional es el conjunto de símbolos y caracteres que forman el símbolo y la tipografía de Pemex.

El símbolo institucional figura que presenta el perfil de un águila sobrepuesta a una gota que simboliza el petróleo y será un color rojo PMS 186C.



FIGURA 1.- Símbolo institucional.





#### I.4.2 Tipografía institucional

Diseño especial de las letras que forman la palabra PEMEX en color blanco sobre un fondo de color verde PMS 3.

FIGURA 2.- Tipografía institucional.

#### I.4.3 Tipografía auxiliar

Es la tipografía autorizada por PEMEX REFINACION para ser empleada en los señalamientos. El tipo seleccionado es UNIVERS 65 BOLD.

FIGURA 3.- Tipografía autorizada.

#### I.4.4 Trazo reticular

La reproducción del logotipo se realizara por medios fotográficos ó procedimientos similares, por cualquier causa, motivo ó razón que no se realice por ninguno de estos medios, se utilizara el

método de la retícula, el cual se realiza por medio de cuadros trazados a escala para darle forma y tamaño al rótulo, además que le de mayor exactitud al símbolo y la tipografía institucional.

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.

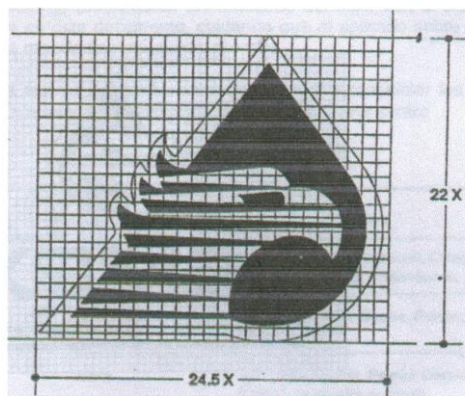


FIGURA 4.- Proporción símbolo institucional.

La proporción para el símbolo institucional es de 7.5 (x) de alto por 46.5 (x) de largo

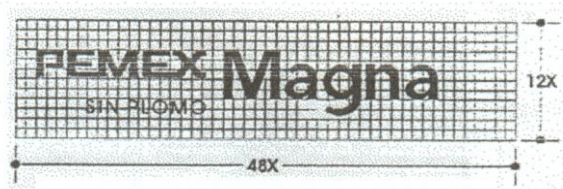


FIGURA 5.- Proporción símbolo institucional producto magna.

### I.4.5 COMPOSICION

#### Formato vertical

La retícula se compone de 48(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).

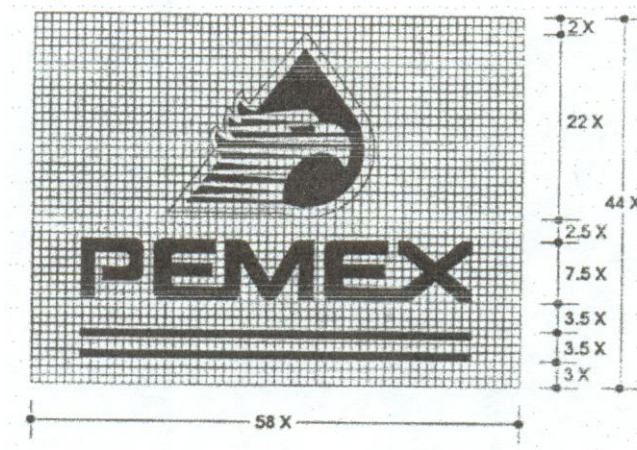


FIGURA 6.- Dimensiones de elementos.

#### Formato horizontal

La retícula se compone de 18(x) de alto por 82(x) de largo y el espacio que separa el símbolo de la tipografía es de 4.5(x).

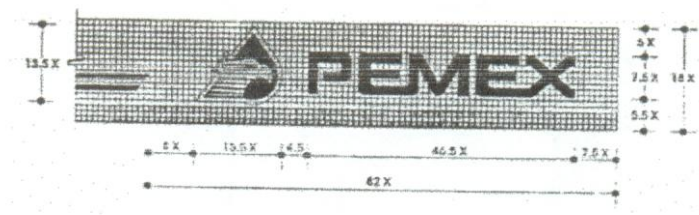


FIGURA 7.- Dimensiones de elementos.





## I.5 COLORES

Es de suma importancia que el tono de los colores autorizados por PEMEX sean los correctos, ya que no puede utilizarse cualquier color. La formulación del color esta basada en el sistema de igualación pantone matching system (PMS) aplicado en la superficie de tipo satinado ©. Se deberán comparar previamente las muestras del color con el sistema PMS especificado, cuidando que al aplicarlo sobre superficies metálicas, la mezcla final no quede alterada.

COLOR	CODIGO PMS	APLICACION
ROJO	186 C	SIMBOLO PEMEX PREMIUM, CATEGORIA (ESTRELLAS), FALDON, PROTECCIONES.
VERDE	348C	LOGOTIPO, PEMEX MAGNA, FALDON, DISPENSARIOS.
NEGRO	BLACK	TIPOGRAFIA AUXILIAR, PEMEX DIESEL, REJILLA DE DRENAJE ACEITOSO.
BLANCO	WHITE	TIPOGRAFIA, LOGOTIPO Y FRANJAS EN FALDON.
AZUL	3005C	SEÑALIZACION, REJILLAS DE DRENAJE PLUVIAL.
AZUL	REFLEX BLUE	GASOLINA NOVA.
AMARILLO	116C	MARCAJE HORIZONTAL Y GUARNICIONES.
NARANJA	172C	CONEXIÓN DE RECUPERACION DE VAPOR.

Tabla 6. Colores autorizados.

### Restricciones de color

Los colores institucionales no serán utilizados en ningún otro elemento ó lugar de la estación. Queda prohibido el uso ó aplicación en elementos de franquicia de cualquier color que no se encuentre indicado.

### 1.6 Logotipo y gráficos de gasolinas, diesel, franquicia y servicios.

#### Pemex magna

Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX, MAGNA y la característica SIN PLOMO. El formato es horizontal y el color será con fondo verde PMS 348C y texto en color blanco.

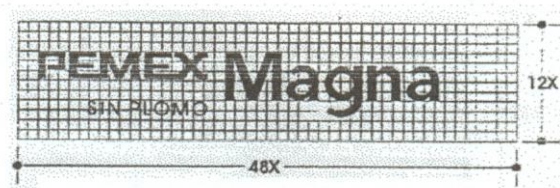


FIGURA 8.- Dimensiones de producto magna.

#### Pemex Premium

Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX, PREMIUM y la característica SIN PLOMO. El formato es horizontal y el color será con fondo verde PMS 186C y texto en color blanco.

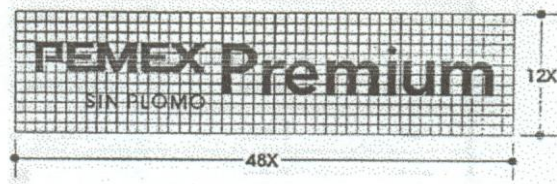


FIGURA 9.- Dimensiones de producto premium.

#### Pemex diesel

Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y DIESEL. El formato es horizontal y el color será con fondo negro y texto en color blanco.

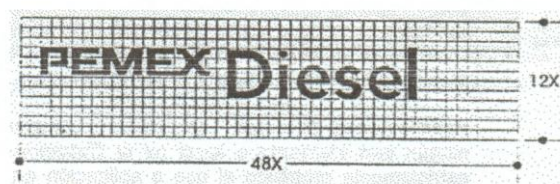


FIGURA 10.- Dimensiones de producto diesel.

## Franquicia y número de estación

Está conformada por el número de la ESTACION DE SERVICIO en color negro y tres ó dos estrellas (según sea el tipo de franquicia) en color rojo PMS 186C y el fondo será color blanco.



FIGURA 11.- Numero de estación.

## Tamaño mínimo

Los logotipos de productos no deben de medir menos de 32 mm de ancho en cualquier tipo de aplicación, para uso en dispensarios y demás equipamiento propio de la estación.

### I.6.1 Anuncio distintivo independiente

Esta 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 y la categoría dentro del programa de FRANQUICIA PEMEX y la indicación de la incorporación de la estación al sistema de cobranza electrónica PEMEX PLUS.

### I.6.2 Ubicación

El anuncio distintivo independiente, sea del tipo elevado ó de piso, debe ubicarse en la parte más visible del terreno de la estación de servicio rural, preferentemente en la parte media ó en la zona de mayor visibilidad, procurando que dicho anuncio no invada la zona de restricción federal ya antes mencionada.

### I.6.3 Anuncio distintivo independiente elevado.

Este elemento estructural que esta integrado principalmente por el logotipo institucional, los anuncios de los diferentes productos que se expenden, el número de identificación y categoría de la estación de servicio se instalo sobre una estructura metálica pintada de color blanco, de dos soportes, el cual será calculado para resistir las acciones del viento y movimientos sísmicos. Este debe tener una altura mínima de 8.5 m contados a partir del nivel de piso terminado hasta la parte inferior de la tableta del logo-símbolo PEMEX.



### I.6.3.1 Estructura

La estructura se fabricó con perfil tubular rectangular (PTR), en acero al carbón grado estructural ó comercial ASTM-A-36.

Esta prohibido el uso de soportes a base de armaduras, celosía ó mampostería. Aunque se debe prever la instalación de sistemas de acceso para mantenimiento y limpieza de los anuncios. El lugar donde sea ubicado el anuncio independiente podrá destinarse a áreas verdes ó elementos decorativos que no obstruyan la visibilidad del anuncio.

Las dimensiones para la sección transversal de la estructura del anuncio distintivo independiente elevado, se construyo por medio de dos soportes verticales paralelos de 10.90 m de altura y un corte adicional a 45° en uno de los extremos de cada soporte y que va soldado a un travesaño superior de 2.90 m de longitud mas los cortes a 45°, en la sección inferior de cada soporte se soldó una placa con perforaciones para las columnas que servirán de guías para los soportes y para el anclaje de la estructura, no se colocaron travesaños en ningún otra parte.

La estructura fue colocada sobre una base de concreto armado, la cual contiene el anclaje que soporta a las columnas y lleva un sistema oculto de tuberías para la instalación de la iluminación de las tabletas.

El perfil tubular rectangular no debe adherir elementos como escalerillas, tubos para instalaciones eléctricas etc.

En la base de concreto se dejó un registro para efectuar la conexión eléctrica del sistema de iluminación de las tabletas.

La iluminación del anuncio independiente se realizo desde el interior de la estructura de PTR a las tabletas por medio de lámparas slim-line de 74 watts, las cuales estarán separadas 0.34 m entre ellas. El número de lámparas que se utilizo fueron 6 para el logo-símbolo Pemex y 2 para las demás tabletas VER IMAGEN.

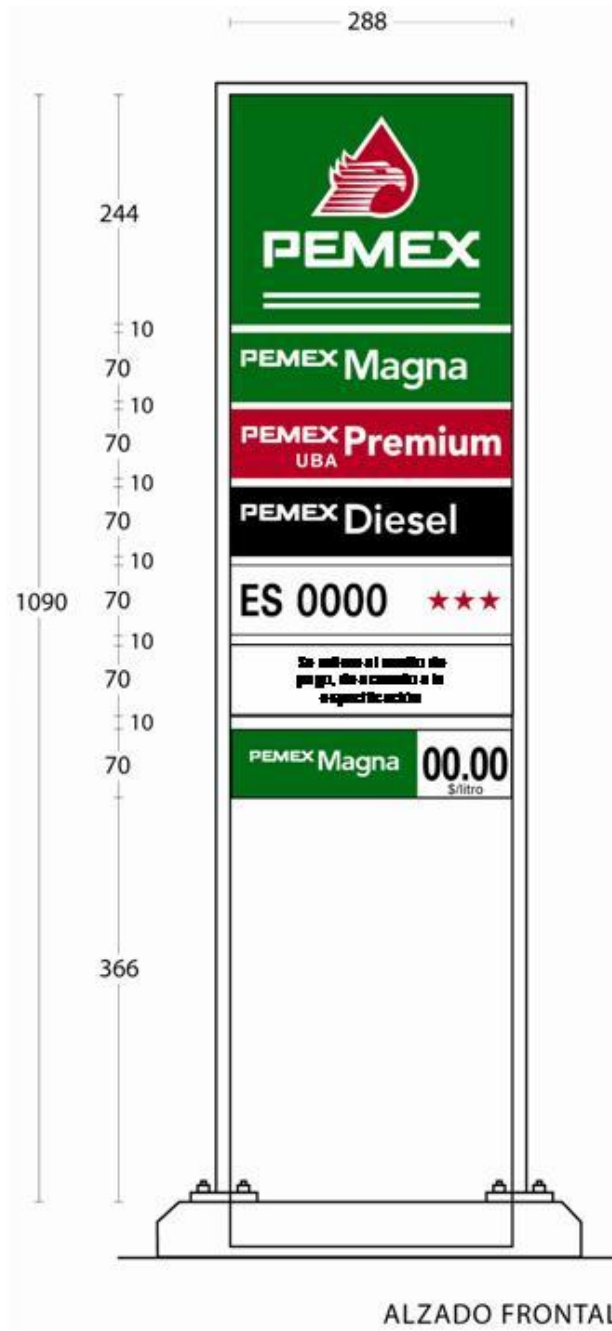


Imagen 1: Anuncio distintivo independiente.

## I.7 Composición del anuncio distintivo independiente elevado.

### I.7.1 Logo símbolo - Pemex

El logo-símbolo institucional debe de estar colocado sobre el propio anuncio distintivo en ambas caras siendo el elemento principal del mismo y tendrá las siguientes medidas: 2.40 m de alto, 2.90 de largo. Para el logo-símbolo Pemex se debe emplear el formato vertical, en el cual el símbolo será de 103 cms 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 de color blanco en la parte inferior.

#### - MEDIDAS DEL SÍMBOLO-LOGOTIPO PEMEX EN EL ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE ELEVADO

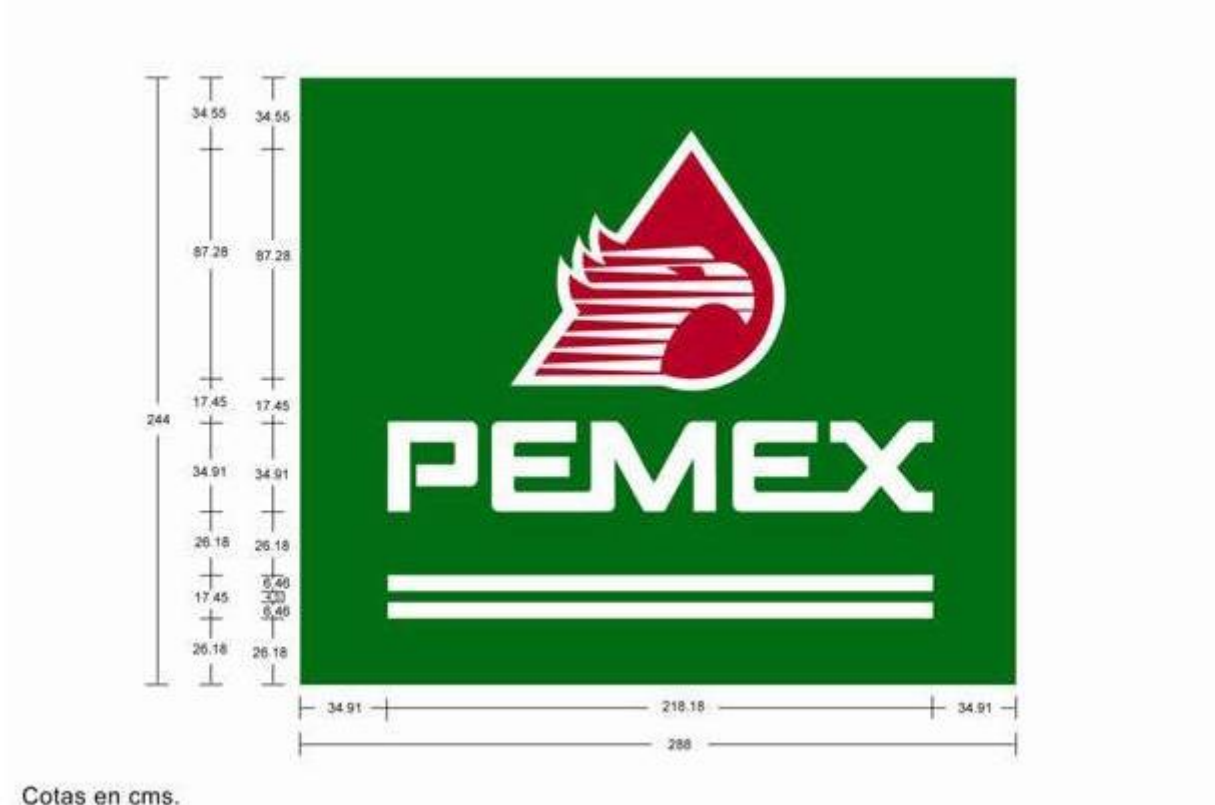


FIGURA 12.- Tableta de logo institucional.

### I.7.2 Tabletas para identificación de combustibles

La tableta de 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, según el caso que se expenda en la estación. Las tabletas deben tener dos caras ó vistas, con dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo, con el color característico de cada marca.

### I.7.3 Espacio para la clasificación y numero de estación de servicio.

El espacio para la clasificación y número para la 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 ó vistas con dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo, en color blanco. Los números y letras serán con 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 logotipo símbolo FRANQUICIA PEMEX (dos o tres estrellas según corresponda al tipo de la misma) en color rojo PMS 186C.



FIGURA 13.- Tabletas de producto.





#### I.7.4 Anuncios diversos

Solo se pueden anunciar los nombres genéricos de los servicios adicionales, tales como: artesanías, cafetería, refaccionarias, 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, agruparlas ó mutilarlas.

A continuación se dan las especificaciones con las que se tiene que cumplir:

- I. Estos anuncios serán del tipo tableta, de dos caras ó 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.
- II. 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.
- III. Los letreros serán instalados entre los dos soportes de la estructura metálica del anuncio distintivo independiente, en un espacio comprendido a partir de los 2.6 m del nivel de piso terminado.
- IV. Los materiales para la fabricación de estas tabletas, así como el sistema de iluminación seleccionado, serán los mismos que los empleados en el anuncio distintivo independiente de PEMEX.

#### I.8 Fabricación de tabletas y logo – símbolo Pemex

##### Gabinete

Estará fabricado por medio de perfil de aluminio para ser colocado entre los soportes, de acuerdo al diseño y recomendaciones del fabricante.

##### Vistas o caras

Se fabricaran únicamente a base de lona ahulada traslucida con recubrimiento de protección solar con el logotipo y colores indicados.

##### Iluminación

El gabinete del anuncio tendrá iluminación interior y el número y tipo de lámparas será de acuerdo a indicaciones del fabricante, de tal modo que no haya partes oscuras.





### Anuncio independiente de piso

Esta modalidad solo será autorizada en casos especiales, se instalara sobre un basamento, el acabado final de basamento será el mismo color al que se aplique al resto del conjunto arquitectónico.

Para este ultimo caso, las dimensiones del anuncio distintivo serán de 1.36 m de alto por 1.64 de largo. Se empleara 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 indicado.

### Faldón en techumbre

El faldón será opaco ó iluminado interiormente. En el caso de la lona ahulada ó material traslucido contara con iluminación al interior del gabinete ó soporte del propio faldón y la instalación. El numero y tipo de lámparas serán de acuerdo a las especificaciones del fabricante, cuidando que la iluminación sea uniforme a todo lo largo del faldón.

El logotipo se colocará como mínimo en un frente del faldón, únicamente esta autorizado colocar un logotipo en cada uno de sus frentes, el cual siempre estará ubicado en uno de sus extremos, el que presente la mayor visibilidad. Los cambios del faldón serán rectos y se podrán permitir curvaturas previa autorización.

En una estación de servicio rural 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 ó en que dos ó mas faldones con el mismo frente, estén colocados en extremos opuestos.

No se acepta la instalación ó colocación de cualquier otro tipo de anuncio ó señalamiento sobre los faldones.

Para este logotipo se empleara 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 0.40 m de alto 2.30 m de largo y estará fabricado e iluminado. VER IMAGEN 1



- ANUNCIO SOBRE FALDÓN ESQUINA DERECHA



ALZADO FRONTAL

Cotas en cms.

- ANUNCIO SOBRE FALDÓN ESQUINA IZQUIERDA



ALZADO FRONTAL

Cotas en cms.

Imagen 1: Faldón en techumbre.



## I.9 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 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 ó material similar, respetando las proporciones establecidas.

Cada uno de los lados de los dispensarios se identificará con su número de posición de carga colocado en la parte superior. La tipografía de este número se determinará 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.

### Edificios, muros y bardas

En todos los edificios, muros y bardas colindantes de la ESTACION DE SERVICIO RURAL, se emplearán tonos que armonicen con el conjunto arquitectónico.

### Tanques de almacenamiento

Las tapas de las bocatomas de los tanques de almacenamiento se pintaran del color característico del producto que manejen.

### Servicios anexos

Se anunciaran exclusivamente los servicios que tengan un local destinado par tal propósito y que su giro comercial y marcas no compitan con los productos de la marca PEMEX.

### Tienda de servicios

Las marcas comerciales para ofrecer sus servicios dentro de la ESTACION DE SERVICIO se destinara el área de comercialización ó tienda de conveniencia, que será colocada en la fachada del local.

Queda prohibido todo tipo de publicidad de productos específicos en las áreas exteriores, bardas, muros, techumbres, plafones, azoteas y módulos de abastecimiento.

### Áreas verdes

La ubicación de las áreas verdes dentro de la estación se hará de acuerdo a los siguientes lineamineamientos:



- I. Se determinará considerando como mínimo 7% del total de la superficie del terreno que se utilice para la construcción de la estación.
- II. Estarán diseñadas de acuerdo a las características de cada región.
- III. Se instalará un sistema de riego independiente a las demás instalaciones hidráulicas de la estación.
- IV. En los accesos y salidas será restringido el uso de arbustos de gran altura que entorpezcan la visibilidad.
- V. Se debe evitar la siembra de arboles con raíces largas cerca de estructuras, esto con el fin de protegerlas de deformaciones

#### Señalización

Dentro de las instalaciones de una estación de servicio existen dos formas de señalización, se clasifican en dos grupos: marcaje horizontal y señalamiento vertical.

#### Marcaje horizontal

Consiste en indicar las marcas en el pavimento, necesarias para los diferentes elementos que intervienen en la estación de servicio, como son: Accesos, salidas, áreas de circulación interna, estacionamientos, áreas de carga y descarga de combustibles.

El marcaje se realizará con las siguientes opciones: Pintura tipo trafico con microesfera de vidrio ó cinta autoadherible reflejante, material termoplástico y en combinación de vialitas reflejantes, tachuelas, boyas, botones y/o briquetas y se indicara en los lugares como:

- Posiciones de carga.
- Flechas en pisos.
- Cajones en estacionamiento.
- Zonas peatonales.
- Indicadores de obstáculos.
- Indicador de trayectoria de tuberías.

#### Marcaje vertical

Consiste en indicar las señales bajas y elevadas requeridas para orientar a los usuarios de la estación de servicio rural acerca de las características físicas y operacionales de las instalaciones, estos tableros están fijados en postes ó muros.



## CAPITULO II

# PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE ELEMENTOS EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS

---





## II.1 Acero de refuerzo

El acero que se utiliza normalmente en las construcciones es el que tiene una resistencia de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ , que son varillas del número  $3/8"$ ,  $5/8"$ ,  $1/2"$  y  $1"$ , se utiliza este tipo de varilla y calibre de acuerdo al elemento estructural a elaborar.

Otro tipo de refuerzo es la malla de alambre, que se utiliza normalmente en las losas. Los alambres más gruesos, que van entre viga y viga resisten las fuerzas de tensión y se llaman alambres de soporte. Mientras que los alambres más ligeros los cruzan y se fijan a ellos enrollándolos ó bien por medio de soldadura. El metal desplegado se utiliza también para el refuerzo de losas, al usar este ó la malla de alambre, se obtiene una distribución uniforme de acero, mientras que las varillas individuales requieren de un mayor cuidado en su colocación y puede ser necesario colocar soportes metálicos con separadores, para mantener una distribución adecuada.

## II.2 Cimbra

Las construcciones de madera, plástico, cartón ó metal, utilizadas para mantener el concreto en su lugar hasta el fraguado, se llaman cimbras; estas deben armarse con exactitud y de acuerdo con dimensiones precisas. Las cimbras deben de estar rígidas y bastante fuertes para soportar el peso del concreto sin deformarse; además deben de ser lo suficientemente herméticas para evitar las filtraciones del agua y de un diseño que permita desarmarla con facilidad.

La madera que normalmente se utiliza en cimbras son de abeto ó pino, recubierta en la superficie que estará en contacto con el concreto; frecuentemente se aceita la madera, con lo cual se eliminan los poros, se reduce la absorción del agua del concreto, se obtienen superficies más lisas y pueden quitarse con mayor facilidad; los tabloncillos deben ensamblarse a base de ranuras y lengüetas como en la duela. Las cimbras metálicas se utilizan ampliamente y tienen como ventaja principal la de poderse dar mucho más usos; con el acero se obtienen superficies más lisas en el concreto, si bien es casi imposible ocultar las juntas. También existen cimbras metálicas para la elaboración de columnas circulares ó sonotubo que esta hecho a base de cartón resistente. El tiempo de descimbrado debe de estar de acuerdo con los requisitos del reglamento de construcción correspondiente y deben registrarse y tomarse en cuenta las temperaturas bajas. Para propósitos prácticos podemos suponer que el concreto alcanza la resistencia de proyecto después de 28 días de edad.

Los moldes y formas deberán sujetarse a la configuración, líneas, elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto. La cimbra deberá contar con el debido apoyo, tanto para la cimbra directamente como para la obra falsa de forma tal que impida deformaciones en los moldes.



Previamente al proceso de cimbrado deberá ser tratada con un desmoldante adecuado que no manche la superficie del concreto (diesel, molduceto etc.) para lograr facilidad en el descimbrado.

### II.3 Excavación

Este trabajo consiste en que el terreno este en buenas condiciones para empezar a trabajar, el cual no debe de presentar protuberancias que puedan causar algún problema, para esto se emplea la nivelación. El trazo consiste en marcar líneas de referencia con calhidra, las cuales nos indicaran las zonas donde hay que excavar ó el desplante de alguna estructura.

### II.4 Diseño de mezclas de concreto hidráulico

#### Requisitos para el concreto

Como el concreto es una mezcla, en la cual una pasta de cemento portland y agua sirve para ligar partículas finas y gruesas de materiales inertes, conocidos como agregados, es fácil observar que pueden lograrse diversas combinaciones al variar las proporciones de los ingredientes. Estas diferentes combinaciones tendrán como resultado concretos de distintas calidades. Cuando el cemento se ha hidratado, la masa plástica se endurece convirtiéndose en un material semejante a piedra; a este periodo de endurecimiento se llama fraguado y se requiere de tres condiciones durante el mismo: tiempo, temperaturas favorables y presencia continua de agua.

Para llenar los requisitos, es esencial que el concreto endurecido tenga, sobre todo, resistencia y durabilidad; otra propiedad esencial para poder colocarlo dentro de las cimbras es su trabajabilidad en estado plástico. Cuando se requiere impermeabilidad, el concreto debe ser denso y de calidad uniforme. Se ve entonces que para poder determinar las proporciones de las mezclas, el diseñador debe de tomar en cuenta que uso se la dará al concreto, así como las condiciones de exposición al intemperie. Una vez satisfechos estos requisitos, la calidad del concreto depende de los siguientes factores: materiales apropiados, proporciones correctas, métodos adecuados de mezclado y colocación, suficiente protección durante el curado.

#### II.4.1 Resistencia

En vista de las numerosas pruebas a las que se ha sometido, es fácil saber de antemano la resistencia que se obtendrá en el concreto ya endurecido, para determinadas proporciones de sus ingredientes. Por su puesto, la resistencia del concreto no puede





probarse en condición plástica, por lo que el procedimiento acostumbrado consiste en tomar muestras durante el mezclado, las cuales, después de curadas se someten a pruebas de compresión. Además de los esfuerzos de compresión, el concreto debe resistir la tensión diagonal (cortante) y los esfuerzos de adherencia, presentes estos últimos al entrar en contacto el acero de refuerzo con el concreto. Es posible realizar pruebas para cada uno de los esfuerzos individuales mencionados, pero la compresión proporciona un buen indicio de las otras propiedades y como es relativamente sencilla, los ensayos más frecuentes se hacen especímenes de concreto a compresión.

#### II.4.2 Curado

Independientemente del cuidado que se tiene en el proporcionamiento, el mezclado y la colocación, solo puede obtenerse concreto de primera calidad cuando se toman las medidas adecuadas para su curado. El endurecimiento se debe a la acción química entre el agua y el cemento y continua indefinidamente mientras se tiene una humedad y temperatura favorables. El fraguado inicial no comienza si no hasta dos ó tres horas del mezclado; durante este intervalo se evapora el agua, especialmente en las superficies expuestas y a menos que se evite la pérdida de humedad, el concreto se agrietara en estas zonas. Una especificación típica requiere que el concreto se proteja de modo que no tenga pérdida de humedad en la superficie durante un periodo de 7 días.

Pueden emplearse varios métodos para impedir la pérdida de humedad durante el curado; cuando el concreto esta lo suficientemente duro para caminar sobre de el, pueden cubrirse las losas con sacos de arpilleria continuamente humedecidos, ó bien con papel adecuado, cuyos extremos se pegan a la losa. Otro método es cubrirlas con una capa de 2 ó 3 cm de arena ó aserrín húmedos. Otro método mas al que se recurre es rociar agua continuamente sobre las superficies expuestas. Al retirar las cimbras demasiado pronto, se permite la evaporación indebida, por lo que deben dejarse en su sitio por todo el tiempo que sea posible. Además la resistencia y durabilidad, al controlar el curado se obtiene mejor impermeabilidad en el concreto. El periodo de protección contra la evaporación varía con el tipo de estructura y las condiciones climatológicas. Las secciones delgadas, coladas en tiempo de calor, requieren un periodo mayor de protección.

#### II.4.3 Temperatura

Las temperaturas bajas durante el periodo de curado producen concreto de menores resistencias que el obtenido a 22 ° C. Nunca debe permitirse que el concreto se congele antes de que este curado, porque resultaría de baja calidad y de resistencia indeterminada.

Aunque se requieren precauciones especiales, puede trabajarse el concreto bajo condiciones climáticas severas; para conservarlo por encima del punto de congelación,





pueden calentarse los materiales antes de mezclarlos ó bien proteger el concreto de formas adecuadas ó mantenerlo en recintos calentados. Si el tiempo esta ligeramente frio, basta calentar el agua, pero en condiciones más severas puede ser necesario calentar los agregados. Al depositarse los materiales no deben tener una temperatura mayor de 33°C.

Un método común de proteger el concreto es cubrirlo con paja y encerrados. Las cubiertas de lonas calentadas con vapor dan resultados excelentes, ya que con ellas pueden mantenerse temperaturas convenientes dentro de ellas y se protege al concreto contra el secado.

#### II.4.4 Relación agua - cemento

Podemos pensar que el concreto es como una pasta de agua-cemento, bien mezclada con agregados finos y gruesos; cuando se endurece la pasta, las partículas de arena y grava se encuentran estrechamente ligadas entre si y forman una masa pétreo y solida. La calidad de la pasta la determinan las proporciones de agua y cemento; de igual manera la resistencia, la impermeabilidad y la intemperie de concreto ya fraguado dependen también de la relación agua-cemento. Esta relación se expresa mediante un número que indica la cantidad de litros de agua por cada saco de cemento de 50 kg.

Debemos recordar que el concreto en estado plástico siempre debe ser manejable; no tiene que estar seco ni tener demasiada agua. Si esta muy seco, será difícil colocarlo en las cimbras y alrededor del refuerzo, lo cual dará como resultado defectos de acabado, si tiene demasiada agua, habrá segregación de los ingredientes. Para producir un concreto manejable, se debe utilizar mayor cantidad de agua que la que se requiere para la combinación química con el cemento; por consiguiente, una parte del agua se distribuye dentro de la pasta y al evaporarse deja pequeños vacios. Vemos que la relación agua-cemento determina la densidad de la pasta, la cual a su vez determina la resistencia, la durabilidad y la permeabilidad del concreto endurecido. Es importante que el concreto utilizado en edificios sea de calidad y densidad uniformes; por lo tanto, es necesario mantener cuidadosamente la relación agua-cemento. Las pruebas realizadas en laboratorio demuestran que, dentro de límites razonables, cuanta menos agua haya por saco de cemento, mayor será la resistencia del concreto; sin embargo debemos recordar que el concreto debe de ser fácil de manejar ó trabajar, esto es, debe tener tal consistencia que permita su fácil colocación dentro de las cimbras. Cuando ya se ha establecido la relación agua-cemento deseada, en función del grado de exposición y de la resistencia requerida, se selecciona entonces la mejor combinación de los agregados para producir un concreto económico y trabajable. Las resistencias que se utilizaron en la estación de servicio fueron, edificio administrativo  $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ , en áreas de circulación de despacho  $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$  y en zona de tanques de almacenamiento  $f'c= 300 \text{ kg/cm}^2$ .



#### II.4.5 Diseño

El primer paso para determinar las proporciones de los diferentes ingredientes del concreto es establecer la relación agua-cemento; como se indico antes, esta depende del grado de exposición al que estará sometido y de la resistencia deseada. El siguiente paso es decidir la combinación más económica de los agregados finos y gruesos a fin de producir un concreto de plasticidad manejable.

El principio general que rige las proporciones de los agregados finos y gruesos es que la pasta de cemento y el agregado fino deben llenar los huecos del agregado grueso: dichos huecos dependen del tipo del material y de su tamaño. En general, el volumen de huecos es algo menor de la mitad del volumen del agregado y se acostumbra a utilizar una cantidad de arena igual a la mitad de grava. Expresaremos las proporciones en el orden siguiente: cemento, arena y grava; por ejemplo, la mezcla podría ser 1:2:4, 1:2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 5, 1:3:6. Muy a menudo los agregados finos y gruesos se expresan mediante un solo numero y una mezcla de 1:2:4 se escribe 1:6; la razón es que el volumen de arena no es siempre la mitad del volumen de grava.

La arena con un contenido normal de humedad aumenta de volumen cerca de un 20% y esto debe tenerse en cuenta al determinar las proporciones al usarse. La suma de los agregados finos y gruesos, en proporción de la pasta de cemento, depende de la consistencia requerida; en general, las mezclas duras son mas económicas con respecto al costo de los materiales; pero si son demasiado secas, se aumenta el costo de colocación y debe tenerse cuidado para evitar defectos de acabados. Cuando se aumenta la proporción del agregado fino, el concreto que se obtiene es más fácil de trabajar, pero esto requiere generalmente mayor cantidad de pasta de cemento y puede ser antieconómico.

#### II.4.6 Agua superficial en agregados

En cualquier estimación de la cantidad de agua que debe usarse en el mezclado del concreto, es necesario incluir el agua superficial que llevan los agregados. La siguiente tabla nos muestra las cantidades aproximadas para agregados promedio. En edificaciones, todos los agregados contienen cierto grado de humedad y cuanto más grueso son, contienen menos agua artificial. Además de tomar en cuenta, recuérdese que la arena moderadamente humedad aumenta de volumen cerca de un 20%.



Cantidad aproximada de agua superficial en agregados normales.

Arena muy húmeda.	100 a 134 lts por m <sup>3</sup>
Arena moderadamente húmeda.	Cerca de 67 lts por m <sup>3</sup>
Arena humedecida.	Cerca de 33 lts por m <sup>3</sup>
Grava.	Cerca de 3.3 lts por m <sup>3</sup>

#### II.4.7 Grados de exposición a la intemperie.

Al establecerse la mezcla que se usara para el concreto, es importante tomar en consideración, además de la resistencia requerida, el grado de exposición que se estará sometido; la relación agua-cemento es la base sobre la cual se realiza la selección. Todo concreto expuesto a la acción de la intemperie debe tener un contenido de agua no mayor de 26.6 lts por saco de cemento. En las primeras estructuras de concreto reforzado se prestaba muy poca atención a la durabilidad y como resultado de esto, se presentaron muchos casos de desintegración que deberían haberse evitado.

#### II.4.8 Impermeabilidad.

Esta cualidad es de extrema importancia, ante todo, algunas estructuras, como tanques, muros de sótanos o pisos localizados por debajo del nivel de terreno, deben ser impermeables para evitar el paso del agua: sin embargo existe otra razón de importancia para hacer el concreto sea impermeable es que su desintegración puede ser física o química y el deterioro se debe a gran parte a la penetración de la humedad.

En la fabricación del concreto impermeable intervienen varios factores; es obvio que los agregados deben ser materiales durables, sin poros y bien graduados. El concreto debe ser denso, es decir, la relación agua-cemento debe de ser lo mas baja posible y es necesario tomar en cuenta que la mezcla debe ser trabajable y que las partículas de los agregados queden bien ligadas entre si por la pasta de cemento. Para lograr esta incorporación completa de los materiales, se acostumbra precauciones que las usuales y esto requiere que el vibrado se haga cuidadosamente, de modo que se recubra completamente el refuerzo y se logre una superficie expuesta densa y uniforme.

En el caso del concreto impermeable no puede sobrestimarse la importancia de un curado adecuado; esto es particularmente cierto durante la etapa inicial del fraguado. Las superficies expuestas deben mantenerse continuamente húmedas, de modo que se obtenga una superficie dura y densa, para evitar agrietamiento y pulverización.



El concreto con impermeabilizante integral se utilizó en la fosa de tanques ya que se tiene un nivel freático alto y por otro lado si hubiere una fuga de los tanques, no traspasaría el producto a contaminar los mantos acuíferos y también se utilizó en las trincheras de las tuberías de producto hacia los tanques, ya que estas tienen una pendiente del 1% en dirección a la zona de tanques.

#### II.4.9 Pruebas.

Si la obra es de bastante importancia y deben probarse diversos concretos de diferentes proporciones algunas semanas antes de iniciar la construcción. El procedimiento usual es hacer pruebas de diferentes combinaciones, utilizando por lo menos cuatro diferentes relaciones agua-cemento; después de ello se trazan gráficas de los resultados y se escoge la mezcla más económica que produzca la densidad y resistencias requeridas. Se acostumbra continuar las pruebas durante el proceso de construcción, particularmente si hay cambios atmosféricos.

Una de las pruebas más sencillas para la determinación de una mezcla adecuada, con las proporciones de agua-cemento fijas, consiste en tomar muestras pequeñas de lotes; con una cuchara o llana se preparan diferentes mezclas y un trabajador experimentado puede hacer los ajustes necesarios para obtener fácilmente las proporciones deseadas. Algunas características se notan inmediatamente por la apariencia; una mezcla con insuficiencia de mortero arena-cemento para llenar completamente los huecos de los agregados gruesos, produce un concreto difícil de trabajar y da como resultado superficies defectuosas. Si la proporción de este mortero es excesiva en relación al agregado grueso, la mezcla será antieconómica, pues el rendimiento del concreto será muy bajo, probablemente se tengan porosidades y habrá segregación al colocarlo.

Las dos pruebas más comunes a las que se somete el concreto son: la del revenimiento, para determinar su grado de plasticidad (en concreto fresco) y la de compresión, sobre cilindros ya curados, para establecer su resistencia a los 7, 14 y 28 días de edad del concreto.

#### II.4.10 Prueba de revenimiento.

El término consistencia, aplicado al concreto recién mezclado, se refiere a su estado de fluidez; si el concreto es plástico puede moldearse fácilmente, pero cambia lentamente de forma cuando se le quita la cimbra o el molde. Se dice que es trabajable si puede colocarse fácilmente en las formas previstas para ello; por ejemplo, puede ser trabajable en las cimbras amplias y abiertas, pero no lo es en las estrechas y con gran cantidad de varillas de refuerzo. La prueba de revenimiento proporciona un medio fácil para determinar la consistencia del concreto recién mezclado, pero necesariamente no indica la trabajabilidad y no debe usarse como comparación entre varias mezclas de distintas proporciones o de diferentes tipos de agregados. Es muy sencillo hacer esta prueba; el equipo necesario consiste de un cono truncado de lámina metálica, de 30 cm de altura y cuyos diámetros son de 20 cm en la base inferior y 10 cm en la superior. Ambas bases se dejan abiertas y se fijan asas en la parte exterior. Se colocan tres capas de concreto recién mezclado dentro del molde compactando



de forma concéntrica cada una de ellas 25 veces con una varilla redonda de 5/8"; una vez lleno se elimina el exceso de concreto da la parte superior del molde, el proceso de levantar el molde va de 5 segundos mas menos 2 segundos de acuerdo a la norma NMX-C-156-1997-ONNCCE, midiendo enseguida la acción de revenimiento del concreto siendo este la diferencia de alturas entre la parte superior del molde y la de la masa de concreto ya sin reten. El concreto se asienta 7.5 cm, se dice que la muestra tiene un revenimiento de 7.5 cm; es así como se averigua la consistencia del concreto.

A continuación se indican los revenimientos recomendables para el concreto que se utilice en distintos tipos de estructuras.

TIPOS DE CONSTRUCCION	REVENIMIENTO (CM)	
	MAXIMO	MINIMO
Muros de cimentación y zapatas reforzadas	12.5	5
Zapatas masivas, cajones y muros de subestructuras.	10	2.5
Losas, vigas y muros reforzados.	15	7.5
Columnas de edificios.	15	7.5
Pavimentos	7.5	5
Construcción masiva pesada.	7.5	2.5

Las tolerancias para el revenimiento del concreto para cada una de las estructuras antes mencionadas es de + - 2 cms.

#### II.4.11 Prueba de compresión.

El concreto se somete a pruebas de compresión para determinar su resistencia. Los especímenes son de forma cilíndrica y su longitud es igual al doble de su diámetro; las medidas estándar son 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, cuando el tamaño del agregado grueso no es mayor de 5 cm. En caso contrario, el diámetro del cilindro debe ser cuando menos el triple del tamaño máximo nominal del agregado.



El molde que se utiliza para hacer los cilindros se hace de un material no absorbente, como el metal o el cartón encerado; dicho molde se coloca sobre una superficie lisa y plana de vidrio o metal y se llena de concreto, en tres capas sucesivas e igual cada una de ellas a la tercera parte del volumen. Cada capa se apisona de forma concéntrica 25 veces con la varilla de 5/8" de diámetro y 60 cm de longitud, con el extremo redondeado. Una vez que se ha apisonado la tercera capa, se nivela la superficie con una cuchara y se cubre con vidrio o metal plano. Se acostumbra retener los especímenes durante 24 horas en el lugar del colado, después de lo cual se llevan al laboratorio y se curan con atmosfera húmeda a 21°; las pruebas se hacen por lo general a los 7 y a los 28 días. Al fabricar los especímenes debe tenerse mucho cuidado para asegurarse que las superficies extremas sean planas y paralelas entre si, ya que cualquier irregularidad ocasionara que al probarlo se obtengan resultados erróneos. Una vez colocado el espécimen en la máquina de pruebas, se aplica una carga de compresión hasta que falla se registra y se divide entre el área transversal del cilindro, en lo cual se obtiene el esfuerzo unitario ultimo de compresión, expresado en kg/cm<sup>2</sup>.

Expresaremos el grado o la calidad de un concreto de acuerdo a su resistencia ultima de compresión, en kg/cm a los 28 días; en las fórmulas utilizadas para el diseño de miembros estructurales, esto se indica mediante el termino f'c.

## II.5 Procedimiento constructivo de estación de servicio.

### Excavación

La excavación consiste en el retiro de material de las zonas indicadas por el trazo, en este caso el material es del tipo II, con un factor de abundamiento del 30%, las medidas de nuestra excavación es de 1.00m de ancho y 1.20 m de profundidad, todo este trabajo se realizara por medio de métodos mecánicos para mayor rapidez.

$$\text{Área de excavación}=(1.20 \text{ m})(1.00 \text{ m})= 1.20 \text{ M}^2$$

$$\text{Vol./ml}=(1.20 \text{ m}^2)(1.00 \text{ ml})= 1.20 \text{ m}^3$$

$$\text{Por abundamiento}=(1.20 \text{ m}^3)(1.30)= 1.56 \text{ m}^3/\text{ml}$$

$$\text{Total de abundamiento}=(1.56 \text{ m}^3)(140 \text{ ml})= 218.40 \text{ m}^3$$



### Elaboración de plantilla de concreto.

La plantilla de concreto se elaboro con un concreto pobre de resistencia  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , con un espesor de 5 cm, esta plantilla nos sirve para el desplante de nuestra cimentación.

Calculo de volumen por ml

$$\text{Vol.} = (1.00\text{m}) (0.10\text{m})(1.00 \text{ ml}) = 0.10 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. + desperdicio} = (0.10 \text{ m}) (1.03) = 0.103 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. total} = (0.103 \text{ m}^3) (140 \text{ ml}) = 14.42 \text{ m}^3$$

Zapatas corridas.

Para la cimentación de nuestro edificio se utilizaran zapatas corridas y zapatas de colindancias, estas zapatas se utilizan para mejorar la resistencia del terreno y no tengamos problemas de asentamientos y que esto nos repercuta en cuarteaduras en muros, deflexión en losas.

La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, el cual es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Al mismo tiempo este no se encuentra todo a la misma profundidad por lo que este será otro motivo que nos influye en la decisión de la elección de la cimentación adecuada de acuerdo con el proyecto estructural.

Clasificación.

Las cimentaciones se clasifican en:

- Cimentaciones superficiales.
- Cimentaciones profundas.
- Cimentaciones especiales.

Las cimentaciones superficiales engloban las zapatas en general y las losas de cimentación.

Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que sobre ellas rehacen.





- Puntuales-----Zapatatas aisladas.
- Lineales-----Zapatatas corridas.
- Superficiales-----Losas de cimentación.

#### Cimentación.

La cimentación de la estructura será del tipo superficial con zapatas corridas de concreto armado.

Para la cimentación de nuestro edificio se utilizaran zapatas corridas y zapatas de colindancia, estas zapatas se utilizan para mejorar la resistencia del terreno. En el diseño se consideraran los siguientes datos:

Para las zapatas corridas intermedias se construyeron con una ancho de 1.20 m con un peralte exterior de 15 cm de altura y peralte interior de 20 cm y la contra-trabe de 30 cm de ancho con una altura total de 80 cm.

La base fue armada con varillas del # 3 @ 20 cm en ambos sentidos y la contra trabe con 6 varillas del # 4 con estribos del #3 @20 cm.

El concreto para estas zapatas fue del tipo puzolanico “contra sulfatos” ya que este elemento estructural esta en contacto con la humedad y evitar la corrosión de nuestro acero de refuerzo, con un  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , con grava de  $\frac{3}{4}$ ".

#### Losa.

La losa de la estructura será del tipo perimetralmente apoyado, con un espesor igual a 10 cm de concreto armado con varillas de  $\frac{3}{8}$ " @15 cm en ambos sentidos un solo lecho, concreto con un  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , agregado máximo de  $\frac{3}{4}$ ", con un espesor de 10 cm.

#### Pisos.

Sobre el relleno compactado con humedad óptima se procedió al colado de firmes de 10 cm de espesor, compactado con un pisón de madera debiendo quedar la superficie sin protuberancias ni depresiones mayores de medio cm.



Piso escobillado no integral.

Sobre el firme de concreto ó la losa se procederá a limpiar la superficie hasta que quede libre de toda partícula suelta ó agregado de concreto, después de la cual se aplicó la misma agua hasta saturar, a continuación una lechada de cemento.

Posteriormente se colocó una capa de mortero cemento-arena 1:5 con un espesor aproximado de 5 cm, procediéndose a afinarlo y terminándose con una pasta de cemento, arena cernida, con llana metálica.

La elaboración de los pisos se realizó con concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , armado con malla electrosoldada de 6-6/10-10 cm, acabado con loseta de 30 x 30 cm en color blanco.

Muros de tabique.

Se usara tabique rojo recocido con dimensiones de 7x14x28 cm, el cual no deberá de presentar imperfecciones que comprometan su resistencia, duración y aspecto. A la percusión deberá producir un sonido metálico.

El tabique se asentara con mortero cemento-arena 1:4 y de manera que sus caras queden bien adheridas por el mortero.

El tabique se saturara con agua antes de sentarse, la distribución de los tabiques será tal que las juntas verticales queden cuatrapeadas. La junta del mortero no tendrá un espesor menor de  $\frac{1}{2}$  cm, ni mayor de 1.5 cm. Las tolerancias permisibles de desplomo puede ser 0.006 de la altura total del muro ó 2 cm como máximo.

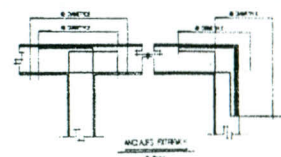
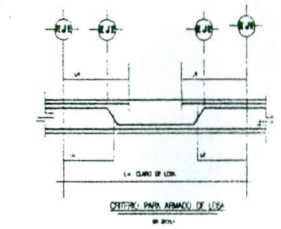
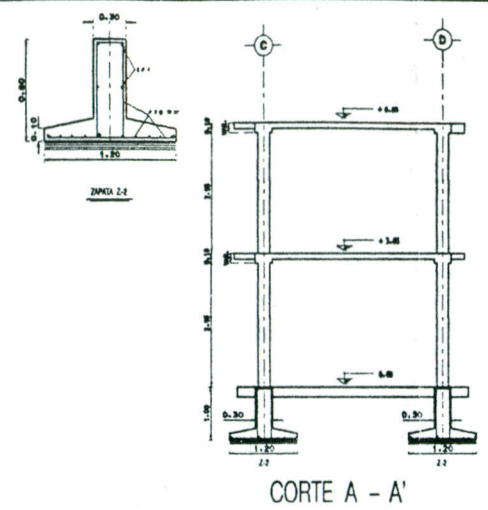
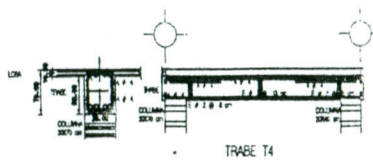
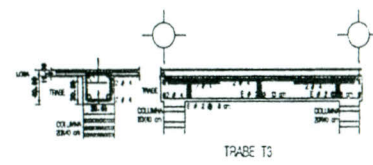
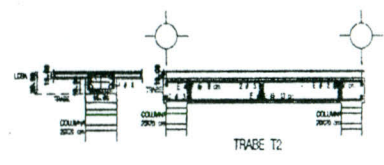
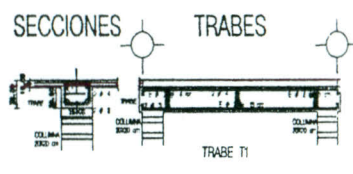
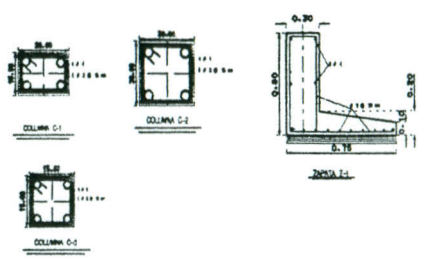
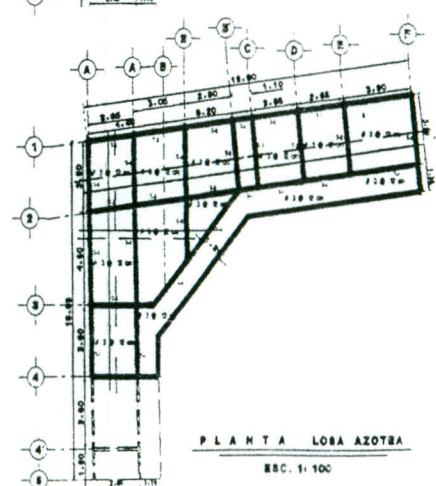
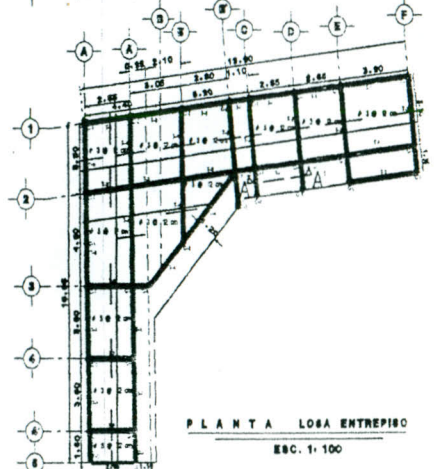
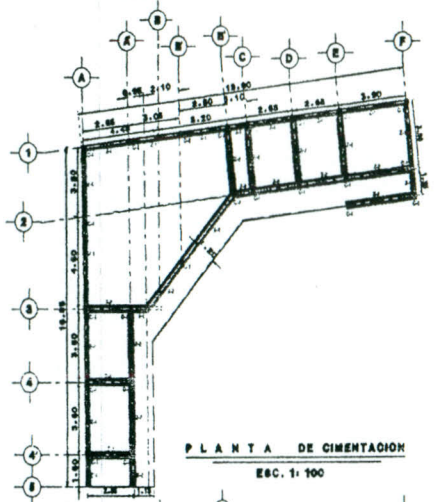
Aplanado fino de mortero.

Sobre las superficies a aplanar, libres de partículas extrañas ó agregados de concreto, se aplicó una capa de mortero-cemento, cal, arena en proporción 1:1:10 de 2 cm, de espesor aproximadamente, teniendo especial cuidado de humedecer los muros y plafones antes de aplanar.

Las superficies aplanadas deberán quedar a plomo si son verticales y a nivel si son horizontales.

Recubrimiento de azulejo.

El recubrimiento de azulejo se realizó en zonas húmedas como son baños para empleados y al público. Deberán ser asentados con cemento crest especial para colocar lambrin en muros, previamente humedecidas las piezas, las esquinas del lambrin se remataran con cortes a 45°.

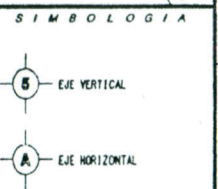


**NOTAS GENERALES**

- 1.- ACOTACIONES EN CMG. ELEVACIONES EN MTS.
- 2.- CONCRETO 40-500 kg/cm<sup>2</sup>.
- 3.- EL ACERO DE REFUERZO SERA GRADO DUSEO Y #40/20 kg/cm<sup>2</sup>.
- 4.- NO DEBERA TRASLAPARSE MAS DEL 50% DEL REFUERZO EN UNA MISMA SECCION.
- 5.- RECURRIR A INTENTOS LIBRES.
- 6.- LOS TRAZADOS EN LOS QUE SE INDICA REFUERZO NO ESTAN A ESCALA.
- 7.- LOS TRAZADOS Y ANCLAJES NO INDICADOS SERAN DE ACORDO A LA SIG. TABLA DE EQUIVALENCIAS.

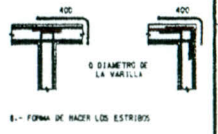
CALIBRE	DIAMETRO	TRASLAPE O LONG. DE ANCLAJE
NO 2	1/2"	70 CM
NO 2.5	3/8"	30 CM
NO 3	1/2"	40 CM
NO 4	1/2"	50 CM
NO 5	3/4"	60 CM
NO 6	1"	80 CM
NO 8	1 1/2"	100 CM

8.- PARA DIMENSIONES GENERALES Y DETALLES CONSULTAR EN LOS PLANOS ANEXOS MULTITECNICOS CORRESPONDIENTES.



**NOTAS GENERALES**

- 1.- CEMENTO PARA CIMENTACION TIPO 1
- 2.- CEMENTO PARA SUPERESTRUCTURA DE TIPO 1
- 3.- CONCRETO #10000 kg/cm<sup>2</sup>
- 4.- ACERO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> VARILLAS #
- 5.- ACERO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> ALAMBRE #
- 6.- MARMOS DE CANGA DE TABLILLAS
- 7.- DETALLE DE ANCLAJE TAMBO EN PLANTA COMO EN ALZADO



**NOTAS**

NO.	FECHA	MODIFICACION	HECHO POR	APROBADO

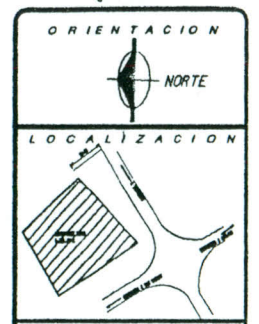
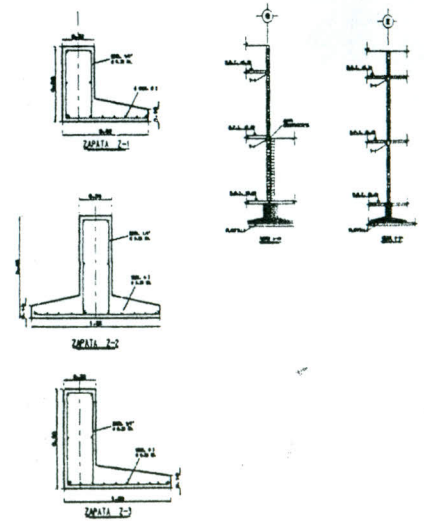
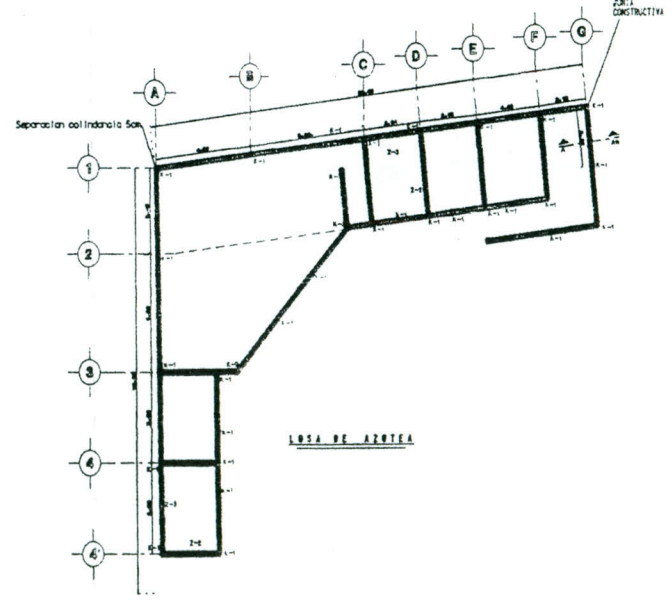
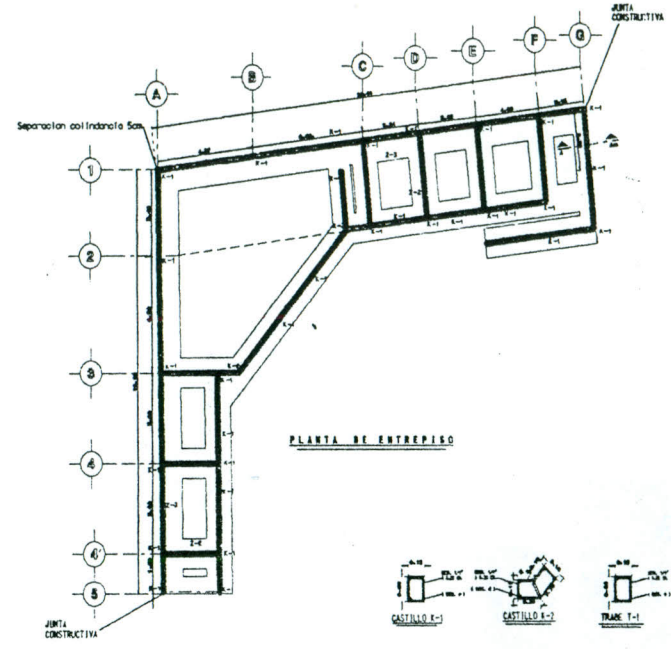
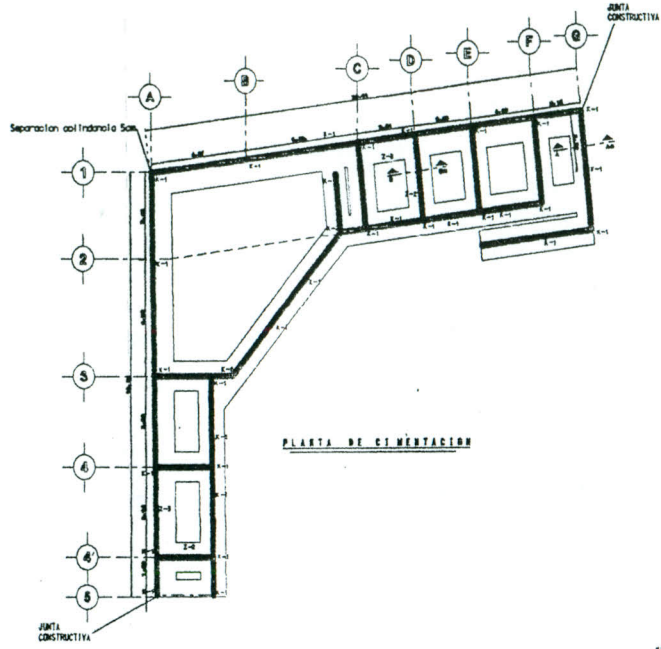


PROYECTO: 07-8788

CONSTRUCCIONES B. GARCIA S.A. DE C.V.  
 INGENIERO EN ARQUITECTURA  
 BALANCE  
 PLANO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO  
 S.N.C. REGIONAL DEL N.E.



PROY. INGENIERO LOPEZ MORALES EST.-04



SIMBOLOGIA

NOTAS

NO.	DESCRIPCION	FECHA	ESTADO



ESTACION DE SERVICIO C7-47W

CONSTRUCCIONES EL ORO S.A. DE C.V.

ESTRUCTURAL



PROYECTO: ESTR.-01





Colocación de accesorios, hidráulicos, sanitarios, eléctricos, gas y cancelería.

Colocación de accesorios para baño.

Todos los accesorios para baños se colocaron a plomo y a nivel, como son: toalleros, jaboneras, despachadores de shampoo, papeleras, barras de acero inoxidable etc. Los cuales deberán ser amacizados con cemento blanco.

Colocación de lavadero con pileta.

Se amacizaron los apoyos de lavadero con mortero cemento-arena 1:5, haciendo caja sobre muro mínima de 10x10x15 cm; incluye caja de desagüe con el piso, con base de tabique rojo recocido y acabado pulido, así como colocación de coladera de fierro fundido de 20x20 cm.

Colocación de tablero para interruptor y medidor.

El tablero se colocó a base de 4 juegos de canes de madera y tornillos. Los tableros fueron colocados a nivel y plomo.

Colocación de topes para puertas.

El tope se fijara al piso a base de taquete de plomo blanco (previo taladro) previendo que el plomo ó manija de la chapa no golpee contra la pared.

Colocación de herrería tubular.

La colocación de herrería será a plomo y nivel debiéndose checar las escuadras entre perfiles, deberá respetarse el paño de colocación respecto a acabados exteriores. La holgura máxima será de 10 mm por lado, los arrastres de puertas no serán mayores de 5 mm.

Colocación de marcos metálicos para puertas de acceso.

Los marcos para puertas constan solo de dos piernas, su colocación se regirá por la altura de la chapa a través de la contra de la misma. Los zancos y el espacio entre cabecera de muro y marco, se amacizaron y rellenaron respectivamente con mortero cemento arena 1:5.

Azoteas

Rellenos en azoteas y entrespisos.

- a. Se utilizó tezontle como material de relleno el cual deberá estar seco y libre de cascajo ó partículas extrañas.



- b. Se respetarán los niveles y pendientes indicados en los planos colocando antes, maestras de nivelación.
- c. Antes de iniciar los rellenos se deberá probar y revisar las tuberías que se vayan a cubrir. La compactación se deberá hacerse con pisón de mano de 20 kg y se deberá adoptar las precauciones necesarias en caso de lluvias.

#### Entortado

- a. Sobre el relleno y una vez verificados los puntos del concepto anterior se procedió a colar una capa de mortero cemento-cal-arena 1:1:10 de espesor aproximado de 2.5 cm. De manera que conserve la pendiente dada en el relleno y con una superficie plana con el objeto de que posteriormente puedan colocarse sobre ella impermeabilizantes y enladrillados.
- b. Para obtener una superficie de cono y continua, en las zonas cercanas a las bajadas de aguas pluviales se procederá a la colocación de las maestras referidas con hilo en forma radial tomando como centro las bajadas de agua pluvial.

#### Chaflanes

En las intersecciones de los planos formados por el enladrillado y los pretilos en azoteas, se construirán chaflanes de sección triangular en medidas de 10x10 cm.

#### Enladrillado en azotea

Sobre la impermeabilización se procederá a colocar el enladrillado el cual se ajustara a las siguientes especificaciones:

- a) Se usó ladrillo recocido en dimensiones aproximadas a 2 x 13 x 26 cm, sin que tenga imperfecciones que comprometan su resistencia, duración y aspecto.
- b) El ladrillo se asentó sobre una capa de mortero cemento-cal-arena en proporción 1:1:10, previamente se mojara ladrillo hasta saturar.
- c) La distribución y colocación del ladrillo será la que comúnmente se conoce como petatillo.

#### Impermeabilización en azoteas.

Sobre el entortado perfectamente seco se procedió la impermeabilización de la superficie de la manera siguiente: se realizó un riego de emulsión asfáltica en frío para saturar la cual funcionará como una base, con el objeto de lograr una total adherencia del impermeabilizante. A continuación se aplicaran tendidos alternos del impermeabilizante.



### Instalación hidráulica y sanitaria.

La alimentación del agua potable de la red municipal a cuadro de válvulas de la estación de servicio se realizó a base de tubo acero al carbón de 1" de diámetro, cedula 40, el cuadro del medidor será de tubo galvanizado de 13 mm.

### Alimentaciones interiores.

Todas las alimentaciones interiores se realizaron con tubería de cobre tipo "M" en diámetros de 13 y 19 mm, con soldadura 50-50 para agua fría y 95-5 para tubería de agua caliente. Estas tuberías se aplicaron tanto en áreas dentro del edificio y en dispensarios de agua y aire ubicados en las islas de los dispensarios de producto. Se ocuparon conexiones de marca en todas las tuberías para el control y mantenimiento de los equipos.

### Desagües, bajadas de aguas negras y ventilaciones.

Para el desagüe de aguas negras y aguas pluviales se utilizaron tuberías de p.v.c para cementar de 4" de diámetro en el ramal principal y en los ramales secundarios para desagüe de lavabos y coladeras de 2" de diámetro, considerando tapón registros a cada 10 m para el sondeo de las líneas. También se consideran tubos ventila de p.v.c conectados a coladeras, lavabos, mingitorios e inodoros, que llegaran a la azotea y se ventilaran los olores al exterior.

### Muebles de baño

#### Lavabos

El lavabo que se utilizó en la estación de servicio es modelo progreso, marca american estándar color blanco, con cespól tipo P de 32 mm de diámetro de latón ó bronce cromado, con registro, contra y chapetón, alimentadores de bronce cromado de 10 mm de diámetro con llaves de retención angular y filtro integrado, llaves mezcladoras electrónicas con sensor de presencia operada con baterías para un gasto máximo de 10 l.p.m. y va fijado con ménsulas de lámina negra esmaltada.

#### Inodoros

El inodoro que se utilizó en la estación de servicio es modelo progreso, marca american estándar color blanco, con cespól tipo P de 32 mm de diámetro de latón ó bronce cromado, con registro, contra y chapetón, alimentadores de bronce cromado de 10 mm de diámetro con llaves de retención angular y filtro integrado, llaves mezcladoras electrónicas con sensor de presencia operada con baterías para un gasto máximo de 10 l.p.m. y va fijado con ménsulas de lámina negra esmaltada.





### Mingitorio

El mingitorio será de porcelana vitrificada de color blanco, de una pieza con trampa integral y entrada superior de 19 mm de diámetro, con fluxómetro de accionamiento a base de sensor de presencia, operado con baterías para una descarga máxima de 1.5 litros por operación. El fluxómetro debe tener un émbolo rojo para descarga no regulable a 1.5 lts, con pila de litio de 6 volts, cuerpo, carcasa y caja electrónica de latón acabado en cromo.

### Instalación eléctrica

Los trabajos de ranuras en pisos, muros y en pasos de elementos de concreto se realizaron a masetta y cincel. En los pasos que son de concreto armado se utilizó una rompedora eléctrica.

### Ventanería de aluminio

- a) Toda la cancelería se realizó de las medidas que se requiere en obra, geometría y especificaciones de proyecto.
- b) Todos los perfiles de aluminio se colocaron con acabado anodizado natural, tono mate.
- c) Todas las ventanas fueron selladas a base de vinilos y felpas siliconizadas
- d) Toda la cancelería quedó sellada por el exterior a base de acrilastic o similar.

### Instalaciones especiales.

#### Cableado y antena maestra de T.V.

El sistema de antena maestra para la estación de servicio, incluye los siguientes conceptos y sus conexiones correspondientes, así como la mano de obra total:

- a) Antena de T.V. para color y blanco negro.
- b) Mástil para antena.
- c) Divisor de 4 vías.
- d) Cable para T.V. a color.



## Herrería

La herrería que se ocupó en esta estación de servicio fue de tipo estructural, con la elaboración de rejillas Irving, tapas para registros pluviales, trampas de grasas y colocación de puertas tipo louver para el cuarto de máquinas.

También se utilizó herrería para la elaboración de techumbre metálica en área de despacho que consiste en la preparación de dos columnas metálicas de acero al carbón cedula 40 de 12" de diámetro con una altura aproximada de 6.40 m, en el interior de la columna se introducen 2 galletas de placa de forma circular para soportar los esfuerzos de torsión de las vigas que soportaran el peso de la armadura de la techumbre, las vigas que soportaran estas estructuras son de vigas "I" de 10" de peralte con una longitud de 4 m cada una, se colocaron los largueros y un faldón a base de bastidor de cuadrado 1" x 1" donde se encontrara un anuncio luminoso de estación de servicio.

Se realiza la construcción del anuncio independiente el cual es armado por medio de perfil tubular de alta resistencia de 10" x 10" con una altura de 18 mts y un ancho de 2 m para la colocación de las tabletas de productos y número de estación de servicio, es anclado a una cimentación independiente a cualquier elemento estructural, colocando 8 pzas de anclas de alta resistencia para después de la colocación del anuncio se atornilla, colocando dentro de la estructura tubería conduit cedula 40 para la alimentación de energía eléctrica para las tabletas luminosas, todo de acuerdo al proyecto estructural.

## Carpintería

### Puerta de acceso

La hoja con tambor de pino o ceiba de 6 mm, bastidor con seis peinazos intermedios de 26 x 40 mm a tope y a grapa, con boquillas de 40 x 19 mm. El bastidor se reforzó para la colocación de la chapa al centro de la puerta.

## Yesería

Los recubrimientos de yeso se aplicaron en los lugares indicados en los planos de acabados, como son oficinas y tiendas de conveniencia, cuidando siempre las áreas a colocar yeso que estén limpias y libres de partículas extrañas o sueltas.

El aplanado de yeso en muros se realizó a plomo y a regla fijando para efecto maestras que queden a plomo con espacios no mayor de 1.80 m.



## Pintura

Sobre las superficies marcadas en los planos de acabados y siguiendo las especificaciones marcadas en los mismos se aplicaron los recubrimientos de pintura.

Los materiales que se emplearon serán de fabricación nacional y de buena calidad, marca comex ò similar debiendo tener las siguientes cualidades: aspecto homogéneo, sin grumos y con una viscosidad conveniente para su óptima aplicación.

## Limpieza

Al término de los trabajos anteriores y con el objeto de entregar la estación en condiciones de uso, se realizaron los trabajos de limpieza final de obra y acarreo de escombros a camión fuera de obra.

- a) En primer término se procederá a despegar con una espátula las partículas de mortero, concreto etc. Que estén adheridas al piso, para continuación a proceder a limpiar con una solución de ácido muriático y agua, utilizando para la limpieza un cepillo de alambre en donde se requiera.
- b) Se llevo acabo la limpieza de recubrimientos de azulejo con una solución de ácido muriático y agua aplicada con jerga y utilizándose cepillo de alambre en donde sea necesario.
- c) Los vidrios se limpiaron por sus dos caras, por medio de jerga y agua, navaja y finalmente papel.
- d) Los muebles de baño y accesorios se limpiaron con agua, limpiador en polvo y jerga después de haber despegado las partículas de mortero que estaban adheridas y teniendo especial cuidado de no dañar el cromo, porcelanas y esmaltes. VER IMAGEN 2.



Imagen 2: Edificio de estación de servicio.



## CAPITULO III

### TANQUES DE ALMACENAMIENTO

---





### III.1.- Tanques enterrados o subterráneos.

Todos los tanques enterrados para almacenamiento de combustibles cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular 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 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 se hace con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo y mantos freáticos.

El sistema de detección electrónica de fugas en el espacio anular debe de detectar fugas de manera inmediata durante la vida útil del tanque de almacenamiento y estará colocado de acuerdo a especificaciones del fabricante. El sistema empleado proporcionará una lectura constante que indique el buen estado de operación del sistema en su conjunto para la detección de fugas en el espacio anular.

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, los cuales podrán ser distribuidas a lo largo del lomo superior del tanque o agrupadas dentro de contenedores que no permitan el contacto de los tubos de extensión de los accesorios con el material de relleno.

#### III.1.1.- Características generales de los tanques.

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

#### III.1.2 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.



CASO	CONTENEDOR PRIMARIO	CONTENEDOR SECUNDARIO
1	Acero al carbón	Fibra de vidrio
2	Acero al carbón	Polietileno de alta densidad
3	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio
4	Acero al carbón	Acero al carbón recubierto con fibra de vidrio

El fabricante de los tanques de combustibles 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 periodo.

Capacidad: La capacidad mínima requerida para los tanques de almacenamiento será de 30,000 lts.

Placas de desgaste: Estarán localizadas en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubiquen 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.

### III.1.3 Procedimiento de instalación.

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

Preparativos para la maniobra de izaje de tanque.

1. Hay que preparar debidamente el sitio donde se descargara el tanque, procurando que el piso este nivelado y libre de protuberancias, rocas o cascajo que pudiesen haber en el lugar y dañar el tanque.
2. 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 inmovilizaran con bolsas de arena o cuñas de madera.
3. Al momento de recibir el tanque se deberá de proceder a realizar la inspección y verificar que no este dañado.





4. En todo el perímetro de las fosas de tanques se colocarán bardas o tapias para evitar el paso de los vehículos y peatones.
5. 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 empleado para la excavación y colocación de los tanques, 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 debido 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 excavación para la fosa de los tanques será de 1.50 m.

Dimensiones de la excavación: Independiente del tamaño del tanque, deberá dejarse un espacio mínimo de 50 cm del corte del terreno al paño del tanque y un claro mínimo de 50 cm entre tanques cuando estos estén colocados en la misma excavación. Para esto se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- 1) El desnivel resultante de la pendiente del 1% de las tuberías de producto y de recuperación de vapores del dispensario más alejado hacia el tanque.
- 2) La cama de arena o material de relleno de 30 cm mínimo de espesor.
- 3) El diámetro del tanque a instalar.
- 4) En áreas que no tengan tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 90 cm mínimo.
- 5) En áreas que tengan tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 125 cm mínimo.
- 6) La profundidad máxima para enterrar un tanque será de 2 m medidos de la parte superior del tanque al nivel de piso terminado.
- 7) 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.

Se efectuaron las pruebas y recomendaciones del fabricante antes de la instalación del tanque y cuando haya sido colocado en la fosa.

- a. Se utilizaron los puntos de sujeción que indica el fabricante para izar los tanques y las cuerdas de nylon para guiarlo.
- b. Se efectuaron las maniobras de acuerdo a las más estrictas normas de seguridad para evitar situaciones de riesgo y peligro.

### Anclaje y relleno.

El anclaje se elaboro con varillas del # 5 ahogada en el piso de concreto armado de la misma fosa a 1 m de separación de cada lado y a lo largo de los tanques.

En el relleno se utilizo una capa de arena de 30 cm de altura para soportar el peso del tanque en las condiciones mas criticas, considerando que la arena es un material que no se desmorona, compacte ò deformen con lo antes ya mencionado. VER IMAGEN 3



Imagen 3: Tanques de almacenamiento.



### III.1.4 Cálculo de excavación y materiales de fosa de tanques.

La excavación de la fosa de tanques se realizó por medios mecánicos en material tipo II y acarreo en camiones de 6.00 m<sup>3</sup> de capacidad.

La longitud de la fosa es de 16.00 m de largo, 9.10 m de ancho y 5.05 m de profundidad.

Pero hay que considerar el espacio de maniobras y protección para nuestros trabajadores, entonces consideramos un talud de 1.00 m en cada lado, lo que nos da una longitud de 18.00 m y un ancho de 11.10 m, todos los cortes serán con talud.

Volumen de excavación.

$$(18.00 \text{ m}) (11.10 \text{ m}) (5.15 \text{ m}) = 1,028.97 \text{ m}^3$$

Más abundamiento

$$(1,028.97 \text{ m}^3) (1.03) = 1,059.84 \text{ m}^3$$

Se utilizaron 172 camiones de 6 m<sup>3</sup> para realizar el acarreo de este material.

Elaboración de plantilla de concreto.

La plantilla de concreto se elaboro con un concreto pobre de resistencia  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , con un espesor de 10 cm.

Área de piso en zona de tanques.

$$\text{Área} = (16.00 \text{ m}) (9.10 \text{ m}) = 145.60 \text{ m}^2$$

Calculo de volumen por m<sup>2</sup>.

$$\text{Vol.} = (1.00 \text{ m}) (0.10 \text{ m}) (1.00 \text{ m}) = 0.10 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.} + \text{desperdicio} = (0.10 \text{ m}) (1.03) = 0.103 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. total} = (0.103 \text{ m}^3) (145.60 \text{ m}^2) = 14.99 \text{ m}^3$$

Cuantificación de materiales.

$$\text{Cemento} = (200 \text{ kg/m}^3) (14.99 \text{ m}^3) = 2,998 \text{ kg} = 2.998 \text{ ton}$$

$$\text{Arena} = (0.422 \text{ m}^3) (14.99 \text{ m}^3) = 6.33 \text{ m}^3$$

$$\text{Grava} = (0.868 \text{ m}^3) (14.99 \text{ m}^3) = 13.00 \text{ m}^3$$



Cuantificación de materiales en fosa de tanques.

La fosa de tanques estará construida de concreto doblemente armado con muros de 20 cm de espesor, piso y tapa del mismo espesor, el concreto será de resistencia  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , armado con varillas del # 3 @ 20 cm a dos lechos. El acero de refuerzo que se utilizo en la fosa de tanques, se coloco libre de oxido y donde lo hubo se realizo la limpieza con cepillo de alambre, hasta dejar limpia la superficie para evitar la corrosión.

Calculo de volumen en muros.

$$(5.05 \text{ m})(16.00 \text{ m})(0.20 \text{ m}) = 16.16 \times 2 = 32.32 \text{ m}^3$$

$$(5.05 \text{ m})(9.10 \text{ m})(0.20 \text{ m}) = 9.20 \times 2 = 18.40 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 50.72 = 52.00 \text{ m}^3$$

Material:

$$\text{Cemento} = (0.298 \text{ kg/m}^3) (52.00 \text{ m}^3) = 16.00 \text{ ton.}$$

$$\text{Arena} = (0.457) (52.00 \text{ m}^3) = 24.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Grava} = (0.799) (52.00 \text{ m}^3) = 42.00 \text{ m}^3$$

Calculo de concreto en piso.

$$(9.10 \text{ m})(16.00 \text{ m})(0.20 \text{ m}) = 29.12 \times 2 = 58.00 \text{ m}^3$$

Material:

$$\text{Cemento} = (0.298 \text{ kg/m}^3) (58.00 \text{ m}^3) = 17.28 = 18.00 \text{ ton.}$$

$$\text{Arena} = (0.427) (58.00 \text{ m}^3) = 26.50 = 27.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Grava} = (0.799) (58.00 \text{ m}^3) = 46.34 = 47.00 \text{ m}^3$$

Cuantificación de acero.

Cantidad de acero en muros longitudinales.

Varilla del # 3.

$$(25.50 \text{ vars.})(16.00 \text{ ml}) = 404.00 \text{ ml} \times 4 \text{ lechos} = 1,616.00 \text{ ml}$$

$$(1,616.00 \text{ ml})(0.560 \text{ kg/m}) = 904.96 \text{ kg}$$

$$(80.00 \text{ vars.})(5.05 \text{ ml}) = 404.00 \text{ ml} \times 4 \text{ lechos} = 1,616.00 \text{ ml}$$

$$(1,616.00 \text{ ml})(0.560 \text{ kg/m}) = 904.96 \text{ kg}$$

Cantidad de acero en muros transversales.



$$(25.50 \text{ vars.})(9.10 \text{ ml}) = 229.77 \text{ ml} \times 4 \text{ lechos} = 919.10 \text{ ml}$$

$$(1,616.00 \text{ ml})(0.560 \text{ kg/m}) = 904.96 \text{ kg}$$

$$(45.50 \text{ vars.})(5.05 \text{ ml}) = 229.77 \text{ ml} \times 4 \text{ lechos} = 919.10 \text{ ml}$$

$$(919.10 \text{ ml})(0.560 \text{ kg/m}) = 514.69 \text{ kg}$$

Cantidad de acero en losa piso.

Varillas del # 4 @ 20 cms.

$$(47.00 \text{ vars.})(16.00 \text{ ml}) = 752.00 \text{ ml} \times 2 \text{ lechos} = 1,504.00 \text{ ml}$$

$$(1,504.00 \text{ ml})(0.994 \text{ kg/m}) = 1,494.98 \text{ kg.}$$

Varillas del # 5 @ 20 cms.

$$(80.00 \text{ vars.})(9.10 \text{ ml}) = 728.00 \text{ ml} \times 2 \text{ lechos} = 1,456.00 \text{ ml}$$

$$(1,456.00 \text{ ml})(1.552 \text{ kg/m}) = 2,259.71 \text{ kg.}$$

Acero en contra trabé CT-1.

Varillas del 6 # 6. Sentido longitudinal.

$$(6.00 \text{ vars.})(16.00 \text{ ml}) = 96.00 \text{ ml} \times 3 \text{ pza} = 864.00 \text{ ml}$$

$$(864.00 \text{ ml})(2.235 \text{ kg/m}) = 1,931.04 \text{ kg}$$

Varillas del 6 # 6. Sentido transversal.

$$(6.00 \text{ vars.})(9.10 \text{ ml}) = 55.00 \text{ ml} \times 4 \text{ pza} = 220.00 \text{ ml}$$

$$(220.00 \text{ ml})(2.235 \text{ kg/m}) = 491.7 \text{ kg}$$

Estribos de ¼" @ 15 cms.

$$(9.10 \text{ m.l}) (4.00 \text{ pza}) = 36.40 \text{ ml}$$

$$(16.00 \text{ m.l}) (3.00 \text{ pza}) = 48.00 \text{ ml}$$

$$\text{Total} = 84.00 \text{ ml}$$

$$(2.40 \text{ ml})(560 \text{ est.}) = 1,344.00 \text{ ml}$$

$$(1,344.00 \text{ ml})(0.250 \text{ kg/m}) = 336 \text{ kg}$$

Cantidad de acero en losa tapa.

Varillas del # 4 @ 20 cms.

$$(47.00 \text{ vars.})(16.00 \text{ ml}) = 752.00 \text{ ml} \times 2 \text{ lechos} = 1,504.00 \text{ ml}$$



$(1,504.00 \text{ ml})(0.994 \text{ kg/m}) = 1,494.98 \text{ kg}$ .

Varillas del # 5 @ 20 cms.

$(80.00 \text{ vars.})(9.10 \text{ ml}) = 728.00 \text{ ml} \times 2 \text{ lechos} = 1,456.00 \text{ ml}$

$(1,456.00 \text{ ml})(1.552 \text{ kg/m}) = 2,259.71 \text{ kg}$

Acero en contra trabé CT-1.

Varillas del 6 # 6. Sentido longitudinal.

$(6.00 \text{ vars.})(16.00 \text{ ml}) = 96.00 \text{ ml} \times 3 \text{ pza} = 864.00 \text{ ml}$

$(864.00 \text{ ml})(2.235 \text{ kg/m}) = 1,931.04 \text{ kg}$

Varillas del 6 # 6. Sentido transversal.

$(6.00 \text{ vars.})(9.10 \text{ ml}) = 55.00 \text{ ml} \times 4 \text{ pza} = 220.00 \text{ ml}$

$(220.00 \text{ ml})(2.235 \text{ kg/m}) = 491.07 \text{ kg}$

Estribos de  $\frac{1}{4}$ " @ 15 cms.

$(9.10 \text{ m.l.}) (4.00 \text{ pza}) = 36.40 \text{ ml}$

$(16.00 \text{ m.l.}) (3.00 \text{ pza}) = 48.00 \text{ ml}$

Total= 84.00 ml

$(2.40 \text{ ml})(560 \text{ est.}) = 1,344.00 \text{ ml}$

$(1,344.00 \text{ ml})(0.250 \text{ kg/m}) = 336 \text{ kg}$

Resumen total en fosa de tanques.

Cemento= 34.00 ton.

Arena= 51.00 m<sup>3</sup>

Grava= 89.00 m<sup>3</sup>

Varilla del # 2 = 0.672 ton.

Varilla del # 3 = 3.229 ton.

Varilla del # 4 = 2.989 ton.

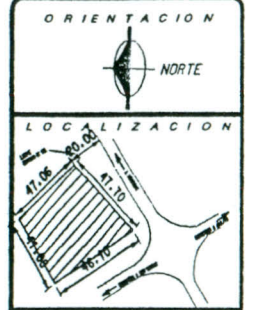
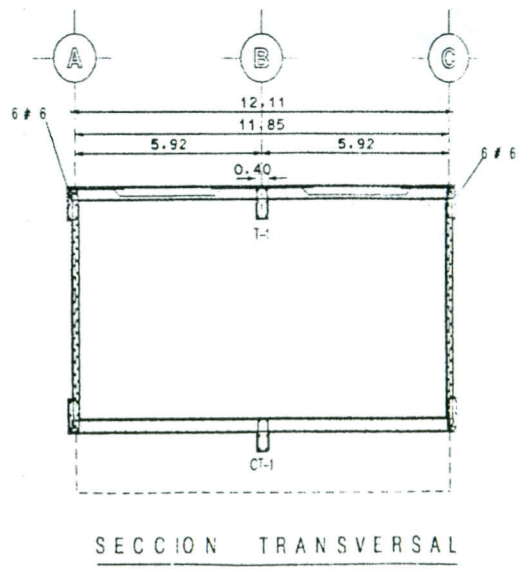
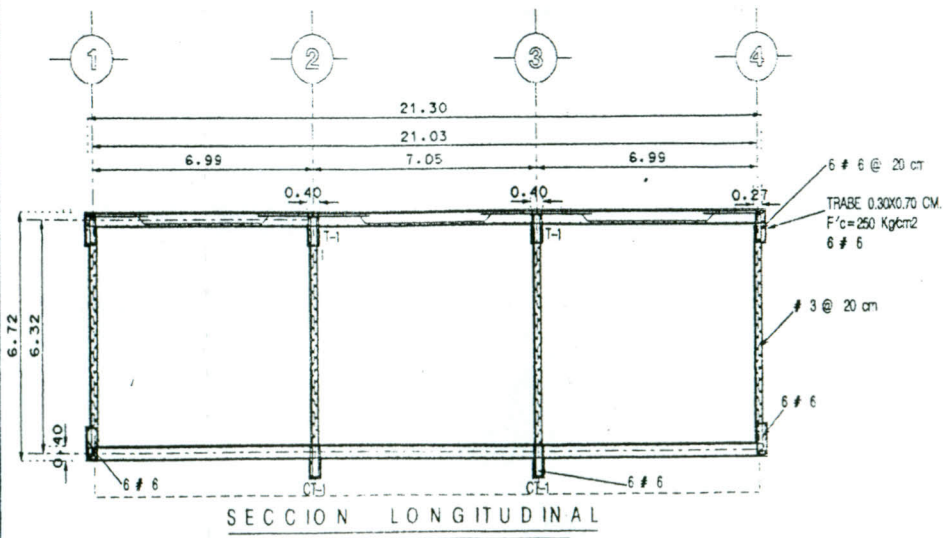
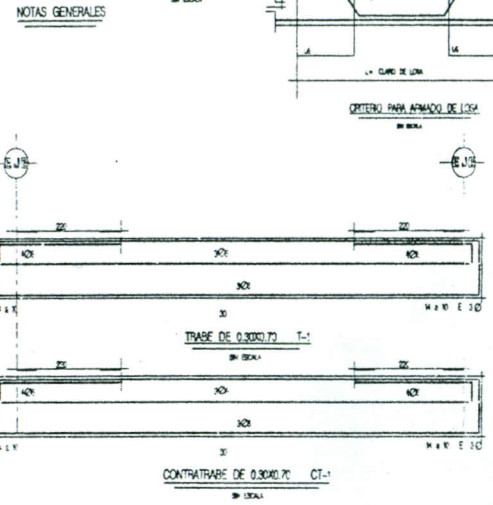
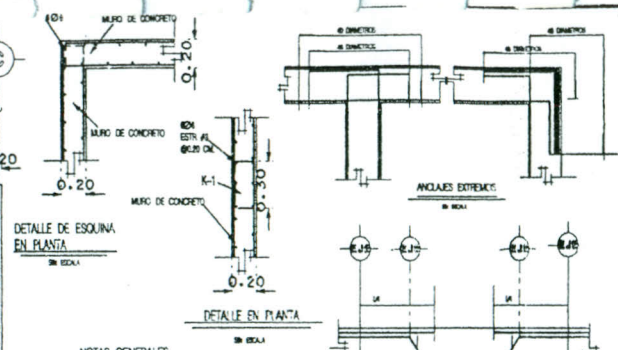
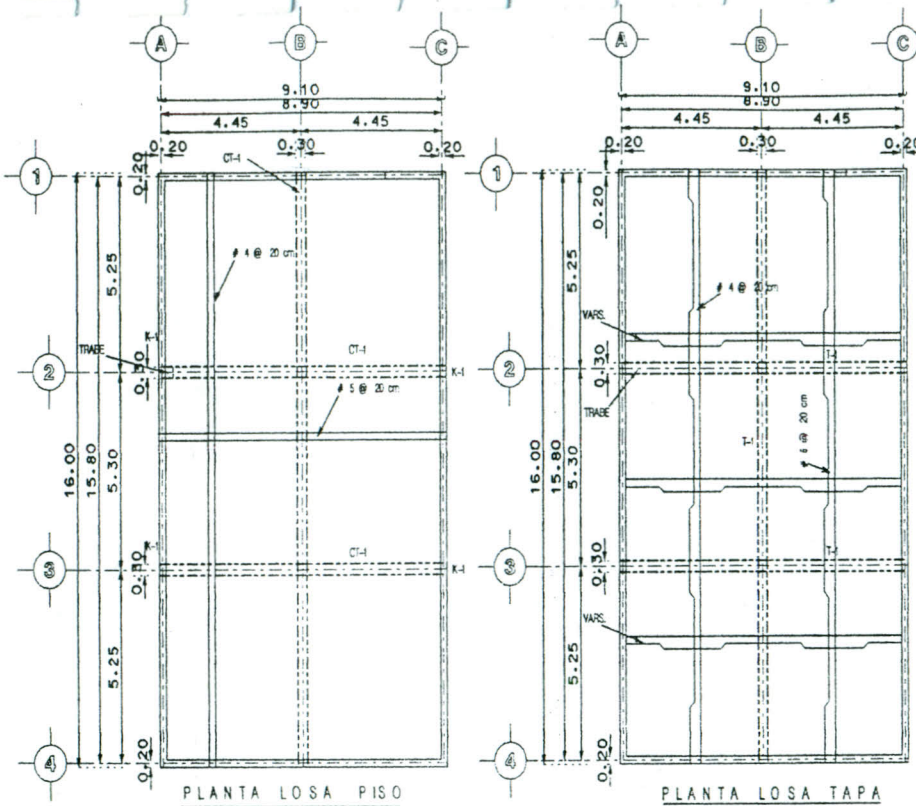
Varilla del # 5 = 4.519 ton.

Varilla del # 6 = 4.845 ton.





A CONTINUACION SE PRESENTAN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE LA FOSA DE TANQUES



- NOTAS**
- 1.- ACOTACIONES EN CMS. ELEVACIONES EN MTS.
  - 2.- CONCRETO FC=300 KG/CM<sup>2</sup>.
  - 3.- EL ACERO DE REFUERZO SERA GRADO DURO Fy=4200 KG/CM<sup>2</sup>.
  - 4.- NO DEBERA TRASLAPARSE MAS DEL 50% DEL REF. EN UNA MISMA SECCION.
  - 5.- RECURRIMIENTOS LIBRES
  - 6.- LOS PERALTES EN LOS QUE SE INDICA REFUERZO NO ESTAN A ESCALA.
  - 7.- LOS TRASLAPES Y ANCLAJES NO INDICADOS SERAN DE ACUERDO A LA SIG. TABLA DE EQUIVALENCIAS.
  - 8.- PARA DIMENSIONES GENERALES Y DETALLES CONSULTESE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.

CLASE	SECCION	SECCION DE REFUERZO	SECCION DE REFUERZO
1	V	2 # 6	2 # 6
2	V	2 # 6	2 # 6
3	V	2 # 6	2 # 6
4	V	2 # 6	2 # 6
5	V	2 # 6	2 # 6
6	V	2 # 6	2 # 6

**PEMEX**

SECCION DE SERVICIO CT-47M

CONSTRUCCIONES S. GUZMAN S.A. DE C.V.

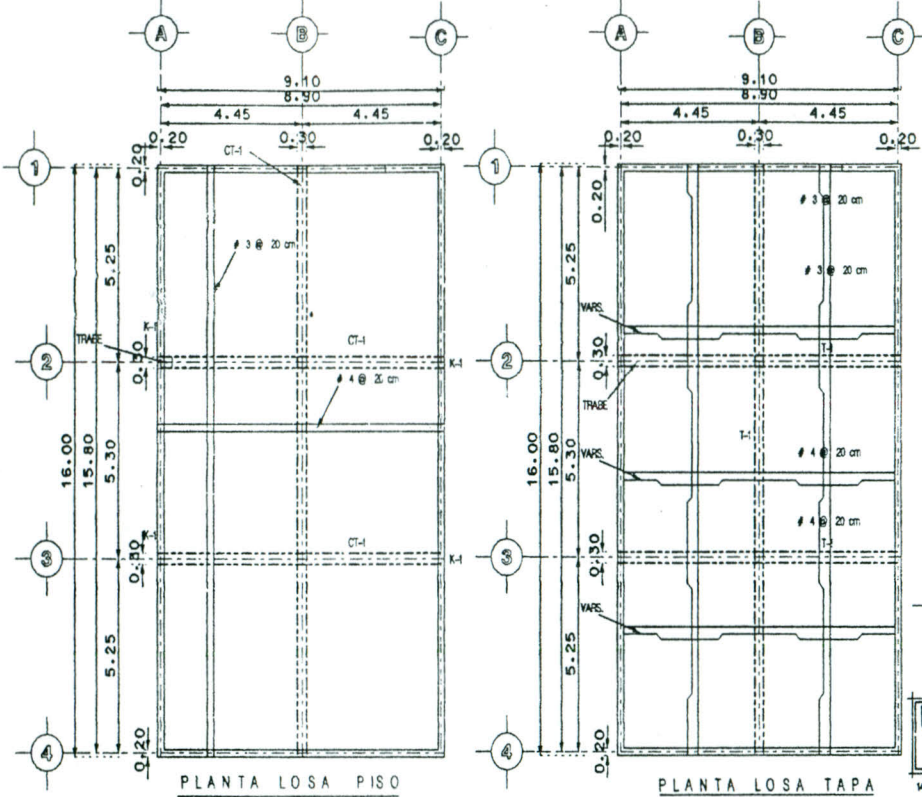
**ESTRUCTURAL DE FOSA DE TAPALO**

S.A.S. 11-92-102

**BALANCE**

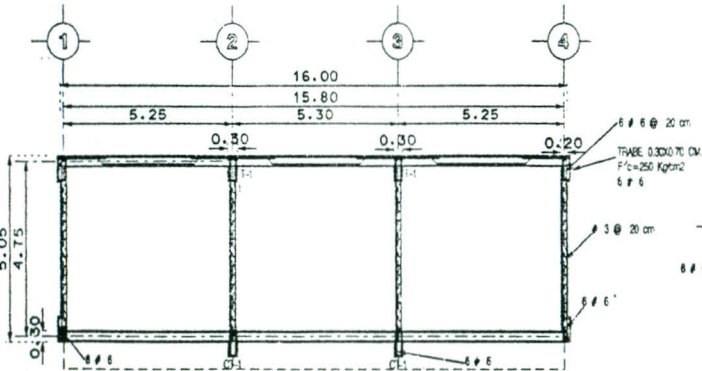
Ingenieros y Construcciones S.A. de C.V.

ING. GUZMAN LOPEZ MEXICO EST.-01



PLANTA LOSA PISO

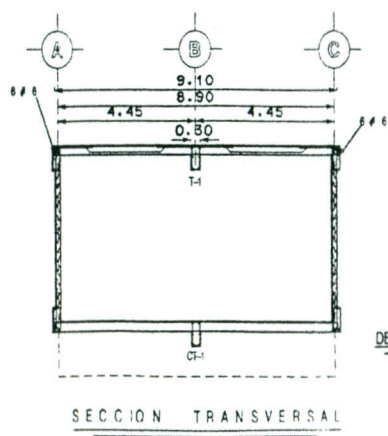
PLANTA LOSA TAPA



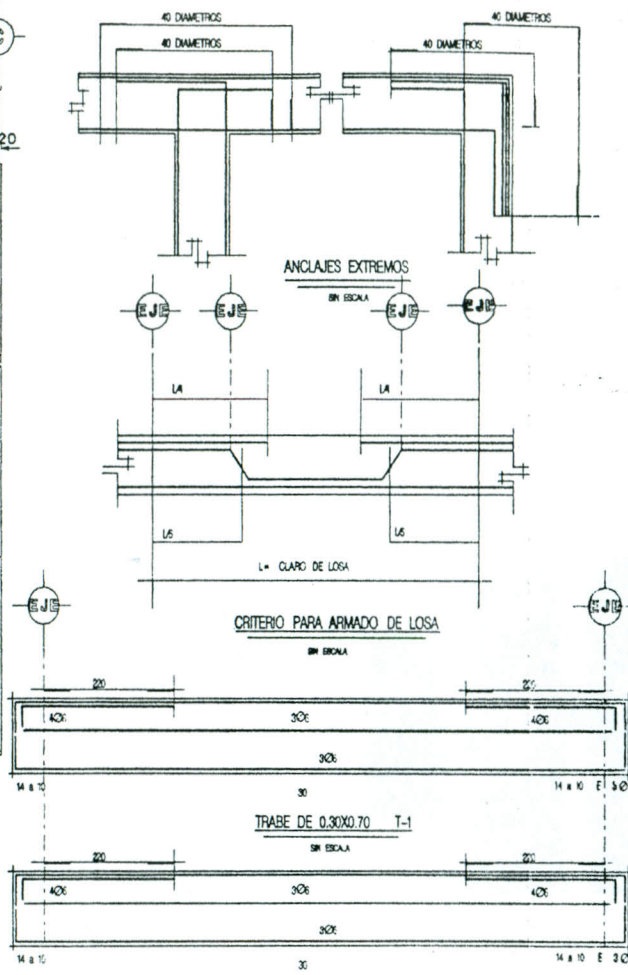
SECCION LONGITUDINAL

Tabla de Varillas

CALIBRE	DIAMETRO	TRASLAPE O LONG. DE ANCLAJE
No 2	1/4"	20 cm
No 2.5	5/16"	30 cm
No 3	3/8"	40 cm
No 4	1/2"	50 cm
No 5	5/8"	60 cm
No 6	3/4"	80 cm
No 8	1"	100 cm



SECCION TRANSVERSAL



ANCLAJES EXTREMOS

CRITERIO PARA ARMADO DE LOSA

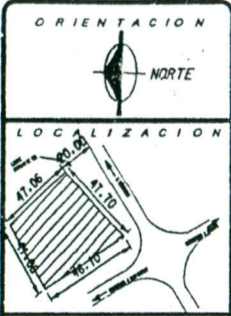
TRABE DE 0.30X0.70 T-1

CONTRABE DE 0.30X0.70 C1-1

DETALLE EN ESQUINA

DETALLE DE COLUMNA

NOTAS GENERALES:



- NOTAS
- 1.- ACOTACIONES EN CMS. ELEVACIONES EN MTS.
  - 2.- CONCRETO PC=250 KG/CM<sup>2</sup>.
  - 3.- EL ACERO DE REFUERZO SERA GRADO DURO Fy=10000 KG/CM<sup>2</sup>.
  - 4.- NO DEBERA TRASLAPARSE MAS DEL 50% DEL REF. EN UNA MISMA SECCION.
  - 5.- RECURRIMIENTOS LIBRES
  - 6.- LOS PERALTES EN LOS QUE SE INDICA REFUERZO NO ESTAN A ESCALA.
  - 7.- LOS TRASLAPES Y ANCLAJES NO INDICADOS SERAN DE ACUERDO A LA SIG. TABLA DE EQUIVALENCIAS.
  - 8.- PARA DIMENSIONES GENERALES Y DETALLES CONSULTENSE LOS PLANIS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.

PEMEX

BALANCE

EST. -01





La instalación del número de pozos depende del número de tanques instalados en la misma fosa:

NUMERO DE TANQUES EN LA MISMA FOSA	NUMERO DE POZOS REQUERIDOS	UBICACIÓN DENTRO DE LA FOSA
1	1	CERCA DEL EXTREMO DEL TANQUE
2 A 4	2	EN ESQUINAS DIAGONALES
MAS DE 4	VARIABLE	A DEFINIR

Los pozos deberán estar equipados con las partes que se mencionan a continuación:

- 1) Tubo ranurado de 2" de diámetro interior mínimo, con 1.5 m de longitud y con conexión de rosca.
- 2) Un tapón inferior y un tapón superior.
- 3) Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y un anillo de radio a partir de 2" y sello de cemento para evitar el escurrimiento sobre la periferia y a lo largo del tubo.
- 4) Una tapa superior metálica sellada que evite la infiltración de agua ó líquido al pozo y sellada con cemento.

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 mas cercano a la superficie (somero) este a menos de 15 m de profundidad.

Si el nivel de las aguas subterráneas esta 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 deberá instalar tubos ranurados en toda su longitud, dado



que estos serían un conducto para la infiltración de contaminantes a las capas inferiores del suelo en caso de derrame a la superficie. Se instalarán tres 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 debajo de las instalaciones. El diámetro de perforación deberá ser al menos 4" mayor que el diámetro del tubo que se instalará.

- 1) Tubo ranurado de 2" de diámetro interior mínimo y con conexión de rosca. El tubo ranurado deberá instalarse al menos 3 m por debajo del nivel freático bajo (en época de secas) y 0.60 m arriba del nivel freático alto (en épocas de lluvias).
- 2) Tubo lisos de 2" de diámetro interior mínimo, con longitud necesaria para alcanzar la superficie y con conexión de rosca.
- 3) Un tapón inferior y un tapón superior.
- 4) Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40, en la parte ranurada del tubo.
- 5) Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.
- 6) 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.
- 7) Una tapa superior metálica sellada que evite la infiltración de agua ó líquido al pozo y sellada con cemento.

También fueron 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 ó 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.

### III.1.5 Accesorios.

Una vez rellenada la fosa hasta el lomo de tanque se procederá a colocar contenedores, las tuberías de producto y las de recuperación de vapor. Se deberá verificar la longitud y diámetro de los accesorios antes de proceder a colocarlos.

Dispositivo para purga.

Todos los tanques para almacenamiento llevarán sin excepción alguna, un dispositivo para 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 cedula 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 conectara a una bomba manual ó 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 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.

Detección electrónica de fugas en el 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 2" de diámetro mínimo, cédula 40, desde lomo de 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 la detección de hidrocarburos en la parte mas baja del espacio anular. Es obligatoria la instalación de este sistema independientemente de los dispositivos que proporcionen los fabricantes de los tanques. Conjuntamente con este sistema se interconectaran los sensores del dispensario y la motobomba.

Recuperación de vapores.

Se colocará un accesorio extractor en cruz (con conexión de 4" de diámetro al tanque) que permita la interconexión del sistema de recuperación de vapores en fase I 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.



### Dispositivo de llenado.

Para su instalación se colocará un tubo de acero al carbón de 4" de diámetro, cedula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el contenedor de 19 lts (5 galones) como mínimo, el cual contará con un 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" 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.

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 se deberán alinear sobre un mismo eje para facilitar la operación del autotanque en una misma posición.

### Control de inventarios.

El uso de este sistema de 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 colocó un tubo de acero al carbón cedula 40, desde el lomo de tanque de almacenamiento hasta el nivel del piso terminado de la cubierta de la fosa. En el extremo superior del tubo se colocara una tapa y un registro para la interconexión del sistema de medición.

### Entrada hombre.

Estará localizada en el lomo de tanque y su tapa se fijara herméticamente. Para su acceso se instalo un contenedor con doble tapa que termine al nivel de la losa superior. La tapa deberá de 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.





Bomba sumergible.

Este sistema suministra el sistema almacenado de los tanques hacia los dispensarios. Deberán ser equipados a prueba de explosión.

Para su instalación se colocó un tubo de acero al carbón de 102 mm (4") ó 152 mm(6") de diámetro, cédula 40, dependiendo del flujo de la bomba, dicho tubo irá desde el lomo de tanque de almacenamiento hasta la base del cabezal de la bomba sumergible, separada a 102 mm (4") como mínimo del fondo del tanque. VER IMAGEN 4

### III.1.6 Protección al Ambiente

#### III.1.6.1 Manejo de residuos

Los residuos generados en la Estación de Servicio se clasifican como residuos peligrosos y no peligrosos, por la naturaleza de los mismos será necesario disponer de zonas de almacenamiento temporal perfectamente identificadas.

- a. Residuos peligrosos. Son todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. En una Estación de Servicio se pueden producir los residuos peligrosos que se indican a continuación:
  - o Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.
  - o Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
  - o Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.
  - o Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.
  - o Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.

Estos residuos serán recolectados temporalmente en tambores de 200 lts., los cuales se cerrarán herméticamente e identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido. La recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final serán realizados por empresas autorizadas por las autoridades correspondientes.

- b. Residuos no peligrosos. Son todos aquellos no incluidos en la definición anterior y pueden ser retirados por el servicio de limpieza.

En ambos casos, los depósitos temporales se ubicarán fuera de las áreas de atención al público.

#### III.1.6.2 Limpieza de la Estación de Servicio

Tiene como objetivo reforzar los principios que rigen a la Franquicia Pemex y resolver la creciente incertidumbre que ocasiona el no garantizar el destino final de los residuos contaminantes producto de la propia operación de las Estaciones de Servicio.

Los productos que se utilicen para las tareas de limpieza tendrán características biodegradables, no tóxicas y cualidades para neutralizar los riesgos de explosividad y /o



inflamabilidad de los residuos en caso de derrames superficiales; asimismo los desechos del proceso de limpieza no generarán riesgo para los colectores municipales.

El desarrollo de estas actividades se divide como se indica a continuación:

- a. Actividades que se podrán realizar con personal de la propia Estación de Servicio en forma cotidiana:
  - Limpieza general en áreas comunes, desmanchado de paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señalamientos.
  - Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos, piso, aplicación de productos para eliminar posibles focos de infección y olores desagradables.
  - Lavado de cristales interior y exterior en ventanas de oficinas y locales que forman parte de la Estación de Servicio.
  - Limpieza de dispensarios por el exterior, mangueras y pistolas de despacho.
  - Atención a jardineras, limpieza en general, remoción de tierra, plantas, flores secas y riego con agua.
  
- b. Actividades obligatorias desarrolladas como mínimo cada cuatro meses por empresas especializadas que están debidamente registradas ante la autoridad correspondiente (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) para su registro en los catálogos de Pemex Refinación, mismas que al finalizar los trabajos entregarán al responsable de la Estación de Servicio un certificado por la limpieza realizada así como el manifiesto por la disposición final de los residuos peligrosos.
  - Lavado de piso en áreas de despacho. Lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas, utilizando máquinas de alta presión y pulidoras con cepillo de cerdas no metálicas.
  - Limpieza en zona de almacenamiento. Lavar con agua y productos biodegradables la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques, utilizando máquinas de alta presión.
  - Limpieza de registros y rejillas. Retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas, utilizando máquinas de alta presión.
  - Limpieza de drenajes. Desazolver los drenajes utilizando sondas mecánicas o manuales y máquinas de alta presión retirando y recolectando los sólidos en depósitos herméticos.
  - Limpieza de trampas de combustible y de grasas. Lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético.

Los residuos peligrosos recolectados se identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido y permanecerán en zonas de almacenamiento temporal para su manejo y disposición final por empresas autorizadas.



### III.1.6.3. Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento de combustibles y sistemas de tuberías

#### a. Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento están sujetos continuamente a esfuerzos internos y externos por los movimientos que se presentan principalmente por las operaciones de descarga de los auto tanques, por el despacho a los automóviles del público usuario o por cargas dinámicas cuando se encuentren ubicados en zona de tráfico vehicular o asentamientos naturales del terreno; por lo tanto, es requisito indispensable realizar pruebas de hermeticidad certificadas.

Dentro de los sistemas fijos, que son los que están instalados en las Estaciones de Servicio, se encuentran el de control de inventarios y detección electrónica de fugas. En el caso de los sistemas móviles, están los utilizados por las compañías que aplican métodos de prueba volumétricos y no volumétricos; ambos sistemas cumplirán con la certificación de la "EPA" o del CENAM para que sean utilizados.

El Proveedor de los sistemas de control de inventarios y detección electrónica de fugas garantizará al propietario de la Estación de Servicio, que dichos sistemas operen en óptimas condiciones a los diferentes niveles de producto que tenga el tanque.

En la Estación de Servicio tendrá en existencia las refacciones básicas necesarias, que garanticen la operación continua del sistema, de tal manera que en caso de suspender la operación por mantenimiento, el lapso no será mayor a 72 hrs.

Al aplicarse la prueba de hermeticidad, las empresas prestadoras del servicio, debidamente registradas ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), entregarán al encargado o propietario de la Estación de Servicio, un certificado con las siguientes características:

- Razón social de la compañía en papel membretado.
- Datos oficiales de la compañía.
- Datos de la Estación de Servicio.
- Sistema de prueba aplicado.
- Tanques o tuberías a los que se aplica la prueba.
- Fecha de aplicación.
- Cantidad de producto en cada tanque de almacenamiento.
- Capacidad del tanque de almacenamiento.
- Rango de tiempo que se realizó la prueba.
- Resultados (indicando textualmente si el tanque o tubería es hermético).
- Nombre y firma del responsable de la prueba y del Representante legal del Franquiciatario.
- Licencia de vigencia para el uso de la Tecnología de prueba, emitida por el fabricante o autoridad en la materia.



- a. El Franquiciatario que opera la Estación de Servicio entregará copia del reporte de la prueba de hermeticidad con sistema fijo o con sistema móvil a Pemex Refinación y a las autoridades que lo requieran; asimismo, mostrará el acuse de recibo a los inspectores de las compañías de supervisión externa. Los resultados que se obtengan quedarán registrados en la bitácora y se guardará el original en el Archivo de la Estación de Servicio.
- b. Pruebas de hermeticidad en tanques de pared sencilla en operación.

Las pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento de pared sencilla se aplicarán durante el tiempo que se mantenga el tanque en operación. Los métodos de prueba se aplicarán como mínimo, de acuerdo al siguiente programa:

Antigüedad de Tanques de 0 a 15 años	Aplicación de pruebas Semestral
---	------------------------------------

Si el tanque de almacenamiento no es hermético, se retirará de inmediato de operación para ser reemplazado por un tanque nuevo de doble pared y se notificará a Pemex Refinación y a la autoridad correspondiente.

Para proceder con la sustitución de tanques de pared sencilla por los de doble pared, el franquiciatario presentará al término de su vida útil de 15 años, un programa de trabajo a desarrollar en tres meses y la evidencia documental que ampare la adquisición de los tanques nuevos.

En el caso que no presente el programa de trabajo o no realice la sustitución en los tres meses programados se suspenderá el suministro, y solo se reanudará cuando se haya realizado la supervisión técnica en la que se demuestre que se realizó la sustitución.

- c. Pruebas de hermeticidad en tanques de doble pared en operación.  
Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por lo menos cada año con sistema fijo o móvil. Si la prueba se realiza cada año con sistema fijo, se presentará una prueba con sistema móvil cada 5 años.

Todos los tanques de almacenamiento de doble pared tendrán instalados los sistemas de control de inventarios y detección electrónica de fugas.

En caso de no existir hermeticidad se notificará de inmediato a Pemex Refinación y a la autoridad correspondiente, para analizar y dictaminar las acciones que correspondan.

- d. Pruebas de hermeticidad en tuberías  
Las pruebas de hermeticidad en tuberías, se realizaran con sistema fijo o móvil. La evidencia con sistema fijo se obtiene del sistema de control de inventarios, y con sistema móvil las efectúan compañías registradas por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y dadas de alta en los registros de Pemex Refinación.

Las Estaciones de Servicio aplicarán pruebas de hermeticidad a las líneas de producto, por lo menos cada año con sistema fijo o móvil. Si la prueba se realiza cada año con sistema fijo, se presentará una prueba con sistema móvil cada 5 años.



No existirán tuberías de pared sencilla ya que a la fecha el plazo para su sustitución, está vencido.

En los contenedores donde se ubica la bomba sumergible y en los contenedores de los dispensarios se instalarán sensores electrónicos para detección de fugas, en apego a lo señalado en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio

En caso de no existir hermeticidad la empresa que realizó la prueba y el Franquiciatario notificarán a su Asesor Comercial y a la autoridad correspondiente, en un plazo máximo de 24 hrs., para analizar y dictaminar las acciones que correspondan.

#### III.1.6.4. Suspensión y Retiro de Operación de Tanques de Almacenamiento

##### a. Suspensión temporal de tanques de almacenamiento subterráneos

Las causas para el retiro temporal de operación de tanques de almacenamiento son:

- Para la instalación de los sistemas de control de inventarios y monitoreo electrónico, recuperación de vapores o para instalar la válvula de sobrellenado.
- Para limpieza interior del tanque de almacenamiento, para reasignación de producto o para el retiro de desechos sólidos.
- Por la suspensión temporal de suministro de producto a la Estación de Servicio.
- Para realizar pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento y tuberías.
- Para mantenimiento preventivo a dispensarios e instrumentos de control.

En caso de que el tanque de almacenamiento de doble pared se deje temporalmente fuera de operación, se aplicará el procedimiento señalado en el Apéndice C del Código NFPA 30 "Tanques de almacenamiento temporalmente fuera de servicio", el cual consiste en lo siguiente:

#### 6. Periodo menor a tres meses:

- a. Mantener en operación los sistemas de protección contra la corrosión que se encuentren instalados.
- b. Mantener en operación el control de inventarios y la detección electrónica de fugas, o remover el producto que contenga, de tal forma que el volumen remanente no exceda 0.3% de la capacidad total del tanque o su nivel sea como máximo 25 mm con respecto a la parte más baja del interior del tanque.

#### 7. Periodo igual o superior a tres meses:

- a. Mantener en operación los sistemas de protección contra la corrosión que se encuentren instalados.
- b. Mantener en operación el control de inventarios y la detección electrónica de fugas, o remover el producto que contenga, de tal forma que el volumen remanente no exceda 0.3% de la capacidad



total del tanque o su nivel sea como máximo 25 mm con respecto a la parte más baja del interior del tanque.

- c. Dejar abierta y en funcionamiento la tubería de venteo.
- d. Cerrar todas las boquillas del tanque de almacenamiento (de llenado, bomba sumergible, etc.), excepto la de la tubería de venteo.
- e. Asegurar el tanque contra actos que puedan dañarlo o alterarlo.

b. Suspensión de operación definitiva de tanques de almacenamiento

Las causas de paro definitivo, de tanques de almacenamiento en operación pueden obedecer a retiro y sustitución, al presentarse alguna de las situaciones siguientes.

- o No exista hermeticidad en los tanques de doble pared, en sus elementos primario o secundario.
- o No exista hermeticidad en los tanques de pared sencilla.
- o No esté dentro del rango de vida útil.
- o Por cierre definitivo de la Estación de Servicio.

El propietario de la Estación de Servicio está obligado a notificar por escrito con 72 horas de anticipación a Pemex Refinación y a las autoridades competentes el retiro definitivo del tanque, y tramitar ante las autoridades competentes las aprobaciones para su retiro definitivo.

Para el retiro definitivo de operación del tanque de almacenamiento, se realizará la limpieza interior, así como las demás acciones que determinen las autoridades correspondientes.

III.1.6.5. Abandono o retiro definitivo de tanques de almacenamiento enterrados

Para el retiro definitivo de operación de los tanques de almacenamiento de pared sencilla enterrados, que de acuerdo al programa de sustitución de tanques, estén en fecha de ser retirados de operación para cambiarlos por tanques de doble pared o porque presenten corrosión extrema o alguna fuga de producto, aún cuando sean de doble pared, se podrán aplicar algunos de los métodos siguientes:

a. Abandono de Tanques Enterrados

Los tanques enterrados que se pretendan abandonar, tendrán que contar con la autorización previa de las Autoridades correspondientes, y éstos se llenarán con material inerte, bajo la supervisión de dichas autoridades, debiendo presentar las autorizaciones y bitácoras de ejecución de los trabajos realizados tanto a Protección Civil como a las Gerencias de Coordinación Comercial y de Ventas a Estaciones de Servicio.

Las tuberías, líneas eléctricas y conexiones al tanque serán desconectadas y aisladas previamente, antes de iniciar las maniobras.

Tanques abandonados en sitio.

Este método se aplicará solo cuando no sea posible retirar el tanque de almacenamiento, para lo cuál se realizarán las actividades siguientes:





- Tramitar los permisos ante las autoridades correspondientes para confinar el tanque en el sitio e informar a Pemex.
- Drenar y vaporizar las tuberías conectadas al tanque, de tal manera que queden libres de producto y de vapores.
- Desenterrar el tanque a todo lo largo de su parte superior en un ancho aproximado de 1 metro.
- Desconectar las líneas de llenado de producto, de recuperación de vapores y de medición; y bloquear las líneas que estén fuera de uso, excepto las de venteo, las cuales permanecerán conectadas durante todo el tiempo que dure la aplicación del método. Realizar la limpieza interior del tanque de acuerdo a lo indicado en este manual.
- Verificar que no exista atmósfera explosiva en el interior del tanque.
- Realizar orificios de 3/4 a 1" de diámetro con herramienta mecánica que no produzca chispa, en la parte superior y a lo largo de la superficie descubierta, con una separación aproximada de 30 cm.
- Rellenar el tanque con material inerte (arena y tierra) de acuerdo al procedimiento que se describe a continuación:
- Llenar el tanque con arena al 80% de su capacidad, de tal manera que la arena esté distribuida en el interior del tanque al mismo nivel.
- Hacer una mezcla de tierra y agua (lodo) que tenga una consistencia fluida.
- Verter la mezcla dentro del tanque para llenarlo gradualmente hasta que la mezcla aparezca uniformemente por los orificios de la parte superior.
- Desconectar y bloquear las líneas de venteo.
- Rellenar y compactar la parte desenterrada y finalmente dar el acabado que sea requerido.
- El propietario del predio en donde se abandone el tanque enterrado, llevará un registro con la ubicación precisa del lugar, fecha de abandono y condiciones en que se aplicó el método.
- Cuando se venda o se termine el arrendamiento del terreno, se informará al nuevo propietario del predio la presencia y ubicación de los tanques enterrados.

b. Retiro de tanques enterrados

Para el retiro de tanques enterrados, se limpiará el tanque, se vaporizará e inertizará, se instalarán las señales preventivas, acordonará el área y asignarán dos personas capacitadas en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, cada una con un extintor de 9 kilogramos de polvo químico seco tipo ABC.

Como medidas previas al retiro de los tanques de almacenamiento en Estaciones de Servicio, se realizará la limpieza interior del tanque, de acuerdo a lo indicado en este manual.

- Desenterrar la parte superior del tanque.
- Desconectar todas las líneas y conexiones del tanque, incluyendo las de venteo.

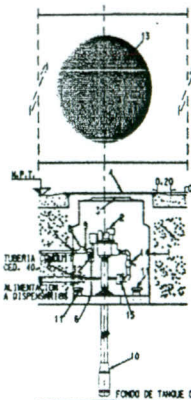


- Tapar temporalmente todas las conexiones del tanque a fin de que durante las maniobras de retiro de la fosa no entre tierra o algún otro material en su interior.
- Una vez retirado el tanque de la fosa, no permanecerá más de 24 hrs. en las instalaciones y será retirado por una empresa especializada, para su confinamiento en un deposito de residuos peligrosos o cortado y enviado a su fundición.
- Después de retirar el tanque se le instalará una conexión de venteo para evitar que los cambios bruscos de temperatura originados durante su traslado puedan afectar su estructura.
- Se rotulará con los letreros que indiquen las autoridades para este tipo de materiales contaminados.



Imagen 3: Tanques de almacenamiento.



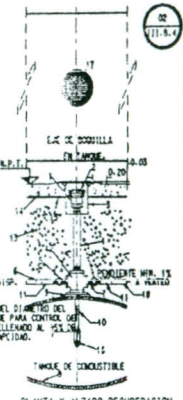


01  
T.T.B.7

**NOMENCLATURA:**

- 1.- CONTENEDOR DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD 42" DIAM. MCA. PROMEX
- 2.- DETECTOR MECANICO DE FUGAS EN TUBERIA: VER 11.8.7
- 3.- TAPA DE CONTENEDOR
- 4.- REGISTRO REDONDO 3/4" DE DIAM.
- 5.- SELLADOR TIPO BOTA MCA. PROXAL
- 6.- DETECTOR DE HIDROCARBUROS TIPO PASIVO CONECTADO A CONSOLA DE MONITORIO
- 7.- RELLENO DE ARENA INERTE O GRAVA TRITURADA MANTO DE 4"
- 8.- SELLO "T" 1/2"
- 9.- CONECTOR TIPO SILLONILLA
- 10.- TUBERIA
- 11.- TAPON USO FUTURO
- 12.- CONEXION ELECTRICA A TUBERIA
- 13.- TAPA DE REGISTRO MOTOGOMA A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.
- 14.- VALVULA SHUT-OFF
- 15.- CONECTOR

PLANTA Y ALZADO DETALLE DE CONTENEDOR MOTOGOMA EN TANQUES

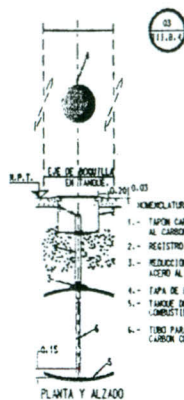


02  
T.T.B.7

**NOMENCLATURA:**

- 1.- VALVULA OJEO PARA RECUPERACION DE VAPORES MARCA D.P.N.
- 2.- TAPA HERMETICA MARCA D.P.N.
- 3.- REGISTRO DE 12" X 12" MARCA D.P.N.
- 4.- TUBO DE ACERO AL CARBON CED. 40 DE 4" DIAM. DEBIDAMENTE PROTEGIDO CON CINTA POLYKIN
- 5.- TUBERIA ANTOR DE ACERO AL CARBON CON ASIENTO DE BRONCE
- 6.- TUBO DE FIBRA DE VIDRIO 3" DIAMETRO
- 7.- MIPLE CORRIDO DE ACERO AL CARBON 3"
- 8.- BOLLERA DE TAMBOR 4" N.P.T. SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE DEL TANQUE
- 9.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
- 10.- VALVULA DE FLUJADOR MARCA D.P.N. SE AJUSTARA AL 50% DE LA CAPACIDAD
- 11.- JUNTA GIRATORIA A BASE DE CODO
- 12.- VALVULA EXTRACTORA 4" X 4" X 3" X 3" MARCA D.P.N.
- 13.- RELLENO DE ARENA INERTE O GRAVA TRITURADA MANTO DE 4"
- 14.- LOSA DE CONCRETO ARMADO
- 15.- MEMBRANA DE POLIETILENO ULTRATANK 2000
- 16.- VALVULA DE FLUJADOR PARA VENTOS
- 17.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.
- 18.- TUBO DE ACERO AL CARBON CED. 40 DE 3" DIAM. DEBIDAMENTE PROTEGIDO CON CINTA POLYKIN

PLANTA Y ALZADO RECUPERACION DE VAPORES FASE I - FASE II Y VENTOS

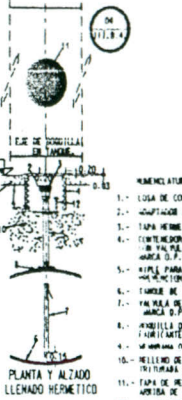


03  
T.T.B.7

**NOMENCLATURA:**

- 1.- TAPON CAPA DE 1" DE DIAM. DE ACERO AL CARBON
- 2.- REGISTRO DE 12" X 12" D.P.N.
- 3.- REDUCCION BUSHING DE 4" X 2" EN ACERO AL CARBON
- 4.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.
- 5.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
- 6.- TUBO PARA PURGA DE ACERO AL CARBON CED. 40 DE 2"

PLANTA Y ALZADO PURGA

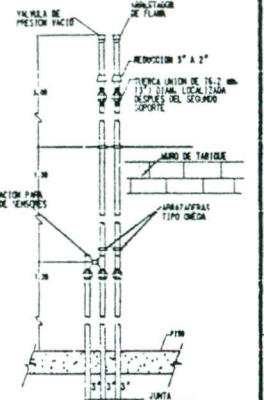


04  
T.T.B.7

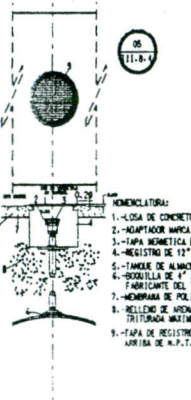
**NOMENCLATURA:**

- 1.- LOSA DE CONCRETO ARMADO
- 2.- ADAPTADOR PARA LLENADO MARCA D.P.N.
- 3.- TAPA HERMETICA DE 4" MARCA D.P.N.
- 4.- CONTENEDOR DE BORMAS PARA LLENADO EN VALVULA DE SERNADO DE 3 GALONES MARCA D.P.N.
- 5.- MIPLE PARA ALCAR VALVULA DE MONITORIO PARA SOBRELLENADO HERMETICO
- 6.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
- 7.- VALVULA DE PREVENCIÓN DE SOBRELLENADO MARCA D.P.N. 4" 50 - 110C
- 8.- BOLLERA DE 4" SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE DEL TANQUE
- 9.- MEMBRANA DE POLIETILENO ULTRATANK
- 10.- RELLENO DE ARENA INERTE O GRAVA TRITURADA MANTO DE 4"
- 11.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.
- 12.- VALVULA DE SERNADO

PLANTA Y ALZADO LLENADO HERMETICO



DETALLE DE VENTILACION

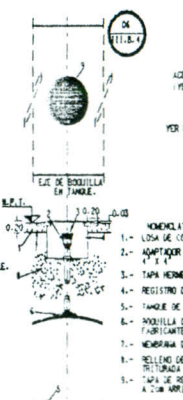


06  
T.T.B.7

**NOMENCLATURA:**

- 1.- LOSA DE CONCRETO ARMADO
- 2.- ADAPTADOR MARCA D.P.N. 4" X 4"
- 3.- TAPA HERMETICA DE 4" MARCA D.P.N.
- 4.- REGISTRO DE 12" X 12" D.P.N.
- 5.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
- 6.- BOLLERA DE 4" SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE DEL TANQUE
- 7.- MEMBRANA DE POLIETILENO ULTRATANK
- 8.- RELLENO DE ARENA INERTE O GRAVA TRITURADA MANTO DE 4"
- 9.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.

PLANTA Y ALZADO TAPON PARA USO FUTURO



07  
T.T.B.7

**NOMENCLATURA:**

- 1.- LOSA DE CONCRETO ARMADO
- 2.- ADAPTADOR PARA CONTROL DE INVENTARIOS 4" X 4"
- 3.- TAPA HERMETICA DE 4" MARCA D.P.N.
- 4.- REGISTRO DE 12" X 12" D.P.N.
- 5.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
- 6.- BOLLERA DE 4" SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE DEL TANQUE
- 7.- MEMBRANA DE POLIETILENO ULTRATANK
- 8.- RELLENO DE ARENA INERTE O GRAVA TRITURADA MANTO DE 4"
- 9.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.

PLANTA Y ALZADO DISPOSITIVO PARA EL SISTEMA DE MEDICION

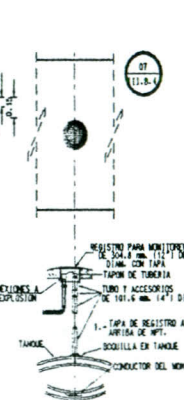


08  
T.T.B.7

**NOMENCLATURA:**

- 1.- SELLADOR ELASTICO (VER NOTA 2)
- 3.- NO INTERRUPTOR ARMADO (VER NOTA 4)
- 4.- ACERO DE REFUERZO (VER NOTA 4)
- 5.- LINEA DE FRACTURA

JUNTA DE CONTRACCION EN CIRCULACION INTERIOR.

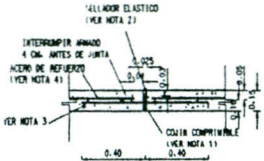


09  
T.T.B.7

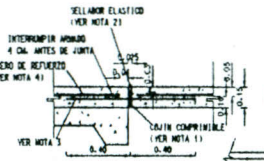
**NOMENCLATURA:**

- 1.- REGISTRO PARA MONITORIO DE 30" X 12" (12" DE DIAM. CON TAPA)
- 2.- TAPON DE TUBERIA
- 3.- TUBO Y ACCESORIOS DE 101.6 mm (4") DIAM.
- 4.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.
- 5.- BOLLERA DE 4" SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE DEL TANQUE
- 6.- RELLENO DE ARENA INERTE O GRAVA TRITURADA MANTO DE 4"
- 7.- TAPA DE REGISTRO A 2 CM ARRIBA DE N.P.T.

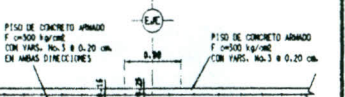
PLANTA Y ALZADO MONITORIO EN ESPACIO ANULAR



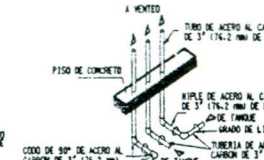
JUNTA DE EXPANSION EN CIRCULACION INTERIOR.



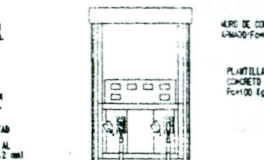
JUNTA DE EXPANSION ENTRE LOSA DE TANQUES Y CIRCULACION INTERIOR.



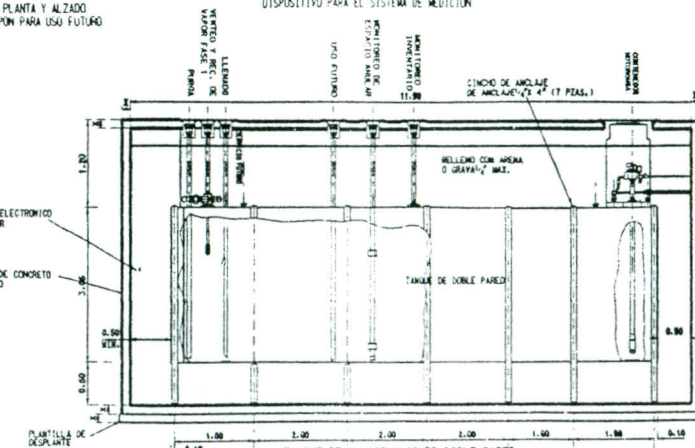
DETALLE DE PROTECCION DE CANAL DE RIEGO



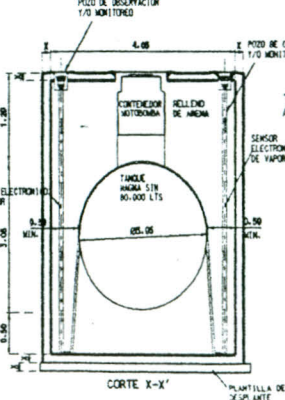
DETALLE DE JUNTA GIRATORIA.



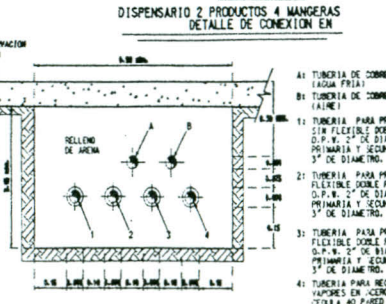
DISPENSARIO 2 PRODUCTOS 4 MANGERAS DETALLE DE CONEXION EN



TANQUE DE ALMACENAMIENTO DOBLE PARED ACERO AL CARBON - POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD



CORTE X-X'



TRINCHERA PARA INSTALACION DE TUBERIAS DE PRODUCTO Y SERVICIOS

**NOTAS**

- 1.- EL COLLAR COMPRESIBLE SERA DE NAT. CELULAR IMPREGNADO CON AZULOS ESPECIALES Y PENTAFOSFORO O SILEXITE IMPREGNADO DE SILEXITE Y SILEX PARA RELLENO Y BASE DEL SELLADOR ELASTICO.
- 2.- EL SELLADOR ELASTICO SERA DE ASFALTO O BASE DE ALQUILTRAN DE HUELA O SIMILAR RESISTENTE A COMBUSTIBLES, ACEITE Y GASAS.
- 3.- LAS VARILLAS QUE UNEN LAS LOSAS DE EXPRESARAN Y EMPALMARAN PARA EVITAR ADHERENCIA A LA LOSA.
- 4.- EL DIAM. Y SEPARACION DE LAS VARILLAS DE REFUERZO SERAN DETERMINADAS POR EL CALCULISTA LO MISMO QUE EL ESPESOR DE LAS LOSAS DE CONCRETO ARMADO. LAS MEDIDAS INDICADAS EN EL PLANO SON SOLO INDICATIVAS.
- 5.- EL PISO DE LAS AREAS DE CIRCULACION HORIZONTAL INTERNA SERA DE CONCRETO.
- 6.- ADOTACIONES EN CENTIMETROS.



CT-2700

CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS S.A. DE C.V.  
CALLE DE LA INDUSTRIA 1000  
C.P. 06000 MEXICO D.F.



DET.-01

## CAPITULO IV

### INSTALACIONES

---





#### IV.1 Tuberías de doble pared.

Este tipo de tuberías cumplirán con el criterio de doble contención para contener posibles fugas del producto alojado en la tubería primaria cuando las tuberías se encuentran enterradas.

Dicho sistema 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 sistema 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 ó el producto que se llegará a fugar del contenedor primario.

Los codos, coples, tees y sellos flexibles, tanto primarios como secundarios, deberán ser los estrictamente indicados por el fabricante y Pemex, esto para asegurar el correcto funcionamiento del sistema. El fabricante de la tubería deberá dar una garantía por escrito de 10 años contra corrosión ó defectos de fabricación.

##### IV.1.1 Tuberías de doble pared para distribución de producto.

Esta conformado por tubería, conexiones y accesorios existentes entre los tanques de almacenamiento y los dispensarios. Se utilizaran tuberías de doble pared con el objeto de evitar la contaminación al subsuelo. A continuación se indican diferentes materiales de tubería doble pared.

CASO	CONTENEDOR PRIMARIO	CONTENEDOR SECUNDARIO
1	ACERO AL CARBON	POLIETILENO ALTA DENSIDAD
2	FIBRA DE VIDRIO	POLIETILENO ALTA DENSIDAD
3	MATERIAL TERMOPLASTICO	FIBRA DE VIDRIO

La tubería de distribución podrá ser rígida ó flexible. Si es rígida se instalaran conexiones flexibles tanto a la salida de la bomba sumergible, como a la llegada a los dispensarios. Si es flexible, la derivación de los dispensarios podrá ser rígida dentro del contenedor.





## Tuberías

### V.1.2 Trincheras.

Se instalará en nuestra estación de servicio, tubería flexible de doble pared de 1 ½" (38 mm) de diámetro y la pared secundaria será de 2" (51 mm) de diámetro, que se encargara de surtir combustible de magna sin y Premium desde las motobombas a los dispensarios de despacho.

La tubería de recuperación de vapores es de acero al carbón cedula 40 de 3" de diámetro pared sencilla, esta tubería nos ayudara a recolectar los vapores emitidos por la gasolina que se recuperan de las pistolas de despacho de cada dispensario por medio de motores eléctricos que se encuentran en los mismos enviándolos a la zona de tanques de almacenamiento.

También se coloco tubería de venteos de acero al carbón de 3" de diámetro en sección vertical y horizontal. Al final de la tubería se instalara una válvula de presión vacío que se encargará de evitar emisiones de gasolina al medio ambiente y evite la contaminación.

En esta estación se distribuye producto diesel, el cual no se considera tubería de recuperación de vapores en este producto, pero si venteos horizontales y verticales. En el venteo vertical al final se le colocará un arrestador de flama.

Como la tubería es metálica, se aplico 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 su colocación será del 50% de la cinta.

Todas estas tuberías tendrán una pendiente mínima del 1% hacia los tanques de almacenamiento.

### Excavación de trincheras.

El ancho y la profundidad de la trinchera deberán ser lo suficientemente amplios para ubicar la tubería, así con tener el espacio necesario de material de relleno para proteger la tubería. Se deben de acatar las siguientes condiciones:

- 1) Pendiente del 1% desde los dispensarios hacia los tanques de almacenamiento de combustibles.
- 2) Profundidad mínima de 50 cm del nivel de piso terminado a la parte superior del contenedor secundario.
- 3) La separación mínima entre las tuberías de producto será de 10 cm.

- 4) La separación mínima de cualquier tubería con las paredes de las trincheras será de 15 cm.
- 5) Deberá tener una cama de arena ó material de relleno con espesor mínimo de 15 cm.

Se deben tomar en cuenta las excavaciones de las trincheras de tuberías los cambios de dirección para evitar aglomeraciones en las mismas.

#### Relleno de tuberías.

Se colocara arena ó material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a  $\frac{3}{4}$ " de diámetro 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. VER IMAGEN 5.

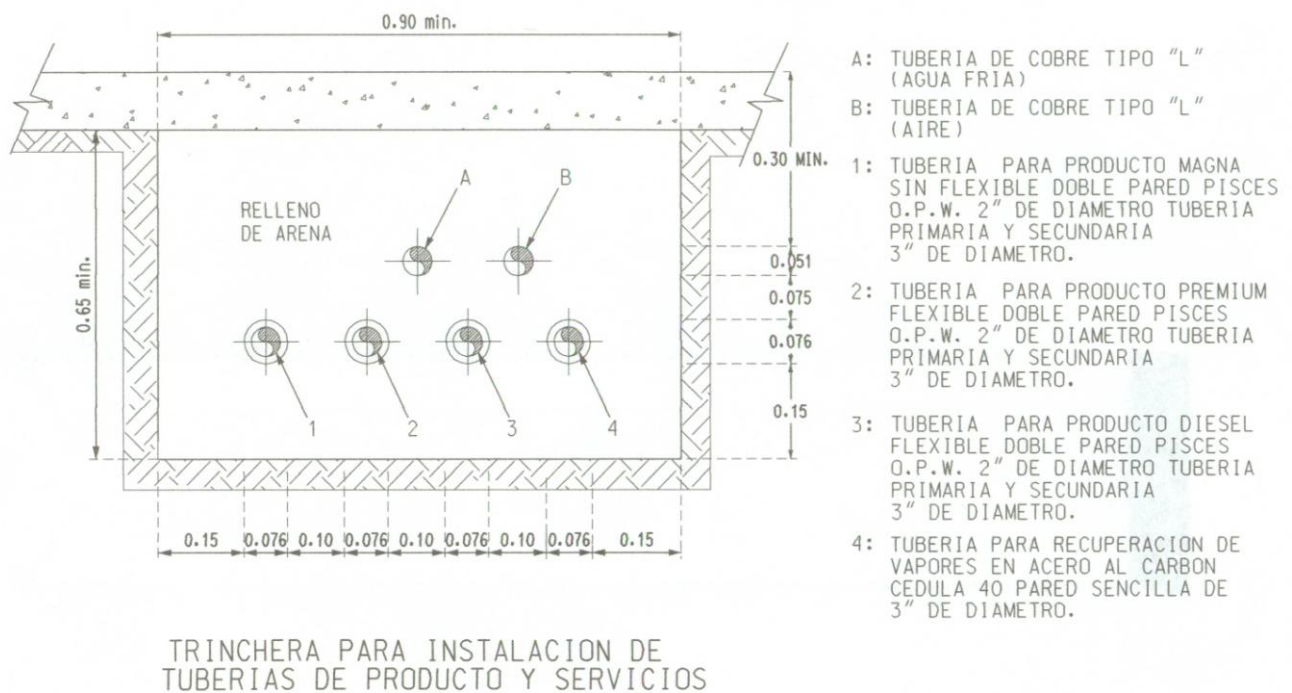


Imagen 5: Trinchera de instalaciones.



#### IV.1.2.3 Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto.

En este tipo de tuberías se realizaron dos tipos de pruebas en diferentes etapas de su instalación que se efectuaran de la siguiente manera:

##### Primera prueba.

Será neumática y se efectuará a las tuberías primarias y secundarias cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación ó en la trinchera, interconectadas entre si, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles ó dispensarios. Ninguna tubería será cubierta antes de pasar esta prueba y deberá tener soporte documental que certifique su aprobación.

##### Segunda prueba.

Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la UNIDAD VERIFICADORA DE PRUEBAS DE HERMETICIDAD, la cual emitirá 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 reparación ó sustitución cualquiera sea de los casos.

#### IV.1.2.5 Tuberías de agua y aire.

##### PRUEBA PARA LA RED DE AGUA

Se utilizó tubería de cobre rígido tipo “L” para conducción de agua con  $\frac{3}{4}$ ” de diámetro.

La red se probó a una presión de  $7 \text{ kg/cm}^2$  durante un periodo de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificara la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

En cualquier caso de observar alguna variación en los manómetros se indicara al instalador de la misma revisarla y repararla en las líneas detectadas.

##### Prueba de la red de aire.



Se utilizó tubería de cobre rígido tipo “m” para conducción de  $\frac{3}{4}$ ” de diámetro.

Se probó con gas inerte, no tóxico y no inflamable a una presión de  $9 \text{ kg/cm}^2$ . Aplicando esta presión se procedió a verificar las uniones y conexiones con espuma de jabón para estar seguros que no existen fugas. Si no aparece ninguna fuga se considerará que el sistema es hermético.

Las tuberías para estos servicios pueden instalarse en trincheras independientes ó 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. VER IMAGEN 6.



Imagen 6: Tuberías de producto en trincheras.



#### IV.2 Detección electrónica de fugas.

En la estación de servicio se colocaron sensores de líquidos y/o vapores que irán conectados a una computadora ó cerebro dentro de la oficina. Estos sensores estarán colocados en los contenedores de las bombas sumergibles y en los dispensarios.

La energía que alimenta al dispensario y/o motobombas deberá suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en los contenedores.

##### IV.2.1 Instalación eléctrica.

###### Clasificación de las áreas peligrosas.

En la estación de servicio fueron seleccionados los tipos de materiales eléctricos que se encuentren en zonas de alto riesgo, en las que se pueda tener un accidente por algún corto circuito, ya que en la estación se manejan y almacenan líquidos volátiles e inflamables.

Es por eso que se seleccionan por la función de peligrosidad que representa la clase de atmosfera en la que esta instalado.

La clasificación de las áreas peligrosas se determina de acuerdo del grado de riesgo de explosividad dentro del grupo D, clase I, división 1 y 2.

La clasificación correspondiente al grupo D, clase I división 1, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables ó gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro. Sus características son las siguientes:

- a) Áreas en las cuales la concentración de gases ó vapores existentes de manera continua, intermitente ó periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- b) Zonas en las que la concentración de algunos gases ó vapor puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento ó por fugas de combustibles.
- c) Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases ó 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, incluye sitios donde se usan líquidos volátiles, gases ó vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos solo en caso de accidente u operación anormal del equipo. Estas áreas tienen las características siguientes:

- a) Áreas a las cuales se manejan ó usan líquidos volátiles ó gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes ó sistemas cerrados, de los que puedan escaparse solo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- b) Áreas adyacentes a la zona de la clase I división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases ó 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 el espacio comprendido dentro de una esfera de un metro de radio con centro en la boquilla en 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 el 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.

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 serán herméticas y estén proyectadas verticalmente hasta el nivel de piso terminado. Si las boquillas se encuentran abiertas ó no son herméticas se considerara clase I, división 1.

#### Bombas de descarga.

Se considera que existe un área peligrosa de la división 2 hasta una distancia de 8 m en todas direcciones a partir de la superficie exterior de la bomba.

Cuando la pared del edificio se encuentra a menos de 8 m de la fuente de peligro ya mencionado, esta área peligrosa se cortara siempre y cuando este totalmente cerrado y no se





comunique por algún medio al exterior ya que de ser así la distancia se prolongara hasta dar los 8 m y considerando una altura de 0.50 m sobre el nivel del piso.

Se describen las diferentes áreas peligrosas en los diferentes lugares ubicados dentro de la estación de servicio ya que los accesorios, tuberías y demás, por norma serán a prueba de explosión.

Es muy importante que se tomen estas consideraciones ya que la negligencia de no instalar los componentes correctos podría causar un accidente serio.

#### Canalización y accesorios de unión.

Independiente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos.

Las tuberías se aran de tubo metálico rígido de pared gruesa roscado ó 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 quedara 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 quedaran 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 ó agrietamientos por fallas mecánicas.

En ningún momento podrán instalarse tuberías no metálicas dentro de las áreas peligrosas, fuera de estas donde las normas locales lo permitan, podrán instalarse registros donde se efectuó la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo “EYS” ó similar que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas.

#### Soporte de canalizaciones.

En las estructuras de acero se utilizaran espaciadores, anchos, charolas u otros elementos apropiados para asegurar rígidamente los conduit.



#### Cuidado del cable.

Ningún cable debe ser introducido a los conductos hasta que todos aquellos trabajos ó maniobras, cuya naturaleza pueden ser de riesgo, hayan sido completados. El cuidado del cable es que no presente raspaduras, que el cable este desnudo y al contacto con algún material metálico provoque un corto circuito que nos dañe parte de nuestra instalación.

#### Identificación de conductores.

Todos los circuitos deberán ser rotulados ó identificados en registros y tableros a donde se conecten, por ejemplo los conductores para los tableros, alumbrado fusibles, alarma sonora, motobombas, dispensarios, paros de emergencia. El propósito de este procedimiento es para tener un orden en nuestras instalaciones en caso de mantenimiento no haya problemas al instalarse.

Los conductores no estarán expuestos a líquidos, gases ó vapores inflamables que tengan efectos dañinos, ni a temperaturas excesivas.

Otro aspecto muy importante es que los conductores que van desde el cuarto de control eléctrico a cualquier equipo sea de un solo hilo, sin añadiduras.

#### Tamaño y tipo de cable.

Los conductores del alumbrado deberán ser de cobre de 600 voltios, clase THWN aislados.

No se permiten conductores menores al N° 12 AWG ó menores a 600 voltios, los de control serán del N° 14 AWG.

#### Cajas de conexiones.

Los accesorios ubicados dentro de las áreas denominadas peligrosas deberán ser a prueba de explosión y roscables para su instalación, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca.

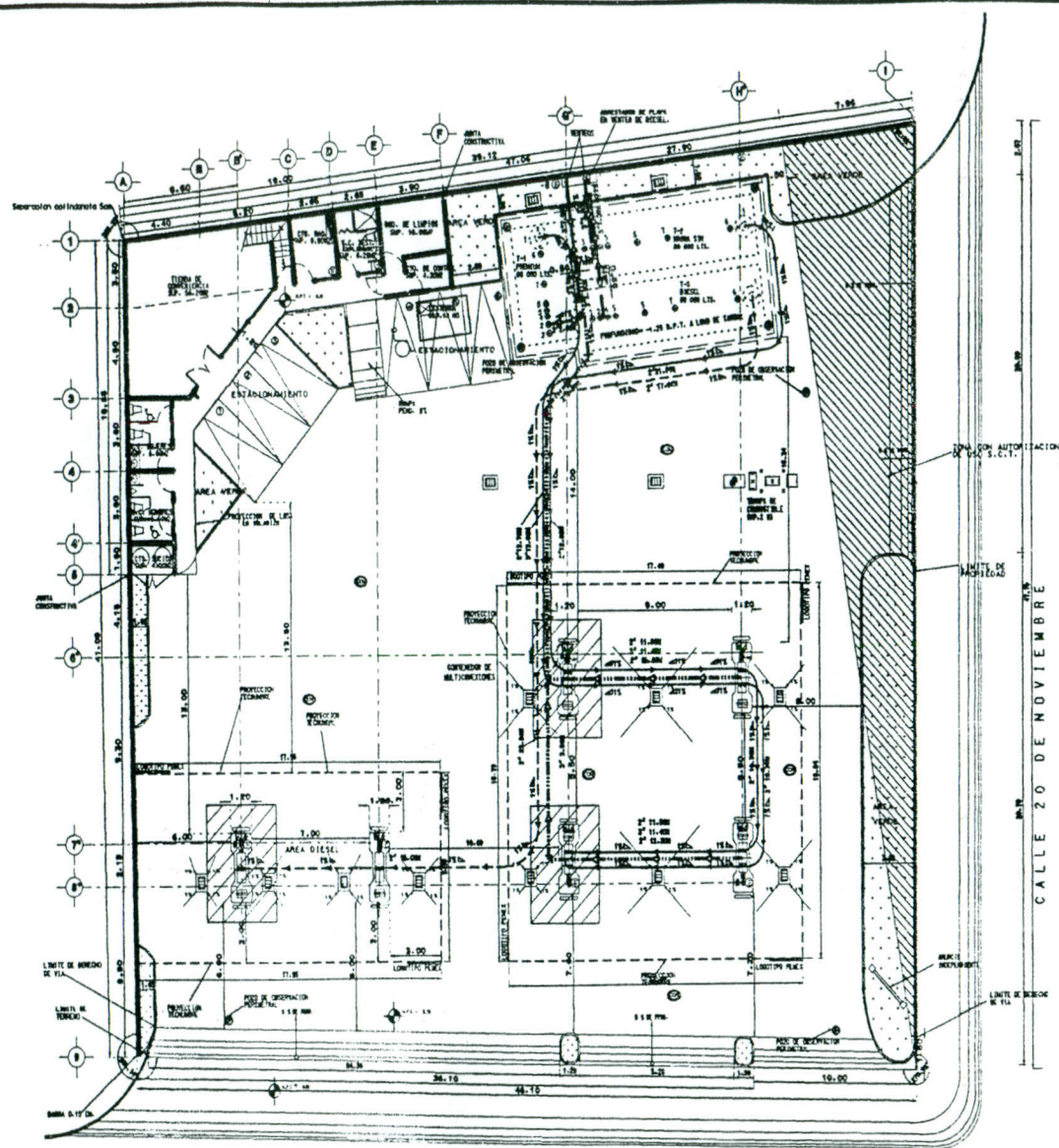
Estos accesorios de conexión estarán completos y no presentaran agrietamientos ó fisuras en el cuerpo del mismo, la cual no garantice el correcto funcionamiento. Se les aplicara un compuesto sellador especial.

#### Ambiente húmedo.

En lugares donde exista humedad excesiva, se deberá de proveer un sistema de drenado y respiraderas de los registros ó en las puntas bajos del sistema.

#### Sellos eléctricos a prueba de explosión.

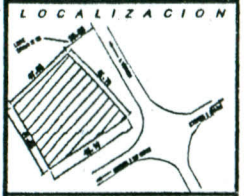
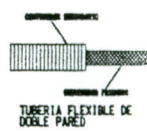
En la acometida en los dispensarios, interruptores y en general a todo tipo de equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, irán colocados sellos eléctricos tipo "EYS" en los



CALLE 16 DE SEPTIEMBRE

CALLE 20 DE NOVIEMBRE

- NOVENALFABETA:**
- ⊕ TAPAS SOBRE TANQUES
  - ⊙ BOMBA DE SUCCION
  - ⊙ RECUPERACION DE VAPORES FASE L-11 Y VENTIL
  - ⊙ PUNTA
  - ⊙ LLEBANO METRICO
  - ⊙ TAPON UNO FUTURO
  - ⊙ MONITORES DE INVENTARIO
  - ⊙ MONITORES DE ESPACIO ANULAR
- OPCION DE NOVENALFABETA:**
- BT 1.5 MP
  - BP 1.5 MP
  - BT 1.5 MP



- SIMBOLOGIA**
- TUBERIA FLEXIBLE DOBLE PARED ACIA: FUSOS TUBERIA PRIMARIA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 7.10.050 MP CON TOL. SECUNDARIA SUPERIOR PARA GASOLINA MARCA S.M.
  - TUBERIA FLEXIBLE DOBLE PARED ACIA: FUSOS TUBERIA PRIMARIA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 7.10.050 MP CON TOL. SECUNDARIA INFERIOR PARA GASOLINA MARCA S.M.
  - TUBERIA PARED SENCILLA PARA RECUPERACION DE VAPORES EN ACERO AL CARBON C20: 40 DE 0.0764 x 1.17 (DIAM.)
  - TUBERIA PARED SENCILLA PARA VENTIL DE ACERO AL CARBON C20: 40 DE 0.0764 x 1.17 (DIAM.) SECCION HORIZONTAL Y VERTICAL.

- ⊕ DISPENSADOR AIRE Y AIRE
- ⊕ DISPENSADOR COMESTIBLE DIESEL
- ⊕ DISPENSADOR COMESTIBLE GASOLINA
- ⊕ SEÑAL PARA CAPTACION DE DEPRESAS ACIDENTES
- ⊕ PISO DE MONITOR
- ⊕ PISO DE EMERGENCIA
- ⊕ EMISOR DE ACETES
- ⊕ VENTIL
- ⊕ EXTINTOR
- ⊕ INDICA EJE CONSTRUCTIVO
- ⊕ INDICA EJE DESPARRAMO
- ⊕ IMPERIO
- ⊕ ZONA DE CARGA
- ⊕ ZONA CON AUTORIZACION DE USO DE S.C.T.

**NOTAS**

-TANQUES DOBLE PARED ACERO/POLIETILENO ALTA DENSIDAD.

**PEMEX**

CONSTRUCCION S. OCHOA S.A. DE C.V.

**BALANCE**

Supervision y Construcción S.A. de C.V.

PRO. GONZALO LOPEZ MORALES

DATE: I. M. -01



ductos eléctricos para impedir el paso de gases, vapores ó flamas de un área a otra de la instalación.

Se aplico el sello eléctrico un sellador adecuado para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos.

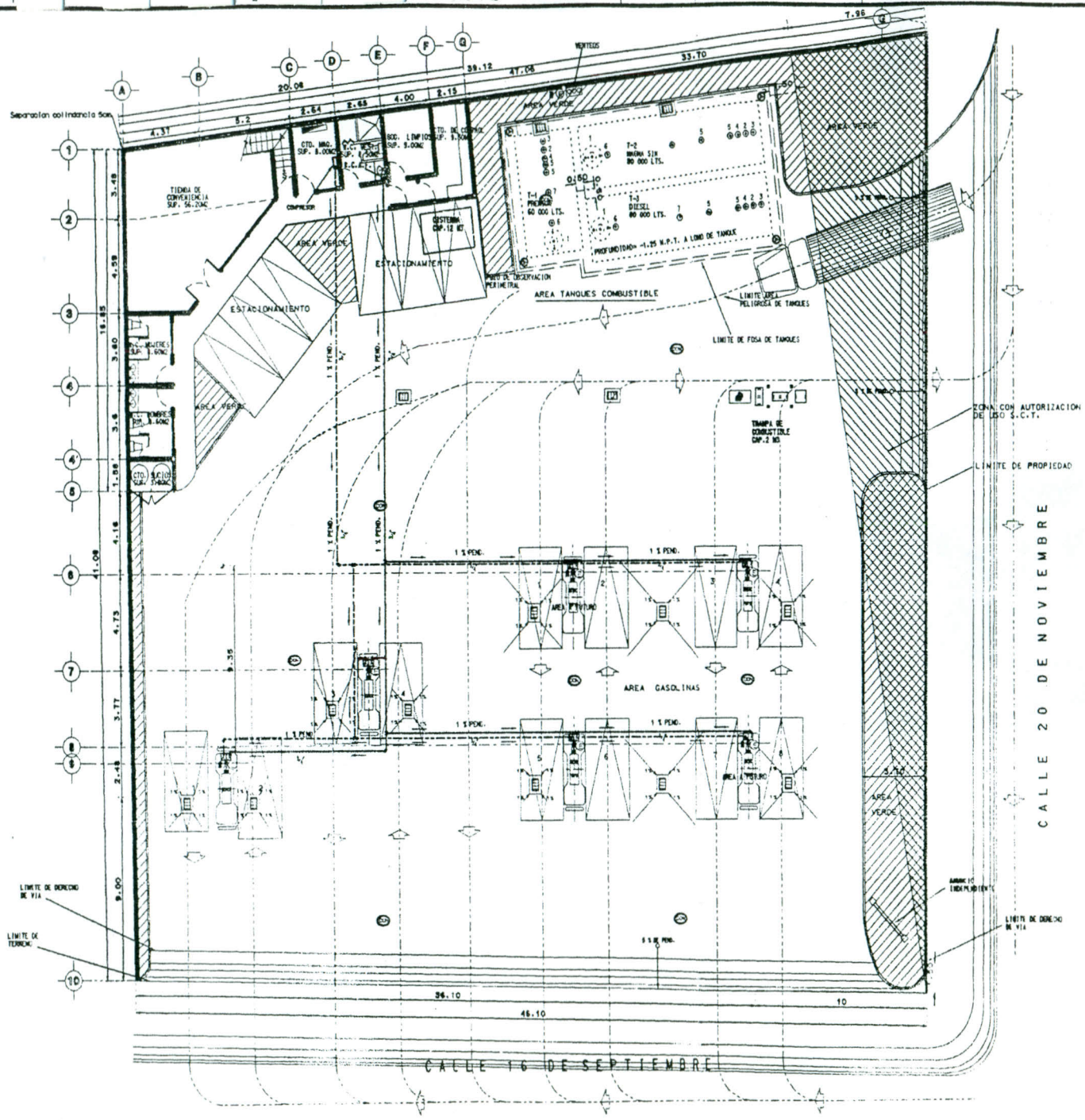
Los sellos eléctricos fueron conectados a ductos que se encuentran localizados dentro de áreas peligrosas y que contienen conductores eléctricos capaces de producir arcos eléctricos, chispas ó altas temperaturas. Los sellos se instalaron a una distancia máxima de 50 cm de las cajas de conexiones, entre las cuales no existe ninguna clase de unión ó accesorio de conexión.

En caso de que los ductos entren ó salgan en áreas con clasificaciones diferentes, el sello eléctrico se colocara en cualquiera de los dos lados de la línea límite, de tal manera que los gases ó vapores que puedan entrar en el sistema de la tubería dentro del lugar peligroso no pasen al ducto que esta mas allá del sello. No existirá ningún tipo de unión, accesorio ó caja entre el sello en la línea limite.

El tapón formado por el compuesto sellador no podrá ser afectado por la atmosfera ó 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 de 16 mm. VER IMAGEN 6



Imagen 6: Conexiones a prueba de explosión.



ORIENTACION



LOCALIZACION



SIMBOLOGIA

- TIENDA DE COMERCIO TIPO 1 PARA COLECCION DE AGUA DIBUJO INDICADO EN LINEA
- TIENDA DE COMERCIO TIPO 2 PARA COLECCION DE AGUA DIBUJO INDICADO EN LINEA
- S. C. A. F. BUN COLUMNA DE AGUA FRIA
- ⊕ S. C. A. F. BUN COLUMNA DE AGUA FRIA

- ▣ REJILLA PARA COLECCION DE BOMBAS AZULES
- ⊕ PUNTO DE MONITOREO
- ⊕ PUNTO DE DERRAMA
- ⊕ DERRAMA DE AZULES
- ▨ ZONA CON AUTORIZACION DE USO DE S. C. T.

- MONUMENTOS:
- ⊕ TANQUES
  - ⊕ BOMBA DE SUCCION
  - ⊕ RECUPERACION DE VAPORES FASE I, II Y VENTIL
  - ⊕ PUNTO
  - ⊕ LLENADO MEMETICO
  - ⊕ TAPON USO FUTURO
  - ⊕ MONITOREO DE INVENTARIO
  - ⊕ MONITOREO DE ESPACIO ANULAR
- CAPACIDAD DE MOTOCORRIAS
- ⊕ 1.8 MP
  - ⊕ 1.5 MP
  - ⊕ 1.5 MP

NOTAS

NO.	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO



TIPO DE SERVICIO: NUEVA ESTACION DE SERVICIO

PROYECTISTA: COMERCIALES S. C. OCEANO S. A. DE C. V.

PROYECTO: 16 DE SEPTIEMBRE Y 20 DE NOVIEMBRE

PROYECTISTA: COMERCIALES S. C. OCEANO S. A. DE C. V.

PROYECTO: 16 DE SEPTIEMBRE Y 20 DE NOVIEMBRE

PROYECTISTA: COMERCIALES S. C. OCEANO S. A. DE C. V.

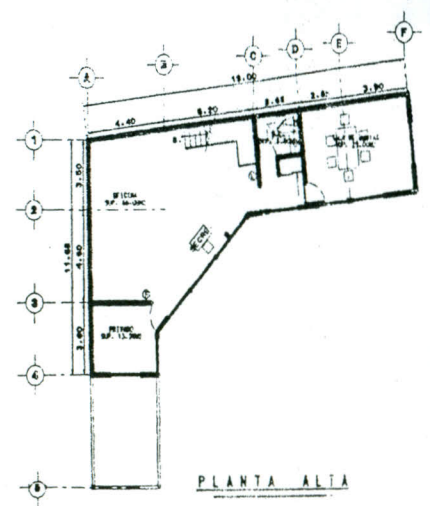
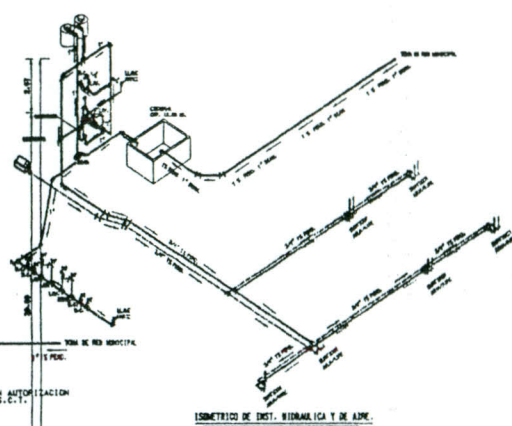
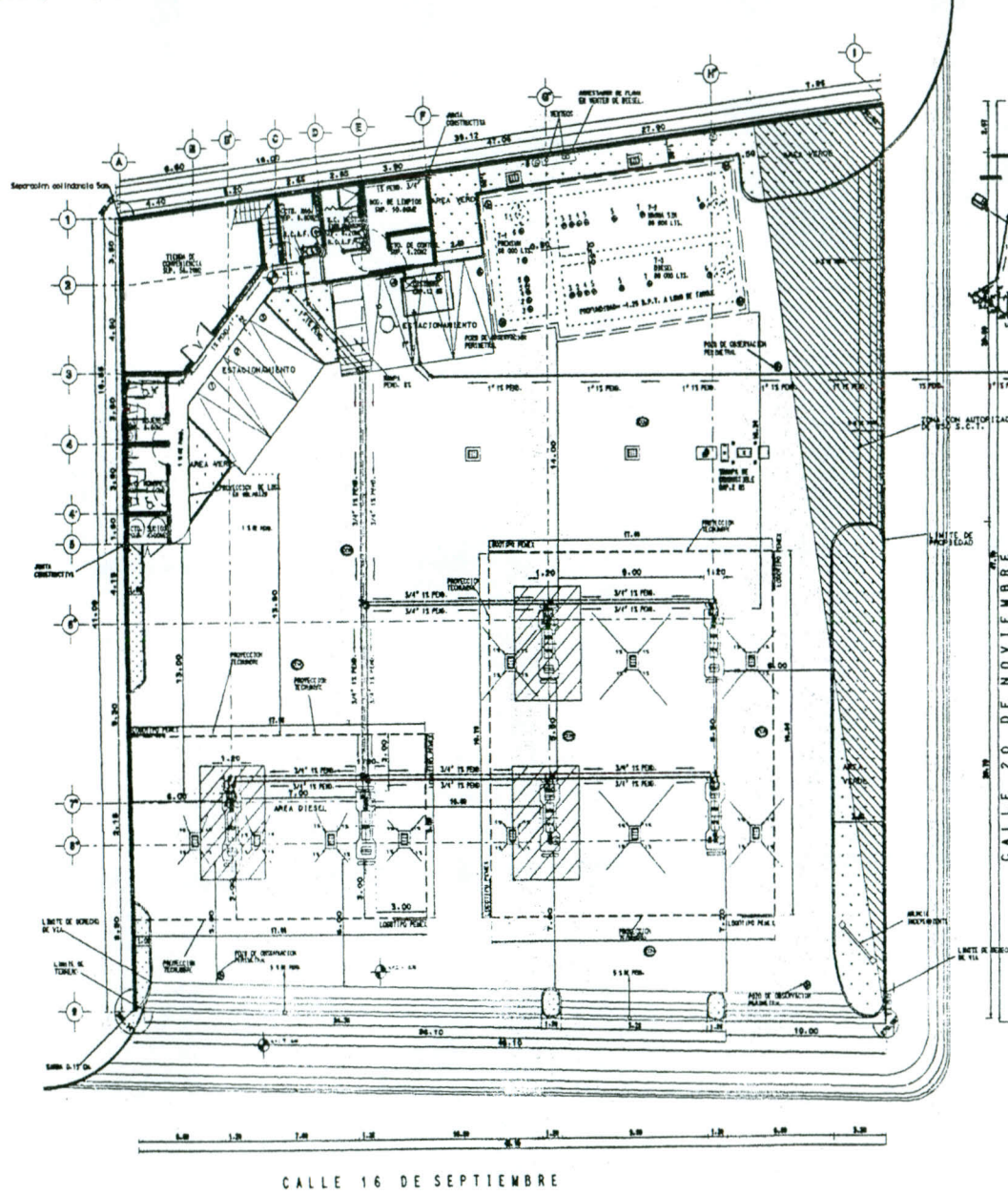
PROYECTO: 16 DE SEPTIEMBRE Y 20 DE NOVIEMBRE

PROYECTISTA: COMERCIALES S. C. OCEANO S. A. DE C. V.

PROYECTO: 16 DE SEPTIEMBRE Y 20 DE NOVIEMBRE

IH-01

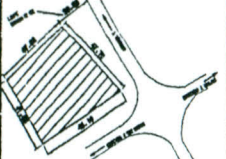




ORIENTACION



LOCALIZACION



SIMBOLOGIA

- TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "A" PARA COLECCION DE AGUA CALIENTE DIAMETRO NOMINAL EN LINEA
- TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "B" PARA COLECCION DE AGUA FRIA DIAMETRO NOMINAL EN LINEA
- TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "C" PARA COLECCION DE AGUA FRIA DIAMETRO NOMINAL EN LINEA
- T.A.C. TUBERIA DE AGUA CALIENTE
- S.C.A.C. BOMBAS COLUMNAS DE AGUA CALIENTE
- S.C.A.F. BOMBAS COLUMNAS DE AGUA FRIA
- B.C.A.F. BOMBAS COLUMNAS DE AGUA FRIA
- C.A.F. CONEXIONES DE AGUA FRIA
- (E) BOMBAS DE AGUA
- (O) CILINDROS DE AGUA
- (E) (F) (G) TAMPAS DE OBRAS
- [Hatched Box] ZONA DE CARGA A PUNTO
- [Hatched Box] ZONA DE ARMADURA DE S.C.T.

NOTAS



PROYECTO: CI-478

CLIENTE: COMPAÑIA S. CALLES S.A. DE C.V.

PROYECTISTA: INSTITUTO BALANCE

PROYECTO: INST. HIDRÁULICA Y DE AIRE

INSTITUTO BALANCE  
Compañía de Construcciones S.A. de C.V.

PROYECTISTA: ING. GERARDO LÓPEZ MORALES

1.H.-01





Tableros y centro de control de motores.

Los tableros para el alumbrado y el centro de control de motores se encuentran localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo deberá estar ubicada en el cuarto de maquinas.

Interruptores.

La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se realizo utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que se pueda cortar la operación en espacios definidos sin propiciar un paro total.

Interruptores de emergencia.

En la estación de servicio se colocaron interruptores de emergencia, por norma se deben de instalar como mínimo cuatro paros de emergencia, el objetivo de este interruptor es de cortar de golpe la energía eléctrica en todos los circuitos de fuerza, así como el alumbrado en dispensarios. Solamente el alumbrado general estará encendido.

Estos paros de emergencia se colocaran en el interior de las oficinas de control donde siempre se encuentra personal laborando, en la fachada principal de la oficina, en zona de dispensarios y en zonas de tanques de almacenamiento. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocaran a una altura de 1.70 m a nivel de piso terminado.

Especificaciones eléctricas para la alimentación de paros de emergencia.

Se utilizo tubería conduit de 19 mm (3/4”), 2 cables del # 12 THHN para energía y un cable del # 12 desnudo para tierra. Para cada paro de emergencia.

Especificaciones eléctricas para alimentación de dispensarios.

T-19,4-12,1-14 T, Alimentación general de dispensario.

T-19, 2-16 THHN/THWN, señal de dispensario.

T-19,2-16 THHN/THWN, sensor.

1-12 T. Puesta a tierra.

Especificaciones eléctricas para alimentación de tanques.

T-19,3-12, 1-14 T, Tanque 1 motobomba PREMIUM.



T-19, 2-16 THHN/THWN, Detector de fugas.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Sonda de monitoreo.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Sensor de espacio anular.

T-19,3-12, 1-14 T, Tanque 1 motobomba MAGNA SIN.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Detector de fugas.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Sonda de monitoreo.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Sensor de espacio anular.

T-19,3-12, 1-14 T, Tanque 1 motobomba DIESEL.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Detector de fugas.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Sonda de monitoreo.

T-19, 2-16 THHN/THWN, Sensor de espacio anular.

Especificaciones eléctricas para alimentación de pozos de observación.

T-19, 2-16 THHN/THWN, 1-14 T Pozos de observación.



### Sistemas de tierras.

Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas y todas las partes metálicas del sistema eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, fueron puestas a tierra. Se utilizó cable de cobre desnudo suave y conectores para los diferentes equipos que están en contacto con energía eléctrica.

A continuación se enuncian las características y calibres mínimos que deben reunir estos elementos:

- I. Los electrodos (varillas cooperweld) usadas como tierra fueron de por lo menos 2.6 m de longitud y estarán enterrados verticalmente.
- II. La conexión de la estructura de los edificios se conectó a la red general de tierras con cable #2 AWG (34 mm<sup>2</sup>). También se conectaron las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancia que no excedan de 20 m.
- III. Las cubiertas metálicas que contengan ó protejan equipo eléctrico, tales como: transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, bombas para suministro de combustibles y dispensarios.
- IV. El cuerpo de los equipos ira conectado exclusivamente en el sistema de tierras.
- V. Los autotanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados por pinzas previstas para dicha conexión.
- VI. Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos ó vapores serán conectadas a la red de tierra también.
- VII. Las columnas de concreto armado se harán con conexiones cable varilla.
- VIII. Los aparatos eléctricos e instalaciones que estén compuestas por partes metálicas también serán aterrizadas.
- IX. En caso de que el tipo de suelo posea un nivel freático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión.

### Iluminación.

En el aspecto de la iluminación se utilizaron lámparas de luz blanca. Las luminarias en los exteriores.

Se instalaron del tipo gabinete con lámpara de luz blanca que proporcione un nivel de iluminación no menor a los 200 luxes. Se instalaron a una altura de 4.50 m del nivel del piso terminado, montados sobre postes metálicos, por norma la altura no podrá ser menor de 2.50 m cuando se encuentren fijadas en los muros.



### Ubicación de luminarias.

Las luminarias se colocaran en los accesos y salidas de la estación de servicio, en zona de tanques de almacenamiento y en la zona de despacho, por norma se colocaron lámparas en cada posición de carga empotradas ó sobrepuestas sobre el plafón de la techumbre.

La selección de las luminarias se realizó considerando el espacio que hay que iluminar.

### Alumbrado de emergencia.

El tipo de alumbrado es opcional para los casos en que la energía eléctrica falle el suministro ó por situaciones de riesgo se tenga que cortar el mismo.

### Especificaciones eléctricas en faldón perimetral.

T-19, 2-10 THHN/THWN, alumbrado en faldón perimetral.

1-12 T.

Aquí se utilizo tubería de  $\frac{3}{4}$ " (19 mm), 2 cables del calibre 10 THHN/THWN y un cable calibre 12 que funciona como tierra.

Para el faldón perimetral se instalaron lámparas fluorescentes 2 x 38 W.

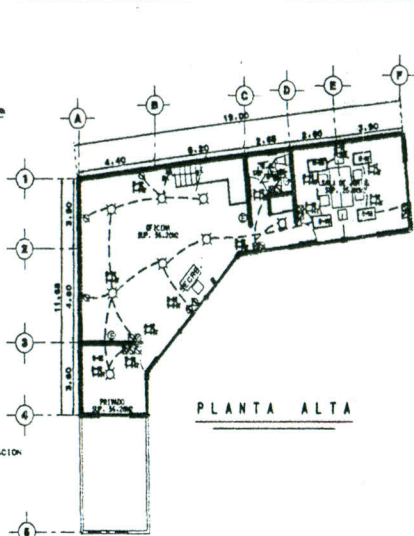
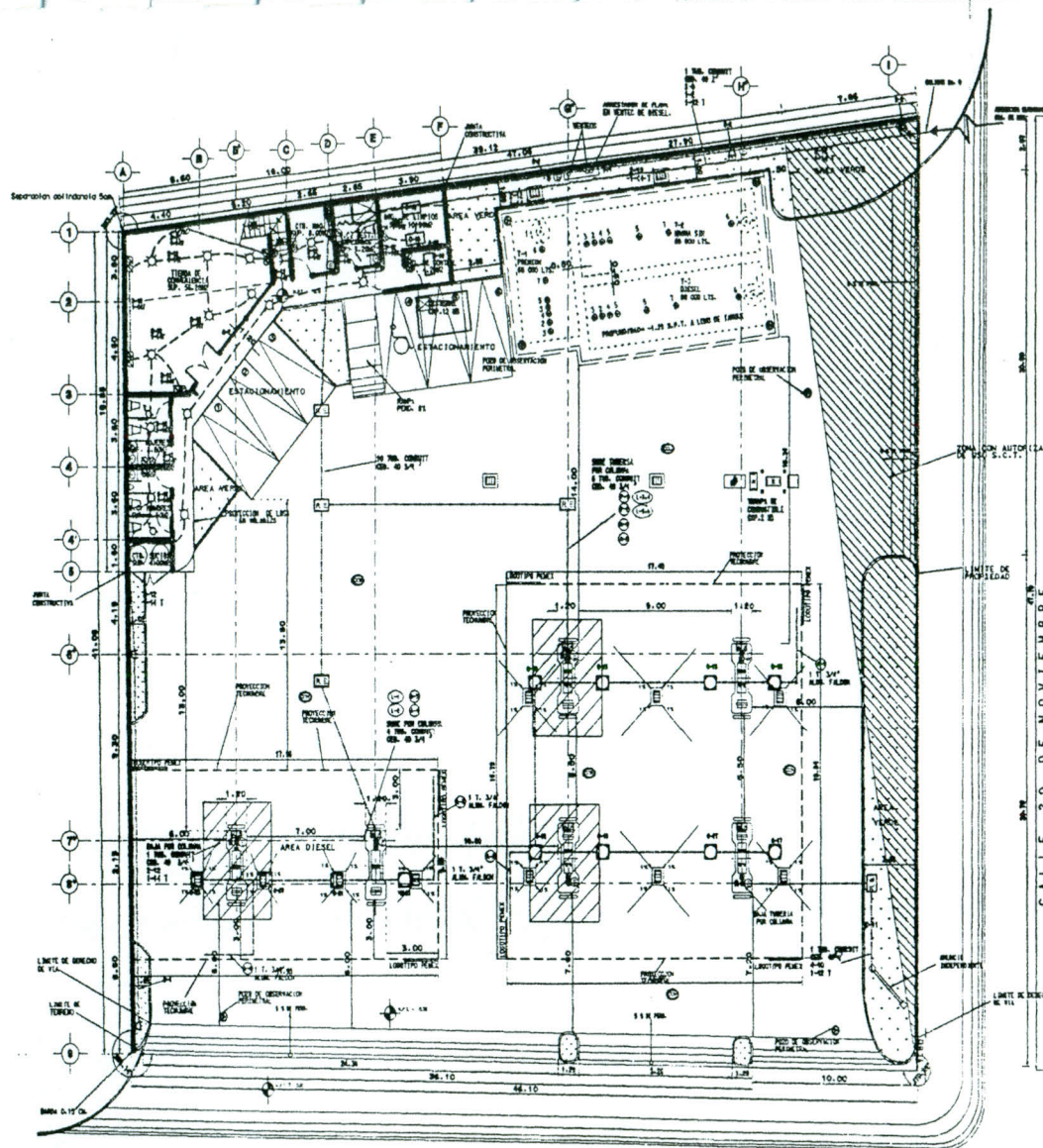
### Especificaciones eléctricas para alumbrado en techumbre.

T-19, 2-12 THHN/THWN, alumbrado en techumbre.

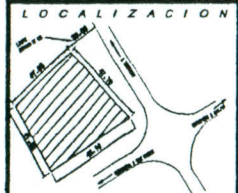
1-12 T.

Se utilizo tubería de  $\frac{3}{4}$ " (19 mm), 2 cables de calibre 12 THHN/THWN y un cable calibre 12 que funciona como tierra.

Este cableado alimenta a dos lámparas de 250 watts. Las lámparas que se encuentran en cada posición de carga son de 400 watts 220 v.



- SIMBOLOGIA**
- ESPECIFICACIONES ELECTRICAS PARA ALUMBRADO EN FALDÓN PERIMETRAL.
- ①-15: 2-40 TRM/70W. ALM. EN FALDÓN PERIMETRAL.
  - ②-15: 2-40 TRM/70W. ALM. EN FALDÓN PERIMETRAL.
  - ③-15: 2-40 TRM/70W. ALM. EN FALDÓN PERIMETRAL.
  - ④-15: 2-40 TRM/70W. ALM. EN FALDÓN PERIMETRAL.
  - ⑤-15: 2-40 TRM/70W. ALM. EN FALDÓN PERIMETRAL.
- ESPECIFICACIONES ELECTRICAS PARA ALUMBRADO EN TECNOMAN.
- ①-15: 2-40 TRM/70W. 1-17 T. ALM. 2 LAMP. DE 200 W.
  - ②-15: 2-40 TRM/70W. 1-17 T. ALM. 2 LAMP. DE 200 W.
  - ③-15: 2-40 TRM/70W. 1-17 T. ALM. 2 LAMP. DE 200 W.
  - ④-15: 2-40 TRM/70W. 1-17 T. ALM. 2 LAMP. DE 200 W.
  - ⑤-15: 2-40 TRM/70W. 1-17 T. ALM. 2 LAMP. DE 200 W.



- SIMBOLOGIA**
- TUBERIA POR PISO
  - TUBERIA POR CUBIERTA
  - TUBERIA DE ACOMETIDA
  - ⊠ RECESO ELECTRICO
  - ⊠ TUBO ELECTRODO
  - ⊠ MÓDULO ELECTRODO
  - ⊠ ADICION DE CABLE DE LIE.
  - ⊠ POCO DE OBSERVACION T.O. IDENTIFICADO
  - ⊠ LAMPARA 200 W 220 V, 60 Hz.
  - ⊠ LAMPARA FLUORESCENTE 200 W
  - ⊠ CONECTOR ELECTRICO
  - ⊠ INTERRUPTOR ELECTRICO
  - ⊠ INTERRUPTOR DE ESCALERA
  - ⊠ SALIDA A LUMINARIA DE ACION 220V, 60 Hz. ADITIVOS METALICOS.
  - ▨ ZONA DE CARGA METALICOS A FUTURO
  - ▨ ZONA DE IDENTIFICACION DE S.C.T.



CALE 16 DE SEPTIEMBRE

CALE 20 DE NOVIEMBRE

NOTA  
 1.1. INSTALACION ELECTRICA SIN RESPONSABILIDAD DEL PROYECTO DETALLADA



CT-4700

CONSTRUCCIONES S. OLIVERO S.A. DE C.V.

INSTRUMENTACION ELECTRONICA

INST. ELECTRONICA DE ALUMBRADO GEN.

B.A.A. 11.00.100

BALANCE  
 Inyección y Construcción S.A. de C.V.

PRO. GERMÁN LOPEZ MORALES 1. E. -02







## CAPITULO V

# SISTEMA DE TECHUMBRE Y ZONA DE CIRCULACION DE AUTOMOTORES

---





### V.1 Techumbre.

El sistema de techumbre es un aspecto importante en nuestra estación de servicio, ya que contiene aspectos distintivos importantes y que además sirve para proteger del mal tiempo la zona de despacho de nuestra estación de servicio.

El material con que fue construida la techumbre es a base de perfiles PTR y montenes para soportar todo el sistema de techumbre.

Las columnas que soportan las cubiertas de la techumbre tubería de acero al carbón cedula 40 de 15 “de diámetro, las cuales fueron ancladas a una zapata aislada de concreto armado de  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, ahogando anclas de acero con cuerda para recibir y fijar las columnas. Se utilizaron vigas “I” para formar una estructura en forma de “T” la cual le dará cuerpo a la techumbre y sobre de ellas se colocaron montenes soldados en caja de 10” en la cual soportara el peso de la lámina ó cubierta de la techumbre.

Para la techumbre se utilizo un canalón de lamina galvanizada cal. 12 para desaguar la parte superior de la techumbre en tiempos de lluvia este canalón tiene el 1% de pendiente hacia las tuberías de aguas pluviales que se encuentran dentro de las columnas y estas desembocan a la red de drenaje de la estación y estas a la red municipal, ya que esta prohibido la caída libre del agua en la estación de servicio.

#### V.1.2 Faldón.

El faldón se encuentra en la parte superior de la techumbre mide 0.90 m de altura como mínimo, sobre el se instalara el logotipo institucional de Pemex en los accesos mas utilizados. El faldón será fabricado conforme a las siguientes recomendaciones:

Material opaco (lamina metálica de acero recubierto, de asbesto ó prefabricada) no flamable, ni favorable a la combustión e impermeable.

No es obligatoria la iluminación interna ni externa y el faldón podrá ser integrado a la estructura de la techumbre. El material con el que fue construido el faldón en nuestra estación de servicio fue:

- Lona ahulada translúcida con iluminación interna, no flamable, ni favorable a la combustión, impermeable y resistente a las deformaciones en temperaturas altas y bajas, así como a los cambios drásticos de esta. Se instalo en gabinetes de aluminio reforzado con sistema de tensado perimetral uniforme.
- Lamina de acrílico tipo cristal de 4.5 mm de espesor con iluminación interna, en el cual se vera el logotipo de Pemex.

- 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 es de 4 mm y con iluminación externa, no flamable, ni favorable a la combustión y resistente a las deformaciones provocadas a los cambios bruscos de temperatura ó por fuertes vientos.

El faldón fue reforzado en su parte interior para evitar deformaciones, en caso de que por alguna causa no se utilicen los materiales y lineamientos requeridos por PEMEX el propietario de la estación de servicio soportara documentalmente las causas por las que no puede realizarse conforme a norma. VER FIGURA 8



Imagen 8: Colocación de estructura de faldón y plafón de techumbre.



### V.1.3 Zona de despacho.

La losa en la zona de circulación es de concreto armado de  $f''c= 300 \text{ kg/cm}^2$ , armado con varillas de  $3/8'' @ 20 \text{ cm}$ , agregado máximo de  $3/4''$ , con un espesor de 20 cm.

Se tomaron estas medidas considerando el gran peso que ejerza un camión con carga y las condiciones climatológicas a las que estará sujeta el concreto, por lo cual se busca durabilidad y continuidad del servicio.

#### Guarniciones y banquetas externas.

Las guarniciones fueron construidas de concreto, con un peralte de 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento.

Las banquetas fueran hechas de concreto con un ancho libre de 1.20 m.

#### Circulaciones vehiculares internas.

Las superficies de rodamiento interno se construyo a base de concreto armado, considerando que en esta zona también circulan camiones de gran peso y que debemos tomar medidas más seguras para la estación de servicio tanto como al usuario y que permitan fluidez en situaciones de mucha venta de combustible.

#### Estacionamiento.

En el diseño del estacionamiento se tomaron en cuenta los radios de giro de los automotores más largos y que permitan efectuar maniobras respectivamente.

Estas áreas no deberán estar retiradas de los establecimientos de tienda de servicio y debe estar visible para protección de los propios usuarios.

Los requerimientos mínimos de estacionamiento serán:

LOCALES	UN CAJON POR CADA	DOS CAJONES POR CADA
RESTAURANT	20 M2	20 M2
ESTACION DE SERVICIO	4 POSICION DE CARGA	
TIENDA DE CONVENIENCIA	40 M2	
ARTESANIAS	40 M2	
OFICINAS	50 M2	
TALLERES		50 M2
REFACCIONARIA	40 M2	



En este caso tomando en cuenta el criterio de la tabla anterior se considero un cajón por cada 4 posiciones de carga que existe en la estación de servicio, un cajón por cada 40 m<sup>2</sup> que existe en la tienda de conveniencia y un cajón por cada 50 m<sup>2</sup> de oficinas dentro de la estación.

#### Modulo de despacho de combustibles.

Los módulos de despacho ó dispensarios de combustibles que se instalaron en la estación de servicio son de 2 grados, 2 lados, 4 mangueras, 2 posiciones de carga, marca GILBARCO, en este tipo de dispensarios viene integrado el sistema de recuperación de vapores VAPOR VAC. Estos dispensarios se encuentran sobre una isla hueso de perro de 15 cm de espesor sobre el nivel de piso terminado, la cual esta hecha a base de concreto de un  $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ , con agregado máximo de  $\frac{3}{4}$ ", con dimensiones de 1.20 m de ancho por 3.50 m de longitud.

En la parte central de la isla se encuentra un registro en el cual se ubican tuberías de combustibles y recuperación de vapor, que están conectadas al dispensario. En el dispensario esta compuesto por elementos como: pistolas con filgard, que son espaciales para la recuperación de vapores, mangueras de 11" y 12 ft, válvulas de corte rápido, retrofit (motores de recuperación de vapores), válvulas shut off, y sensores de vapor.





## Definiciones

**Administrador de la Estación de Servicio.-** Persona con responsabilidad de atender las transacciones comerciales con Pemex Refinación.

**Aguas aceitosas.-** Desechos líquidos provenientes de las zonas de almacenamiento, despacho, servicios de lavado y engrasado.

**Aguas negras.-** Desechos líquidos y sólidos provenientes de los sanitarios.

**Aguas Pluviales.-** Aguas que provienen de la precipitación pluvial.

**Analito.-** En química analítica, un analito es un componente (elemento, compuesto o ion) de interés analítico de una muestra.

**Anteproyecto y Proyecto.-** Conjunto de Planos desarrollados por una compañía especializada en proyecto y construcción de Estaciones de Servicio.

**Área o Zona de Despacho.-** Zona comprendida junto a los módulos de abastecimiento, en donde se estacionan los vehículos automotores para abastecerse de combustibles.

**Áreas peligrosas.-** Zonas en las cuales la concentración de gases o vapores de combustibles existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

**Arenero y trampa de grasas.-** Elementos del sistema de drenaje localizados en el servicio de lavado y lubricado, en los cuales se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas aceitosas.

**Atmósfera explosiva.-** Mezcla de gases o vapores de combustibles en el aire que alcanzan concentración de explosividad.

**Auto tanque.-** Vehículo automotor equipado para transportar desde las TAR para suministrar combustibles líquidos automotrices a las Estaciones de Servicio.

**Ayudante de Chofer.-** Persona que forma parte de la tripulación de un auto tanque de Pemex Refinación con capacidad de 30 mil litros, el cual se encarga de auxiliar al Chofer en las labores de llenado del auto tanque y en las maniobras de descarga del producto.

**Bomba sumergible.-** Equipo instalado en el interior del tanque de almacenamiento para suministrar combustible al dispensario mediante el sistema de control remoto.

**Boquilla de llenado.-** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento para el llenado del mismo.

**Centro de control de motores.-** Tablero donde se localizan los interruptores que controlan el funcionamiento de los motores eléctricos.

**Chofer.-** Para los fines de este procedimiento, el término Chofer involucra al Chofer Repartidor y Cobrador y al Chofer de Auto abasto.

**Chofer de Auto abasto.-** Es la persona dependiente o contratado por la Estación de Servicio, responsable del llenado de auto tanques de diferentes capacidades en las instalaciones de Pemex Refinación, así como del traslado del producto y de su entrega en la Estación de Servicio. Puede ser empleado de esta última o ser dependiente de una línea de autotransportes.

**Chofer Repartidor y Cobrador.-** Es la persona responsable del cuidado de la operación del llenado de combustible del auto tanque en las instalaciones de Pemex Refinación, y



de la conducción del mismo para el traslado del producto de la TAR de Pemex para su entrega en la Estación de Servicio.

**Compañía Especializada.-** Persona física o moral acreditada por la autoridad competente para la realización de proyecto y construcción de Estaciones de Servicio o como laboratorio especializado en pruebas de hermeticidad no destructivas.

**Conexiones de retorno de vapores.-** Dispositivos instalados en los tanques de almacenamiento y en auto tanques que permiten la recuperación de vapores en la operación de carga y descarga de gasolinas.

**Contenedor.-** Recipiente empleado para contener derrames de combustible.

**Contenedor bajo dispensario.-** Recipiente hermético localizado por abajo del nivel de la base del dispensario, que sirve para alojar las conexiones mecánicas y eléctricas del mismo.

**Contenedor primario.-** Recipiente y tubería herméticos empleados para almacenar o conducir combustibles (tanques de almacenamiento y tuberías para producto).

**Contenedor secundario.-** Recipiente y tubería herméticos empleados para contener el elemento primario y evitar la contaminación del subsuelo en caso de la presencia de fugas de combustible en los contenedores primarios (tanques o tuberías).

**Detección electrónica de fugas.-** Equipo electrónico que detecta por medio de sensores la presencia de líquidos y vapores de gasolinas y diesel.

**Dispensario.-** Equipo electro-mecánico con el cual se contabiliza el suministro de combustible al vehículo automotor.

**Dispositivo para llenado.-** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento por medio del cual se transfiere el combustible del auto tanque hacia el tanque de almacenamiento.

**Dispositivo para purga.-** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento, mediante el cual se podrá succionar el agua y sedimentos que se lleguen a almacenar en el fondo del tanque a causa de la condensación.

**Encargado o receptor.-** Es la persona de la Estación de Servicio responsable de la recepción del producto.

**EMA.-** Entidad Mexicana de Acreditación.- Organismo de acreditación autorizado por la Autoridad Competente, que tiene entre otros objetivos el de acreditar a las personas físicas o morales para realizar pruebas de hermeticidad en equipos y sistemas de las Estaciones de Servicio, aplicando métodos de prueba certificados.

**Equipos de contra incendio.-** Dispositivos, instalaciones y accesorios fijos, móviles o portátiles para combatir fuegos.

**Espacio anular.-** Espacio libre entre los contenedores primario y secundario de los tanques de almacenamiento o de las tuberías de doble pared.

**Estación de Servicio.-** Establecimiento destinado para la venta al menudeo de gasolina y diesel al público en general, suministrándolos directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como la venta de aceites, grasas lubricantes y otros servicios complementarios.

**Estación de Servicio de Autoconsumo.-** Establecimiento para el despacho propio de gasolinas y diesel, así como de aceites y grasas lubricantes a los vehículos del sector empresarial y del transporte.



**Estación de Servicio de Carretera.-** Establecimiento que se ubica en zonas adyacentes al derecho de vía de carreteras federales y autopistas.

**Estación de Servicio Marina.-** Establecimiento que se ubica sobre los márgenes de ríos y litorales, destinados a satisfacer la demanda de combustibles de embarcaciones pesqueras y turísticas.

**Estación de Servicio Provisional.-** Establecimiento que se puede ubicar en cualquier parte del Territorio Nacional, con instalaciones no permanentes (móviles o semifijas), para atender temporalmente una zona con problemas de abasto.

**Estación de Servicio Rural.-** Estación de Servicio que se ubica en las zonas rurales del país.

**Estación de Servicio Urbana.-** Aquella que se ubica en zonas urbanas y suburbanas de la ciudad.

**Instalación eléctrica a prueba de explosión.-** Sistema de accesorios y tuberías que no permiten la salida de atmósfera caliente generada por corto circuito en su interior y evita el acceso de vapores explosivos o inflamables del exterior. Se clasifican en Clase I, División 1 y en Clase I, División 2.

**Manguera de descarga.-** Manguera para efectuar la operación de descarga hermética de combustibles del auto tanque a los tanques de almacenamiento.

**Material de relleno.-** Material generalmente aceptado y aprobado por los fabricantes de tanques y tuberías para ser usado como relleno para fosas y trincheras después de haber instalado los tanques y/o tuberías.

**Mini Estación de Servicio.-** Establecimiento que se ubica en zonas urbanas y suburbanas de la ciudad, podrá establecerse en centros comerciales o en forma independiente para operar adecuadamente en terrenos mínimos.

**Módulo de abastecimiento.-** Elemento junto al cual un vehículo automotor se abastece de combustible a través de un dispensario.

**Módulo de abastecimiento sencillo.-** Está constituido por un sólo módulo para dar servicio simultáneo a dos vehículos automotores.

**Módulo de abastecimiento doble.-** Está constituido por dos módulos sencillos, por lo que pueden dar servicio simultáneo a cuatro vehículos automotores.

**Módulo de abastecimiento satélite.-** Este módulo es auxiliar, siendo su objetivo el de agilizar el abastecimiento de combustible diesel a los tracto camiones con tanque de almacenamiento en ambos lados; por tal motivo se localiza única y exclusivamente en la zona de suministro de diesel, estará constituido por un solo módulo y sus características son similares a las de los módulos sencillos en cuanto a dimensiones se refiere.

**Pistola para despacho.-** Accesorio que se encuentra al final de la manguera del dispensario, sirve para suministrar combustible a los tanques de los vehículos automotores.

**Posición de carga.-** Área de estacionamiento momentáneo, exclusiva para usarse en la zona de despacho y ubicada a los costados de los dispensarios del módulo de abastecimiento.

**Pozo de monitoreo.-** Permite evaluar la calidad del agua subterránea de los niveles freáticos existentes en el predio.



**Pozo de observación.-** Permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

**Pozo indio.-** Abertura practicada en el suelo con diámetro aproximado de 1.00 m. y profundidad variable, la cuál será 1.00 m. por abajo del nivel freático, empleado para extraer del subsuelo combustible o productos contaminantes que no sean capaces de mezclarse con el agua.

**Pruebas de Hermeticidad.-** Prueba no destructiva utilizada para evaluar la posible existencia de fugas de combustible en tanques y tuberías.

**Programa Interno de Protección Civil.-** Programa de actividades enfocadas a salvaguardar la integridad física de las personas, así como de proteger las instalaciones, bienes e información vital ante la ocurrencia de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.

**Propietario(s) de la Estación de Servicio.-** Persona Física o Moral a la que se le otorgó la Franquicia Pemex, para operar una Estación de Servicio para venta al público y/o de autoconsumo. Tiene la representación legal para atender asuntos comerciales, administrativos y de toda índole con las autoridades municipales y/o estatales.

**Protección anticorrosiva.-** Método para prevenir la corrosión de las superficies metálicas a base de recubrimiento o protección catódica.

**Sistema de autoservicio.-** Instalación adecuada para que el usuario suministre combustible al tanque de su vehículo automotor, sin la necesidad de despachadores.

**Sistema de control de inventarios.-** Sistema que cuantifica y emite reportes impresos y en pantalla de las existencias de combustibles y/o agua en los tanques de almacenamiento.

**Sistema de control remoto.-** Equipo destinado al control y distribución de combustible desde la motobomba a través de un dispensario.

**Sistema de drenaje.-** Instalación que permite recolectar, conducir y desalojar las aguas negras, aceitosas y pluviales de la Estación de Servicio.

**Sistema de paro de emergencia.-** Sistema capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios.

**Sistema de prevención de sobrellenado.-** Accesorios instalados en el tanque de almacenamiento para evitar derrames por sobrellenado de combustibles durante la operación de descarga.

**Sistema de recuperación de vapores.-** Conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos especialmente diseñados para controlar, recuperar, almacenar y/o procesar los vapores de hidrocarburos producidos en las operaciones de transferencia de gasolinas. Contempla las fases I y II.

**Sistema de tierra física.-** Accesorios e instalación eléctrica a base de cable de cobre desnudo interconectado en red, diseñado para evitar la acumulación de cargas electrostáticas y para enviar a tierra las fallas causadas por aislamiento que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa.

**Sistema de succión directa.-** Equipo destinado a la distribución de combustible a través de una bomba instalada en el dispensario que succiona, a través de una tubería, el combustible del tanque de almacenamiento.



**Tablero de alumbrado.**- Es el tablero eléctrico donde se localizan los interruptores que controlan el sistema de iluminación.

**Tanque de almacenamiento.**- Recipiente de cuerpo cilíndrico diseñado para almacenar combustibles y se clasifica en dos tipos:

- a) **Tanque de almacenamiento de pared sencilla.**- Formado por un solo contenedor.
- b) **Tanque de almacenamiento de doble pared.**- Formado por dos contenedores (primario en el interior y secundario en el exterior).

**Tapa Hermética.**- Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento que impide la emisión de vapores a la atmósfera.

**Tanque confinado.**- Tanque de almacenamiento de doble pared instalado por encima del nivel de piso terminado dentro de muros de contención y gravilla o material de relleno.

**Tanque subterráneo.**- Tanque de almacenamiento de doble pared instalado completamente bajo tierra.

**Trampa de combustibles.**- Elemento del sistema de drenaje aceitoso en el cual se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas aceitosas.

**Trampa de grasas.**- Elemento del sistema de drenaje de la Estación de Servicio, que cuenta con servicio de lavado y lubricado, el cual proporciona un tratamiento primario a las aguas aceitosas de esta área.

**Tubería de producto de doble pared.**- Tubería cilíndrica de doble contención que se instala desde los tanques de almacenamiento hasta los dispensarios y servirá para la conducción de gasolinas y/o combustible diesel en el contenedor primario y en el contenedor secundario; se utiliza para la prevención de fugas al subsuelo.

**Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas.**- Persona Física o Moral acreditada por la autoridad competente para verificar el cumplimiento de las normas para la instalación eléctrica de Estaciones de Servicio.

**Válvula de corte rápido en dispensarios (shut off).**- Accesorio instalado en la base del dispensario que corta el flujo de combustible o vapor en forma inmediata al producirse un accidente por colisión o fuego que afecte directamente al dispensario.

**Válvula de corte rápido en mangueras.**- Accesorio que corta el flujo de combustible en forma inmediata al presentarse un esfuerzo de presión y tensión superiores a las de diseño y operación en las mangueras de despacho.





## COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

Una estación del tipo rural sirve de comunicación con las poblaciones más alejadas ya que en ella se cuentan servicios de sanitarios, tiendas de conveniencia, venta de combustibles y aceites, así como el mantenimiento a vehículos.

Es muy importante que las conexiones, accesorios, mangueras sean de la calidad indicada cumpliendo lo especificado en normas, así como el personal especializado en la reparación debe ser certificado dentro de la gama de instaladores autorizados por Pemex.

El desafío consiste en la necesidad de mejorar a un máximo la hermeticidad de las tuberías y tanques de almacenamiento utilizando tecnología de punta que nos ayude a ser mas eficientes y tener garantizada la hermeticidad en nuestros equipos, como también proteger al medio ambiente de las emisiones de vapor que pudieran ser ocasionadas por la fuga en algún elemento.

La estación de servicio tiene un sistema de recuperación de vapores la cual su función es la de retener y no dejar salir las emisiones de vapor al medio ambiente, debe mantener la hermeticidad dentro de las tuberías y tanques.

El sistema de recuperación de vapores funciona realizando la conexión de los tanques a los dispensarios (bombas de suministro de combustible), los tanques deben de tener una pendiente máxima del 1% al dispensario mas alejado a la zona de tanques, los cuales deben estar 1.20 mts como mínimo, abajo del nivel de piso terminado, de igual forma los tanques de almacenamiento de combustibles deben tener una pendiente del 1% hacia la boquilla de purga, para que a través de esta se succionen los residuos ó asiento por medio de una bomba hidroneumática. Existe un sistema de detección de fugas en los puntos estratégicos de la estación como son fosa de tanques, motobombas, boquillas de tanques y en los contenedores de dispensarios. Este sistema esta compuesto por sensores de vapor, los cuales están conectados a un cerebro central, el que nos indicara en donde se encuentra localizada la fuga, el cual en aproximadamente una hora activara una alarma sonora, al termino de esta hora si no se repara la fuga, el sistema se apagara por completo cortando el suministro de todas las bombas.

Es recomendable llevar en la estación de servicio una bitácora en donde se registren fecha y hora de los cambios, reparaciones, cambios de refacciones y equipos, así como el suministro de producto a la estación para llevar un control detallado, esto se realiza con el fin de detectar y depurar las incidencias que se pudieran presentar, detectando el problema de una manera mas fácil y así tomar una decisión determinante y acertada para beneficio de la estación, no truncando la venta de combustibles.



Es importante saber y tener registrada la instalación de los tanques de almacenamiento Ya que estos tienen una caducidad de 10 años.

Los desechos que se llegan a generar por el funcionamiento propio de la estación de servicio como son producto sucio de los tanques, retiro de tanques y retiro de grasas contenidas en la trampa de grasas serán recolectados y retirados por una empresa autorizada y especializada que le dará el tratamiento correcto, ya que son considerados como desechos tóxicos y no pueden retirarse como cualquier materia orgánica ó inorgánica.

Con esto se llega a la conclusión que la tecnología también la podemos aplicar para conservar el medio ambiente y además que la ingeniería tiene una tendencia ecológica.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Teoría elemental del concreto reforzado

Phil M. Ferguson

Novena impresión

Julio de 1982.

Editorial continental s.a. de c.v.

Concreto, estructura, propiedades y materiales

P. Kumar Mehta

Paulo J.M Monteiro

1993,1986 Prentice-Hall, Inc.

Pemex refinación (año 2006) “Especificaciones técnicas para  
Proyecto y construcción de Estaciones de servicio rurales”

Sitio web.

Web.[www.ref.pemex.com.mx/index.cfm](http://www.ref.pemex.com.mx/index.cfm)