

17



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

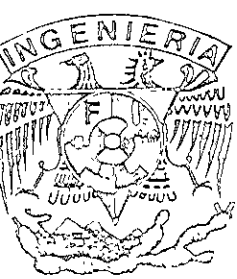
PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION
DE UNA ESTACION DE SERVICIO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
PRESENTAN:

ALEJANDRO BAUTISTA NIETO
JOSE LUIS CASTILLO LOPEZ
JAVIER OCAMPO NAVARRO
MARIO ALBERTO OSCOS PALACIOS
MIGUEL ANGEL VAZQUEZ HINOJOSA

DIRECTOR DE TESIS: ING. NARCISO TALAMANTES CHAVEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F.

OCTUBRE 1960



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
 AVIÓN MA DE
 MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
 DIRECCION
 FING/DCTG/SEAC/UTIT/055/99

Señores
 JOSE LUIS CASTILLO LOPEZ
 JAVIER OCAMPO NAVARRO
 MARIO ALBERTO OSCOS PALACIOS
 MIGUEL ANGEL VAZQUEZ HINOJOSA
 Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. NARCISO TALAMANTES CHAVEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrollen ustedes como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO"

- INTRODUCCION
- I. OBJETIVO
- II. GENERALIDADES
- III. ESTUDIOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO
- IV. REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER LA FRANQUICIA DE PEMEX
- V. CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA
- VI. ANALISIS DE COSTOS
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a ustedes cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo les recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberán prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cd. Universitaria a 5 de abril de 1999.

EL DIRECTOR

ING. GERARDO FERRANDO BRAVO

SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS:

Primeramente agradecemos a nuestras familias, su amor y cariño, su apoyo y confianza, los cuales han sido motivo y aliento fundamental para alcanzar esta meta.

A nuestros amigos y compañeros que siempre nos alentaron y nos apoyaron para terminar nuestros estudios.

A nuestros maestros por su conocimiento compartido .

A la Universidad Nacional Autónoma de México y particularmente a la Facultad de Ingeniería en la cual se nos brindó todo el apoyo y la orientación necesarias para realizar y culminar nuestros estudios.

A la División de Educación Continua, al Programa de Apoyo a Titulación a través del cual se realizó este trabajo.

Al Ing. Narciso Talamantes Chávez, quien amablemente nos dirigió y supervisó este trabajo.

Al Sra. Mari Silvia, que amablemente nos brindo su ayuda en todo lo referente a los tramites de nuestra titulación.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	INTRODUCCION - 1
LA EXPROPIACION PETROLERA	INTRODUCCION - 1
LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN MEXICO	INTRODUCCION - 3
CAPITULO I OBJETIVO	I - 1
CAPITULO II GENERALIDADES	II - 1
II.1 ANTECEDENTES	II - 1
II.1.1 ¿QUÉ ES PEMEX?	II - 1
II.1.2 SISTEMA DE FRANQUICIAS	II - 4
II.1.3 EL MERCADO DE LOS COMBUSTIBLES AUTOMOTORES EN MEXICO	II - 5
II.2 CRITERIO DE SELECCION PARA DEFINIR LA UBICACION	II - 7
II.3 BUSQUEDA DE SITIOS POTENCIALES PARA LA UBICACION	II - 15
II.4 FACTIBILIDAD DEL SITIO ELEGIDO	II - 26
II.4.1 SITIOS POTENCIALES	II - 26
II.5 ELECCION DEL SITIO FINAL	II - 26
CAPITULO III ESTUDIOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO	III-1
III.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO	III - 1
III.2 ESTUDIO DE VIABILIDAD	III - 3
III.2.1 ESTUDIOS DEMOGRAFICOS Y DE MERCADO	III - 3
III.2.2 ESTUDIO DE IMPACTO VIAL	III - 6
III.3 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	III - 7
III.4 PROYECTO ARQUITECTONICO	III - 26
III.4.1 ELABORACION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO	III - 26
III.4.2 PROYECCION DE INSTALACIONES SOBRE LA SUPERFICIE DEL TERRENO (SEMBRADO)	III - 26
III.5 DISEÑO ESTRUCTURAL	III - 29
III.5.1 TECHUMBRE	III - 29
III.5.2 FOSA DE TANQUES	III - 30
III.5.3 ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE	III - 31
III.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	III - 33
III.6.1 ¿QUE ES UN IMPACTO AMBIENTAL?	III - 33
III.6.2 MARCO JURÍDICO	III - 33
III.6.3 PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA (PIA)	III - 33
III.6.4 CARACTERISTICAS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNA ESTACION DE SERVICIO	III - 35
III.6.4.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FRANQUIIATARIA	III - 35
III.6.4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	III - 35
III.6.4.2.1 DESCRIPCION GENERAL	III - 35
III.6.4.2.2 ETAPA DE SELECCION DEL LUGAR DE UBICACION	III - 36
III.6.4.2.3 ETAPA DE PREPARACION DEL LUGAR DE UBICACION PARA LA CONSTRUCCION	III - 36
III.6.4.2.4 ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	III - 37
III.6.4.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL LUGAR DE UBICACION	III - 38

III.6.4.2.6	ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO	III - 38
III.6.4.2.6.1	MEDIO NATURAL	III - 39
III.6.4.2.6.2	MEDIO SOCIOECONOMICO	III - 39
III.6.4.2.7	VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE USO DE SUELO	III - 40
III.6.4.3	IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	III - 40
III.6.4.4	MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	III - 40
III.6.4.5	CONCLUSIONES	III - 41
III.6.4.6	REFERENCIAS	III - 41
III.7	ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL	III - 41
III.7.1	RIESGO AMBIENTAL	III - 41
III.7.2	MARCO JURIDICO	III - 42
III.7.3	REGLAMENTO Y NORMAS EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL	III - 42
III.7.4	ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA	III - 43
III.7.5	CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA	III - 45
III.7.6	RIESGOS POTENCIALES	III - 45
III.7.7	PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES (PPA)	III - 45
CAPITULO IV	REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA OBTENER LA FRANQUICIA DE PEMEX	IV-1
IV.1	MARCO CONCEPTUAL	IV - 1
IV.1.1	LEYES Y REGULACIONES QUE NORMAN LA OPERACION DE LA FRANQUICIA PEMEX	IV - 1
IV.1.2	ELEMENTOS QUE INTEGRAN A LA FRANQUICIA PEMEX	IV - 3
IV.1.3	CLASIFICACION DE ESTACIONES DE SERVICIO: DOS Y TRES ESTRELLAS	IV - 3
IV.1.4	EL FRANQUICIATARIO	IV - 4
IV.1.5	MARCAS, NOMBRES Y SIGNOS REGISTRADOS PARA COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS	IV - 5
IV.1.6	ORGANIGRAMA TIPO DE UNA ESTACION DE SERVICIO FRANQUICIADA	IV - 7
IV.2	CONSTANCIA DE TRAMITE	IV - 8
IV.2.1	ANTECEDENTES	IV - 8
IV.2.2	RELACION CONTRACTUAL	IV - 8
IV.2.3	SOLICITUD DE FRANQUICIA	IV - 9
IV.2.4	FORMATOS DE LA SOLICITUD DE FRANQUICIA	IV - 14
IV.2.5	REQUERIMIENTOS FEDERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DE UNA ESTACION DE SERVICIO	IV - 19
IV.2.6	REQUERIMIENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACION DE UNA ESTACION DE SERVICIO	IV - 20
IV.3	PRESENTACION DEL ANTEPROYECTO	IV - 21
IV.3.1	ELABORACION DEL ANTEPROYECTO	IV - 21
IV.3.2	REQUERIMIENTOS Y RETRICCIONES BASICAS PARA LA ELABORACION DEL ANTEPROYECTO	IV - 23

IV.4 PRESENTACION DEL PROYECTO EJECUTIVO	IV - 29
IV.4.1 PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO	IV - 29
IV.4.2 INSTALACIONES MECANICAS	IV - 30
IV.4.3 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y DE AIRE	IV - 30
IV.4.4 INSTALACIONES SANITARIAS Y DRENAJES	IV - 30
IV.4.5 INSTALACIONES ELECTRICAS	IV - 31
IV.4.6 PLANOS COMPLEMENTARIOS	IV - 32
IV.4.7 LEYES Y REGLAMENTOS OFICIALES REQUERIDOS	IV - 32
IV.5 OBTENCION DE LA FRANQUICIA DE PEMEX	IV - 29
IV.5.1 APROBACION DEL PROYECTO EJECUTIVO	IV - 29
IV.5.2 TRAMITES A REALIZAR DURANTE LA CONTRUCCION	IV - 29
IV.5.3 ASIGNACION DE NUMERO OFICIAL	IV - 29
CAPITULO V CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA	V - 1
V.1 ESPECIFICACIONES Y REGLAMENTOS	V - 1
V.1.1 LICENCIAS NECESARIAS PARA EL PROYECTO	V - 1
V.1.1.1 LICENCIA DE USO DE SUELO	V - 2
V.1.1.2 LICENCIA DE CONSTRUCCION	V - 3
V.1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA	V - 5
V.1.2.1 OBRA CIVIL	V - 5
V.1.2.1.1 GENERALIDADES	V - 5
V.1.2.1.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	V - 5
V.1.2.1.2.1 DEFINICION DEL PROGRAMA	V - 5
V.1.2.1.2.2 AREAS GENERALES	V - 5
V.1.2.1.2.3 ZONIFICACION	V - 6
V.1.2.1.2.4 DELIMITACIONES	V - 7
V.1.2.1.2.5 RESTRICCIONES A LOS PREDIOS	V - 7
V.1.2.1.3 DESARROLLO DEL PROYECTO	V - 8
V.1.2.1.3.1 LINEAMIENTOS	V - 8
V.1.2.1.3.2 ASPECTOS DE DISEÑO	V - 8
V.1.2.1.3.2.1 MODULOS DE DESPACHO DE COMBUSTIBLE	V - 11
V.1.2.1.3.2.2 PAVIMENTOS	V - 13
V.1.2.1.3.2.3 ACCESOS Y CIRCULACIONES	V - 14
V.1.2.1.3.2.4 SISTEMAS DE DRENAJE	V - 15
V.1.2.1.3.3 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	V - 16
V.1.2.1.3.3.1 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS OBLIGATORIOS	V - 17
V.1.2.1.3.3.2 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS OPCIONALES	V - 17
V.1.2.1.3.3.3 OTROS SERVICIOS OPCIONALES AUTORIZADOS	V - 18
V.1.2.1.4 PLANOS PARA OBRA CIVIL	V - 18
V.1.2.2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO	V - 19
V.1.2.2.1 GENERALIDADES	V - 19
V.1.2.2.1.1 CODIGOS APLICABLES	V - 19
V.1.2.2.2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE DISEÑO	V - 19
V.1.2.2.2.1 ACCESORIOS	V - 20
V.1.2.2.2.2 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO	V - 21
V.1.2.2.3 PROCEDIMIENTO DE INSTALACION	V - 22
V.1.2.2.3.1 PREPARATIVOS PARA LA MANIOBRA DEL TANQUE	V - 22
V.1.2.2.3.2 EXCAVACION Y COLOCACION	V - 22
V.1.2.2.4 PRUEBAS DE HERMETICIDAD	V - 24
V.1.2.2.4.1 PRIMERA PRUEBA	V - 24
V.1.2.2.4.2 SEGUNDA PRUEBA	V - 24

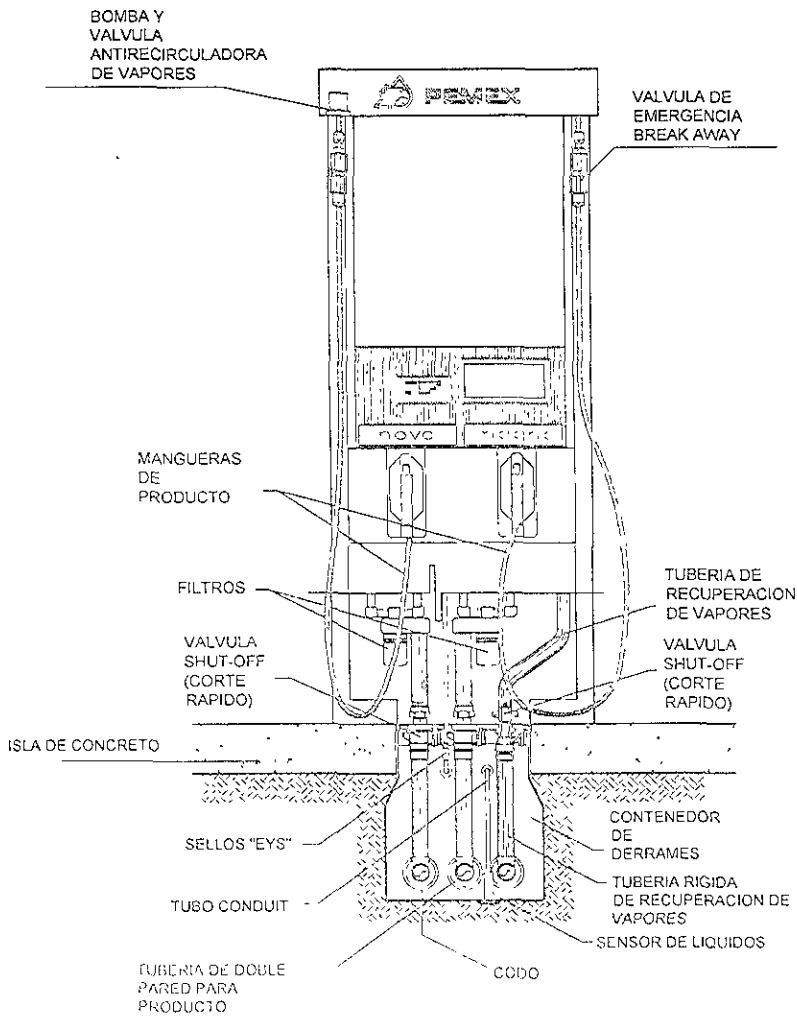
V.1.2.2.5	POZOS DE OBSERVACION Y MONITOREO	V-25
V.1.2.2.5.1	POZOS DE OBSERVACION	V-25
V.1.2.2.5.2	POZOS DE MONITOREO	V-26
V.1.2.2.6	ACCESORIOS	V-27
V.1.2.2.7	PLANOS PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO	V-31
V.1.2.3	TUBERIAS	V-31
V.1.2.3.1	GENERALIDADES	V-31
V.1.2.3.2	TUBERIAS PARA DISTRIBUCION DE PRODUCTO	V-32
V.1.2.3.2.1	MEDIDAS DE LA TUBERIA Y TRINCHERAS	V-32
V.1.2.3.2.2	INSTALACION Y TIPO DE TUBERIAS	V-34
V.1.2.3.3	SISTEMA DE BOMBEO Y DESPACHO DE PRODUCTO	V-35
V.1.2.3.4	SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES	V-37
V.1.2.3.4.1	SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE I	V-37
V.1.2.3.4.2	SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE II	V-37
V.1.2.3.4.3	SISTEMA TIPO BALANCE	V-38
V.1.2.3.4.4	SISTEMA ASISTIDO POR VACIO	V-38
V.1.2.3.5	PRUEBAS DE HERMETICIDAD PARA TUBERIAS DE PRODUCTO, AGUA, AIRE Y VAPORES	V-39
V.1.2.3.5.1	TUBERIAS DE PRODUCTO	V-39
V.1.2.3.5.2	TUBERIAS DE AGUA Y AIRE	V-40
V.1.2.3.5.3	TUBERIAS DE RECUPERACION DE VAPOR	V-40
V.1.2.3.6	PRUEBA Y CALIBRACION DE LOS DISPENSARIOS	V-40
V.1.2.3.7	SISTEMA PARA SUMINISTRO DE AGUA Y AIRE	V-41
V.1.2.3.8	SISTEMAS COMPLEMENTARIOS	V-41
V.1.2.3.9	PLANOS PARA TUBERIAS	V-42
V.1.2.4	INSTALACION ELECTRICA	V-42
V.1.2.4.1	GENERALIDADES	V-42
V.1.2.4.1.1	CLASIFICACION DE AREAS PELIGROSAS	V-42
V.1.2.4.1.2	EXTENSION DE LAS AREAS PELIGROSAS	V-43
V.1.2.4.2	MATERIALES E INSTALACION	V-44
V.1.2.4.2.1	CANALIZACIONES Y ACCESORIOS DE UNION	V-44
V.1.2.4.2.2	CONDUCTORES	V-45
V.1.2.4.2.3	REGISTROS, SELLOS E INTERRUPTORES	V-46
V.1.2.4.3	SISTEMA DE TIERRAS	V-48
V.1.2.4.3.1	PUESTA A TIERRA	V-48
V.1.2.4.4	ILUMINACION	V-49
V.1.2.4.5	PRUEBAS	V-50
V.1.2.4.6	PLANOS PARA INSTALACION ELECTRICA	V-51
V.1.2.5	IMAGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL	V-51
V.1.2.5.1	IDENTIDAD	V-51
V.1.2.5.2	LOGOTIPO INSTITUCIONAL	V-51
V.1.2.5.2.1	DEFINICION	V-51
V.1.2.5.2.2	COMPOSICION	V-53
V.1.2.5.2.3	COLORES	V-54
V.1.2.5.2.4	LOGOTIPO Y GRAFICOS DE GASOLINAS, DIESEL, FRANQUICIAS Y SERVICIOS	V-55
V.1.2.5.3	APLICACIONES	V-55
V.1.2.5.3.1	ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE	V-55
V.1.2.5.3.2	COMPOSICION DEL ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE ELEVADO	V-56
V.1.2.5.3.3	FABRICACION DE TABLETAS Y LOGO-SIMBOLO PEMEX	V-59
V.1.2.5.4	FALDON PERIMETRAL EN TECHUMBRE	V-59

V.1.2.5.5	IMAGEN	V - 60
V.1.2.5.6	SEÑALIZACION	V - 61
V.1.2.5.6.1	MARCAJE HORIZONTAL	V - 61
V.1.2.5.6.2	SEÑALAMIENTO VERTICAL	V - 62
V.1.2.5.7	AREAS VERDES	V - 62
V.1.2.5.8	PLANOS DE IMAGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL	V - 63
V.2	PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION	V - 113
V.2.1	REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA INICIAR LA OBRA	V - 113
V.2.2	JUNTA DE PRECONSTRUCCION, DEMOLICION	V - 113
V.2.3	EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE SERVICIO URBANA	V - 114
V.2.4	PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA	V - 114
V.2.4.1	TERRACERIAS (FOTOGRAFIAS)	V - 116
V.2.4.2	FOSA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO (FOTOGRAFIAS)	V - 117
V.2.4.3	COLOCACION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO (FOTOGRAFIAS)	V - 119
V.2.4.4	TECHUMBRE (FOTOGRAFIAS)	V - 122
V.2.4.5	RED DE DRENAJE PLUVIAL, SANITARIO Y AGUAS ACEITOSAS (FOTOGRAFIAS)	V - 126
V.2.4.6	INSTALACION DE TUBERIAS PARA PRODUCTO (FOTOGRAFIAS)	V - 127
V.2.4.7	RED ELECTRICA (FOTOGRAFIAS)	V - 129
V.2.4.8	INSTALACION DE EQUIPOS DE CONTROL Y ABASTECIMIENTO (FOTOGRAFIAS)	V - 130
V.2.4.9	PAVIMENTACION (FOTOGRAFIAS)	V - 132
V.2.4.10	ESTACION DE SERVICIO TERMINADA (FOTOGRAFIAS)	V - 134
V.3	PROGRAMACION DE OBRA	V - 135
V.4	SUPERVISION INTERNA	V - 139
V.5	SUPERVISION EXTERNA	V - 139
V.5.1	SUPERVISION EXTERNA EN ETAPA DE CONSTRUCCION	V - 140
V.5.2	SUPERVISION EXTERNA EN ETAPA DE OPERACION	V - 140
CAPITULO VI	ANALISIS DE COSTOS	VI - 1
VI.1	CALATOLOGO DE CONCEPTOS	VI - 1
VI.1.1	CATALOGO DE CONCEPTOS GENERAL PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA	VI - 2
VI.2	PRESUPUESTO	VI - 4
VI.3	ANALISIS FINANCIERO	VI - 5
VI.3.1	TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)	VI - 6
VI.3.2	VALOR DE SALVAMENTO (VS)	VI - 7
VI.3.3	METODOS DE EVALUACION QUE TOMAN EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO	VI - 7
VI.3.4	VALOR PRESENTE NETO (VPN)	VI - 8
VI.3.5	TASA INTERNA DE RETORNO O RENDIMIENTO (TIR)	VI - 11
VI.3.6	ADICION DE VALOR DE SALVAMENTO	VI - 11
VI.3.7	USO DE FLUJOS INFLADOS PARA CALCULO DE LA TIR	VI - 12

VI.4 LICITACION DE OBRA	VI - 14
VI.4.1 PROCESO DE LICITACION	VI - 14
VI.4.1.1 INTEGRACION COMPLETA DEL PROYECTO	VI - 14
VI.4.1.2 ELABORACION DEL CONCURSO DE OBRA	VI - 14
VI.4.1.2.1 SELECCIÓN DE EMPRESAS PARA PARTICIPAR EN EL CONCURSO	VI - 14
VI.4.1.2.2 INVITACION AL CONCURSO	VI - 15
VI.4.1.2.2.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS	VI - 15
VI.4.1.2.2.2 LISTADO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES	VI - 15
VI.4.1.2.2.3 CATALOGO DE CONCEPTOS	VI - 15
VI.4.1.2.2.4 LISTADO DE EQUIPO	VI - 16
VI.4.1.2.2.5 CALENDARIOS DE OBRA	VI - 16
VI.4.1.2.3 REVISION DEL CONCURSO	VI - 17
VI.4.1.2.4 BASES DE LICITACION	VI - 17
VI.4.1.2.5 JUNTA DE ACLARACIONES	VI - 17
VI.4.1.3 ASIGNACION DE OBRA	VI - 17
VI.4.1.4 ELABORACION DEL CONTRATO DE OBRA Y SUPERVISION	VI - 18
CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VII - 1
VII.1 CONCLUSIONES	VII - 1
VII.2 RECOMENDACIONES	VII - 1
CAPITULO VIII BIBLIOGRAFIA	VIII - 1
APENDICE "A".- EJEMPLO DE APLICACION	A-1
A.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO PARA EJEMPLO DE APLICACION	A - 1
A.1.1 UBICACIÓN FISICA	A - 1
A.1.2 SUPERFICIE TOTAL	A - 1
A.1.3 USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO	A - 1
A.1.4 AFORO VEHICULAR Y ENTORNO	A - 5
A.1.5 SITUACION LEGAL DEL PREDIO	A - 6
A.1.6 EVALUACION DEL PREDIO	A - 7
A.1.7 ANALISIS FINANCIERO	A - 8
A.1.8 OBJETIVO DEL PROYECTO	A - 10
A.1.9 CAPACIDAD PROYECTADA	A - 10
A.1.9.1 AREA DE COMBUSTIBLES	A - 10
A.1.9.2 AREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO	A - 10
A.1.10 TIENDA DE CONVENIENCIA Y AREAS DE SERVICIO	A - 10
A.1.10.1 TIENDA DE CONVENIENCIA	A - 11
A.1.10.2 OFICINA ADMINISTRATIVA	A - 11
A.1.10.3 SANITARIOS PARA PUBLICO	A - 11
A.1.10.4 CUARTO DE MAQUINAS	A - 11
A.1.11 AREAS DE CIRCULACION, AREAS VERDES Y ESTACIONAMIENTO	A - 11
A.1.11.1 AREAS DE CIRCULACION	A - 11
A.1.11.2 AREAS DE VERDES	A - 11
A.1.11.3 AREAS DE ESTACIONAMIENTO	A - 12
A.1.12 ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE DE PEMEX	A - 12
A.1.13 CATALOGO DE CONCEPTOS	A - 12
A.1.14 PRESUPUESTO	A - 58
A.1.15 INVERSION REQUERIDA	A - 59

A.1 16 VIDA UTIL	A - 59
A.2 ESTUDIOS TECNICOS	A - 59
A.2.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO	A - 59
A.2.2 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	A - 61
A.2.3 PROYECTO ARQUITECTONICO	A - 67
A.2.4 DISEÑO ESTRUCTURAL	A - 68
A.2.5 IMPACTO AMBIENTAL	A - 107
A.2.5.1 EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	A - 107
A.2.5.1.1 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	A - 107
A.2.5.1.2 ETAPA DE OPERACION	A - 107
A.2.5.2 MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	A - 112
A.2.5.2.1 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	A - 112
A.2.5.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCION	A - 112
A.2.5.2.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	A - 112
A.2.6 ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL	A - 113
A.2.6.1 AREAS PELIGROSAS Y SU CLASIFICACION DENTRO DE LA ESTACION DE SERVICIO	A - 114
A.2.6.1.1 DISPENSARIOS	A - 114
A.2.6.1.2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO	A - 114
A.2.6.1.3 VENTILAS DE TANQUES	A - 114
A.2.6.1.4 FOSAS Y TRINCHERAS	A - 114
A.2.6.2 EVENTOS DE RIESGO	A - 115
A.2.6.3 RIESGO DE EXPLOSION	A - 117
A.2.6.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y OPERACIÓN PARA MINIMIZAR RIESGOS	A - 118
A.2.6.4.1 SUPERVISION	A - 118
A.2.6.4.2 CAPACITACION	A - 118
A.2.6.4.3 MANTENIMIENTO	A - 118
A.2.6.4.4 SEÑALIZACION	A - 118
A.2.6.4.5 SISTEMA DE DRENAJE	A - 118
A.2.6.4.6 PLUVIAL Y ACEITOSO	A - 118
A.2.6.4.7 SANITARIO	A - 119
A.2.6.4.8 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	A - 119
A.2.6.4.8.1 VALVULAS DE PRESION/VACIO	A - 119
A.2.6.4.8.2 SISTEMA DE TIERRA	A - 119
A.2.6.4.8.3 INSTALACIONES ELECTRICAS	A - 119
A.2.6.4.8.4 REJILLAS COLECTORAS	A - 119
A.2.6.4.8.5 TRAMPA DE COMBUSTIBLES	A - 120
A.2.6.4.8.6 SISTEMA DE MEDICION AUTOMATICA EN TANQUES	A - 120
A.2.6.4.8.7 POZOS DE OBSERVACION	A - 120
A.2.6.4.8.8 SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES	A - 120
A.2.6.4.8.9 RESIDUOS SOLIDOS	A - 120
A.2.6.5 PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	A - 122
A.2.6.5.1 PLAN DE CONTINGENCIAS PARA LA ESTACION DE SERVICIO	A - 122
A.2.6.5.2 ACCIONES GENERALES A SEGUIR PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES DE EMERGENCIA	A - 124
A.3 ANTEPROYECTO	A - 124
A.4 PROYECTO EJECUTIVO	A - 124

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCION

Antes de entrar en materia del presente trabajo, se hace una breve reseña de la historia de la industria petrolera en México, y cómo ha ido evolucionando a través de los años:

o LA EXPROPIACION PETROLERA

En México, se tomó contacto por primera vez con el petróleo en las "chapopoteras" y en las costas, donde los indígenas lo encontraban superficialmente y lo utilizaban directamente.

Existen muchas versiones acerca de las "chapopoteras" del Golfo de México y de cómo fue aprovechado por los pueblos mayas, olmecas, totonacas y otros. Fue en la segunda mitad del siglo XIX cuando empezó a aprovecharse el aceite con cierto sentido industrial en los territorios de Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.



Durante la época del porfirismo se empezó a conocer la importancia del petróleo y fueron, principalmente, las Ordenanzas de Aranjuez y la Ley de Minas de 1884 las que sirvieron de base para dar concesiones y abrir la industria petrolera en México. Hubo también otra legislación sobre minas que fue fundamental en su explotación. Así, la ley de 1884 cambió el concepto español acerca del subsuelo y concedió al beneficiario la oportunidad de explotarlo directamente.

Fue entonces cuando el Presidente de la República, General Porfirio Díaz, favoreció a las inversiones extranjeras, especialmente a las compañías inglesas, holandesas y estadounidenses, con base en la Ley Minera de 1909, la cual declaraba libre de impuestos a los productos naturales refinados o elaborados, y concedía la importación libre de derechos de la maquinaria necesaria para la industria.

Con el triunfo de la Revolución Mexicana en 1910, los gobernantes que surgieron de ella ya no tuvieron tanto interés en favorecer a las compañías petroleras. Así se ve que el gobierno del presidente Francisco I. Madero gravó el petróleo con un impuesto especial al obligar a las compañías a registrarse previamente. El triunfo de Victoriano Huerta impidió el desarrollo de este programa. Más tarde el Primer Jefe de la Revolución Constitucionalista, Venustiano Carranza, tuvo una visión más vasta sobre la importancia de los recursos petroleros, a los que consideró propiedad de la nación. En 1914, dictó el primer reglamento para la inspección de

los trabajos de su exploración y explotación, para controlar los trabajos de las compañías o de los particulares, y creó la Comisión Técnica del Petróleo.

Las empresas se opusieron siempre a las organizaciones de los trabajadores, y procuraron evitarlas con múltiples recursos; entre otros la creación de sindicatos blancos o utilizando fuerzas violentas que fueron capaces de sembrar el terror. Esta situación ocasionó una desigual batalla entre obreros y patrones.

Las agrupaciones de los trabajadores padecían la dispersión de sus fuerzas y la confusión de sus derechos, pero la tendencia hacia la unificación fue constante, y al fin, en agosto de 1935, surgió el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana, que inmediatamente formó parte de la Confederación de Trabajadores de México (CTM), la que afiliaba a la mayoría de los obreros organizados del país. El Presidente de la República, General Lázaro Cárdenas, alentó a los obreros a unificarse para conseguir mayores beneficios.

Una vez unidos los trabajadores, el sindicato exigió a las empresas la firma de un contrato colectivo de trabajo justo, pero las compañías se negaron a satisfacer esas demandas, obligando con ello a los obreros a emplazar a un movimiento de huelga a fines de noviembre de 1936. Finalmente, los trabajadores petroleros fueron a la huelga el 28 de mayo de 1937 y luego demandaron el conflicto de orden económico. Entonces, la Junta de Conciliación y Arbitraje designó tres peritos para que rindieran un dictamen acerca del estado financiero de las empresas, y éstos resolvieron que las empresas sí podían pagar los salarios y demandas que reclamaban los trabajadores.

Ante tal resolución, las empresas afectadas se ampararon ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación, la cual confirmó el laudo de la Junta de Conciliación y Arbitraje el día 1º de marzo de 1938. lo que provocó que dichas empresas se declararan en rebeldía.

Ante tal situación, el 18 de marzo de 1938, el entonces Presidente de la República, General Lázaro Cárdenas, decretó la expropiación petrolera y el compromiso de indemnizar a las compañías expropiadas. Para esto, contó con el apoyo del pueblo de México, y así fué como la industria petrolera pasó a manos mexicanas.

De ésta manera nació la empresa nacional Petróleos Mexicanos, conocida también por sus siglas PEMEX, la cuál se ha ido transformando día a día en cada una de las áreas y divisiones administrativas que la componen.

Por otro lado, el enorme crecimiento que el transporte automotriz ha tenido durante los últimos 50 años provocó que la red de distribución de combustible a través de las gasolineras fuera cada vez más insuficiente, aunado además a los graves problemas de contaminación que las gasolinas de ese entonces generaban al ser quemadas y algunos otros motivos los que provocaron que PEMEX mejorara a través de los años la calidad de sus productos e incrementara la

eficiencia de su red de distribución con más y mejores gasolineras, equipándolas con tecnología de punta en cuanto a prevención de accidentes y protección al ambiente y mejorando en gran medida la atención brindada al público consumidor. Con esto nace el nuevo concepto de gasolineras o bien, lo que ahora se conoce con el nombre de Estaciones de Servicio.

o LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN MEXICO

Las primeras gasolineras que aparecieron en México eran tan escasas como el número de automóviles que existían en ese entonces, además de que funcionaban más bien como pequeños expendios de combustible a los que únicamente la gente adinerada que podía adquirir un automóvil acudía. Más adelante, la necesidad de transportarse y recorrer distancias cada vez mayores fue dando origen a creación de mas expendios de combustible, no solo en las principales ciudades, sino también en lugares apartados a ellas.

Fue así como la creciente demanda de combustibles originó la construcción de numerosas gasolineras que en un principio buscaban satisfacer únicamente el abasto de combustibles, sin tomar en cuenta aspectos de seguridad y cuidado del ambiente. No fue sino hasta la década de los noventas cuando la red de distribución de combustibles se vio obligada a modernizarse en su totalidad y a desarrollar tecnología que permitiera brindar un mejor servicio. Es así como nace el nuevo concepto de Estación de Servicio.

A continuación se presenta la definición de Estación de Servicio, motivo de análisis del presente trabajo.

"Una Estación de Servicio es un establecimiento destinado a la venta al menudeo de gasolinas y/o diesel al público en general suministrándolos directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como la venta de aceites y otros servicios complementarios".

Aquellas estaciones que se encuentran dentro de áreas urbanas o suburbanas con más de 15,000 habitantes se les denominan "Estaciones de Servicio urbanas".

Un factor indispensable para el desarrollo de un país, es sin duda el contar con un sistema eficiente de distribución y comercialización de combustibles, que satisfaga la creciente demanda de los mismos generada por el aumento constante del parque vehicular.

Actualmente en México se presentan graves problemas ambientales, principalmente en las grandes ciudades, tales como Guadalajara, Jalisco, Monterrey, Nuevo León y la Ciudad de México, comprendida dentro del Distrito Federal y las zonas conurbadas a esta, pertenecientes en buena parte al Estado de México. Dichos problemas son ocasionados entre otros factores por el excesivo crecimiento demográfico y la falta de planeación y definición de los programas de desarrollo urbano y de la ubicación de los servicios públicos y de la industria

Para la solución de estos problemas se requiere de innovaciones e inversiones que garanticen el abasto de combustibles para vehículos automotores, así como de mejorar la calidad y aumentar la variedad de los productos, e incorporar tecnologías y equipos que permitan una operación orientada a la protección del medio ambiente, cumpliendo con especificaciones y normas técnicas que proporcionen confianza y seguridad a la población.

En México, Petróleos Mexicanos (PEMEX), es la empresa que produce, distribuye y comercializa los combustibles y demás productos derivados del petróleo, a través de su Subdirección de Comercialización y Refinación.

A raíz de la explosión acontecida en la ciudad de Guadalajara en abril de 1992, ocasionada por derrames de combustible en uno de los principales colectores de la red de drenaje, así como otros accidentes de menor importancia en la ciudad de México, se generó un ambiente de intranquilidad e inseguridad en la población; por tal motivo, PEMEX y diversas autoridades gubernamentales, tanto de carácter federal como estatal y municipal, entre las que destacan la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP); la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI); Protección Civil, etc. decidieron realizar una exhaustiva revisión de las instalaciones de las gasolineras así como de sus condiciones de operación y mantenimiento.

Como resultado de esta revisión y considerando los problemas antes mencionados, se encontró que las 3,164 gasolineras que existían en el país eran insuficientes para satisfacer la demanda de combustible y que gran parte de ellas contaban con una antigüedad de más de 10 años. Esto motivó que PEMEX determinara la necesidad de realizar un cambio general en la infraestructura de las gasolineras, así como establecer nuevas especificaciones para la construcción de las ahora llamadas "Estaciones de Servicio", que como se dijo anteriormente, cuentan con modernos sistemas de seguridad y control, además de servicios complementarios como pueden ser tiendas de conveniencia, máquinas expendedoras de refrescos y alimentos, venta de llantas, baterías y refacciones, aditivos y cosméticos para los automóviles; cajeros automáticos, sistemas de vales, autolavado, restaurantes y otros que complementen de alguna manera el servicio, y que pueden ser cubiertos con tarjetas de crédito o débito.

En el mismo año de 1992, PEMEX modificó el sistema de operación de la red de gasolineras, pasando de las "concesiones", como se encontraban funcionando, a las "franquicias" de Estaciones de Servicio, de dos o tres estrellas según el grado de calidad de los servicios de las mismas.

El sistema de "concesión" consistía en que PEMEX "concesionaba" la operación de una gasolinera (en la mayoría de los casos era de su propiedad), a un particular quién fungía como empleado, a cambio de cierto porcentaje de utilidad sobre las ventas, pero la gasolinera con todas sus instalaciones seguía siendo propiedad de PEMEX, el que, inclusive, podía cambiar de concesionario a su conveniencia.

En el sistema de "franquicias" de Estaciones de Servicio, PEMEX otorga la "franquicia" a un particular de origen mexicano quien realiza el estudio de mercadotecnia, construye y es propietario de la Estación de Servicio y solamente compra a PEMEX los productos que expenderá y, además está en libertad de expender otros productos o prestar servicio adicionales, todo bajo el control y supervisión de PEMEX Refinación.

Es así como la red de Estaciones de Servicio ha estado sujeta desde mayo del mismo año a un proceso de modernización de sus instalaciones lo que ha permitido desarrollar y diversificar su actividad comercial e incrementar sus ganancias y elevar la calidad del servicio.

Por otro lado se revisaron los procedimientos administrativos para construir nuevas Estaciones de Servicio al detectarse un rezago en el crecimiento de la red comercial, respecto al desarrollo 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 el Establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio, lo que trajo un incremento de la red que actualmente cuenta con más de 4,000 estaciones de servicio en todo el país

Según estudios realizados por empresas especializadas, en los próximos 15 años el número de Estaciones de Servicio deberá incrementarse en por lo menos un 225 %. Como referencia se puede mencionar que actualmente en los Estados Unidos de América existen más de 100,000 Estaciones de Servicio, lo que da una relación de una estación por cada 3,000 automóviles, mientras que en la ciudad de México únicamente existe una estación por cada 10,000 automóviles.

Con la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC), entre México, Estados Unidos y Canadá en 1994, se abordó el tema de la apertura comercial de las franquicias, por lo que varias firmas extranjeras como son BPAmoco, Mobil Oil, Shell, Repsol y Texaco, entre otras, han comenzado a realizar grandes inversiones en la construcción de nuevas Estaciones de Servicio así como en la remodelación de las existentes, asociándose con franquiciatarios mexicanos y, en espera de que en un futuro cercano se dé la apertura en el mercado mexicano de marcas diferentes a las de PEMEX Refinación.

Actualmente, además de cumplir con los requisitos establecidos en el Programa Simplificado para el Establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio se deben realizar adicionalmente una serie de estudios técnicos y ambientales que conduzcan a la autorización del proyecto por parte de las autoridades federales, estatales y municipales. Entre estos estudios se pueden mencionar los de carácter ambiental (Impacto y Riesgo Ambiental), el topográfico, mecánica de suelos, impacto vial, impacto social así como el proyecto arquitectónico y diseño estructural, etc., los que anteceden a la elaboración del anteproyecto y proyecto ejecutivo que deberán ser aprobados por las autoridades correspondientes. (Véase capítulo III)

Finalmente, como todo proyecto de inversión, la planeación y el análisis financiero es fundamental para definir la rentabilidad del mismo, por lo que se requiere de la realización de estudios de mercado (avalúos, aforo vehicular, análisis de competencia, opinión social, etc.) y análisis de costos (catálogo de conceptos, precios unitarios, etc.) Véase capítulo VI

Para el desarrollo, construcción y seguimiento de los proyectos PEMEX clasifica actualmente a las estaciones de servicio en siete tipos:

- 1) Miniestaciones de Servicio.
- 2) Estaciones de Servicio Provisionales.
- 3) Estaciones de Servicio Marinas.
- 4) Estaciones de Servicio Carreteras.
- 5) Estaciones de Servicio Rurales.
- 6) Estaciones de Servicio Urbanas.
- 7) Estaciones de Servicio de Autoconsumo.

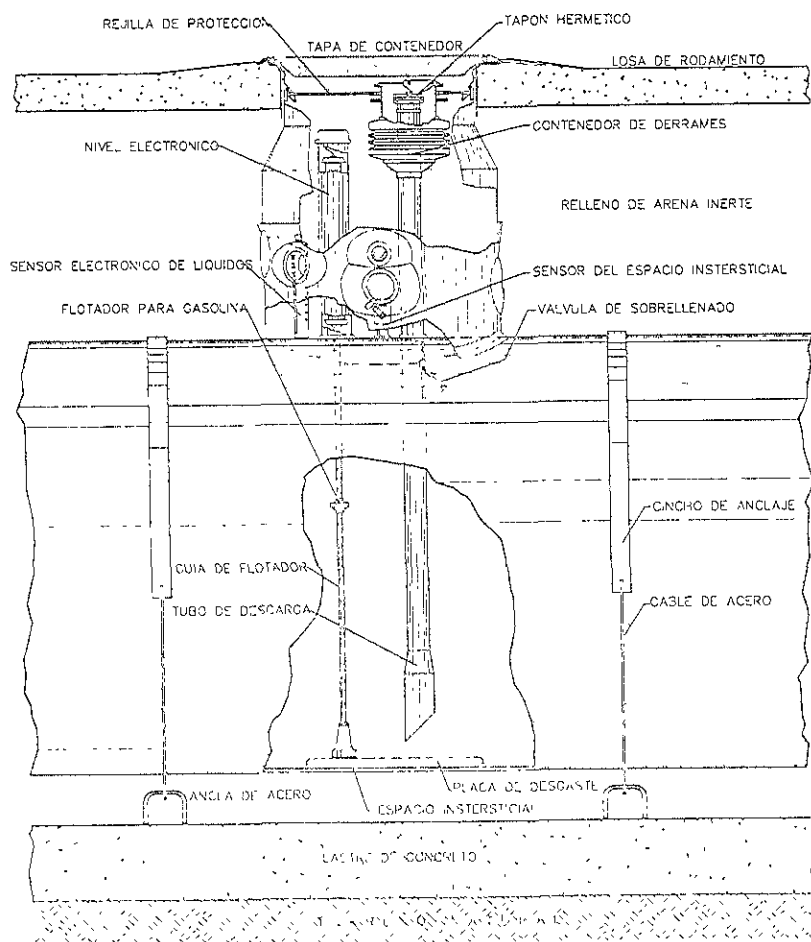
El presente trabajo se enfoca a la exposición de la metodología general que puede seguir cualquier persona interesada en el establecimiento de una o varias Estaciones de Servicio de tipo urbano, ya que dentro de esta clasificación se presenta el mayor número de unidades operando actualmente en el territorio nacional, y la que requiere de mayor atención desde el punto de vista de la demanda en el mercado por atender a un mayor número de usuarios y por ser la que presenta un programa de operación y construcción más amplio.

Además, el presente trabajo incluye un ejemplo de aplicación (apéndice A), en el que se puede apreciar de manera real, la forma en que se llevan a cabo los procedimientos y elaboración de estudios descritos en cada uno de los capítulos contenidos en el mismo.

Cabe señalar que los procedimientos y estudios mostrados en este trabajo pueden variar de forma significativa en forma, contenido y número, dependiendo de la entidad federativa en la que se pretenda establecer un negocio de esta naturaleza.

OBJETIVO

CONTENEDOR DE LLENADO



CAPITULO I

OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo, es el desarrollo de un manual que permita conocer la metodología general para el establecimiento de una Estación de Servicio urbana con franquicia PEMEX "Tres Estrellas", en sus etapas de planeación, diseño y construcción de la misma, que oriente a los posibles inversionistas en este rubro.

Para el cumplimiento de dicho objetivo, esta metodología contempla los aspectos técnicos, económicos, sociales y legales que intervienen en estas etapas; desde la búsqueda y selección del mejor sitio para la ubicación de la Estación de Servicio; la elaboración de los diferentes estudios de carácter técnico, ambiental, social y económico; los trámites y procedimientos de carácter legal y finalmente los procesos relativos a la construcción y operación de la propia Estación de Servicio.

De igual forma, se presentan de manera general los principales factores y actores que intervienen en estos procesos, desde el corredor de bienes raíces, encargado de la búsqueda de sitios de ubicación probables, hasta el constructor o dueño de la empresa que invierte su dinero con la esperanza de obtener un beneficio económico y profesional, sin olvidar a las diferentes dependencias gubernamentales encargadas de autorizar la construcción del proyecto.

El presente manual, integra además, un ejemplo real de aplicación, dónde se puede apreciar la forma en que se realizan y elaboran los diferentes estudios y procedimientos necesarios, así como los resultados que se obtienen al realizarlos, de manera que enriquezca el contenido de este trabajo y ayude a dar cumplimiento al objetivo antes mencionado.

Cabe mencionar que parte de la información técnica contenida en esta tesis, ha sido tomada de los manuales de operación y construcción de Estaciones de Servicio elaborado por PEMEX-Refinación, por lo que las normas y aspectos técnicos que se mencionan cumplen cabalmente con lo que la propia empresa y dependencias de gobierno involucradas señalan y disponen en esta materia.

Por otra parte, resulta importante señalar que el establecimiento de negocios de este tipo resulta particularmente difícil, sobre todo en ciudades en las que la falta de una oportuna planeación urbana, como es el caso de la Ciudad de México y algunas otras ciudades en el interior de la República, ha dado como resultado la escasez de estos servicios; aunado al sinnúmero de obstáculos que actualmente los inversionistas deben librar para obtener la autorización que les permita construir una Estación de Servicio por parte de las autoridades, tanto federales como estatales y municipales.

Por otro lado, debido a los trágicos acontecimientos en la ciudad de Guadalajara en 1992, cuando el derrame de combustible de uno de los tanques contenedores de gasolina en una Estación de Servicio hacia el drenaje municipal provocara la explosión que se menciona en la introducción de este trabajo, trajo como consecuencia que la gente que vive en las inmediaciones de un terreno donde se pretende construir una Estación de Servicio reaccione con temor y provoque que la obtención de los permisos sea aún más compleja.

Estos son aspectos que todo aquel interesado en construir una nueva Estación de Servicio debe considerar en su etapa de planeación, ya que actualmente la labor de obtener una licencia de construcción en el Distrito Federal y las principales ciudades de la República toma un tiempo de aproximado de seis meses (en el mejor de los casos) y 24 meses en la mayoría de estos. Durante este tiempo el inversionista tiene que invertir además de su capital, una buena dosis de tiempo y esfuerzo.

En este mismo contexto, el fantasma de la corrupción en nuestro país es sin duda uno de los más graves problemas que aquejan a la sociedad mexicana y que muchas veces por falta de conocimiento de las leyes y reglamentos, la misma sociedad tolera. Por ello este manual presenta de manera general, los procedimientos a seguir para el legal cumplimiento de las disposiciones que la ley señala en esta materia, sin tener que recurrir al uso de prácticas ilegales.

Pese a todas estas dificultades, no se pretende desilusionar a nadie, sino por el contrario, esta tesis busca ser lo más explícita posible, de tal manera que el análisis que lleve a cabo el interesado en este tipo de negocios, contemple desde un principio todas aquellas vicisitudes con las que se tendrá que enfrentar durante todo el proceso que lo lleve a la culminación de su proyecto.

La globalización a la que se enfrenta desde hace algunos años el mundo actual traerá como consecuencia que todos estos procesos y problemas se simplifiquen, de manera tal que el único beneficiado será el propio inversionista, además de que la globalización exige en todos sus procesos el uso de la más alta calidad en todos los productos y servicios.

Esta globalización está llevando a PEMEX en su conjunto a perfeccionar sus procesos, eliminar trámites innecesarios y a utilizar lo más avanzado en tecnología, pensando seguramente en la apertura del mercado a nuevas marcas que tendrán que llegar en un futuro no muy lejano. Esto le permitirá competir con grandes empresas petroleras que hoy en día comienzan a dar muestras de interés en el mercado de la distribución y comercialización de combustibles en nuestro país.

Estas empresas en su mayoría extranjeras han comenzado a estructurar estrategias que les permitan tener presencia aunque sea de manera indirecta en el mercado nacional. Es así como empresas de renombre mundial en este género como lo es BP, Shell, Chevron y Mobil entre otras han comenzado a incursionar

en este sentido, asociándose con grupos de gasolineros mexicanos, lo que les permite entre otras cosas, encargarse de la operación, remodelación y en su caso la construcción de nuevas Estaciones de Servicio, a cambio de parte de las utilidades, conservando la parte mexicana la posesión de la franquicia de acuerdo a lo que establece la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos en materia de productos petroleros.

Existen actualmente en el mundo numerosos casos en donde el Estado ha dejado de mantener el control absoluto sobre algunos de los recursos que anteriormente le correspondían exclusivamente, tal es el caso de la generación y distribución de la electricidad y los productos de origen petrolero (gasolinas, diesel, lubricantes, fibras sintéticas, etc.), lo que ha traído en aquellos países más beneficios que contrariedades. El caso más reciente es la apertura a marcas que se ha estado dando en Venezuela, en donde hoy por hoy las empresas dedicadas a la distribución y comercialización de hidrocarburos compiten entre sí, con el único fin de brindar a la sociedad consumidora de sus productos la más alta calidad en los servicios que le ofrecen, utilizando para ello su experiencia en la operación de este tipo de negocios y en el uso de la más avanzada tecnología en materia de protección al ambiente y a la sociedad civil, y con la ventaja de colocar su imagen en las Estaciones de Servicio que poseen.

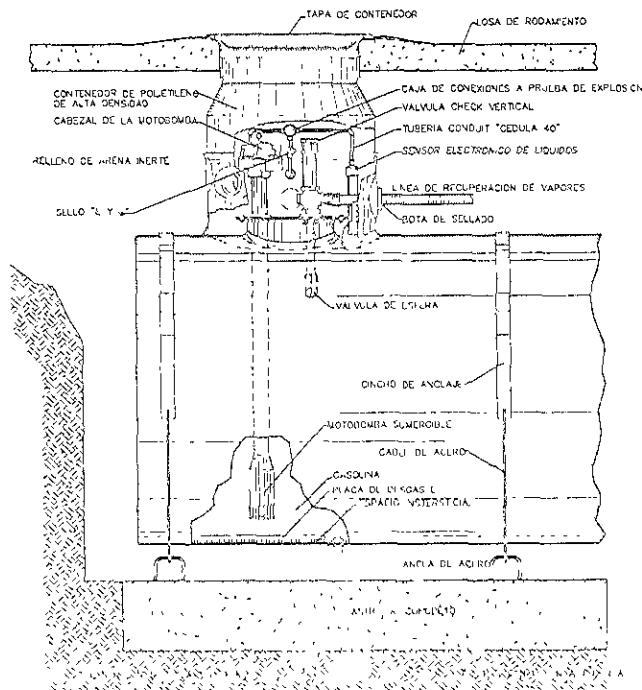
Tomando en cuenta los factores antes mencionados, PEMEX-Refinación ha instrumentado una serie de cambios significativos en sus procesos que le permitirán competir con cualquier empresa (nacional o extranjera) en el caso de que la apertura del mercado se haga realidad.

Finalmente se pretende resaltar la importancia de que todo proyecto de ingeniería civil forma parte de un todo y no debe verse como una actividad aislada, mostrando un perfil más amplio del ingeniero, sin limitarlo a los aspectos técnicos, sino verlo como un profesional que se preocupa y tiene la capacidad de incursionar en la dinámica socioeconómica y cultural de la humanidad, en su propio beneficio y en el de la sociedad en su conjunto.

GENERALIDADES

- § ANTECEDENTES
- § BUSQUEDA DE SITIOS POTENCIALES PARA LA UBICACION
- § CRITERIOS DE SELECCION PARA DEFINIR LA UBICACION
- § FACTIBILIDAD DEL SITIO ADECUADO
- § ELECCION DEL SITIO FINAL

CONTENEDOR DE MOTOBOMBA



LA DINA
INSTRUMENTAL
A. J. M.
M. A. S.

CAPITULO II

GENERALIDADES

II.1 ANTECEDENTES

Antes de entrar en materia del presente trabajo, a continuación se presenta una descripción general de uno de los principales actores, encargado entre otras cosas de otorgar las franquicias para la remodelación y/o construcción de nuevas Estaciones de Servicio en México.

II.1.1 ¿QUE ES PEMEX?

PEMEX es la empresa más grande de México y una de las más grandes del mundo en su ramo, tanto en términos de activos como de ingresos. Con base en el nivel de reservas y su capacidad de extracción y refinación, se encuentra entre las compañías petroleras más importantes a escala mundial¹. Sus actividades abarcan la exploración y explotación de hidrocarburos, así como la producción, almacenamiento, distribución y comercialización de productos petrolíferos y petroquímicos.

En virtud de que de conformidad con la legislación mexicana estas actividades corresponden exclusivamente al Estado, PEMEX es un organismo público descentralizado.

Desde su reorganización en 1992, la misión estratégica básica de PEMEX ha sido maximizar el valor a largo plazo de los hidrocarburos de México.

PEMEX opera por conducto de un ente corporativo y cuatro organismos subsidiarios:

- Pemex-Exploración y Producción.
- Pemex-Refinación.
- Pemex-Gas y Petroquímica Básica.
- Pemex-Petroquímica.

El Ente Corporativo: es el responsable de la conducción central y de la dirección estratégica de la industria petrolera estatal, y de asegurar su integridad y unidad de acción.

PEMEX-Exploración y Producción: tiene a su cargo la exploración y explotación del petróleo y el gas natural.

PEMEX-Refinación: produce, distribuye y comercializa combustibles y demás productos petrolíferos.

¹ Tomado de <http://www.pemex.com/conozca.htm> y revista Expansión 500 de Julio-Agosto 1999 pag. 394-396 "Las 500 Empresas más Importantes de México"

PEMEX-Gas y Petroquímica Básica: procesa el gas natural y los líquidos del gas natural; distribuye y comercializa gas natural y gas LP; y produce y comercializa productos petroquímicos básicos.

PEMEX-Petroquímica: a través de sus siete empresas filiales (Petroquímica Camargo, Petroquímica Cangrejera, Petroquímica Cosoleacaque, Petroquímica Escolín, Petroquímica Morelos, Petroquímica Pajaritos y Petroquímica Tula) elabora, distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios.

Por otra parte PEMEX se apoya también en:

Pemex Comercio Internacional (PMI): que es el organismo encargado de realizar las actividades de comercio exterior de Petróleos Mexicanos; y en:

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP): que proporciona a PEMEX el apoyo tecnológico tanto en la extracción de hidrocarburos, como en la elaboración de productos petrolíferos y petroquímicos, además de revisar las normas y especificaciones relacionadas con las Estaciones de Servicio.

Básicamente el presente trabajo esta enfocado en el área de PEMEX-Refinación ya que, ésta es la encargada de la producción, almacenamiento y distribución de los combustibles, tarea que realiza a través de su Subdirección Comercial, encargada de otorgar las franquicias a los inversionistas privados mexicanos, que reúnan los requisitos establecidos en las especificaciones generales para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio (Véase figura II-1 Organigrama Institucional de PEMEX-Refinación).

Dicha Subdirección Comercial de PEMEX-Refinación realiza la planeación, administración y control de la red comercial, así como la suscripción de contratos con inversionistas mexicanos para el establecimiento y operación de las Estaciones de Servicio (Véase figura II-2 Organigrama Institucional de la Subdirección Comercial de PEMEX-Refinación).

Petróleos Mexicanos (PEMEX) de acuerdo a los términos que le confiere la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el ramo del petróleo, tiene la facultad y responsabilidad de abastecer el mercado nacional de productos del petróleo, gas natural y materias primas para la industria petroquímica.

La red de Estaciones de Servicio ha estado sujeta desde principios de 1992 a un proceso de modernización en sus instalaciones para garantizar elevados niveles de seguridad y cumplimiento de las normas en materia ambiental, para ello PEMEX-Refinación ha diseñado un programa de franquicias de dos y tres estrellas con el cual se garantice el cumplimiento de estas normas.

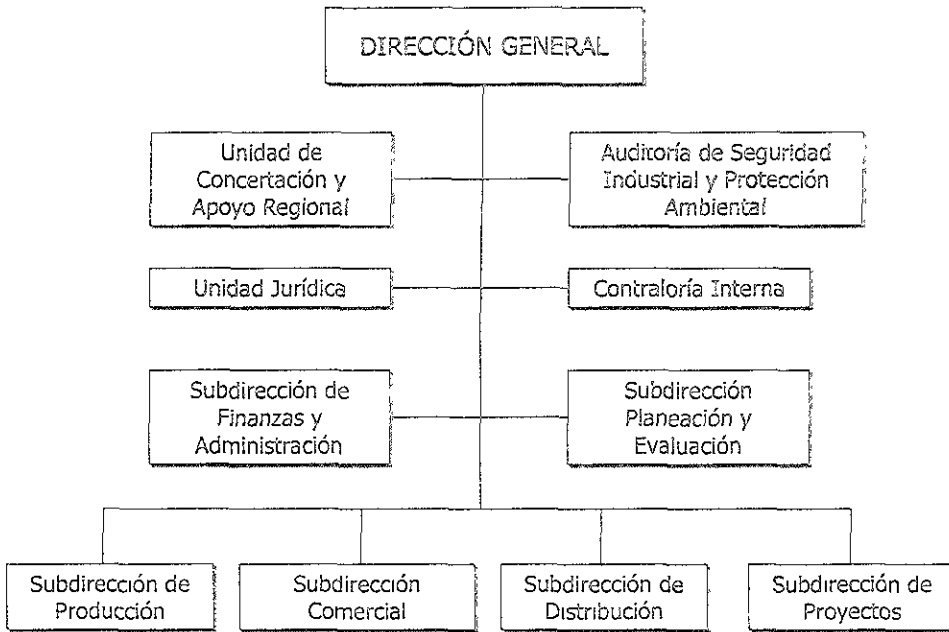


Figura II-1 Organigrama Institucional de PEMEX-Refinación

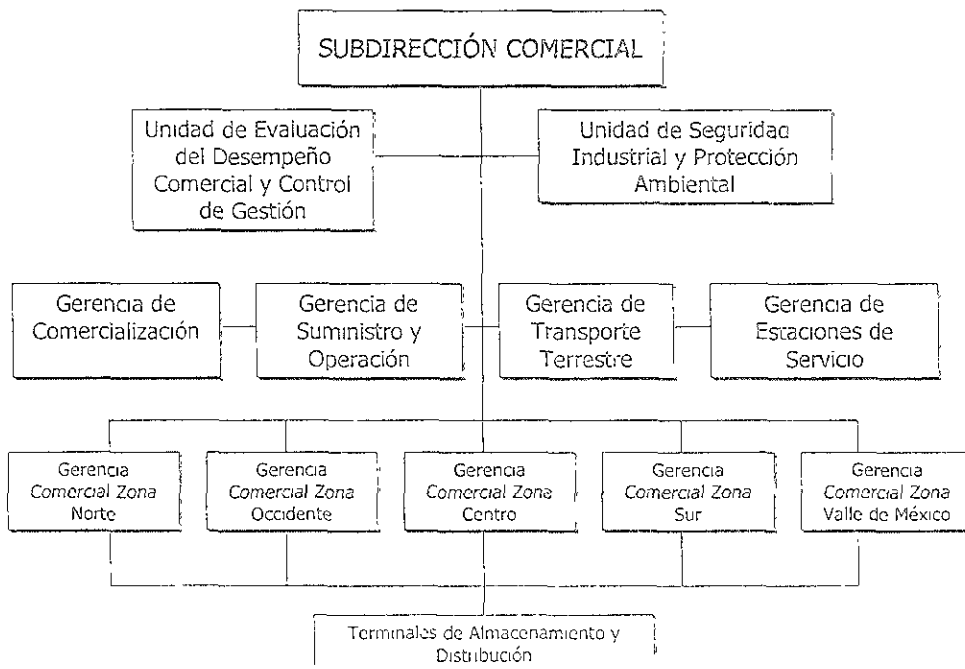


Figura II-2 Organigrama institucional de la Subdirección Comercial de PEMEX-Refinación

II.1.2 SISTEMA DE FRANQUICIAS

Se entiende por franquicia al permiso que otorga, en este caso, PEMEX para vender sus productos y utilizar su nombre, a los inversionistas mexicanos interesados en la operación y administración de una Estación de Servicio. El poseer una franquicia involucra además el cumplir con ciertas obligaciones y lineamientos sobre imagen y servicio.

En otras palabras, pensar en un sistema de franquicias es partir de la premisa de que todas las unidades o establecimientos "franquiciatarios" tienen las mismas características de presentación, imagen, atención y servicio; además de los mismos procesos operativos de producción de productos y/o servicios, control y administración del negocio.

En ese aspecto, el sistema de franquicias PEMEX no es la excepción, y en él intervienen básicamente tres elementos:

- 1) El franquiciante o propietario de la marca o marcas a comercializar, que en este caso, es PEMEX Refinación.
- 2) El franquiciatario o empresario gasolinero que ha decidido invertir sus recursos en la modernización de su antigua gasolinera, o en la construcción de una nueva Estación de Servicio.
- 3) Los productos y servicios que intervienen o que serán comercializados en la propia estación (fundamentalmente combustibles y aceites lubricantes).

Existe además un cuarto elemento participante, pero de carácter opcional y que se refiere a los servicios complementarios que pueden ser ofrecidos en el mismo establecimiento, como pueden ser tiendas de conveniencia, restaurantes, refaccionarias, etc.

En 1991, antes de que se iniciara el programa de franquicias, operaban 3,164 Estaciones de Servicio y gran parte de ellas tenían una antigüedad superior a los 10 años. En respuesta a ello se estableció el Programa de Modernización de Estaciones de Servicio, punto de partida del Sistema de Franquicia PEMEX.

Por otra parte, se revisaron los procedimientos administrativos para incorporar nuevas Estaciones de Servicio al detectarse un rezago en el crecimiento de la red comercial respecto a las necesidades 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 impulsó el interés por la Franquicia PEMEX y se incrementó de manera considerable la red de Estaciones de Servicio, lo que significa contar actualmente con una red de más de 4,000 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 la remodelación o construcción y se otorgaron apoyos adicionales. Los resultados fueron 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.

II.1.3 EL MERCADO DE LOS COMBUSTIBLES PARA AUTOMOTORES EN MÉXICO

Actualmente, la distribución de combustibles enfrenta los desafíos que un mercado creciente demanda, por lo que para satisfacerlo, es necesario efectuar inversiones e innovaciones que aumenten la presencia de Estaciones de Servicio en el mercado, incrementando la capacidad de respuesta en la calidad y variedad de los productos.

La red de producción y distribución de combustibles (gasolinas y diesel) de PEMEX Refinación está constituida actualmente por: 6 refinerías distribuidas estratégicamente en el interior de la República Mexicana (Véase Figura II-3: Localización de las refinerías, centros de ventas, gerencias comerciales de zona, ductos y transporte marítimo de Pemex) y que tienen una capacidad de procesamiento de 1.5 millones de barriles por día, y que se encuentran localizadas en:

- 1) Cadereyta, Nuevo León
- 2) Ciudad Madero, Tamaulipas
- 3) Salamanca, Guanajuato
- 4) Tula, Hidalgo
- 5) Minatitlán, Veracruz
- 6) Salina Cruz, Oaxaca

Además, cuenta con una extensa red de ductos para la distribución de productos, 78 terminales de almacenamiento y distribución, una flota de barcos encargados de realizar el transporte marítimo de los combustibles a las zonas portuarias y cinco gerencias comerciales de zona en las que se proporciona información y se atienden directamente las solicitudes de incorporación a la franquicia PEMEX.

Cabe hacer mención de que estos no son los únicos complejos petroquímicos para la refinación de productos derivados del petróleo con los que cuenta PEMEX, existen otros más, encargados de procesar productos químicos diferentes a las gasolinas, motivo por el cual no son abordados en este trabajo.

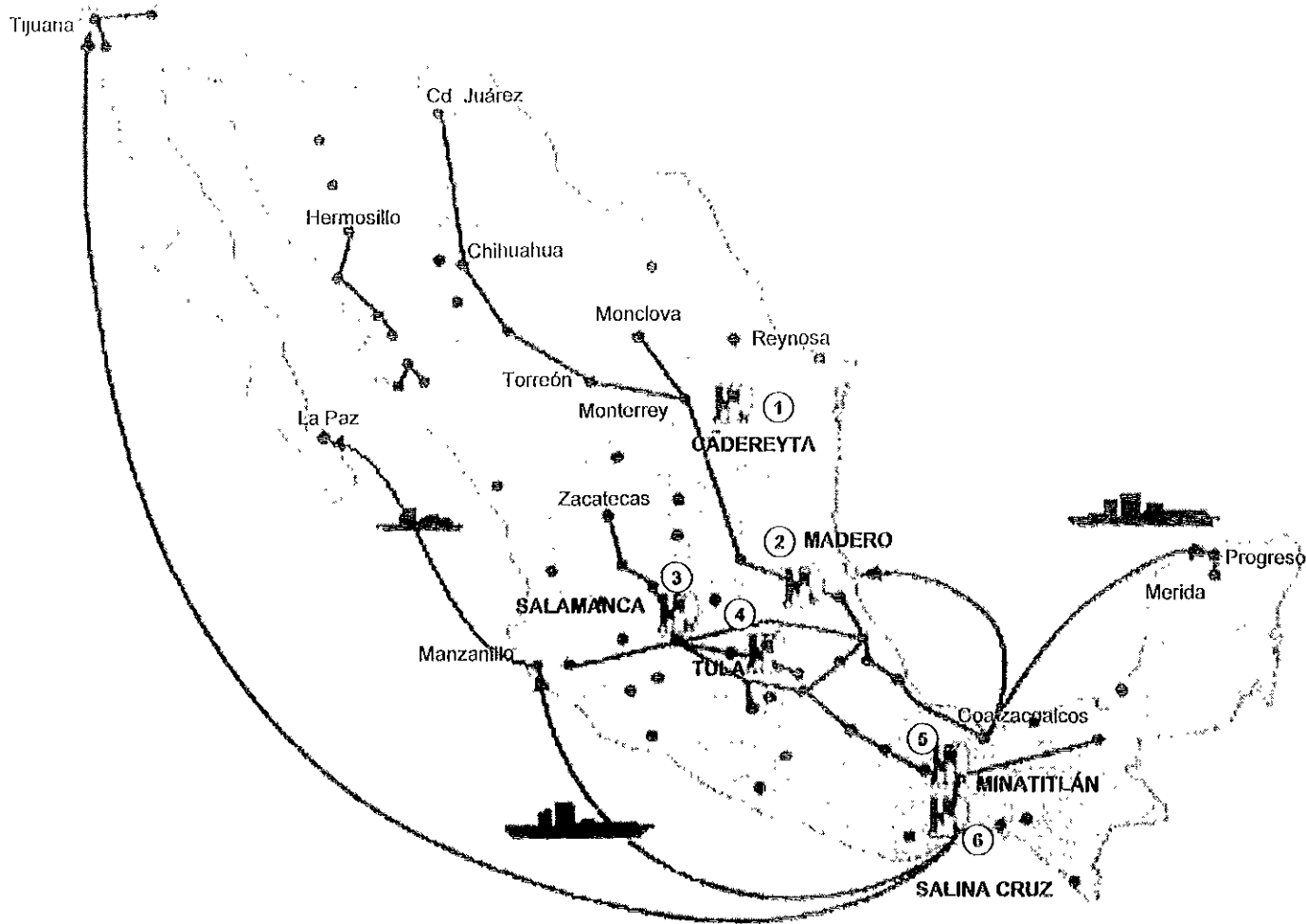


Figura II-3 Localización de las refinерías, centros de ventas, gerencias comerciales de zona, ductos y transporte marítimo de Pemex Refinación

II.2 CRITERIO DE SELECCION PARA DEFINIR LA UBICACION

Un factor primordial para el éxito de un proyecto de esta naturaleza es sin duda la ubicación de la propia Estación de Servicio, ya que la rentabilidad de la misma depende en gran medida del lugar en el que el inversionista decida construirla.

Para poder ubicar y localizar el sitio adecuado para el establecimiento de la Estación de Servicio hay que tomar en cuenta tres aspectos básicos:

- 1) Que sea factible técnica y legalmente.
- 2) Que sea rentable, es decir, que se ofrezca a un precio razonable de acuerdo a la zona en la que se ubica.
- 3) Que se encuentre disponible, ya que en la mayoría de los casos, principalmente en el Distrito Federal, los mejores puntos se encuentran ocupados por algún otro establecimiento, edificio o simplemente el propietario se niega a vender o a rentar su inmueble.

Tomando en cuenta estos aspectos, el inversionista debe considerar una serie de requisitos de selección que le permitan localizar los mejores sitios para invertir su capital.

A continuación se enumeran los requisitos más importantes a tomar en cuenta para la ubicación de una Estación de Servicio de tipo urbano:

- 1) Localización del sitio en la esquina 1
 - 2) Excelente visibilidad
 - 3) Con alto total marcado por semáforo o señal de alto, o bien, algún reductor de velocidad como tope, vado, etc.
 - 4) Aforo vehicular mínimo de 30,000 vehículos por día
 - 5) En el mismo lado del tráfico de regreso a casa
 - 6) Localizado en una zona residencial o comercial creciente y con generadores diversos de actividad
 - 7) Accesible al tráfico por ambas arterias que forman la esquina
 - 8) Superficie mínima de 3,500 m²
 - 9) Terreno con forma regular
 - 10) Precio inferior al precio del mercado
 - 11) Uso de suelo compatible
 - 12) Libre de afectaciones
 - 13) Infraestructura existente
-

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los requisitos, que ayudará a comprender de una manera más clara el significado de cada uno de ellos:

- 1) **Localización del sitio en la esquina 1:** En la Figura II-4: Diagrama de clasificación de esquinas para el establecimiento de una Estación de Servicio de tipo urbano, se puede observar la ubicación de la esquina 1, que en la mayoría de los casos, tiene las mejores condiciones de acceso y visibilidad para el público usuario, por lo que es la que permite captar mayor número de vehículos y, por consiguiente, la que aporte mayores beneficios económicos una vez que el proyecto se encuentre operando.

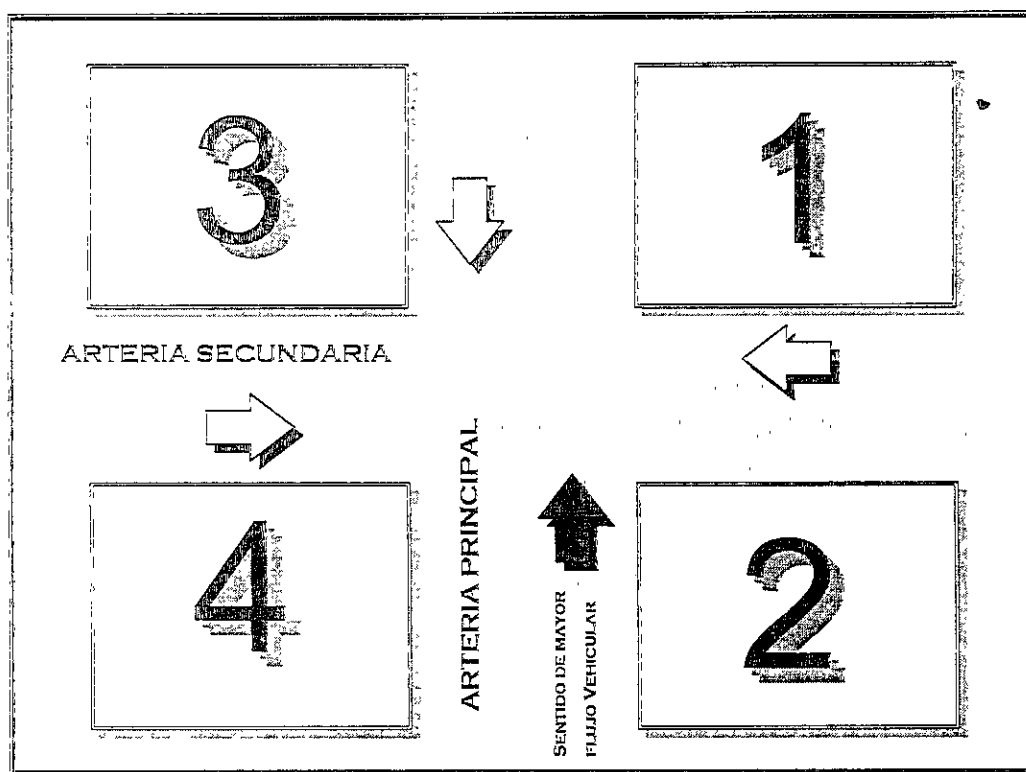


Figura II-4 Diagrama de clasificación de esquinas para el establecimiento de una Estación de Servicio de tipo urbano

Alternativamente en algunos casos se utilizan los sitios localizados en esquina 2 cuando la esquina 1 ya esta ocupada y resulta imposible y/o muy costosa la adquisición de la misma. Esto depende también del aforo vehicular, de la zona en la que se ubica el sitio y del sentido del tráfico, la visibilidad, etc.

- 2) **Excelente visibilidad:** La visibilidad de un punto es de suma importancia para la selección de un sitio, debido a que de ella depende que el conductor de un vehículo tenga tiempo necesario para decidir y, en su caso, pueda realizar las maniobras necesarias para frenar y dirigir su vehículo hacia la Estación de

Servicio. Esto influye directamente en las ventas de la Estación de Servicio. En algunas ocasiones la visibilidad puede ser menor, dependiendo entre otras cosas de la velocidad promedio con la que circulan los vehículos por la arteria principal y del entorno urbano existente en el sitio, como puede ser una gran cantidad de anuncios, edificios de gran altura que obstruyan la visibilidad, etc.

- 3) *Con alto total marcado por semáforo o señal de alto o bien, algún reductor de velocidad como tope, vado, etc.:* Es conveniente que la esquina elegida como sitio probable cuente con algún elemento reductor de velocidad, llámese tope, semáforo, señal de alto total, etc., de tal manera que el acceso a la Estación de Servicio no entorpezca la circulación sobre las avenidas. Además, éste tipo de elementos influyen en gran medida en las ventas.
- 4) *Aforo vehicular mínimo de 30,000 vehículos por día:* En realidad ésta cifra puede oscilar entre los 20,000 y 30,000 vehículos diarios dependiendo de la ciudad y zona en la que se encuentra el punto, y ha sido el resultado de los estudios que han sido realizados para conocer la rentabilidad financiera de los proyectos. Se considera que del total de vehículos que circulan diariamente por una avenida, aproximadamente el 10% entrarían a la Estación de Servicio.
- 5) *En el mismo lado del tráfico de regreso a casa:* Numerosos estudios han demostrado que la mayor parte del público consumidor prefiere abastecerse de gasolina y realizar sus compras en el trayecto de "regreso a casa"; por ésta razón un sitio con ésta característica es considerado como factible para el proyecto.
- 6) *Localizado en una zona residencial o comercial creciente y con generadores diversos de actividad:* Aunque éste requisito no es de carácter obligatorio, es importante hacer notar que la cercanía a una Estación de Servicio de zonas netamente comerciales propicia el aumento en el volumen de tráfico vehicular y peatonal de manera considerable, por lo que todo sitio que cumpla con ésta característica tiene enormes posibilidades de ser un buen lugar para la Estación de Servicio.
- 7) *Accesible al tráfico por ambas arterias que forman la esquina:* Es muy importante que los sitios en donde se instalará una Estación de Servicio cuente con un acceso cómodo tanto para los conductores que circulan por la arteria principal como para los que circulan por la arteria secundaria y de igual forma deben permitir una salida ágil, que permita al conductor incorporarse fácilmente a la circulación y no se obstruya la misma para los demás vehículos que circulan por ambas vías.
- 8) *Superficie mínima de 3,500 m²:* Una característica que da comodidad al usuario y facilidad para el prestador del servicio es la amplitud de los espacios de la Estación de Servicio, esto permite ubicar espacios de maniobra adecuados suficientes lugares de estacionamiento como áreas jardinadas y

en algunos casos otros negocios de conveniencia acordes al proyecto (comida rápida, tintorerías, videoclubs, etc.).

Se puede decir que la superficie óptima para una Estación de Servicio es de 3,500 m², sin embargo, en ocasiones resulta particularmente difícil encontrar sitios que cuenten con esta característica, sobre todo en el Distrito Federal; por lo que se puede establecer en este caso una dimensión mínima de 1,500 m². Esto no quiere decir que todo terreno que cuente con estas dimensiones es apto para el proyecto, debe además de cumplir con ciertas especificaciones en cuanto a dimensión del frente y fondo (Véanse figuras II-5 y II-6), las cuales se especifican en el siguiente punto.

- 9) *Terreno con forma regular:* Los sitios en los que se establezca una Estación de Servicio deben además cumplir con ciertas dimensiones mínimas en cuanto a frente y fondo se refiere. Esto permite por un lado que tengan un efecto visual importante para el público consumidor y evitan en gran medida conflictos viales por el acceso y salida de vehículos de la Estación de Servicio.

La forma del terreno debe ser lo más "regular" posible, es decir lo más parecido a un rectángulo cuyas dimensiones mínimas son las que se señalan en los siguientes diagramas: Figura II-5 "Dimensiones mínimas para el establecimiento de una Estación de Servicio en terrenos ubicados en el Distrito Federal", y la Figura II-6: Superficie mínima para el establecimiento de una Estación de Servicio en terrenos ubicados en el interior de la República.

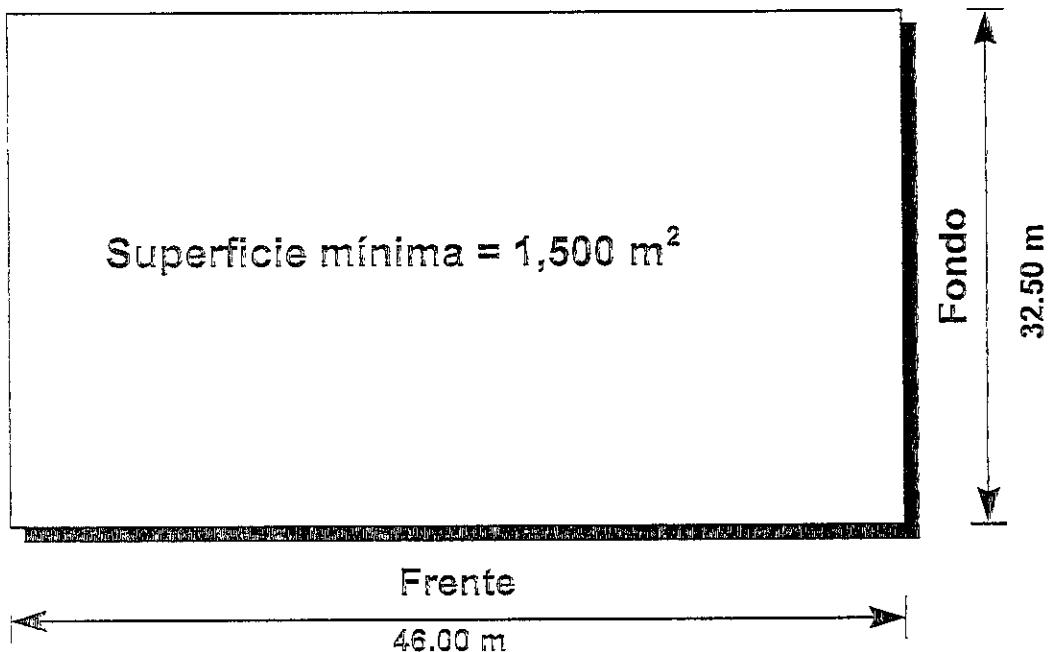


Figura II-5 Dimensiones mínimas para el establecimiento de una Estación de Servicio en terrenos ubicados en el Distrito Federal

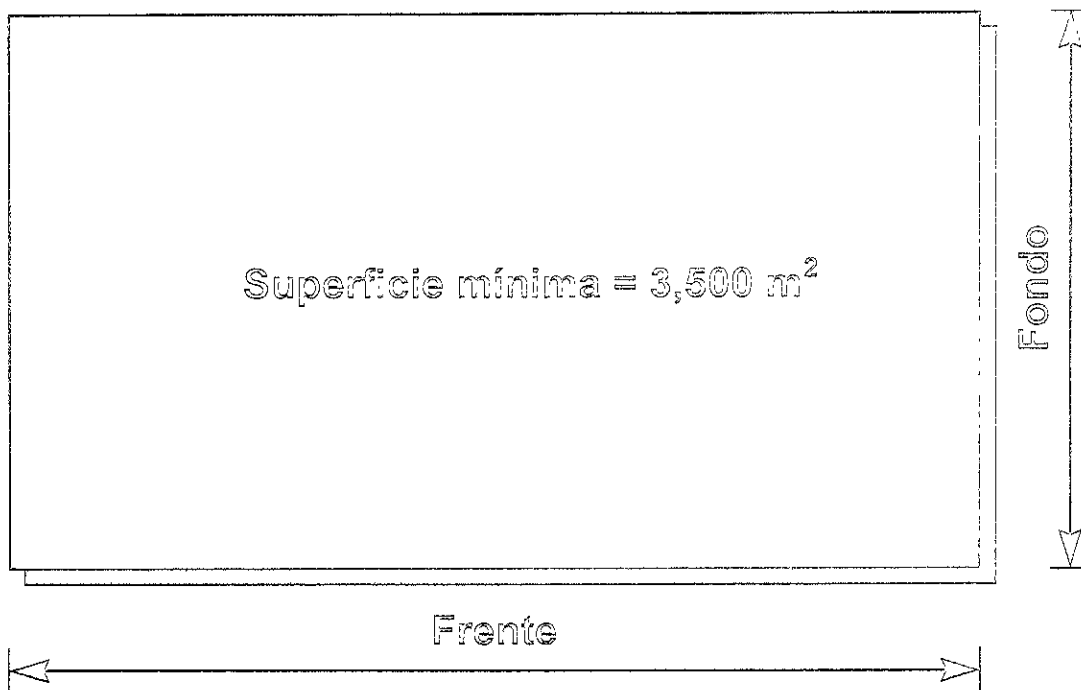


Figura II-6 Superficie mínima para el establecimiento de una Estación de Servicio en terrenos ubicados en el interior de la República, con frente y fondo variables

10) *Precio inferior al precio del mercado:* Es preciso determinar el costo por metro cuadrado que se puede ofrecer al o los propietarios por su predio, de tal manera que este costo no afecte considerablemente la rentabilidad del sitio. Hay que recordar que el costo por m² varía de acuerdo a la ciudad y zona en la que se encuentre el sitio, para esto, el inversionista puede apoyarse en la información obtenida a través de:

- *Corredores maestros de bienes raíces.* Son personas con amplia experiencia en el ramo inmobiliario, tanto en campo como en oficina y por ello son la fuente de información más confiable con la que se cuenta; ellos poseen información veraz y precisa de los precios que imperan en el mercado.
- *Áreas de expansión de otras cadenas comerciales similares.* Por su amplia experiencia y conocimiento en el mercado de bienes raíces en todo el país, sobre todo en arrendamientos, son una magnífica referencia de los valores de las propiedades inmobiliarias. También es importante la relación que tienen con los principales propietarios de terrenos en las principales ciudades de la república.
- *Corredores externos de bienes raíces.* Al igual que la mayoría de personas dedicadas a ésta actividad, los corredores independientes trabajan con un

banco de datos que han ido generando y actualizando de acuerdo a sus propias observaciones. Este tipo de profesionales normalmente tienen un amplio conocimiento del mercado, ya que sirven a diferentes tipos de clientes.

- **Compañías inmobiliarias.** Sin duda, son las empresas que cuentan con la información más veraz de los valores de terrenos en cualquier lugar. Esto se debe a que la "maquinaria" abastecedora de información involucra a diversas disciplinas tales como: mercadólogos, ingenieros, arquitectos, administradores, financieros, dependencias de gobierno, etc.
- **Valuadores.** Teóricamente, son la referencia más calificada, gracias a sus conocimientos y a la relación que guardan con diferentes instituciones bancarias que de cierta forma, regulan el mercado por su constante manejo de avalúos de todo tipo.
- **Mercadólogos.** Son considerados como una fuente fidedigna y rápida, que trabaja acorde a los objetivos de investigación de valores de mercado.
- **Notarios.** Cuando se conversa con los notarios públicos, siempre existe una correlación en cuanto a su servicio y a la información de los valores de la tierra, ya que ellos se valen de los avalúos catastrales que manejan las oficinas de gobierno correspondientes.

11) **Uso de suelo compatible:** Para conocer si un terreno se ubica en una zona autorizada para el proyecto, se requiere del apoyo que brinda el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del municipio o ciudad donde se ubique el mismo.

Este plan de desarrollo urbano está integrado entre otros documentos, por un mapa que clasifica las zonas de acuerdo al uso de suelo que las autoridades competentes han establecido conforme a las actuales y futuras necesidades de la ciudad.

Para el caso de las Estaciones de Servicio, se considera que los usos de suelo "compatibles" son generalmente los que se conocen como comercial y de servicios y el habitacional mixto. El documento que expide la autoridad competente y con el cual se autoriza la construcción de una Estación de Servicio en determinado lugar se conoce generalmente como "Certificado de Zonificación para Uso Específico".

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

Contrariamente, existen otras clasificaciones de uso de suelo en las que si existe la posibilidad de que las autoridades autoricen mediante su correspondiente solicitud y posterior análisis el cambio de uso de suelo, pero esto implica por supuesto inversión en costo, tiempo y esfuerzo para lograrlo.

12) *Libre de afectaciones:* Petróleos Mexicanos a través del Programa Simplificado para el Establecimiento de Nuevas Estaciones de Servicio, establece una serie de especificaciones y restricciones que deben cumplir todos aquellos terrenos para los que se aspire a obtener la franquicia de PEMEX. Estas especificaciones cubren los requerimientos mínimos que deben seguir las compañías especializadas en la planeación, diseño y construcción de una Estación de Servicio y determina el empleo de ciertos materiales para los diferentes elementos que la conforman, los cuales deben aplicarse de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales y reglamentos de construcción correspondiente.

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

PEMEX señala entre otras restricciones las siguientes:

- El predio debe localizarse a una distancia de resguardo mínima de 15 m de cualquier centro de concentración masiva (escuelas, hospitales, mercados públicos, cines, teatros, estadios deportivos, auditorios, etc.).²
- El predio debe localizarse a una distancia de resguardo mínima de 100 m con respecto a una planta de almacenamiento de gas L.P.³
- El predio debe localizarse a una distancia de resguardo mínima de 30 m con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transporten productos derivados del petróleo.⁴
- El predio debe contar con una superficie y frente mínimos, de acuerdo a la clasificación de zona en la que se encuentre el sitio. Véase la siguiente tabla.

Ubicación Zona Urbana	Superficie Mínima (m ²)	Frente Mínimo (m)	Productos	Dispensarios Máximos
Esquina	400	20	Pemex Magna o Pemex Premium	2
No esquina	800	30	Pemex Magna o Pemex Premium	4

² Diario Oficial de la Federación 14 de agosto de 1990, pág. 103

³ Diario Oficial de la Federación 19 de marzo de 1993, pags. 17-18

⁴ Diario Oficial de la Federación 19 de marzo de 1993, pags. 17-18

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

13) *Infraestructura existente*: Otro factor importante en la decisión para considerar a un punto como "potencial" es la infraestructura con la que cuenta la zona donde se ubica, es decir, que cuente con los servicios mínimos indispensables para el correcto funcionamiento de la estación. Estos servicios son básicamente:

1. *Alcantarillado*
2. *Agua potable*
3. *Energía eléctrica*
4. *Alumbrado público*
5. *Pavimento*
6. *Líneas telefónicas*

Esto no quiere decir que el sitio deba contar con éstos servicios, si no que la zona en la que se encuentre cuente con ellos.

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

- Nivel socioeconómico de la zona
- Ubicación y características de la competencia, tanto para la gasolinera como para la tienda de conveniencia y negocios asociados
- Generadores de actividades
- Ventas estimadas
- Libre de gravámenes
- Topografía
- Construcciones actuales sobre el sitio
- Posibles demoliciones o necesidad de la realización de obras complementarias sobre el sitio
- Etc.

Una vez establecidos estos requisitos, el siguiente paso consiste en buscar aquellos sitios que por sus características puedan llegar a convertirse en una Estación de Servicio. Este proceso de búsqueda no es únicamente salir y encontrar sitios al azar, es un proceso que requiere un especial cuidado y atención, mismos que son mencionados a continuación.

II.3 BUSQUEDA DE SITIOS POTENCIALES PARA LA UBICACION

Definidos ya los requisitos o condiciones para la selección de sitios potenciales, el siguiente paso es definir el proceso que se sigue durante la búsqueda, presentación y en su caso aprobación de los sitios potenciales.

El objetivo de esta búsqueda es seleccionar de un universo de lugares, aquellos que mejor se apeguen a las condiciones de selección y, donde sea factible la construcción y operación de una Estación de Servicio.

A continuación se define lo que se considera un sitio potencial en esta clase de proyectos.

"Un sitio potencial es aquel que por sus características (ubicación, tamaño, uso de suelo, etc.) cumple con la mayoría y, en el mejor de los casos con la totalidad de las condiciones o requisitos de selección⁵"

La búsqueda y selección de sitios potenciales para el establecimiento de una Estación de Servicio, requiere de la experiencia y conocimiento de profesionales en diversas disciplinas, como son: corredores de bienes raíces, analistas financieros, ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, arquitectos, abogados, inversionistas, etc. Particularmente importantes en esta etapa son las actividades que realizan el:

Corredor de Bienes Raíces Externo: Es la persona dedicada a la oferta y búsqueda por sí mismo de bienes raíces para diferentes personas y compañías inmobiliarias interesadas en la compra, venta o renta de inmuebles, es decir, que trabajan por su cuenta para otras personas o compañías. Cuentan con una amplia experiencia y contactos en el ramo y sus ingresos se deben principalmente a las comisiones que les otorgan tanto los propietarios de las propiedades, como la parte interesada en ellas.

Corredor Maestro de Bienes Raíces: Son personas externas que pertenecen a alguna compañía inmobiliaria y, que a diferencia de los anteriores, estos se especializan en la búsqueda de inmuebles con características específicas para determinadas compañías. Este tipo de profesionales normalmente cuenta con amplias referencias del mercado inmobiliario, avalado por su amplia experiencia tanto en campo como en oficina.

Para facilitar la comprensión del proceso de búsqueda de sitios potenciales a continuación se presenta un organigrama típico de una empresa dedicada a la construcción y operación de Estaciones de Servicio (Figura II-7, Organigrama típico de una empresa dedicada a la construcción y operación de Estaciones de Servicio)

⁵ Véase inciso II.2 Criterio de Selección para definir el sitio potencial

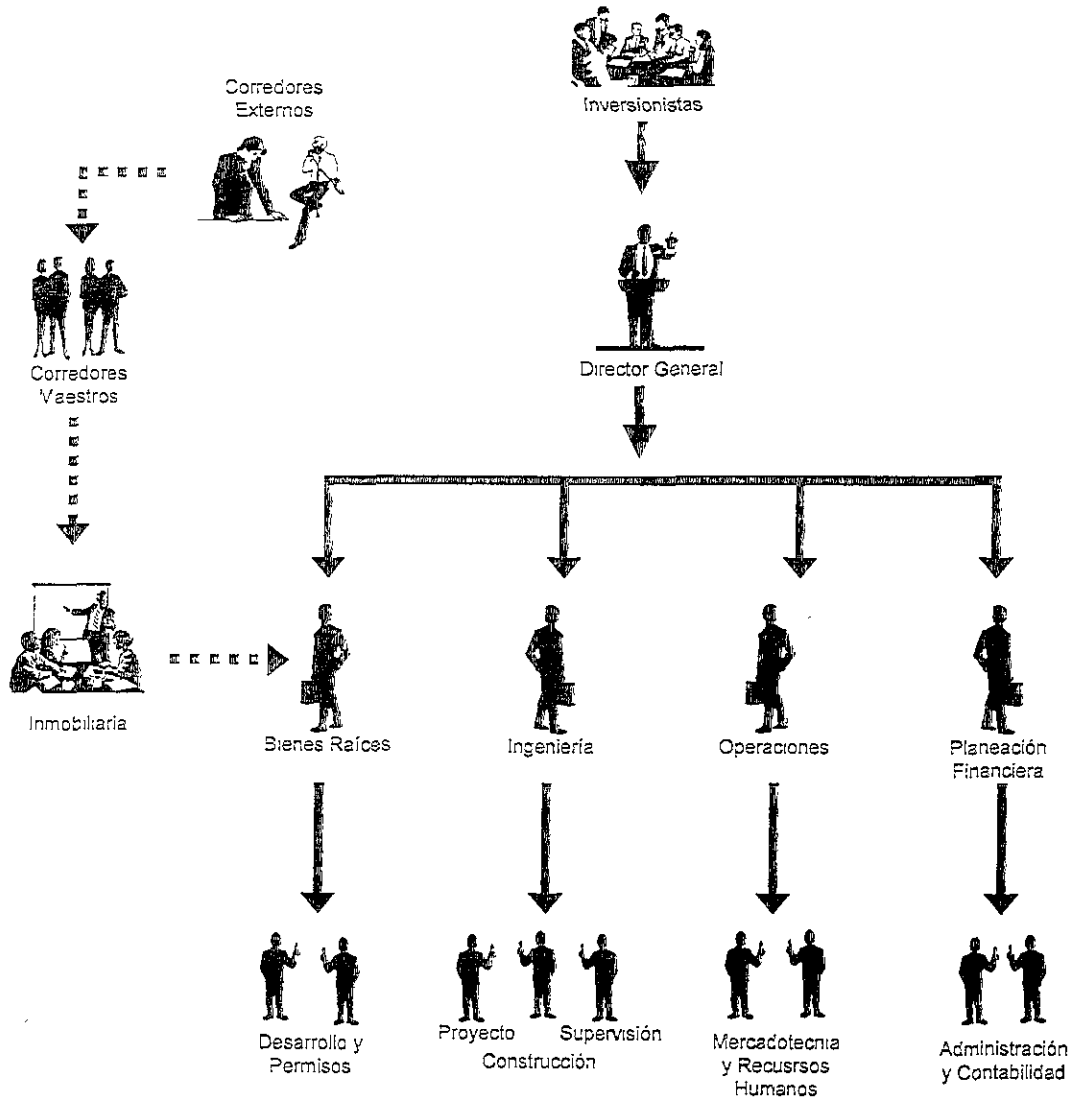


Figura II-7 Organigrama típico de una empresa dedicada a la construcción y operación de Estaciones de Servicio

El proceso para la búsqueda y selección de sitios potenciales comprende los siguientes pasos:

• PASO 1 LOCALIZACION

En esta primera etapa, los corredores externos de bienes raíces, se dan a la tarea de localizar sitios que a su juicio pueden convertirse en sitios potenciales, también se encargan de recabar la información general de los mismos y presentarla al corredor maestro de bienes raíces, quién en base a su experiencia seleccionará los que considere mejores candidatos para ser presentados al gerente de bienes raíces.

◦ PASO 2 PRE-GIRA

El objeto de la pre-gira es el realizar un primer filtro en la selección de los sitios potenciales, es decir, una vez que el corredor maestro ha conformado y presentado el grupo de sitios, el gerente de bienes raíces realiza una visita a cada uno de ellos. Esta visita de apreciación se conoce con el nombre de pre-gira y en ella se corrobora la información recabada por los corredores externos, se observan y analizan los puntos a favor y en contra de cada lugar, eliminando aquellos que no cumplan con los requisitos de selección antes mencionados.

Para facilitar el análisis de los sitios y llevar un control de la información durante la pre-gira, el gerente de bienes raíces se vale de un formato al que se conoce precisamente como formato para pre-gira. (Véase Figura II-8 Formato de evaluación de sitios en la pre-gira).

Al finalizar la pre-gira, el gerente de bienes raíces procede a solicitar la elaboración de los estudios de mercado preliminares (demográfico preliminar y demográfico secundario) con el fin de obtener un mejor panorama de información referente al sitio y sus alrededores, así como de su competencia directa y tipo de población que habita en el entorno (nivel socioeconómico de la zona). Estos estudios serán abordados de manera más detallada en el capítulo III, inciso 2 de este trabajo referente a los estudios de viabilidad.

Acto seguido, el grupo de corredores maestros complementa la información de cada uno de los sitios aceptados y elaboran las fichas técnicas correspondientes, que son utilizadas en una visita posterior que se conoce con el nombre de "la gira".

◦ PASO 3 ANALISIS PRELIMINAR DE RENTABILIDAD

Una vez que el gerente de bienes raíces selecciona los sitios, el corredor procede a elaborar junto con el analista financiero lo que se conoce como "Evaluación del Punto de Venta" o "Primera Fase" y se obtiene un análisis preliminar de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

La tasa interna de retorno es aquella tasa de interés que aplicada al proyecto permite igualar el valor de la inversión y sus respectivos beneficios económicos en un determinado tiempo de recuperación (Véase Figura II-9 Esquemización de la Tasa Interna de Retorno).

Actualmente existen varios métodos bajo los que se puede evaluar un proyecto de inversión: El método de la Tasa Interna de Retorno, el índice de Rentabilidad, etc., todos ellos utilizan valores representativos de los elementos que participan en él y se basan en dos conceptos fundamentales: Los egresos (inversiones, costos y gastos) y los ingresos (ventas y márgenes de utilidad); y proporcionan una medida de la bondad de conjuntos, sin embargo el método de la Tasa Interna de Retorno, es el que proporciona mayor confianza a los inversionistas.

FOLIO: 0000

SITIO EN PREGIRA

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

4) Corredora Maestra: _____

5) Corredor Externo: _____

6) Asistieron a esta Pregira: _____

DATOS DEL SITIO:

7) Ciudad : _____ 8) Región : _____

9) Ubicación : _____ 10) Tipo de Esquina: _____

11) Tipo de Entorno : _____ 12) K.S.E. : _____

13) Uso de Suelo : _____ 14) Uso Actual del Sitio: _____

15) Superficie Total : _____ m² 16) Existe Escritura : _____

17) Superficie del Predio Propuesto: _____ m² (Frente : _____ x _____ de Fondo)

18) Precio Pretendido \$ _____ / m² 19) Precio Estimado de Mercado \$ _____ / m²

20) Hay contacto con el(los) dueño(s): _____ Renta () ó Vendo ()

CALIFICACIÓN DEL SITIO :

21) APROBADO ()


CONDICIONADO ()

DESCARTADO ()

OTROS ()

Observaciones y/o Condiciones :

CROQUIS APROXIMADO :



Por Bienes Raíces

Corredor Maestro

Figura II-8 Formato propuesto para la evaluación de sitios en la pre-gira



Figura II-9 Esquemmatización de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Para la obtención del análisis preliminar de la TIR de la Estación de Servicio, se toman en cuenta entre otros los siguientes factores:

- o Tráfico vehicular aproximado
- o Generadores de actividad
- o Ventas estimadas de gasolina
- o Ventas estimadas de la tienda
- o Gastos operativos de la Estación de Servicio (Administrativos, controlables y no controlables)
- o Ubicación del punto
- o Costo aproximado de construcción
- o Nivel socioeconómico de la zona
- o Equipamiento preliminar de la Estación de Servicio (tipo de tienda, número de dispensarios, número de tanques, etc.)
- o Costo del terreno (en caso de ser comprado) o la renta mensual contratada.

Con esta información, que en la mayoría de los casos es aproximada o estimada, los analistas de planeación financiera realizan el cálculo aproximado de la TIR, que será utilizada como parámetro de selección posteriormente.

Se dice que un proyecto es rentable desde el punto de vista financiero, cuando la tasa interna de retorno es superior a la tasa de interés que se podría obtener en cualquier otro negocio que generalmente es la tasa interbancaria.

Generalmente todo proyecto que tenga una Tasa Interna de Retorno por arriba de 10% resulta atractivo para los inversionistas de este tipo de negocios.

o PASO 4 EVALUACION DEL PUNTO DE VENTA O "PRIMERA FASE"

La evaluación del punto de venta, también conocido como primera fase consiste básicamente en recopilar toda la información recabada por los corredores y gente encargada de desarrollar los estudios de mercado. En esta evaluación se

resumen de manera general todos los aspectos tanto físicos como de análisis del entorno que rodea al sitio.

Esta evaluación es de gran ayuda durante el siguiente paso, ya que con la información contenida en ella, los encargados de calificar a un sitio como potencial pueden tener a la mano información clara y veraz sobre cada uno de los sitios que estén calificando.

La información contenida en dicha evaluación es generalmente la siguiente:

- 1) Fecha de evaluación
- 2) Nombre del corredor maestro
- 3) Nombre de la avenida principal y de la avenida o calle secundaria donde se ubica el sitio
- 4) Dirección exacta
- 5) Nombre del o los propietarios del predio y generales de los mismos
- 6) Clasificación del área donde se ubica el predio de acuerdo al plan de desarrollo urbano de la localidad
- 7) Tipo de calle o avenida de acuerdo a la siguiente clasificación:
 - a) Avenida
 - b) Calzada
 - c) Eje vial
 - d) Periférico
 - e) Lateral
 - f) Autopista de cuota
 - g) Bulevar
 - h) Calle secundaria
 - i) Carretera federal
- 8) Topografía del sitio (plana, desnivel, irregular, etc.)
- 9) Servicios con los que cuenta el sitio (agua potable, alcantarillado, alumbrado, electricidad, etc.)
- 10) Obstáculos o posibles impedimentos sobre el sitio (tuberías, líneas de alta tensión, centros de concentración masiva, etc.)
- 11) Uso de suelo actual del punto
- 12) Mapa de localización, donde se señale el lugar donde se ubica el sitio de interés y la competencia que rodea al punto en un radio de 500 m.
- 13) Croquis de localización señalando:
 - a) Norte geográfico
 - b) Arteria principal
 - c) Medidas y superficie aproximadas del predio
 - d) Sentido del flujo vehicular en las arterias
 - e) Descripción de los predios colindantes en cuanto a su uso (bancos, tiendas, talleres, etc.)
 - f) Localización de los reductores de velocidad y camellones en caso de existir

- 14) Fotografías del predio donde se aprecie el aspecto y condiciones generales del predio y las construcciones edificadas sobre el mismo en caso de existir.
- 15) Tipo de esquina
- 16) Conteo preliminar o aproximado del flujo vehicular sobre las arterias principales
- 17) Análisis del entorno:
 - a) Número de manzanas del área de influencia (1 Km. de diámetro)
 - b) Número de habitantes (aproximado)
 - c) Nivel socioeconómico de la zona
 - d) Principales generadores de actividad productiva (escuelas, centros comerciales, clubes deportivos, fabricas, iglesias, oficinas, comercios menores, etc.)
- 18) Fotografías de la competencia más cercana al punto en un radio de 500 metros a la redonda.
- 19) Croquis de ubicación de la competencia con las mismas características señaladas en el punto 12 anterior
- 20) Descripción de la competencia:
 - a) Razón Social
 - b) Número de estación
 - c) Dirección exacta
 - d) Distancia aproximada al predio en cuestión
 - e) Número de bombas despachadoras
 - f) Ventas de combustible (aproximadas)
 - g) Instalaciones o servicios adicionales (tienda, taller, autolavado, cajero automático, etc.)
- 21) Comentarios generales sobre el predio, en cuanto a la ubicación, destino que siguen las avenidas o calles que lo rodean, competencia, etc.

◦ PASO 5 GIRA

En esta etapa se realiza una visita formal a los sitios de interés, y en ella interviene un representante de cada una de las áreas de la compañía y un representante de la inmobiliaria encargada de la búsqueda de sitios, dichas áreas son:

- ◊ Bienes raíces
- ◊ Ingeniería
- ◊ Operaciones
- ◊ Planeación financiera
- ◊ Inmobiliaria

Estas personas deben tener total conocimiento y experiencia previa en la calificación de "Sitios Potenciales", de acuerdo a las condiciones establecidas en

el criterio de selección de sitios potenciales anteriormente señalados, además del conocimiento en las diversas disciplinas que representan.

Durante el desarrollo de la visita, los representantes de cada área evalúan cada uno de los sitios de acuerdo a su experiencia y a las condiciones de selección, y exponen sus comentarios entorno a ello. Para esto, se valen de la evaluación del punto de venta o primera fase y del análisis financiero preliminar de la TIR (Tasa Interna de Retorno) que proporciona el área de Planeación Financiera.

• PASO 6 CALIFICACION DE SITIOS

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

Existen tres maneras de calificar a un sitio (Véase Figura II-10 "Calificación de sitios durante la gira"):

- 1) **Sitio Potencial:** Sitio que ha cumplido con todos o con la mayoría de las condiciones de selección para el establecimiento de una Estación de Servicio y, que resulta rentable de acuerdo al análisis financiero y es factible técnica y legalmente.
- 2) **Sitio Condicionado:** Es aquel que por uno u otro motivo no ha podido cumplir con uno o varios de los requisitos de selección, pero que tiene la posibilidad de lograrlo. Los motivos para dar a un sitio esta calificación son variados. Los principales son:
 - *Precio superior al precio del mercado*
 - *Que no cuente con alto total en la esquina*
 - *Que no cumple con las dimensiones mínimas establecidas*
 - *Con problemas de propiedad*
 - *Con afectaciones*
 - *Bajo aforo vehicular*
 - *Dificultad para el diseño del sembrado o planta arquitectónica*
 - *Sin factibilidad de uso de suelo*
 - *Necesidad de realizar obras complementarias*
 - *Zona vecinal conflictiva*
- 3) **Sitio Descartado:** Esta calificación se da a un sitio que no ha logrado cumplir con los principales requisitos para la realización del proyecto o a aquellos sitios que en un principio se calificaron como "condicionados" y para los cuáles no se logró superar las condiciones por las cuales fue calificado de esa manera.

Calificar a un sitio como descartado, no significa que las negociaciones o los intentos por convertirlo en potencial se abandonen. El término correcto para esta calificación debería ser "prospección" y al igual que los "condicionados" pueden reconsiderarse nuevamente con el paso del tiempo.

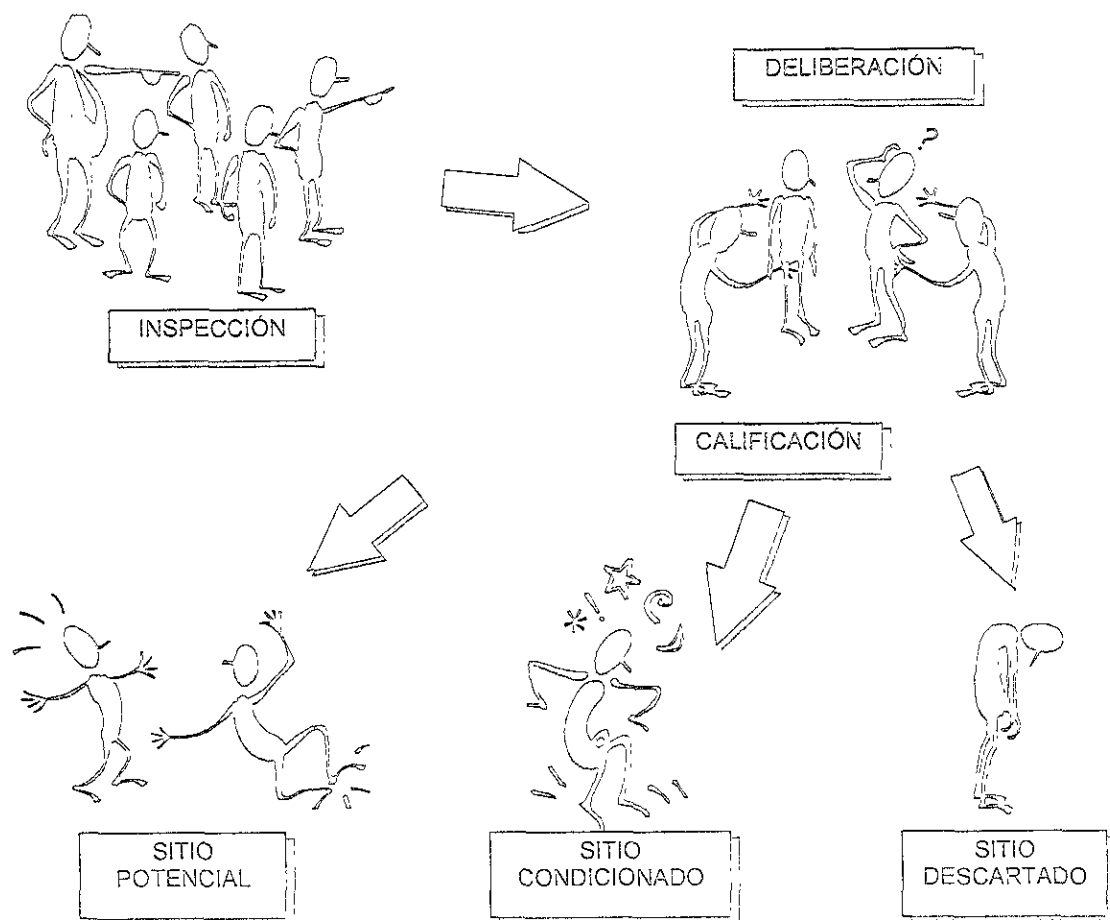


Figura II-10 Calificación de sitios durante la Gira

Es recomendable que para calificar al sitio, los participantes de la visita tengan preestablecidos los parámetros que van a evaluar y los ordenen convenientemente.

Para esto, los participantes se pueden ayudar de un formato de calificación como el que se muestra la Figura II-11 "Formato para calificación de sitios durante la gira".

En este formato, los participantes anotarán la calificación que a su juicio merece cada uno de los aspectos o requisitos a calificar. Esta calificación será en un rango de cinco a cero, tomando en cuenta que cinco es para la calificación mayor y cero para la menor.

Una vez calificados todos los sitios, se obtiene un promedio por sitio y posteriormente un promedio por área participante con el que se calificará finalmente a los sitios.

Gira de Selección de Sitios

DATOS GENERALES:

Sitio N° 1: _____ Ciudad: _____ T.I.R. _____ % Fecha de la Gira: _____/_____/_____
 Sitio N° 2: _____ Ciudad: _____ T.I.R. _____ %
 Sitio N° 3: _____ Ciudad: _____ T.I.R. _____ %
 Sitio N° 4: _____ Ciudad: _____ T.I.R. _____ %
 Sitio N° 5: _____ Ciudad: _____ T.I.R. _____ %

EVALUACIÓN (5 mayor calificación y 0 para la menor):

N°	Requisito	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
1	Localización (Tipo de esquina)					
2	Visibilidad					
3	Reductores de velocidad					
4	Aforo vehicular					
5	Zona					
6	Accesibilidad					
7	Superficie					
8	Forma del terreno					
9	Precio					
10	Uso de suelo					
11	Afectaciones					
12	Infraestructura					
13	Vecinos					
14	Obras complementarias					
15	Disponibilidad					
16	Negocios complementarios					
17	Competencia cercana					
Total						
Promedio						

CALIFICACIÓN:

N°	Representante de Area	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
1	Ingeniería					
2	Bienes Raíces					
3	Operaciones					
4	Planeación financiera					
5	Inmobiliaria					
TOTAL						
PROMEDIO						

Ingeniería Bienes Raíces Operaciones Planeación Financiera Inmobiliaria

Figura II-11 Formato para calificación de sitios durante la gira.

Al finalizar la gira, todos los participantes deben reunirse con el fin de deliberar acerca de la opinión y calificación que le merece a cada uno de ellos los diferentes sitios visitados durante la gira.

Después de la exposición y conteo de calificaciones, se procede a calificar cada uno de los sitios y a desechar aquellos que no reúnen las características mínimas para ser aprobados o calificados como potenciales.

Todo el proceso anteriormente descrito se puede observar en la Figura II-12 "Proceso de búsqueda y selección de sitios potenciales".

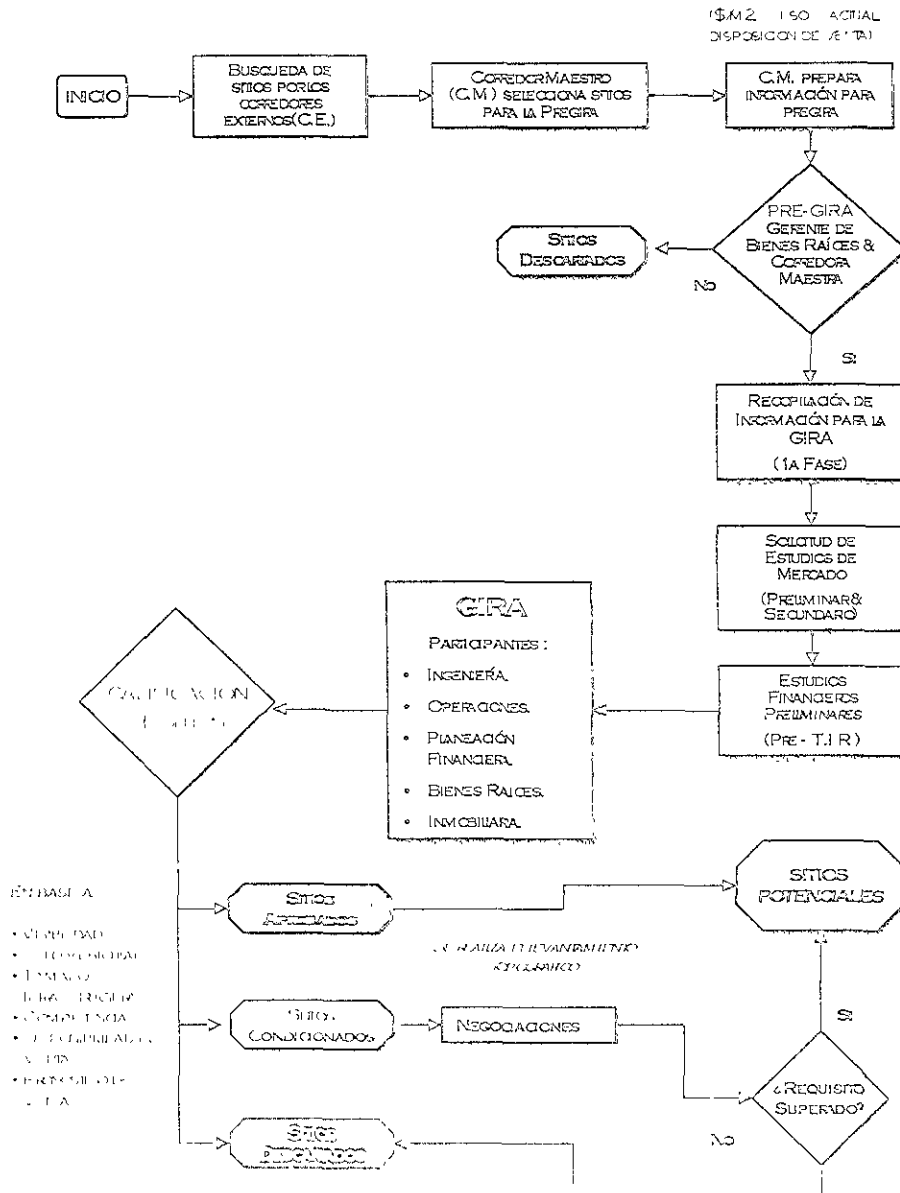


Figura II-12 Proceso de búsqueda y selección de sitios potenciales

II.4 FACTIBILIDAD DEL SITIO ELEGIDO

La factibilidad de un sitio elegido es el cumplimiento de los requisitos tanto físicos, administrativos o inclusive de carácter legal o gubernamental que permitan la realización del proyecto.

II.4.1 SITIOS POTENCIALES

Para los sitios calificados como "potenciales" se procede a recopilar la información y a la elaboración de estudios que servirán de base para la realización de futuros procesos que permitirán entre otras cosas evaluar la factibilidad de establecer una Estación de Servicio en el sitio propuesto.

Es decir, se procede a:

- 1) La recopilación de documentos para obtener los permisos necesarios (Boleta predial, escrituras, cartas poder, etc.)
- 2) Realizar un análisis económico preliminar de la Tasa Interna de Retorno (TIR)
- 3) Solicitar la factibilidad de uso de suelo o trámite equivalente, dependiendo de la región y ciudad en la que se encuentre el sitio.
- 4) Realizar el levantamiento o estudio topográfico (capítulo III, inciso 1)
- 5) Elaboración de los estudios de mercado y demográficos, primario, secundario y avalúo del punto propuesto (capítulo III, inciso 2)

Estas tareas se realizan ocasionalmente en algunos de los sitios "condicionados" y/o "descartados", dependiendo de las razones por las cuales se calificó el sitio de esa manera, ya que en muchas ocasiones las deficiencias habidas pueden superarse con los resultados de los estudios demográficos y de mercado o simplemente con un adecuado diseño de la planta arquitectónica de la Estación de Servicio.

II.5 ELECCION DEL SITIO FINAL

Una vez revisados todos los criterios de selección y realizado las evaluaciones antes mencionadas se seleccionan los mejores sitios de ubicación y se pasa a la segunda etapa que consiste en la elaboración de los estudios técnicos que ayudarán a reforzar la selección final de los sitios y que darán una visión mucho más amplia de la factibilidad y rentabilidad de los proyectos.

A continuación se presenta un análisis preliminar de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.), que como se mencionó anteriormente, es un instrumento fundamental en la etapa final para la selección de un sitio.

Este análisis preliminar se desarrolló haciendo uso de una hoja de cálculo especialmente diseñada para ello, tomando en cuenta todos los elementos que influyen en la rentabilidad del proyecto, tal es el caso del valor y superficie del terreno, ventas estimadas de gasolina y negocios complementarios, inversión en equipamiento y construcción de la propia Estación de Servicio, costos de operación y el horizonte de evaluación del proyecto, entre otros.

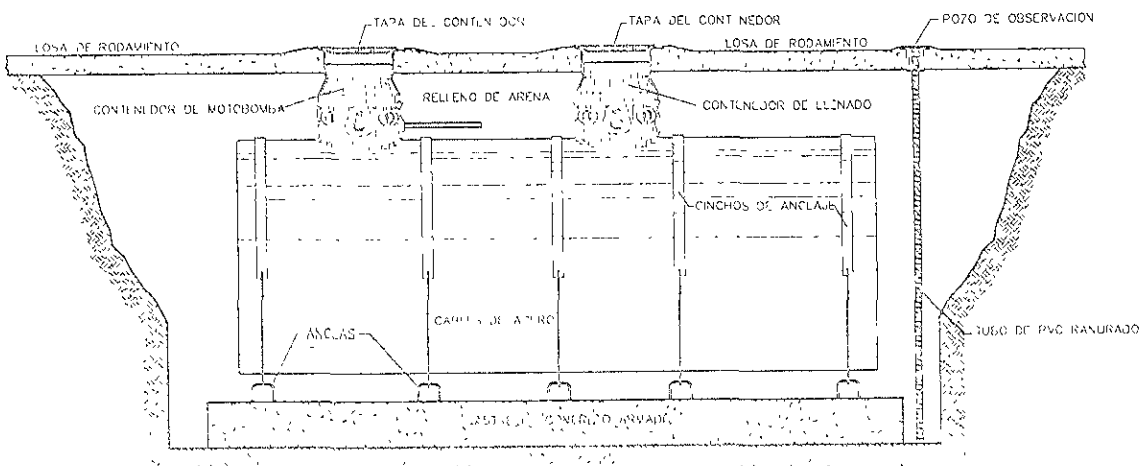
El resultado arrojado por el modelo de análisis se puede observar en el siguiente esquema.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ANALISIS FINANCIERO PRELIMINAR										
278										
279										
280										
281	000	Vía Morales & Santa Clara		MEX						
282		TIPO DE OPERACIÓN (Comprar / Rentar):		1						
283		COSTO POR m ² (En el caso de renta / 100)		\$1,950.00						
284		NUMERO POSICIONES DE CARGA:		18						
285		# DE DISPENSARIOS:		8						
286		# DE TANQUES		3						
287										
288										
289										
290	INVERSIONES (M\$)					DATOS DEL SITIO				
291		EDIFICIO TIENDA DE CONVENIENCIA		\$1,100.00	HORIZONTE DE EVALUACION (AÑOS)		20			
292		EQUIPO TIENDA DE CONVENIENCIA		\$385.00	FLUJO VEHICULAR TOTAL (AUTOSFERIA)		65,000			
293		DISEÑO DE INGENIERIA Y PERMISOS		\$200.00	VOLUMEN ANUAL (Millones de Litros)		18.9			
294		SERVICIOS Y LICENCIAS DE OPERACIÓN		\$318.00	VOLUMEN ANUAL (MVS)		5.00			
295		OBRA CIVIL		\$1,930.00	TIPO DE TIENDA:		205			
296		DEMOLICIONES Y SUBDIVISIONES		\$100.00	VENTAS ANUALES TIENDA (M\$)		\$2,400			
297		EQUIPO DE GASOLINERA		\$2,293.00	AREA DEL TERRENO (m ²)		2,568.00			
298		SISTEMA DE ABASTECIMIENTO (DISPENSARIOS)		\$1,655.00	AUTOLAVADO (SI = 1 / NO = 0)		0			
299		OTROS GASTOS, OPCIONES Y RENTAS PAGADAS		\$650.00						
300		CORRETAJE		\$205.00						
301		GASTOS DE OPERACION COMERCIAL (M\$)								
302		MANO DE OBRA Y SUPERVISION		\$764.52						
303		SERVICIOS PUBLICOS		\$197.00						
304		MANTENIMIENTO		\$50.00						
305		OTROS GASTOS		\$293.97						
306		ABASTECIMIENTO A TIENDA		\$0.00						
307		SUB-ARRENDAMIENTO (M\$ anuales)								
308		INGRESO POR SUB-ARRENDAMIENTO		\$0.00						
309		AÑOS DE SUBARRENDAMIENTO		0						
310										
311										
					RENTABILIDAD					
					T.I.R.		19.53%			
					UAFIR / ACTIVOS		23.21%			
					VENTA TOTAL ANUAL PROMEDIO (M\$)		\$72,849			
					VENTA ANUAL PROMEDIO GASOLINERA (M\$)		\$70,449			
					VENTA ANUAL PROMEDIO TIENDA (M\$)		\$2,400			
					VENTA ANUAL PROMEDIO CAR WASH (M\$)		0			
					VENTA ANUAL PROMEDIO QUICK LUBE (M\$)		0			
					UAFIR (M\$)		\$3,671			
					VENTAS / ACTIVOS (YECES)		< 6			
					UAFIR / VENTAS		5.0%			
					INVERSION EN TERRENO / VENTAS		6.3%			
					INVERSION TOTAL DEL PROYECTO (M\$)		\$16,815.64			
					INVERSION INICIAL MAQUINARIA Y EQUIPO (M\$)		\$8,879.00			
					INVERSION EN GASOLINERA (M\$)		\$7,094.00			
					INVERSION EN TIENDA DE CONVENIENCIA (M\$)		\$1,765.00			
					INVERSION EN CAR WASH (M\$)		\$0.00			
					INVERSION EN TERRENO (M\$)		\$5,097.60			
					NOTAS:					

La aceptación del proyecto, dependerá del criterio del inversionista el fijar una Tasa Interna de Retorno Mínima para aceptar o rechazar un proyecto. Generalmente esta Tasa mínima fluctúa entre un 10 y 15% (Véase también subcapítulo VI.3). Es decir, todo proyecto que obtenga una TIR mayor o igual a estos porcentajes, es atractivo en términos de inversión, y en caso contrario el proyecto tendría que sufrir modificaciones y/o ajustes que proporcionen una TIR adecuada o en el peor de los casos sería rechazado definitivamente.

ESTUDIOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

- § ESTUDIO TOPOGRAFICO
- § ESTUDIO DE VIABILIDAD
- § ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
- § PROYECTO ARQUITECTONICO
- § DISEÑO ESTRUCTURAL
- § ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- § ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL





CAPITULO III

ESTUDIOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

Una vez que se ha elegido el sitio para la construcción de la Estación de Servicio, se procede a la elaboración de los estudios técnicos necesarios para la realización del proyecto, los cuales se listan a continuación:

- 1) Levantamiento topográfico
- 2) Estudio de viabilidad
- 3) Mecánica de suelos
- 4) Proyecto arquitectónico
- 5) Diseño estructural
- 6) Estudio de impacto ambiental
- 7) Estudio de riesgo ambiental

El grupo de estudios técnicos, forma la base para la elaboración del proyecto, por lo que la realización de cada estudio deberá coordinarse de tal forma que se integre a los demás, en forma armónica, de tal forma que se permita el desarrollo óptimo del proyecto.

Es importante mencionar que dependiendo de las características del proyecto y de la ubicación del sitio elegido para la construcción de la Estación de Servicio, puede ser necesario elaborar otros estudios complementarios, así como también se puede dar el caso de que no se requiera alguno de los antes mencionados.

El presente trabajo se enfocará en forma general a los estudios que comúnmente se requieren para la construcción de una Estación de Servicio tipo urbano.

III.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO

Un estudio o levantamiento topográfico para una Estación de Servicio urbana debe contener los siguientes puntos:

- 1) Ubicación del predio seleccionado (Calle, número, colonia, municipio, estado)
 - 2) Croquis de localización del predio a nivel poblado
 - 3) Croquis de localización del predio a nivel estado
 - 4) Levantamiento de la poligonal conformada por el sitio
-

- Descripción y ubicación de áreas diversas dentro del sitio como son:
 - ◆ Techumbres
 - ◆ Losas
 - ◆ Pavimento asfáltico
 - ◆ Pavimento de concreto
 - ◆ Areas verdes
 - ◆ Terreno natural
 - ◆ Basureros
 - ◆ Productos de excavación o demolición
 - ◆ Y todo aquello que se encuentre dentro del terreno

- Se localizará en la periferia del sitio lo siguiente:
 - ◆ Líneas de alta tensión, si éstas se localizan a menos a 30 m
 - ◆ Líneas de agua potable
 - ◆ Líneas de drenaje
 - ◆ Postes eléctricos tanto de concreto como de metal
 - ◆ Postes telefónicos
 - ◆ Ductos subterráneos de PEMEX, si se localizan a 18 m del predio
 - ◆ Pozos de visita
 - ◆ Arboles
 - ◆ Coladeras pluviales de piso
 - ◆ Coladeras pluviales de banqueteta
 - ◆ Semáforos
 - ◆ Luminarias
 - ◆ Paraderos de transporte urbano
 - ◆ Centros de concentración masiva, si estos se localizan a por lo menos 10 m del predio
 - ◆ Etc.

Así también se indicará el nombre y sentido de la circulación vehicular por cada una de las calles circundantes al sitio elegido.

- 5) Se determinará el área total del predio, así como las áreas parciales que integran el terreno

- 6) Como parte complementaria del estudio topográfico se hará un reporte fotográfico de los puntos importantes circundantes al predio
 - Vértices
 - Fachadas
 - Líneas de alta tensión
 - Calles para la determinación del flujo y sentido del tráfico

Las restricciones de construcción y afectaciones deberán tramitarse ante las autoridades correspondientes de acuerdo a la siguiente tabla:

TRAMITE	DEPENDENCIA
Alineamiento y Número Oficial	Municipio
Uso del suelo	Municipio
Construcción y operación de Estaciones de Servicio y ubicación de oleoductos y gaseoductos	Pemex, Refinación, Subdirección Comercial Gerencia de Sistema de Franquicias
Estudio de Impacto Ambiental	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
Estudio de Riesgos	Municipio y/o Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

El levantamiento topográfico deberá entregarse en por lo menos dos juegos impresos, un estudio fotográfico y toda la información en archivo electrónico, mismo que se utilizará como base para el diseño arquitectónico. (Véase Figura A-5 Levantamiento topográfico para la Estación de Servicio, del apéndice "A").

III.2 ESTUDIO DE VIABILIDAD

Los estudios de viabilidad no son otra cosa mas que aquellos estudios que permiten evaluar la viabilidad, es decir la probabilidad de llevar a cabo la construcción de un determinado proyecto. Entre estos estudios figuran aquellos que se conocen como demográficos y de mercado. Existen otros más como los de Impacto vial, análisis de colas y los de opinión social.

A continuación se describe el contenido de cada uno de estos estudios y la forma de llevarlos a cabo.

III.2.1 ESTUDIOS DEMOGRAFICOS Y DE MERCADO

Para poder evaluar la calidad y conveniencia de un sitio desde el punto de vista del área de bienes raíces, es necesario realizar algunos estudios tanto demográficos, como de mercado. Estos estudios se enfocan básicamente a la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda, el análisis de los precios y el estudio de comercialización.

El objetivo principal de estos estudios es verificar la posibilidad real para establecer en el mercado una nueva Estación de Servicio en determinada zona, con esto el inversionista podrá evaluar al final de esta investigación el riesgo que corre al invertir su dinero en un determinado proyecto y las posibilidades de éxito del mismo.

Por otro lado, los estudios de mercado son de gran utilidad para preveer una política adecuada de precios, estudiar mejor la forma de comercializar el producto y conocer mas detalladamente a su competencia directa.

Dicho lo anterior, se puede entender como objetivos de todo estudio de mercado los siguientes:

- 1) "Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, entendiendo por mercado el área en que la oferta y la demanda confluyen para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados".¹
- 2) Determinar la cantidad de bienes y servicios que la comunidad en estudio requiere para satisfacer sus necesidades (demanda).
- 3) Conocer cuales son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.
- 4) Evaluar en la manera de lo posible el riesgo que corre el inversionista para ser o no aceptado en el mercado.

A continuación se describe el contenido de los estudios comúnmente utilizados para la determinación de la vialidad de los proyectos de este tipo demográficos y de mercado necesarios para determinar la viabilidad de un proyecto de esta naturaleza:

- 1) **Estudio demográfico preliminar:** Contiene información relacionada con las características tanto del sitio, cómo del entorno que rodea al mismo; tal es el caso de la dirección del sitio, los aforos vehiculares, fotografías del sitio, croquis de localización, principales generadores de actividad, área de influencia, superficie aproximada, nivel socioeconómico de la zona, visibilidad aproximada del punto y una descripción de las arterias de acceso, entre otras.

Este estudio permite reafirmar la información preliminar contenida en el estudio de primera fase o evaluación del punto de venta que se presenta al momento de la gira y es de gran ayuda para las primeras evaluaciones económicas.

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

¹ Evaluación de Proyectos, Gabriel Baca Urbina capítulo 2.1

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

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

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

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

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

$$V_f = A \times VMU \times F_e$$

$$F_e = F_{zo} \times F_{ub} \times F_{fr} \times F_{fo} \times F_{fsu} \times \text{Otro}$$

Donde:

V_f = el valor físico calculado

A = el área o superficie del terreno

VMU = el valor medio unitario de la zona

F_e = el factor de eficiencia

F_{zo} = factor de Zona

F_{ub} = factor de Ubicación

F_{fr} = factor de frente.

F_{fo} = factor de forma

F_{fsu} = actor de superficie

Otro = algún otro factor necesario, como demolición, esquina comercial e.c

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

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

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

III.2.2 ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

En la actualidad, los típicos problemas referidos a la vialidad y al transporte en las principales ciudades y muy particularmente en la Ciudad de México y área conurbada se deben a congestionamientos, sobrecarga de rutas, viajes extremadamente largos que consumen buena parte del tiempo de los usuarios de transporte público y privado.

Es por ello que, un estudio de impacto vial constituye un factor de viabilidad de un proyecto de este tipo, ya que permitirá conocer y evaluar las condiciones del tránsito vehicular que pudiera verse afectado con la construcción de una Estación de Servicio.

Dichos estudios de vialidad consideran en su análisis varios factores entre los que destacan: la capacidad vial de las avenidas, los estacionamientos en lugares prohibidos, maniobras de carga y descarga en la vía pública, ascenso y descenso de pasaje, así como vueltas conflictivas en camellones o cruceros, número de semáforos o elementos reductores de velocidad, señalamientos adecuados, etc.

El objetivo de este tipo de estudios es mitigar en lo posible los conflictos viales que pudieran presentarse con la construcción del proyecto, dando recomendaciones acerca de dónde ubicar las entradas y salidas a la Estación de Servicio, los señalamientos adecuados, número de lugares de estacionamiento adecuado, etc. Y con base en estas recomendaciones, el proyectista puede perfeccionar el diseño de su proyecto.

En ocasiones algunos de los proyectos se pueden venir abajo por el simple hecho de que el análisis de colas diera como resultado que la avenida sobre la que se ubica el proyecto se vería afectado de forma considerable por el número de autos esperando entrar a la Estación de Servicio.

III.3 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Para la construcción de una Estación de Servicio como en muchos otros proyectos es necesario la realización de un estudio de mecánica de suelos, mediante el cual se conozcan las propiedades físicas y mecánicas del suelo, para así determinar su capacidad de carga y resistencia y la deformabilidad; con esto, podremos entre otras cosas:

- a) Diseñar las dimensiones y características de la cimentación de la o las techumbres, del edificio para la tienda de conveniencia o locales adicionales y la ubicación más adecuada para los tanques de almacenamiento y la estructura adecuada para todos los elementos constructivos.
- b) Diseñar o proponer el proceso de excavación para la fosa de tanques de almacenamiento, con el fin de evitar afectaciones a los predios colindantes, ya que en suelos poco resistentes se pueden inducir deformaciones lo suficientemente grandes para producirles agrietamientos o desplomes indeseados; o bien que los taludes de la excavación se colapsen.

III.3.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE MECÁNICA DE SUELOS

El comportamiento mecánico de un suelo se puede entender fácilmente mediante el modelo propuesto por el Ing. Karl Terzaghi creador de la Mecánica de suelos, que consiste en un recipiente confinando agua (véase figura III.1. Modelo riológico del suelo), sobre la cual se coloca una tapa corrediza con un orificio de cierto tamaño y un resorte alojado en el interior del recipiente unido a la tapa. Este modelo representa a un suelo compresible 100% saturado y es representativo de los suelos que podemos encontrar al establecer una Estación de Servicio, en la zona centro del Valle de México, sin ser excluyentes de toda la gama de suelos que existen.

El modelo se activa cuando se aplica una sobrecarga (peso de una estructura) en la parte superior o cuando se extrae agua del interior del recipiente (extrae agua del subsuelo) y provocan el drenado del agua por el orificio como a continuación se describe:

Al aplicar la sobrecarga (Q) en la parte superior, en el agua aparece una presión al no poder salir instantáneamente por el orificio, esto produce un soporte instantáneo (U) del agua, igual al total de la sobrecarga, dado que el resorte no se ha deformado y por consiguiente no ha generado capacidad de carga (véase figura III.2.a. Estado Inicial de sobrecarga del suelo).

Inmediatamente después, el agua empieza a drenar poco a poco por el orificio, por lo que la presión disminuye y también su contribución a soportar la sobrecarga; la tapa se desliza en la dirección de la carga, esto se conoce como hundimiento o

asentamiento, por lo que el resorte empieza a deformarse y contribuir (P) al soporte de la sobrecarga y el volumen confinado disminuye, lo que se conoce como *consolidación* (véase figura III.2.b. Estado intermedio de sobrecarga del suelo).

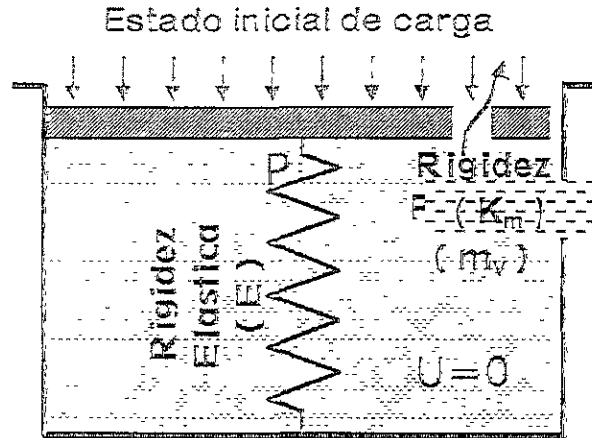


Figura III.1 Modelo Riológico del Suelo.

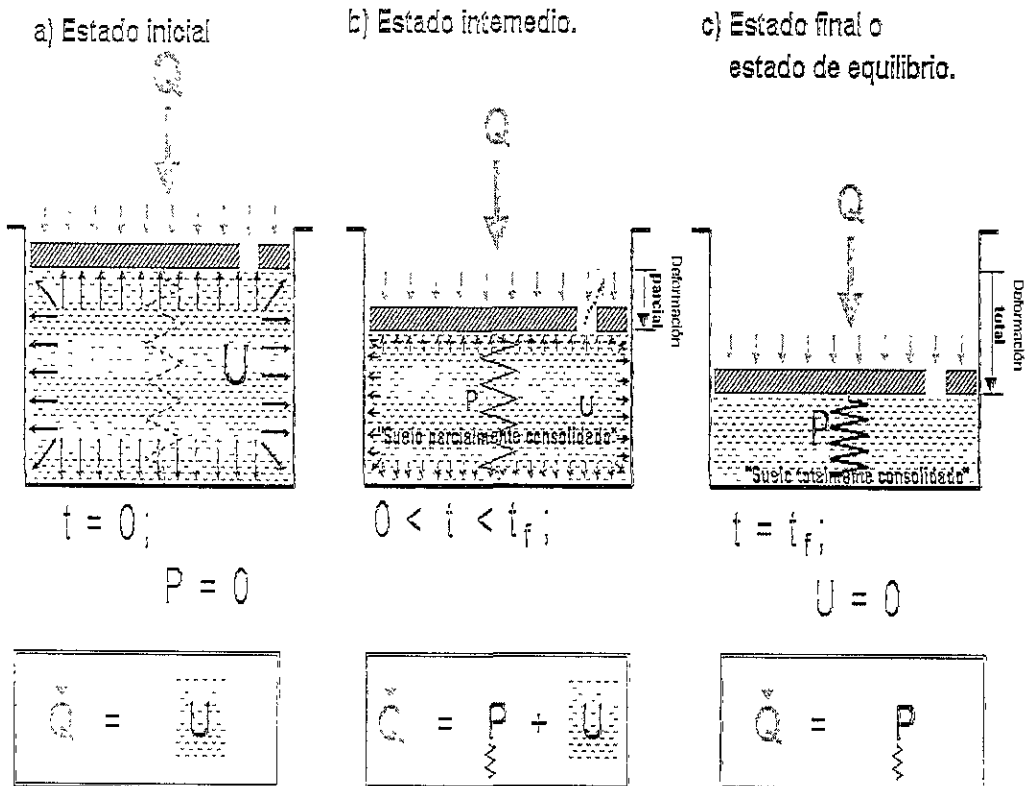


Figura III.2 Estados de sobrecarga del suelo.

En este estado, la sobrecarga será soportada tanto por el resorte, como por la presión del agua, en participaciones diferentes dependiendo del instante en que se encuentre dentro del tiempo total que tarde el modelo en llegar al equilibrio, lo que depende tanto de la rigidez (E_s) del resorte, como de la dureza del modelo para drenar el agua (K_m). Entre menos rígido sea el resorte mas deformación podrá tener y entre más difícil drene el agua mas tardará el modelo en alcanzar su deformación máxima y el equilibrio, momento en el cual el suelo se ha consolidado y rigidizado lo suficiente soportar totalmente la sobrecarga, momento en él, que la presión en el agua desaparece, y deja de drenar por el orificio, por lo que desaparece su contribución (U) al soporte de la sobrecarga. Es en este momento, cuando se presenta la capacidad de carga real del suelo y los esfuerzos generados en él se conocen como *esfuerzos efectivos* (véase figura III.2.c. Estado de equilibrio de sobrecarga del suelo).

Cabe hacer notar que si la carga no es suficiente para producir la consolidación máxima del suelo, el suelo todavía podrá consolidarse y tener más capacidad de carga. Además el suelo no es una masa uniforme de partículas, sino por el contrario esta compuesto por una serie de estratos con materiales completamente diferentes tanto en su naturaleza como en su comportamiento mecánico por lo que será necesario conocer a cada uno de estos y poder determinar el comportamiento global (véase figura III.3. Factores que influyen en el comportamiento suelo-estructura).

Así las propiedades del suelo, que se requieren para apoyar el diseño estructural, en este caso para una Estación de Servicio son:

1) Propiedades físicas:

- Relación de vacíos (e)
- Densidad de sólidos
- Contenido de agua (w)
- Espesor de estrato (H)

2) Propiedades mecánicas:

Resistencia y deformabilidad:

- Modulo de elasticidad (E_s)
- Curva de esfuerzo deformación

En suelos de comportamiento cohesivo como las arcillas:

- Cohesión (c)
- Modulo de deformabilidad volumétrica (m_v)
- Coeficiente de compresibilidad (σ_v)
- Coeficiente de consolidación (C_v)
- Coeficiente de permeabilidad (k_m)

En suelos de tipo friccionantes como las arenas:

- Angulo de fricción interna (ϕ)

B) Procedimiento para realizar un estudio de mecánica de suelos

Un estudio de Mecánica de suelos básico comprende las siguientes etapas:

1. Descripción del Proyecto en cuanto a cargas se refiere
2. Estudios previos o pruebas realizadas (extracción de muestras, pozos a cielo abierto, etc.)
3. Selección de la alternativa de cimentación
4. Análisis de capacidad de carga
5. Análisis de Deformaciones
6. Análisis de la Interacción Suelo Estructura
7. Diseño Estructural (de la cimentación)
8. Procedimiento constructivo (de la cimentación)

Una Estación de Servicio tiene diseños tipificados por la normatividad de la franquicia PEMEX, tanto para las dimensiones de los elementos estructurales como la de los anuncios están perfectamente delimitados por esta; lo que simplifica la realización de estos estudios.

III.3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PARA EFECTOS DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Lo primero es evaluar las cargas que la estructura le va a transmitir al suelo. En una primera etapa se evalúan tanto los efectos de las cargas muertas como son el peso de la techumbre, de las columnas de soporte, el faldón perimetral, lamparas, lámina y acabados, así como, de las cargas vivas que pudieran presentarse como acumulación de agua o basura, nieve y granizo, aunque estas últimas no es común que se presenten en nuestro medio. Los sistemas estructurales en la actualidad son muy ligeros (regularmente de acero), y transmiten a la cimentación cargas relativamente ligeras y no representan mayor dificultad para el suelo que las soporta.

En cuanto al edificio para la tienda de conveniencia, su estructura es estructuralmente ligera y no generalmente no presenta mayores complicaciones en su diseño ya que estas generalmente se construyen sobre una losa de cimentación monolítica sobre la cual descansan los muros de perimetrales, y grandes cancelas y son generalmente son de un solo nivel.

Posteriormente el diseño estructural nos arrojará un estudio de cargas adicionales por efecto de cargas accidentales y dinámicas como lo son el sismo y el viento. Hay que hacer notar que en una Estación de Servicio urbana, las construcciones vecinas rompen la energía del viento y disminuyen considerablemente su impacto, por lo que no le afecta mayormente, sin que esto elimine la necesidad de ser considerado en el análisis estructural.

Para la estabilidad y equilibrio de la techumbre, la cimentación también deberá revisarse por volteo. Normalmente los proyectos arquitectónicos y estructurares que PEMEX autoriza, contemplan características geométricas que cubren estos requisitos.

Factores que influyen en el comportamiento suelo - estructura.

La Cimentación - Estructura:

Propiedades Elasto - Plásticas,
de cada uno de sus componentes
(Magnitud y Distribución).

Las Cargas:

(Magnitud y Distribución)

a) Estáticas,
b) Dinámicas.

El Suelo:

Propiedades Elasto - Plásticas,
de cada uno de los estratos
(Magnitud y Distribución)

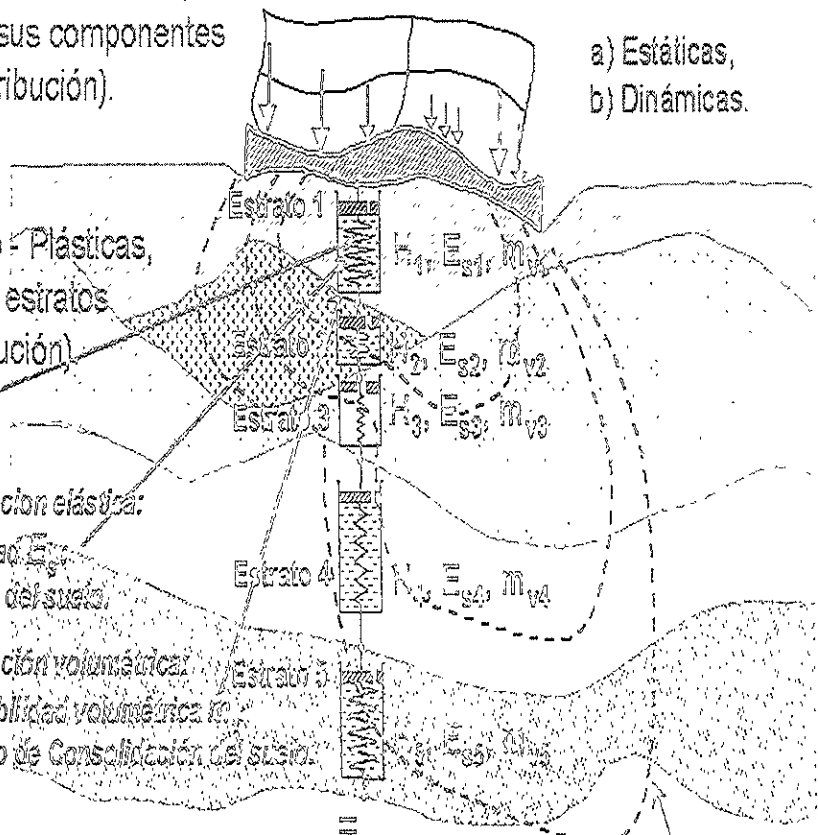
a) Espesor H

b) Rigidez a la deformación elástica:

Modulo de elasticidad E_s
Capacidad de carga del suelo.

c) Rigidez a la deformación volumétrica:

Modulo de deformabilidad volumétrica m_v
Capacidad y Tiempo de Consolidación del suelo.



Interacción Suelo - Estructura

Esfuerzos y deformaciones no homogéneos de un punto a otro.

Figura III.3 Factores que influyen en el comportamiento suelo-estructura

III.3.3 ESTUDIOS PREVIOS DEL SUELO (EXPLORACIÓN, MUESTREO Y LABORATORIO)

Los estudios previos nos permiten conocer la naturaleza del suelo donde se va a desplantar la Estación de Servicio, mediante la exploración del sitio, la extracción de muestras y la realización de pruebas de laboratorio, se conocerán las propiedades físicas y mecánicas para finalmente conocer su resistencia, su compresibilidad, y su capacidad de carga. Los tipos de sondeos que pueden utilizarse para la exploración y muestreo pueden verse en la figura III.4. "Métodos de exploración del suelo". De estos es muy frecuente el uso del método de penetración estándar y los de tubo de pared delgada.

El método de penetración estándar consiste en introducir a golpes de un martinete de 63.5kg (140 lb), que cae libremente desde una altura de 76cm (30"), una barra de perforación que tiene en la punta un muestreador. Existen tablas que correlacionan el número de golpes "N" con la compacidad de las arenas y su ángulo de fricción interna lo que permite determinar las cargas admisibles en cimentaciones de zapatas y losas (véase figura III.5 N-Compacidad); también existen tablas que correlacionan el valor de "N" con la consistencia de las arcillas y limos, y con su resistencia a la compresión simple (véase figura III.6. N-Consistencia).

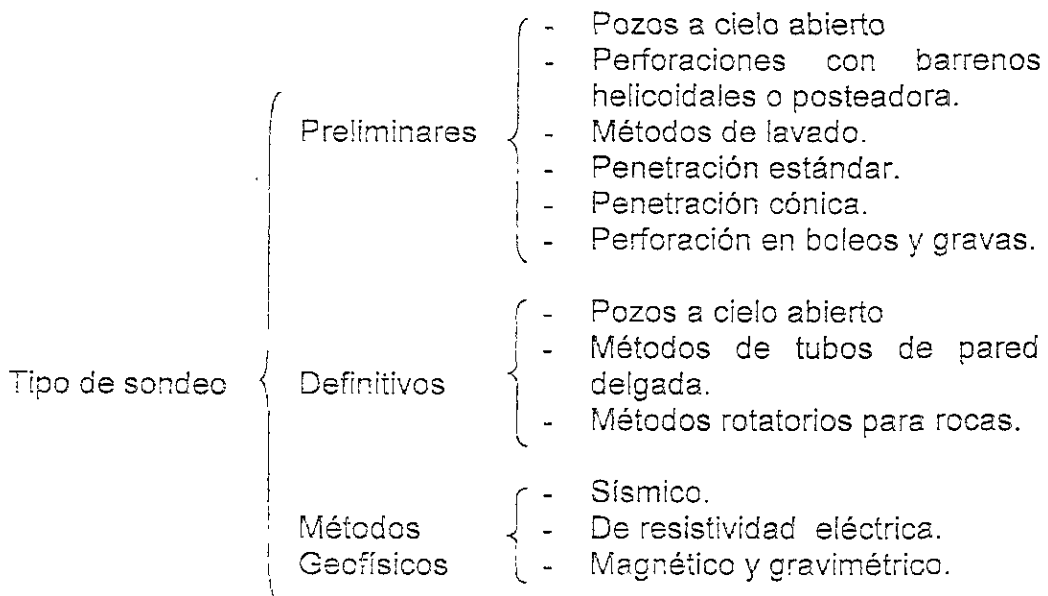
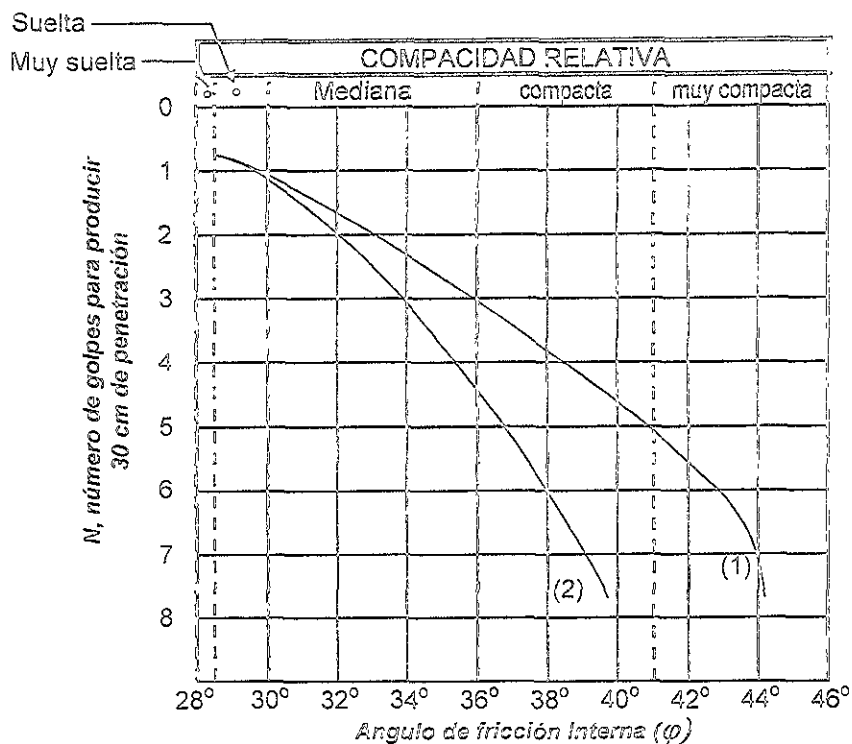


Figura III.4 Métodos de exploración del suelo.

Una vez que se explora el suelo y se obtienen las muestras pertinentes, se procedera realizar las pruebas en el laboratorio. En la figura III.7. "Tipos de pruebas de laboratorio", se muestra una guía de las pruebas más convenientes a realizar según el tipo de comportamiento que se desea conocer y según el tipo de suelo que se presente.



- (1) relación para arenas de grano anguloso o redondeado de mediano a grueso.
- (2) relación para arenas finas y para arenas limosas

Figura III.5 N-Compacidad: Correlación entre el número de golpes N de la prueba de penetración estándar y la compacidad de las arenas.

Consistencia	No. de golpes, N	Resistencia a la compresión, q_u kg/cm^2
Muy blanda	< 2	< 0.25
Blanda	2 - 4	0.25 - 0.50
Media	4 - 8	0.50 - 1.00
Firme	8 - 15	1.0 - 2.00
Muy firme	15 - 30	2.0 - 4.00
Dura	> 30	> 4.00

Figura III.6 N-Consistencia: Correlación entre el número de golpes N de la prueba de penetración estándar con la consistencia y la resistencia a la compresión simple de suelos cohesivos.

A continuación se describen algunas de las propiedades del suelo útiles al construir una Estación de Servicio:

El contenido de agua (w) de un suelo: Es un indicador de su compresibilidad (véase figura III.2 "Estados de sobrecarga del suelo"); a mayor contenido de agua el suelo será más compresible, como en el caso de las arcillas de la Ciudad de México cuyos contenidos de agua llegan a ser del 600 %, y por el contrario, suelos con bajos contenidos de agua, indicaran suelos poco compresibles.

Los límites de plasticidad y la granulometría de un suelo: Nos permite clasificarlo y encajarlo dentro del Sistema Unificado de Clasificación de suelos de uso actual en Ingeniería. Esta clasificación describe los tipos de suelos que existen y cada grupo tiene ciertas características físicas y mecánicas por lo que el solo hecho de asignarle a un suelo su clasificación, se entenderá que tiene las propiedades del grupo asignado.

Las características granulométricas: Son de interés sobretudo en suelos gruesos, se determinan por el procedimiento tradicional de cribado del suelo a través de mailas.

La permeabilidad de los suelos: Se determina para dos formas de carga: constante y variable, aunque también pueden realizarse pruebas en campo. Para suelos muy impermeables como las arcillas estas pruebas dejan de ser útiles y el coeficiente de permeabilidad se determina de los datos de la prueba de consolidación.

La compresibilidad de los suelos: se determina con la prueba de consolidación. Esta prueba es muy importante porque nos servirá para determinar las deformaciones instantáneas y totales de un suelo. El coeficiente de compresibilidad y el módulo de variación volumétrica se calculan con las siguientes fórmulas:

$$\text{Coeficiente de compresibilidad: } \sigma_v = \frac{\Delta e}{\Delta p} = -\frac{e_2 - e_1}{p_2 - p_1} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{kg}} \right]$$

$$\text{Coeficiente de variación volumétrica: } m_v = \frac{\sigma_v}{1 + e_1} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{kg}} \right]$$

$$\text{Coeficiente de consolidación: } C_v = \frac{0.197 \text{ Hm}^2}{t_{50}} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{seg}} \right]$$

$$\text{Coeficiente de permeabilidad: } K_m = \frac{C_v \sigma_v \gamma_w}{(1 + e_m) 1000} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{seg}} \right]$$

Problema de Ingeniería	Tipo de suelo	Pruebas de laboratorio por realizar										
		1.- Contenido de agua	2.- Límites de consistencia	3.- Peso específico relativo	4.- Peso volumétrico	5.- Compresión simple	6.- Compresión triaxial	7.- Compacidad	8.- Distribución de tamaños de partículas	9.- Prueba de consolidación	10.- Pruebas de permeabilidad	11.- Prueba de corte directo
Capacidad de carga	Arcillas y Limos											
	Arenas											
	Gravas											
Asentamientos	Arcillas y Limos											
	Arenas											
	Gravas											
Flujo de agua en suelos	Arcillas y Limos											
	Arenas											
	Gravas											
Presión de tierra	Arcillas y Limos											
	Arenas											
	Gravas											
Estabilidad de taludes	Arcillas y Limos											
	Arenas											
	Gravas											

Figura III.7 Tipos de pruebas de laboratorio según el tipo de suelo y de propiedades que se desean conocer.

Las características de esfuerzo-deformación del suelo se obtienen en el laboratorio mediante pruebas de corte directo, pruebas triaxiales y pruebas de compresión simple.

La prueba de corte directo es poco utilizada por varios inconvenientes: la dificultad de controlar el drenaje de la muestra; las variaciones del área de corte generalmente no se toman en cuenta, solo es posible conocer los esfuerzos en la falla y no antes; y el tipo de falla que provoca es progresiva, por lo que solo se

emplea en suelos plásticos. En campo se puede determinar por medio de la veleta para fallas plásticas aunque también produce una falla progresiva.

Las pruebas triaxiales son las mas utilizadas para determinar la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. Valor que dependerá por ejemplo en suelos cohesivos de la historia geológica del suelo, de sus condiciones de drenaje, de la velocidad de aplicación de la carga y de las características de la estructura (véase figura III.3. "Factores que influyen en el comportamiento suelo-estructura"); y en suelos friccionantes la resistencia al corte dependerá de la compacidad, la forma de las partículas, composición granulométrica, la resistencia individual de los granos, su tamaño y el nivel de esfuerzos que se apliquen.

A continuación se describen las pruebas triaxiales:

Pruebas triaxiales	Lenta (L).	La prueba lenta consiste en aplicar carga lenta a la muestra, permitiéndole drenarse y consolidarse hasta la falla, bajo esfuerzos efectivos.
	Rápida-Consolidada (Rc)	La prueba rápida-consolidada solamente se drena en una primera etapa de carga lenta y después se falla rápidamente sin permitir la consolidación del suelo.
	Rápida (R)	La prueba rápida, no permite el drenaje de la muestra y esta no se puede consolidar.

La prueba de compresión simple consiste en aplicar carga a una muestra sin confinamiento lateral, y se limita a suelos cohesivos ya que en los suelos friccionantes no se pueden labrar.

III.3.4 SELECCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Es importante seleccionar correctamente el tipo, tamaño y propiedades mecánicas de la cimentación, ya que la forma y magnitud de cómo se transmitirán los esfuerzos y las deformaciones por la estructura al suelo, dependerá de esta selección (véase figura III.8 "Influencia de la cimentación en el suelo" y figura III.9 "Trabajo conjunto Estructura \leftrightarrow Cimentación \leftrightarrow Suelo").

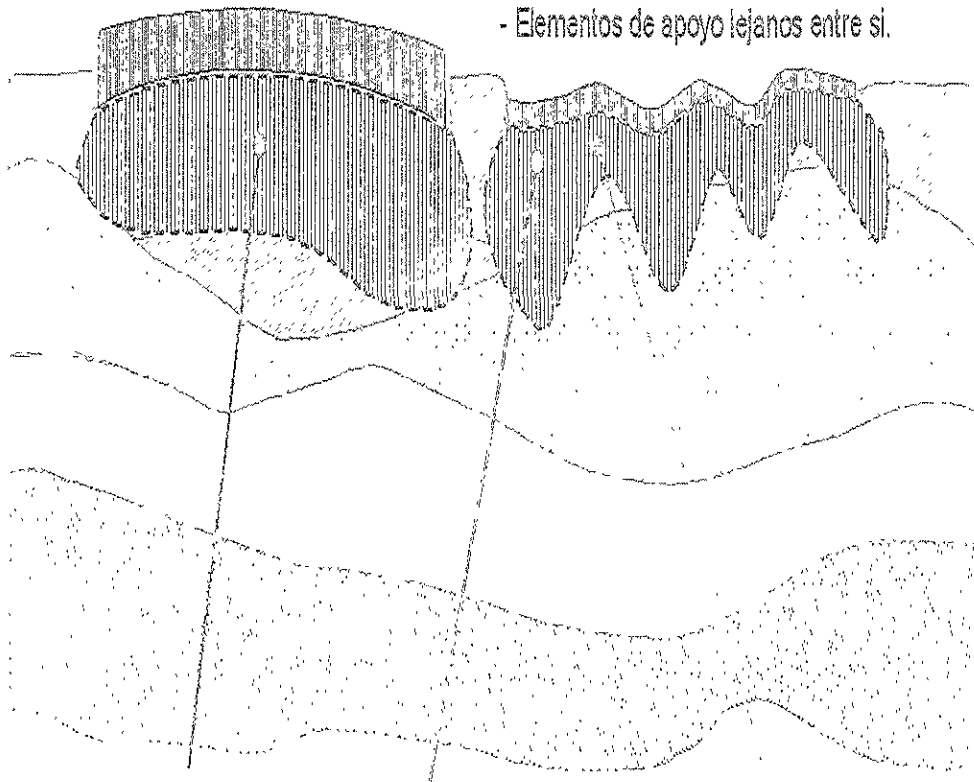
Normalmente se utilizan cimentaciones superficiales para la construcción de Estaciones de Servicio, sin embargo esto no es excluyente de que se puedan llegar a utilizar otros sistemas de cimentación de tipo profundo como se muestra en el cuadro de la figura III.10 "Tipos de cimentación".

La cimentación mas utilizada para la estructura de la techumbre de una Estación de Servicio es la zapata aislada ya que normalmente son suficientes para su soporte y las deformaciones diferenciales que pueden presentarse son pequeñas

no solo dentro de los rangos que marcan los reglamentos de construcción, sino que puede ser perfectamente absorbidas por ella sin afectar su resistencia, estabilidad, ni su funcionamiento.

Aunque en la tienda de conveniencia la cimentación puede llegar a ser a base de zapatas aisladas, lo más adecuado es usar losa de cimentación monolítica, dándole así una mayor área de apoyo y menores hundimientos.

- Cimentación Rígida,
- Superficie grande de apoyo,
- Elementos de apoyo cercanos entre si
- Cimentación Flexible,
- Superficie de contacto pequeña,
- Elementos de apoyo lejanos entre si.



Esfuerzos y deformaciones más uniformes en toda la superficie de apoyo

Zonas de altos niveles de esfuerzos y deformaciones localmente donde hay superficie de apoyo o cargas aplicadas

El suelo se deforma de manera desigual y localizada

Figura III.8 influencia de la cimentación en el suelo

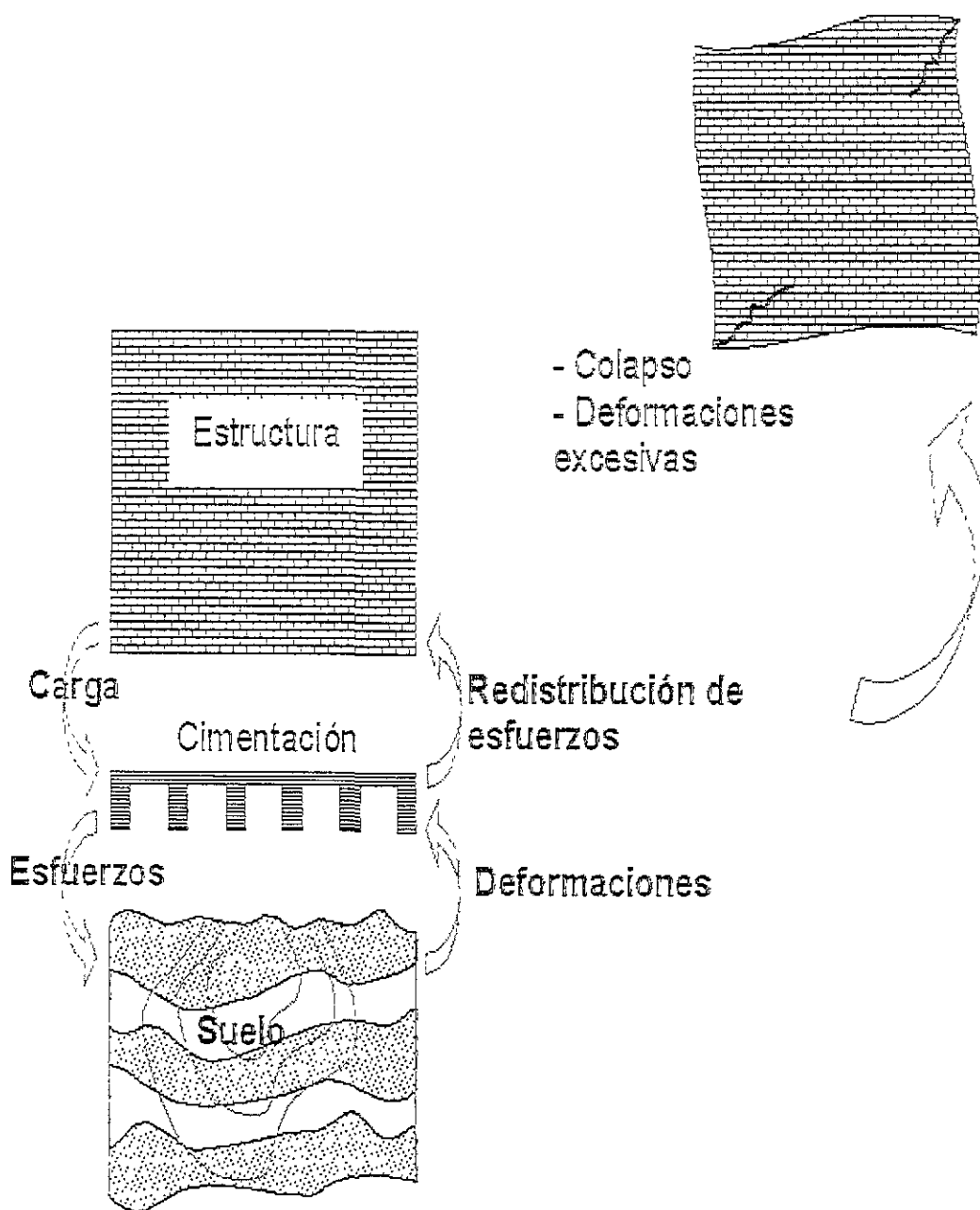


Figura III.9. Trabajo conjunto: Estructura ↔ Cimentación ↔ Suelo.

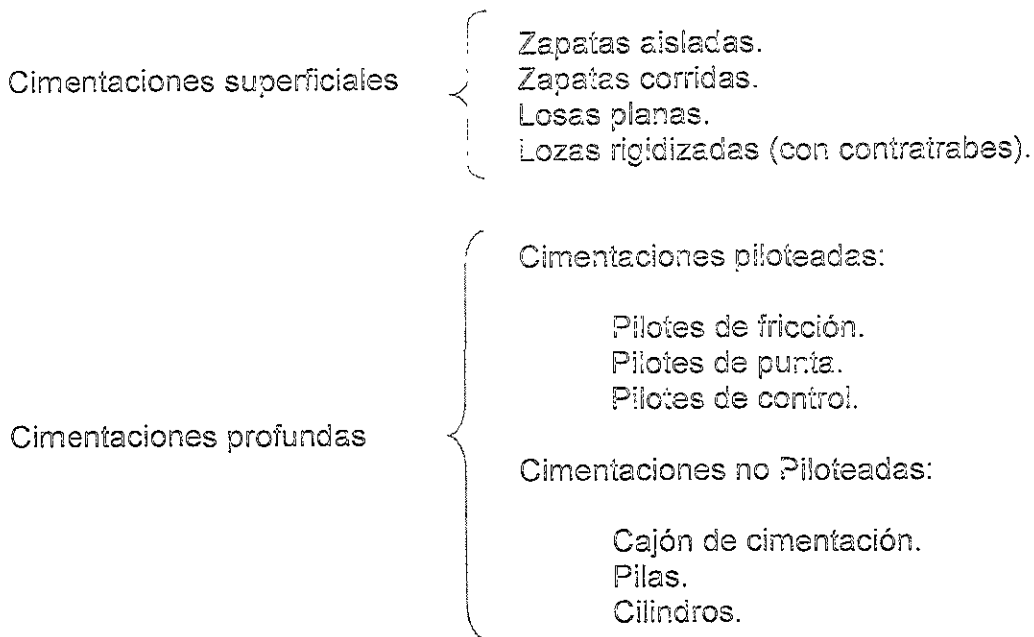


Figura III.10 Tipos de cimentación.

Para los tanques de almacenamiento es recomendable utilizar cajones de cimentación, y su efecto de compensación debe contemplar el trabajo cíclico de este, de cuando están totalmente llenos a cuando están vacíos. El uso de estos cajones o fosas de concreto armado para el confinamiento de los tanques de almacenamiento de combustibles es obligatorio en algunas entidades de la República Mexicana, tal es el caso del Valle de México y zonas conurbadas y el estado de Jalisco que recientemente ha adoptado esta medida de protección. Sin embargo, hay zonas en las que se deja a consideración del constructor la construcción de este elemento estructural, casos en los cuales es suficiente colocar los tanques de almacenamiento sobre un lastre de concreto armado al que serán amarrados dichos tanques.

Debido a esta flexibilidad de algunas autoridades de permitir seleccionar el tipo de confinamiento de los tanques, la mayoría de los constructores opta por elegir el lastre de concreto debido principalmente al bajo costo que significa en comparación con el cajón de concreto armado.

Para que la cimentación transmita correctamente las cargas, deberá tener un área de contacto lo suficientemente grande para que el nivel de esfuerzos inducidos en el suelo sean menores que su resistencia y, lo suficientemente pequeños para no provocar hundimientos excesivos. La cercanía de sus elementos (zapatas, pilotes etc.), favorece que trabajen en conjunto y no aisladamente teniendo así un área de influencia mayor y más profunda en la masa del suelo lo que genera una reducción en los esfuerzos bajo la acción de una misma carga total, lo que

propiciará que se eviten las fallas de tipo local y la presencia de deformaciones diferenciales importantes en el suelo.

III.3.5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

Después de haber hecho las pruebas de laboratorio y la determinación de las propiedades físicas y mecánicas, se procede a aplicar las teorías para determinar la capacidad de carga del suelo donde desplantará la Estación de Servicio.

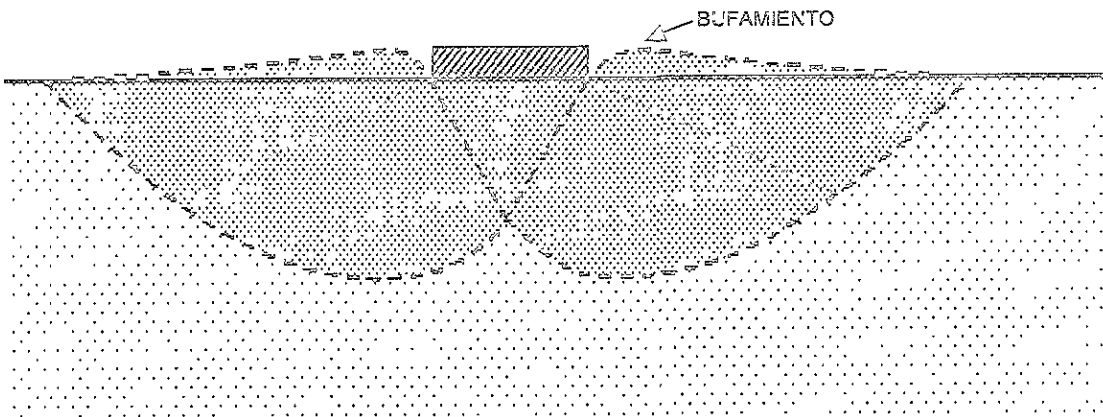
La capacidad de carga de un suelo se mide a través del nivel de esfuerzos que sus partículas pueden alcanzar antes de tener una falla o ruptura, en la cual las partículas se deslizan rápidamente entre sí en forma importante, provocando que la estructura pierda su estabilidad, equilibrio o funcionalidad. El deslizamiento se produce en una superficie que se conoce como superficie de falla y pueden presentarse cualesquiera de las siguientes formas de falla:

- a) Falla general: es la producida por esfuerzos cortantes excesivos en una superficie que va desde la base del cimiento hasta la superficie del terreno, se presenta de forma súbita y catastrófica, la cimentación se inclina y existe una tendencia al bufamiento en el suelo adyacente a los lados de la cimentación, la cual se inclina hacia un solo lado (véase figura III.11.a "Falla general").
- b) Falla local: es la producida por esfuerzos cortantes concentrados en una superficie pequeña o local del suelo, inmediatamente debajo del cimiento, en la que existe una tendencia de bufamiento del suelo, esta falla no produce un colapso catastrófico, ni inclinación de la cimentación, la que mas bien se empotra, y es soportada así por estratos más profundos (véase figura III.11.b "Falla local").
- c) Falla por punzonamiento: es la producida por la compresión del terreno inmediatamente debajo del cimiento; hay desplazamiento vertical y normalmente este tipo de falla no es fácil detectarlo sino después que se presenta la falla por cortante (véase figura III.11.c "Falla por punzonamiento").

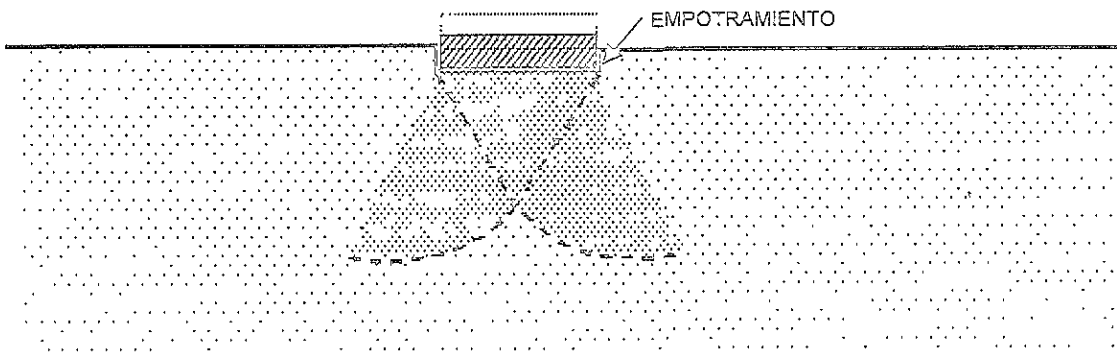
El tipo de falla que se presente, dependerá de la naturaleza del suelo y de su resistencia, por ejemplo es común que una zapata provoque una falla general en arena compacta, mientras que producirá una falla local si la arena esta suelta.

En arcillas saturadas compresibles es posible que se presente una falla general si no se permite que se deforme mientras que se cargue, mientras que por el contrario se puede presentar una falla por punzonamiento si se aplica muy lentamente la carga.

a) *Falla general.*



b) *Falla local.*



c) *Falla por punzonamiento.*

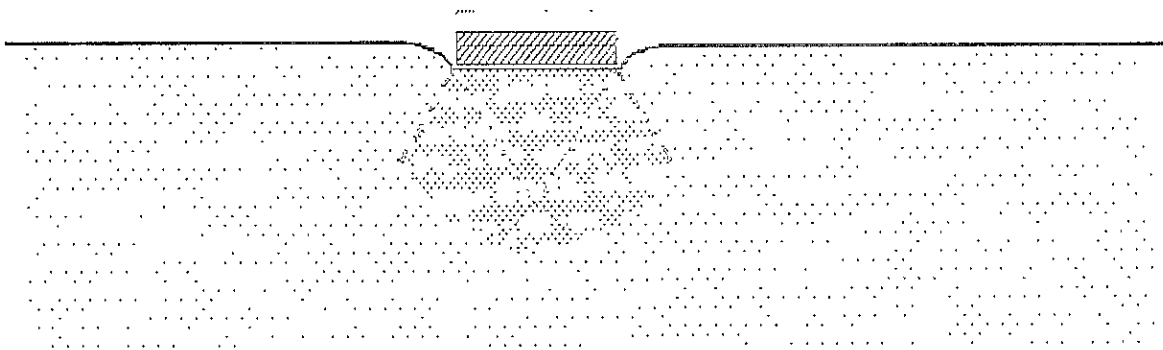


Figura III.11. Tipos de falla del suelo bajo cimentaciones superficiales

Existen varias formas para calcular la capacidad de carga de un suelo, sin embargo es de uso común la fórmula de Karl Terzaghi:

a) Para suelos cohesivos como las arcillas:

$$q_u = c N_c + g N_q D_f$$

b) Para suelos friccionantes como las arenas:

$$q_u = + g_1 N_q D_f + \underline{1} g_2 B N_g$$

c) Para suelos cohesivos friccionantes:

$$q_u = c N_c + g_1 N_q D_f + \underline{1} g_2 B N_g$$

donde:

$q_u =$	Capacidad de carga última del suelo.
$c =$	Cohesión del suelo.
N_c y $N_q =$	Constantes que dependen del tipo de suelo y de la geometría de la superficie de contacto de la cimentación con el suelo
g_1 y $g_2 =$	Peso específico del suelo a dos diferentes profundidades si existe nivel freático en el área de influencia de la carga en el suelo
$D_f =$	Profundidad de desplante del cimiento.
$B =$	Ancho del cimiento.

III.3.6 ANÁLISIS DE LAS DEFORMACIONES DEL SUELO

La deformación que sufre el suelo, producto de la presencia de una estructura sobre él, se compone a su vez de tres tipos de deformaciones que sumadas reflejan la deformación o el asentamiento total que éste sufre y la podemos calcular con la siguiente expresión general:

$$\Delta H_t = \Delta H_e + \Delta H_p + \Delta H_s$$

Donde:

$\Delta H_t =$ Asentamiento total del suelo.
 $\Delta H_e =$ Asentamiento elásticos o instantáneos.
 $\Delta H_p =$ Asentamientos por consolidación primaria.
 $\Delta H_s =$ Asentamientos por consolidación secundaria.

a) Asentamientos elásticos del suelo.

Los asentamientos elásticos que se presentan en el material se determinan por medio de la siguiente expresión, la cual se basa en la teoría de la elasticidad.

$$\Delta H_e = \Delta P B' \left[\frac{1 - \mu^2}{E_s} \right] I_s I_f$$

En donde:

- ΔH_e = Asentamiento elástico.
- ΔP = Incremento de carga.
- B' = Ancho de la cimentación.
- μ = Relación de Poisson del material.
- E_s = Módulo de elasticidad del material.
- I_s, I_f = Factor de influencia, función de las relaciones (H/B y L/B)

b) Asentamientos del suelo por consolidación primaria.

Los asentamientos por consolidación primaria se determinan auxiliándose de las curvas de compresibilidad del material, obtenidas en el laboratorio a partir de la prueba de consolidación unidimensional realizadas a muestras representativas de los estratos compresibles y empleando la siguiente expresión:

$$\Delta H_p = \left[\frac{\Delta e}{1 + e_o} \right] H$$

En donde:

- ΔH_p = Asentamiento por consolidación primaria del suelo.
- e_o = Relación de vacíos inicial, de acuerdo a los esfuerzos efectivos del suelo.
- Δe = Incremento de la relación de vacíos.
- H = Espesor efectivo del estrato compresible.

c) Asentamientos del suelo por consolidación secundaria.

El asentamiento por consolidación secundaria que sufre el material se determina por medio de la siguiente ecuación:

$$\Delta H_s = C_a I_{ts} \log \left[\frac{t}{t_p} \right]$$

En donde:

- ΔH_s = Asentamiento por consolidación secundaria del suelo.
- C_a = Coeficiente de consolidación secundaria.
- H_{ts} = Espesor del estrato compresible al inicio de la consolidación secundaria.
- t = Tiempo requerido para la consolidación secundaria.
- t_p = Tiempo al final de la consolidación primaria.

III.3.8 ANÁLISIS DE INTERACCIÓN SUELO - ESTRUCTURA

Es importante resaltar que las teorías anteriores, consideran un comportamiento independiente de la cimentación y del suelo por separado, lo que resulta suficiente para las condiciones de esfuerzo-deformación que se presentan en el suelo bajo una Estación de Servicio; sin embargo no se excluye la posibilidad de que se requiera un análisis más profundo de estos, para lo cual se debe realizar un análisis de la interacción suelo estructura, que consiste en calcular los efectos que tienen la redistribución o transferencia de esfuerzos y deformaciones entre el suelo y la estructura dependiendo de las propiedades de la cimentación. Esto permite determinar con mayor precisión los esfuerzos a los que realmente están trabajando tanto la estructura como el suelo, y las deformaciones que se presentaran para determinar las propiedades físicas y geométricas que necesita tener la cimentación.

III.3.9 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA PARA LA CIMENTACIÓN

El diseño de una cimentación esta orientado a dos aspectos: Primero se evalúa el problema de la resistencia o estados limite de falla para tener adecuados niveles de seguridad y así evitar fallas o colapsos en la estructura y segundo se revisa el problema de las deformaciones o estados límite de servicio para tener funcionamiento y estabilidad en la estructura y que no se presenten desplomes, asentamientos totales o diferenciales excesivos.

III.3.9.1 Revisión de los estados limite de falla para condición estática.

La revisión de los estados limite de falla en condiciones de trabajo para cargas estáticas en cimentaciones someras desplantadas en suelos sensiblemente homogéneos se verificará el cumplimiento de la desigualdad siguiente para las distintas combinaciones posibles de acciones verticales.

$$\frac{\Sigma QF_c}{A} \leq Q_{adm}$$

En donde:

ΣQF_c = Sumatoria de fuerzas verticales a tomar en cuenta en la combinación considerada afectada por su respectivo factor de carga.

A = Area de la base de la cimentación en m².

Q_{adm} = Capacidad de carga admisible de la cimentación propuesta.

Si esta desigualdad se cumple, podemos decir que la cimentación cumple con la revisión de estado límite de falla en condición estática.

III.3.9.2 Revisión de los estados límite de falla para condición dinámica.

La revisión del estado límite de falla en condiciones de trabajo dinámicas en la cimentación somera desplantada en suelo sensiblemente homogéneo, se verificara el cumplimiento de la desigualdad siguiente para las distintas combinaciones posibles de acciones horizontales:

$$\frac{\Sigma QF_c}{A_1} \leq Q_{adm}$$

En donde:

ΣQF_c = Sumatoria de fuerzas verticales a tomar en cuenta en la combinación considerada afectada por su respectivo factor de carga que para este caso es de 1.1 según la normatividad aplicable.

A_1 = Area efectiva de la base de la cimentación en m², afectada por el momento de volteo. La cual está dada por la expresión:

$$A_1 = B_1 \times L_1 \quad \begin{matrix} B_1 = B - 2 e_x \\ L_1 = L - 2 e_y \end{matrix}$$

B_1 y L_1 = Ancho y largo efectivos de la cimentación afectadas por el momento de volteo. Las cuales están dadas por:

e_x y e_y = Excentricidades en los ejes X y Y de la cimentación debido a los momentos generados en esos ejes.

Q_{adm} = Capacidad de carga admisible de la cimentación propuesta.

III.4 PROYECTO ARQUITECTONICO

III.4.1 ELABORACION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO

El proyecto arquitectónico está integrado por los planos que muestran la ubicación y características planeadas para todas las instalaciones de la Estación de Servicio, así como de los edificios donde se ubicarán los servicios complementarios (Tienda de Conveniencia, auto-lavado, bancos, restaurantes, etc.).

El proyecto arquitectónico debe ser elaborado considerando todas las características del sitio donde se pretende ubicar una nueva Estación de Servicio, de tal manera que se optimice la rentabilidad de la misma, para ello se utilizará la información obtenida de los estudios técnicos previos realizados, tal es el caso del levantamiento topográfico, el estudio de mecánica de suelos, el estudio de viabilidad, los estudios demográficos, etc.

Al realizar un análisis de los resultados de los estudios mencionados en el párrafo anterior, se podrán visualizar las ventajas del sitio de ubicación para la Estación de Servicio, con el objetivo de poder aprovecharlas al máximo, así como también se podrán ver las desventajas del mismo con el fin de minimizar los efectos de estas dentro del proyecto. Durante el proceso de elaboración de los estudios técnicos, se determinan las limitaciones y restricciones técnicas, legales, ambientales y de seguridad que finalmente marcan los lineamientos a seguir en la elaboración del proyecto.

III.4.2 PROYECCION DE LAS INSTALACIONES SOBRE LA SUPERFICIE DEL TERRENO ("SEMBRADO")

El "Sembrado" del proyecto no es mas que la elaboración de la planta arquitectónica de conjunto, dónde se realiza una proyección de los diferentes "acomodos" que pueden tener las instalaciones de la Estación de Servicio, sobre la superficie del terreno, considerando las restricciones físicas y aquellas que son marcadas por las autoridades competentes.

Para la elaboración del sembrado se hacen varias pruebas "sobreponiendo" sobre la superficie del terreno diferentes distribuciones o acomodados de todas las instalaciones de la Estación de Servicio, "jugando" con ellas de manera de obtener la opción óptima.

Este proceso es muy importante ya que en esta etapa se determinan a priori las características generales del proyecto por ejemplo el número máximo de dispensarios, el tamaño de la Tienda de Conveniencia, las características del edificio para oficinas, la ubicación y capacidad de los tanques de almacenamiento, los accesos, las áreas verdes, lugares de estacionamiento, etc.

La primera restricción considerada para la elaboración de un sembrado es, la superficie y forma del terreno, ya que de ello depende la distribución de las instalaciones.

El tamaño restringe el número de dispensarios los cuales deben tener una distancia y orientación apropiadas entre cada uno de ellos para la correcta operación y seguridad de la Estación de Servicio. El número de dispensarios nos dará una idea de la capacidad necesaria que deberán tener los tanques de almacenamiento y por lo tanto sus dimensiones físicas, esto permitirá determinar su ubicación dentro del terreno.

Los accesos a la estación se determinan de acuerdo a las dimensiones de los frentes del terreno sobre las avenidas principales, procurando evitar posibles congestionamientos viales provocados por la acumulación de largas filas de autos esperando ser atendidos o aquellos que buscan reincorporarse a la avenida por la cual circulaban una vez que han sido atendidos (véase figura IV.5 "Opciones demostrativas para la posible disposición de áreas en una Estación de Servicio").

En ocasiones la dimensión del terreno es tan grande que una vez que se han colocado sobre el papel todos los elementos que conforman a la estación, existen áreas que quedan "libres", dónde se puede aprovechar para la instalación de servicios complementarios.

En el diseño del sembrado se debe tener en consideración la instalación de áreas verdes y lugares de estacionamiento suficientes para garantizar que la circulación interna de la estación no se vea afectada. En la mayoría de los reglamentos de construcción y normas técnicas complementarias se especifica el número de lugares de estacionamiento y porcentaje de áreas verdes que debe tener el proyecto para su aprobación, así como accesos para personas discapacitadas.

Generalmente se pueden obtener varios "sembrados" para un mismo terreno, sin embargo sólo uno será el que ofrezca mejores condiciones de operación y funcionalidad de la Estación de Servicio y que proporcione mayor rentabilidad financiera para los inversionistas.

Es por esto que la selección del "sembrado" final se realiza bajo el criterio de la rentabilidad del proyecto, es decir, el "sembrado" elegido es aquél que nos proporcione la mayor rentabilidad y a su vez armonice con los lineamientos del proyecto.

Una vez seleccionado el "sembrado" y definidos los lineamientos técnicos, legales, ambientales, de seguridad y de rentabilidad, el proyectista procede a elaborar la planta arquitectónica de conjunto definitiva, considerando para ello todas y cada una de las recomendaciones hechas por los encargados de aprobar el sembrado definitivo y por supuesto aquellas que especifiquen los diferentes estudios realizados con anterioridad, y que servirá de base para la elaboración del

Anteproyecto que será presentado a Pemex Refinación para su aprobación (véase inciso IV.3.1 "Elaboración del Anteproyecto").

En el Apéndice "A" de este trabajo, en la figura A-2 "Sembrado para la Estación de Servicio urbana", se presenta una distribución de las instalaciones que integran la Estación de Servicio. Las especificaciones de diseño y construcción de las instalaciones de la Estación de Servicio se definirán en el capítulo V, inciso I "Especificaciones y Reglamentos".

La planta arquitectónica de conjunto, deberá contener los siguientes elementos:

- La geometría completa del terreno.
- El número de islas de despacho, su ubicación y su tipo.
- El número de dispensarios por isla, su posición y orientación.
- El número de posiciones de carga.
- Las características de la techumbre.
- La ubicación y características generales de los servicios complementarios (tienda de conveniencia, restaurantes, bancos, etc.).
- Los accesos viales y peatonales a la Estación de Servicio.
- El área de almacenamiento de combustibles.
- La ubicación de los anuncios institucionales de Pemex Refinación y de los servicios complementarios.
- La ubicación del edificio administrativo.
- El edificio de servicios sanitarios y auxiliares (bodegas, baños, vestidores, etc.).
- El cuarto de máquinas.
- Las áreas verdes.
- Las banquetas y guarniciones.
- El número necesario de cajones de estacionamiento

Una vez terminado el diseño de la planta arquitectónica, el proyectista complementa ésta con las disposiciones que Pemex Refinación señala para la elaboración y presentación del Anteproyecto en sus "Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas" vigente (véanse figuras IV.6, IV.7, IV.8, IV.9 y IV.10 relativas a restricciones y distancias mínimas entre elementos y disposiciones para el diseño del anteproyecto).

III.5 DISEÑO ESTRUCTURAL

Un factor fundamental para todo proyecto de construcción es sin duda el diseño estructural. En una Estación de Servicio urbana hay tres elementos que se consideran los de mayor interés desde el punto de vista estructural y en los cuales se debe tener especial cuidado para su correcto diseño. Estos elementos son la o las techumbres que cubrirán el área de despacho de combustible, La fosa para el confinamiento de los tanques de almacenamiento (en su caso) y la estructura de los anuncios distintivos, sin olvidar claro está la estructura de los posibles servicios adicionales (en su caso).

A continuación se presentan las características generales de diseño de estos tres elementos, tomadas en su mayor parte del manual de Especificaciones Técnicas para la Construcción de una Estación de Servicio Urbana de Pemex refinación (véase inciso V.1.2 del presente trabajo).

III.5.1 TECHUMBRE

Las columnas que se utilicen para soportar las cubiertas serán metálicas o de concreto y la forma de éstas dependerá del diseño arquitectónico planteado por el proyectista y del análisis de cargas que realice el calculista.

La estructura para la cubierta podrá ser de acero, aluminio o concreto y deberá estar calculada para las diversas cargas que la afecten.

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

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

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

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

Faldón: En la cubierta de las áreas de despacho, cualquiera que sea el material empleado para su construcción, se instalará un faldón perimetral de 0.90 m mínimo de peralte.

El faldón será fabricado con base en las siguientes opciones:

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

El montaje de estos materiales se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En todos los casos, el faldón estará debidamente reforzado en su parte interior para evitar deformaciones y tendrá siempre el logotipo institucional de PEMEX.

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

III.5.2 FOSA DE TANQUES

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

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

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

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

- o El desnivel resultante de la pendiente entre las tuberías de producto y recuperación de vapor y el dispensario más alejado del tanque deberá ser del 1% como mínimo.
- o La cama de gravilla o material de relleno de 30 cm. mínimo de espesor.
- o El diámetro del tanque a instalar.
- o En áreas que no tengan tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 90 cm mínimo.
- o En áreas con tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 125 cm mínimo.
- o La profundidad máxima para enterrar un tanque será de 2 m medidos de la parte superior del tanque al nivel de piso terminado.
- o 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.

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

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

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

III.5.3 ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE

Está integrado por el logotipo institucional, los anuncios de los diferentes tipos de combustibles que se expenden, así como el número de identificación de la Estación de Servicio y su categoría dentro del programa de Franquicia PEMEX, y la indicación de la incorporación de la Estación de Servicio al sistema de cobranza electrónica PEMEX Plus

Ubicación: El anuncio distintivo independiente debe ubicarse en la parte más visible del terreno que ocupa la Estación de Servicio.

Cuando el predio presente varios frentes, el anuncio se localizará en la esquina que forman las dos arterias de mayor importancia. Cuando el predio se localice entre dos terrenos colindantes y presente dos frentes opuestos entre sí, se debe instalar un anuncio en cada uno de ellos, en la parte media de los frentes, donde se presente la mayor visibilidad. Cuando el predio se localice entre dos terrenos colindantes y presente un solo frente, el anuncio debe ubicarse preferentemente en la parte media de dicho frente, o bien en la zona de mayor visibilidad.

Anuncio distintivo independiente elevado: Debe estar instalado sobre una estructura metálica pintada de color blanco, de dos soportes, el cual será calculado para resistir las acciones del viento y movimientos sísmicos. Éste debe tener una altura mínima de 8.5 m contados a partir del nivel del piso terminado hasta la parte inferior de la tableta del logo-símbolo PEMEX Véase planos 35 y 36.

Queda prohibido el uso de soportes a base de armadura, celosía o mampostería. Como alternativa y como caso excepcional, la estructura del anuncio podrá construirse sobre un solo soporte ubicado en la parte central del anuncio, salvo previa justificación por escrito.

Para ambos casos se debe prever la instalación de sistemas de acceso para mantenimiento y limpieza de los anuncios.

El lugar donde se ubique el anuncio podrá destinarse a áreas verdes y/o elementos decorativos que no obstruyan la visibilidad del mensaje visual.

Se puede ver un ejemplo del diseño estructural y la memoria de cálculo de los elementos antes mencionados en el Apéndice "A" Ejemplo de aplicación.

III.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El ingeniero civil juega un papel importante en el cuidado del medio ambiente, ya que está directamente involucrado en la transformación de la naturaleza para el aprovechamiento de la misma en beneficio del hombre, por tal motivo debe tomar conciencia de la importancia de sus acciones para evitar alterar de forma negativa al medio ambiente y no sólo eso sino también debe buscar la manera de contribuir a la estabilización del mismo.

Una de las funciones del ordenamiento ecológico y de los estudios de impacto ambiental es evitar que nuevas obras o proyectos deterioren el ambiente y causen efectos adversos; en tanto que los estudios de riesgo se aplican a las actividades o industrias que manejen o proyecten manejar sustancias altamente peligrosas en volúmenes considerados como riesgosos. Dichos estudios constituyen una

herramienta en el establecimiento de pautas para prevenir y reducir las posibles afectaciones en caso de accidentes.

III.6.1 ¿QUE ES UN IMPACTO AMBIENTAL?

El impacto ambiental está definido jurídicamente como la modificación del ambiente por la acción del hombre o de la naturaleza.²

Las evaluaciones de impacto ambiental, son estudios realizados para identificar, predecir y prevenir las consecuencias o efectos ambientales, que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud, el bienestar humano y el entorno natural.

III.6.2 MARCO JURIDICO

En lo que respecta al marco jurídico, la evaluación del impacto ambiental de los proyectos de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites o condiciones señalados en los Reglamentos o en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se incorporó en la legislación de nuestro país desde 1982 como un instrumento normativo básico. Esta vertiente preventiva de la política ecológica se fortalece con la expedición de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988, al sistematizar la aplicación de los estudios de impacto ambiental (EIA), con el establecimiento del Procedimiento de Impacto Ambiental (PIA) y los estudios de riesgo ambiental (ERA).

III.6.3 PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL, PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA (PIA)

El Procedimiento de Impacto Ambiental (PIA) es una herramienta de planeación que se aplica en la protección y conservación del ambiente para prevenir el deterioro de la calidad del ambiente. Es también una metodología que utiliza la política ambiental para evaluar los proyectos productivos y de desarrollo.

El Procedimiento de Impacto Ambiental (PIA) es un análisis encaminado a identificar alteraciones que un proyecto o actividad puede producir en el ambiente; es junto con el ordenamiento y los estudios de riesgo una herramienta de planeación ambiental. Por otro lado, es un procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, rechazo, o modificación del proyecto o actividad por parte de la autoridad.

El Procedimiento de Impacto Ambiental incluye todos y cada uno de los trámites y lineamientos que deberá seguir el interesado para cumplir con las normas en materia ambiental y se realiza cuando una persona física o moral, del sector público o privado, pretenda llevar a cabo un proyecto de obras o actividades que

² Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Título Primero, Artículo 2º, Párrafo XVII

por su naturaleza necesite contar con la aprobación de las autoridades ambientales.

A este respecto la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento de Impacto Ambiental señalan que aquéllos proyectos que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las Normas Técnicas Ecológicas (ahora Normas Oficiales Mexicanas) vigentes, emitidas para la protección del ambiente deberán contar con la autorización previa de las autoridades federales, estatales o municipales de acuerdo con sus respectivas competencias.

Para la autorización de un proyecto de construcción de una Estación de Servicio urbana, los interesados deberán presentar ante la autoridad correspondiente un Informe Preventivo (IP) y/o una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El Informe Preventivo se presenta cuando se considera que la obra o actividad no causará desequilibrios ecológicos, ni rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y en las Normas Oficiales Mexicanas que emite la Federación para proteger el ambiente.

Si el proyecto rebasa los límites y las condiciones señaladas, entonces se deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual puede definirse como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Las Manifestaciones de Impacto Ambiental para una Estación de Servicio presentadas para evaluación pueden desarrollarse en tres diferentes modalidades que van a depender de la magnitud del proyecto, de la zona donde se lleva a cabo y de la actividad que vaya a realizarse. Estas modalidades son:

- a) Manifestación general.
- b) Manifestación intermedia.
- c) Manifestación específica.³

La evaluación de toda Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción y operación de una Estación de Servicio considera los siguientes elementos:

- El ordenamiento ecológico.
- Las declaratorias de áreas naturales protegidas.
- Los criterios ecológicos para la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas para el aprovechamiento racional de los elementos naturales y para la protección al ambiente.
- La regulación ecológica de los asentamientos humanos.
- Los reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas vigentes en las distintas materias que regula la ley y demás ordenamientos locales en la materia.

³ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Capítulo II, Artículo 9°.

Una vez que la autoridad correspondiente revisó y analizó el estudio se resuelve:

- a) Aprobar el proyecto en los términos en que fue manifestado.
- b) Aprobar el proyecto con condicionantes.
- c) Rechazar el proyecto presentado.

El fallo aprobatorio es oficializado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) a través de un dictamen de impacto ambiental, la procedencia de la acción por realizarse y, dado el caso, las medidas de mitigación para los impactos ambientales detectados, así como otras condicionantes que minimicen el costo ambiental del proyecto.

III.6.4 CARACTERISTICAS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIO URBANA

La información que debe integrar la Manifestación de Impacto Ambiental para un proyecto de construcción de una Estación de Servicio Urbana es la siguiente:

III.6.4.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FRANQUICIATARIA

- a) Nombre de la empresa u organismo solicitante.
- b) Nacionalidad de la misma.
- c) Actividad principal de la empresa u organismo solicitante.
- d) Domicilio para oír y recibir notificaciones.
- e) Cámara o Asociación a la que pertenece.
- f) Registro Federal de Contribuyentes.
- g) Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, indicando.

III.6.4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

En esta sección se solicita información de carácter general de la obra o actividad, con la finalidad de configurar una descripción general de la misma; asimismo se solicita información específica de cada etapa, con el objeto de obtener los elementos necesarios para la evaluación del impacto, sea positivo o negativo, de la obra o actividad.

III.6.4.2.1 DESCRIPCION GENERAL

- 1) *Nombre del proyecto.*
- 2) *Naturaleza del proyecto.* Explicar en forma general el tipo de obra o actividad que se desea llevar a cabo, especificando la capacidad proyectada y la inversión requerida.

- 3) *Objetivos y justificación del proyecto.* El solicitante debe dejar en claro las causas que motivaron la realización de la obra o actividad y los beneficios económicos, sociales y de otro tipo que ésta contemple.
- 4) *Programa de trabajo.* En este punto se debe anexar la calendarización de cada etapa, indicando la fecha de inicio de actividades.
- 5) *Proyectos asociados.* Explicar si en el desarrollo de la obra o actividad se requerirá de otros proyectos.
- 6) *Políticas de crecimiento a futuro.* Explicar en forma general la estrategia a seguir por la empresa indicando ampliaciones, futuras obras o actividades que pretenderán desarrollarse en la zona.

III.6.4.2.2 ETAPA DE SELECCION DEL LUGAR DE UBICACIÓN

En este apartado se solicita información referente a las características del lugar en que se desarrollará la obra o actividad, así como de los alrededores de la zona.

- 1) Ubicación física del proyecto. Anexar plano de localización del predio, indicando las coordenadas en las que se sitúa.
- 2) Urbanización del área. Aclarar si el predio se sitúa en zona urbana, suburbana o rural.
- 3) Criterios de elección del predio. Mencionar los estudios realizados para su elección.
- 4) Superficie requerida. (hectáreas o metros cuadrados).
- 5) Uso actual del suelo del predio. Mencionar el tipo de actividad que se desarrolla.
- 6) Colindancias del predio. Mencionar la orientación de cada predio, indicando la principal actividad que en ellos se desarrolle.
- 7) Situación legal del predio. Compra, venta, concesión, expropiación, otro.
- 8) Vías de acceso. El área donde se desarrollará la obra o actividad.
- 9) Sitios alternativos que hayan sido o estén siendo evaluados. Indicar su ubicación regional, municipal, local, otra.

III.6.4.2.3 ETAPA DE PREPARACION DEL LUGAR DE UBICACION PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE SERVICIO

En este apartado se solicitará información relacionada con las actividades previas de preparación del sitio para la construcción, así como las actividades relacionadas con la construcción misma de la obra o con el desarrollo de la actividad.

- 1) Se deben anexar los planos gráficos del proyecto y del sistema constructivo, así como la memoria técnica del proyecto, esto último en forma breve.
- 2) Programa de trabajo: Presentar en forma gráfica fechas de inicio y finalización de la preparación del sitio y construcción, indicando además las principales actividades que se desarrollarán en estas etapas con su respectiva calendarización.
 - Recursos que serán alterados.
 - Area que será afectada. Localización.
- 3) Equipo utilizado: Señalar el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio y construcción, especificando la cantidad y operación por unidad de tiempo.
- 4) Materiales: Listar los materiales que se utilizarán en ambas etapas, especificando el tipo, volumen y forma del mismo.
- 5) Obras y servicios de apoyo: Indicar las obras provisionales y los servicios necesarios para la etapa de preparación del terreno, y para la etapa de construcción (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos, etc.).
- 6) Personal utilizado: Especificar el número de trabajadores que serán empleados y su tiempo de ocupación.
- 7) Requerimientos de energía.
 - o Electricidad: Indicar origen, fuente de suministro, potencia y voltaje.
 - o Combustible: Indicar origen, fuente de suministro, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento.
- 8) Requerimientos de agua: Especificar si se trata de agua cruda o potable, indicando el origen, volumen, traslado y forma de almacenamiento.
- 9) Residuos generados: Indicar el tipo o tipos de residuos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio y la de construcción.
- 10) Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo: Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.

III.6.4.2.4 ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

- 1) Programa de operación: Anexar diagrama de flujo.
- 2) Recursos naturales del área que serán aprovechados: Indicar tipo, cantidad y su procedencia.

- 3) Requerimientos de personal: Indicar la cantidad total del personal que será necesario para la operación, especificando turnos.
- 4) Requerimientos de energía.
 - Electricidad: Indicar voltaje y fuente de aprovechamiento.
 - Combustible: Indicar tipo, origen, consumo por unidad de tiempo y forma de almacenamiento.
- 5) Requerimientos de agua. Indicar cantidad y origen, así mismo reportar los requerimientos excepcionales que vayan a ser utilizados y su periodicidad aproximada, plantear otras fuentes alternativas de abasto, para ello dicha información deberá ser presentada de la siguiente manera:

	Consumo	Ordinario	Consumo	Excepcional
	Volumen	Origen	Volumen	Origen
Agua Potable	lts/hab/día	Fuente	lts/hab/día	Fuente
Agua Tratada	lts/hab/día	Fuente	lts/hab/día	Fuente
Agua Cruda	lts/hab/día	Fuente	lts/hab/día	Fuente

- 6) Residuos. Indicar el tipo de residuos que serán generados, especificando el volumen.
- 7) Factibilidad de reciclaje. Indicar si es factible el reciclaje de los residuos que reporta.
- 8) Disposiciones de residuo. Especificar forma de manejo y características del cuerpo receptor.
- 9) Niveles de ruido. Indicar la intensidad (en decibeles) y la duración del mismo.
- 10) Posibles accidentes y planes de emergencia. Se describe en forma detallada.

III.6.4.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL LUGAR DE UBICACION

En este apartado se deberá describir el destino programado para el sitio y sus alrededores al término de sus operaciones, y se deberá especificar:

- Estimación de vida útil
- Programas de restitución del área
- Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto

III.6.4.2.6 ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

III.6.4.2.6.1 MEDIO NATURAL

En esta sección se deberá describir el medio natural resaltando aquéllos aspectos que se consideren particularmente importantes por el grado de afectación que provocaría el desarrollo del proyecto. Como apoyo será necesario anexar una serie de fotografías que muestren el área del proyecto y su zona circundante.

- RASGOS FISICOS

- ◊ Climatología
- ◊ Geología
- ◊ Suelos
- ◊ Hidrología (Rango de 10 a 15 Km)
- ◊ Oceanografía. (Si el proyecto se asocia a un área de influencia marina, presentar la siguiente información)

- RASGOS BIOLÓGICOS

- ◊ Vegetación
- ◊ Fauna
- ◊ Ecosistema y paisaje

III.6.4.2.6.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este apartado se solicitará información referente a las características sociales y económicas de sitio seleccionado y sus alrededores.

- POBLACION

- ◊ Económicamente activa
- ◊ Económicamente inactiva
- ◊ Clasificación por edades y sexo

- SERVICIOS

- ◊ Medios de comunicación. Vías de acceso. Indicar características y su distancia al predio
- ◊ Medios de transporte
- ◊ Servicios públicos
- ◊ Sistema de manejo de residuos. Especificar su tipo y distancia al predio.
- ◊ Centros educativos
- ◊ Centros de salud. Indicar su distancia al predio
- ◊ Vivienda. Indicar el tipo de vivienda predominante por su tipo de material de construcción y su distancia al predio
- ◊ Zonas de recreo

- **ACTIVIDADES**

- ◆ Agricultura
- ◆ Ganadería
- ◆ Pesca
- ◆ Industriales

- **TIPO DE ECONOMIA**

- **CAMBIOS SOCIALES Y ECONOMICOS**

III.6.4.2.7 VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO

En este apartado el solicitante deberá consultar a la Secretaría de Desarrollo Urbano Estatal o Federal para verificar si el uso que pretende darse al suelo corresponde al establecido por las normas y regulaciones.

Los elementos que deberán considerarse son:

- Plan Director Urbano, correspondiente a la Dirección General de Desarrollo Urbano.
- Planes o Programas Ecológicos del Territorio Nacional, correspondientes a la Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica.
- Sistema Nacional de Areas Protegidas, a cargo de la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales.

III.6.4.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se deberán identificar y describir los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la obra o actividad durante las diferentes etapas. Para ello se puede utilizar la metodología que más convenga al proyecto.

III.6.4.4 MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este apartado el proponente dará a conocer las medidas y acciones a seguir por el organismo interesado, con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos que la obra o actividad provocará en cada etapa de desarrollo del proyecto.

Las medidas y acciones deben presentarse en forma de programa en el que se precisen el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las etapas.

III.6.4.5 CONCLUSIONES

Finalmente, con base en una autoevaluación integral del proyecto, el solicitante deberá realizar un balance (impacto-desarrollo) en donde se discutirán los beneficios que genere el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, y la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

III.6.4.6 REFERENCIAS

En este punto, indicar aquellas fuentes que hayan sido consultadas para la resolución de este estudio. A continuación se presentan las matrices de identificación de impactos y la de evaluación de los mismos para una Estación de Servicio Urbana, en las etapas de construcción y operación.

III.7 ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

Las actividades realizadas durante la construcción y operación de una Estación de Servicio Urbana, generan riesgos de accidentes que pueden afectar el medio ambiente, sin embargo los riesgos más significativos se presentan durante la operación de la Estación de Servicio, por esta razón para un proyecto de este tipo es necesario la elaboración de un estudio de riesgo ambiental, aunque no todas las entidades federativas así lo soliciten. Hay entidades federativas en las que es suficiente la elaboración del estudio de impacto ambiental, pero en la modalidad de riesgo.

III.7.1 RIESGO AMBIENTAL

El estudio de riesgo es un documento mediante el cual se da a conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, los riesgos que dichas obras o actividades representen para el equilibrio ecológico y el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate⁴ en este último debe indicarse el daño potencial que una obra o actividad presentaría para la población, sus bienes y el ambiente, durante su ejecución operación normal y en el caso de que se presente un accidente, así como las medidas de seguridad u operación tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar dichos daños.

⁴ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Capítulo I, Artículo 3º Párrafo II

III.7.2 MARCO JURIDICO

Al Instituto Nacional de Ecología le corresponde determinar y establecer las normas que aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad, en particular en situaciones de emergencia o de contingencia ambiental y en relación con actividades altamente riesgosas. Estas últimas, también evalúan, dictaminan y resuelven los estudios de riesgo ambiental que presentan los responsables de la realización de las mismas en establecimientos en operación.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, introduce como uno de sus instrumentos el estudio de riesgo ambiental. En la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se señala como criterio para considerar riesgosa una actividad, el que comprenda acciones asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas y biológicas, en cantidades tales que en caso de producirse su liberación, sea por fuga o derrame de las mismas, o bien una explosión, puedan ocasionar afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.⁵

III.7.3 REGLAMENTO Y NORMAS EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

Para complementar el marco regulatorio del riesgo ambiental, el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992, se publicaron en el diario Oficial de la Federación (DOF) el primer y segundo listados de actividades riesgosas en las que se manejen sustancias tóxicas y explosivas e inflamables, respectivamente.

Los listados publicados, se señalan como criterios para considerar como riesgosa una actividad. Como consecuencia de la publicación de estos listados y como complemento a su regulación, el Instituto Nacional de Ecología, a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, creó el Subcomité de Riesgo Ambiental.

La función de dicho Subcomité es la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en seguridad y operación que establezcan los procedimientos mínimos a seguir por las industrias que almacenen, procesen, manejen o usen cualquier sustancia peligrosa (materia prima, productos intermedios o finales) de la industria del petróleo, química, petroquímica, y de las pinturas, tintas y solventes que presenta un elevado riesgo a la población.

El 10 de septiembre de 1993 se aprobaron dos proyectos de norma para 26 sustancias agrupadas en inflamables y explosivas, los cuales contienen criterios de distanciamiento entre el almacenamiento de sustancias y los asentamientos humanos; mismas que se publicaron conforme al programa de normalización en

⁵ Diario Oficial de la Federación, 28-III-1990, Primer listado de actividades altamente riesgosas.

1994, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de mayo de 1994. Estas sustancias se presentan en el siguiente Cuadro III-1 "Sustancias inflamables y explosivas".

1.-Petróleo	9.-Dicloroetano	17.-Ciclohexano
2.-Gasolina, Keroseno	10.-Etilbenceno	18.-Hidrógeno
3.-Naftas y Diáfano	11.-Heptano	19.-Butadieno
4.-Isopropanol	12.-Metaxileno,	20.-Propileno
5.-Propano	13.-Hexano	21.-Etileno
6.-Paraxileno	14.-Metanol	22.-Butano
7.-Ortoxileno	15.-Tolueno	23.-Cloruro de vinilo
8.-Cumeno	16.-Benceno	24.- Estireno

CUADRO III-1 Sustancias inflamables y explosivas contenidas en los proyectos de norma del 10 de septiembre de 1993⁶

Sin embargo, el proyecto de reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de actividades altamente riesgosas, todavía se encuentra en proceso de revisión técnica y jurídica.

III.7.4 ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA

Para evaluar el riesgo de una actividad industrial o comercial, el Instituto Nacional de Ecología a través de la Dirección General de Normatividad Ambiental (DGNA) solicita, mediante el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, la presentación de un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA). Con base en el análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, el Instituto Nacional Ecología da a conocer los riesgos que dichas obras o actividades pueden representar para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas o correctivas tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

El procedimiento en México para realizar un estudio de riesgo ambiental para una Estación de Servicio Urbana consista de tres modalidades:

- Informe preliminar de riesgo.* Este estudio tiene como objetivo recopilar la información suficiente para identificar y evaluar las actividades riesgosas en cada una de las fases que comprende el proyecto, para poder incorporar con eso las medidas de seguridad tendientes a evitar o minimizar los efectos potenciales a su entorno en caso de accidentes. Esta modalidad es solicitada a industrias consideradas de bajo riesgo.

⁶ Ley del Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Desarrollo Social, 1994

- b) *Análisis de riesgo.* Es un estudio más detallado en el que debe realizarse una identificación de los riesgos de la instalación con la ayuda de metodologías internacionalmente reconocidas y un cálculo del alcance de las consecuencias accidentales mediante la aplicación de modelos de simulación. Esta modalidad es solicitada a industrias consideradas como de riesgo moderado.
- c) *Análisis detallado de riesgo.* Es en este estudio donde además de desarrollar lo indicado para el análisis de riesgo se solicita una evaluación de las posibilidades de ocurrencia de los accidentes identificados. Esta modalidad se solicita a industrias consideradas como de riesgo elevado.

Los aspectos básicos que se consideran e los estudios de análisis de riesgo que requieren elaborar las empresas, para mejorar los niveles de seguridad y operación en sus actividades industriales, son:

- 1) La detección y jerarquización de los puntos críticos. Consiste en detectar los puntos críticos en los cuales se pueden presentar fallas susceptibles de impactar negativamente a las instalaciones y su entorno.
- 2) Evaluación de las consecuencias de accidentes. Esta evaluación de consecuencias permite determinar las áreas de riesgos de los accidentes identificados por medio de la aplicación de modelos de simulación.

Esta etapa es fundamental para definir medidas de protección y de planeación de contingencias.

- 3) La determinación de las probabilidades de accidentes. La evaluación de probabilidades permite determinar las causas últimas que provocan los accidentes identificados, así como su frecuencia de ocurrencia. Se realiza con aplicación de metodologías específicas. Esta etapa permite las medidas de prevención de accidentes.
- 4) La selección de opciones para reducir los riesgos. Tras el desarrollo y análisis de las etapas mencionadas anteriormente podrán establecerse las medidas de reducción de riesgos de las instalaciones en estudio.

En la evaluación de riesgos, lo importante es establecer límites de los efectos que produciría un accidente (zonas de riesgo), ya que estos permiten salvaguardar la salud y los bienes de los habitantes que viven alrededor, o en vecindad con instalaciones de alto riesgo.

La clasificación de la modalidad es asignada por la autoridad correspondiente mediante un informe preventivo de la obra a desarrollar.

Con base en tal informe, la autoridad indicará que nivel de manifestación ambiental requiere y a su vez será revisado por el área de riesgo ambiental para, si la obra lo requiere, determinar que modalidad de la antes mencionadas va a requerirse dependiendo de las características del proceso y sustancias que vayan a ser utilizados.

Dichos estudios tienen como objetivo contar con la información mínima y suficiente para identificar y evaluar cada una de las fases que comprende el proyecto, las actividades riesgosas, y con ello incorporar medidas de seguridad tendientes a evitar o minimizar los efectos potenciales a su entorno en caso de un accidente. El nivel de estudios dependerá de la complejidad de los procesos industriales desarrollados o a desarrollar por las empresas.

El elemento distintivo entre el estudio de riesgo y la manifestación de impacto ambiental, es la idea de accidente que está presente en la definición del estudio de riesgo o, dicho de otra manera, la idea de la eventual modificación del ambiente como una consecuencia anormal de la obra o actividad de que se trate.

III.7.5 CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIO URBANA

La presentación de éste estudio tiene como fundamento las mismas disposiciones expresadas cuando se hizo referencia a la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.7.6 RIESGOS POTENCIALES

Debido a que no existe ningún proceso de producción, dentro de la estación de servicio y el transporte de gasolinas es realizado por PEMEX, únicamente existen riesgos en las áreas de almacenamiento de combustible, cuando hay un derrame o un incendio. (Véase Apéndice "A" ejemplo de aplicación)

III.7.7 PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (PPA)

Para dar cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de actividades altamente riesgosas, desde abril de 1989, el Instituto Nacional de Ecología ha requerido a quienes realizan actividades consideradas como tales, la presentación de un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA) el cual es analizado y evaluado en el seno del Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPPA) donde participan: la Secretaría de Energía (SE), la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Gobernación (SEGOB) la Dirección General de Protección Civil y Centro Nacional de

Prevención de Desastres, el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y el Gobierno del Distrito Federal (DDF).

Estos Programas de Prevención de Accidentes (PPA) ingresan al Instituto Nacional de Ecología (INE) vía Procedimiento de Impacto y Riesgo ambiental para nuevos proyectos, mientras que los Programas de prevención de accidentes de las empresas ya instaladas lo hacen a través del Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental.

Los Programas de Prevención de Accidentes (El Programa de Prevención de Accidentes sólo se va a requerir si del resultado de riesgo se obtuvo que las áreas de afectación rebasan los límites de propiedad de la empresa, si no es así sólo se pide un plan de emergencia interno) son requeridos en los dictámenes en materia de Impacto y Riesgo Ambiental, emitidos por la Dirección General de Protección Ambiental (DGNA) del Instituto Nacional de Ecología: el estudio de riesgo siempre se presenta antes que el Programas de prevención de accidentes, sin embargo, es importante aclarar que la presentación de un estudio de riesgos en cualquier modalidad, no implica el requerimiento de un Programas de prevención de accidentes

Actualmente el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes, ha desarrollado una guía para la elaboración de Programas de prevención de accidentes, misma que es entregada únicamente cuando en el dictamen de impacto o riesgo ambiental se hace la solicitud específica.

El Programa de Prevención de Accidentes (PPA) para la Estación de Servicio, se elabora basándose en el estudio de riesgo ambiental elaborado para de la Estación de Servicio.

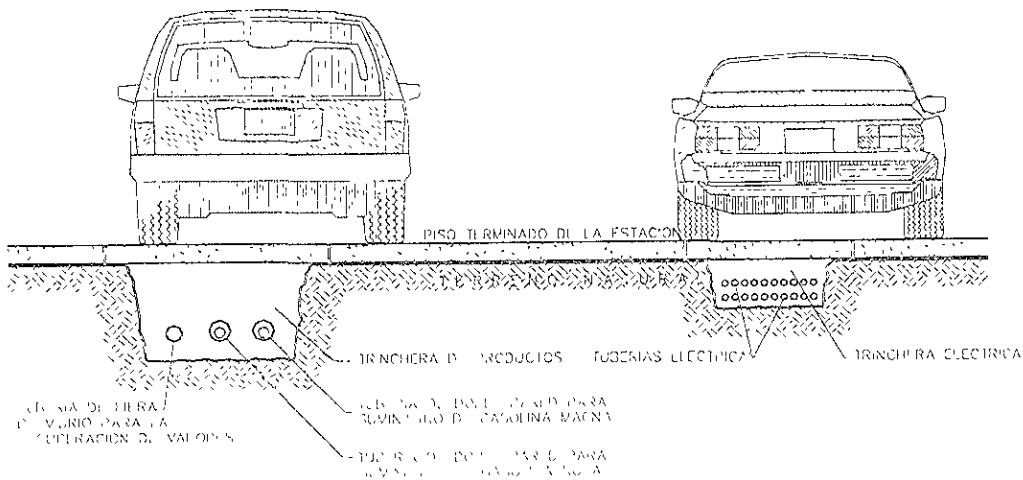
El PPA se integra con el análisis de los riesgos probables de la Estación de Servicio, las medidas de mitigación y el equipo con que cuenta para ello, la organización del personal y definición de responsabilidades así como el "Plan de Contingencias" que se debe seguir en situaciones de peligro.

El PPA, debe contener la información general y características de la Estación de Servicio, así como la información que se obtenga de las autoridades competentes (Protección Civil, Bomberos, Centros de salud, Autoridades Federales, Estatales y/o Municipales, Seguridad Pública, Vialidad, etc.) cercanas al área de la Estación de Servicio y que se relacione directa y/o indirectamente con el proyecto.

REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER LA FRANQUICIA PEMEX

- ξ MARCO CONCEPTUAL
- ξ CONSTANCIA DE TRAMITE
- ξ PRESENTACION DE ANTEPROYECTO
- ξ PRESENTACION DE PROYECTO EJECUTIVO
- ξ OBTENCION DE LA FRANQUICIA PEMEX

CORTE TÍPICO DE TRINCHERAS





CAPITULO IV

REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER UNA FRANQUICIA PEMEX¹

IV.1 MARCO CONCEPTUAL

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

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

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

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

IV.1.1 LEYES Y REGULACIONES QUE NORMAN LA OPERACION DE LA FRANQUICIA PEMEX

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

¹ De acuerdo al Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas de Pemex Refinación

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

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

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

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

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de la Propiedad Industrial
- Ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo
- Ley Federal de Derechos de Autor
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley Federal de Competencia Económica
- Ley General de Sociedades Mercantiles
- Ley Federal del Trabajo
- Ley Federal de Protección al Consumidor
- Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios
- Código de Comercio
- Código Civil
- Código Fiscal de la Federación
- Ley del Impuesto Sobre La Renta
- Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial
- Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de residuos peligrosos
- Reglamento del Código Fiscal de la Federación

- o Leyes, reglamentos y disposiciones aplicables en el Distrito Federal, en las entidades federativas y en los diversos municipios del país relativos a: uso de suelo, operación, seguridad, sanidad, etc.
- o Tratado de Libre Comercio con América del Norte

IV.1.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN A LA FRANQUICIA PEMEX

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

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

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

IV.1.3 CLASIFICACION DE ESTACIONES DE SERVICIO: DOS Y TRES ESTRELLAS

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

La Franquicia PEMEX considera en la actualidad dos categorías para el caso de las Estaciones de Servicio urbanas: Dos y Tres Estrellas. La pregunta obligada en este caso es ¿existe la clasificación de Una Estrella? y la respuesta es afirmativa, sólo que esta clasificación no entra en el programa de franquicias, sino al de antiguas concesiones y corresponde únicamente a aquellas estaciones de tipo rural que actualmente operan con las condiciones de seguridad y funcionalidad mínimas, es decir, que el equipo que utilizan para el despacho y almacenaje de combustible tiene más de 20 años de funcionamiento, pero dada la necesidad del suministro de combustible en las zonas más apartadas del territorio nacional se les permite que continúen su operación bajo estas condiciones.

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

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

IV.1.4 EL FRANQUICIATARIO

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

Dichos requisitos atienden básicamente a los siguientes criterios:

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

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

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

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

IV.1.5 MARCAS, NOMBRES Y SIGNOS REGISTRADOS PARA COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS

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

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

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

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

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

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

Figura IV-1 Marcas registradas por PEMEX-Refinación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IV.1.6 ORGANIGRAMA TIPO PARA UNA ESTACION DE SERVICIO FRANQUICIADA

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

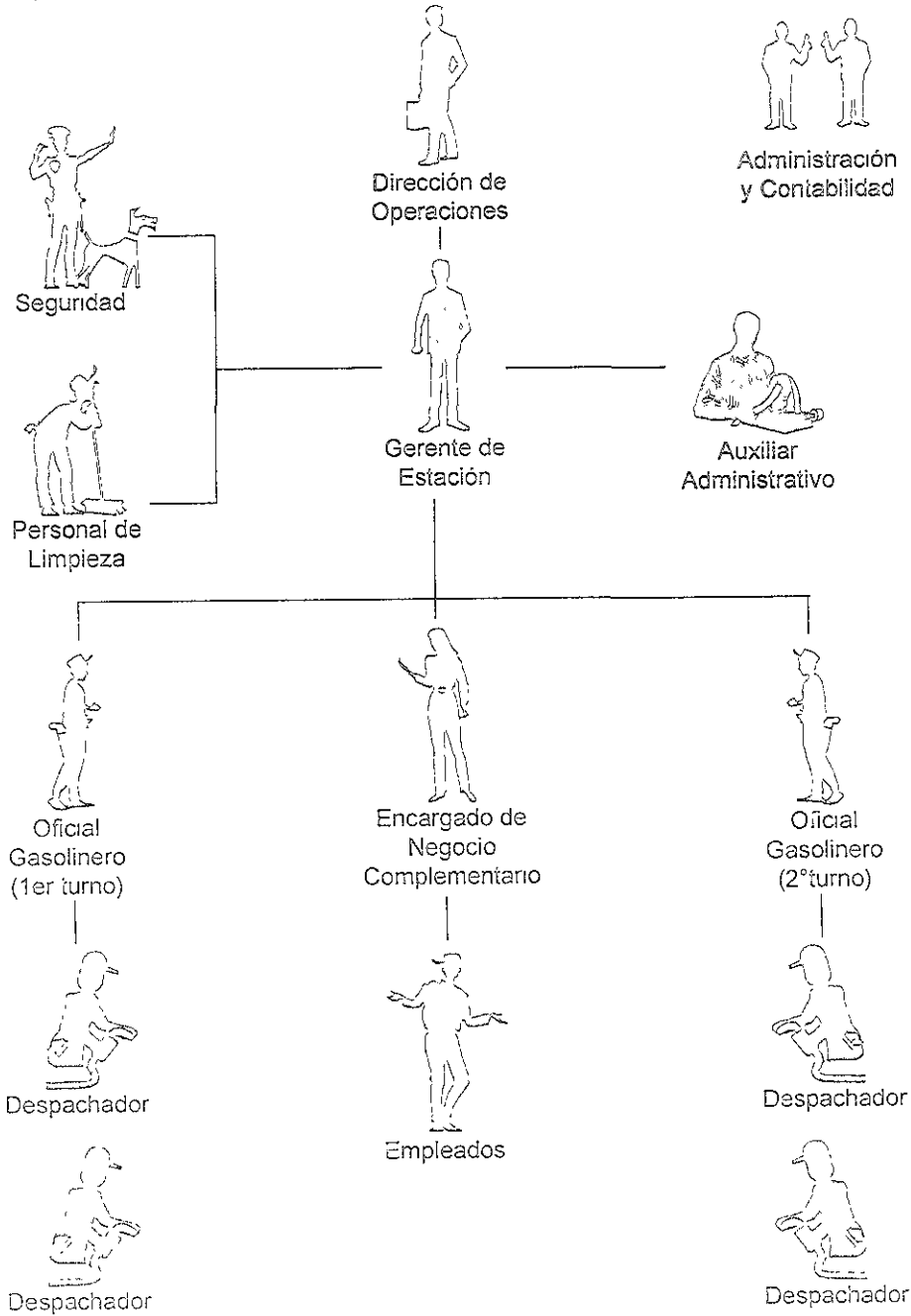


Figura IV-2. Organigrama operacional para una Estación de Servicio Franquiciada

IV.2 CONSTANCIA DE TRAMITE

IV.2.1 ANTECEDENTES

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

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

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

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

IV.2.2 RELACION CONTRACTUAL

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

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

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

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

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

IV.2.3 SOLICITUD DE FRANQUICIA

Es indispensable para iniciar el proceso de trámite que el interesado plasme su intención de adquirir una franquicia PEMEX en la solicitud institucional, la cual

puede obtenerse de manera gratuita en cualquier centro de trabajo de la Subdirección Comercial de PEMEX-Refinación.

Dicha solicitud debe ser acompañada de los siguientes documentos:

- 1) Identificación oficial vigente con fotografía para comprobar la personalidad jurídica de la persona que realice el trámite de incorporación, ya sea de la persona física o del representante legal, quien en este caso deberá además presentar los poderes notariales que le fueron otorgados para la realización de este tipo de actos.
- 2) Comprobar la nacionalidad mexicana, de la persona física o de los socios que integran la Sociedad Mexicana, en este último caso con copia del acta constitutiva inscrita en el Registro Público de Comercio en la que se establezca lo siguiente:
 - a) Cláusula de exclusión de extranjeros
 - b) Que el objeto principal de la sociedad es la comercialización de productos suministrados por PEMEX-Refinación.
 - c) La obligación de avisar a PEMEX-Refinación acerca de la admisión de nuevos socios en un plazo no mayor a 15 días a partir de este supuesto.
- 3) Acreditar la legal posesión del predio propuesto para construir la Estación de Servicio, bajo cualquiera de las dos siguientes modalidades:
 - a) Copia certificada de la escritura pública correspondiente con inscripción en el Registro Público de la Propiedad o en su caso.
 - b) Contrato de arrendamiento con una duración mínima de 5 años ratificado ante Notario Público.

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

- El arrendatario será única y exclusivamente la persona física o moral autorizada por PEMEX-Refinación a construir y/o operar la Estación de Servicio.
 - El contrato de arrendamiento debe contener la cláusula en la que se precise que el inmueble materia del contrato se destinará a la comercialización de productos petrolíferos.
 - Identificar perfectamente el inmueble, señalando el domicilio completo y en su caso las colindancias.
- 4) Presentar copia de la cédula de identificación fiscal del interesado.
 - 5) Croquis de localización del predio propuesto, en el que se indique con claridad el nombre las calles y/o avenidas que limitan a dicho predio.

- 6) Presentar por escrito la declaratoria de la persona física o en su caso el representante legal de la persona moral, en la que se señale si el interesado es poseedor u operador en forma directa o indirecta de Estaciones de Servicio en cualquier parte del país, indicando el número y ubicación exacta de las mismas, así como la participación accionaria en cada una de ellas.
- 7) El predio propuesto debe garantizar vialidades internas, áreas de servicio público y almacenamiento de combustibles, áreas verdes y los diversos elementos requeridos para la construcción y operación de una Estación de Servicio, cumpliendo con las siguientes características:

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

Figura IV-3 Características para establecer Estaciones de Servicio

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La vigencia de la constancia de trámite es de un año, con la opción de poder solicitar un periodo de prórroga en caso de requerirse, el cual es variable dependiendo del problema que le haya dado origen. Durante este tiempo, el interesado debe de recabar las licencias y aprobaciones tanto de PEMEX-Refinación en lo concerniente a revisión del proyecto, como a las dependencias gubernamentales federales y municipales correspondientes (licencia de uso de suelo, demolición y construcción, entre otras).

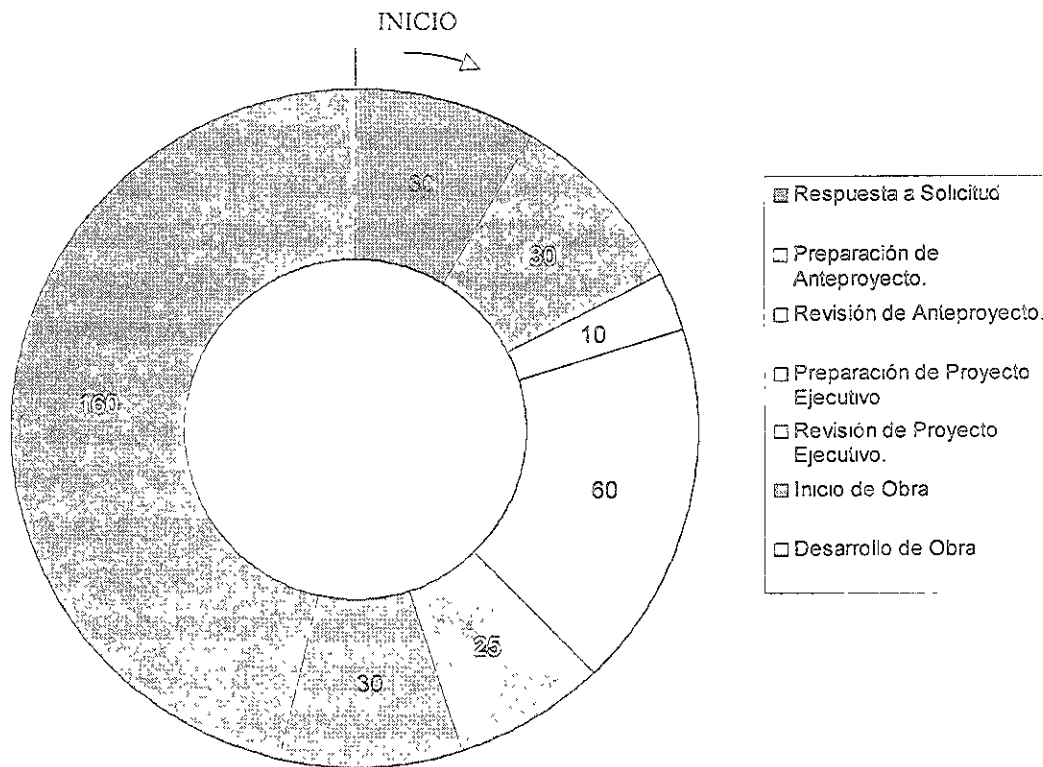


Figura IV-4 Plazos aproximados en días y orden de eventos para obtener la franquicia PEMEX. El tiempo acumulado arroja un total de 345 días, periodo en el cual tiene validez la constancia de trámite.

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

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

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

IV.2.4 FORMATOS DE LA SOLICITUD DE FRANQUICIA



SUBDIRECCION COMERCIAL
GERENCIA DE ESTACIONES DE SERVICIO

SOLICITUD PARA CONSTRUIR Y OPERAR ESTACIONES DE SERVICIO BAJO
EL SISTEMA DE FRANQUICIAS

Solicitud N° _____

I INFORMACION GENERAL DEL SOLICITANTE

1. Identificación del solicitante:

Persona Física: Nombre(s): _____

Persona Moral:

Representante legal: _____

2. Domicilio para oír notificaciones:

Calle _____ N° _____

Colonia _____

Población _____

Municipio _____ Estado _____ C.P. _____

Teléfono(s): Lada _____ Tel. _____

Lada _____ Tel. _____

Ocupación del o de los solicitante(s)

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

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

Tipo de solicitud:

- a) Nueva Estación: ()
Terrestre Urbana () Carretera () Miniestación de Servicio ()
Marina Turística () Rural () Marina Pesquera () Temporal ()
- b) Cambio Ubicación: () Número de la *Estación de Servicio* _____
- c) Cambio de Propietario ()



INFORMACION GENERAL DEL PREDIO

1. Ubicación:

Domicilio _____

Municipio:

_____ Estado _____ C.P. _____

C) a) Superficie total del predio: _____ m²

b) Dimensión del frente principal _____

3. Características de la zona:

a) Para predios dentro de poblaciones, señalar:

Número de habitantes: _____ Parque vehicular estimado: _____

b) Para predios sobre carreteras, señalar:

Población a menos de 10 Km _____

Número de Habitantes _____

Parque Vehicular Estimado: _____ Distancia al Predio: _____ Km

4. Existencia de Centros de:

a) Concentración masiva en un radio de 15 m (Escuelas, clínicas u hospitales, instalaciones recreativas, líneas o estaciones de transporte.

SI () NO ()

b) Plantas de Almacenamiento de Gas L.P. en un radio de 100 m

SI () NO ()

c) Existencia de ductos de PEMEX, torres de alta tensión o subestaciones eléctricas en un radio de 30 m SI () NO ()

Especificar: _____ Distancia (m) _____.

III. INFORMACION GENERAL DE LA ZONA

Tipo de zona en que se ubica el predio:

Urbana	()	Habitacional	()	Agropecuaria	()
Suburbana	()	Comercial	()	Pesquera	()
Rural	()	Industrial	()	Turística	()

5. Servicios municipales existentes:

a) Suministro de Agua	SI	NO	c) Servs. diversos	SI	NO	d) Circulaciones	SI	NO
Red de agua potable	()	()	Línea Eléctrica	()	()	Banquetas	()	()
Red de agua residual	()	()	Línea Telefónica	()	()	Arroyos	()	()

b) Drenajes:

Red municipal general ()
Red pluvial ()
Pozo de absorción ()

Ai ser aceptada la presente solicitud me comprometo a cumplir con lo establecido en los Contratos de Franquicia y de Suministro de combustibles y lubricantes marca PEMEX.

Fecha: _____

Firma solicitante y/o representante legal

Sello de recibido de la Superintendencia Local de Ventas.



SUBDIRECCION COMERCIAL
GERENCIA DE ESTACIONES DE SERVICIO

NOTAS GENERALES

- Este formato de solicitud deberá presentarse por duplicado y formulado con máquina de escribir.

- No se dará trámite a ninguna solicitud en los siguientes casos:
 - a) Si el formato de solicitud viene contestado en forma incompleta.
 - b) No se adjunta la documentación completa y por duplicado, indicada en el punto I
 - c) Si el trámite no lo realiza precisamente la(s) persona(s) a cuyo nombre se presenta esta solicitud, lo podrá efectuar su Representante Legal, previa identificación acreditando su personalidad, certificada por Fedatario Público.

- NO SE DARA TRAMITE A SOLICITUDES PRESENTADAS O GESTIONADAS POR TERCERAS PERSONAS.

- De ser aprobada esta solicitud, la construcción de la *Estación de Servicio* se debe apegar al proyecto que apruebe PEMEX-Refinación, el cual debe cumplir con las "Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio"

IV.2.5 REQUERIMIENTOS FEDERALES PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

Desde el punto de vista federal, deben satisfacerse básicamente tres requisitos:

- a) Presentación del estudio de Impacto Ambiental (capítulo III, inciso 6)
- b) Presentación de estudio de Riesgo Ambiental (capítulo III, inciso 7)
- c) Cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables

El estudio de Impacto Ambiental, también conocido como Manifestación de Impacto Ambiental se presenta como ya se mencionó en el capítulo III para dar cumplimiento a lo que establece la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) a través de la Ley Federal de Equilibrio y Protección al Ambiente, quien regula la operación y establecimiento de negociaciones o industrias que de alguna manera puedan llegar a impactar al medio ambiente que la rodea.

La presentación del estudio de Riesgo Ambiental tiene como fundamento las mismas disposiciones que el estudio de impacto ambiental con la diferencia de que el estudio de riesgo ambiental tiene como objetivo el identificar cuáles serían los mayores riesgos generados en la etapa de construcción, remodelación y operación de la propia Estación de Servicio, con el fin de preparar los planes de contingencia que contrarresten el riesgo ambiental que representan dichas actividades.

Este estudio, al igual que el de Impacto Ambiental, lo debe realizar y presentar ante la SEMARNAP un prestador de servicios acreditado por la misma secretaría y de acuerdo al formato que le sea requerido.

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas actualmente existen dos referentes a la operación de Estaciones de Servicio que deben ser cumplidas y una más que se encuentra en proceso de revisión por parte de los organismos gubernamentales involucrados y por la sociedad civil que de alguna manera tiene que ver con el tema. Estas normas son:

NOM-092-ECOL-1995: Esta norma regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en Estaciones de Servicio. Actualmente es aplicable únicamente en el Valle de México.²

NOM-093-ECOL-1995: A diferencia de la anterior, esta norma establece el método mediante el cual se determina la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en Estaciones de Servicio y de autoconsumo.³

² Diario Oficial de la Federación del 6 de septiembre de 1995

³ Diario Oficial de la Federación del 6 de septiembre de 1995

NOM-124-ECOL-1989: Este proyecto de norma se encuentra sujeta como se mencionó en párrafos anteriores a revisión por parte de las autoridades competentes y de la sociedad civil y, tiene que ver con las especificaciones de protección ambiental para el diseño, construcción, operación, seguridad y mantenimiento de los diferentes tipos de Estaciones de Servicio.⁴

IV.2.6 REQUERIMIENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

Independientemente del cumplimiento de las disposiciones de orden federal, el interesado o franquiciatario debe además atender las especificaciones y trámites que exigen las disposiciones que los diferentes Estados de la República y sus respectivos Municipios señalen en cuanto a los siguientes aspectos:

- a) Uso de suelo
- b) Facilidad de servicios públicos
- c) Licencia de construcción y/o remodelación
- d) Licencia de funcionamiento u operación
- e) Visto bueno de seguridad (Bomberos)
- f) Cumplir con los reglamentos y normas en materia de protección civil
- g) Visto bueno de los representantes vecinales de la zona en la que se construirá la Estación de Servicio

El detalle sobre la manera y procedimientos en que se deben cumplir los aspectos anteriores pueden variar de una entidad federativa a otra e incluso de un municipio a otro. Es por esto, que el interesado debe acudir a la Secretaría General de Gobierno o a la Secretaría de Desarrollo Económico, así como con las autoridades municipales que correspondan, con el fin de corroborar los procedimientos y trámites necesarios para el establecimiento de una Estación de Servicio en sus demarcaciones.

En la mayoría de los casos, el proceso de trámite para la obtención de la licencia de uso de suelo y construcción para una Estación de Servicio resulta un proceso sumamente complicado y tardado por toda la serie de requerimientos que las autoridades federales, estatales y municipales hacen a este respecto, por lo que el interesado debe tomar en cuenta los tiempos y costos que conllevan a la obtención de dicha licencia. Este problema se complica aún más en las ciudades donde la concentración de población es muy grande, tal es el caso de las ciudades de México y Guadalajara.

Desde luego e independientemente a todas las disposiciones que se han señalado, el franquiciatario debe cumplir además con las normas y reglamentos relativos a aspectos laborales, aspectos fiscales, operación de una negociación mercantil, inscripción en el registro público de la propiedad en el caso de personas morales y en el cumplimiento de la Ley de Cámaras de Industria y de Comercio.

⁴ Diario Oficial de la Federación del 31 de mayo de 1989

IV.3 PRESENTACION DE ANTEPROYECTO

IV.3.1 ELABORACION DEL ANTEPROYECTO

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

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

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

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

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

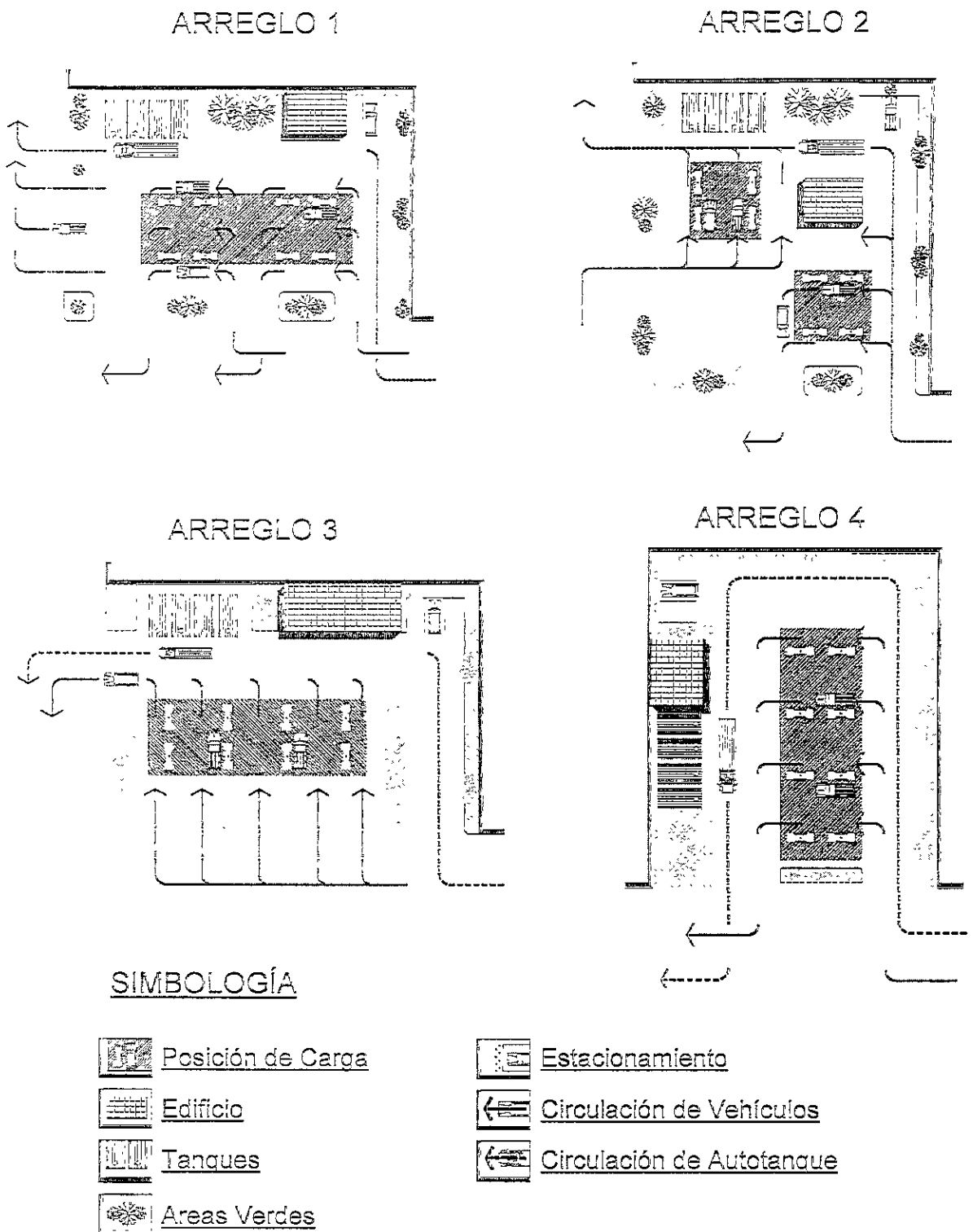


Figura IV-5 Opciones demostrativas de la posible disposición de áreas en una Estación de Servicio

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

IV.3.2 REQUERIMIENTOS Y RESTRICCIONES BASICAS PARA LA ELABORACION DEL ANTEPROYECTO

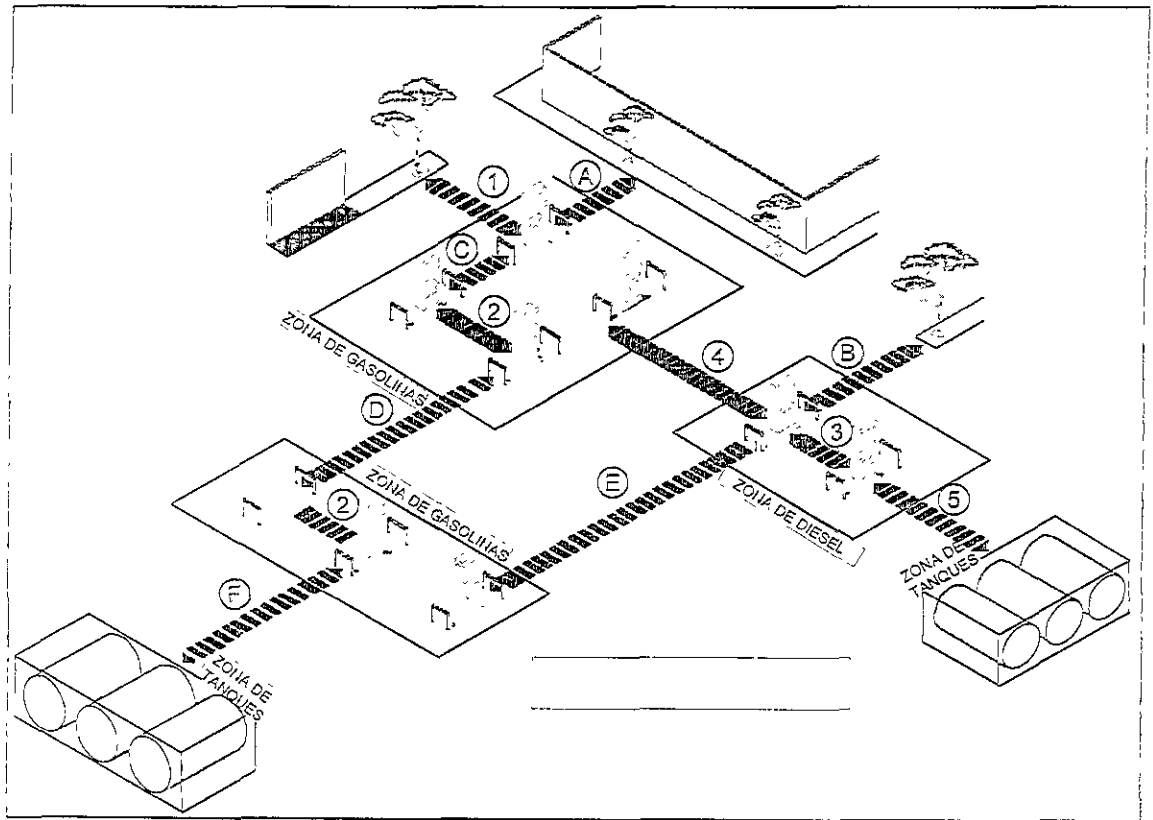
Cómo se mencionó en el capítulo IV, inciso 2, las principales restricciones son:

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

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

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

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



DISTANCIA TRANSVERSAL		Gasolinas		Diesel	
		Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite
1	Módulo a guarnición de banquetas en coincidencia o áreas verdes en accesos y salidas	6.00	6.00	6.00	3.50
2	Módulo a Módulo	9.00	6.00	7.00	3.50
3	Módulo sencillo Diesel a Módulo satélite Diesel	—	—	3.50	3.50
4	Zona de Gasolinas a Zona Diesel	10.00	10.00	10.00	10.00
5	Módulo a límite Zona de Tanques	VARIABLE		VARIABLE	

DISTANCIA LONGITUDINAL		Gasolinas		Diesel	
		Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite
A	Módulo a guarnición de banquetas en edificios o áreas verdes en coincidencias	8.00	8.00	13.00	13.00
B	Módulo a guarnición de áreas verdes en salidas (con salida al frente)	6.00	6.00	6.00	6.00
C	Módulo a Módulo	5.00	—	—	—
D	Zona de Gasolinas a Zona de Gasolinas	12.00	12.00	—	—
E	Zona de Gasolinas a Zona Diesel	18.00	18.00	18.00	18.00
F	Módulo a Zona de límite de Tanques	VARIABLE		VARIABLE	

Figura IV-6 Esquema de distancias mínimas entre módulos

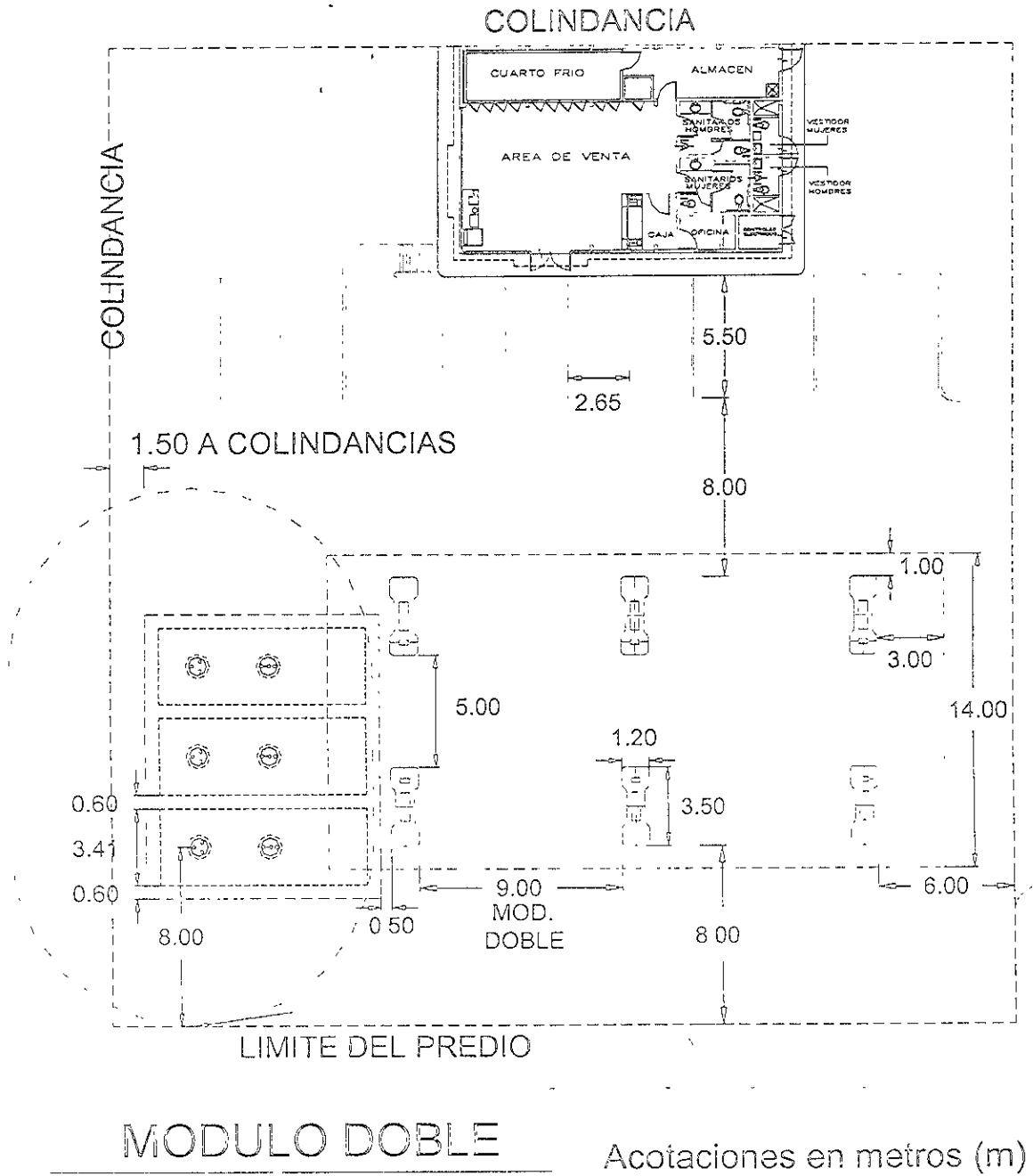
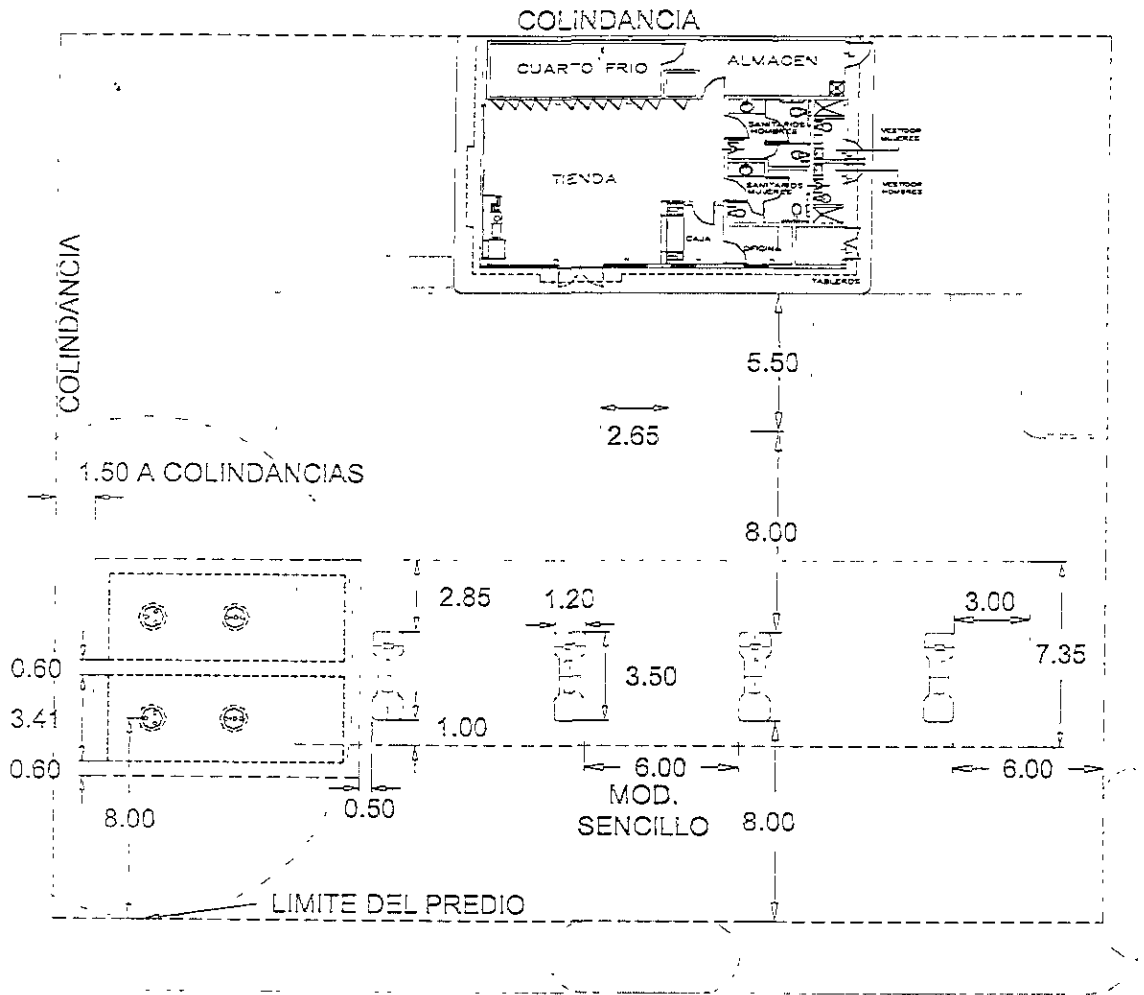


Figura IV-7 Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un módulo doble.



MODULO SENCILLO

Acotaciones en metros (m)

Figura IV-8

Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en un módulo sencillo.

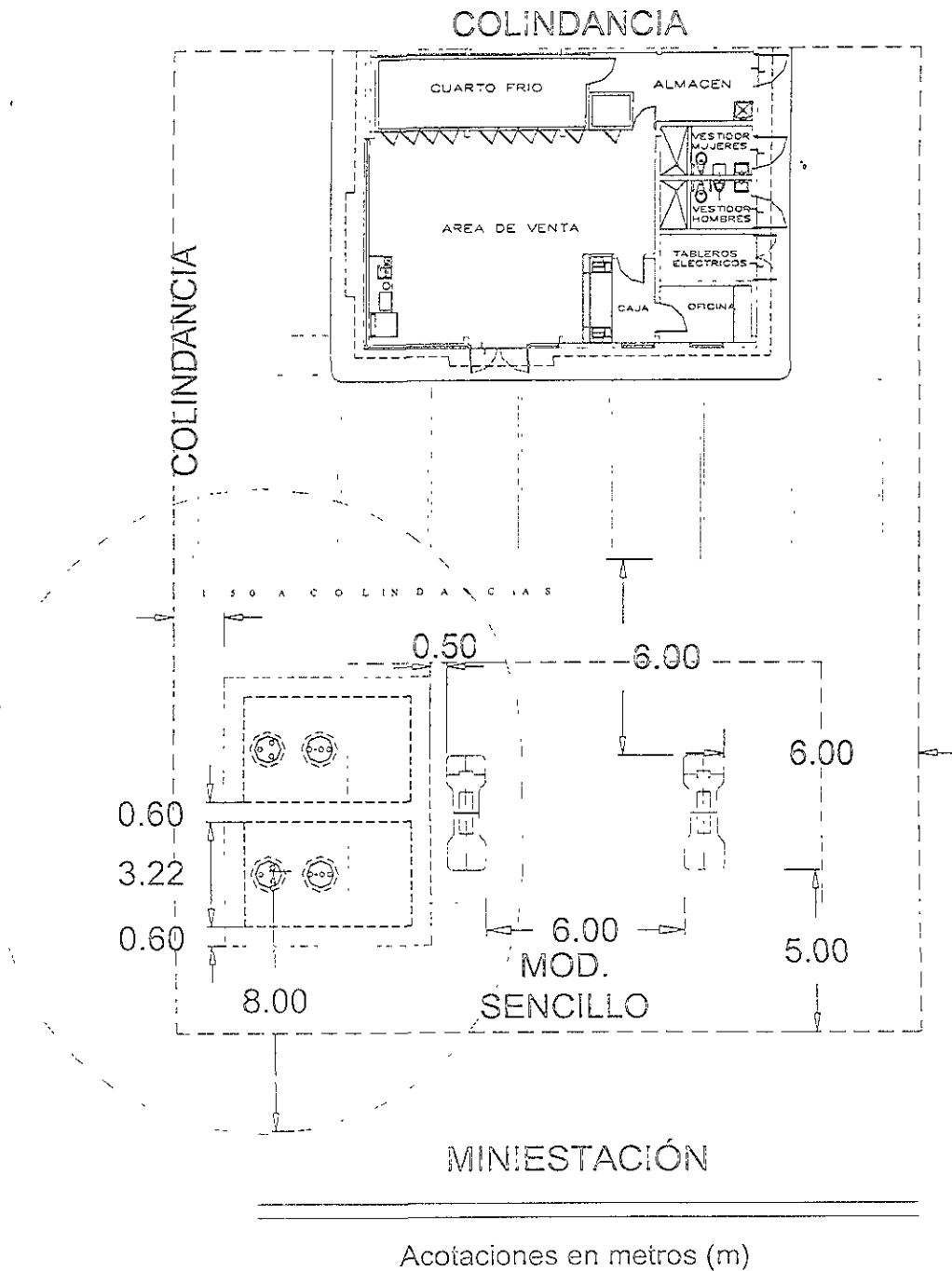


Figura IV-9 Restricciones y distancias mínimas entre elementos de la Estación de Servicio en una miniestación.

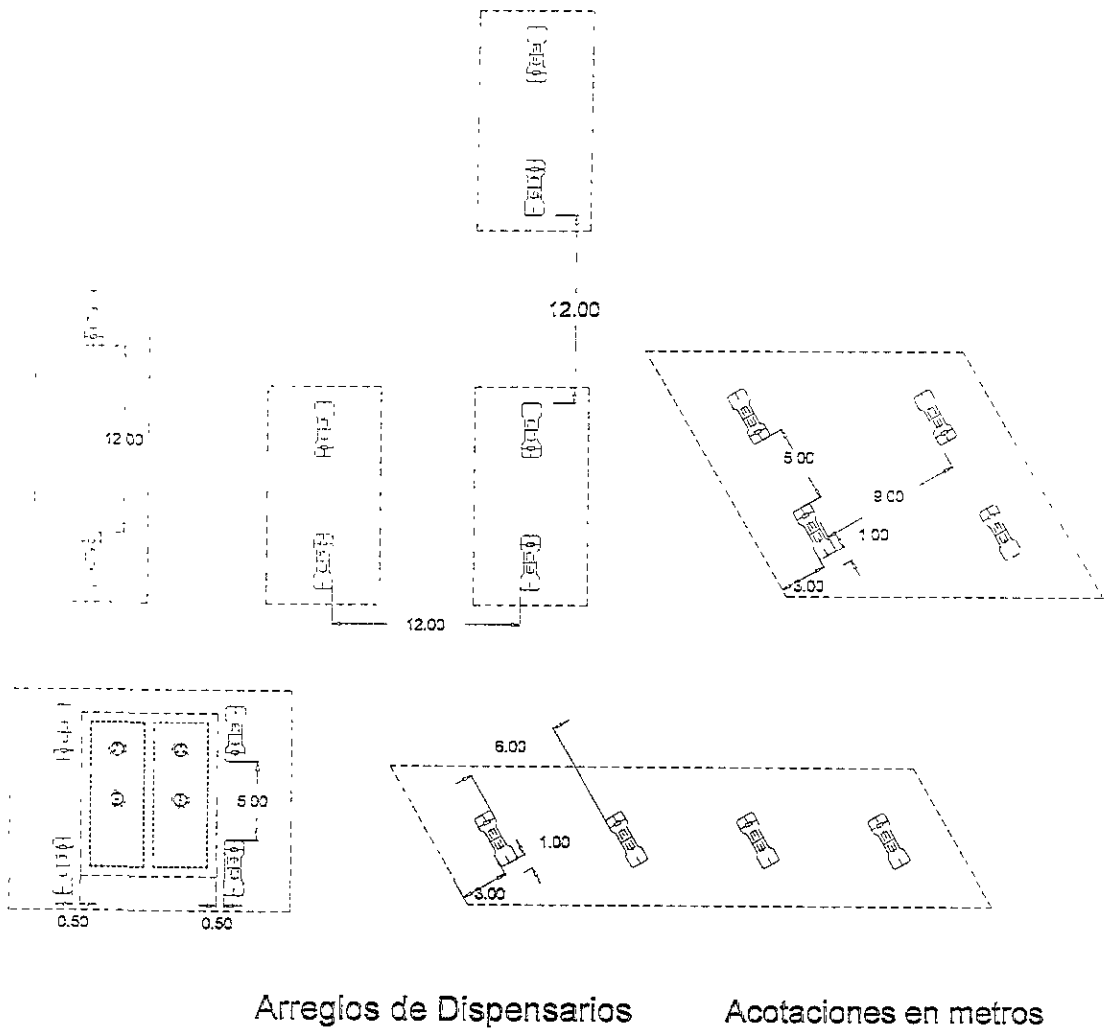


Figura IV-10 Distancias mínimas entre elementos, para módulos sencillos y dobles, así como las diferentes disposiciones de los dispensarios en cada uno de ellos.

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

IV.4 PRESENTACION DE PROYECTO EJECUTIVO

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

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

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

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

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

IV.4.1 PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

Este plano debe contener los siguientes puntos.

- Planta arquitectónica de cada uno de los edificios y zonas que componen la Estación de Servicio, incluyendo fachadas, cortes e información topográfica.
- Croquis de localización indicando el sentido de las vialidades principales.
- Localización de tanques de almacenamiento indicando su capacidad y tipo de producto, venteos, pozos de observación y/o monitoreo
- Módulos de abastecimiento indicando los elementos que lo componen.
- Ubicación de extintores.
- Circulaciones de vehículos y del autotanque que abastecerá de combustible a la Estación de Servicio. Tipo de pavimento y niveles generales de pisos terminados
- Localización del anuncio distintivo independiente

- Áreas verdes.
- Proyección de techumbres y ubicación de logotipos en faldón.
- Planta de comercios y servicios complementarios.
- Tabla de áreas indicando porcentaje y superficie de cada uno de los locales, circulaciones, áreas verdes, estacionamientos y demás zonas que componen la Estación de Servicio.

IV.4.2 INSTALACIONES MECANICAS

El plano de instalaciones mecánicas deberá contemplar a su vez:

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

IV.4.3 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y DE AIRE

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

IV.4.4 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 indicarán por separado los registros que capten aguas aceitosas.
- Planta y cortes sanitarios de baños para hombres, mujeres y empleados.
- Planta, cortes y detalles de trampa de combustibles.
- Arenero y trampa de grasas (cuando exista servicio de lavado y lubricación).

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

IV.4.5 INSTALACIONES ELECTRICAS

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

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

Notas generales:

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

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

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

IV.4.6 PLANOS COMPLEMENTARIOS

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

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

IV.4.7 LEYES Y REGLAMENTOS OFICIALES REQUERIDOS

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

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

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

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

IV.5 OBTENCION DE LA FRANQUICIA PEMEX

IV.5.1 APROBACION DEL PROYECTO EJECUTIVO

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

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

IV.5.2 TRAMITES A REALIZAR DURANTE LA CONSTRUCCION

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

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

Cuando los trabajos de construcción se encuentren con un avance aproximado del 30%, concretamente antes de cubrir los tanques de combustible y las trincheras contenedoras de las tuberías se debe dar aviso a PEMEX-Refinación para que realice una inspección y corrobore que las instalaciones se han hecho en base a los planos aprobados. En ocasiones es suficiente con enviar un informe fotográfico de las instalaciones donde se observe la forma en que fueron colocadas tuberías y tanques de almacenamiento.

Una vez que el avance de los trabajos de construcción se encuentren en un 70% de avance, PEMEX-Refinación realiza otra inspección y, una vez concluida el interesado puede solicitar la asignación de número oficial para la Estación de Servicio.

IV.5.3 ASIGNACION DE NUMERO OFICIAL

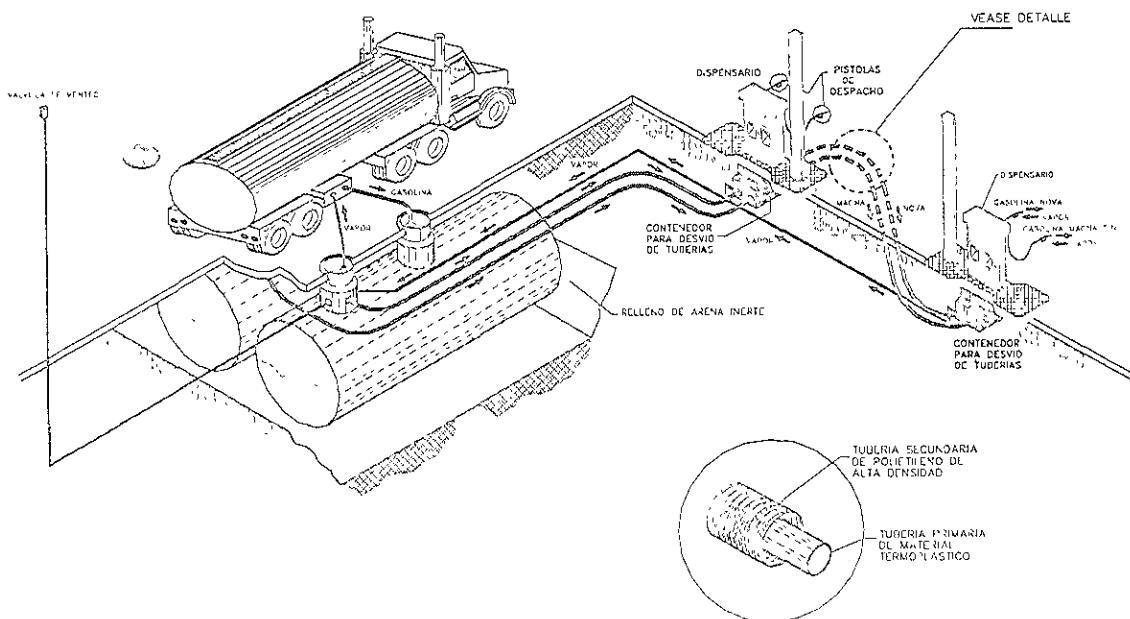
Para hacer la solicitud de número oficial para la Estación de Servicio se debe realizar previamente el pago por posición de carga de acuerdo a la tarifa vigente que señale la propia dependencia a través de la gerencia comercial correspondiente y que actualmente es de \$ 8,500.00 (ocho mil quinientos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

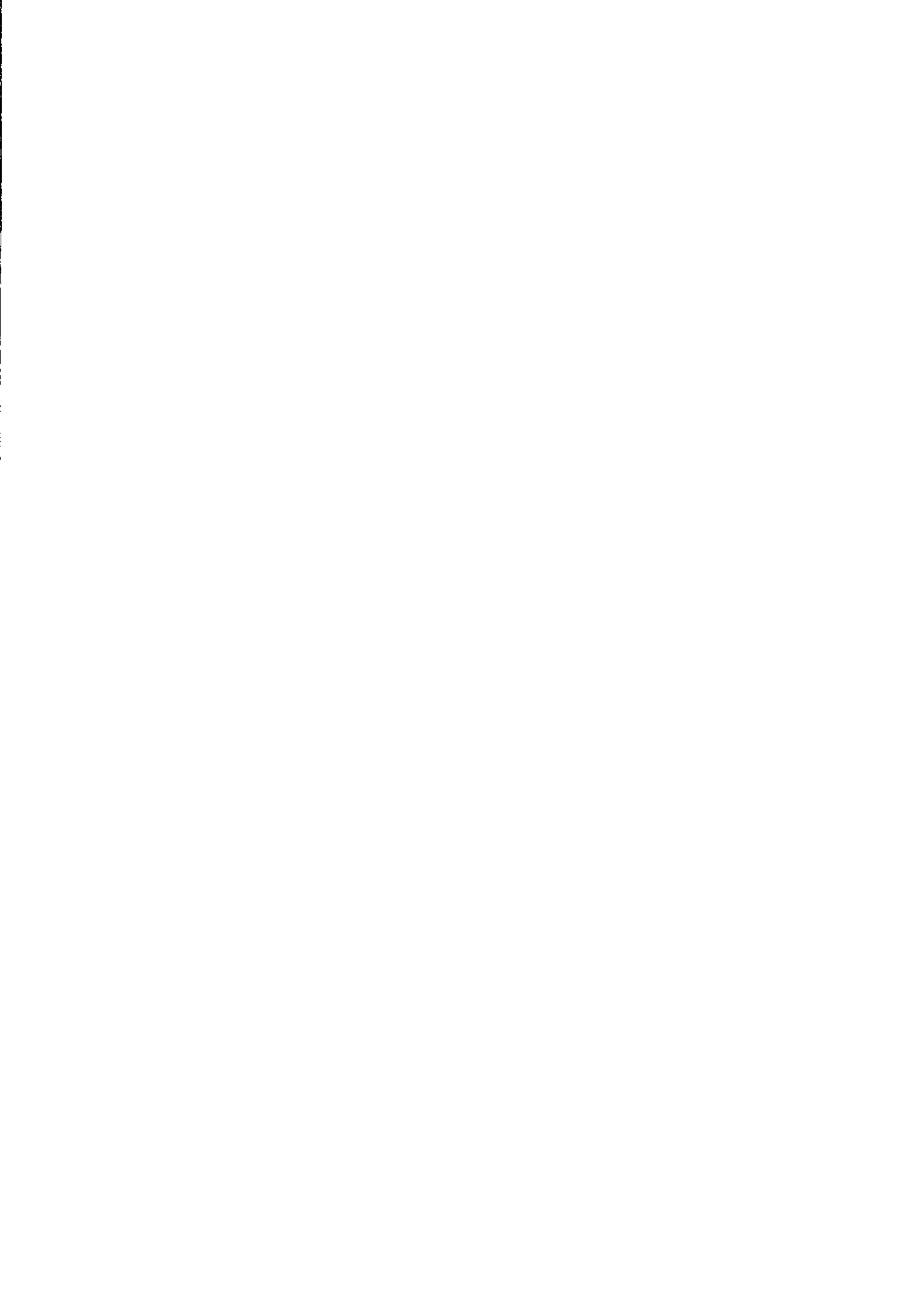
Aproximadamente en el 80 o 90% de avance de la construcción el interesado recibe un oficio de parte de PEMEX-Refinación en el que se le señala el monto del crédito operativo autorizado, con el que el interesado deberá solicitar una fianza con alguna compañía afianzadora. Con dicha fianza el interesado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

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

CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA

- § ESPECIFICACIONES Y REGLAMENTOS
- § PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION
- § PROGRAMACION DE OBRA
- § SUPERVISION INTERNA
- § SUPERVISIONES EXTERNAS





CAPITULO V

CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA¹

La construcción de la Estación de Servicio Urbana, todas sus instalaciones y equipo deben cumplir con las "Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas" en su edición más reciente, que elabora PEMEX-Refinación dentro del marco del Programa de la Franquicia PEMEX, y las cuales están consideradas en el volumen V de los documentos que conforman los sistemas para la operación y el soporte de la Franquicia PEMEX.

También se deben cumplir los lineamientos legales y técnicos que marca el Reglamento de Construcciones local o el del Distrito Federal (por ser uno de los más completos), y el Reglamento de Desarrollo Urbano de la entidad federativa en la que se pretenda realizar la obra, así como las restricciones que marque cualquier autoridad competente que se vea relacionada con el proyecto.

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

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

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

V.1 ESPECIFICACIONES Y REGLAMENTOS

V.1.1 LICENCIAS NECESARIAS PARA EL PROYECTO

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

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

¹ De acuerdo al Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas de Pemex Refinación

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

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

V.1.1.1. LICENCIA DE USO DE SUELO

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

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

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

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

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

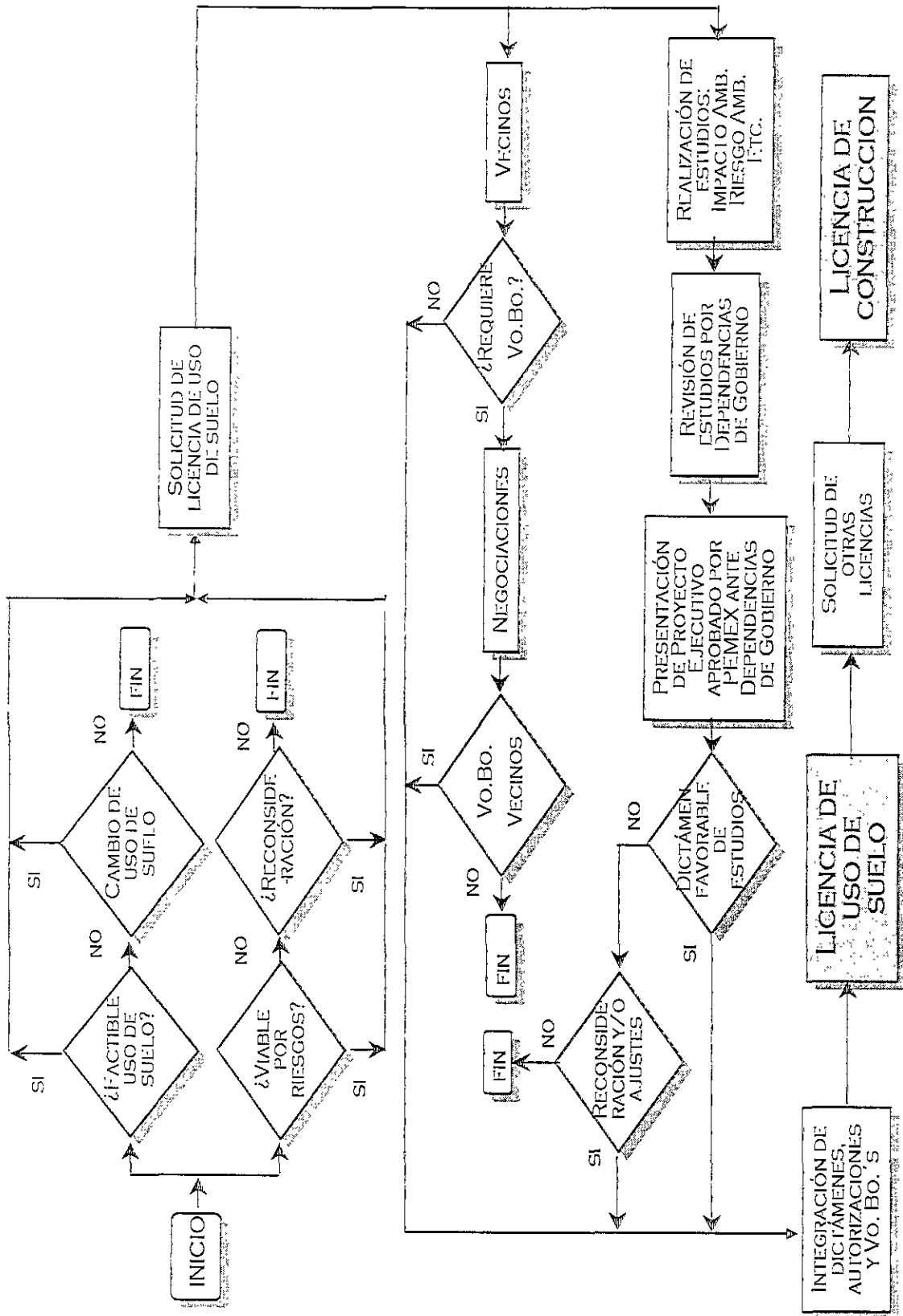
Los trámites de permisos que se necesitan por parte de PEMEX, se presentan en este trabajo en el capítulo IV.

V.1.1.2 LICENCIA DE CONSTRUCCION

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

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

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



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

V.1.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA

V.1.2.1 OBRA CIVIL

V.1.2.1.1 GENERALIDADES

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

V.1.2.1.2 PROGRAMA ARQUITECTONICO

V.1.2.1.2.1 DEFINICION DEL PROGRAMA

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

V.1.2.1.2.2 AREAS GENERALES

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

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

Administración

- Dirección general
- Control administrativo
- Supervisión operativa y otros

Baños y sanitarios

- Empleados administrativos
- Empleados operativos
- Público usuario

Bodegas y depósitos

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

Cuarto de máquinas

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

Cuarto de control del sistema eléctrico

- Tableros de control
- Interruptores de fuerza y alumbrado

Módulos de abastecimiento

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

Almacenamiento de combustibles

- Zona de tanques de almacenamiento

Accesos, circulaciones y estacionamientos

- Rampas
- Guarniciones y banquetas
- Circulación vehicular
- Estacionamientos

Áreas verdes

- Zonas jardinadas

V.1.2.1.2.3 ZONIFICACION

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

posible disposición de áreas en una Estación de Servicio y la Figura IV-6 Esquema de distancias mínimas entres módulos).

V.1.2.1.2.4 DELIMITACIONES

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

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

V.1.2.1.2.5 RESTRICCIONES A LOS PREDIOS

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

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

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

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

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

V.1.2.1.3 DESARROLLO DEL PROYECTO

V.1.2.1.3.1 LINEAMIENTOS

La obtención de permisos y licencias federales, estatales o municipales estará a cargo del interesado, quien será el responsable del cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes de la entidad federativa en donde se pretenda construir la Estación de Servicio. A su vez contratará una empresa encargada de la supervisión, seguimiento y aprobación de los trabajos que desarrolle la compañía especializada y que se le conoce como Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio.

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

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

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

V.1.2.1.3.2 ASPECTOS DE DISEÑO

Oficinas: Tendrán como mínimo una superficie de 10 m² y podrá contar con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares de cada establecimiento y podrán estar ubicadas en la zona de despacho de combustibles.

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

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

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

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

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

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

* Sin importar el número de posiciones de carga.

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

Es obligatorio instalar los siguientes accesorios:

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

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

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

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

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

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

Bodega para líquidos: El espacio mínimo para esta zona es de 10 m², mismo que podrá ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares de cada establecimiento.

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

Depósito para desperdicios: El espacio mínimo para esta zona es de 4 m²; el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.8 m.

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

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

Cisterna: Todas las Estaciones de Servicio construirán un depósito para almacenamiento de agua mediante una cisterna cuya capacidad se calculará de acuerdo al consumo estimado, sin ser menor de 10 m³ de capacidad.

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

Cuarto de máquinas: El área mínima es de 6 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier otro material antiderrapante.

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

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

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

Cuarto de controles eléctricos: El área mínima es de 4 m² y aquí deberán instalarse el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio.

V.1.2.1.3.2.1 MODULOS DE DESPACHO DE COMBUSTIBLE

Se clasifican en:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El faldón será fabricado con base en las siguientes opciones:

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

El montaje de estos materiales se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. En todos los casos, el faldón estará debidamente reforzado en su parte

interior para evitar deformaciones y tendrá siempre el logotipo institucional de PEMEX como se indica en el apartado de imagen.

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

V.1.2.1.3.2.2 PAVIMENTOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V.1.2.1.3.2.3 ACCESOS Y CIRCULACIONES

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

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

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

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

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

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

Estacionamientos: Se dejará el espacio para un cajón de estacionamiento por cada 50 m² (o fracción) del total del área ocupada por oficinas y comercios.

V.1.2.1.3.2.4 SISTEMAS DE DRENAJE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Materiales para la construcción del drenaje: La tubería para el drenaje interior de los edificios será de fierro fundido, PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con los diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios y zonas de almacenamiento de combustible dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento,

polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con las normas nacionales e internacionales.

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

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

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

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

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

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

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

V.1.2.1.3.3 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Las Estaciones de Servicio urbanas pueden proporcionar, dentro de sus instalaciones o anexas a éstas, una serie de servicios que son complementarios a la venta de combustibles y lubricantes, con objeto de ampliar las expectativas de atención al público.

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

V.1.2.1.3.3.1 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS OBLIGATORIOS

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

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

- a) **Zona de despacho:** Se instalará como mínimo un extintor por cada 4 posiciones de carga y se localizarán sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona.
- b) **Zona de almacenamiento:** Se instalará un mínimo de 2 extintores por cada zona de almacenamiento.
- c) **Cuarto de máquinas:** Se instalará mínimo 1 extintor.
- d) **Edificio de oficinas:** Se instalarán mínimo 2 extintores.

V.1.2.1.3.3.2 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS OPCIONALES

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

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

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

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

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

V.1.2.1.3.3 OTROS SERVICIOS OPCIONALES AUTORIZADOS

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

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

V.1.2.1.4 PLANOS PARA OBRA CIVIL (V-1 al V-14)

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

V.1.2.2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

V.1.2.2.1 GENERALIDADES

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

V.1.2.2.1.1 CODIGOS APLICABLES

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

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

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

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

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

V.1.2.2.2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE DISEÑO

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

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

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

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

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

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

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

V.1.2.2.2.1 ACCESORIOS

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

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

V.1.2.2.2.2 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

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

Materiales de fabricación para tanques de doble pared.

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

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

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

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

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

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

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

vida útil contra corrosión o defectos de fabricación, siendo reemplazados los tanques al término de este período.

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

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

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

V.1.2.2.3 PROCEDIMIENTO DE INSTALACION

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

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

V.1.2.2.3.1 PREPARATIVOS PARA LA MANIOBRA DEL TANQUE

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

V.1.2.2.3.2 EXCAVACION Y COLOCACION

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

El sistema de excavación y colocación de los tanques empleado, se basará en los datos obtenidos por el estudio de mecánica de suelos. Una vez establecidas las

medidas de seguridad, se deberán tomar las precauciones necesarias de acuerdo a la presencia o ausencia de agua subterránea y tráfico en el área.

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

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

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

- El desnivel resultante de la pendiente mínima del 1% de las tuberías de producto y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia el tanque.
- La cama de gravilla o material de relleno de 30 cm mínimo de espesor.
- El diámetro del tanque a instalar.
- En áreas que no tengan tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 90 cm mínimo.
- En áreas con tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 125 cm mínimo.
- La profundidad máxima para enterrar un tanque será de 2 m medidos de la parte superior del tanque al nivel de piso terminado.
- En todos los casos, la profundidad estará medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.

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

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

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

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

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

V.1.2.2.4 PRUEBAS DE HERMETICIDAD

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

V.1.2.2.4.1 PRIMERA PRUEBA

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

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

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

V.1.2.2.4.2 SEGUNDA PRUEBA

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

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

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

V.1.2.2.5 POZOS DE OBSERVACION Y MONITOREO

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

V.1.2.2.5.1 POZOS DE OBSERVACION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V.1.2.2.5.2 POZOS DE MONITOREO

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

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

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

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

- Tubo ranurado de 50.8 mm (2") de diámetro interior mínimo y con conexión de rosca. El tubo ranurado deberá instalarse al menos 3 m (10") por debajo del nivel freático bajo (en época de secas) y 0.60 m arriba del nivel freático alto (en época de lluvia).
- Tubo liso de 50.8 mm (2") de diámetro interior mínimo, de longitud necesaria para alcanzar la superficie y con conexión de rosca.
- Un tapón inferior y un tapón superior.
- Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40, en la parte ranurada del tubo.
- Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.

- o 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.
- o Una tapa superior metálica sellada que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo y sellada con cemento.

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

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

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

Material del Tubo:	PVC liso cédula 40 u 80 ASTM 1785; o acero inoxidable; o bronce
Tipo de suelo	Tamaño de la ranura (en mm)
Arcilla / limo	0.25 a 0.50
Arena Mediana	1.0
Arena Fina	1.0
Arena Gruesa	1.0
Arena Muy Gruesa	1.0
Gravilla muy fina	1.0
Gravilla fina	1.0

TABLA V-4 Características del tubo para pozos de observación y monitoreo

V.1.2.2.6 ACCESORIOS

Una vez rellenada la fosa hasta el lomo del tanque se procederá a colocar los contenedores, las tuberías de producto y las de recuperación de vapor (cuando hayan sido requeridas por la autoridad). Se deberá verificar la longitud y diámetro de los accesorios que a continuación se listan antes de proceder a colocarlos y siguiendo las instrucciones del fabricante. Existen dos sistemas para la colocación de los accesorios, los cuales se muestran en los Planos V-16 y V-19, éste último se recomienda para casos de fosas húmedas o alta salinidad del terreno.

Dispositivo para purga: Todos los tanques de almacenamiento llevarán, sin excepción alguna, un dispositivo de purga con las siguientes características:

Estará constituido por una boquilla con diámetro de 51 mm (2") a la que se conectará por ambos extremos un tubo de acero al carbón cédula 40 del mismo

diámetro, que partirá desde el nivel de piso terminado hasta 102 mm (4") antes del fondo del tanque.

El tubo servirá de guía para introducir una manguera que se conectará a una bomba manual o neumática para succionar el agua que se llegue a almacenar dentro del tanque por efectos de condensación.

El extremo superior del tubo guía tendrá una tapa de cierre hermético, con la finalidad de evitar las emanaciones de vapores de hidrocarburos al exterior, contando además a nivel de piso terminado con un registro con tapa para poder realizar la maniobra de succión correspondiente (Véase Planos V-15 y V-16).

Accesorios para la detección electrónica de fugas en espacio anular: Este sistema ayuda a prever fugas y derrames ocasionados por fallas en el sistema de doble contención del tanque.

Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón de 50.8 mm (2") de diámetro mínimo, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel superior de piso terminado de la losa tapa de la fosa. En el extremo superior del tubo habrá un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas el cual será interconectado a la consola de control.

De acuerdo a los procedimientos de fabricación de los proveedores, en el interior del tanque se dejarán las canalizaciones adecuadas para alojar al sensor electrónico para detección de hidrocarburos en la parte más baja del espacio anular. Es obligatoria la instalación de este sistema independientemente de los dispositivos que proporcionen los fabricantes de tanques. Conjuntamente con este sistema se interconectarán los sensores del dispensario y de la motobomba. En pozos de observación, monitoreo y en tuberías, su instalación será opcional o por requerimiento de las autoridades competentes o de PEMEX-Refinación. El reporte obtenido será complementario al reporte final de la hermeticidad del sistema.

Recuperación de vapores: Los siguientes accesorios se colocarán para recibir las tuberías de ventilación y recuperación de vapores. La capacidad y longitud de los accesorios estarán determinados por la empresa responsable.

Para su instalación, se colocará un accesorio extractor en cruz (con conexión de 100 mm, (4") al tanque) que permita la interconexión del sistema de recuperación de vapores y del tubo de venteo.

En la parte superior se instalará la conexión para la extracción hermética de los vapores, la cual quedará alojada en el contenedor con tapa para facilitar el acceso.

En la parte interior del tanque se instalará una válvula de bola flotante (del sistema de recuperación de vapores, Véase Plano V-17) colocada al 90% de la capacidad del tanque.

Esta válvula se acciona cuando el tanque se llena hasta un nivel predeterminado y se eleva hasta bloquear en un 98% el acceso de combustible a la línea de vapores.

Dispositivo de llenado: Para su instalación se colocará un tubo de acero al carbón de 102 mm (4") de diámetro, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el contenedor de 19 litros (5 galones) como mínimo, el cual contará con dren y tapa.

En la parte superior del tubo se instalará una conexión con tapa para descarga hermética.

En su interior se alojará un tubo de aluminio de 76 mm (3") mínimo de diámetro, el cual llegará a 102 mm (4") de separación del fondo del tanque y estará integrado a la válvula de prevención de sobrellenado, cuyo punto de cierre se determinará a un nivel máximo equivalente al 90% de la capacidad del tanque. El extremo inferior del tubo se cortará de acuerdo a las medidas indicadas en el Plano V-16. Cuando existan varios tanques y estén colocados en forma paralela, y a diferencia de la localización de las otras boquillas, invariablemente todos los dispositivos de llenado deberán alinearse sobre un mismo eje para facilitar la operación del autotanque en una misma posición.

Control de inventarios: El uso de este sistema en tanques de almacenamiento de combustibles es de gran importancia para prevenir sobrellenados, fugas y derrames de productos. Deberá ser capaz de detectar fugas con sensores y realizar pruebas de fugas en tanques por variación de los niveles de producto almacenado en el mismo.

Permite medir las existencias del producto almacenado y será del tipo electrónico y automatizado.

Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel de piso terminado de la cubierta de la fosa. El diámetro será de acuerdo a especificaciones del fabricante. En el extremo superior del tubo se colocará una tapa y un registro para la interconexión del sistema de medición.

Entrada hombre: Estará localizada en el lomo del tanque y su tapa se fijará herméticamente. Para su acceso se instalará un contenedor con doble tapa que termine hasta el nivel de la losa superior. La tapa deberá ser de peso liviano para evitar lesiones al operario, y su medida máxima será de 42"

La entrada hombre será utilizada para la inspección y limpieza interior de los tanques de almacenamiento y podrán colocarse los accesorios que indican los Planos V-17 y V-18, pudiéndose instalar más de un registro "casa hombre" en el

mismo tanque, si así lo determina la firma de ingeniería, siempre y cuando cumpla con los requerimientos de UL.

Bomba sumergible: Este sistema suministra el combustible almacenado en los tanques hacia los dispensarios. Deberán ser equipos a prueba de explosión y certificados por UL.

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

La capacidad de la bomba será determinada por la compañía especializada de acuerdo a los cálculos realizados.

En el caso de tanques superficiales se utilizarán bombas centrífugas para el llenado de los mismos. Es opcional utilizar bombas centrífugas de desplazamiento positivo para suministrar combustible diesel a los dispensarios. En ambos casos se deberá instalar un contenedor de polietileno de alta densidad o fibra de vidrio en la conexión de la motobomba centrífuga con la manguera del autotanque y donde se instale la bomba sumergible, para contener posibles derrames por goteo en la operación de llenado así como para proteger al equipo de la intemperie y la lluvia.

Contenedor de accesorios: Consiste en agrupar los accesorios del tanque en dos registros con contenedor fabricado en polietileno de alta densidad o fibra de vidrio. Esta alternativa elimina cualquier riesgo de fuga de producto al subsuelo, en aquellas interconexiones que por su naturaleza son indetectables y que están expuestas a la corrosión por agua y terrenos de alta salinidad. Al estar concentradas en el contenedor permite que se puedan inspeccionar directamente las uniones y accesorios del lomo superior del tanque al nivel de piso terminado. Se recomienda su uso en instalaciones de fosas húmedas y terrenos con alta salinidad.

Sifones e interconexiones entre tanques: Cuando en un tanque subterráneo se requiera la instalación de tuberías para interconectar uno o más tanques, éstas deberán cumplir con la doble contención y permitir el monitoreo de su estado de hermeticidad, de acuerdo al diseño propuesto por la compañía especializada. Si a juicio de las Unidades de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio, el diseño no cumple con la doble contención, queda prohibido el uso de este sistema.

V.1.2.2.7 PLANOS PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO (V-15 al V-22)
(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)

- V-15) Isométrico de tanque de almacenamiento para líquidos inflamables y accesorios
- V-16) Tanque de almacenamiento para líquidos inflamables y accesorios
- V-17) Detalles de accesorios para tanques
- V-18) Instalación de tanques (1)
- V-19) Instalación de tanques (2)
- V-20) Pozos de monitoreo y observación
- V-21) Detalles
- V-22) Tanques superficiales confinados

V.1.2.3 TUBERIAS

V.1.2.3.1 GENERALIDADES

Este capítulo contempla las especificaciones técnicas para proyectar e instalar los diferentes sistemas de tubería rígida o flexible que servirán para la conducción de combustibles, de vapores y venteos, interconectando los dispensarios, tanques de almacenamiento y demás equipo relativo al manejo de combustibles en la Estación de Servicio Urbana.

Todos los materiales utilizados en los sistemas de "tuberías de producto" estarán certificados bajo las normas y códigos aplicables y clasificados de acuerdo a su número, tipo y marca, y cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tuberías de pared doble con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas del producto almacenado en la tubería primaria.

El sistema completo de doble contención consiste en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor del dispensario, este sistema provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar las líneas de producto en cualquier momento. Contará con un sistema de control que detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Los codos, coples, "T" y sellos flexibles, tanto primarios como secundarios, deberán ser los estrictamente indicados por el fabricante para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de doble contención.

Lo anterior en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El proyecto e instalación de los sistemas de tubería será realizado exclusivamente por personal especializado. El fabricante de la tubería otorgará por escrito una

garantía mínima de 10 años contra corrosión o defectos de fabricación, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL.

Si al término de este período la tubería se encuentra en perfecto estado, podrá ser renovada su utilización anualmente de acuerdo a las pruebas efectuadas por la compañía especializada y certificadas por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

V.1.2.3.2 TUBERIAS PARA DISTRIBUCION DE PRODUCTO

Está conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible localizada en los tanques de almacenamiento y los dispensarios. Esto se puede apreciar de manera mas clara en los planos V-26 "Suministro de Productos y recuperación de Vapores (detalles)" y el plano V-27 "Instalación de Tuberías).

Por otro lado, con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo por posibles derrames de combustible o por el mismo material con el cual se fabricarán las tuberías, éstas deberán ser fabricadas con cualesquiera de los materiales que se indican a continuación:

CASO	CONTENEDOR PRIMARIO	CONTENEDOR SECUNDARIO
1	Acero al Carbón	Polietileno de Alta Densidad
2	Fibra de Vidrio	Fibra de Vidrio
3	Material Termoplástico	Polietileno de Alta Densidad
4	Otras tuberías que califiquen como sistema de doble contención, avalados por normas y códigos aplicables	Otras tuberías que califiquen como sistema de doble contención, avalados por normas y códigos aplicables

TABLA V-5 Materiales para tuberías de producto

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

V.1.2.3.2.1 MEDIDAS DE LA TUBERIA Y TRINCHERAS

Medidas de la tubería: El diámetro del contenedor primario estará determinado por las necesidades específicas del proyecto, pero en ningún caso será menor a 51 mm (2") para tubería rígida, y de 38 mm (1.5") para tubería flexible.

El contenedor secundario de la tubería se instalará herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios, evitando en lo posible la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpen el sistema de doble contención. En el caso de requerirse conexiones intermedias deberán instalarse dentro de contenedores registrables para inspección y contarán con detección de fugas mediante sensor.

Excavación de trincheras: El ancho y la profundidad de la trinchera deberán ser lo suficientemente amplios para ubicar la tubería, así como tener el espacio necesario de material de relleno para proteger a la misma. Deberá calcularse de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Pendiente mínima del 1% desde los tanques de almacenamiento de combustibles hacia los dispensarios.
- Profundidad mínima de 50 cm del nivel de piso terminado a la parte superior del contenedor secundario.
- La separación mínima entre las tuberías de producto será de 10 cm.
- La separación mínima de las tuberías de producto con la(s) tubería(s) de recuperación de vapor será de 15 cm.
- La separación mínima de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o terreno natural) será de 15 cm.
- Cama de gravilla o material de relleno con espesor mínimo de 15 cm.
- Prever las dimensiones necesarias para alinear, ajustar y provocar los cambios de dirección.

Si en el lugar donde se excavarán las trincheras, existió anteriormente otra edificación, se deberán identificar las trayectorias anteriores de las líneas de drenaje, agua, conductos eléctricos y telefónicos, tuberías de gas, entre otros, para minimizar los daños durante el proceso de excavación. Se realizará a mano el trabajo sobre las áreas de mayor daño potencial, removiendo del lugar todos los escombros obtenidos.

Las tuberías de producto podrán ser instaladas dentro de trincheras construidas de concreto o mampostería. La determinación de utilizar este sistema constructivo será tomada por la compañía especializada encargada del proyecto. Todas las trincheras deberán ser señaladas y protegidas durante el proceso de construcción para evitar daños a la tubería.

Relleno de trincheras: Se colocará gravilla redondeada o material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a 3/4" alrededor de la tubería, compactándola adecuadamente y cubriendo la parte superior del contenedor secundario con un mínimo de 15 cm. Para el relleno faltante se podrá utilizar material de compactación

V.1.2.3.2.2 INSTALACION Y TIPO DE TUBERIAS

Se realizarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Dentro de la trinchera se instalarán tuberías de doble pared para producto y de pared sencilla para recuperación de vapor.

De producto: Se instalarán tuberías rígidas o flexibles que cumplan con la Norma UL, siendo el diámetro adecuado el que determine la compañía especializada responsable. Para la unión y cambios de dirección de tuberías no metálicas se utilizarán accesorios fabricados especialmente para cada uno de los casos.

Cuando se instalen tuberías metálicas, los accesorios y válvulas serán de las mismas características y estarán diseñadas de acuerdo a la clasificación ASTM-A 53 sin costura, en cédula 40 y podrán incorporar sistemas de protección catódica para su mantenimiento.

De recuperación de vapores: El diámetro mínimo de la tubería de recuperación de vapor será de 50.8 mm (2") a la salida de los contenedores del dispensario, y de 76 mm (3") mínimo en la red común. Cuando por alguna razón no pueda sostenerse la pendiente de la tubería de recuperación de vapor, desde los dispensarios hasta los tanques de almacenamiento, se instalarán botellas de succión para ajustar pendientes y así evitar la formación de sellos hidráulicos por condensación en el sistema de tuberías de recuperación de vapor.

Sistema de venteo: La tubería de venteo podrá ser rígida o flexible de pared sencilla y la sección subterránea tendrá una pendiente mínima del 1% de la sección superficial hacia los tanques de almacenamiento.

En caso de que la tubería sea metálica, se aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión. La protección será con cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor y el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta, también podrá ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente.

La parte no subterránea de la tubería de venteo será completamente visible y estará convenientemente soportada a partir del nivel de piso terminado. El material de la sección visible de la tubería será invariablemente de acero al carbón de 50.8 mm (2") de diámetro como mínimo, la altura mínima de los venteos será de 4 m sobre el nivel de piso terminado (NPT). Las descargas de venteos se deben ubicar en una distancia horizontal no menor a 3.m de cualquier muro que contenga vanos (puertas y ventanas).

Para mayor información sobre las restricciones de las descargas de venteos, referirse al Plano V-24.

En la parte superior de las líneas de venteo de gasolinas se instalarán válvulas de presión/vacío.

Si únicamente se tiene la fase I instalada y el autotanque aún no recupera vapor, sólo se usará la válvula de venteo con arrestador de flama. En el cambio de dirección horizontal a vertical se instalarán juntas giratorias de acero al carbón cédula 40.

La tubería de venteo para gasolinas podrá interconectarse con uno o varios tanques, previo cálculo determinado por la compañía especializada responsable, cuidando que la tubería proveniente de los dispensarios pase primero por el tanque que almacene la gasolina de menor octanaje, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería. Si la compañía especializada lo determina, se podrá utilizar una línea de venteo para cada tanque así como integrar líneas igualadoras de presión en tanques.

La tubería de venteo de diesel utilizará válvula de venteo.

Para el venteo de diesel se podrán interconectar dos o más tanques a una misma línea, previo cálculo de la compañía especializada.

Juntas giratorias: En los puntos de conexión de la tubería con el tanque, las juntas deben ser giratorias a menos que el tubo sea vertical a su punto de conexión con el tanque. Una junta giratoria debe ser instalada en la base de cada dispensario al igual que en el punto de conexión con una bomba sumergible y en la parte vertical del venteo. La junta giratoria para la tubería de acero roscado está constituida de dos codos de 90° con un niple. Queda prohibida la utilización de los siguientes elementos:

- Codos de 45°.
- Codos macho-hembra.
- Niple de extremidades con cuerda en toda su longitud.

V.1.2.3.3 SISTEMA DE BOMBEO Y DESPACHO DE PRODUCTO

El sistema está formado por la bomba sumergible, sus conexiones y accesorios, los cuales se instalarán en el tanque de almacenamiento; así como por los dispensarios, sus conexiones y accesorios, que estarán instalados en el módulo de abastecimiento de producto.

Bomba sumergible: La bomba será del tipo sumergible de control remoto, con motor eléctrico a prueba de explosión y detector mecánico de fuga en línea. Se instalará en la boquilla del tanque ubicada en el extremo opuesto a la de purga dentro de un contenedor hermético de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad u otro material autorizado. La bomba tendrá la capacidad para operar a un flujo normal en un rango de 35 a 50 litros por minuto por manguera en el caso de gasolinas, y para diesel de 60 a 90 litros por minuto por manguera. Dependiendo del número de mangueras que suministre, se podrá optar por sistemas de bombeo inteligente o de alto flujo.

Dispensarios y mangueras: Para combustible diesel se permitirá el uso de una o dos mangueras correspondientes a una o dos posiciones de carga, y para dispensarios de gasolinas se usarán dos mangueras para una posición de carga y cuatro mangueras para dos posiciones; ambos dispensarios contarán con computador electrónico y pantalla visible hacia el lado de despacho. Las mangueras tendrán una longitud máxima de 4 metros y llevarán instalada una válvula de corte a 30 cm del cuerpo del dispensario dependiendo de las características del proyecto.

Las mangueras de los dispensarios y las boquillas de las pistolas serán de 3/4" de diámetro para gasolinas y para diesel de 1" de diámetro. En Fase II de recuperación de vapores se instalarán mangueras y accesorios coaxiales, así como boquilla de recuperación de vapor.

Los retractores de mangueras se utilizarán para protegerlas y minimizar la acumulación de líquidos en los puntos bajos de las mangueras surtidoras.

Todos los equipos instalados deberán ser nuevos, exentos de defectos y entregados en su empaque original, con el nombre del fabricante e identificación completa del equipo.

Los dispensarios se instalarán sobre los basamentos de los módulos de abastecimiento, firmemente sujetos conforme a recomendaciones del fabricante.

Se instalará una válvula de cierre (corte) rápido (shut off) al nivel de la superficie del basamento, por cada línea de producto y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor. En caso de que el dispensario sea golpeado o derribado, la válvula se cortará o degollará a la altura del surco debilitado con el objeto de que la válvula se cierre a fin de evitar un posible derrame de combustible.

Adicionalmente deberá contar con un fusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas deberá soportar una presión mayor a 90 kg/cm².

Abajo de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados para el manejo de los productos, con un espesor que cumpla las normas internacionales de resistencia, quedando prohibida la fabricación de contenedores de tabique, concreto o cualquier otro material pétreo, o de contenedores que no cumplan con la certificación oficial. Los contenedores herméticos estarán libres de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.

V.1.2.3.4 SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES

Este sistema se instalará solamente en las Estaciones de Servicio Urbanas que se ubiquen en aquellas ciudades con altos índices de contaminación atmosférica debido a las altas concentraciones de ozono y donde sea requerido por las autoridades competentes. En este caso, el control de las emisiones de vapor de gasolina en las Estaciones de Servicio Urbanas se llevará a cabo con el sistema de recuperación de vapores, el cual está dividido en dos fases denominadas Fase I y Fase II (Véase Planos V-23 y V-25).

V.1.2.3.4.1 SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE I

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del autotank al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotank.

La recuperación de vapores en Fase I puede efectuarse por cualquiera de los siguientes procedimientos. En cualquier caso, el diámetro de la tubería y accesorios deberá ser calculado para cada proyecto de Estación de Servicio en particular y del sistema que se instale.

De dos puntos: El tanque de almacenamiento tendrá dos bocatomas independientes entre sí. Una de ellas será para la recepción del producto y la otra para recuperar los vapores.

Coaxial: El tanque de almacenamiento tendrá una sola bocATOMA para la descarga de producto y recuperación de los vapores simultáneamente a través de un conector coaxial

Dado que el sistema de dos puntos presenta ventajas en la descarga de combustible al reducir el tiempo de descarga, deberá invariablemente aplicarse este sistema, salvo casos excepcionales que justifique plenamente la compañía especializada.

El autotank tendrá dos bocatomas. Una de ellas será para la descarga del producto y la otra para el retorno de vapores, con un diámetro de 10 cm (4") para líquido y de 7.5 cm (3") para vapor.

V.1.2.3.4.2 SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE II

El sistema de recuperación de vapores Fase II comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio al vehículo

automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio.

Los sistemas de recuperación de vapores Fase II son clasificados como sistema tipo Balance o del tipo Asistido con vacío.

Considerando las condiciones del terreno y el número de dispensarios y tanques que tenga cada Estación de Servicio, se podrá utilizar una línea para la recuperación de vapores por cada tipo de gasolina, o una sola línea de retorno para ambas gasolinas, dependiendo del proyecto del sistema de recuperación de vapores.

Las líneas de recuperación de vapores de gasolinas, antes de la conexión a los dispensarios, tendrán una válvula de cierre(corte) rápido (shut-off) sujeta a su respectiva barra de sujeción de acero a una altura tal que su zona de fractura quede al mismo nivel de piso terminado del basamento del módulo de despacho, para garantizar su operación en caso de ser necesario (Véase Plano V-26).

Los dispensarios tendrán pistolas y mangueras despachadoras con tubería recuperadora de vapores.

La instalación del sistema de recuperación de vapores será obligatorio cuando lo requiera la autoridad competente y deberá realizarse siguiendo las instrucciones y recomendaciones de la compañía especializada, responsable del proyecto e instalación de este sistema.

V.1.2.3.4.3 SISTEMA TIPO BALANCE

La presión que se genera en el tanque del vehículo cuando es abastecido de combustible y el vacío creado en el tanque de almacenamiento cuando el combustible es extraído, obligan a que los vapores del tanque del vehículo se desplacen hacia el tanque de almacenamiento; cuando esto se realiza sin bombas de vacío o extractores se determina que el sistema es del tipo Balance. Este sistema requiere únicamente de un sello hermético entre la válvula extractora de vapores y el tubo de llenado del vehículo para controlar el escape de vapores a la atmósfera.

V.1.2.3.4.4 SISTEMA ASISTIDO POR VACIO

Este tipo de sistema de recuperación de vapores de gasolinas utiliza necesariamente una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado del vehículo. Dichas bombas pueden estar localizadas en el dispensario o fuera de él en un sistema central y crean un vacío para auxiliar al movimiento de los vapores de regreso hacia el tanque de almacenamiento.

Es en este tipo de sistema donde son necesarias las válvulas de venteo presión / vacío para reducir la emanación de vapores a la atmósfera.

Dentro de esta clasificación existen tecnologías que utilizan un motor con una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado. La relación vapor/líquido tiende a ser muy alta, ocasionando sobrepresión en los tanques de almacenamiento. Esta sobrepresión es eliminada por medio de procesadores de vapores excedentes.

Cualquiera de los dos sistemas de recuperación de vapor, Balance o Asistido, que se instale en la Estación de Servicio debe alcanzar una eficiencia en laboratorio del 90% o mayor en la recuperación de vapor y no deberá provocar una presión de operación a los tanques de almacenamiento mayor a 2.5 cm (1") de columna de agua.

V.1.2.3.5 PRUEBAS DE HERMETICIDAD PARA TUBERIAS DE PRODUCTO, AGUA, AIRE Y VAPORES

V.1.2.3.5.1 TUBERIAS DE PRODUCTO

Se efectuarán dos pruebas a las tuberías en las diferentes etapas de instalación y se harán de acuerdo a lo que se indica a continuación:

Primera prueba: Será neumática y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en la trinchera, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios.

Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar esta prueba y para cubrirlas deberá existir soporte documental de su realización.

En todos los casos esta prueba se realizará de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.

Segunda prueba: Es obligatoria, del tipo no destructivo y se aplicará tanto a tanques como a tuberías con el producto que vayan a manejar. Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad, de acuerdo al método de prueba aprobado por la autoridad competente, emitiendo las constancias correspondientes. Esta prueba es indispensable para otorgar el inicio de operaciones de la Estación de Servicio.

En caso de detectarse fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, el responsable de la instalación procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

V.1.2.3.5.2 TUBERIAS DE AGUA Y AIRE

Prueba para la red de agua: La red se probará a una presión de 7kg/cm² (100lb/pulg²) durante un período de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros se procederá a la revisión de las líneas y a la corrección de las fallas detectadas.

Prueba para la red de aire: Se probará con aire o gas inerte, no tóxico y no inflamable, a una presión de prueba del 110% de la presión de operación. La prueba durará el tiempo suficiente para aplicar en las uniones y conexiones espuma de jabón o cualquier otra sustancia detergente. Si no aparece fuga alguna se considerará que el sistema es hermético.

V.1.2.3.5.3 TUBERIAS DE RECUPERACION DE VAPOR

Prueba del sistema: Se deben llevar a cabo diversas pruebas, las cuales son responsabilidad de la empresa especializada que las realice.

Nunca se deberá utilizar aire para probar las tuberías que hayan conducido productos combustibles o inflamables.

Las pruebas estarán en concordancia con las disposiciones establecidas por la autoridad competente en la materia.

Se realizará una primera prueba para verificar que el sistema de tuberías es hermético y que su operación será eficiente.

La segunda prueba es la de caída de presión (Decay) y se usará para determinar que todo el sistema completo, incluyendo el dispensario de gasolina, boquillas, tanques, válvulas de retención y venteos, cumple con las normas establecidas y no presenta fugas.

La tercera prueba es la de bloqueo, la cual sirve para asegurar que el sistema opera correctamente, que la trayectoria del retorno de vapores funciona sin obstrucciones y no presenta puntos bajos que puedan acumular líquidos.

Una vez concluidas estas pruebas satisfactoriamente, se procederá a reemplazar los componentes del sistema que fueron retirados para llevarlas a cabo y sólo en el sistema asistido se colocarán las válvulas de presión vacío.

V.1.2.3.6 PRUEBA Y CALIBRACION DE LOS DISPENSARIOS

La prueba y la certificación de la calibración de los dispensarios deberán ser realizadas previamente al inicio de la operación de la Estación de Servicio.

La calibración deberá cumplir con lo que indique la NOM 005-1993, la Ley Federal de Protección al Consumidor y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, lo mismo se aplicará para las revisiones subsecuentes.

V.1.2.3.7 SISTEMA PARA SUMINISTRO DE AGUA Y AIRE

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio.

Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Queda prohibida la instalación de tubería galvanizada.

Para el caso de la tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio.

Las uniones de las tuberías de otros materiales se realizarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Los diámetros serán dimensionados de acuerdo al resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.

Instalación: Las instalaciones para el manejo de agua y aire estarán de acuerdo al proyecto para la Estación de Servicio, considerando como equipo básico lo indicado en los Planos V-28 y V-29.

Las tuberías para estos servicios pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto y de recuperación de vapores.

La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.

V.1.2.3.8 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

Detección electrónica de fugas: Es obligatoria la instalación de un sistema para detección de líquidos y/o vapores con sensores en los contenedores de bombas sumergibles y de dispensarios, opcionalmente se colocará en los pozos de observación y monitoreo, así como en cada línea de producto. En todos los casos, los sensores deberán instalarse conforme a recomendaciones del fabricante, y su correcto funcionamiento será confirmado por las autoridades competentes cuando así lo requieran.

La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba deberá suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.

V.1.2.3.9 PLANOS PARA TUBERÍAS (V-23 al V-29)
(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)
(V-15 al V-22 corresponden a tanques de almacenamiento)

V-23) Diagrama mecánico de flujo.

V-24) Conexión de tuberías y líneas de ventilación.

V-25) Isométrico de líneas de suministro de producto y recuperación de vapores.

V-26) Suministro de productos y recuperación de vapores (detalles).

V-27) Instalación de tuberías.

V-28) Isométrico de instalación hidráulica.

V-29) Instalación de líneas y compresores para aire.

V.1.2.4 INSTALACION ELECTRICA

V.1.2.4.1 GENERALIDADES

Todas las Estaciones de Servicio cumplirán con las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994², así como con lo que establecen los códigos internacionales vigentes en su edición más reciente como el National Fire Protection Association N° 30 A.

V.1.2.4.1.1 CLASIFICACION DE AREAS PELIGROSAS

Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionarán en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas (Véase Planos V-30 y V-31).

De acuerdo a las normas señaladas, las Estaciones de Servicio han sido clasificadas para efectos de determinación de grado de riesgo de explosividad, dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

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

- Areas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

² SEMIP extinta Secretaría de Energía Minas e Industria Parastatal

- o Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- o Areas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase I, división 2, incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo. Estas áreas tienen las características siguientes:

- o Areas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- o Areas adyacentes a zonas de la clase I división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

V.1.2.4.1.2 EXTENSION DE LAS AREAS PELIGROSAS

Dispensarios: Se considera dentro de la clase I división 1, al volumen encerrado dentro del dispensario y su contenedor, así como al espacio comprendido dentro de una esfera de un metro de radio con centro en la boquilla de la pistola.

Se considera dentro de la clase I división 2, al volumen que se extiende 50 cm alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y la altura total del mismo a partir del nivel de piso terminado, así como al volumen comprendido por 610 cm alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y 50 cm de altura a partir del piso terminado.

Tanques de almacenamiento subterráneos: Se considera dentro de la clase I división 2, al volumen formado por la sección superior de una esfera de 150 cm de radio y centro a nivel de piso terminado y las boquillas de los depósitos enterrados, cuando sean herméticas y estén proyectadas verticalmente hasta el nivel de piso terminado. Si las boquillas se encuentran abiertas o no son herméticas, dicho volumen será clasificado dentro de la clase I división 1.

Esta área de la división 2 se extiende hasta 800 cm de distancia horizontal medidos a partir de la boquilla y a una altura de 100 cm sobre el nivel de piso terminado (Véase Plano V-30).

Ventilación de tanques: Se considera como área de la clase I división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de 100 cm y centro en el punto de descarga de la tubería de ventilación y como clase I división 2, al volumen

comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm de radio a partir del mismo punto de referencia (Véase Plano V-30).

Lubricación: Las fosas de lubricación, por su localización, no están incluidas en las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, a menos que se encuentren en el área peligrosa.

Fosas y trincheras: Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I división 1.

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase I divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

Edificaciones: Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera:

- Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación (Véase Plano V-31), a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un adecuado sistema de ventilación de presión positiva, de una fuente de aire limpio, y se instalen dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación, o bien se separe adecuadamente por paredes o diques.
- Para mayor información sobre las áreas peligrosas y sus extensiones, referirse al artículo 514 de la Norma Oficial Mexicana NOM-1-SEMP-1994 relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

V.1.2.4.2 MATERIALES E INSTALACION

Para la selección del equipo eléctrico se considerará la clasificación de áreas peligrosas de acuerdo a lo expuesto en el punto de V.1.2.4.1 Generalidades, en este mismo segmento, y se cumplirá con el requisito de instalación a prueba de explosión, de acuerdo a lo que se indica a continuación:

V.1.2.4.2.1 CANALIZACIONES Y ACCESORIOS DE UNION

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

Las instalaciones que queden ubicadas dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado,

tipo 2, calidad A, de acuerdo con la Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión.

La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de 19 mm (3/4").

La instalación de canalizaciones enterradas quedará debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5. cm de espesor como mínimo.

Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo.

La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles y compresores, deberá efectuarse con conduits flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas.

Por ningún motivo podrán instalarse canalizaciones no metálicas dentro de las áreas peligrosas, por lo que únicamente se instalarán canalizaciones metálicas. Fuera de estas áreas, donde lo permitan los reglamentos locales, podrán instalarse registros donde se efectúe la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo "EYS" o similar que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas.

Soporte de canalizaciones: En las estructuras de acero se utilizarán espaciadores, ganchos, charolas u otros elementos apropiados para asegurar rígidamente los conduits de acuerdo al espaciamiento mínimo que indiquen los reglamentos locales y federales.

V.1.2.4.2.2 CONDUCTORES

Cuando se instalen conductores dentro de áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se seguirán los lineamientos siguientes:

Cuidado del cable: Ningún cable debe ser introducido a los conductos hasta que todos aquellos trabajos o maniobras, cuya naturaleza pueda ser de riesgo, hayan sido completados.

Rotulado e identificación: Todos los circuitos deberán ser rotulados en los registros y tableros a donde se conecten, así como los conductores en los tableros, fusibles, alumbrado, instrumentación, motores, entre otros. La identificación se realizará con etiquetas y/o cinturones de vinil o similares.

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

Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.

En tanto sea posible, será preferible y recomendable que los hilos conductores sean de una sola pieza, desde el inicio de la conexión en el cuarto de control eléctrico hasta llegar al equipo al que están suministrando energía.

Tamaño y tipo de cable: En el alumbrado deberá ser de cobre de 600 voltios, clase THWN aislados (cubierta de plástico).

No se permiten conductores menores al No. 12 AWG o menores a 600 voltios. Los de control serán del No. 14 AWG y estarán identificados correctamente por el fabricante.

El espacio libre mínimo que deberá existir en el interior de las tuberías después de haberse terminado de cablear dichas tuberías, debe cumplir con las normas en vigor.

Cajas de conexiones, de paso y uniones: Los accesorios ubicados dentro de las áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, serán en su totalidad a prueba de explosión y tendrán rosca para su conexión con el tubo, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca, no permitiéndose el uso de roscas corridas y se aplicará un compuesto sellador especial.

Estos accesorios de conexión estarán completos y no presentarán daños en las entradas ni agrietamientos en el cuerpo de los mismos y deberán estar sellados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Las cajas de conexiones tendrán el espacio suficiente para permitir la introducción de los conductores en los ductos sin ninguna dificultad.

V.1.2.4.2.3 REGISTROS, SELLOS E INTERRUPTORES

Registros: Los registros de los ductos subterráneos no quedarán localizados dentro de las áreas peligrosas clasificadas en las divisiones 1 y 2. Estos registros deben ser lo suficientemente amplios y accesibles para trabajos de mantenimiento.

Cuando los registros queden expuestos en áreas peligrosas, la compañía especializada será responsable de su diseño.

Ambiente húmedo o de condensación: En lugares donde exista humedad excesiva o condensación, se deberá prever un sistema de drenado y respiraderas en los registros y/o los puntos bajos del sistema.

Sellos eléctricos a prueba de explosión: En la acometida a los dispensarios, interruptores y en general a cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, se colocarán sellos eléctricos tipo "EYS" o similar en los ductos eléctricos para impedir el paso de gases, vapores o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica.

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

Los sellos eléctricos se conectarán a los ductos que por su localización sean del tipo a prueba de explosión y que contengan conductores eléctricos capaces de producir arcos eléctricos, chispas o altas temperaturas. Los sellos se instalarán a una distancia máxima de 50 cm de las cajas de conexiones. No existirá ningún otro dispositivo de unión o accesorio de conexión entre la caja y el sello (Véase Plano V-31).

Cuando los ductos entren o salgan de áreas con clasificaciones diferentes, el sello eléctrico se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, de tal manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen al ducto que está más allá del sello. No existirá ningún tipo de unión, accesorio o caja entre el sello y la línea límite (Véase Plano V-31).

Cuando los ductos crucen áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se instalarán sellos fuera de las áreas peligrosas (Véase Plano V-31)

En los dispositivos del sello no se harán empalmes o derivaciones de los conductores eléctricos.

El tapón formado por el compuesto sellador no podrá ser afectado por la atmósfera o los líquidos circundantes y tendrá un punto de fusión de 93°C como mínimo. El espesor del compuesto sellante será por lo menos igual al diámetro del conduit, pero en ningún caso menor a 16 mm.

Tableros y centro de control de motores: Los tableros para el alumbrado y el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo deberá estar ubicada en el cuarto de máquinas y procurando que no se ubique en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.

Si por limitaciones de espacio el cuarto donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en cualquiera de las áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen serán a prueba de explosión, con clasificación NEMA 7.

Interruptores: La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de

tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio.

En todos los casos se instalarán interruptores con protección por fallas a tierra.

Interruptores de emergencia: La Estación de Servicio tendrá como mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido.

Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

V.1.2.4.3 SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de tierras se diseñará e instalará de acuerdo a las características y requerimientos propios del proyecto (Véase Plano V-32).

V.1.2.4.3.1 PUESTA A TIERRA

Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deben ser puestas a tierra.

Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deban ser aterrizados, de acuerdo a las características y los calibres mínimos que se mencionan a continuación:

- Los electrodos (varillas Copperweld) utilizados en el sistema de tierras serán de por lo menos 2.50 m de longitud y estarán enterrados verticalmente. Si se utiliza otro sistema deberá cumplir con las reglamentaciones federales.
- La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²) o si existe un cálculo previo se podrá utilizar el diámetro que indique el estudio; así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20 m.
- Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministro de combustible y

dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²).

- o El cuerpo de los equipos irá conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener provista una junta o empaque dieléctrico no menor a 3.18 mm de espesor.
- o Los autotankes en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 mm²), y por pinzas previstas para dicha conexión.
- o Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la Estación de Servicio estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²).
- o La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará con conexiones cable-varilla, de acuerdo a las especificaciones de SEMIP³, dejando visible mediante registro cualquier conexión.
- o Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados.
- o Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre calibre 4/0 AWG (107.2 mm²).
- o Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema.
- o Cuando el tipo de suelo posea un nivel freático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de los códigos federales.

V.1.2.4.4 ILUMINACION

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la Estación de Servicio se efectuará a base de luminarias de vapor de mercurio, de haluros metálicos o lámparas fluorescentes.

Queda prohibido el uso de lámparas de vapor de sodio y cualquier otro tipo de lámparas que no proporcionen luz blanca.

La iluminación interior en los edificios se efectuará siguiendo los criterios expuestos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la SECOFI.

Las luminarias en exteriores serán del tipo "box" o gabinete con difusor, con lámparas de luz blanca que proporcionen un nivel de iluminación no menor a los 200 luxes. Se instalarán a una altura de 4.50 m del nivel de piso terminado cuando estén montadas sobre postes metálicos y la altura no podrá ser menor a 2.50 m cuando se encuentren adosadas directamente a los muros.

La iluminación de los diferentes elementos que conforman la imagen institucional de la Estación de Servicio se describe más adelante

Ubicación de luminarias: Estas luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en las áreas de despacho y en las circulaciones interiores de la Estación de Servicio y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas, de acuerdo a lo que indiquen los reglamentos locales.

Queda prohibida la instalación de luminarias sobre las columnas o cualquier otro elemento vertical de las áreas de despacho de gasolinas, y se instalarán empotradas o sobrepuestas en el plafón de las techumbres de dicha zona.

Cuando opcionalmente las zonas de despacho de diesel sean techadas, la iluminación se apegará a lo indicado para la zona de gasolinas.

Instalación: Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento.

La selección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas.

Alumbrado de emergencia: La Estación de Servicio tendrá opcionalmente un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica, o cuando por situaciones de riesgo se tenga que cortar el mismo.

Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como en las rutas de evacuación de la Estación de Servicio, sirviendo además para alumbrar la señalización de éstas últimas.

V.1.2.4.5 PRUEBAS

Toda la instalación eléctrica deberá estar perfectamente balanceada, libre de cortos circuitos y tierras mal colocadas. Todos los circuitos deberán estar totalmente verificados antes de ser energizados y serán evaluados antes de ser conectados a sus respectivas cargas.

El sistema de control deberá ser inspeccionado y puesto en condiciones de operación, realizando los ajustes que se consideren necesarios. Dicho sistema será certificado por la Unidad de Verificación de Instalación Eléctrica.

Manual de operación: Después de concluir la obra, la compañía especializada deberá proporcionar al titular de la constancia de trámite todos los manuales de instalación, de operación y los documentos relativos a los equipos instalados.

Aunado a lo anterior, hará una presentación del funcionamiento y mantenimiento de los aparatos instalados.

V.1.2.4.6 PLANOS PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA (V-30 al V-34)
(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)
(V-15 al V-22 corresponden a tanques de almacenamiento)
(V-23 al V-29 corresponden a tuberías)

- V-30) Clasificación de áreas peligrosas
- V-31) Extensión de áreas peligrosas y sellos
- V-32) Sistema de tierras
- V-33) Acometida
- V-34) Arreglo de tableros eléctricos

V.1.2.5 IMAGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL

V.1.2.5.1 IDENTIDAD

En el presente capítulo se indican las diferentes normas y lineamientos a seguir para la correcta reproducción y aplicación del logotipo y los colores institucionales y serán de observancia obligatoria, así como las características generales que tendrán los diversos elementos arquitectónicos, los señalamientos, los equipos y el mobiliario de las Estaciones de Servicio Urbanas.

Por excepción, en los lugares donde por decreto o norma expedida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por cualquier otra dependencia del gobierno federal o por regulación estatal o municipal, no se permita cumplir con los conceptos especificados en este documento para la imagen e identidad institucional, PEMEX-Refinación determinará, en cada caso, la imagen que proceda.

Para lo anterior, es necesario que el propietario de la Estación de Servicio presente ante esta institución una solicitud por escrito, anexando los documentos antes descritos así como los documentos emitidos por estas dependencias donde se restrinja el establecimiento de los elementos que conforman la imagen de PEMEX-Refinación.

V.1.2.5.2 LOGOTIPO INSTITUCIONAL

V.1.2.5.2.1 DEFINICION

El logotipo institucional es el conjunto de símbolos y caracteres que forman el símbolo y la tipografía de PEMEX. Su objeto es el de mantener y preservar la identidad institucional.

Símbolo Institucional: Figura que presenta el perfil de un águila sobrepuesta a una gota que simboliza el petróleo y será en color rojo PMS 186C.



Tipografía institucional: Diseño especial de las letras que forman la palabra PEMEX, en color blanco sobre un fondo de color verde PMS 348C.

PEMEX

Tipografía auxiliar: Es la tipografía autorizada por PEMEX Refinación para ser empleada en los señalamientos. El tipo seleccionado es Univers 65 Bold, misma que se muestra a continuación:

ABCDEFGHIJL

MNOPQRSTU

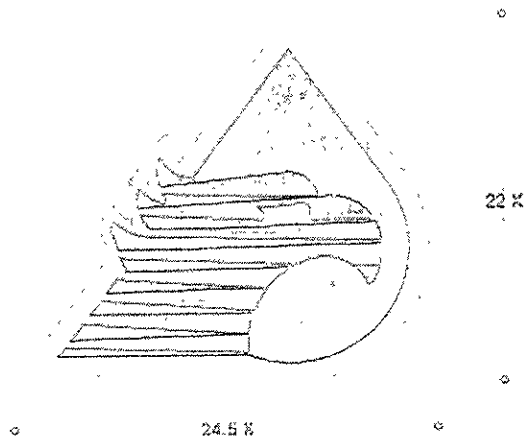
WXYZ\$%&()¿*

1234567890?!

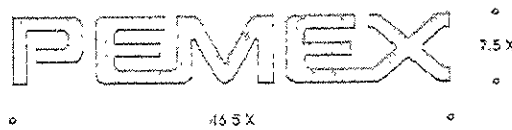
Trazo reticular: La reproducción del logotipo institucional se realizará por medios fotográficos o procedimientos similares. Cuando por alguna razón no sea posible efectuarla por estos medios, se realizará mediante el empleo del sistema de retícula, el cual viene a ser un conjunto de cuadros que facilitan el trazo para reproducir con mayor exactitud el símbolo y la tipografía institucional.

Las siguientes figuras muestran el sistema de retícula compuesto por cuadros iguales, que dividen al logotipo institucional en pequeñas áreas para facilitar su reproducción a diferentes escalas. En la retícula el valor de (X) equivale a un cuadro.

- La proporción para el símbolo institucional es de 22 (X) de alto por 24.5 (X) de largo, incluyendo el ancho de la franja perimetral.



- o La proporción para la tipografía institucional es de 7.5 (X) de alto por 46.5 (X) de largo.



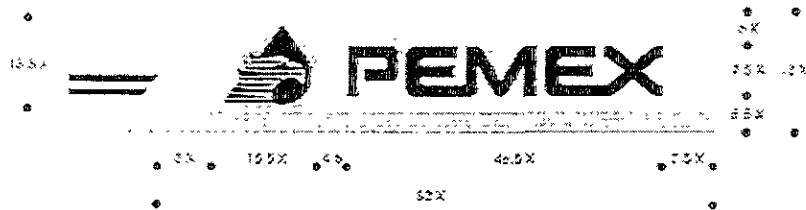
V.1.2.5.2.2 COMPOSICION

Las únicas posiciones autorizadas por PEMEX Refinación para el empleo del logotipo y tipografía institucionales en las Estaciones de Servicio son las siguientes:

Formato vertical: La retícula se compone de 44 (X) de alto por 58 (X) de largo y el espacio que separa el símbolo de la tipografía es de 2.5 (X). El espacio que separa la tipografía de las franjas horizontales es de 4.5 (X) y el espacio entre franjas es de 1.5 (X).



Formato horizontal: La retícula se compone de 18 (X) de alto por 82 (X) de largo, y de 4.5 (X) para el espacio que separa el símbolo de la tipografía.



V.1.2.5.2.3 COLORES

La formulación del color está basada en el sistema de igualación Pantone Matching System (PMS) aplicado en la superficie de tipo satinado (C). Se deberán comparar previamente las muestras del color con el sistema PMS especificado en este documento, cuidando que al aplicarlo sobre superficies metálicas, la mezcla final no quede alterada.

Los colores que se utilizarán para señalizar y personalizar los diferentes elementos que integran la Estación de Servicio serán:

Color	Código PMS	Aplicación
Rojo	186C	Símbolo PEMEX Premium, Categoría (estrellas), Faldón, Protecciones.
Verde	348C Dispensarios	Logotipo PEMEX Magna, Faldón
Negro	Black	Tipografía auxiliar, PEMEX Diesel, Rejillas de Drenaje Aceitoso.
Blanco	White	Tipografía, Logotipo y Franjas en Faldón
Azul	3005C	Señalización, Rejillas de Drenaje pluvial.
Amarillo	116C	Marcaje Horizontal y Guarniciones.
Naranja	172C	Conexión de Recuperación de Vapor.

Tabla V-6 Colores reglamentarios para la Estación de Servicio.

Nota:

a) Para efecto de la iluminación interna y con objeto de unificar el color institucional en los faldones y anuncios independientes, se tratará de igualar el color de las pantallas al código oficial verde PMS 348C y rojo PMS 186C, de acuerdo a las características de los fabricantes.

Restricciones de color: Los colores institucionales no serán utilizados en ningún otro elemento o lugar de la Estación de Servicio. Queda estrictamente prohibido el uso o aplicación en elementos de franquicia de cualquier color que no se encuentre indicado en este capítulo.

V.1.2.5.2.4 LOGOTIPO Y GRAFICOS DE GASOLINAS, DIESEL, FRANQUICIA Y SERVICIOS

PEMEX Magna: Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Magna y la característica Sin Plomo. El formato es horizontal y el color será con fondo verde PMS 348C y texto en color blanco.



PEMEX Premium: Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Premium y la característica Sin Plomo. El formato es horizontal y el color será con fondo rojo PMS 186C y texto en color blanco. (Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

PEMEX Diesel: Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Diesel. Su formato es horizontal y el color será con fondo negro y texto en color blanco. (Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

Franquicia y número de Estación de Servicio: Está conformada por el número de Estación de Servicio en color negro y tres o dos estrellas (según sea el tipo de franquicia) en color rojo PMS 186 C y el fondo será color blanco. (Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

Tarjeta de crédito PEMEX Plus: Integra en un solo conjunto las palabras PEMEX y Plus. Su formato invariablemente será horizontal y el fondo será en color verde PMS 348C, líneas en verde PMS 334; la tipografía de Plus será:

- o La letra "P" en amarillo PMS 116 C
- o La letra "L" en amarillo PMS 137 C.
- o La letra "U" en naranja PMS 165 C.
- o La letra "S" en rojo PMS 186 C.

(Las dimensiones son las mismas que las mostradas para PEMEX Magna)

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

V.1.2.5.3 APLICACIONES

V.1.2.5.3.1 ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE

Está integrado por el logotipo institucional, los anuncios de los diferentes tipos de combustibles que se expenden así como el número de identificación de la

Estación de Servicio y su categoría dentro del programa de Franquicia PEMEX, y la indicación de la incorporación de la Estación de Servicio al sistema de cobranza electrónica PEMEX Plus.

Ubicación: El anuncio distintivo independiente debe ubicarse en la parte más visible del terreno que ocupa la Estación de Servicio.

Cuando el predio presente varios frentes, el anuncio se localizará en la esquina que forman las dos arterias de mayor importancia. Cuando el predio se localice entre dos terrenos colindantes y presente dos frentes opuestos entre sí, se debe instalar un anuncio en cada uno de ellos, en la parte media de los frentes, donde se presente la mayor visibilidad. Cuando el predio se localice entre dos terrenos colindantes y presente un solo frente, el anuncio debe ubicarse preferentemente en la parte media de dicho frente, o bien en la zona de mayor visibilidad.

Anuncio distintivo independiente elevado: Debe estar instalado sobre una estructura metálica pintada de color blanco, de dos soportes, el cual será calculado para resistir las acciones del viento y movimientos sísmicos. Éste debe tener una altura mínima de 8.5 m contados a partir del nivel del piso terminado hasta la parte inferior de la tableta del logo-símbolo PEMEX Véase Planos V-35 y V-36.

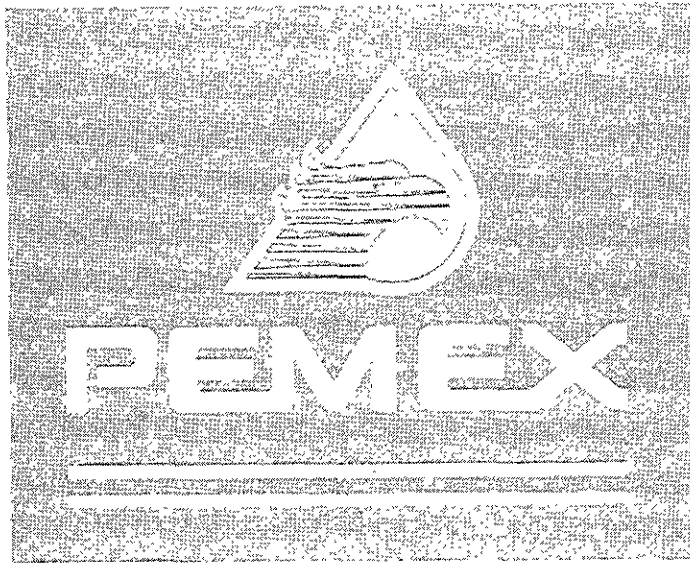
Queda prohibido el uso de soportes a base de armadura, celosía o mampostería. Como alternativa y como caso excepcional, la estructura del anuncio podrá construirse sobre un solo soporte ubicado en la parte central del anuncio, salvo previa justificación por escrito.

Para ambos casos se debe prever la instalación de sistemas de acceso para mantenimiento y limpieza de los anuncios.

El lugar donde se ubique el anuncio podrá destinarse a áreas verdes y/o elementos decorativos que no obstruyan la visibilidad del mensaje visual.

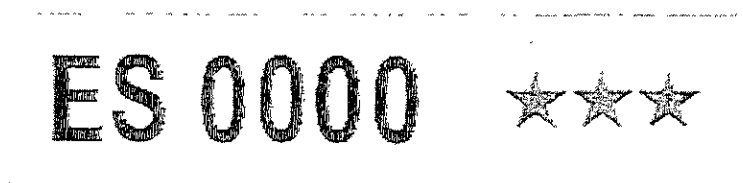
V.1.2.5.3.2 COMPOSICION DEL ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE ELEVADO

Logo-Símbolo PEMEX: El logo-símbolo institucional debe estar colocado sobre el propio anuncio distintivo en ambas caras siendo el elemento principal del mismo, y tendrá las siguientes medidas: 2.4 m de alto por 2.9 m de largo. Para el logo-símbolo PEMEX se debe emplear el formato vertical, en el cual el símbolo será de 103 cm de alto incluyendo los 5 cm de la franja perimetral, y la tipografía de 36 cm de alto por 207 cm de largo, así como las dos franjas en color blanco en la parte inferior.



Espacio para identificación de los combustibles PEMEX Magna, PEMEX Premium y PEMEX Diesel: PEMEX Magna se debe colocar en el espacio inmediato inferior al logotipo PEMEX. PEMEX Premium debe ocupar el siguiente espacio inferior seguido del de PEMEX Diesel, en el caso de que se expendan en la Estación de Servicio. Las tabletas deben tener dos caras o vistas, con dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo, con el color característico de cada marca, de acuerdo al inciso V.1.3.5.2.3.

Espacio para la clasificación y número de Estación de Servicio: El espacio para la clasificación y número de Estación de Servicio se localiza en la tableta inmediata inferior a los espacios destinados a los logotipos de combustibles. La tableta debe tener dos caras o vistas, con dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo, en color blanco. Los números y letras serán en mayúsculas, con una altura de 55 cm y en tipografía Univers 65 bold, color negro en todos los casos, centrado verticalmente. A la derecha de la misma tableta se justificará la clasificación de la Estación de Servicio, empleándose únicamente las estrellas del logo-símbolo Franquicia PEMEX (dos o tres estrellas según corresponda al tipo de la misma) en color rojo PMS 186 C.



Tarjeta de crédito PEMEX Plus: Se localiza en la parte inferior de las tabletas descritas anteriormente. Será de dos caras o vistas, sus dimensiones de 70 cm de alto por 290 cm de largo y su composición será la indicada en el inciso V.1.2.5.2.4.



Anuncios diversos: Sólo se pueden anunciar los nombres genéricos de los servicios adicionales, tales como "artesanías", "cafetería", "refaccionaria", "taller eléctrico", etc. Se prohíbe la publicidad y uso de marcas y logotipos de cualquier giro comercial en el anuncio independiente, así como la deformación de cualquiera de las tabletas indicadas en los puntos anteriores tales como: dividir las, agrupar las o mutilar las.

- Estos anuncios serán del tipo tableta, de dos caras o vistas, con dimensiones de 50 cm de alto por 290 cm de largo, en fondo blanco. La separación entre uno y otro será de 10 cm disponiendo de elementos separadores para tal efecto.
- La tipografía que se utilice será mayúscula en todos los casos, con una altura máxima de 30 cm y con tipografía del tipo Univers 65 Bold en color negro.
- Los letreros estarán instalados entre los dos soportes de la estructura metálica del anuncio distintivo independiente, en un espacio comprendido a partir de los 2.60 m del nivel de piso terminado.

- o Los materiales para la fabricación de estas tabletas, así como el sistema de iluminación seleccionado, serán los mismos que los empleados en el propio anuncio distintivo independiente de PEMEX.

V.1.2.5.3 FABRICACION DE TABLETAS Y LOGO-SIMBOLO PEMEX

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

Vistas o caras: Se fabricarán únicamente a base de lona ahulada translúcida con recubrimiento de protección solar y con el logotipo y colores indicados en la Tabla V-6 Colores reglamentarios para la Estación de Servicio. Queda restringido el uso de otros materiales.

Iluminación: El gabinete del anuncio tendrá iluminación interior y el número y tipo de lámparas será de acuerdo a las indicaciones del fabricante, previendo que no existan zonas oscuras en el anuncio.

Anuncio distintivo independiente de piso: Esta modalidad sólo será autorizada en casos especiales, previa solicitud por escrito.

Se instalará sobre un basamento. El acabado final del basamento, así como el color que se le aplique será el empleado en el resto del conjunto arquitectónico Véase Plano V-37.

Para este último caso, las dimensiones del anuncio distintivo serán de 1.36 m de alto por 1.64 m de largo.

Se empleará el formato vertical, donde el símbolo será de 0.43 m de alto por 0.44 m de largo, incluyendo los 3 cm de la franja perimetral, y la tipografía será de 0.23 m de alto por 1.30 m de largo. Los anuncios estarán en ambos casos fabricados e iluminados de acuerdo a lo que se indica en las presentes especificaciones, Véase Planos V-36 y V-37.

V.1.2.5.4 FALDON PERIMETRAL EN TECHUMBRE

El faldón será iluminado perimetralmente. En el caso de lona ahulada o material translúcido contará con iluminación en el interior del gabinete o soporte del propio faldón y la instalación, número y tipo de lámparas serán de acuerdo a las especificaciones del fabricante, cuidando que la iluminación sea uniforme a todo lo largo del faldón.

La iluminación para el faldón opaco estará sujeta a la propuesta que para tal efecto presenten los fabricantes, previa autorización de PEMEX-Refinación.

El logotipo se colocará en todos los frentes del faldón como se muestra en el Véase Plano V-38. Únicamente está autorizado colocar un logotipo en cada uno

- Indicadores de obstáculos.
- Indicador de trayectoria de tuberías.

V.1.2.5.6.2 SEÑALAMIENTO VERTICAL

Consiste en determinar las señales bajas y elevadas requeridas para orientar a los usuarios de la Estación de Servicio acerca de las características físicas y operacionales de las instalaciones. Estas señales son tableros fijados en postes o muros.

Existen tres tipos de señalización:

- a) Señales restrictivas
- b) Señales informativas
- c) Señales preventivas

(Para ver las especificaciones de la señalización, consultar el Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción para Estaciones de Servicio Urbanas Vol. V de PEMEX-Refinación)

V.1.2.5.7 AREAS VERDES

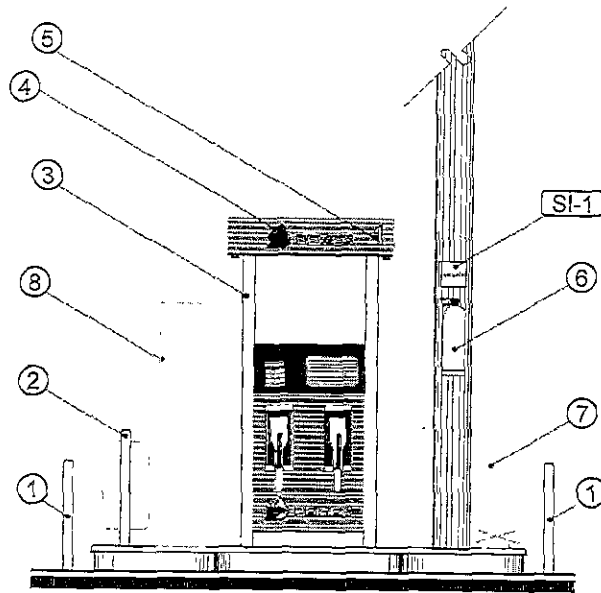
Su ubicación será de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Se determinarán considerando como mínimo 7% del total de la superficie de terreno que se utilice para la construcción de la Estación de Servicio.
- Estarán diseñadas en base a las características de cada región.
- Se instalará un sistema de riego manual o automatizado, el cual será independiente de las demás redes de distribución de agua potable, con la finalidad de evitar la contaminación de éstas.
- En los accesos y salidas de la Estación de Servicio se restringe el uso de arbustos de gran altura y espesor, que puedan obstaculizar la visibilidad de los conductores.
- Debe evitarse la siembra de árboles de raíces profundas y de larga extensión cerca de las estructuras, pavimentos, tanques de almacenamiento y tuberías u otros elementos que puedan ser susceptibles a deformaciones. En caso de existir, se podarán adecuadamente para controlar su crecimiento.

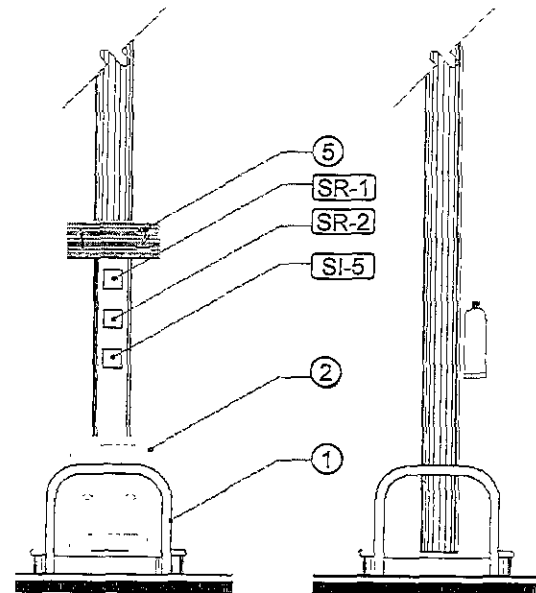
V.1.2.5.8 PLANOS DE IMÁGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL (V-35 al V-49)

(V-1 al V-14 corresponden a obra civil)
(V-15 al V-22 corresponden a tanques de almacenamiento)
(V-23 al V-29 corresponden a tuberías)
(V-30 al V-34 corresponden a instalación eléctrica)

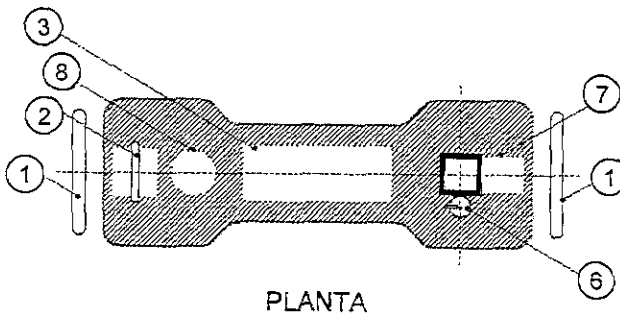
- V-35) Anuncio distintivo independiente elevado.
- V-36) Anuncio distintivo independiente elevado (detalles).
- V-37) Anuncio distintivo independiente en piso.
- V-38) Anuncio sobre faldón.
- V-39) Surtidor para agua y aire.
- V-40) Depósito de basura y anaquel de aceite.
- V-41) Luminaria en exterior.
- V-42) Señalización en módulo de abastecimiento de gasolinas.
- V-43) Señalización en módulo de servicio para diesel.
- V-44) Soporte para señalamientos en accesos.
- V-45) Soporte para señalamientos preventivos.
- V-46) Plano llave de señalización.
- V-47) Señales restrictivas.
- V-48) Señales preventivas.
- V-49) Señales informativas.



ALZADO FRONTAL



ALZADOS LATERALES

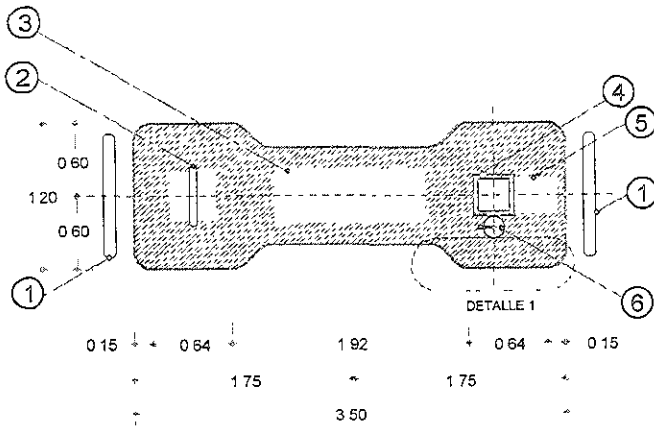


PLANTA

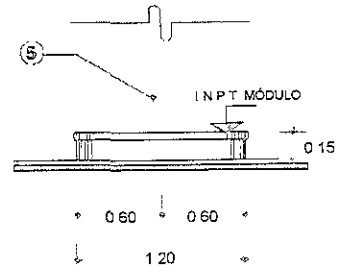
SIMBOLOGÍA

- 1. Elemento Protector
- 2. Surtidor de Agua y Aire (obligatorio)
- 3. Dispensario
- 4. Logotipo Institucional
- 5. Número de posición de carga
- 6. Extintor
- 7. Gabinete exhibidor de aceite
- 8. Unidad de transferencia electrónica (opcional)
- SI-1 Extintor
- SR-1 No fumar
- SR-2 Apague motor
- SI-5 Verifique que marque ceros

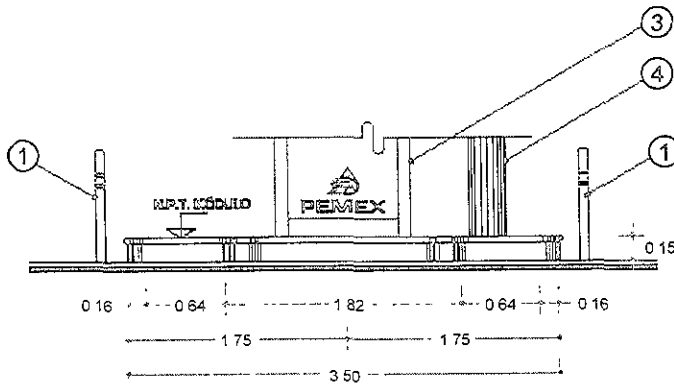
PLANO V-1 Módulo de abastecimiento



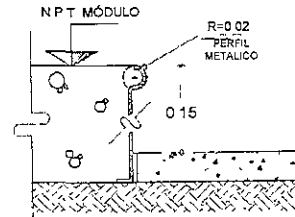
PLANTA



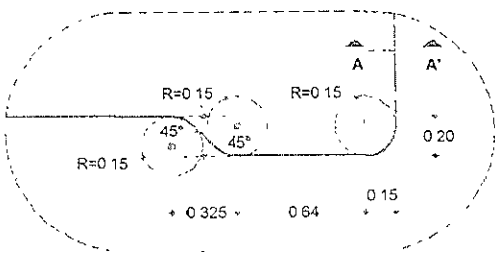
CORTE A - A'



ALZADO LATERAL



CORTE A - A'



DETALLE 1

SIN ESCALA

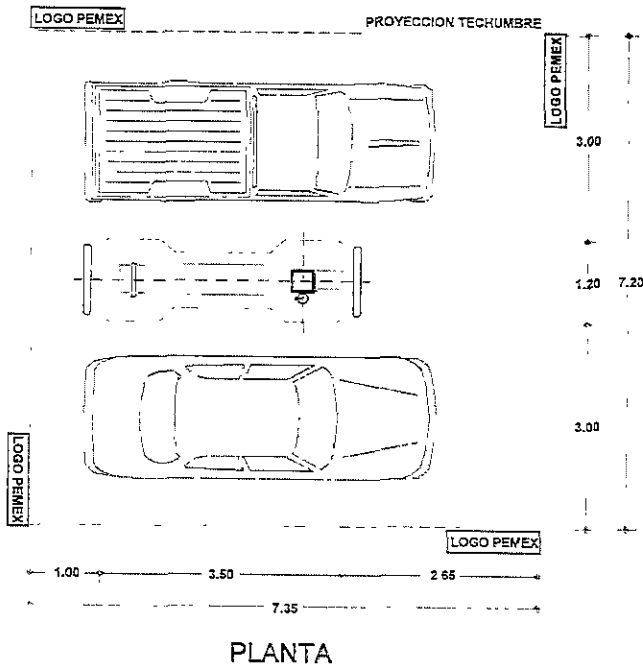
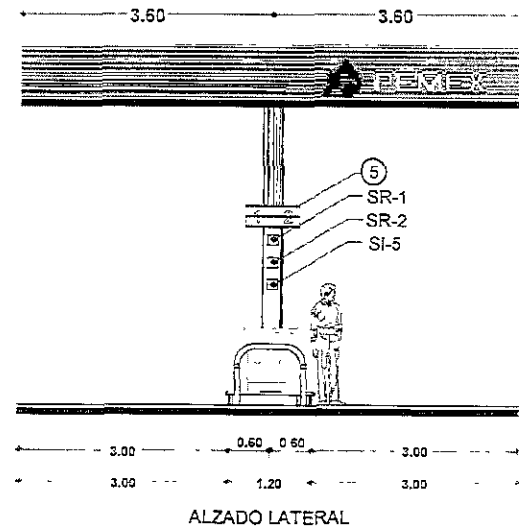
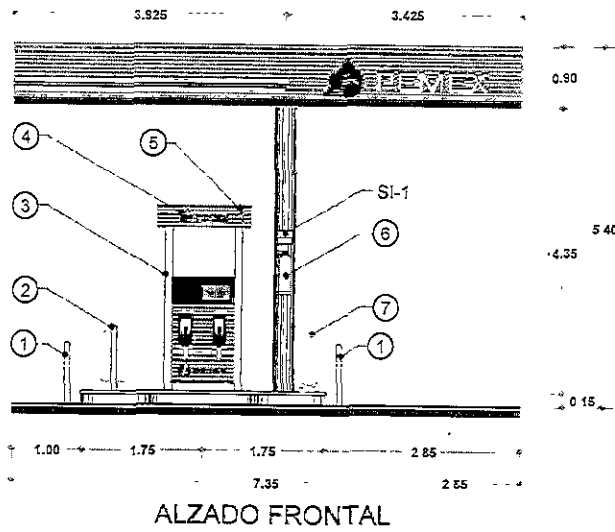
SIMBOLOGÍA

1. Elemento Protector
2. Surtidor de Agua y Aire (obligatorio)
3. Dispensario
4. Columna
5. Gabinete exhibidor de aceite
6. Extintor

1. El perímetro lateral del basamento del módulo de abastecimiento podrá ser de concreto o metálico.

2. Acotaciones en metros (m)

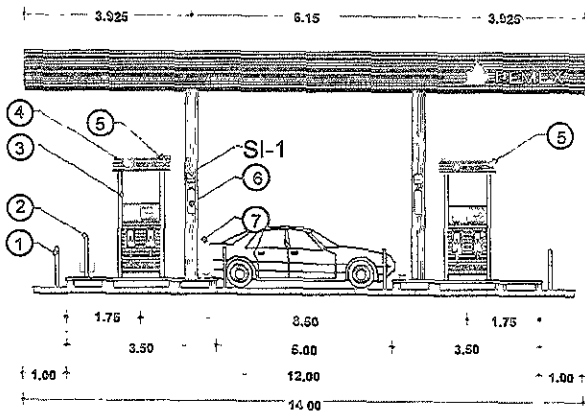
PLANO V-2 Basamento del módulo de abastecimiento



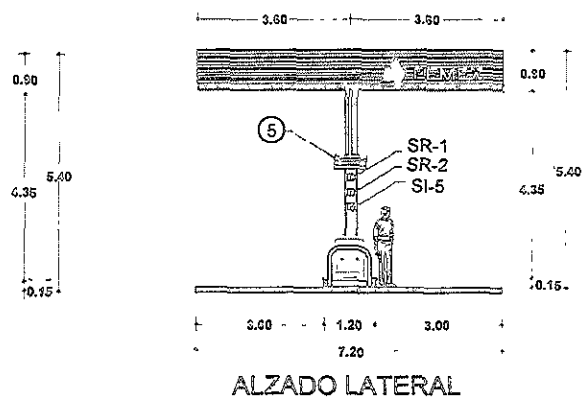
SIMBOLOGIA Y NOTAS

- ① Elemento protector
- ② Surtidor de aire y agua
- ③ Dispensario
- ④ Logotipo "PEMEX"
- ⑤ Número de posición de carga
- ⑥ Extintor
- ⑦ Gabinete exhibidor de aceite
- SI-1 Extintor
- SR-1 No fumar
- SI-5 Verifique marque ceros

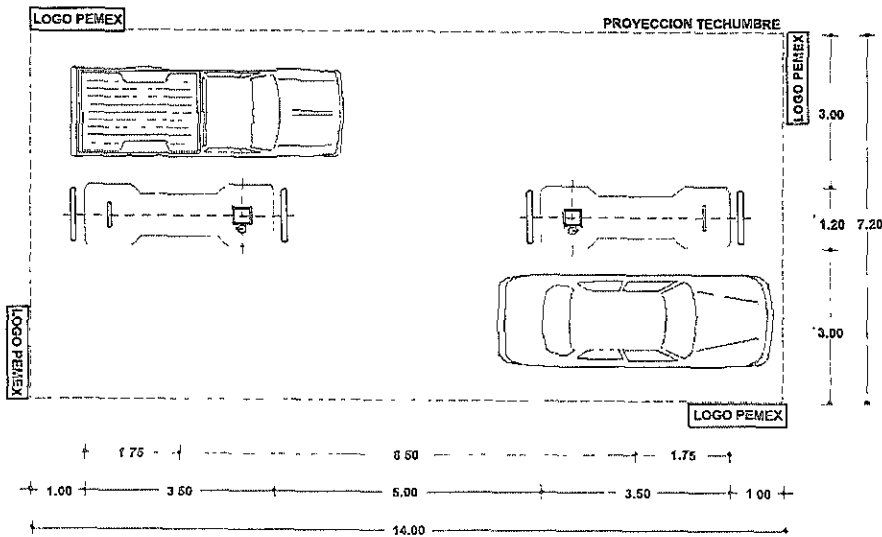
1. En faldones rectos, la altura mínima será 50 cm.
2. En faldones curvos el peralte mínimo será 120 cm.
3. Para alturas mayores en Faldones a las indicadas anteriormente requerirán Autorización previa de PEMEX Refinación.
4. Para la colocación del logotipo En faldones, vease capítulo III, inciso 2.
5. Acotaciones en metros.



ALZADO FRONTAL



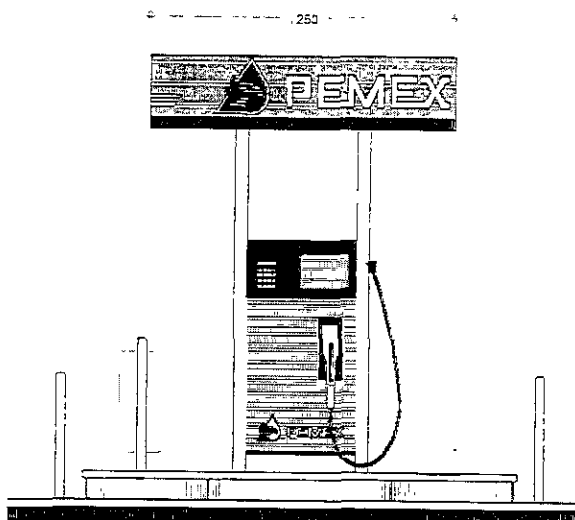
ALZADO LATERAL



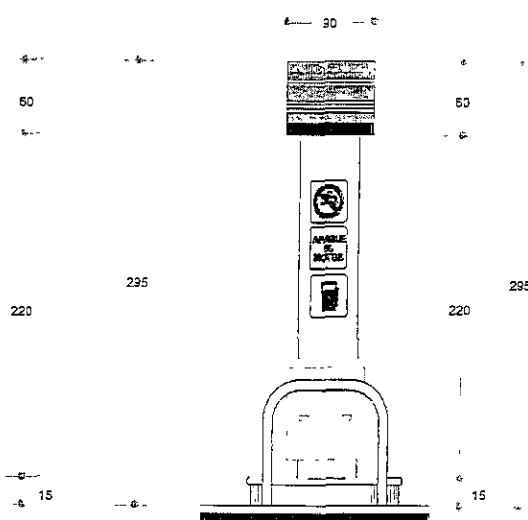
PLANTA

SIMBOLOGIA Y NOTAS:

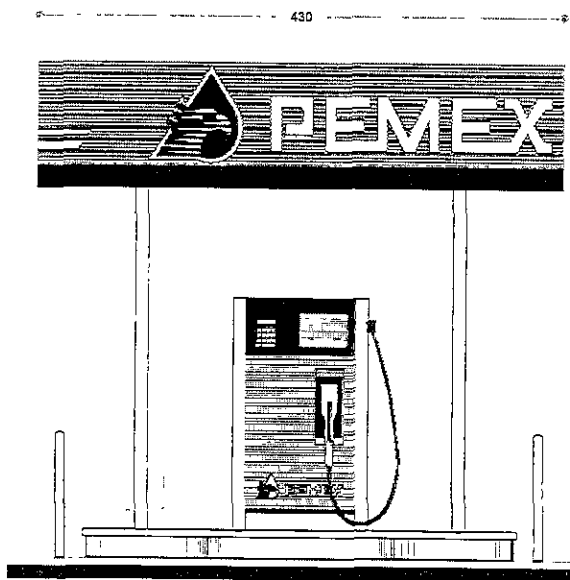
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① Elemento protector ② Surtidor de aire y agua ③ Dispensario ④ Logotipo "PEMEX" ⑤ Número de posición de carga ⑥ Extintor ⑦ Gabinete SI-1 Extintor SR-1 No fumar | <ul style="list-style-type: none"> SR-2 Apague motor SI-5 Verifique marque ceros 1. En faldones rectos la altura mínima será 90 cm. 4. En faldones curvos el peralte mínimo será 120 cm. 3. Para alturas mayores en faldones a las indicadas anteriormente requerirán autorización de PEMEX refinación 4. Acotaciones en metros |
|---|---|



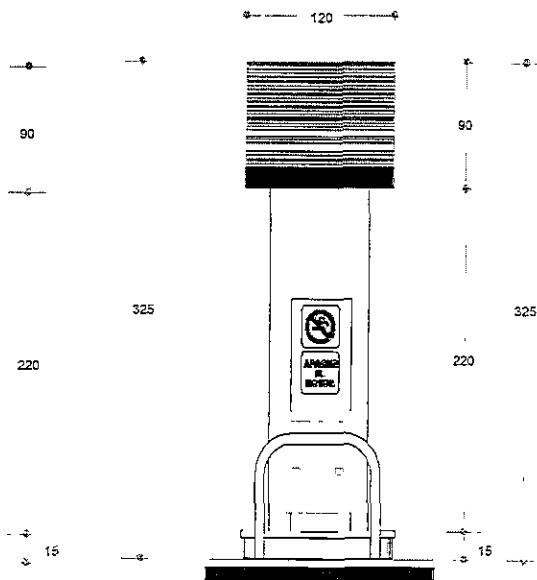
ALZADO FRONTAL
(OPCION 1 GABINETE SOBRE DISPENSARIOS)



ALZADO LATERAL
(OPCION 1)



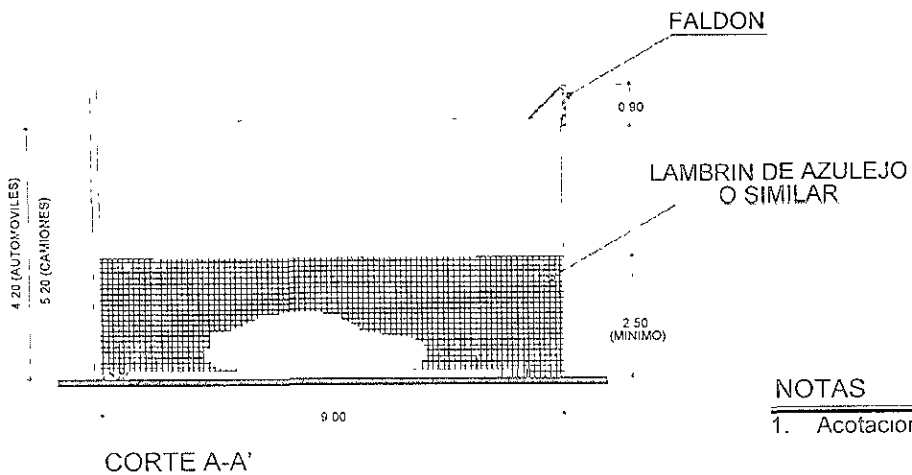
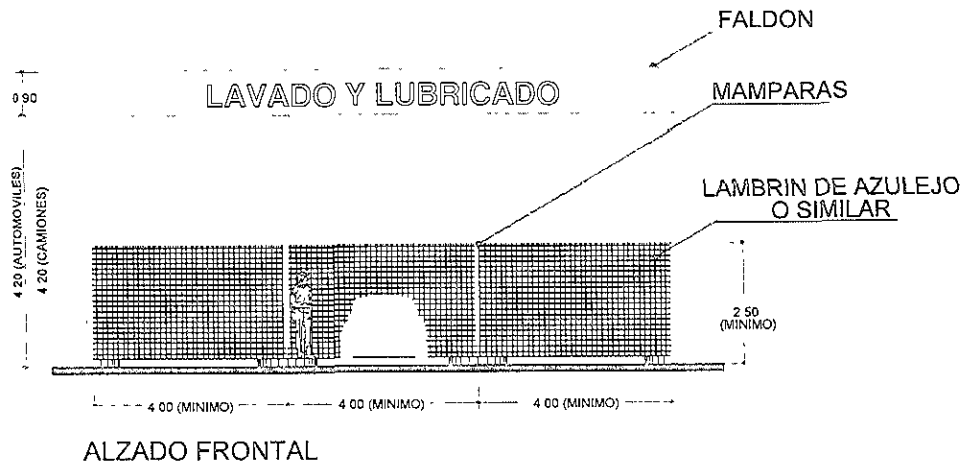
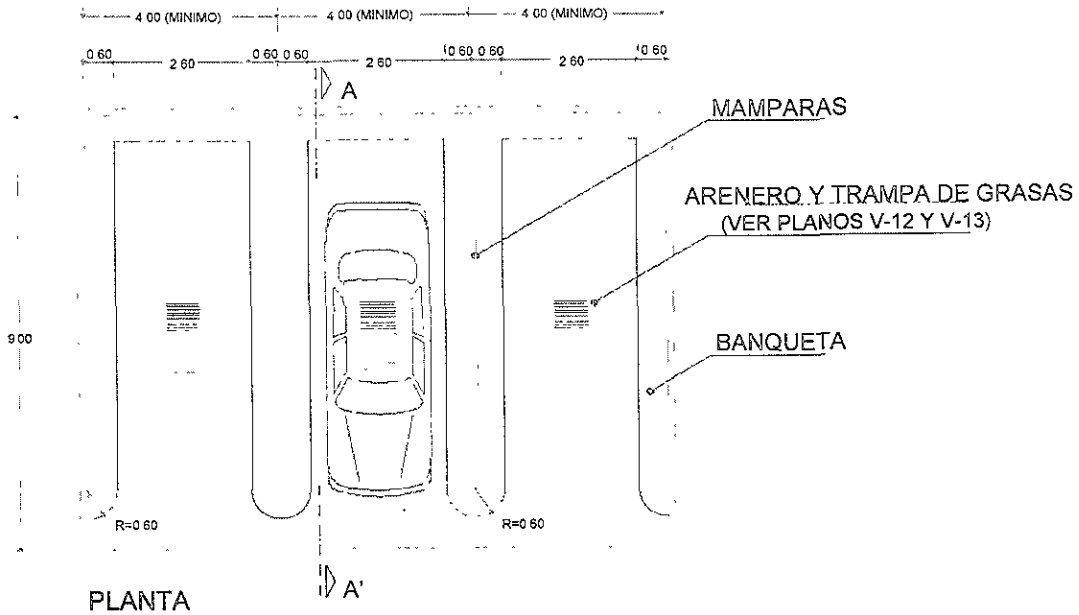
ALZADO FRONTAL
(OPCION 2 GABINETE CON SOPORTES INDEPENDIENTES)



ALZADO LATERAL
(OPCION 2)

NOTAS:

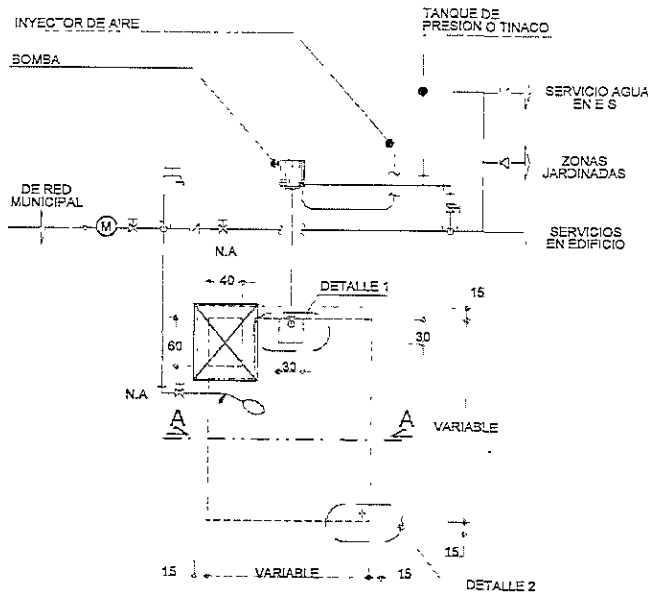
1. Acotaciones en centímetros



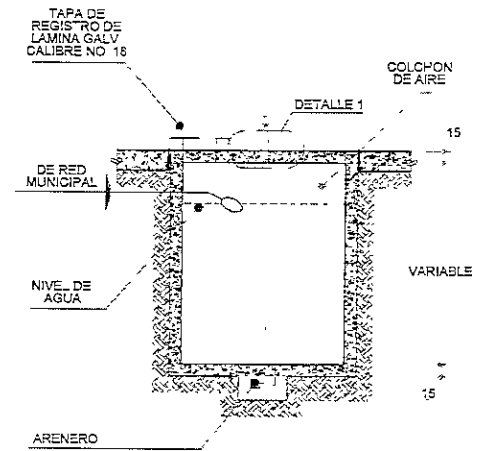
NOTAS

1. Acotaciones en metros

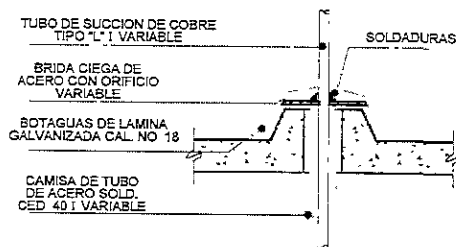
PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



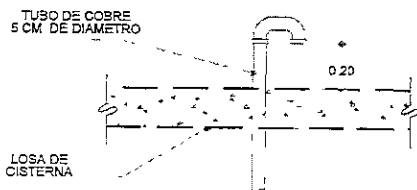
PLANTA CISTERNA



CORTE A-A



DETALLE 1
SUCCION DE CISTERNA



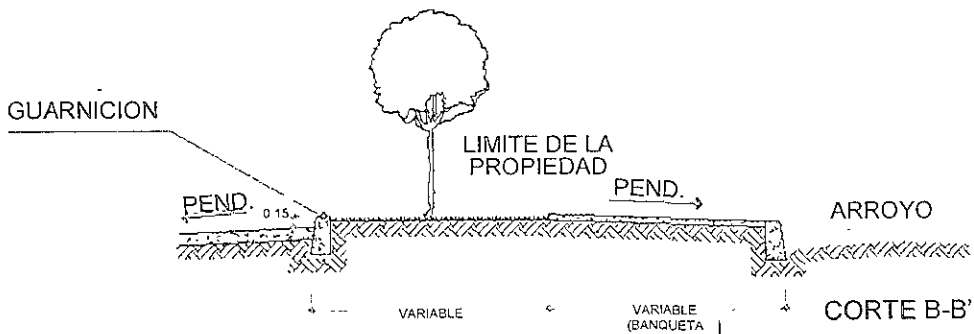
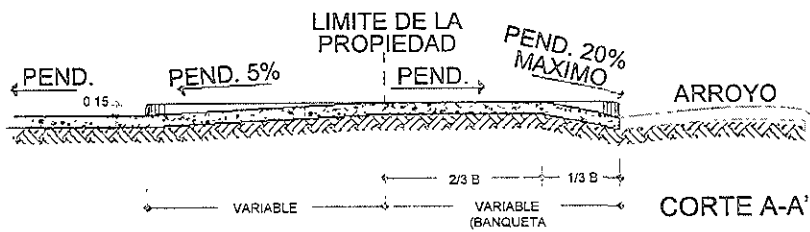
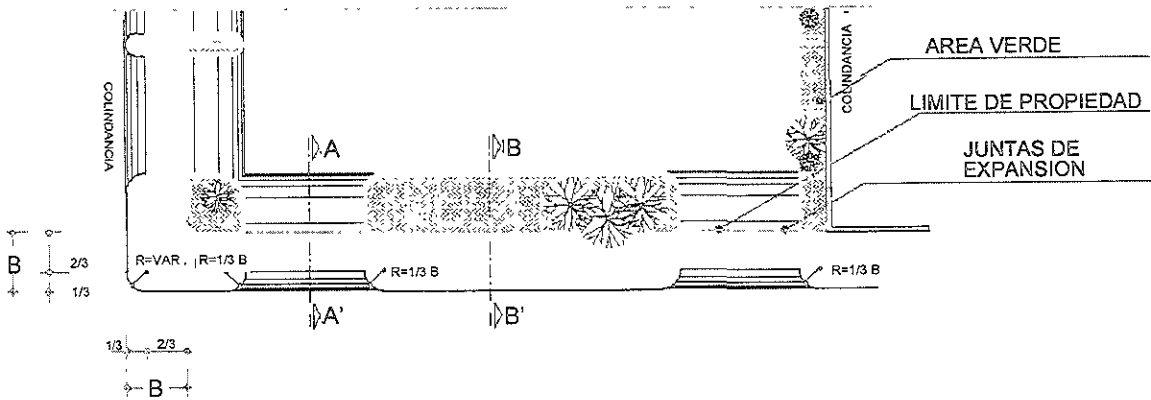
DETALLE 2
VENTILACION DE CISTERNA

SIMBOLOGIA Y NOTAS

	Medidor de agua
	Válvula de compuerta
	Válvula de manguera
	Válvula check
	Válvula antisifón
	Válvula flotador alta presión
	Colador de bronce soldable
N.A.	Normalmente abierta
N.C.	Normalmente cerrada
	Tubería de agua fría de cobre tipo "L"

1. Para instalaciones hidráulicas se usará tubería de cobre tipo "L" y conexiones de bronce soldable. El sistema de pre-surtización se usará cuando se tengan inodoros de fluxómetro o servicios de lavado y lubricados o cuando lo determine el proyectista.
2. La capacidad del tanque de presión y la bomba de succión será de acuerdo a los requerimientos de cada Estación de Servicio.
3. La capacidad mínima de la cisterna serán determinadas por el proyectista.
4. Acotaciones en centímetros.

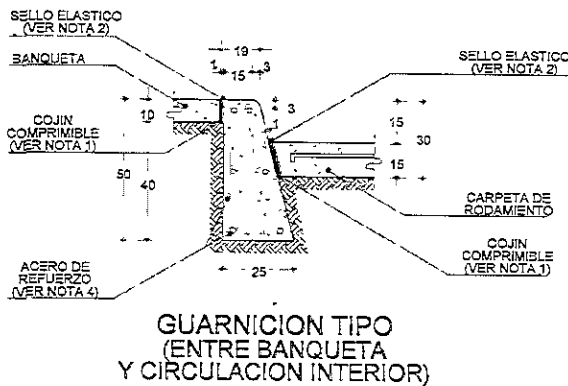
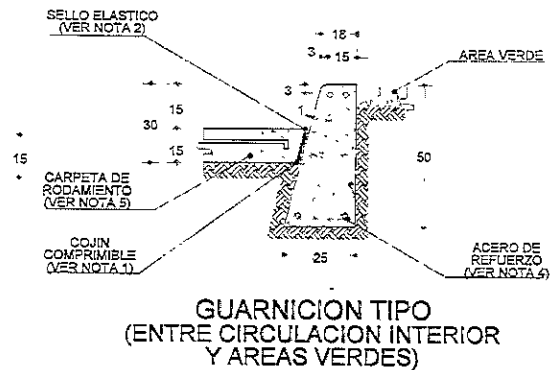
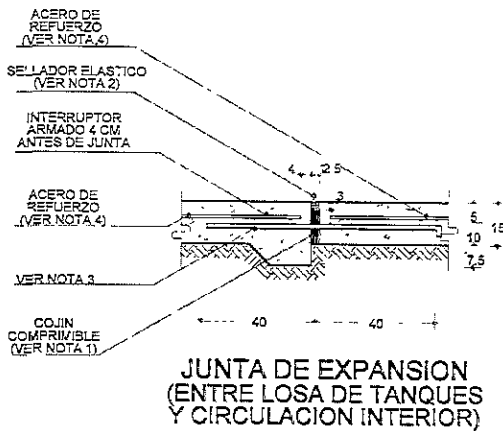
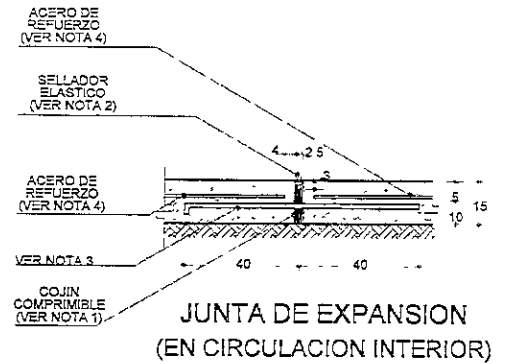
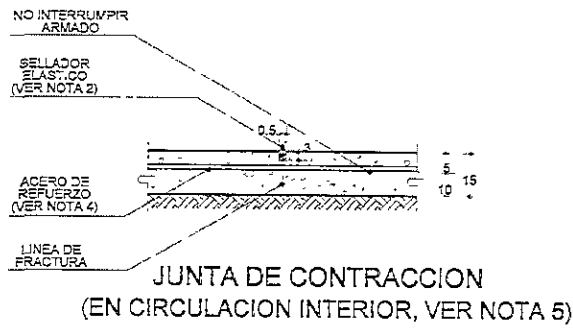
PLANO V-7 Cisterna para abastecimiento de agua potable



NOTAS:

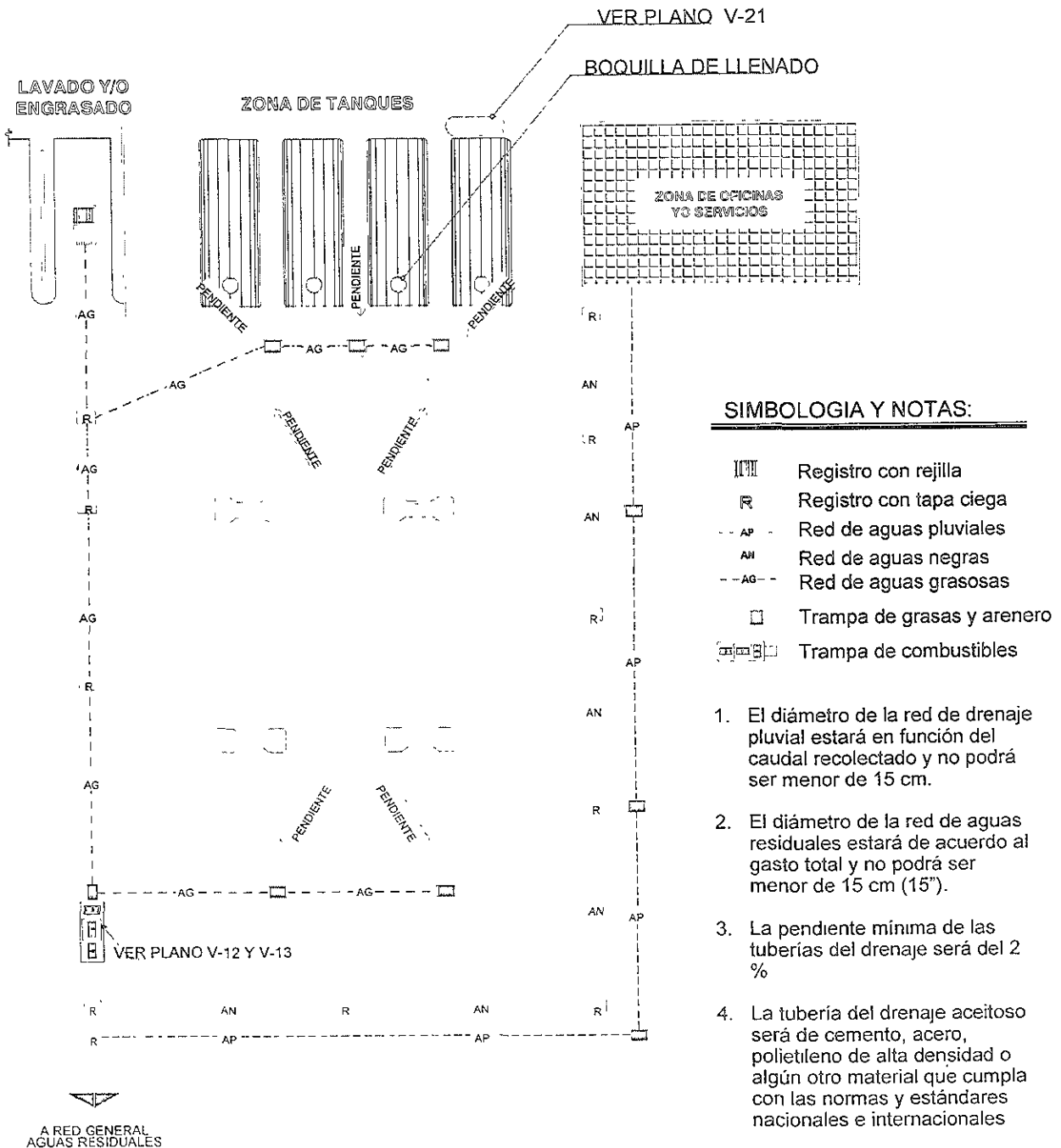
1. La distancia transversal de las rampas de acceso y salida será de $1/3$ del ancho de la banqueta.

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



NOTAS:

1. El cojin comprimible será de material celular impregnado con asfaltos especiales y pentaclorofenol o celotex impregnado de creosota y sirve para relleno y base del sellástico.
2. El sellador elástico será de asfalto o base de alquitrán de hulla o similar resistente a combustibles, aceite y grasas.
3. Las varillas que unen las losas se engrasarán y empapalarán para evitar adherencia a la losa.
4. El diámetro y separación de las varillas de de refuerzo serán determinadas por el calculista lo mismo que el espesor de las losas de concreto. Las medidas de este plano son sólo indicativas.
5. El piso de las áreas de circulación vehicular interna serán de concreto, asfalto, adoquín u otros materiales, similares.
6. Acotaciones en centímetros.



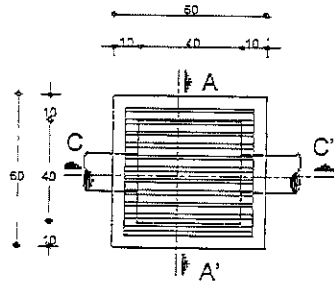
SIMBOLOGIA Y NOTAS:

- Registro con rejilla
- Registro con tapa ciega
- Red de aguas pluviales
- Red de aguas negras
- Red de aguas grasosas
- Trampa de grasas y arenero
- Trampa de combustibles

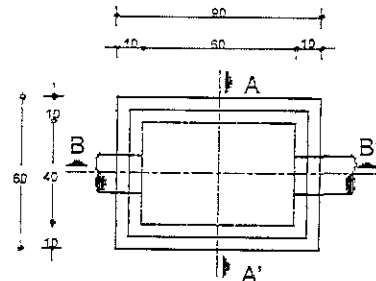
1. El diámetro de la red de drenaje pluvial estará en función del caudal recolectado y no podrá ser menor de 15 cm.
2. El diámetro de la red de aguas residuales estará de acuerdo al gasto total y no podrá ser menor de 15 cm (15").
3. La pendiente mínima de las tuberías del drenaje será del 2 %
4. La tubería del drenaje aceitoso será de cemento, acero, polietileno de alta densidad o algún otro material que cumpla con las normas y estándares nacionales e internacionales

PLANO V-10

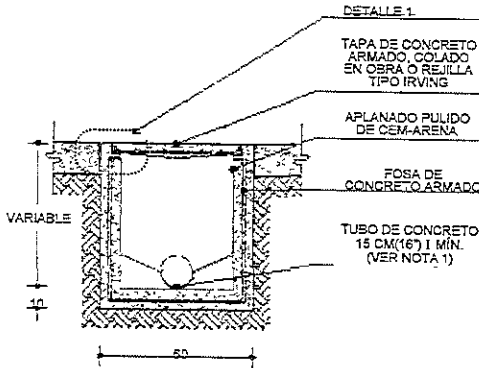
Sistema de drenaje



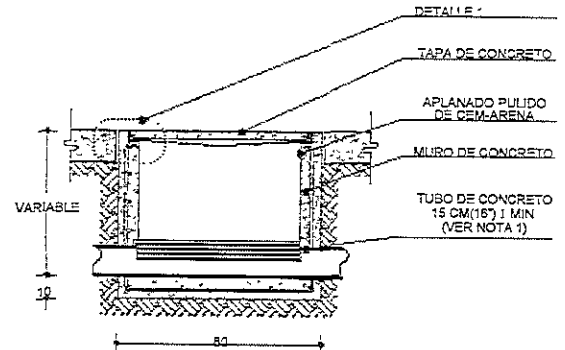
PLANTA
REGISTRO CON TAPA DE REJILLA



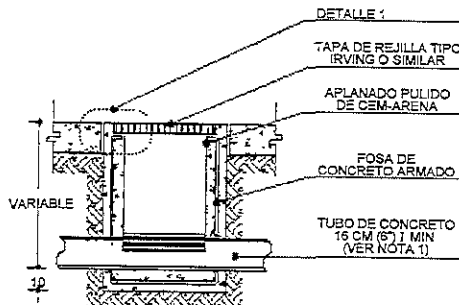
PLANTA
REGISTRO CON TAPA CIEGA



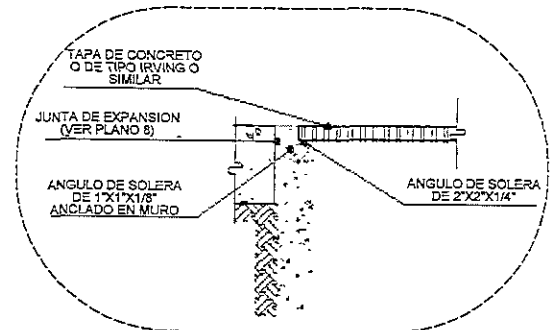
CORTE A-A'
REGISTRO CON TAPA CIEGA
O TAPA REJILLA



CORTE B-B'
REGISTRO CON TAPA CIEGA



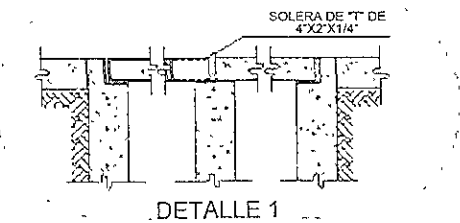
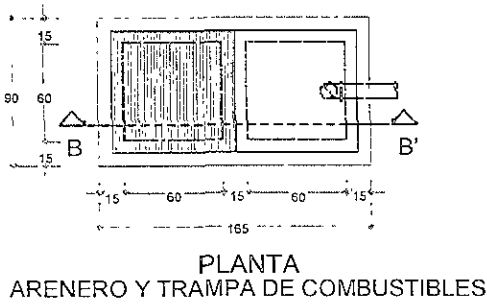
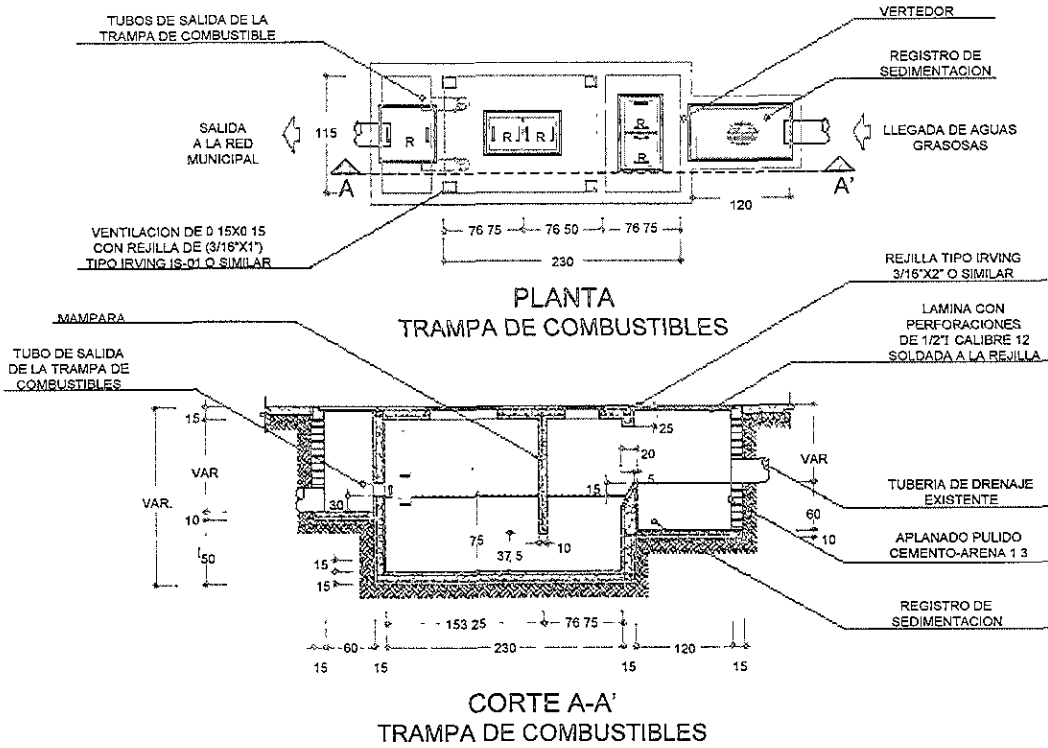
CORTE C-C'
REGISTRO CON TAPA DE REJILLA



DETALLE 1

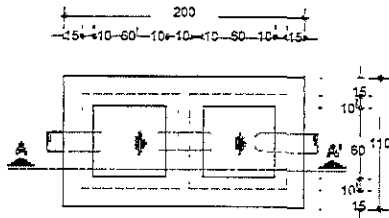
NOTAS:

1. La tubería del drenaje será de cemento acero, polietileno de alta densidad o algún otro material que cumpla con las normas y estándares nacionales e internacionales.
2. Acotaciones en centímetros.

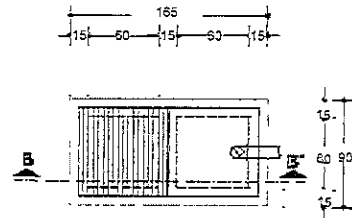


NOTAS:

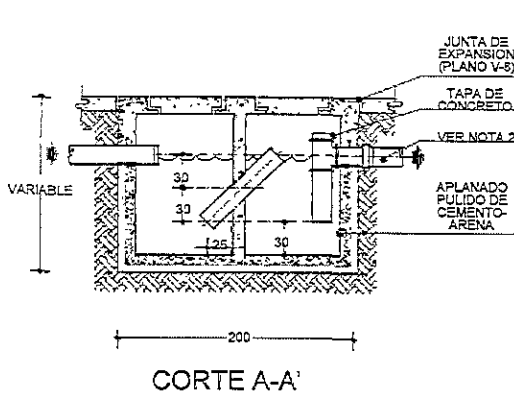
1. Este plano será aplicable sólo en el distrito Federal, es responsabilidad de las autoridades competentes su cambio o modificación
2. Acotaciones en centímetros



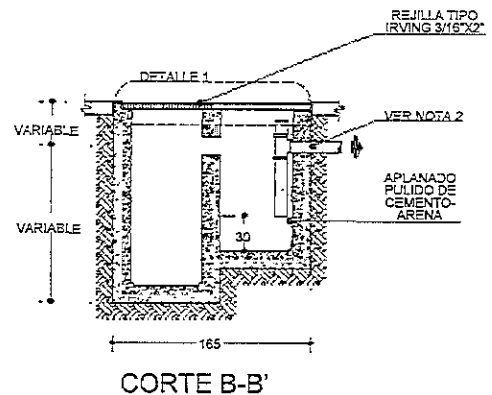
PLANTA
TRAMPA DE COMBUSTIBLES



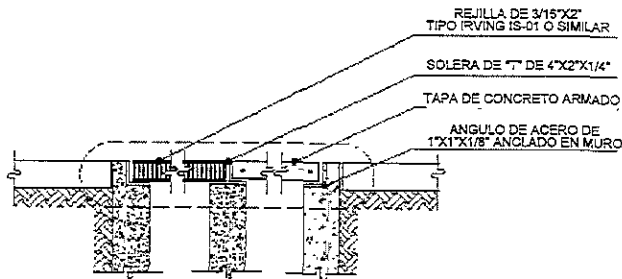
PLANTA
ARENERO Y TRAMPA DE GRASAS



CORTE A-A'

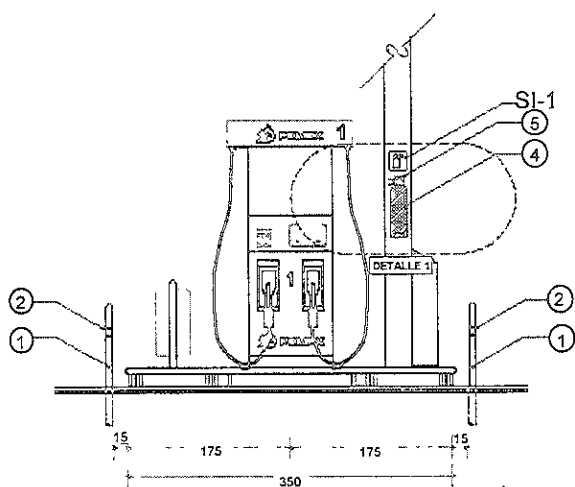


CORTE B-B'

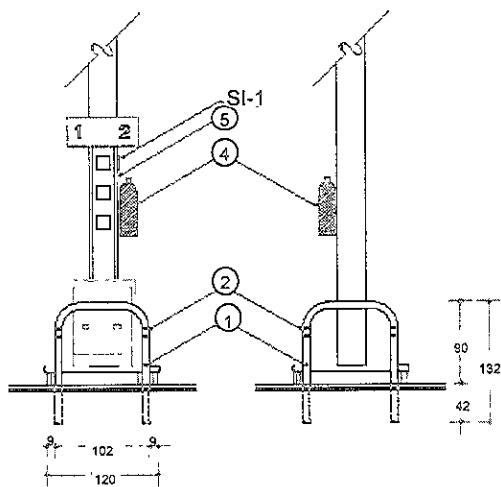


NOTAS:

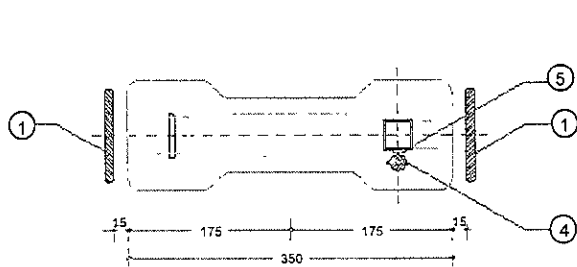
1. Este plano será aplicable en toda la República mexicana, excepto en el Distrito Federal.
2. Tubos de cemento, fierro fundido, acero, polietileno de alta densidad o cualquier otro que cumpla con las normas y estándares internacionales.
3. Aotaciones en centímetros.



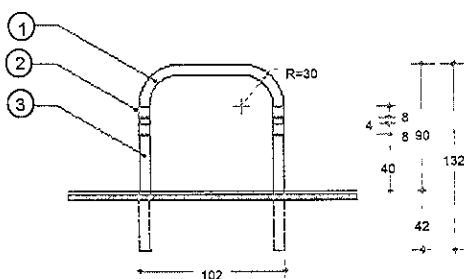
ALZADO FRONTAL



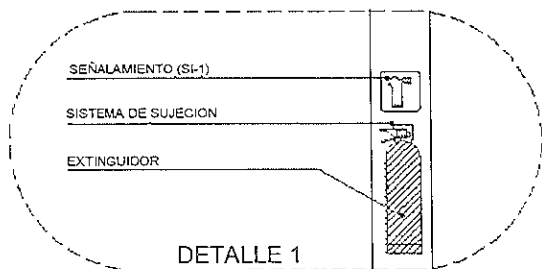
ALZADOS LATERALES



PLANTA MODULO DISPENSARIO



DETALLE DE PROTECCION



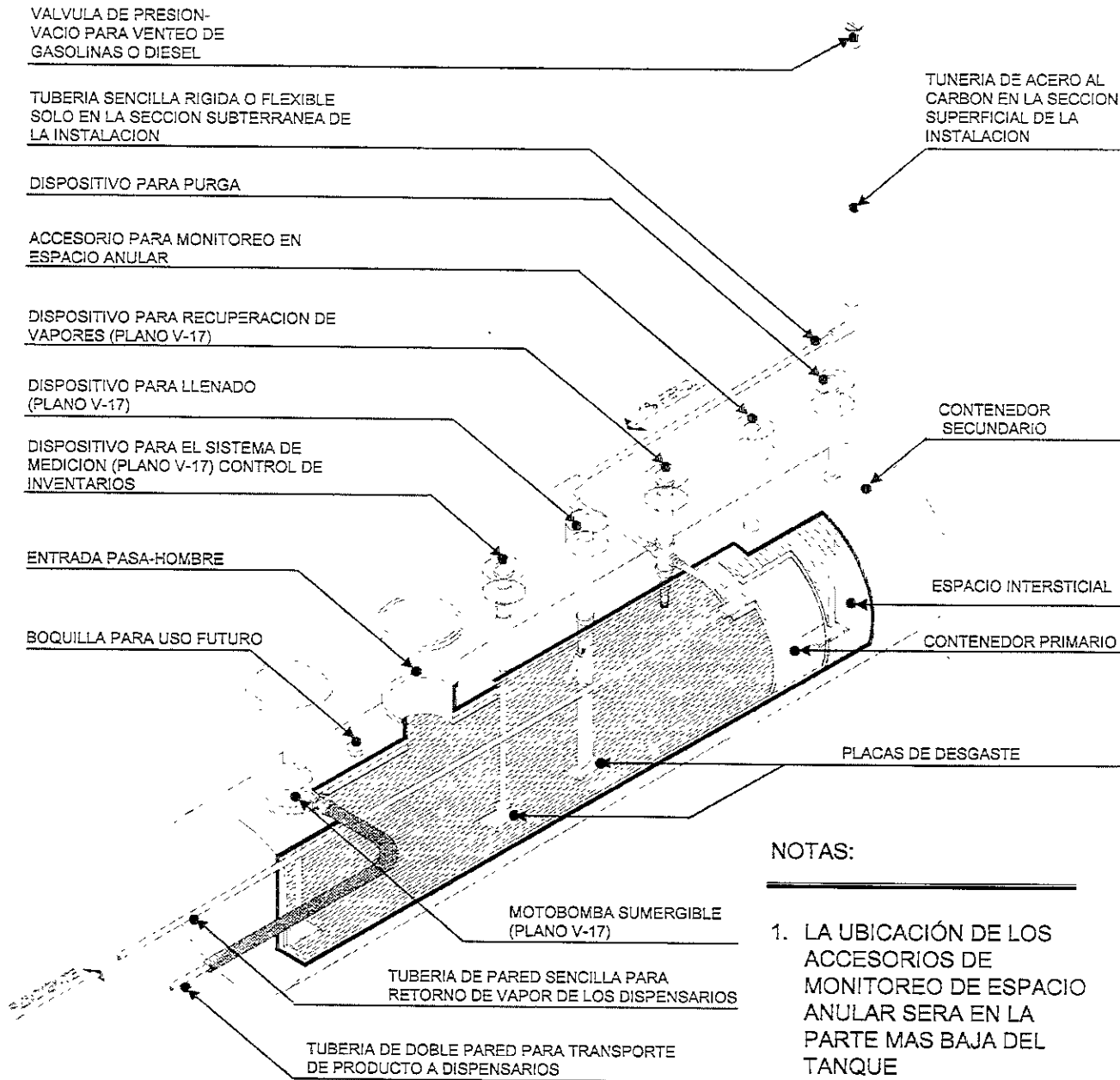
SIMBOLOGIA Y NOTAS:

- ① Elemento protector
- ② Cinta reflejante en color PMS 186
- ③ Tubo de acero de 4" I en color blanco
- ④ Extintor
- ⑤ Sistema de sujeción

SI-1 Tipo de señalamiento

1. La forma y diseño de los elementos protectores aquí propuestos es indicativa. Se podrá optar por otro diseño siempre que respete el ancho y la altura indicada.
2. El sistema de fijación de los extintores lo determinará el fabricante.
3. Acotaciones en centímetros.

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

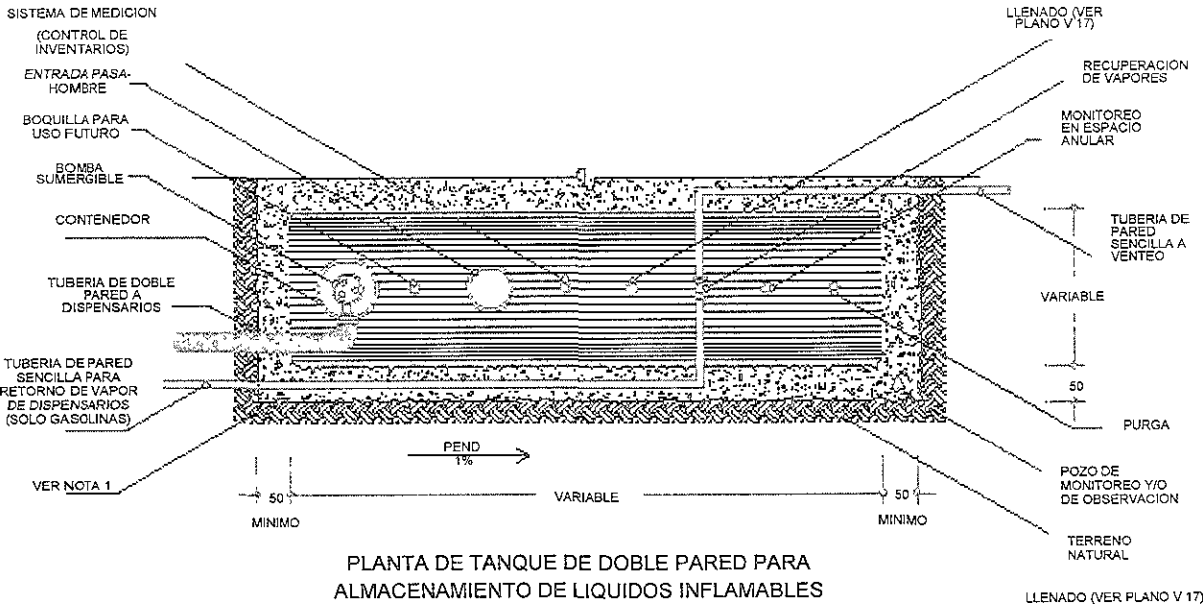


NOTAS:

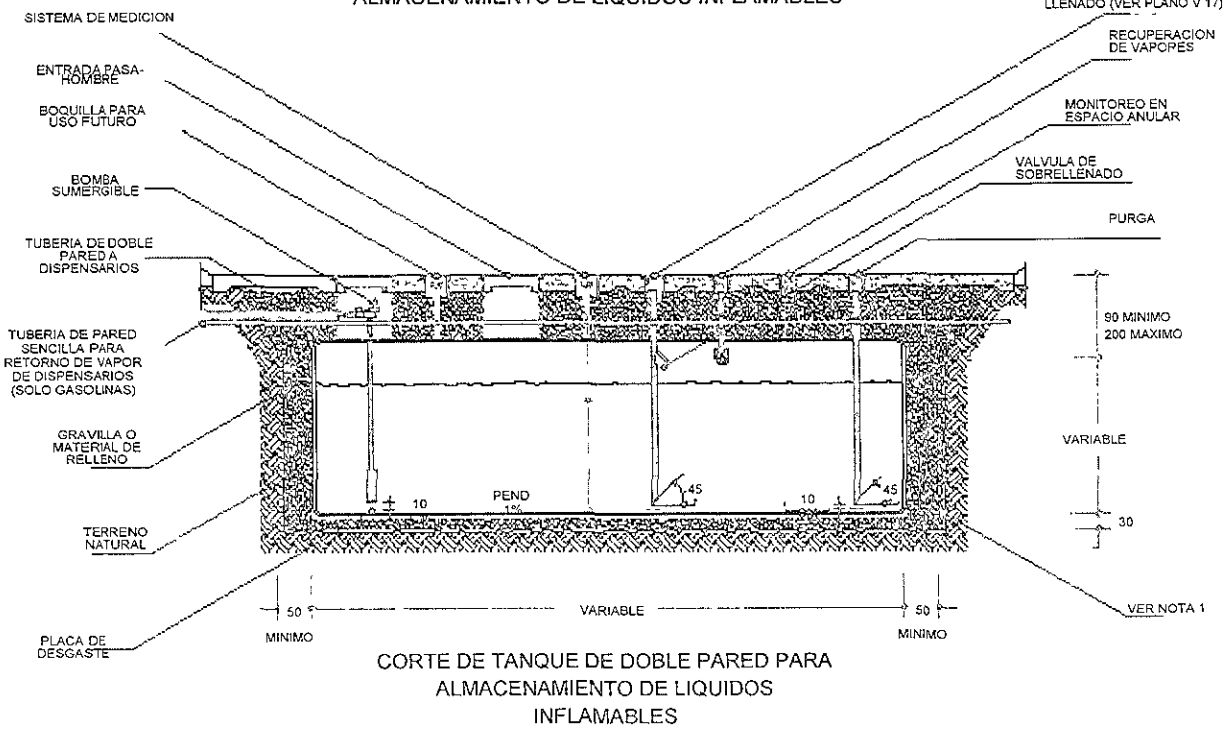
1. LA UBICACIÓN DE LOS ACCESORIOS DE MONITOREO DE ESPACIO ANULAR SERA EN LA PARTE MAS BAJA DEL TANQUE
2. LA LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS, ACCESORIOS Y BOQUILLAS VARIARA DE ACUERDO A LA MARCA DEL TANQUE Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

PLANO V-15

Isométrico de tanque de almacenamiento para líquidos inflamables y accesorios



**PLANTA DE TANQUE DE DOBLE PARED PARA
ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS INFLAMABLES**

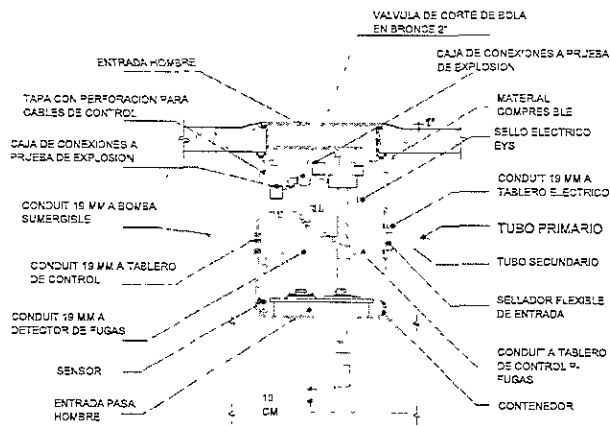


**CORTE DE TANQUE DE DOBLE PARED PARA
ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS
INFLAMABLES**

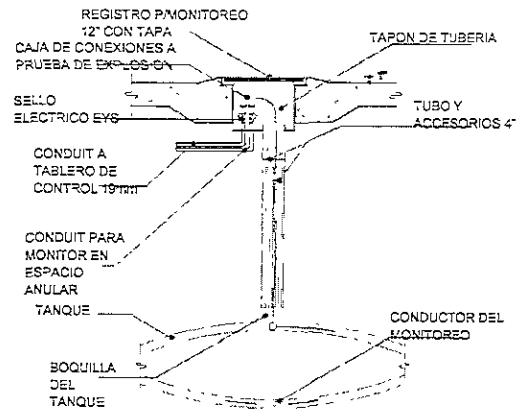
NOTAS:

- 1 MALLA GEOTEXTIL DE POLIESTER (OPCIONAL)
- 2 ACOTACIONES EN CENTRIMETROS

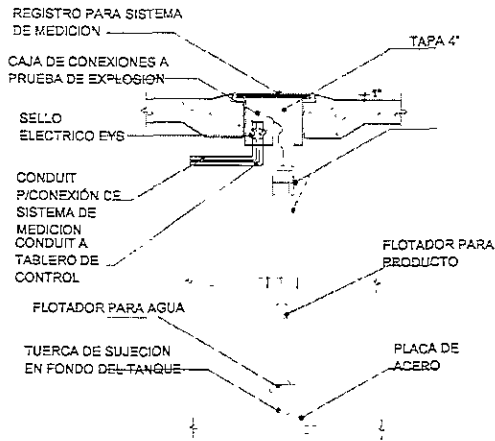
PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



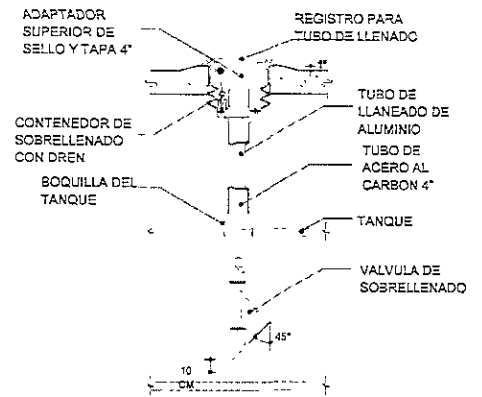
DETALLE 1.- BOMBA SUMERGIBLE



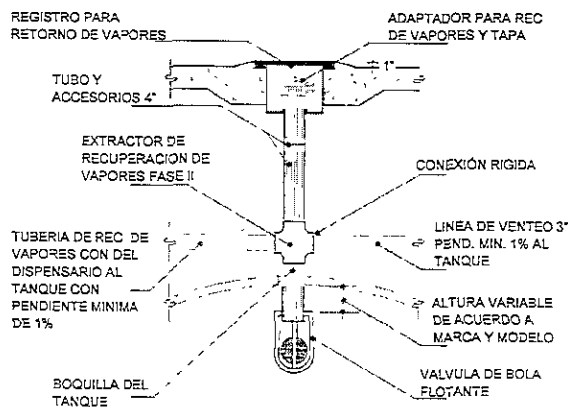
DETALLE 2.- MONITOREO EN ESPACIO ANULAR



DETALLE 3.- SISTEMA DE MEDICION



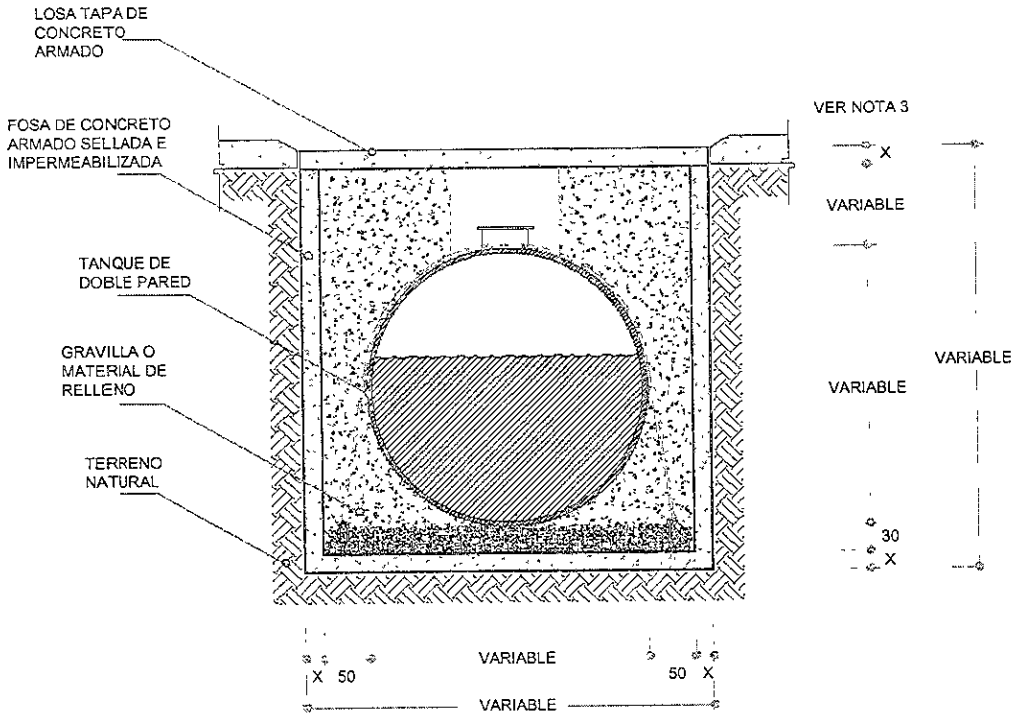
DETALLE 4.- DISPOSITIVO DE LLENADO



DETALLE 5.- CONEXION DE RETORNO DE VAPORES Y VENDEO

NOTAS:

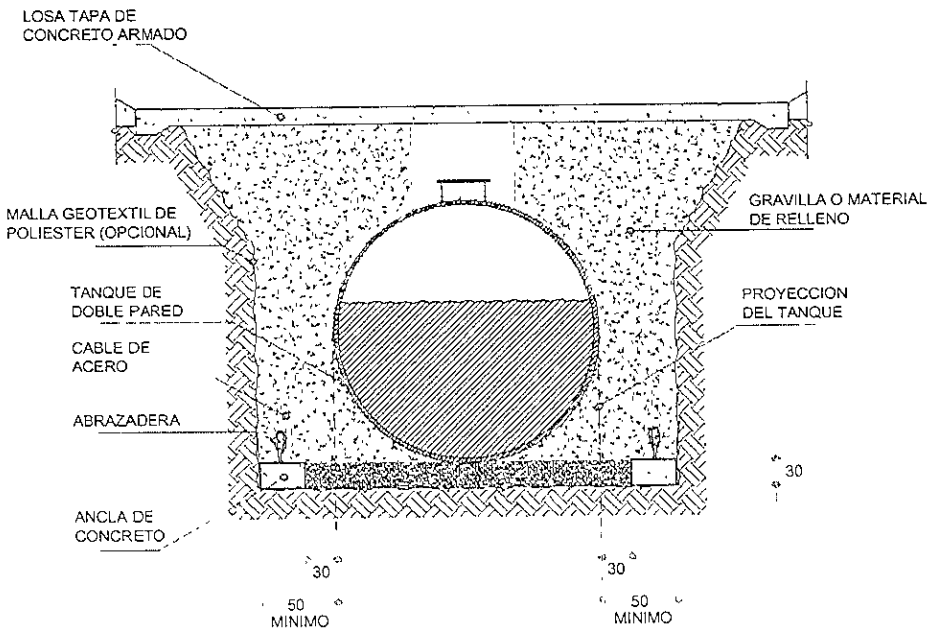
1. LA UBICACION DEL ACCESORIO PARA MONITOREO EN ESPACIO ANULAR SERA EN LA PARTE MAS BAJA DEL TANQUE
2. EL NIVEL SUPERIOR DE LAS TAPAS DE LOS REGISTROS QUEDARA A 1" ARRIBA DEL NPT
3. TODAS LAS TUBERIAS QUE CRUCEN EL CONTENEDOR DEBERAN TENER SELLADOR FLEXIBLE PARA MANTENER HERMETICIDAD
4. EN LAS TUBERIAS DE PRODUCTO DE DOBLE PARED SE DEJARA INSTALADA UNA ACOPLADORA DE PRUEBAS EN EL INTERIOR DE LOS CONTENEDORES



INSTALACION DE TANQUE EN FOSA DE CONCRETO, TABIQUE O MAMPOSTERIA

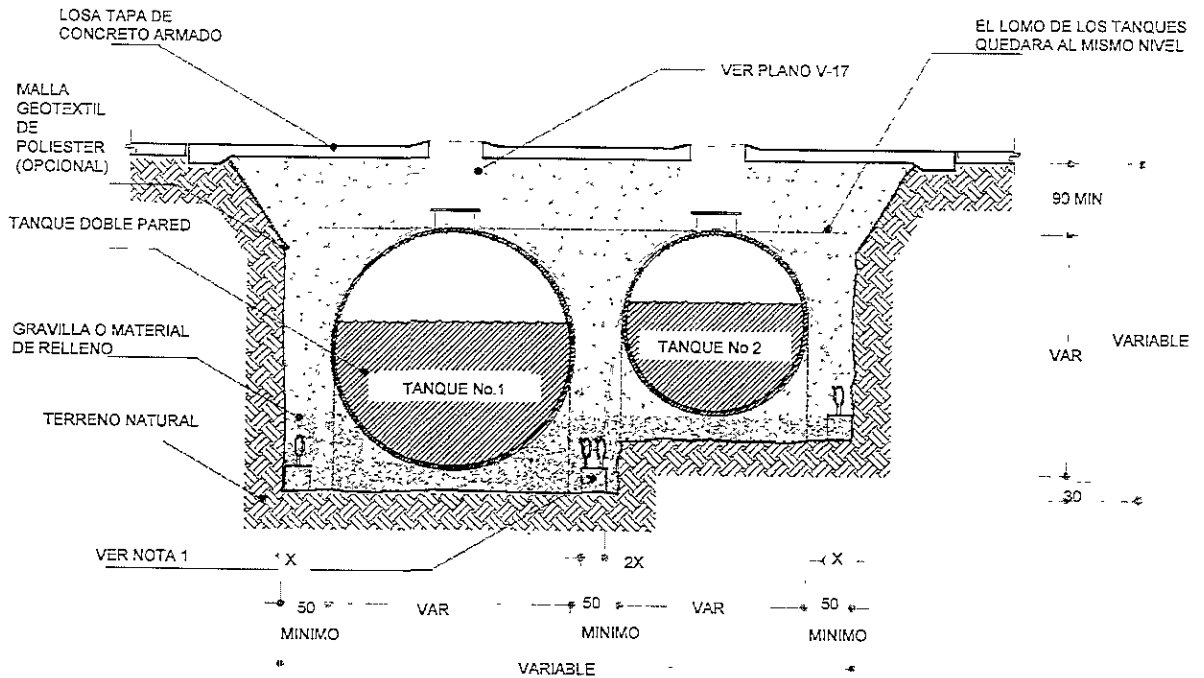
NOTAS

1. LA CONSTRUCCION DE LA FOSA DE CONCRETO ARMADO DEPENDERA DE LA RESISTENCIA DEL TERRENO Y DEL N.A.F., Y ES OPCIONAL DE ACUERDO A LO QUE SEÑALE LA AUTORIDAD LOCAL Y EL DISEÑO ESTRUCTURAL
2. SIEMPRE EXISTIRA UNA CAMA DE 30 cm DE MATERIAL DE RELLENO EN EL FONDO DE LA EXCAVACION
3. X= ESPESOR DE LOSA Y MUROS DE CONCRETO DE ACUERDO AL CALCULO ESTRUCTURAL
4. ACOTACIONES EN CENTIMETROS

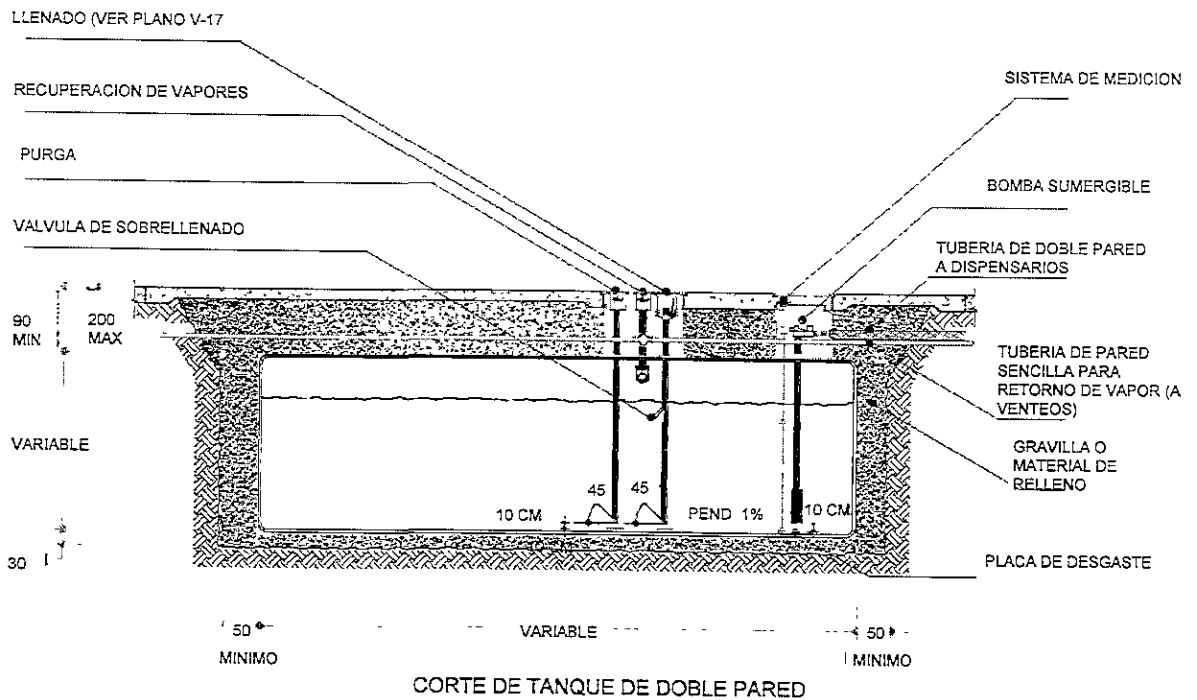


DETALLE DE ANCLAJE DE TANQUES SOBRE TERRENO NATURAL

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



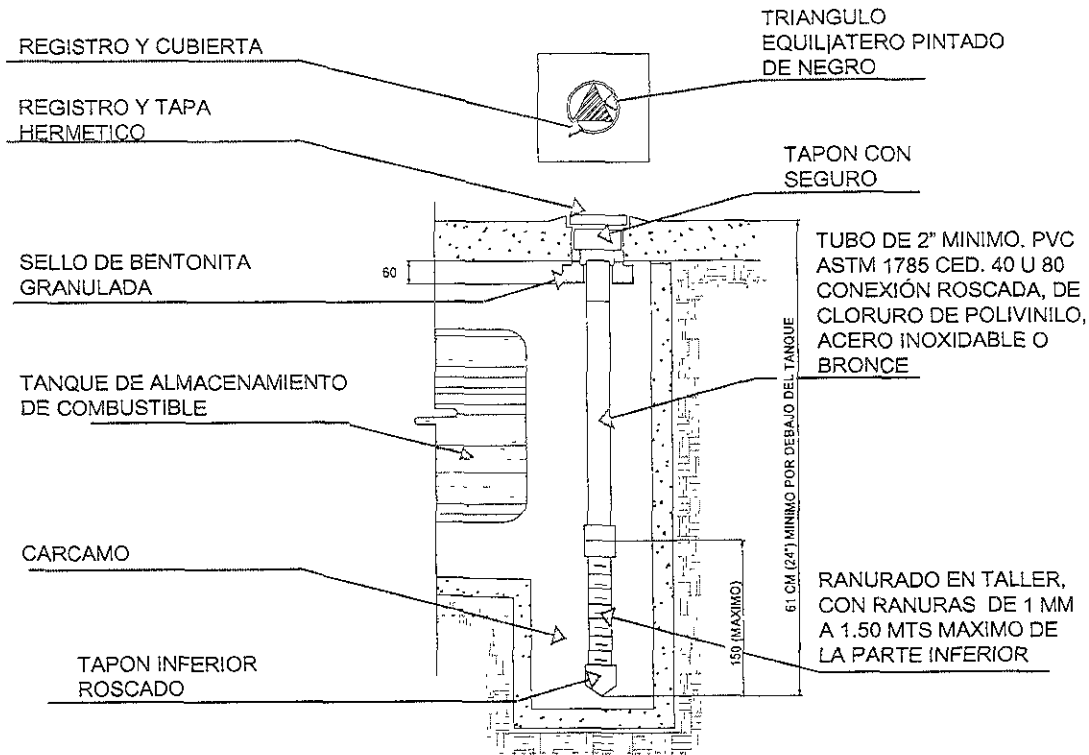
INSTALACION DE TANQUES DE DIFERENTES CAPACIDADES SOBRE TERRENO NATURAL



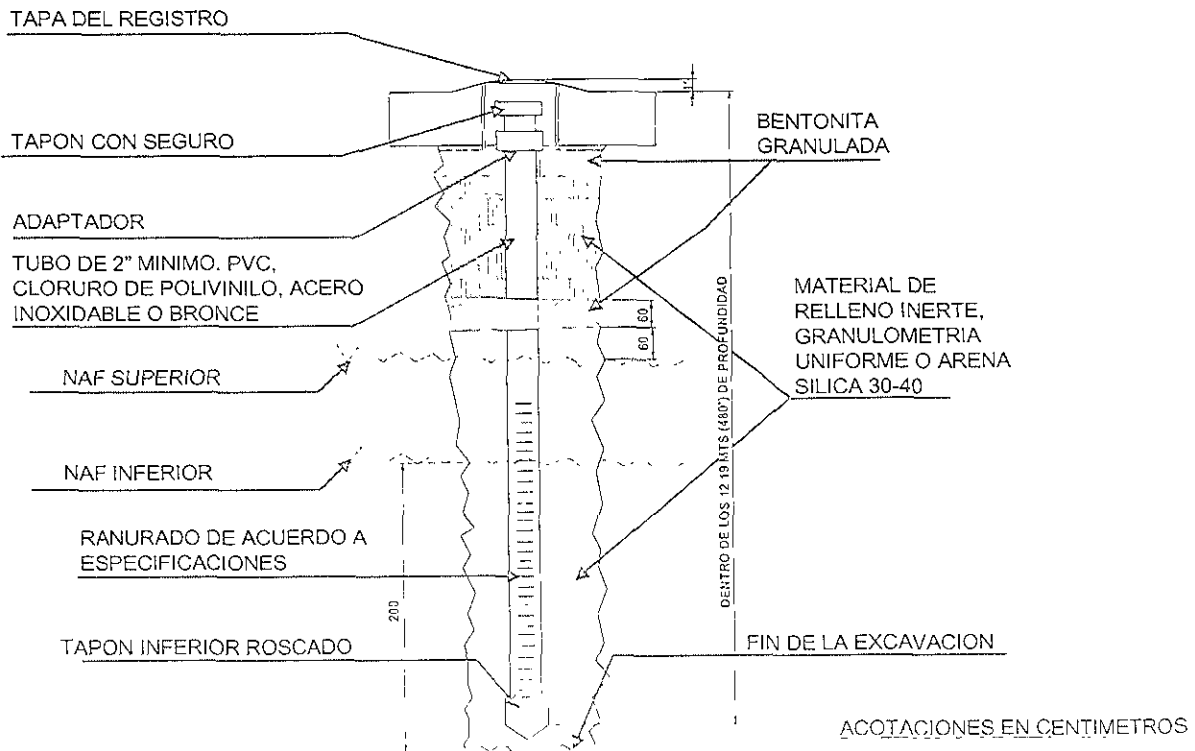
CORTE DE TANQUE DE DOBLE PARED

NOTAS :

1. UNA VIGA O "MUERTO" DE CONCRETO PUEDE SER UTILIZADO PARA SUJETAR DOS TANQUES, COLOCANDO PUNTOS DE ANCLAJE INDEPENDIENTES PARA CADA TANQUE Y CALCULANDO PREVIAMENTE EL ESFUERZO DE FLOTACION.
2. ACOTACIONES EN CENTRIMETROS.



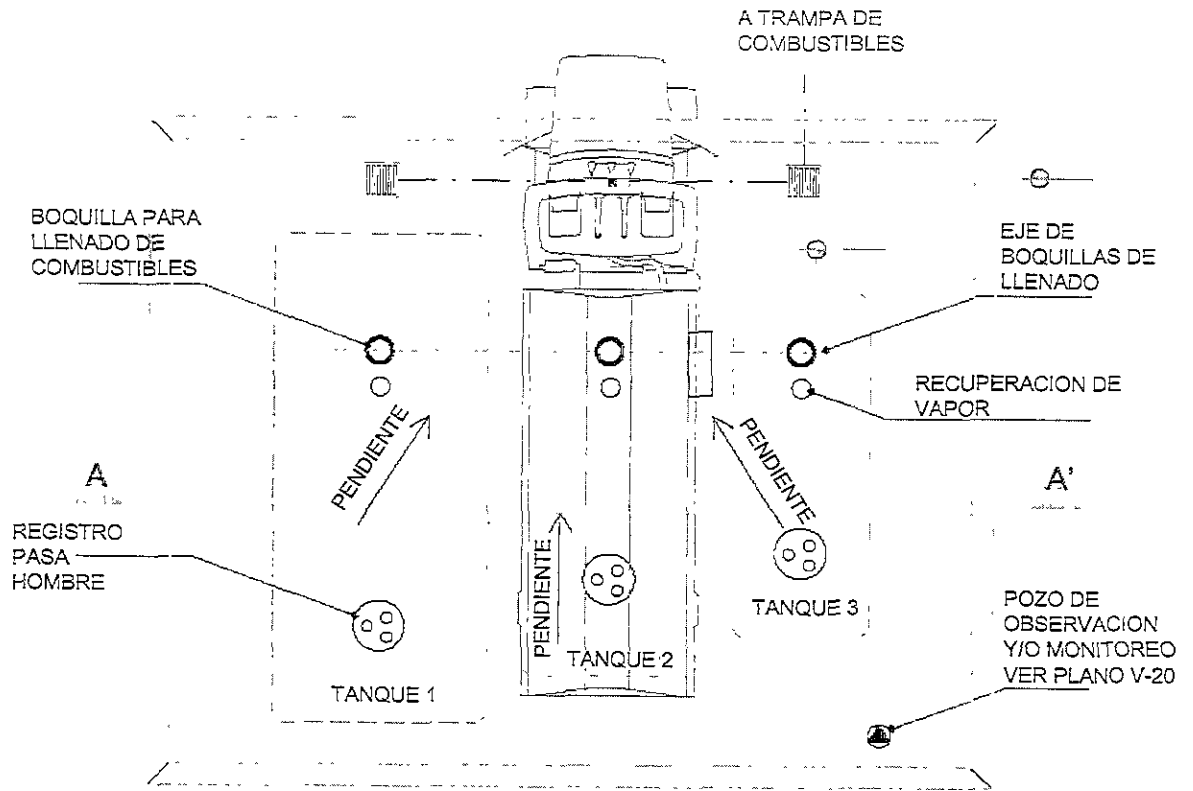
POZO DE OBSERVACION



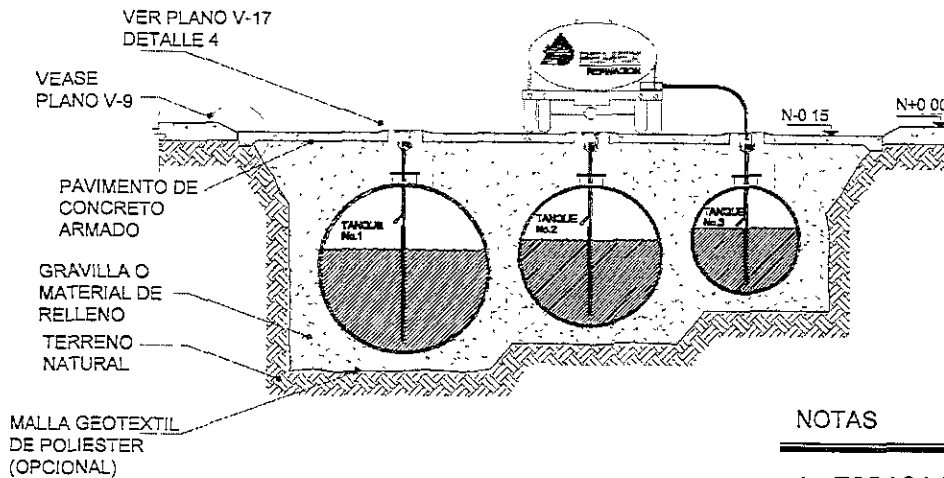
POZO DE MONITOREO

PLANO V-20

Pozos de monitoreo y observación



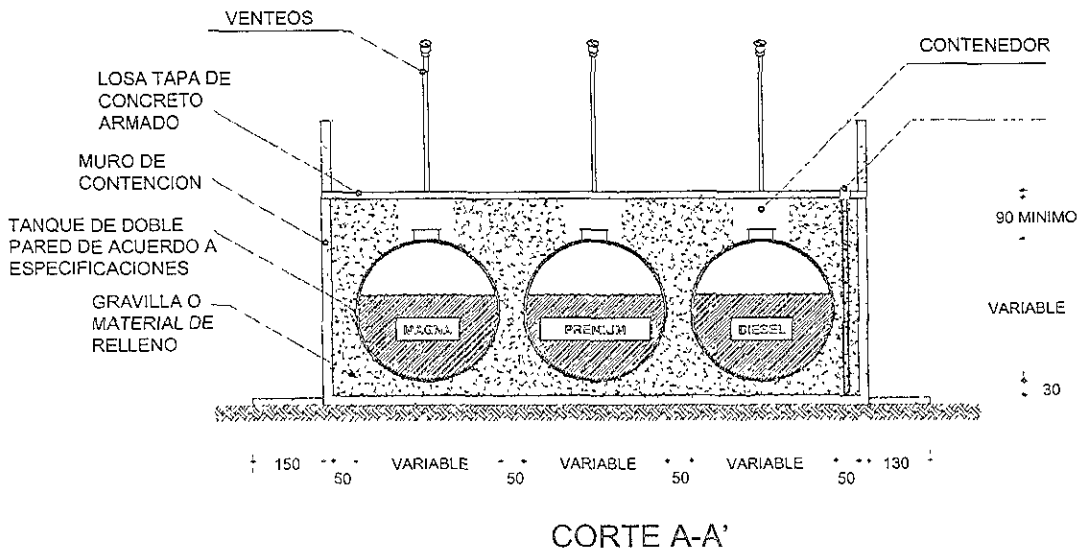
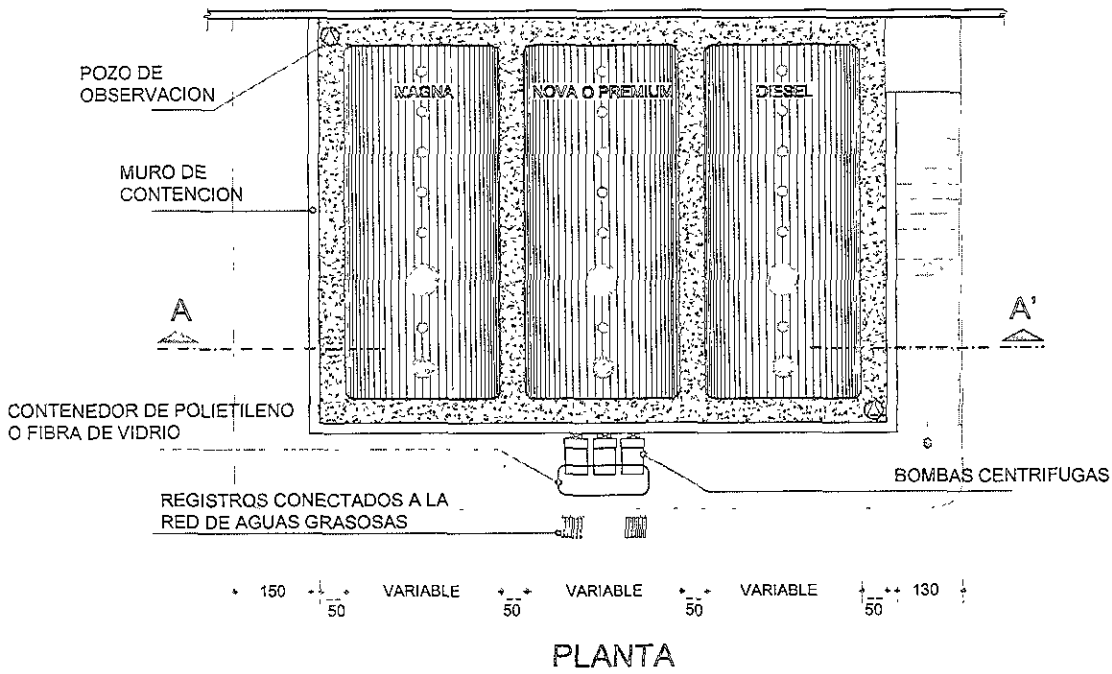
PLANTA DE ZONA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE



CORTE A - A'

NOTAS

1. TODAS LAS BOQUILLAS DE LLENADO ESTARAN ALINEADAS EN UN MISMO EJE
2. EL NIVEL DEL PAVIMENTO EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO IRA 15 CM DEBAJO DE LOS NIVELES DE PISO ADYACENTES.



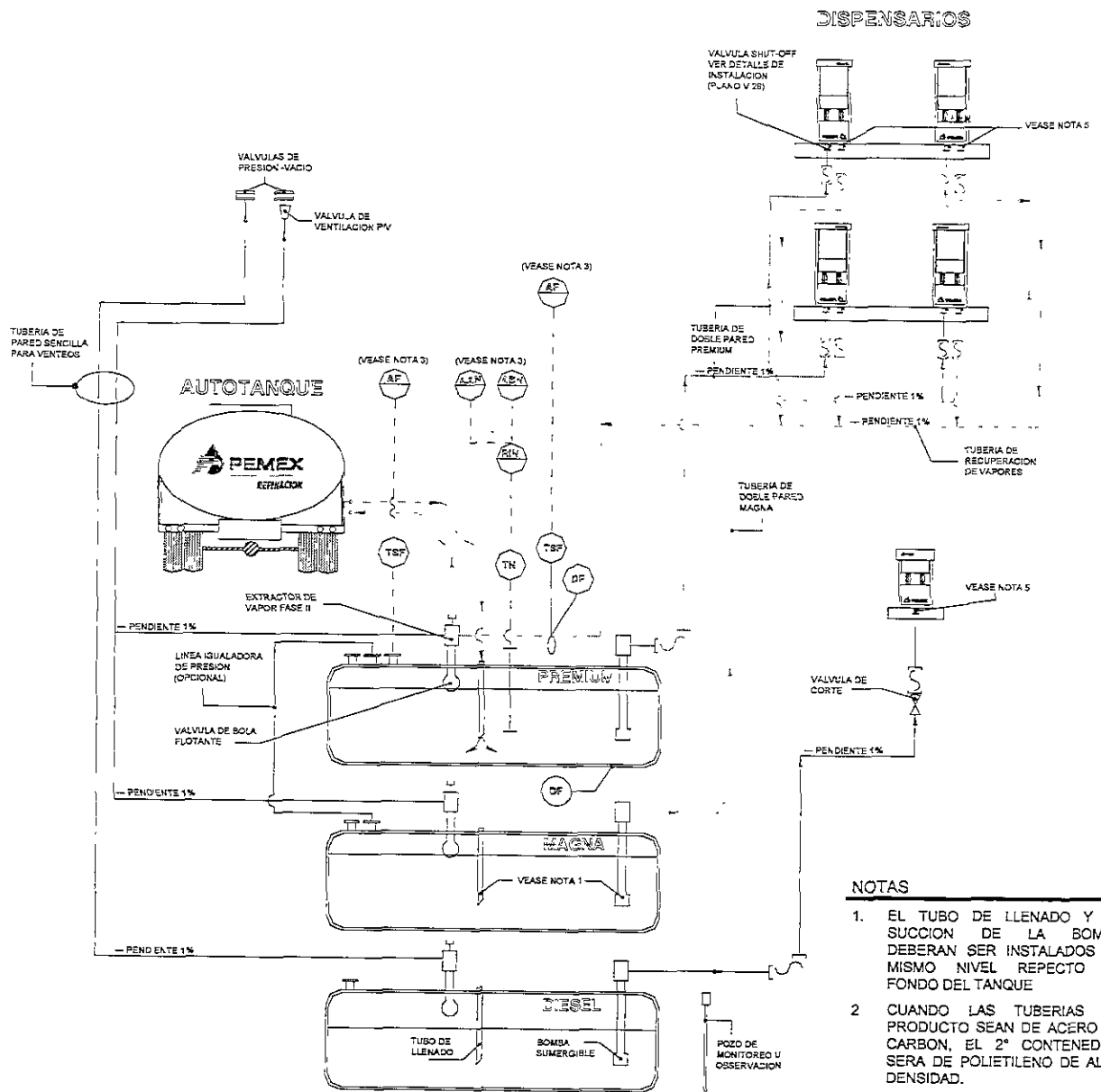
NOTAS:

1. LA INSTALACION SUPERFICIAL DE LOS TANQUES SE HARA CUANDO SEA JUSTIFICABLE Y PREVIA AUTORIZACION DE PEMEX REFINACION
2. LA BOVEDA DE ALOJAMIENTO DE LOS TANQUES SE DESPLANTARA SOBRE TERRENO NATURAL PREVIAMENTE COMPACTADO Y CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBIDAMENTE CALCULADOS.
3. EL SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES SERA DEL TIPO ASISTIDO, A FIN DE EVITAR LOS SELLOS HIDRAULICOS CAUSADOS POR LOS DESNIVELES DE LAS TUBERIAS
4. ACOTACIONES EN CENTIMETROS

PLANO V-22

Tanque superficiales confinados

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

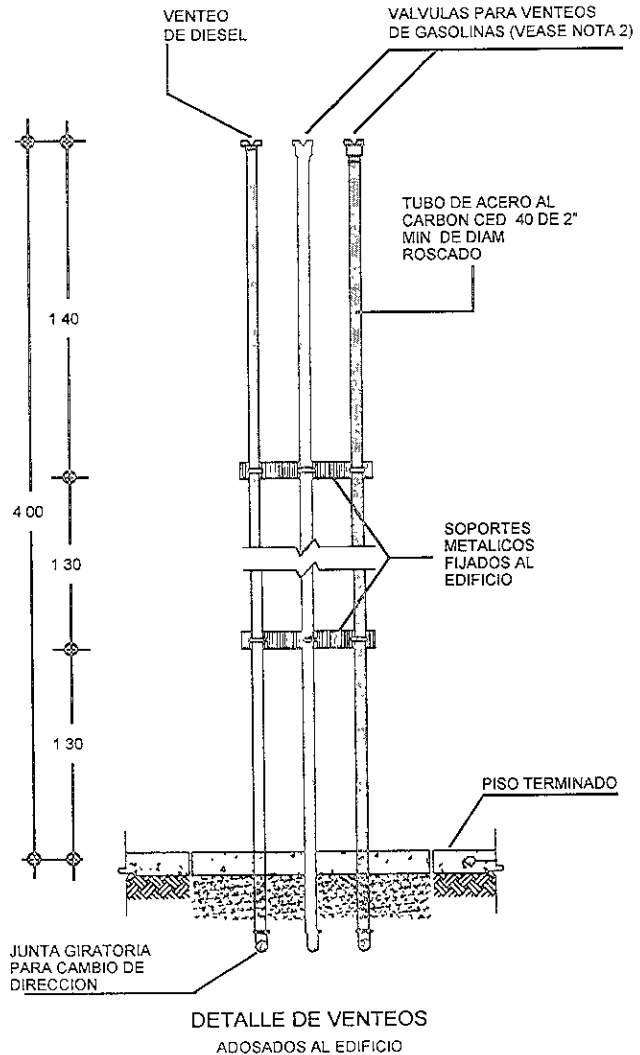
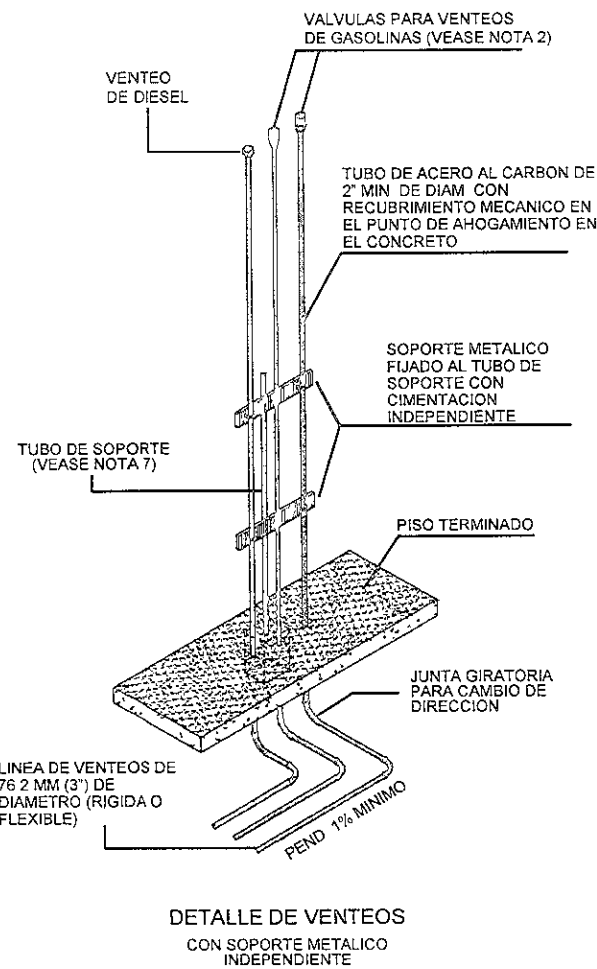


NOTAS

1. EL TUBO DE LLENADO Y LA SUCCION DE LA BOMBA DEBERAN SER INSTALADOS AL MISMO NIVEL REPECTO AL FONDO DEL TANQUE
2. CUANDO LAS TUBERIAS DE PRODUCTO SEAN DE ACERO AL CARBON, EL 2° CONTENEDOR SERA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.
3. LA INSTRUMENTACION INDICADA SERA LA MISMA EN TODOS LOS TANQUES.
4. CUANDO LA TUBERIA SEA NO METALICA RIGIDA O FLEXIBLE, SE INSTALARA DE ACUERDO AL FABRICANTE
5. LA ZONA DE FRACTURA DE LA VALVULA SHUT-OFF SE COLOCARA A NIVEL DE PISO DEL MODULO DE ABASTECIMIENTO

SYMBOLOLOGIA

	VALVULA DE VENTILACION		DE- DETECTOR DE FUGAS LOCAL
	LINEAS DE RECUPERACION DE VAPORES		TSF- TRANSMISOR DE SEÑAL DE FUGA LOCAL
	LINEAS DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS		TN- TRANSMISOR DE NIVEL LOCAL
	ALARMA DE BAJO NIVEL		TIN- REGISTRO DE NIVEL DE TABLERO
	CONEXION FLEXIBLE		AP- ALARMA LUMINOSA Y SONORA EN TABLERO
	VALVULA DE CORTE		ALN- ALARMA DE ALTO NIVEL EN TABLERO
	VALVULA SHUT-OFF (FLUIDOS o VAPORES)		

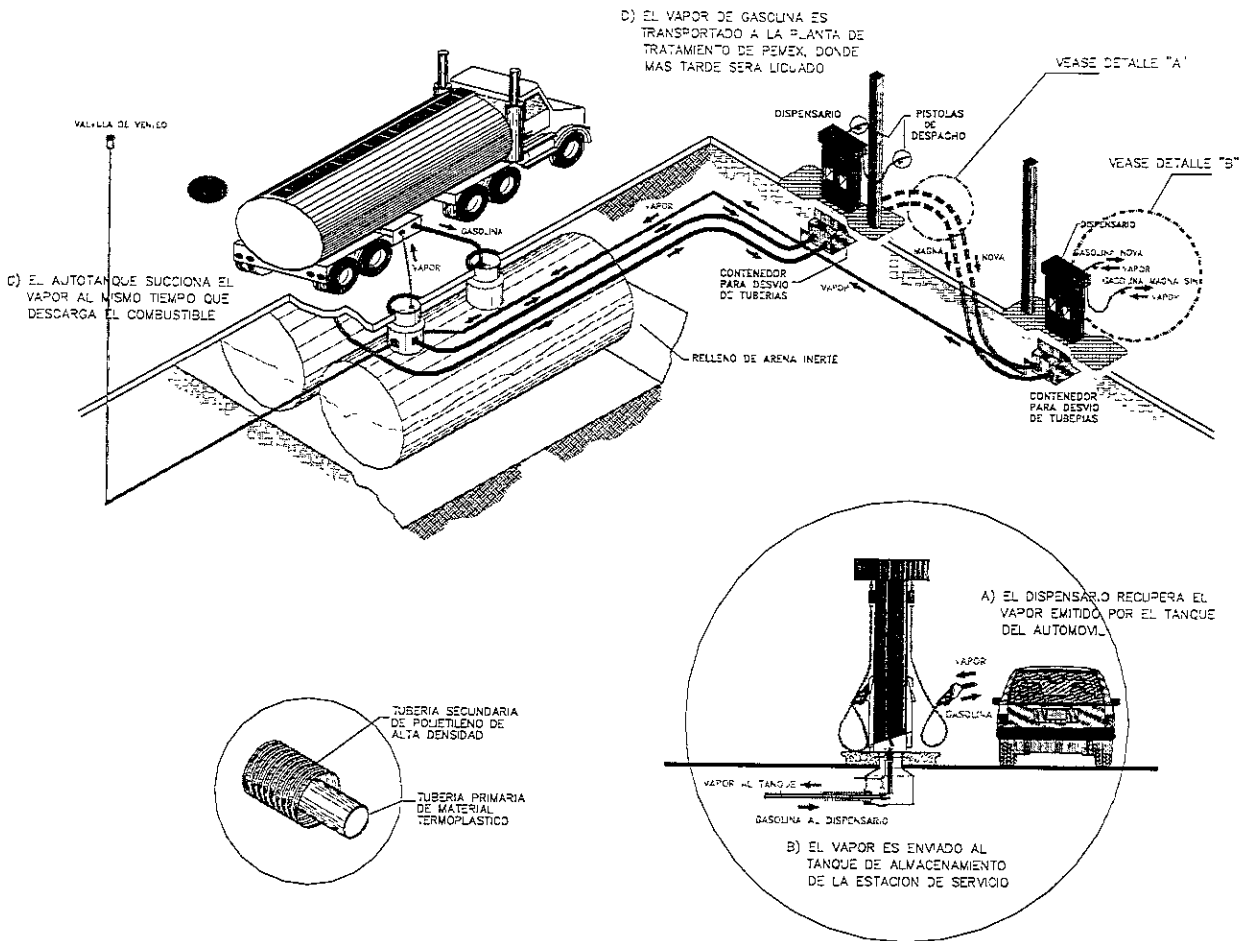


NOTAS

- 1 LA TUBERIA PRIMARIA SERA PROBADA ANTES DE SELLAR LA TUBERIA SECUNDARIA
- 2 PARA EL VENTEO DE GASOLINAS SE USARAN VALVULAS DE PRESION-VACIO
- 3 LA ALTURA DE LAS VENTILACIONES ESTARA SUJETA TAMBIEN A LAS SIGUIENTES LIMITACIONES, NO LOCALIZAR LAS VENTILAS DENTRO DE
 - a) EDIFICIOS O COLUMNAS DE EDIFICIOS
 - b) 1 MTS DE ELECTRODOS DE NEON A CAJA DE CONEXIONES
 - c) 1 MTS DE SEÑALES ELECTRICAS
 - d) 8 MTS DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALDERAS
 - e) 3 MTS DE VENTANAS O PROPIEDADES CONTIGUAS
 - f) 8 MTS DE AREAS FRECUENTEMENTE OCUPADAS
 - g) 1.50 MTS DE ACOMETIDA, ACCESORIOS O CAJAS ELECTRICAS




- 4 LA ALTURA MINIMA DE VENTEOS SOBRE PISO TERMINADO ES DE 4.00 MTS
- 5 SI LOS VENTEOS QUEDAN ADOSADOS A UN EDIFICIO, LAS VALVULAS IRAN A 60 CM MINIMO DESPUES DE SOBREPASAR EL NIVEL MAS ALTO DEL EDIFICIO
- 6 SI LAS LINEAS DE VENTEO QUEDAN ADOSADAS A UN EDIFICIO, SE FIJARAN CON ABRAZADERAS A LOS SOPORTES MECANICOS, QUE A SU VEZ SE FIJARAN AL EDIFICIO
- 7 SI LAS LINEAS DE VENTEO NO QUEDAN ADOSADAS A UN EDIFICIO, ENTONCES LOS SOPORTES METALICOS SE FIJARAN A UN TUBO METALICO CON CIMENTACION INDEPENDIENTE
- 8 EL CAMBIO DE DIRECCION DE LAS LINEAS DE VENTILACION SE HARA CON JUNTAS GIRATORIAS Y QUEDARAN POR DEBAJO DEL ESPESOR DE PISO TERMINADO
- 9 ACOTACIONES EN METROS

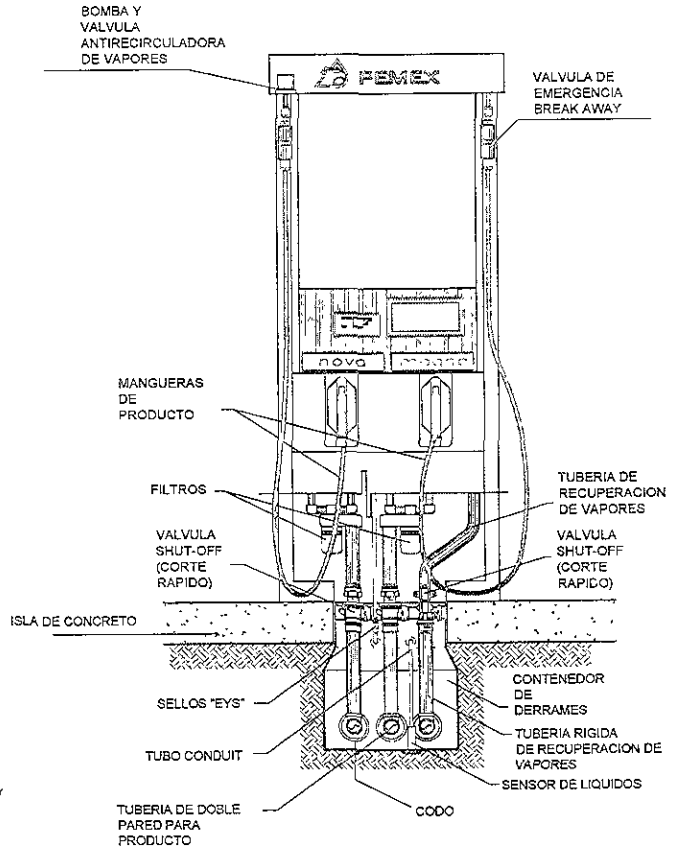
PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



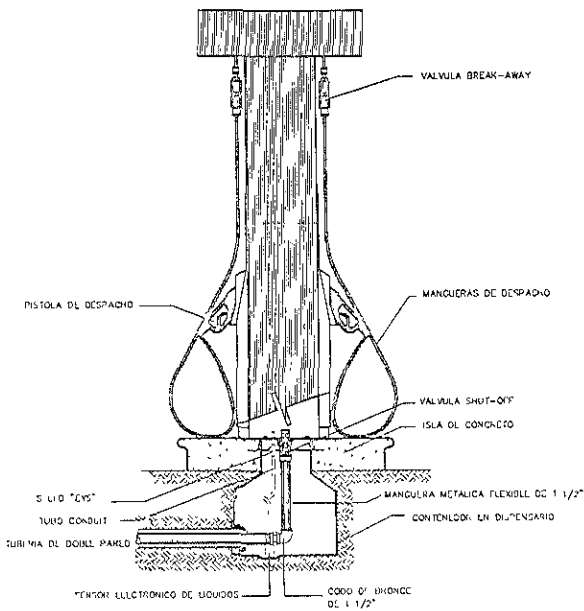
NOTAS:

1. PARA EL VENTEO DE GASOLINAS SE USARAN VALVULAS DE PRESION-VACIO
2. CUANDO LA LINEA DE RECUPERACION DE VAPORES INTERCONECTE LOS TANQUES DE GASOLINA, DEBERA LLEGAR PRIMERO AL TANQUE DE GASOLINA CON MENOR OCTANAJE.

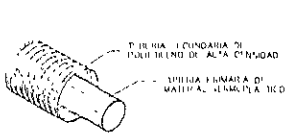
-  TUBERIA DE DOBLE PARED PARA GASOLINA MAGNA
-  TUBERIA DE DOBLE PARED PARA GASOLINA PREMIUM
-  TUBERIA DE RECUPERACION DE VAPORES

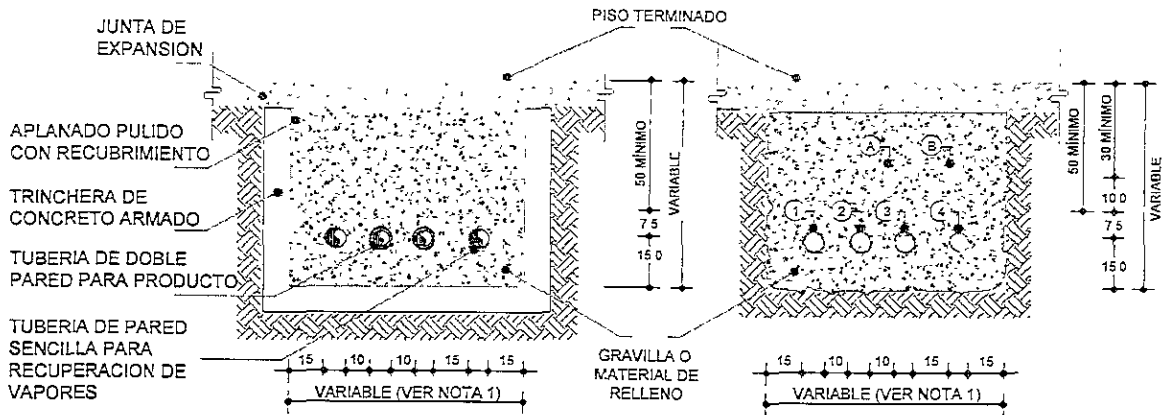


CORTE LONGITUDINAL
DISPENSARIO GASOLINAS



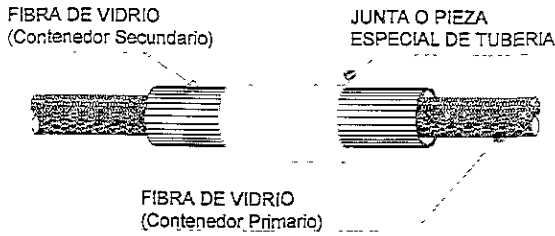
CORTE TRANSVERSAL



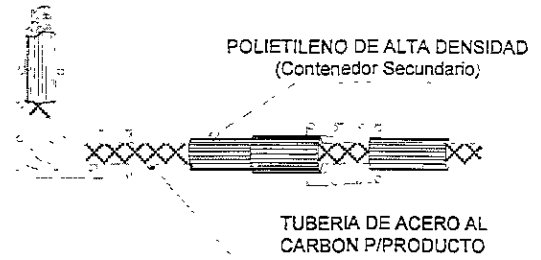


TRINCHERA PARA TUBERIAS
(Opcional, ver nota 2)

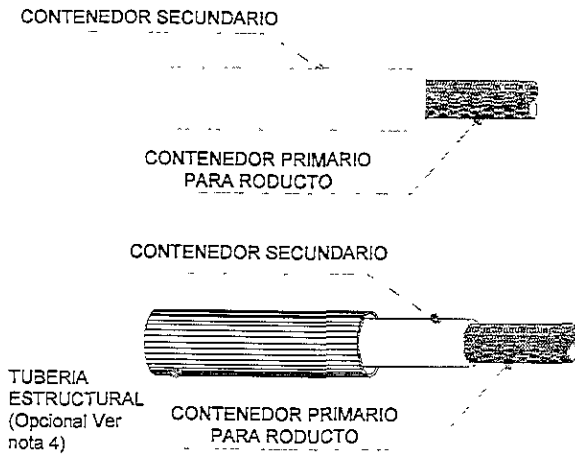
EXCAVACION PARA TUBERIAS DE PRODUCTO Y SERVICIOS



TUBERIA RIGIDA DE DOBLE PARED



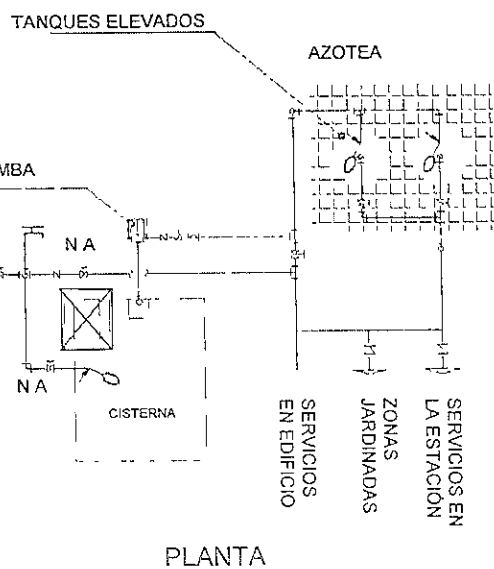
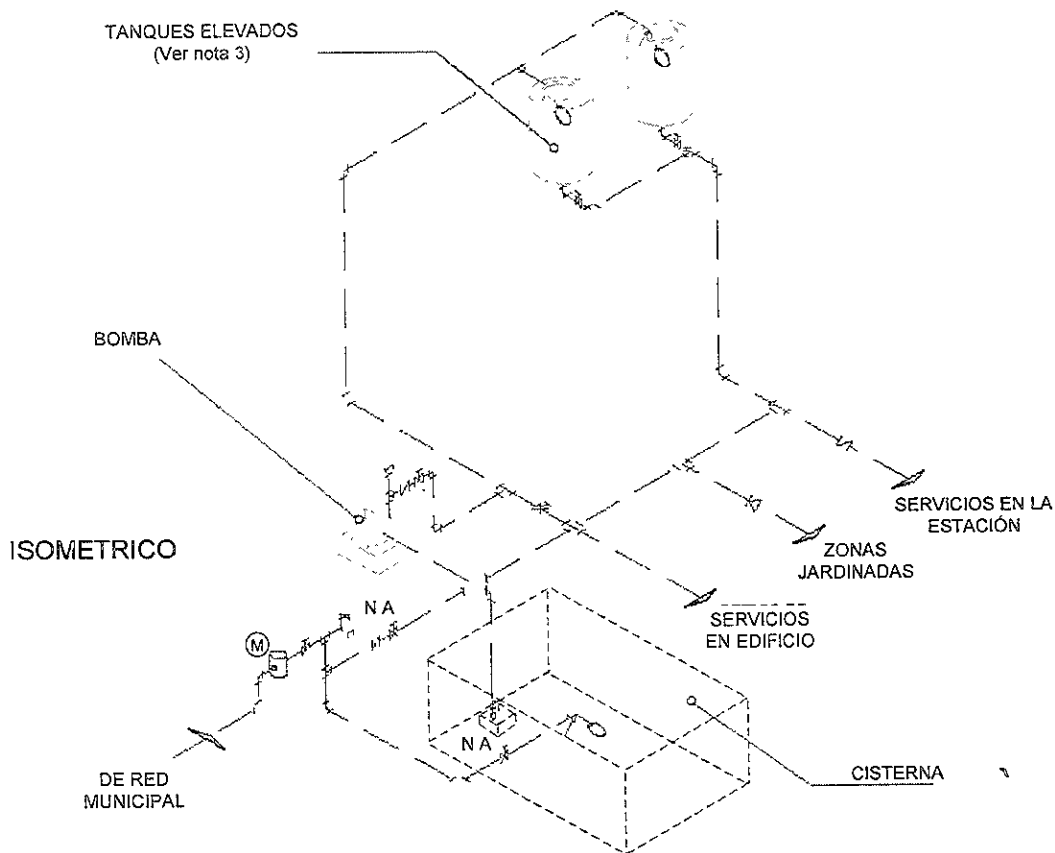
TUBERIA RIGIDA DE DOBLE PARED



TUBERIAS FLEXIBLES DE DOBLE PARED

SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

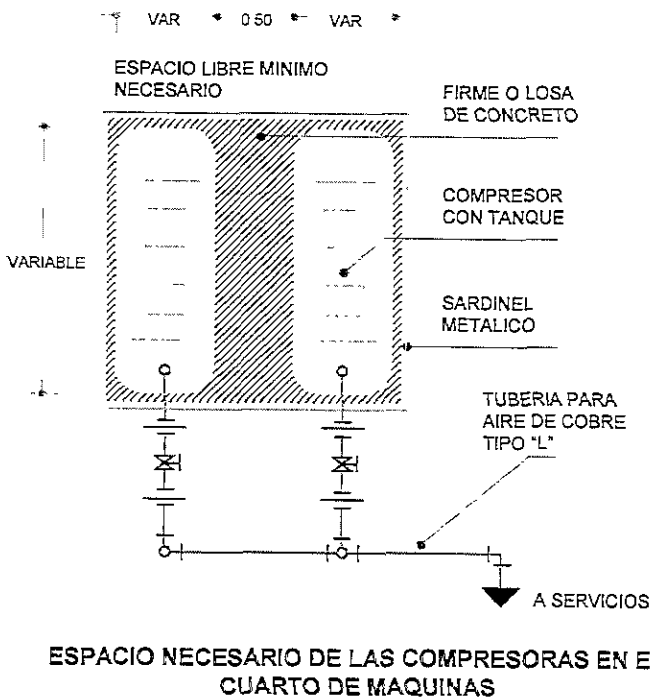
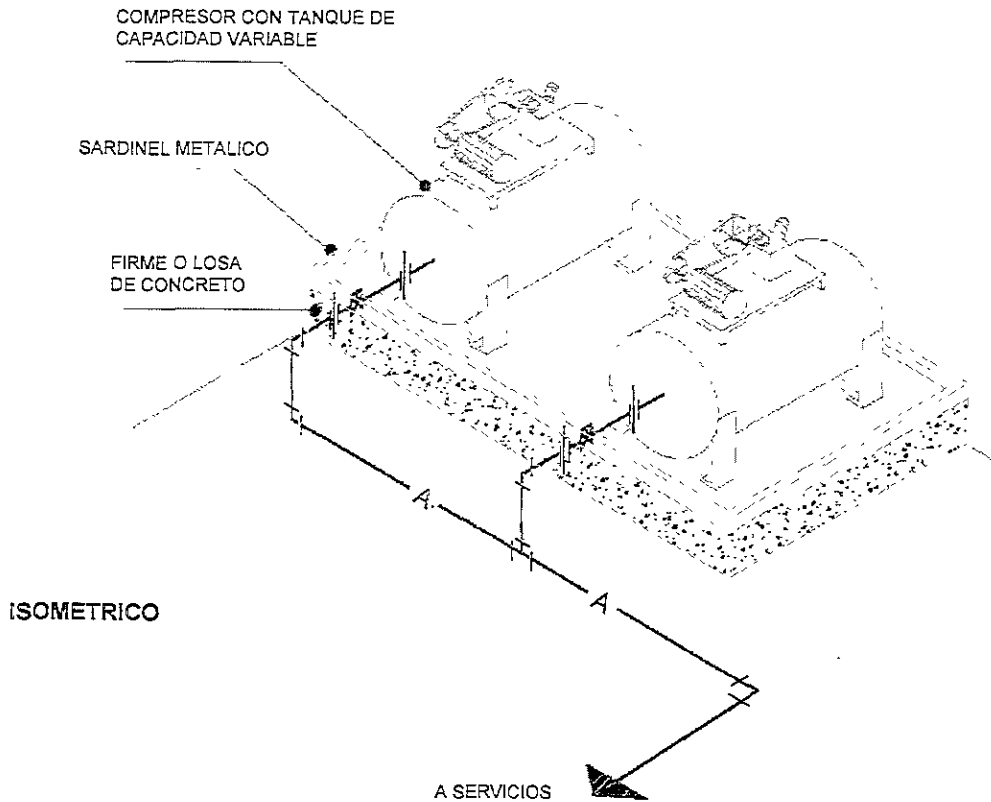
- (A) Tubería de cobre tipo "L" (Agua)
 - (B) Tubería de cobre tipo "L" (Aire)
 - (1) Tubería doble pared p/gasolina Magna
 - (2) Tubería doble pared p/gasolina Premium
 - (3) Tubería doble pared p/diesel
 - (4) Tubería pared sencilla p/vapores
1. El ancho de la trinchera o excavación varia de acuerdo al número de tuberías y al diámetro de las mismas
 2. Las tuberías de producto de doble pared no requieren trinchera de concreto armado (opcional)
 3. Las tuberías utilizadas deberán contar con certificado UL
 4. Cuando la tubería flexible primaria y secundaria estén integradas podrán utilizar tubería estructural para facilitar la inspección y mantenimiento



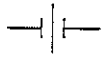

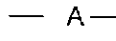
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

(M)	Medidor de agua
⊗	Válvula de compuerta
┌─┴─┐	Válvula de manguera
┌─┴─┐	Válvula Check
┌─┴─┐	Válvula antisifón
⊕	Válvula flotador de alta presión
▽	Pichancha
N A	Normalmente abierta
—	Tubería para agua fría de cobre tipo "L"

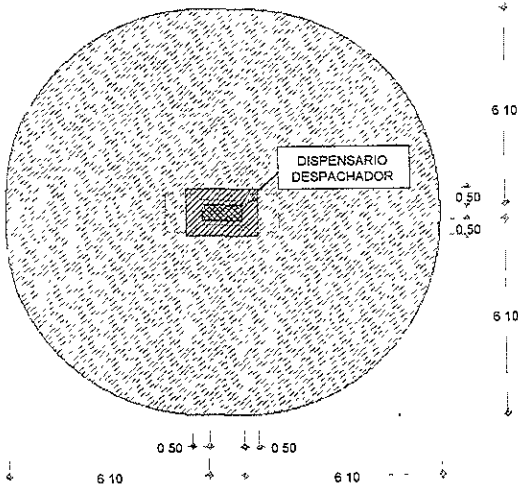
1. La tubería para instalación hidráulica será de cobre tipo "L" y conexiones de bronce soldables
2. La capacidad de la bomba será de acuerdo a los requerimientos del proyecto
3. Los tanques elevados pueden sustituirse por un equipo hidroneumático o similar



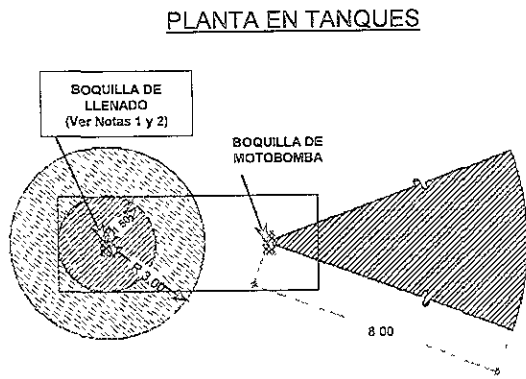
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

-  Tuerca unión de bronce soldable
-  Valvula de compuerta de bronce soldable
-  Tubería para aire de cobre tipo "L"

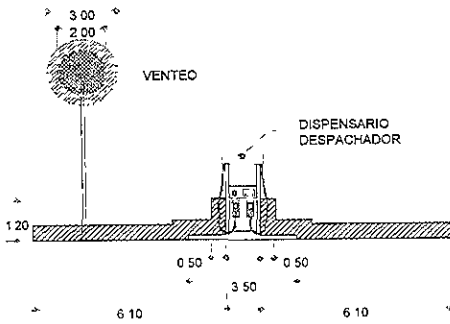
1. La capacidad y número de compresoras de aire dependerá de los servicios que proporcione cada Estación de Servicio
2. El diámetro de la tubería será el resultado del proyecto efectuado por el calculista
3. El equipo de compresores estará montado sobre un firme o losa de concreto de 15 cm de espesor, con sardinel metálico de 7 cm de altura
4. Acotaciones en cm



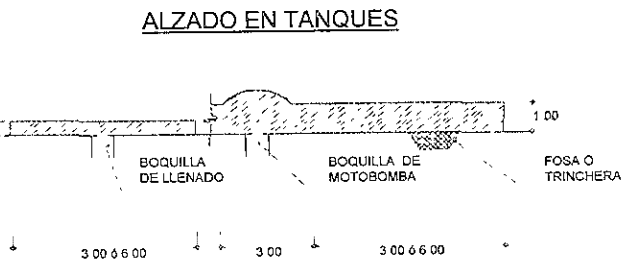
PLANTA EN DISPENSARIOS



PLANTA EN TANQUES



ALZADO EN DISPENSARIOS



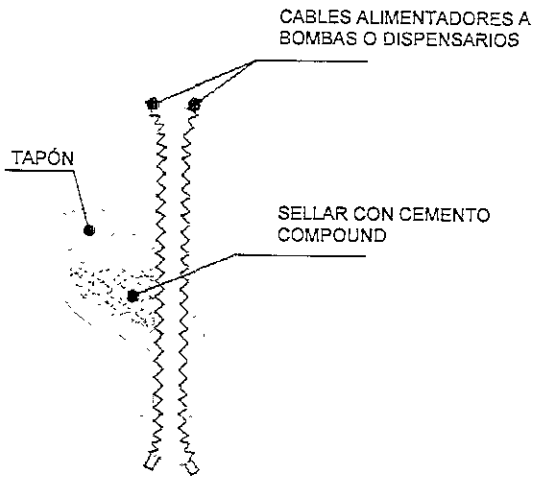
ALZADO EN TANQUES

NOTAS

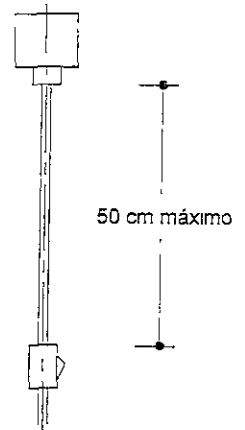
- CLASE I DIVISION 1
- CLASE I DIVISION 2

1. Boquilla de llenado fija tendrá una extensión de 1.50 m de radio
2. Boquilla de llenado móvil tendrá una extensión de 3 m de radio
3. Acotaciones en metros

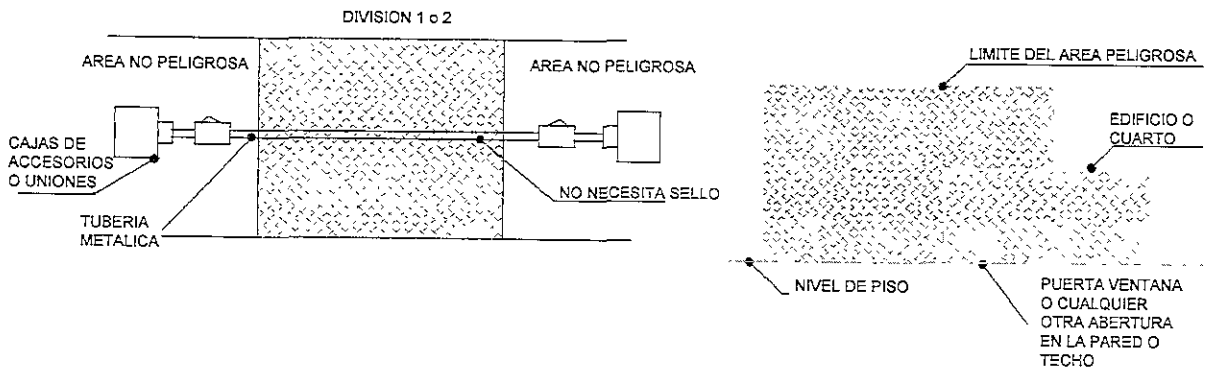
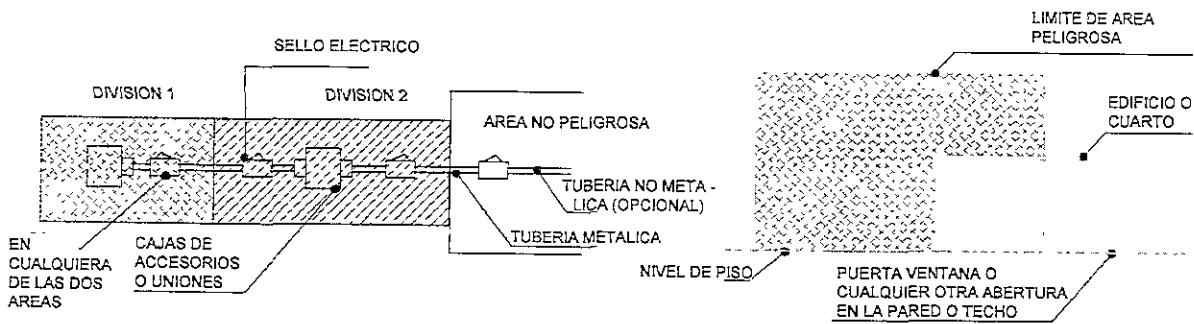
PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



DETALLE DE CORTE
SELLO TIPO "EYS" O SIMILAR



LOCALIZACIÓN DEL SELLO
RESPECTO A LA CAJA DE CONEXIONES



CABLE DESNUDO

CONEXIÓN DE PASO EN POSICIÓN "T"

CONEXIÓN SOLDADA A OREJAS DEL TANQUE

CABLE DESNUDO

VARILLA COPERWELD DE 2.50 m

CABLE DESNUDO

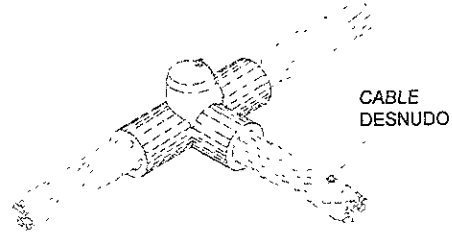
III. CONEXIÓN ATORNILLABLE

I. DETALLE DE VARILLA

II. SISTEMA DE TIERRAS A TANQUES O ESTRUCTURAS

CONECTORES SOLDABLES			
CLAVE	CABLE		CONEXIÓN
	PRINCIPAL	DERIVADO	TIPO
I	4 / 0	4 / 0	GT
II		2 / 0	RX
III		2 / 0	LA
IV	4 / 0	4 / 0	TA
V	4 / 0	2 / 0	TA

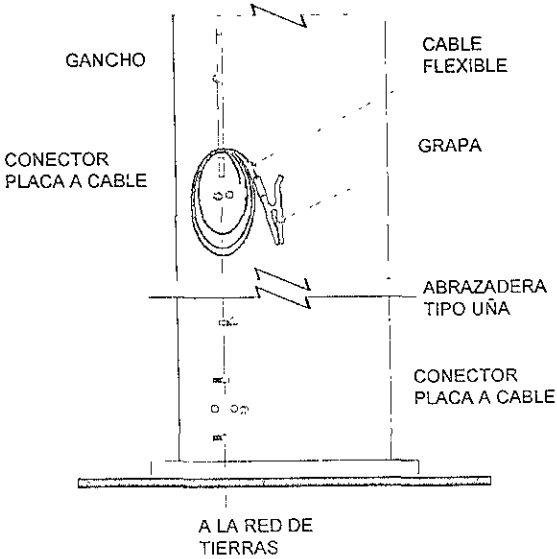
CONEXIÓN ESPECIAL



CABLE DESNUDO

IV y V

CONEXIÓN "T" SOLDABLE



MARCO DE ANGULO DE 1/2"x1/4"

TAPA DE PLACA ANTIDERRAPANTE DE 1/2"

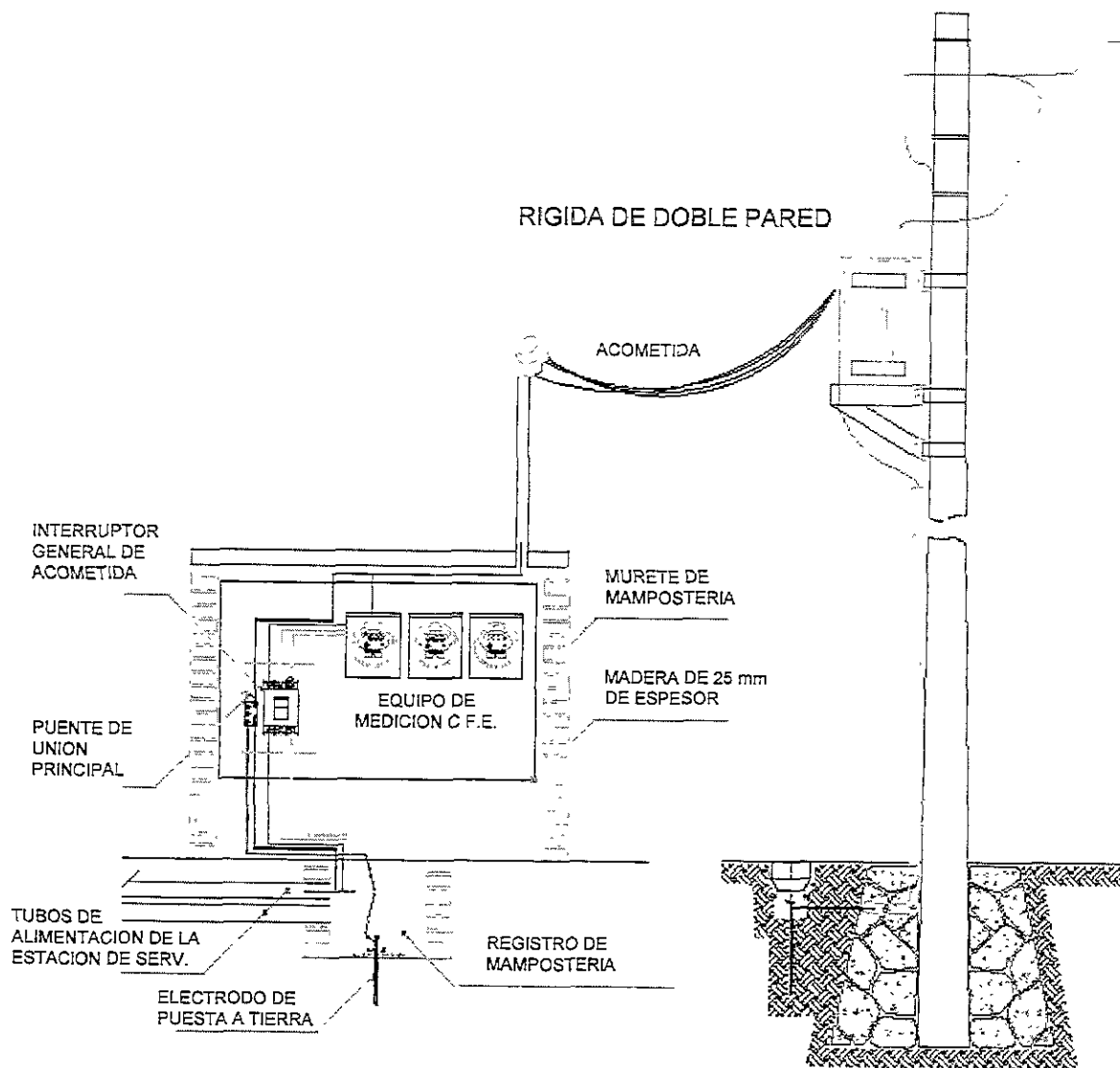
CONECTOR MECANICO TIPO "GAR" PARA CONEXIÓN DE VARILLA A CABLE DE COBRE

REGISTRO DE CONCRETO 40x40 cm

MEZCLA PARA MEJORAR LA CONDUCTIVIDAD

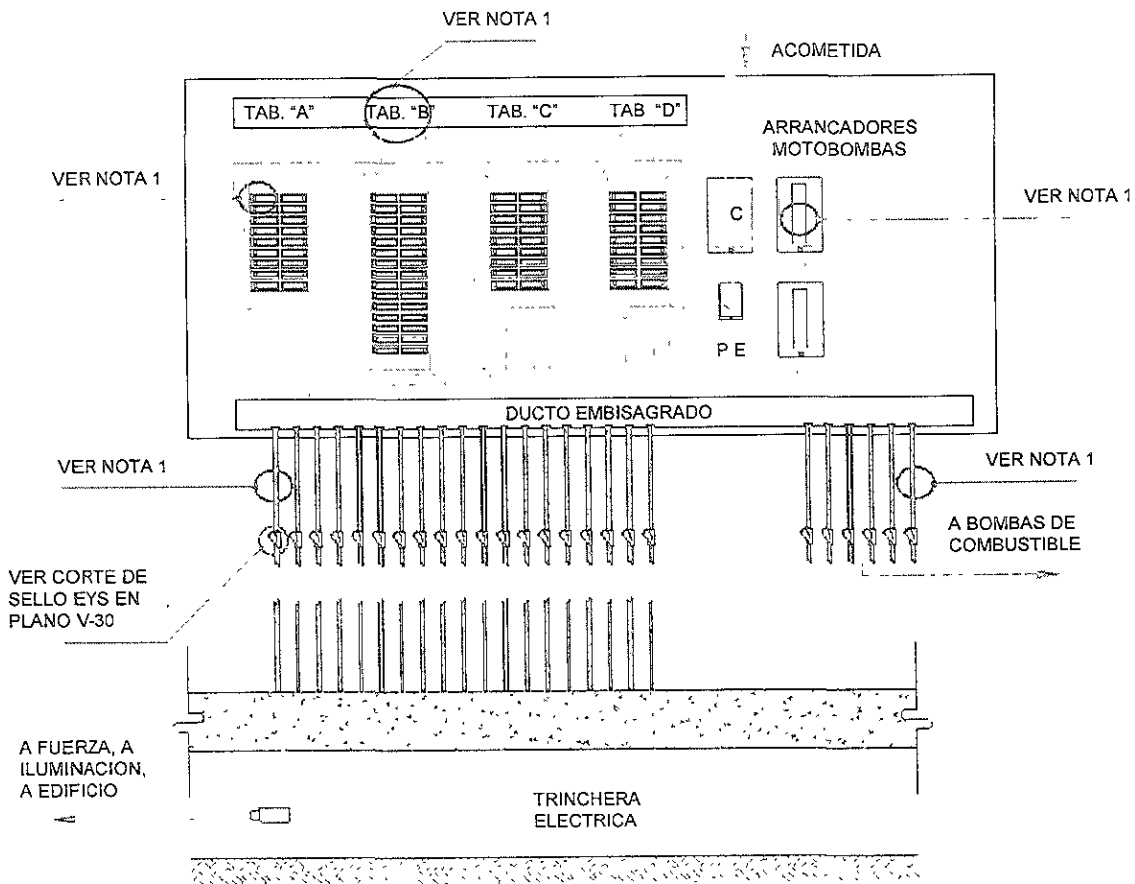
CABLE DESNUDO

VARILLA COPERWELD



PLANO V-33

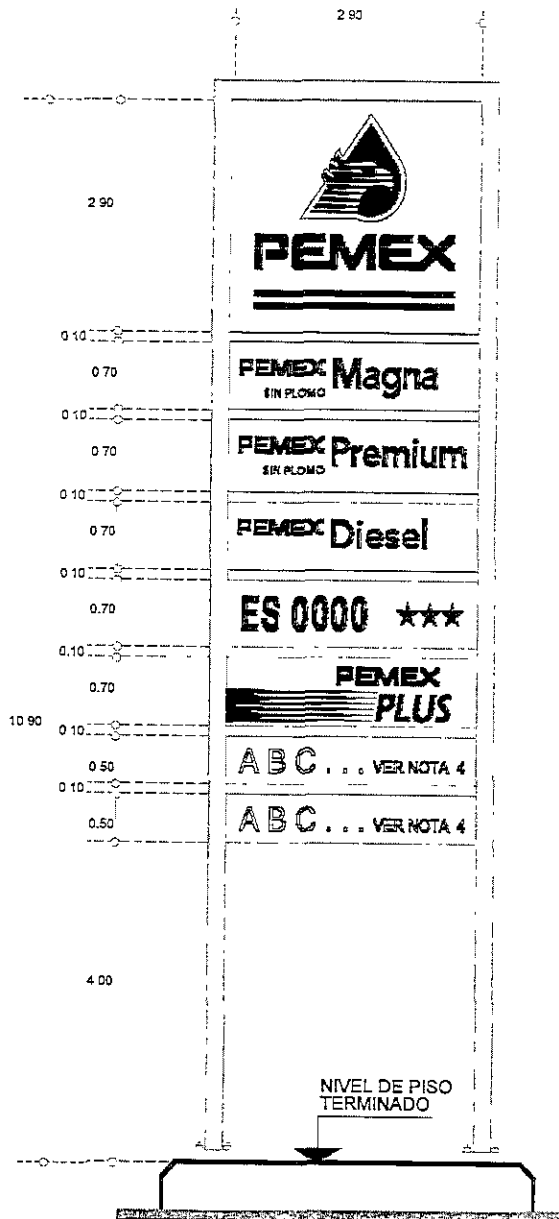
Acometida eléctrica



CONCENTRACION DE TABLEROS (EJEMPLO INDICATIVO)

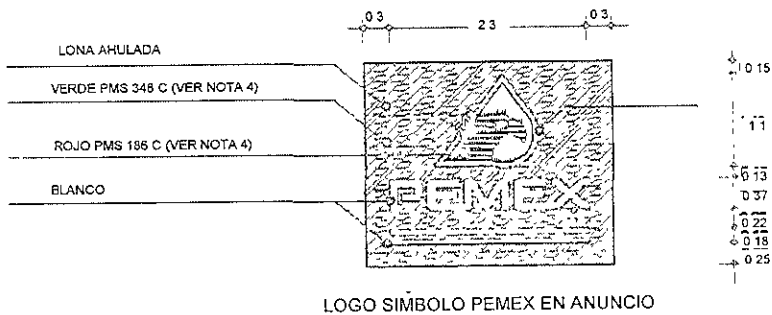
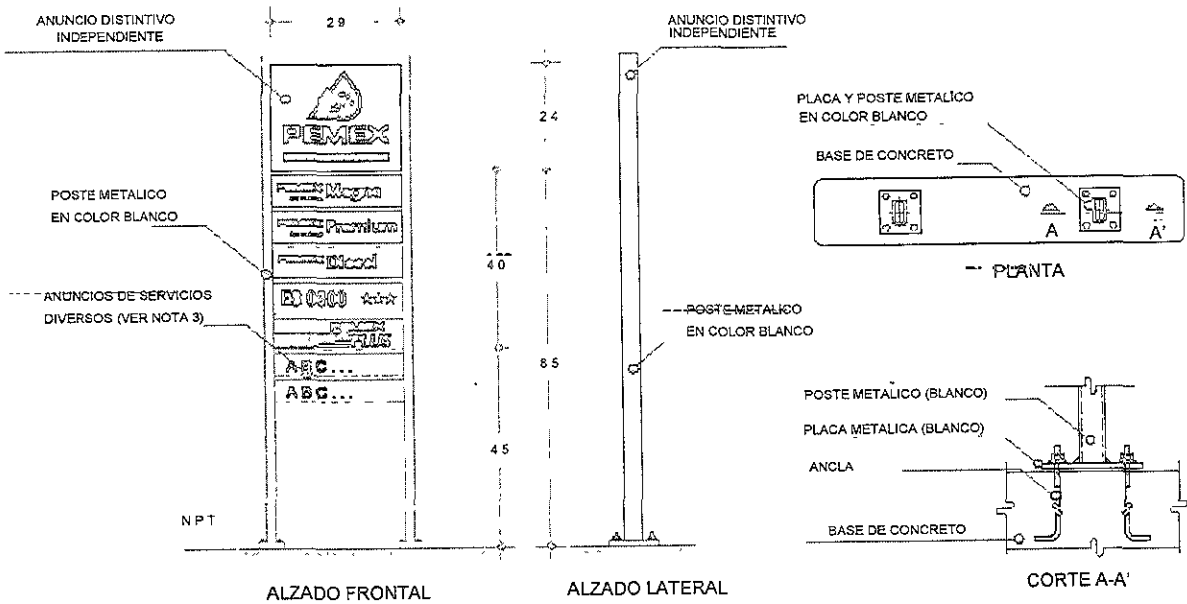
NOTAS:

- 1.- EL PLANO ES ILUSTRATIVO, Y MUESTRA LAZ ZONAS QUE DEBERÁN IR ROYULADAS INDICANDO EL ORIGEN Y DESTINO DE LOS CONDUCTOS



NOTAS:

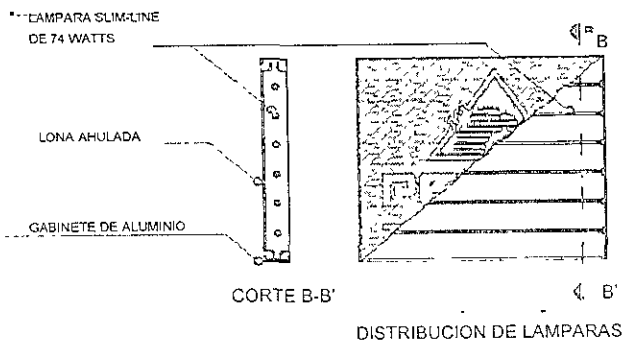
1. Las tablas de PEMEX PREMIUM sólo se aplicará a las Estaciones de Servicio que vendan gasolina.
2. La tableta PEMEX PLUS sólo se aplicará a las Estaciones de Servicio que estén incorporadas al Sistema de Cobranza Electrónico.
3. El diseño y la disposición de las tabletas es obligatoria y no se permitirán cambios.
4. Las tabletas de los anuncios de servicios diversos deberán cumplir con lo especificado en el capítulo 5.5.
5. Acotaciones en metros.



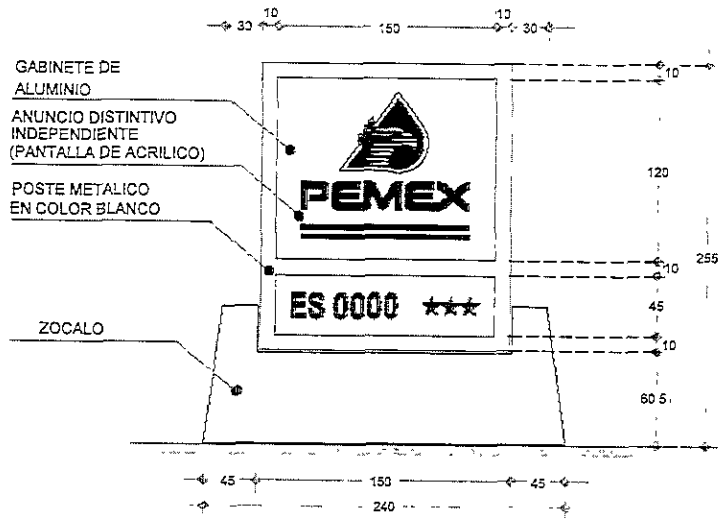
LOGO SIMBOLO PEMEX EN ANUNCIO

NOTAS:

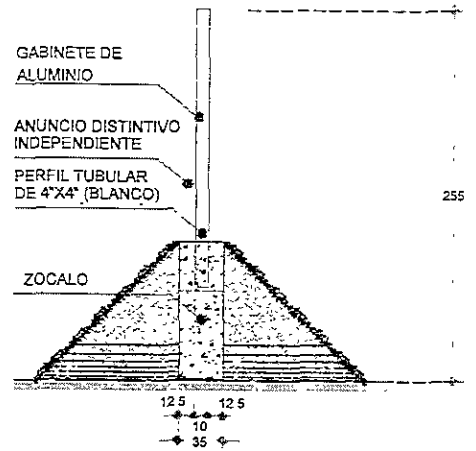
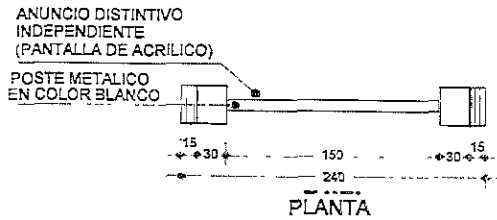
- 1.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES TUBULARES PARA LA ESTRUCTURA DEL ANUNCIO DISTINTIVO, A SI COMO SU ANCLAJE Y CIMENTACION DEPENDERAN DEL CALCULO EFECTUADO
- 2.- LA SEPARACION DE LOS POSTES DE LA ESTRUCTURA DEPENDERA DEL TIPO DE MONTAJE QUE UTILICE EL FABRICANTE EN EL ANUNCIO DISTINTIVO
- 3.- LA DISTRIBUCION DE LOS ANUNCIOS DE LOS SERVICIOS DIVERSOS INSTALADOS EN LA MISMA ESTRUCTURA QUE EL ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE DEBE SER DE ACUERDO A LO SEÑALADO EN EL CAPITULO V
- 4.- PARA COLORES EN ELEMENTOS CON ILUMINACION INTERNA REFERIRSE AL CAPITULO V
- 5.- ACOTACIONES EN METROS



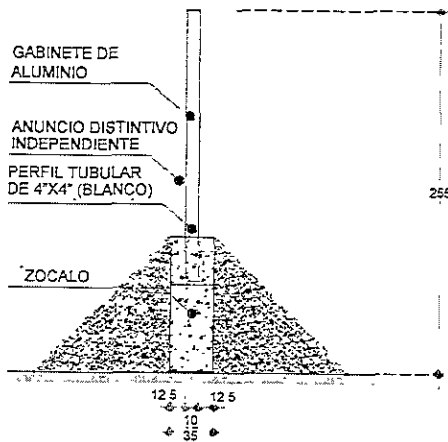
DISTRIBUCION DE LAMPARAS



ALZADO FRONTAL



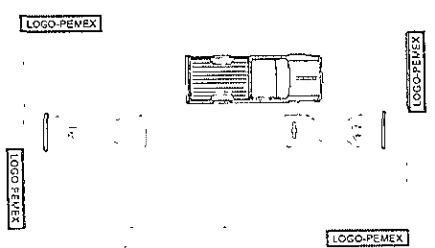
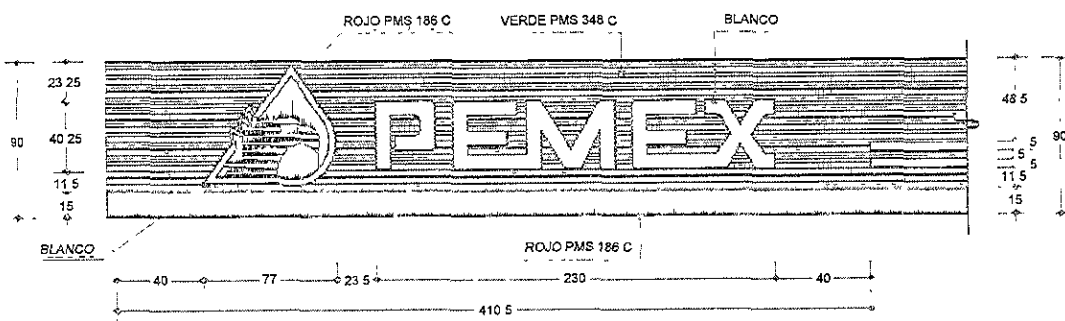
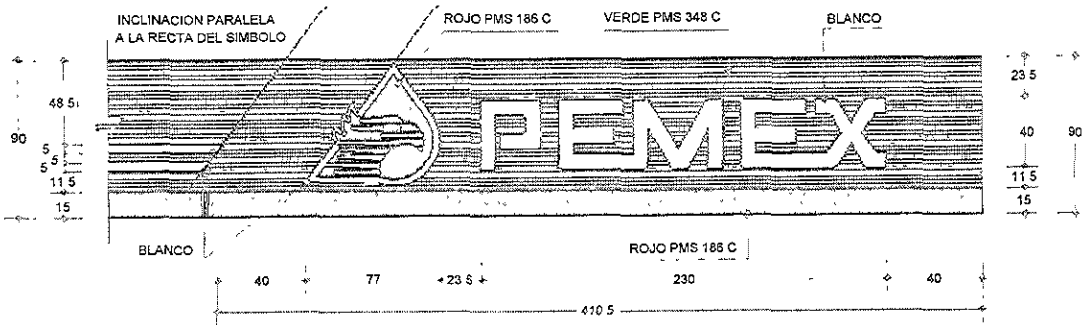
ALZADO LATERAL (OPCION 1)



ALZADO LATERAL (OPCION 2)

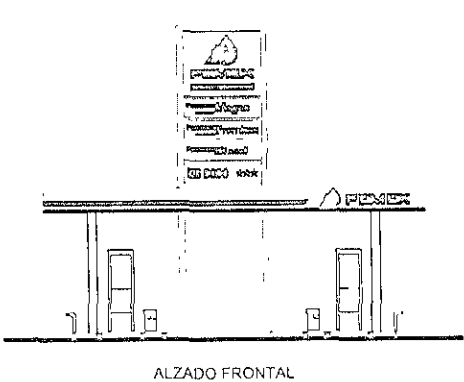
NOTAS:

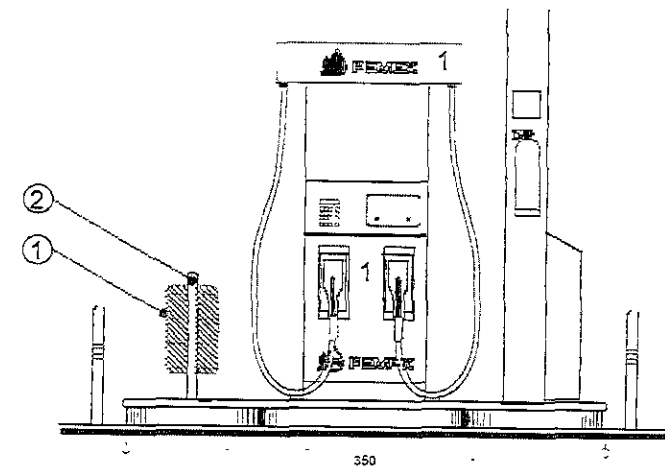
- 1.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES TUBULARES PARA LA ESTRUCTURA DEL ANUNCIO DISTINTIVO, ASI COMO SU ANCLAJE Y CIMENTACIONES DEPENDERAN DEL CALCULO EFECTUADO.
- 2.- LA SEPARACION DE LOS POSTES DELA ESTRUCTURA, DEPENDERA DEL TIPO DE MONTAJE QUE UTILICE EL FABRICANTE EN EL ANUNCIO DISTINTIVO.
- 3 - PARA COLORES EN ELEMENTOS CON ILUMINACION INTERNA REFERIRSE AL CAPITULO V.
- 4 - ACOTACIONES EN CENTRIMETROS.



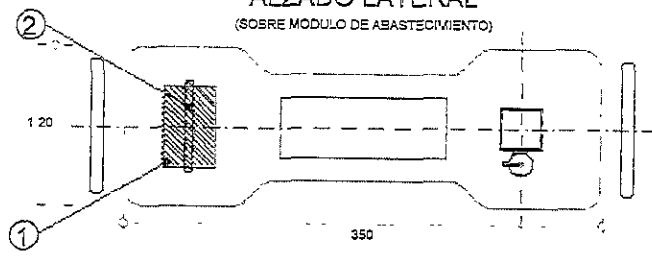
NOTAS

- 1 - ESTE ALZADO FRONTAL SE UTILIZARA UNICAMENTE CUANDO CON ELLO SE ASEGURE UNA MEJOR VISIBILIDAD
- 2 - EL LOGOTIPO SE INSTALARA COMO MINIMO EN LOS DOS FRENTES PRINCIPALES DE LA TECHUMBRE DE LAS ZONAS DE DESPACHO
- 3 - LA COLOCACION E INSTALACION DEL FALDON SERA EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE
- 4 - LOS TRANSFORMADORES Y DEMAS EQUIPO REQUERIDO IRAN OCULTOS EN LA PARTE INTERNA DEL FALDON
- 5 - LA ILUMINACION DEL FALDON SERA INTEGRAL CONTANDO CON TRES HILERAS HORIZONTALES DE LAMPARAS SLIM-LINE DE 74W CADA UNA EN LA PARTE INTERIOR
- 6 - EL LOGOTIPO UBICADO EN EL FALDON SE COLOCARA UNICAMENTE EN UN MISMO EXTREMO, SEA DERECHO O IZQUIERDO
- 7 - QUEDA PROHIBIDO ENFRENATR DOS LOGOTIPOS EN UNA MISMA ESQUINA Y QUE EN UNA ESTACION DE SERVICIO SE COLOQUEN EN LOS EXTREMOS OPUESTOS DE LOS FALDONES
- 8 - EL FALDON PODRA SER DE MATERIAL PREFABRICADO DE ALUMINIO LAMINADO CON NUCLEO DE POLIETILENO
- 9 - ACOTACIONES EN CENTRIMETROS

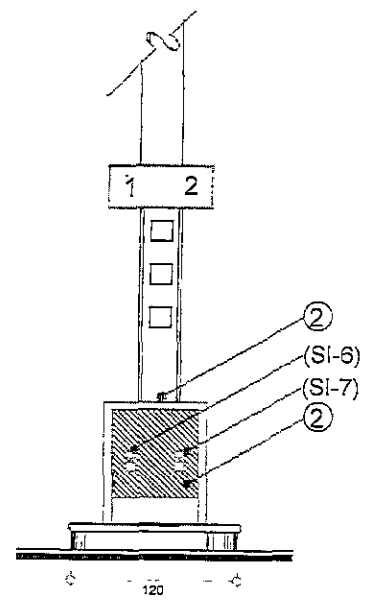




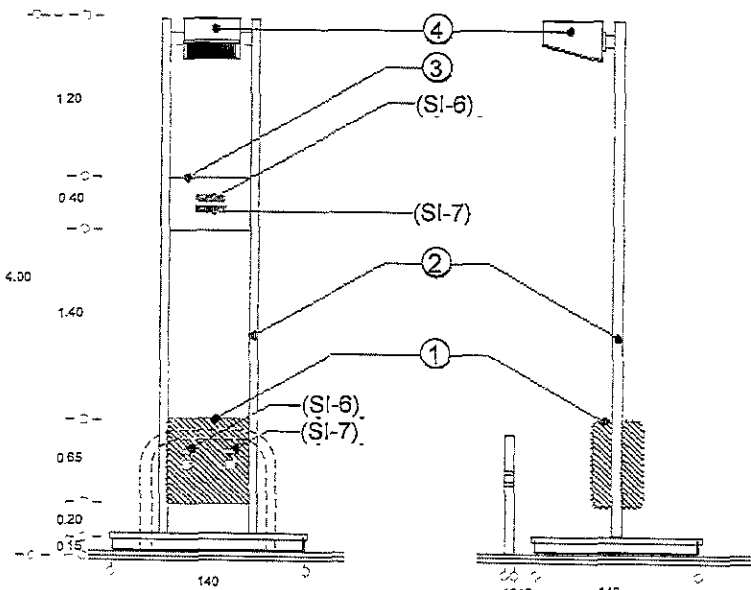
ALZADO LATERAL
(SOBRE MÓDULO DE ABASTECIMIENTO)



ALZADO LATERAL
(SOBRE MÓDULO DE ABASTECIMIENTO)



ALZADO FRONTAL
(SOBRE MÓDULO)

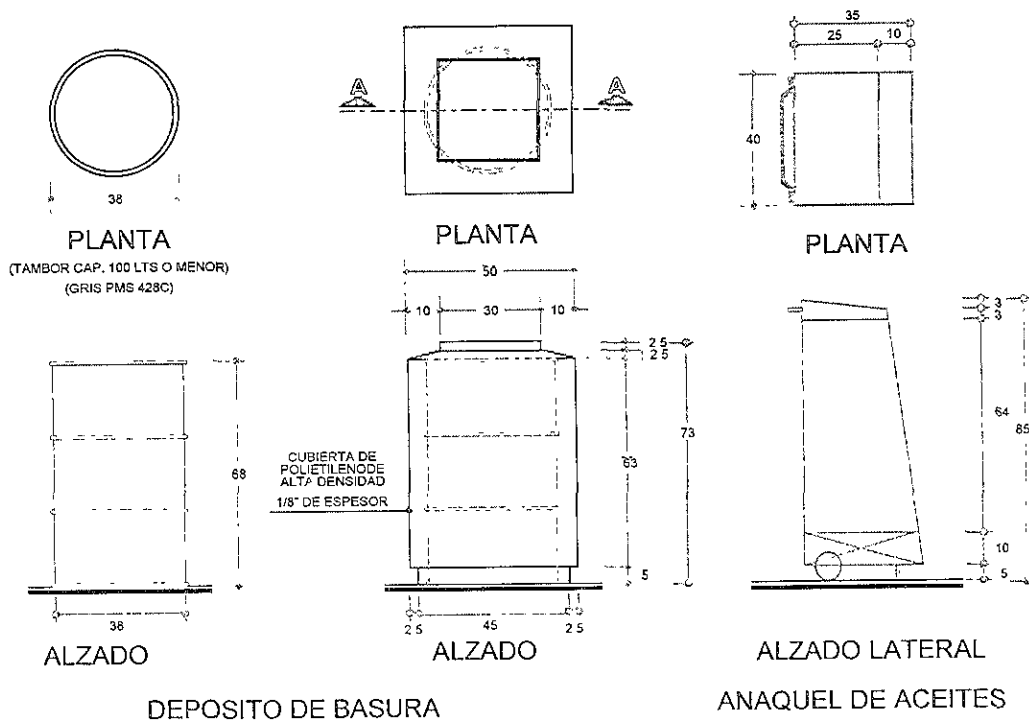
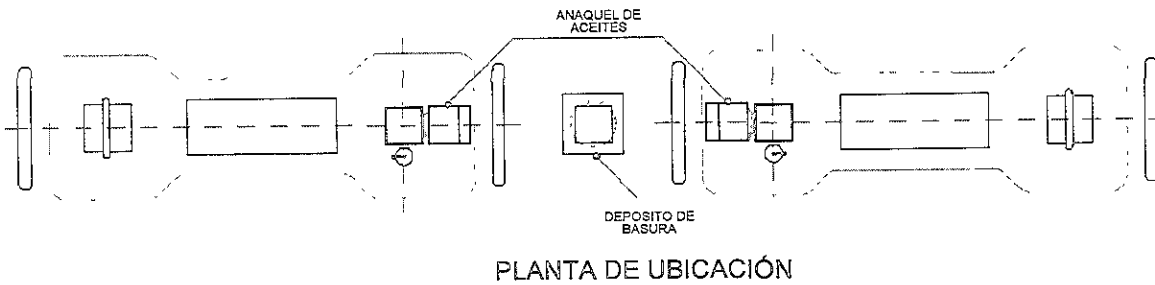


ALZADO FRONTAL
(INDEPENDIENTE)

ALZADO LATERAL
(INDEPENDIENTE)

NOTAS:

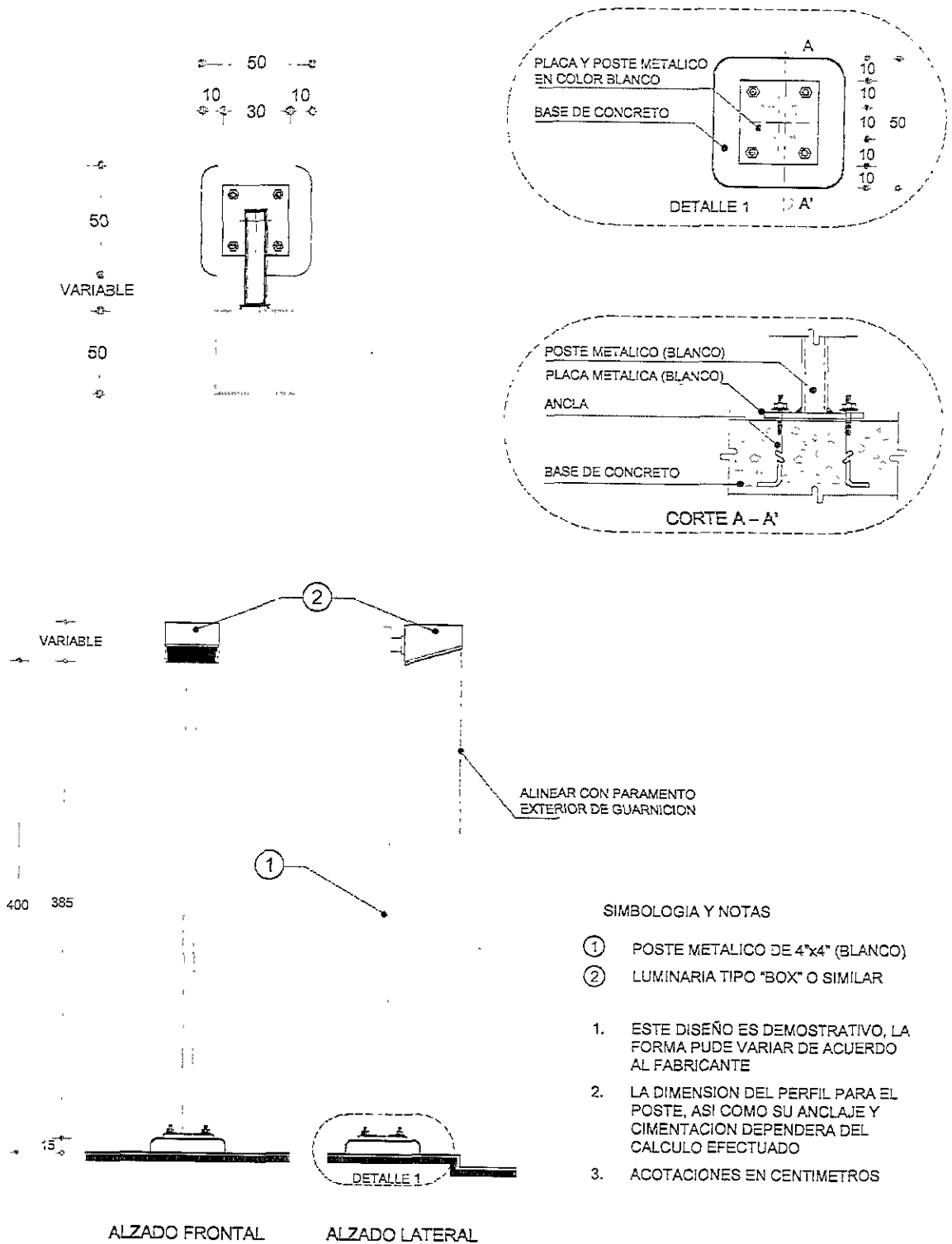
1. Surtidor para aire y agua.
2. Poste metálico de 4" x 4" color blanco.
3. Panel de aluminio o similar.
4. Luminaria tipo "Box" o similar.
5. Señalamiento de agua.
6. Señalamiento de aire.
7. El surtidor de agua - aire es obligatorio en la Estación de Servicio, y su ubicación podrá ser el módulo de abastecimiento o bien, fuera de la zona de despacho. El número número de surtidores esta indicado en el capítulo 1.3.
8. Acotaciones en centímetros.



NOTAS

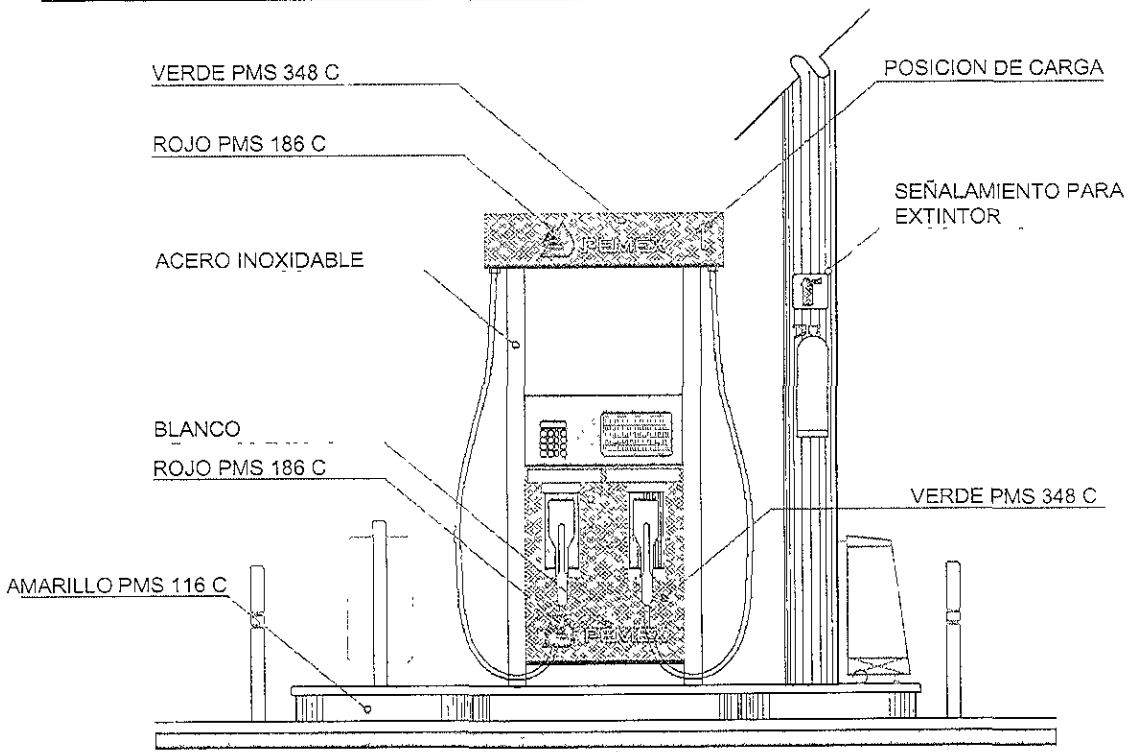
1. Los diseños aquí mostrados son ilustrativos, la forma variara según el fabricante.
2. La ubicación de los basureros en la zona de despacho será la indicada en este plano. Adicionalmente deberán ubicarse basureros en estacionamientos, sanitarios, servicios de agua - aire independientes y demás lugares donde se generen desperdicios.
3. Acotaciones en centímetros.

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

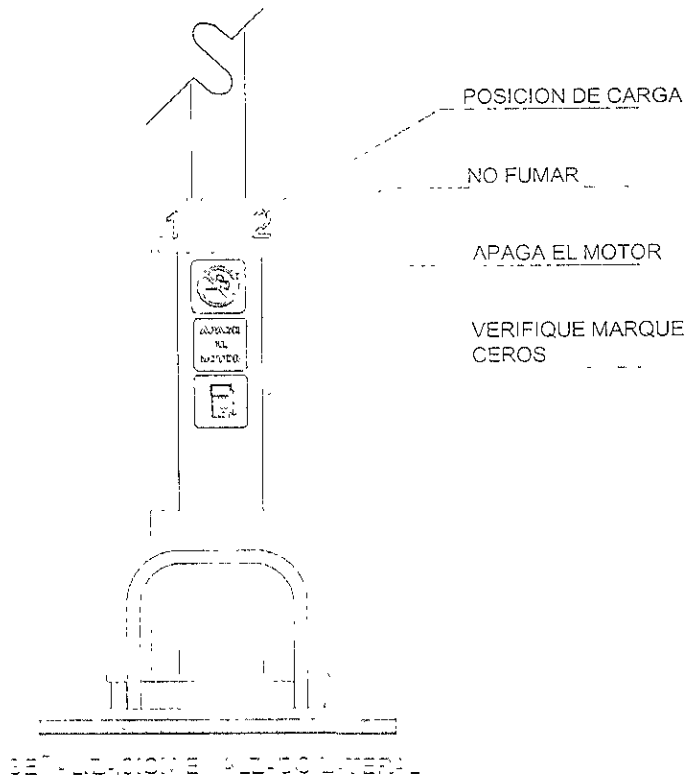


PLANO V-41

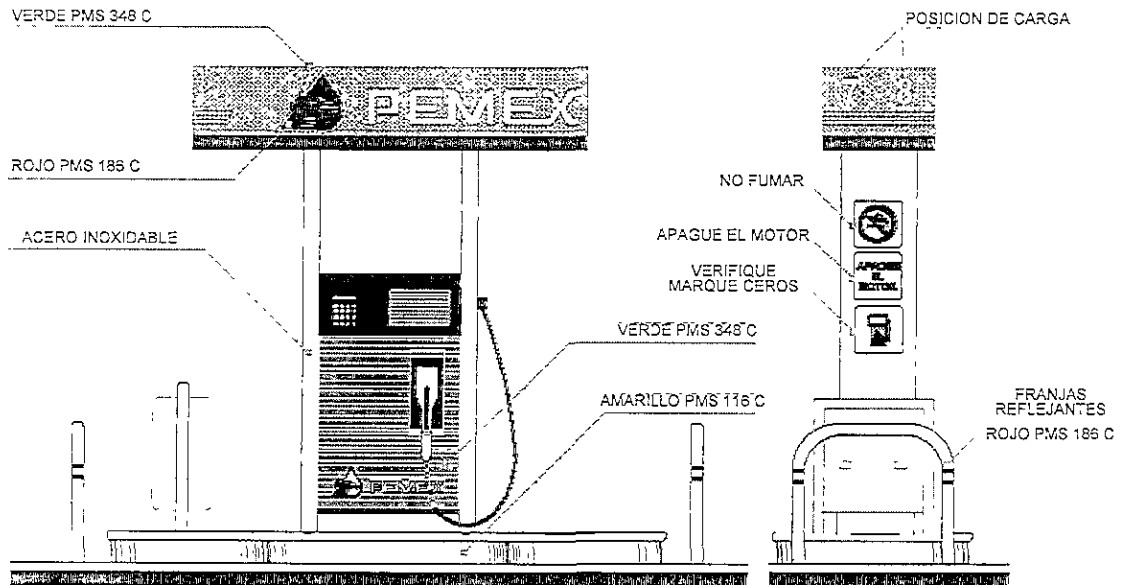
Luminaria en exterior



SEÑALIZACION EN ALZADO FRONTAL

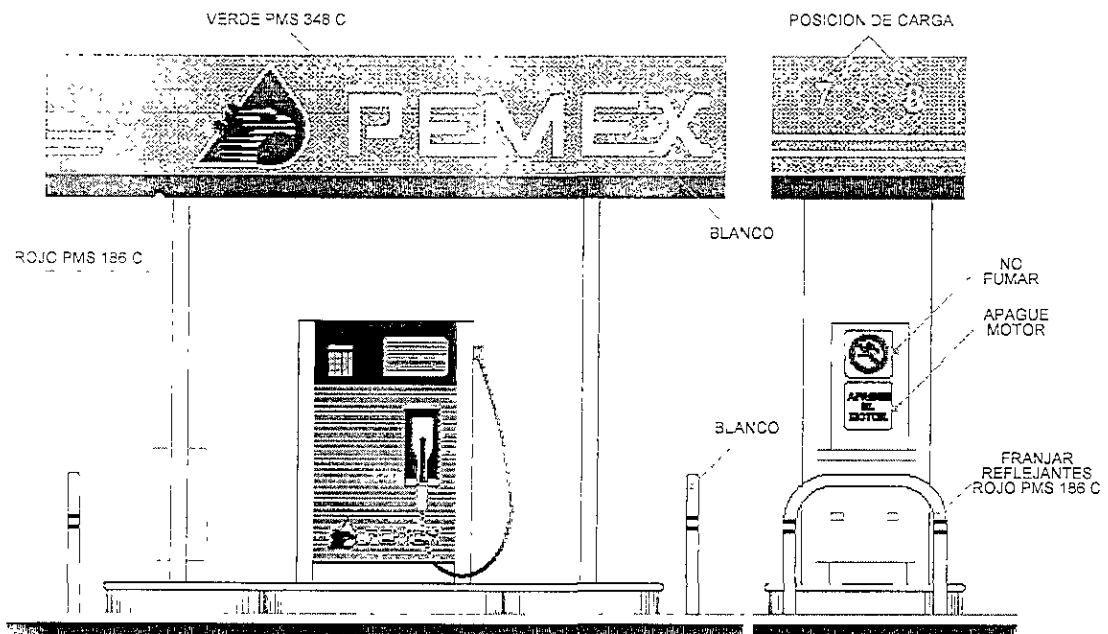


PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



SEÑALIZACION EN ALZADO FRONTAL
(OPCION 1)

SEÑALIZACION EN ALZADO LATERAL
(OPCION 1)

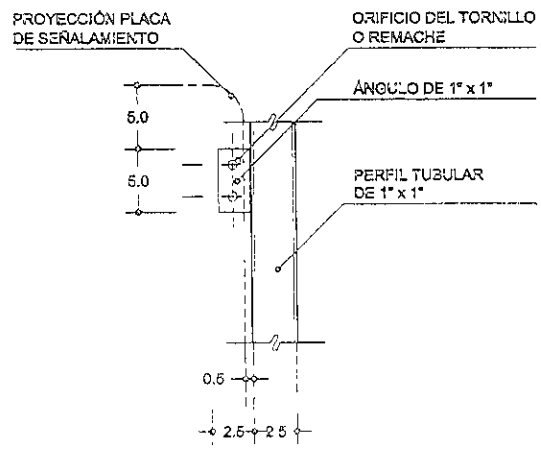
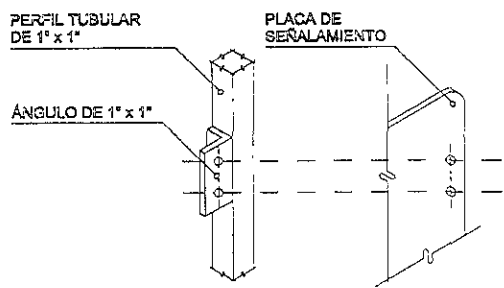
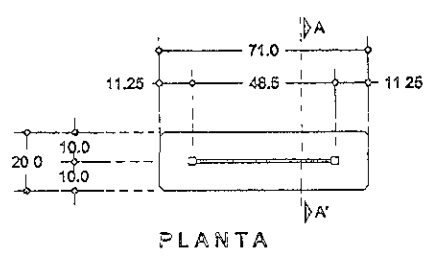
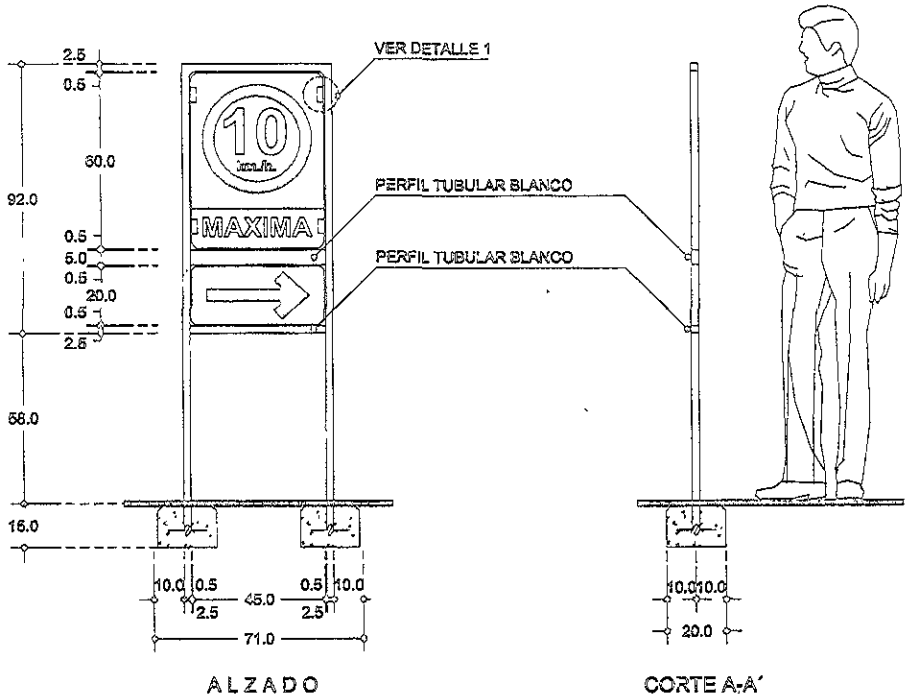


SEÑALIZACION EN ALZADO FRONTAL
(OPCION 2)

SEÑALIZACION EN ALZADO LATERAL
(OPCION 2)

NOTAS:

1. LAS MANGUERAS Y CAPUCHONES DE LAS PISTOLAS SERÁN DEL COLOR CARACTERÍSTICO DE LA GASOLINAS

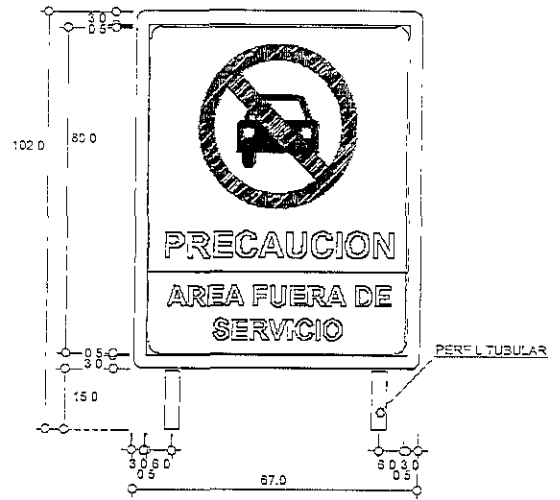


NOTAS:
1. ACOTACIONES EN CENTÍMETROS.

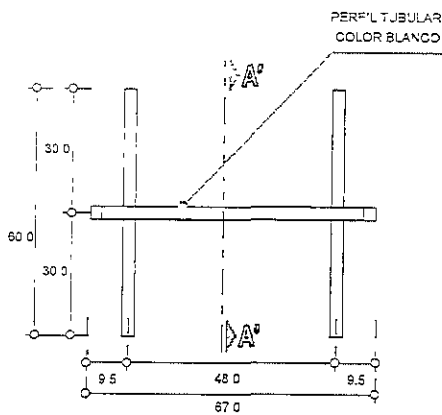
PLANO V-44 Soporte para señalamientos en acceso



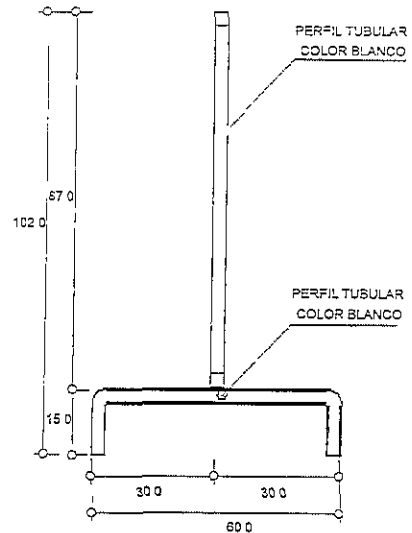
ALZADO



ALZADO



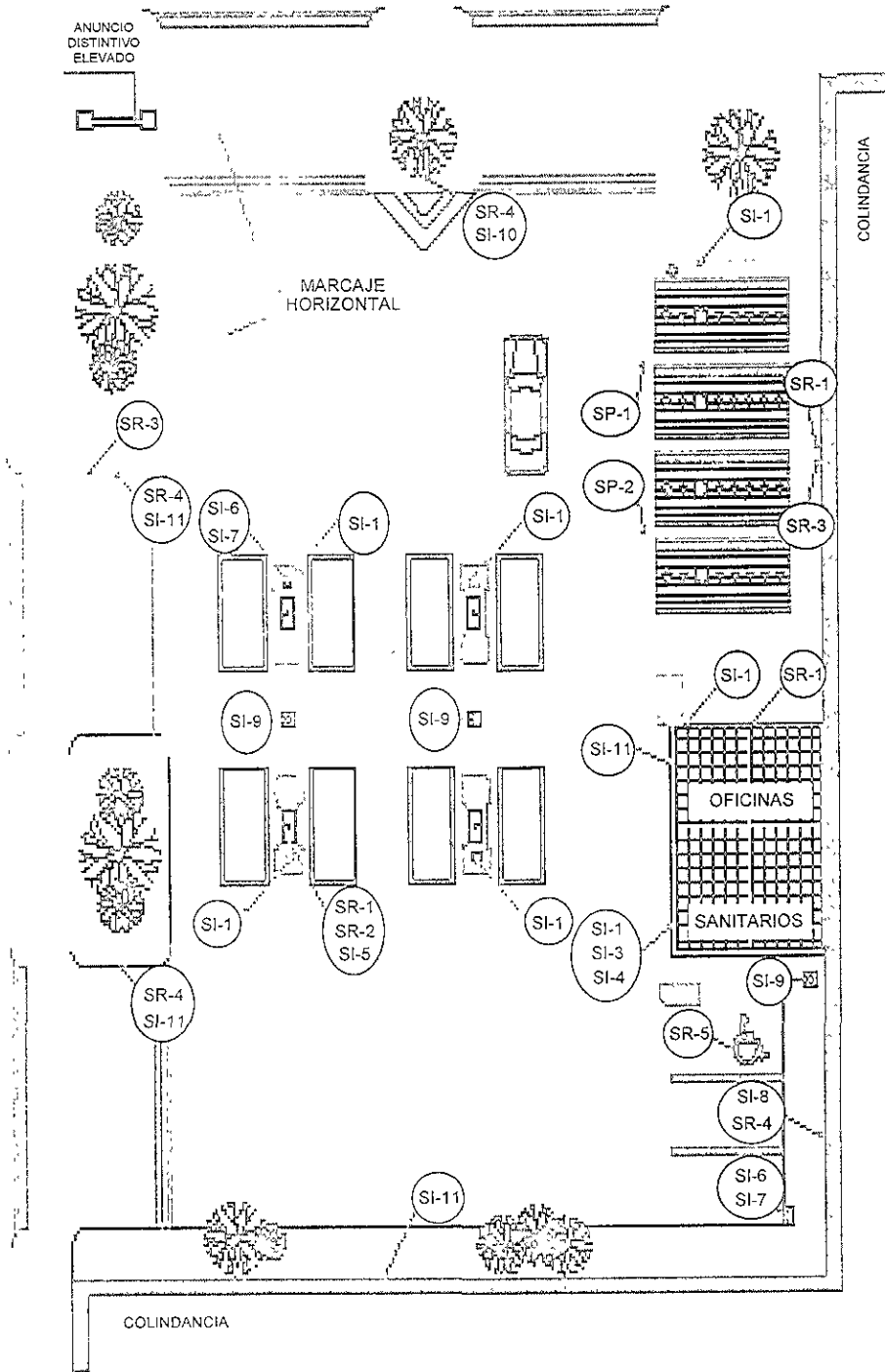
PLANTA



CORTE A - A'

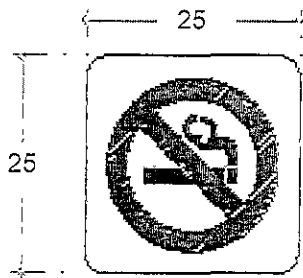
NOTAS:

1. Acotaciones en centímetros.

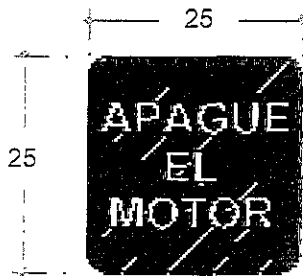


PLANO V-46

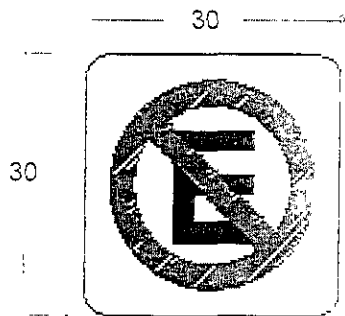
Plano llave de señalización



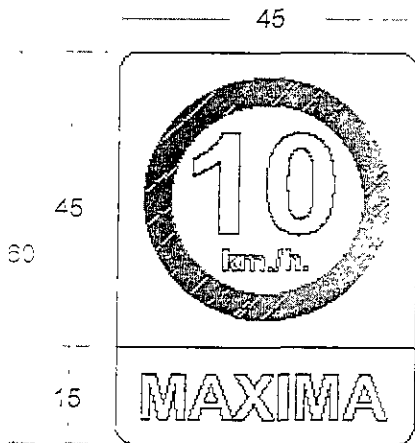
SR-1



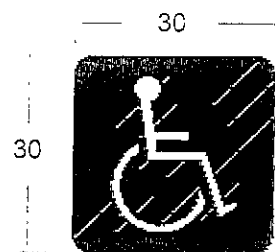
SR-2



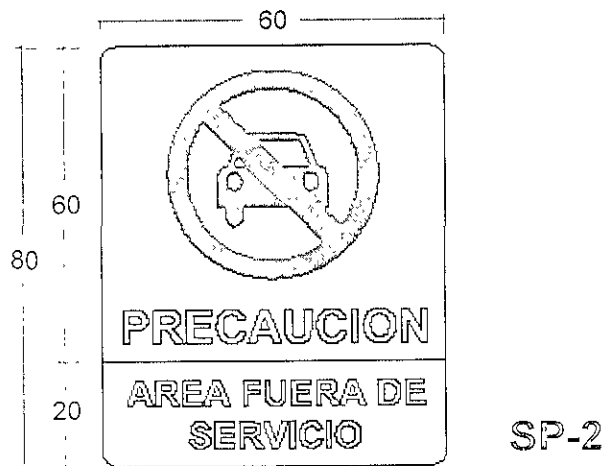
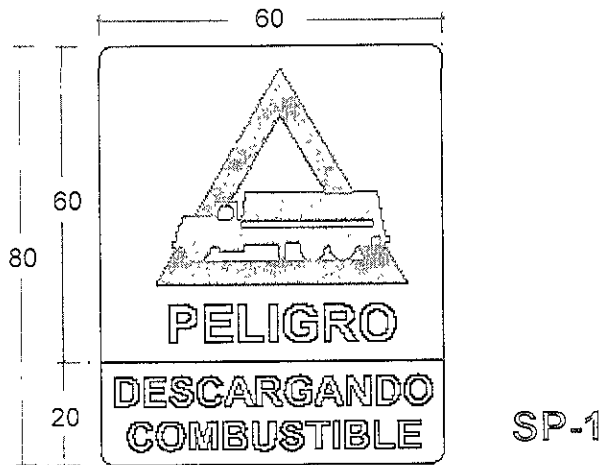
SR-3

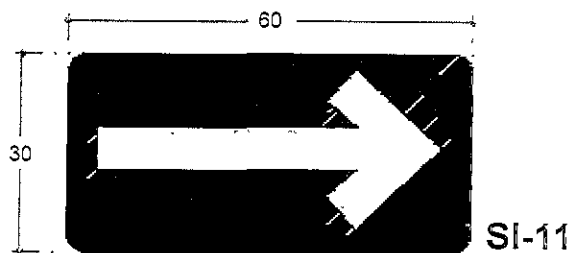
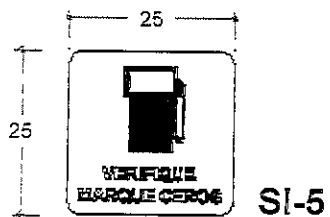
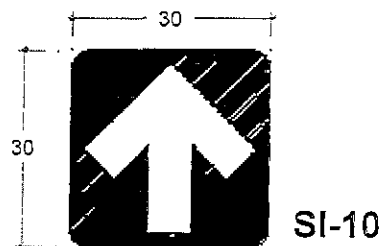
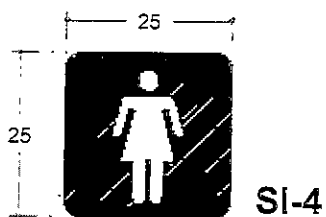
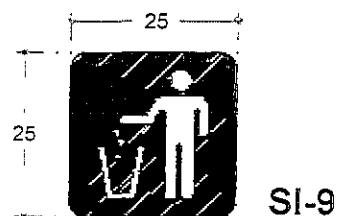
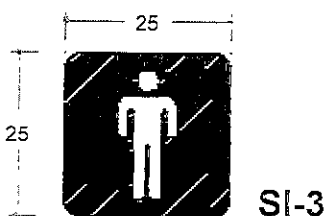
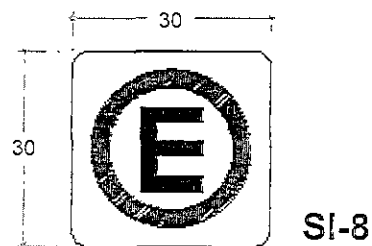
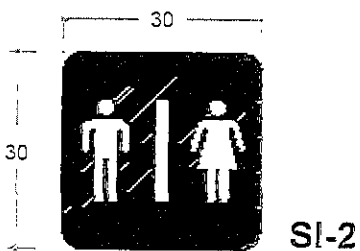
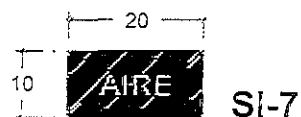
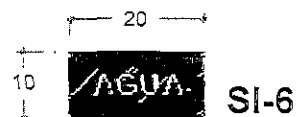
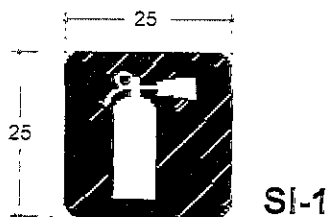


SR-4



SR-5





V.2 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

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

V.2.1 REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA INICIAR LA OBRA:

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

Verificar que se cuente con los siguientes elementos:

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

V.2.2 JUNTA DE PRECONSTRUCCION

Antes de iniciar la demolición (en caso necesario) del predio en donde se ubicará la Estación de Servicio, se sugiere realizar una junta de preconstrucción, en esta junta el franquiciatario y el Director Responsable de Obra (DRO) o Perito, podrán revisar junto con el contratista el proyecto de tapiales, proyecto de demolición, manual de seguridad y los programas de utilización de equipo y recursos que propone utilizar la contratista para iniciar los trabajos. Paralelamente a esta revisión, el contratista entregará al franquiciatario el contrato firmado por su representante legal con los siguientes anexos:

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

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

V.2.3 EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE SERVICIO

- Casco de seguridad
- Botas con casquillo de acero
- Chaleco reflejante: para diferenciar a las diferentes contratistas
- Gafas o anteojos de seguridad
- Careta de soldador con protección especial de filtro
- Respiradores o mascarillas
- Orejeras del tipo tapón o del tipo conchas auditivas.
- Guantes de seguridad
- Tarjeta de identificación

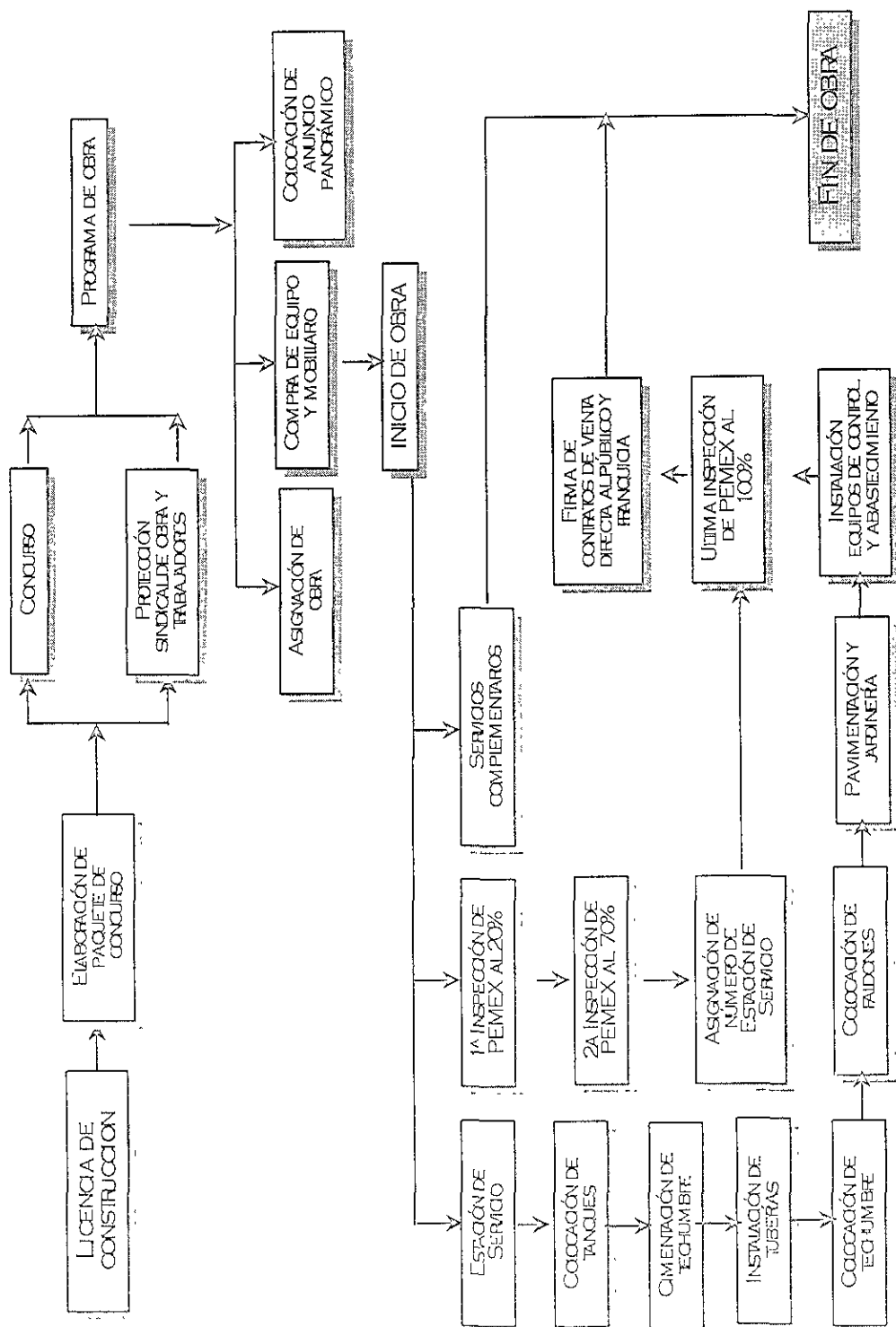
V.2.4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA

No existe un procedimiento constructivo único o general para la construcción de una Estación de Servicio Urbana, la definición de dicho procedimiento se realiza dependiendo de las características de cada proyecto y de la experiencia y recursos con que se cuente.

A continuación se presenta un procedimiento de construcción en calidad de sugerencia, ya que ha demostrado ser muy eficiente y apto para proyectos de esta naturaleza.

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

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



Procedimiento para la construcción de la estación de servicio

En las siguientes páginas se muestran imágenes que ejemplifican las diferentes etapas del proceso de construcción, aclarando que las especificaciones de construcción se mencionan en éste capítulo en el inciso 3.

V.2.4.1 PRELIMINARES Y TERRACERIAS

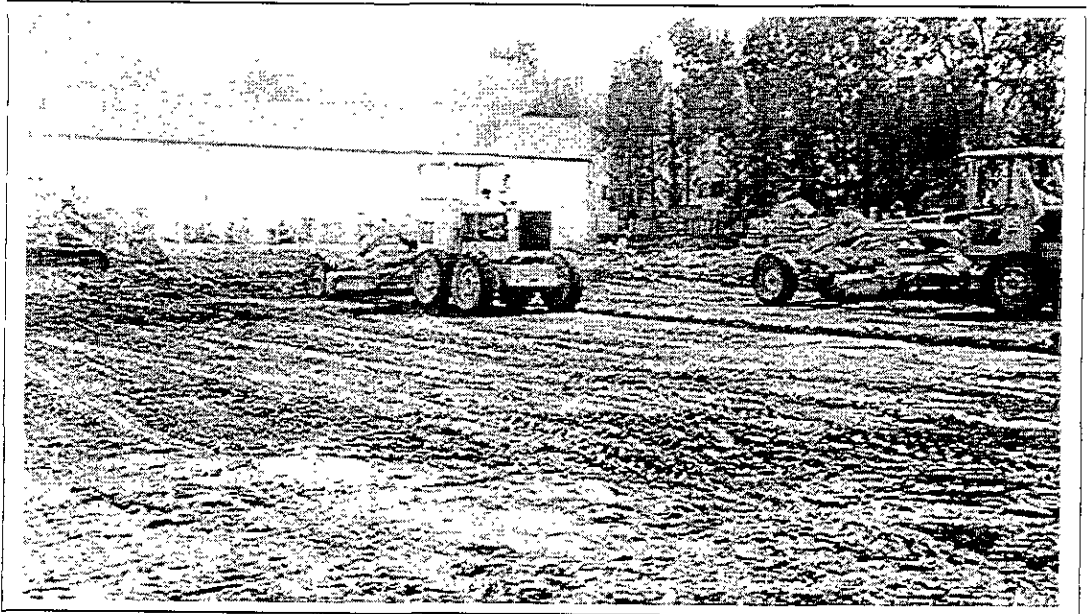


Foto 1 Nivelación del terreno con motoconformadora



Foto 2 Pruebas de compactación

V.2.4.2 FOSA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

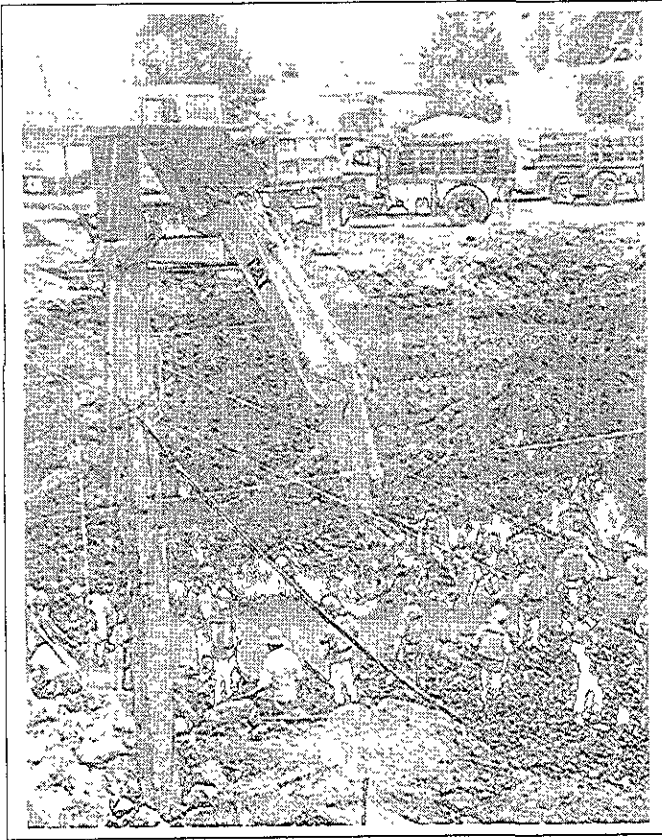
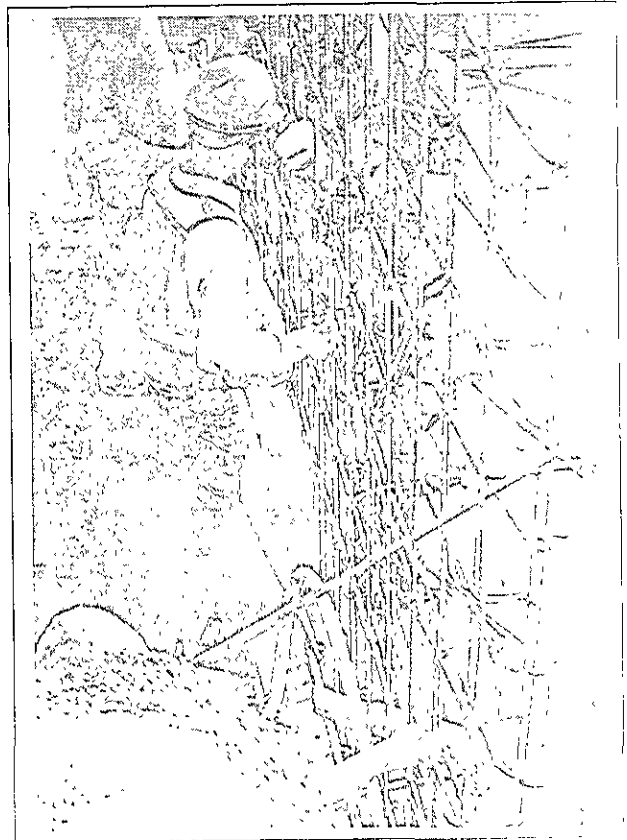


Foto 3 Excavación de la fosa para los tanques de almacenamiento de combustible, con retroexcavadora

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



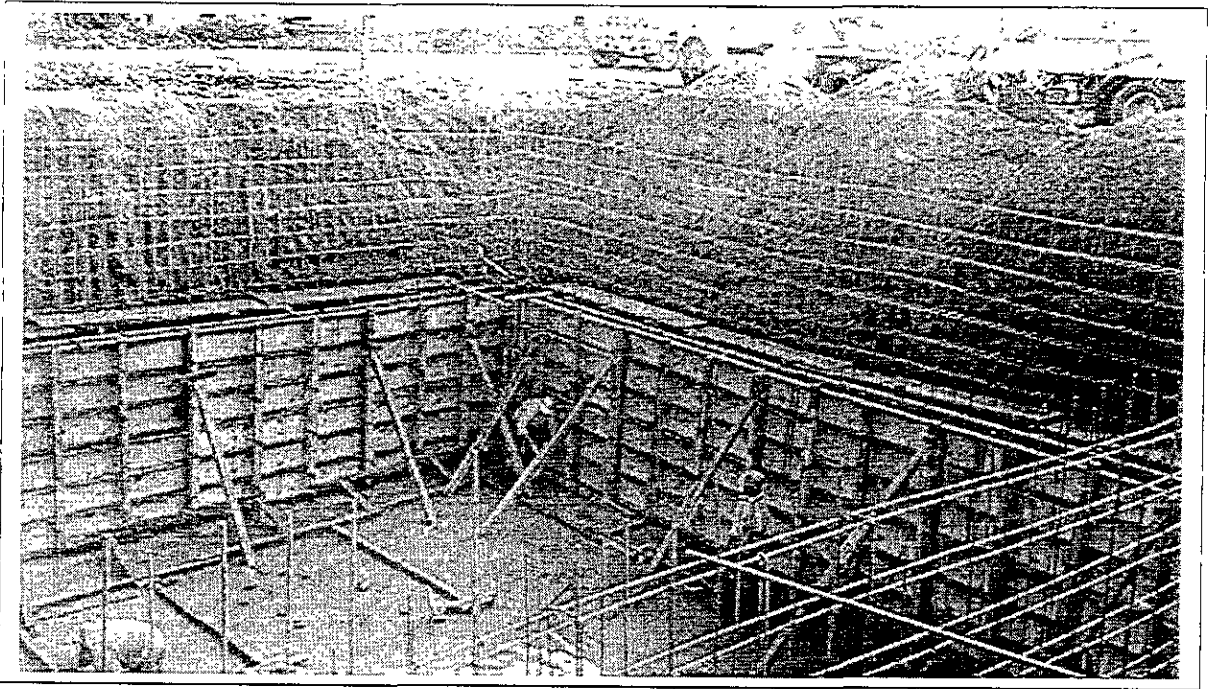


Foto 5 Colocación de cimbra para el colado del concreto de la fosa de tanques

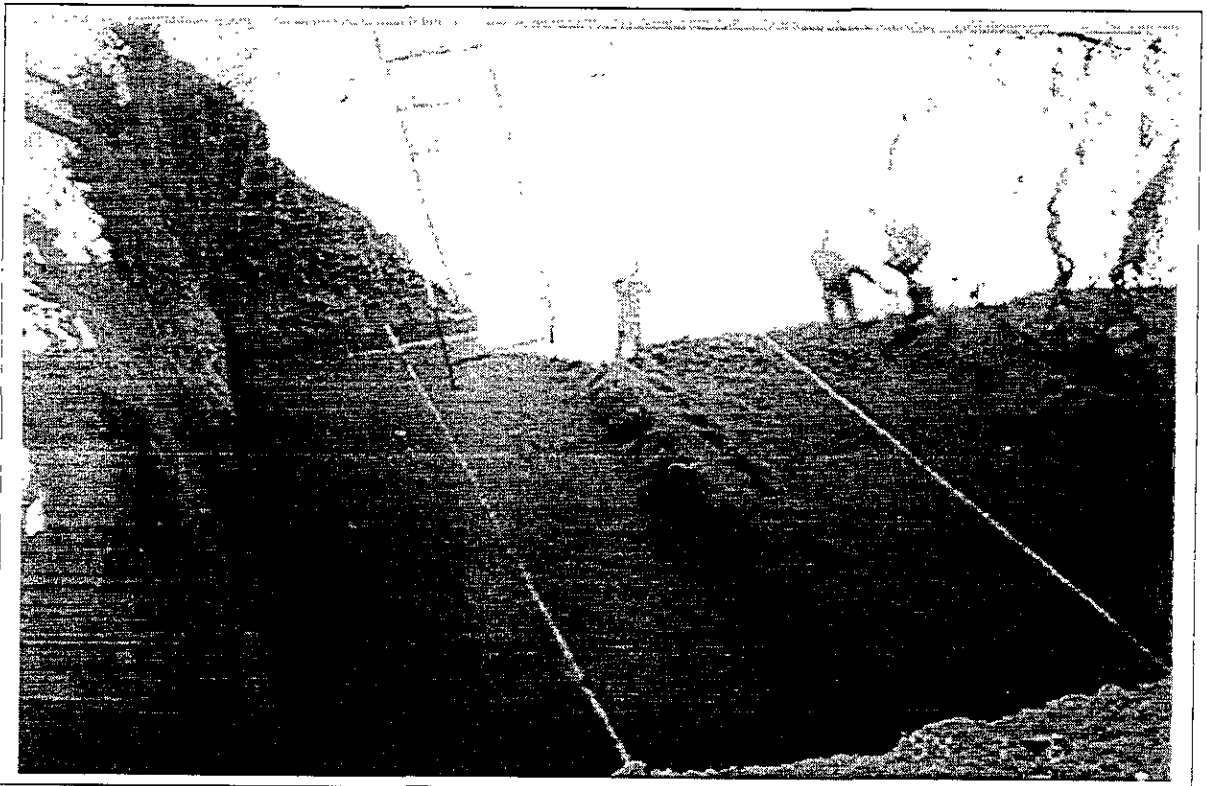


Foto 6 Preparación de cama y trazo para la colocación de los tanques de almacenamiento

V.2.4.3 COLOCACION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

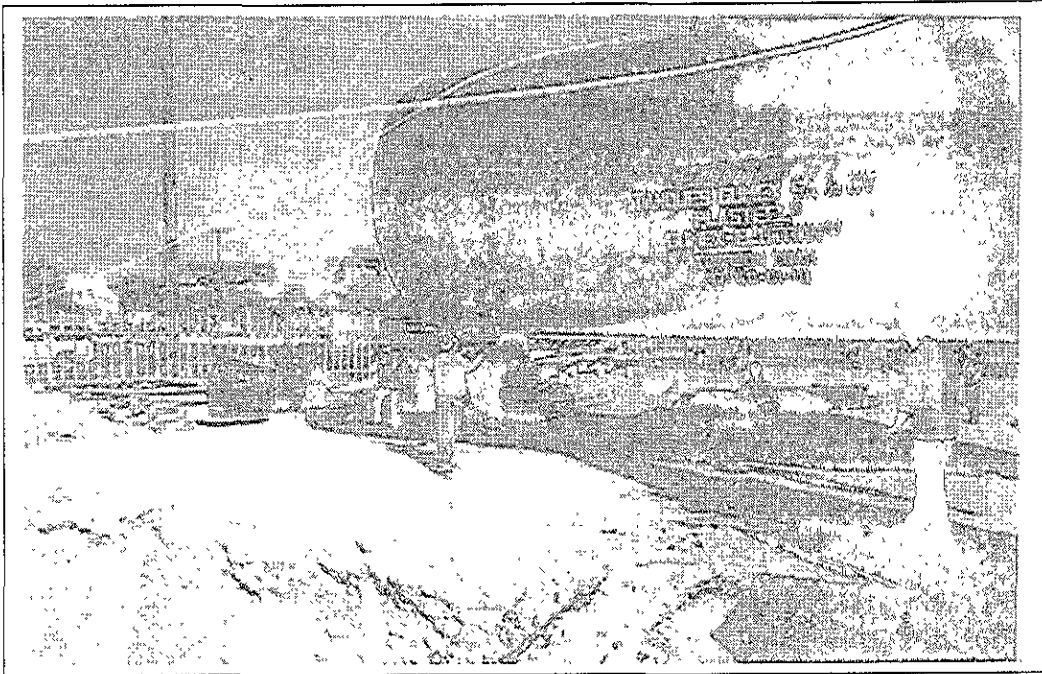


Foto 7 Revisión de los tanques antes de su colocación

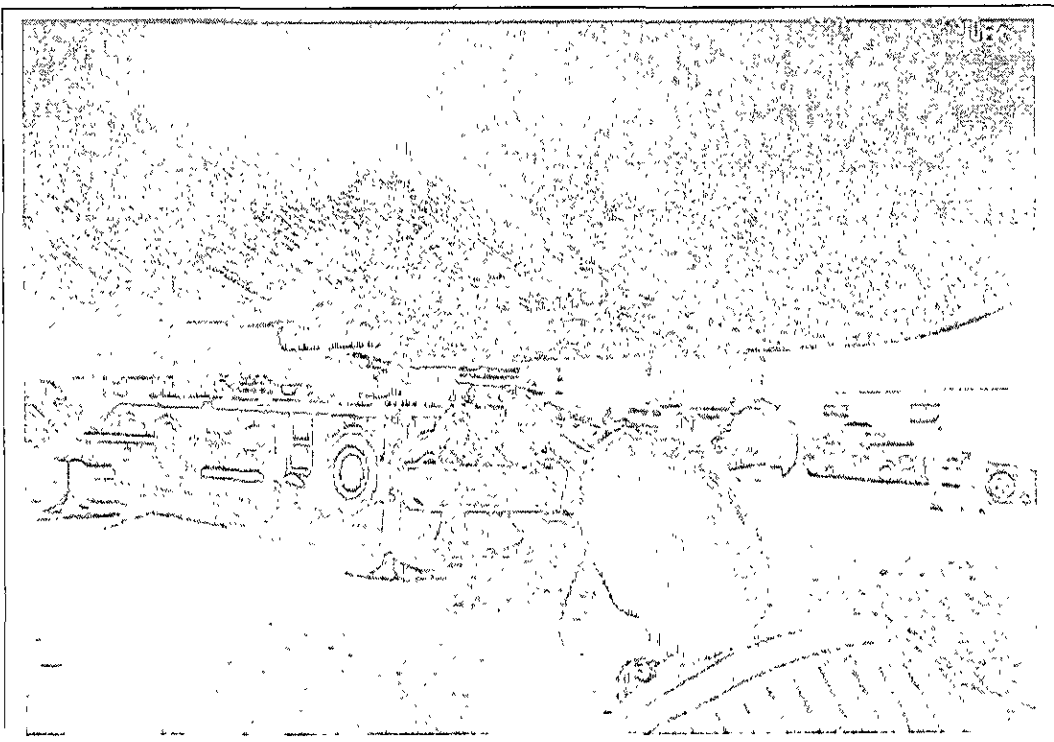


Foto 8 Revisión de los tanques antes de su colocación

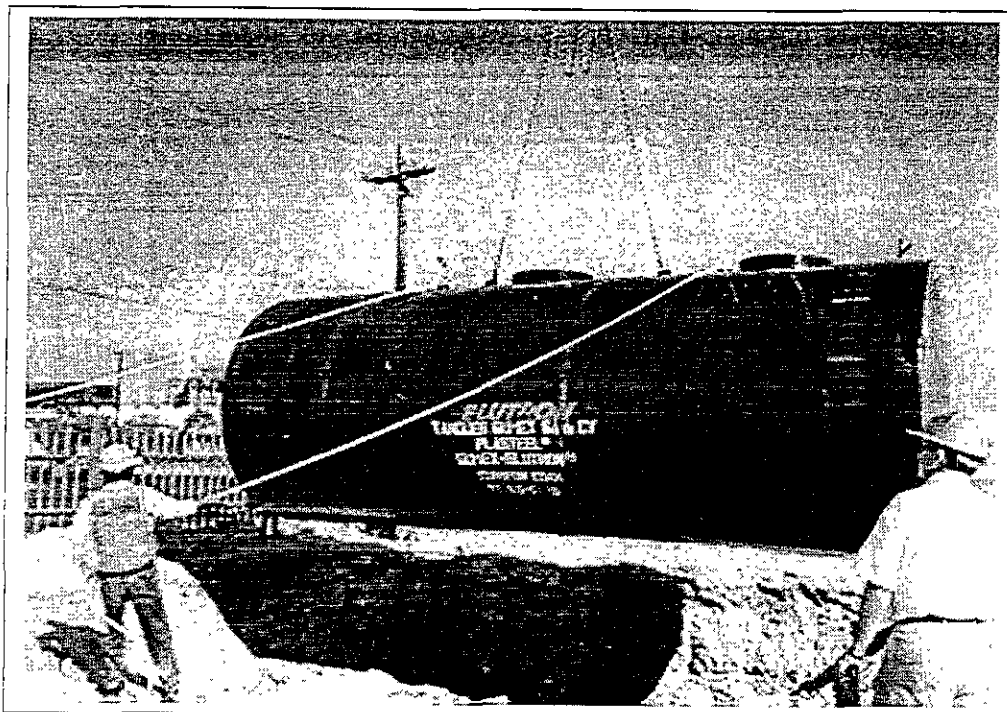


Foto 9 Bajada de tanques de almacenamiento

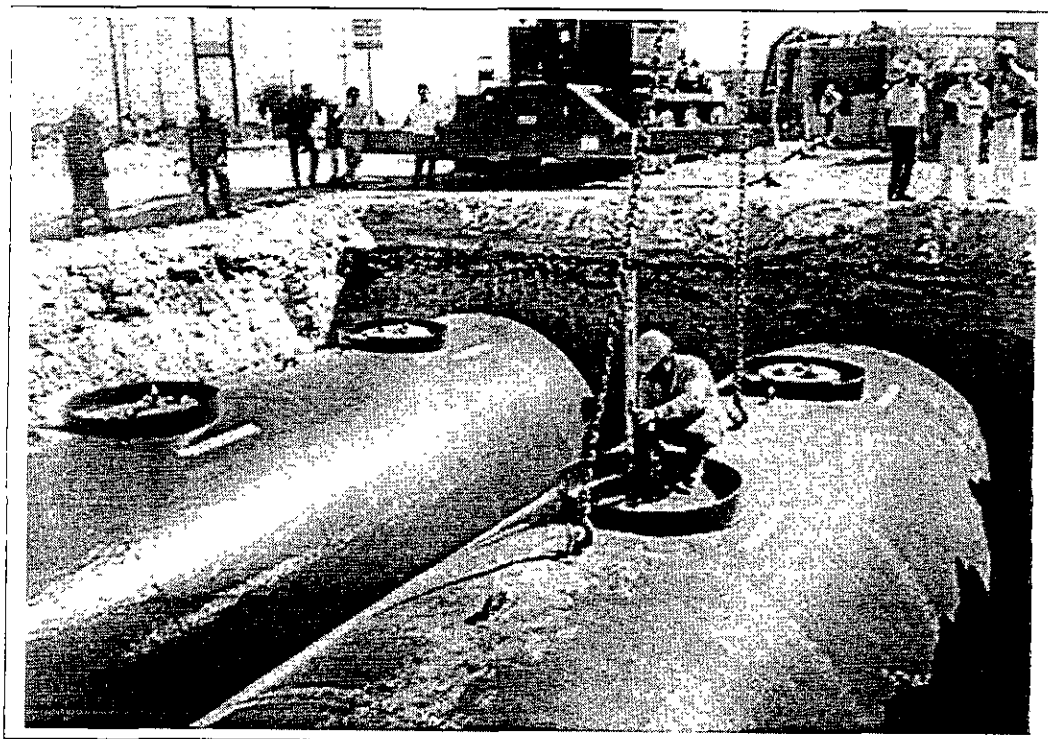


Foto 10 Nivelación de los tanques de almacenamiento

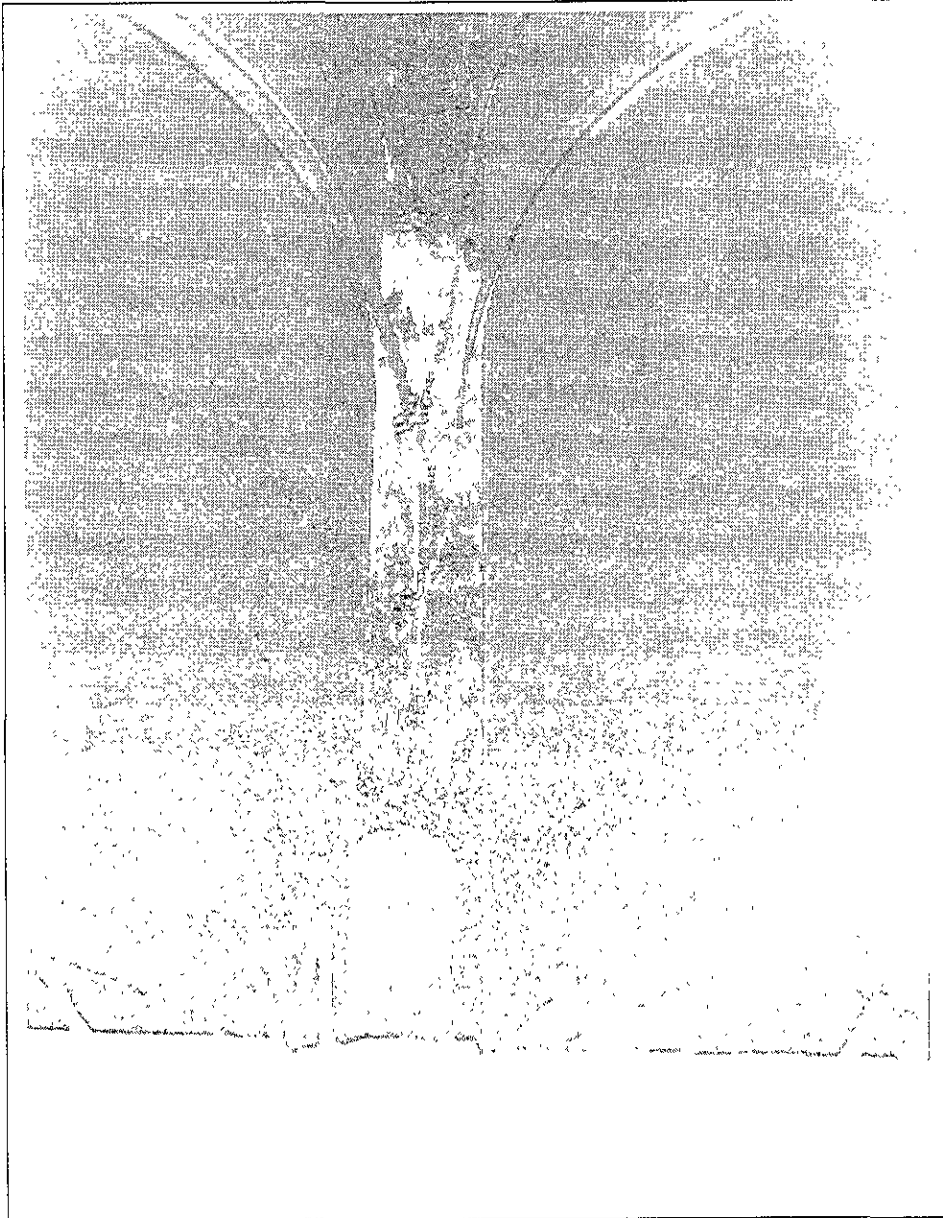


Foto 11 Fijación de los tanques con cinturones de acero a las anclas de la fosa

V.2.4.4 TECHUMBRE

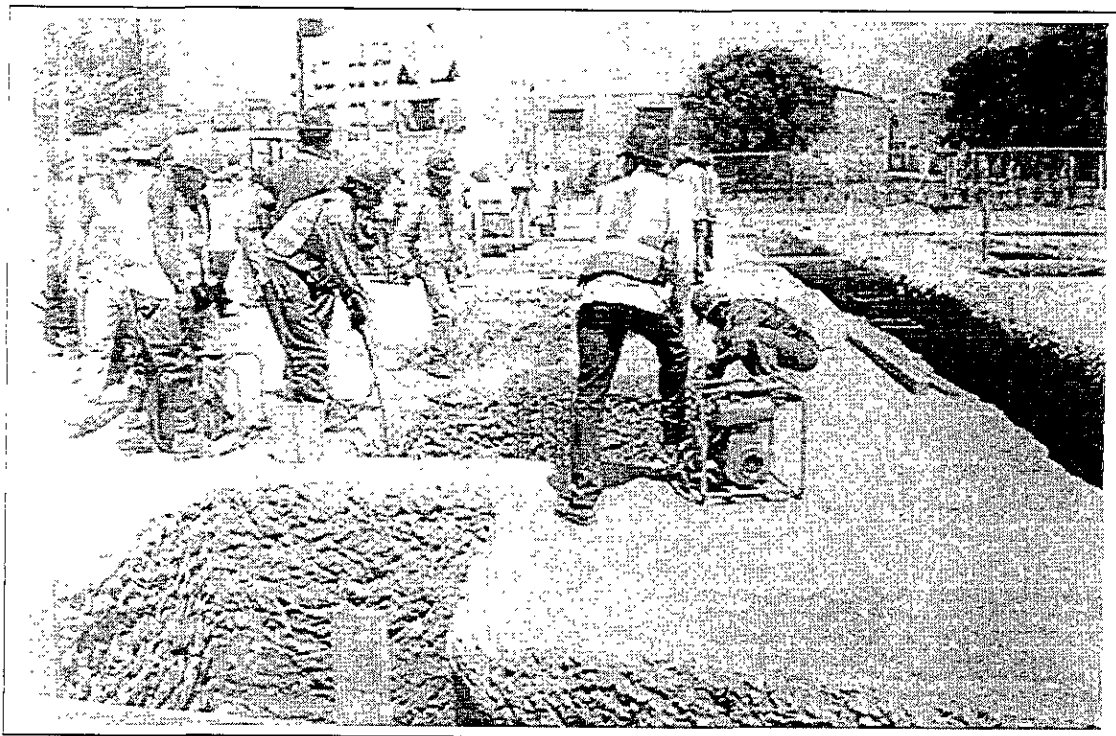


Foto 12 Preparación y armado de la cimentación para la techumbre

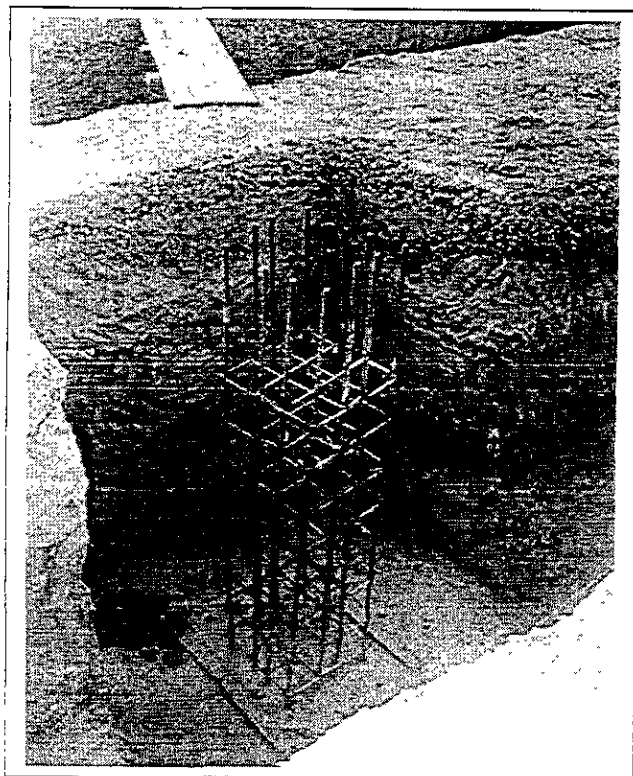


Foto 13 Armado de acero de refuerzo para la zapata

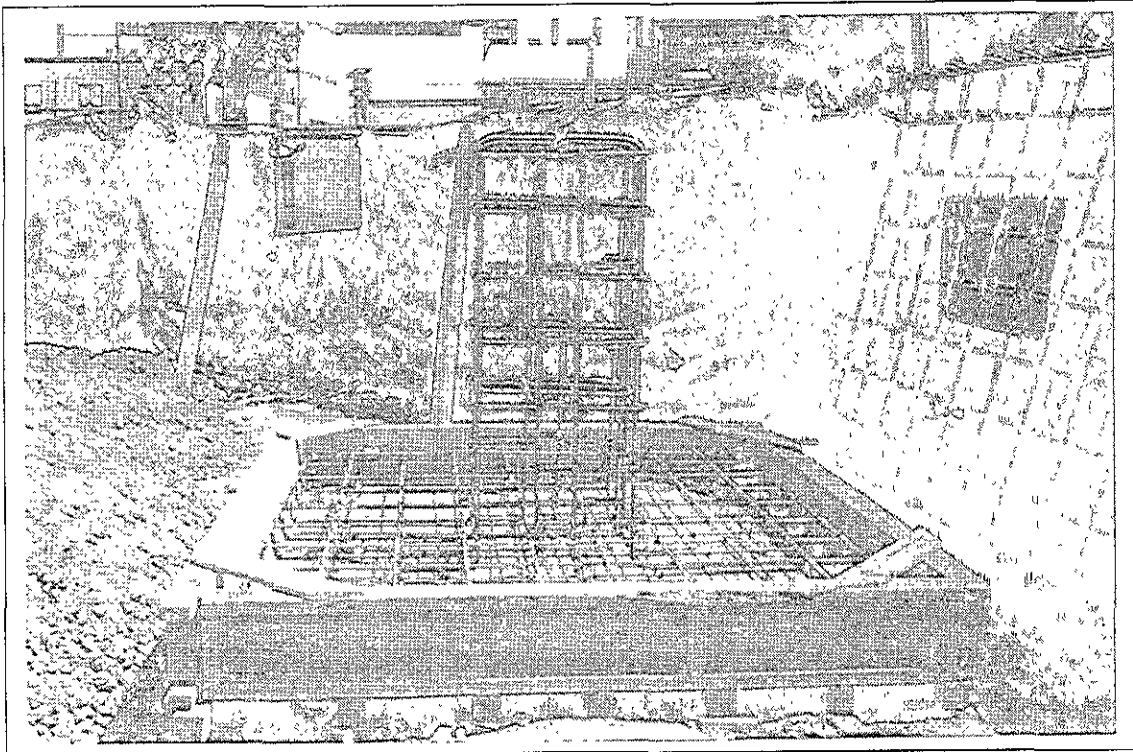


Foto 14 Preparación y armado de zapatas para techumbre (precoladas)

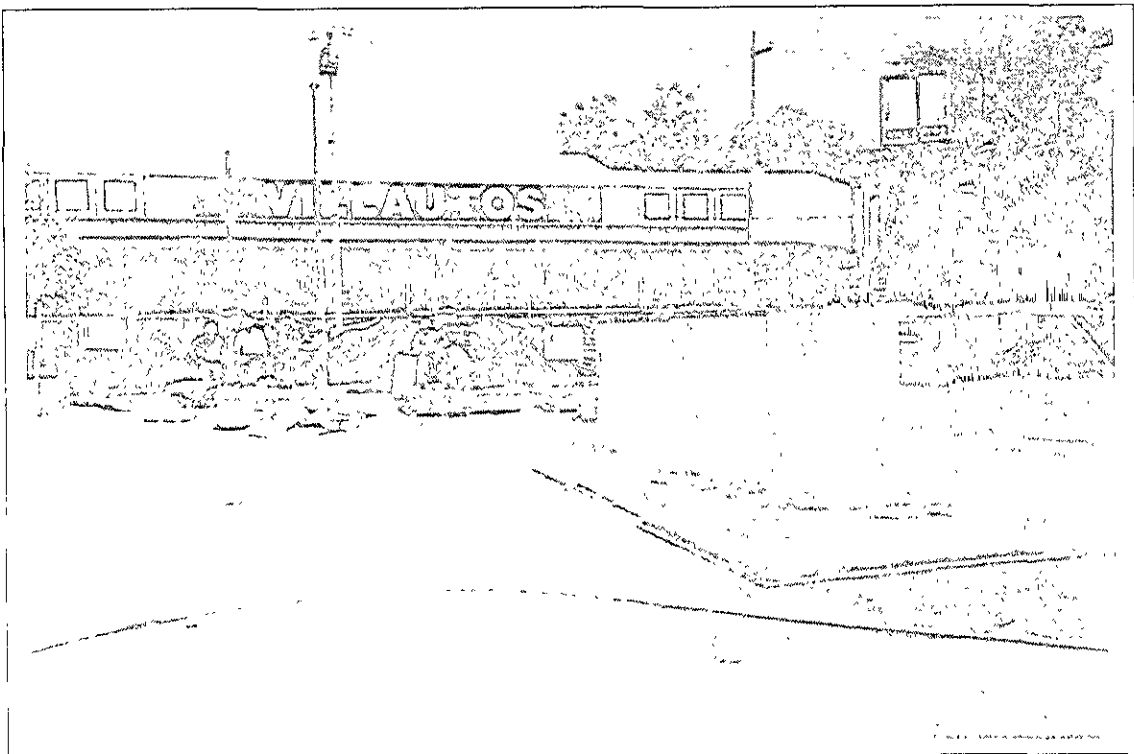


Foto 15 Zapatas precoladas terminadas

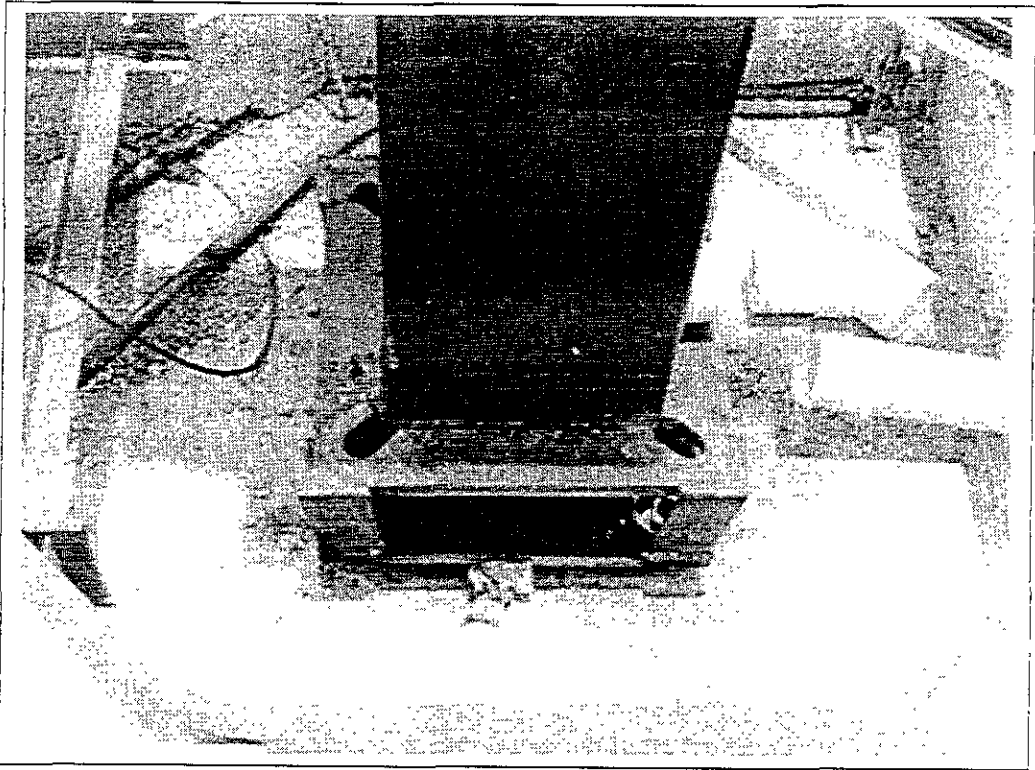


Foto 16 Colocación de las columnas de acero para la techumbre

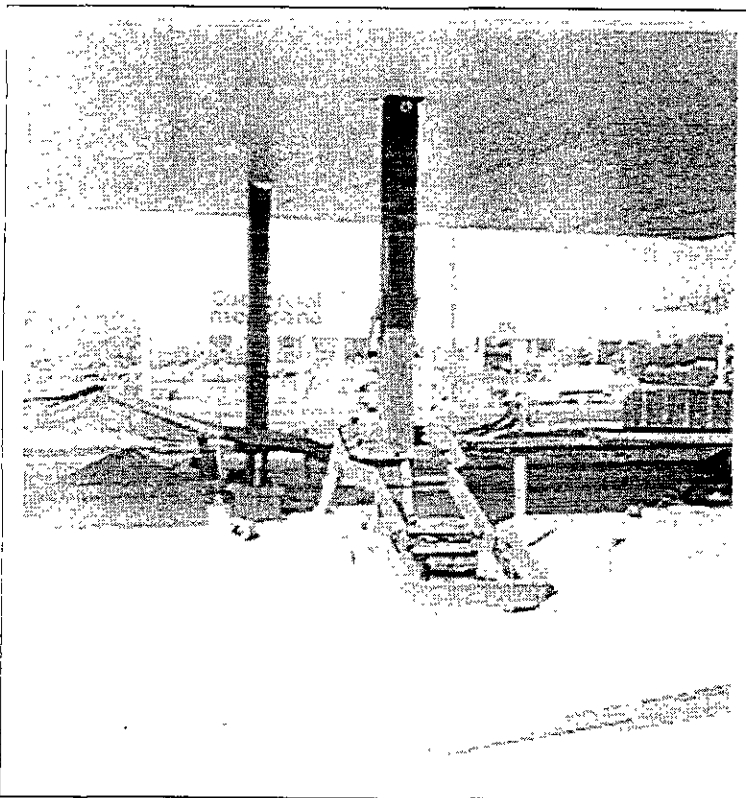


Foto 17 Moldes para colado de islas "hueso de perro"

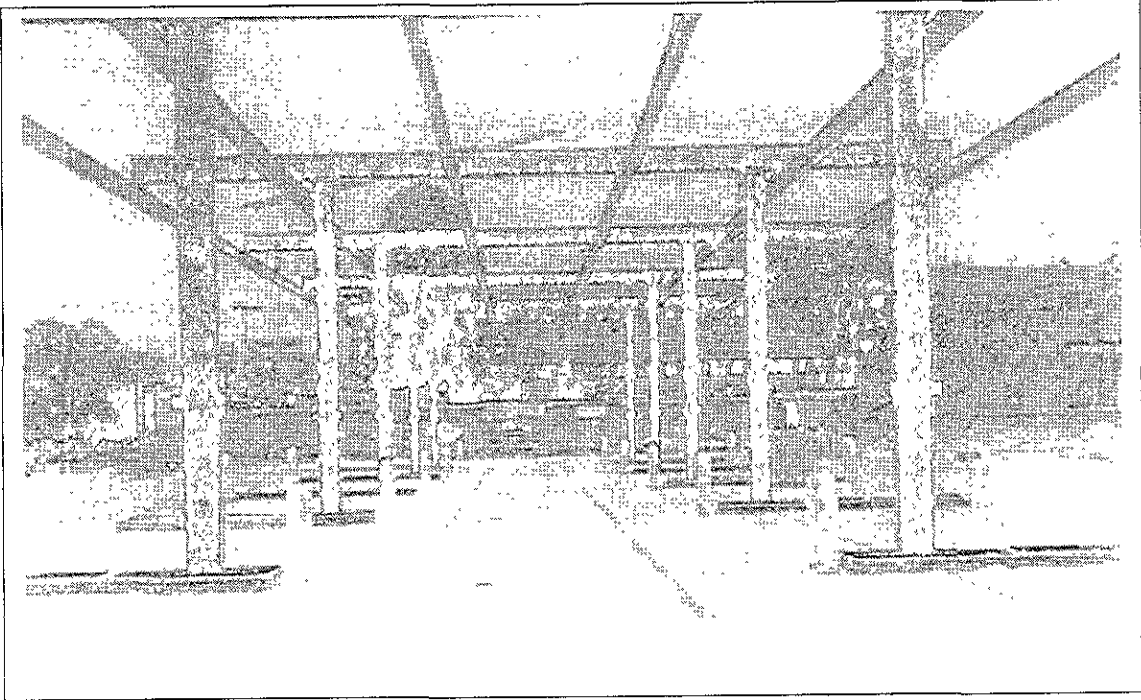


Foto 18 Estructura de techumbre terminada

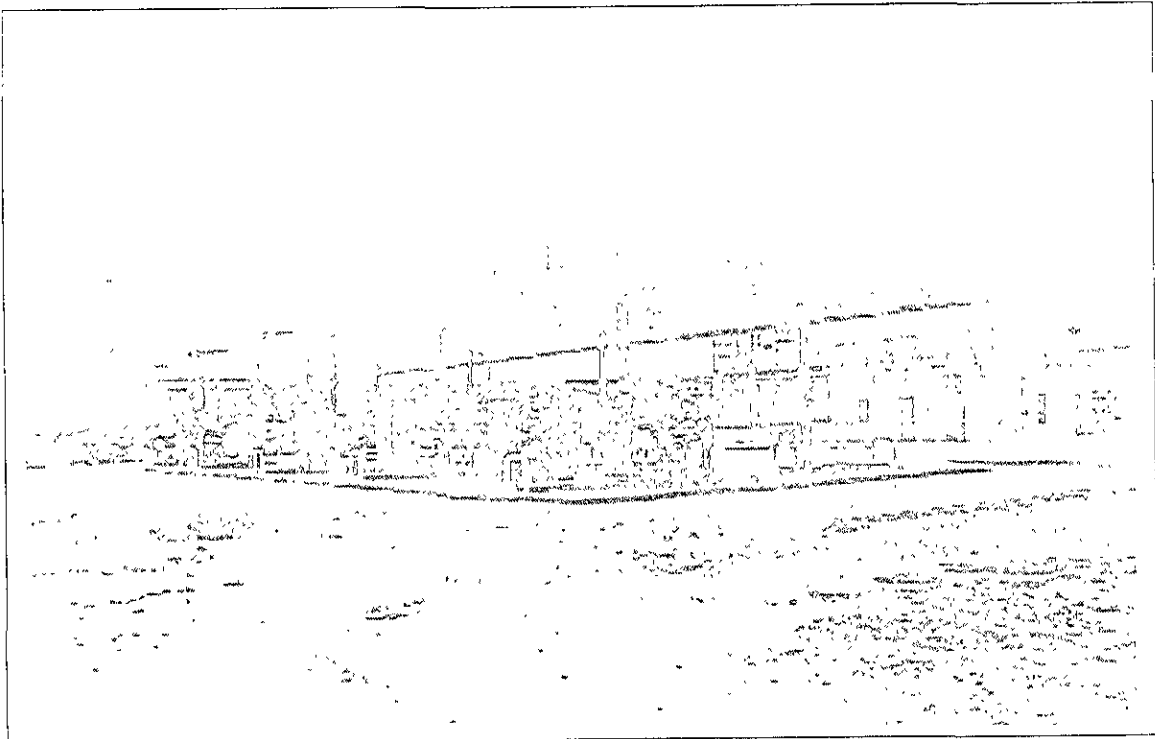


Foto 19 Vista general de la estructura

V.2.4.5 RED DE DRENAJE PLUVIAL, SANITARIO Y AGUAS ACEITOSAS

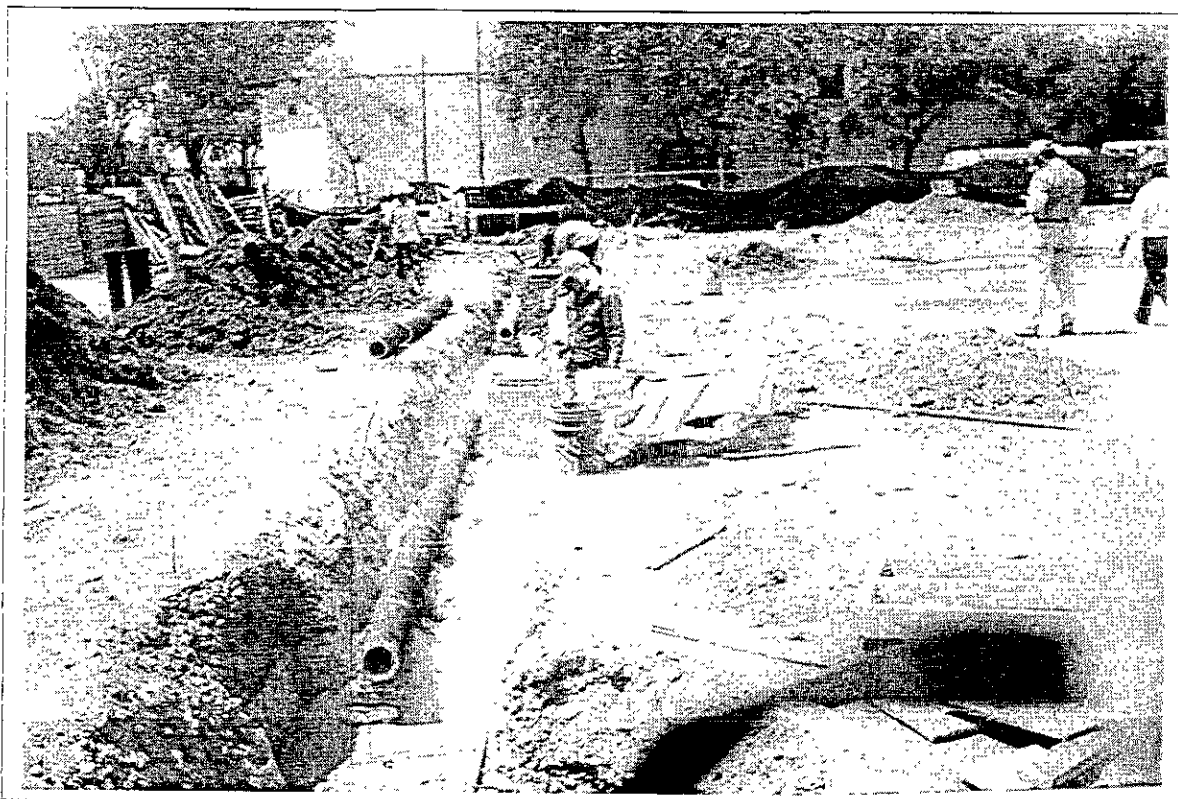


Foto 20 Tendido de tubería para aguas aceitosas

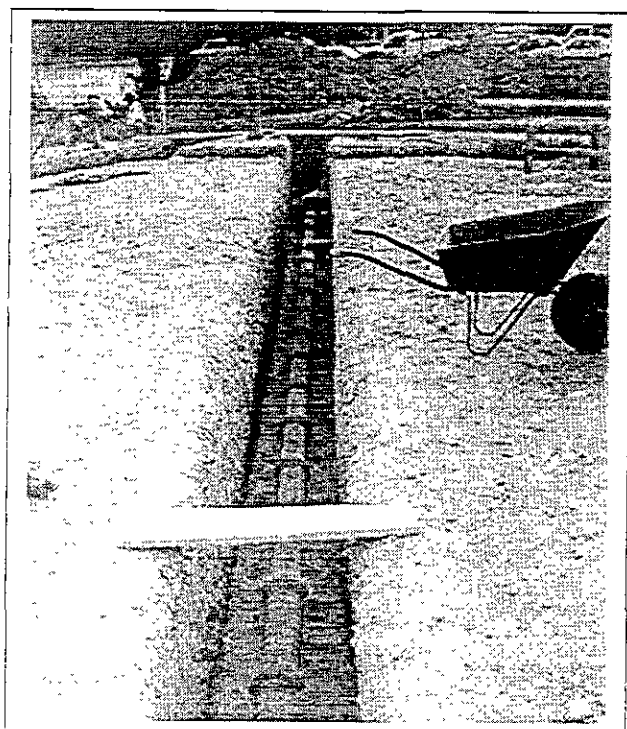


Foto 21 Tendido de tubería para drenaje sanitario

V.2.4.6 INSTALACION DE TUBERIAS PARA PRODUCTO

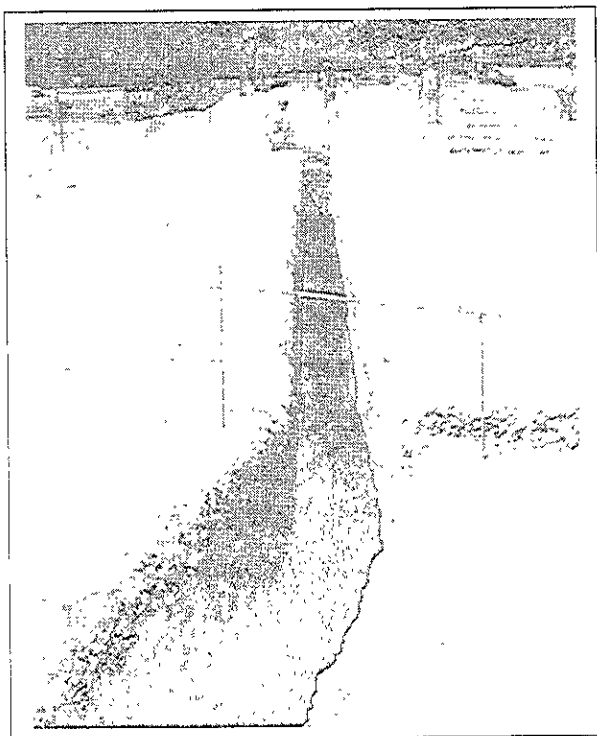


Foto 22 Trazo y Excavación de trincheras para tuberías de producto

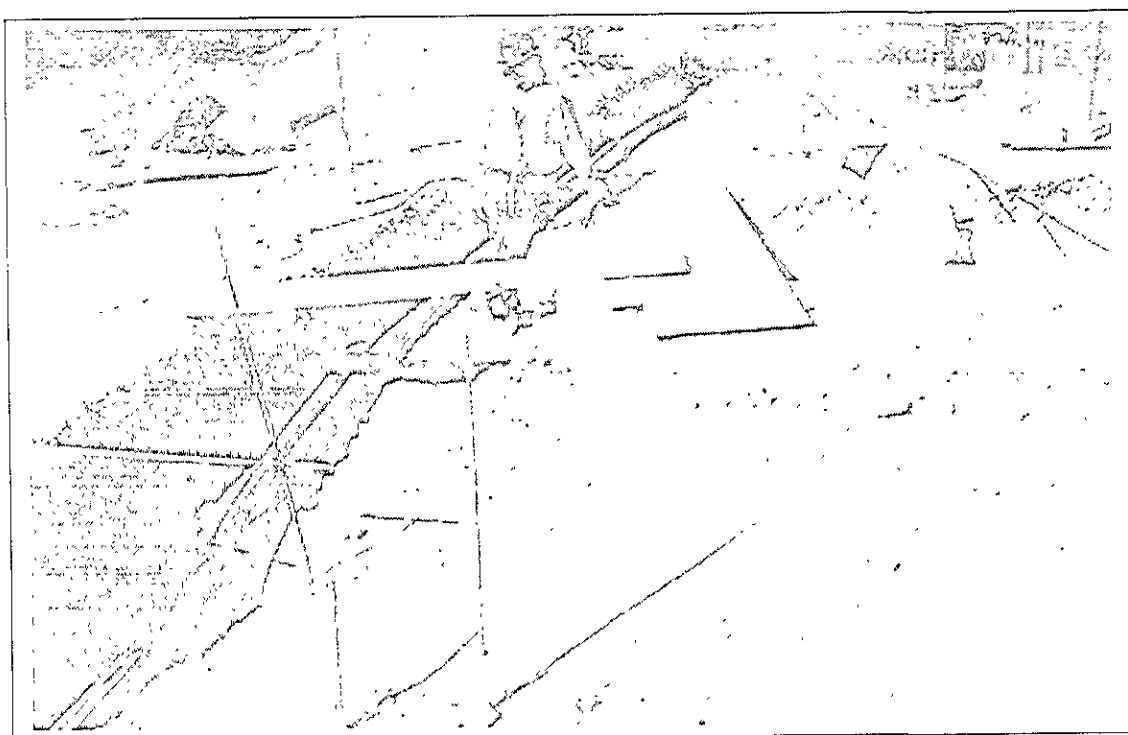


Foto 23 Tendido de las tuberías de producto en las trincheras

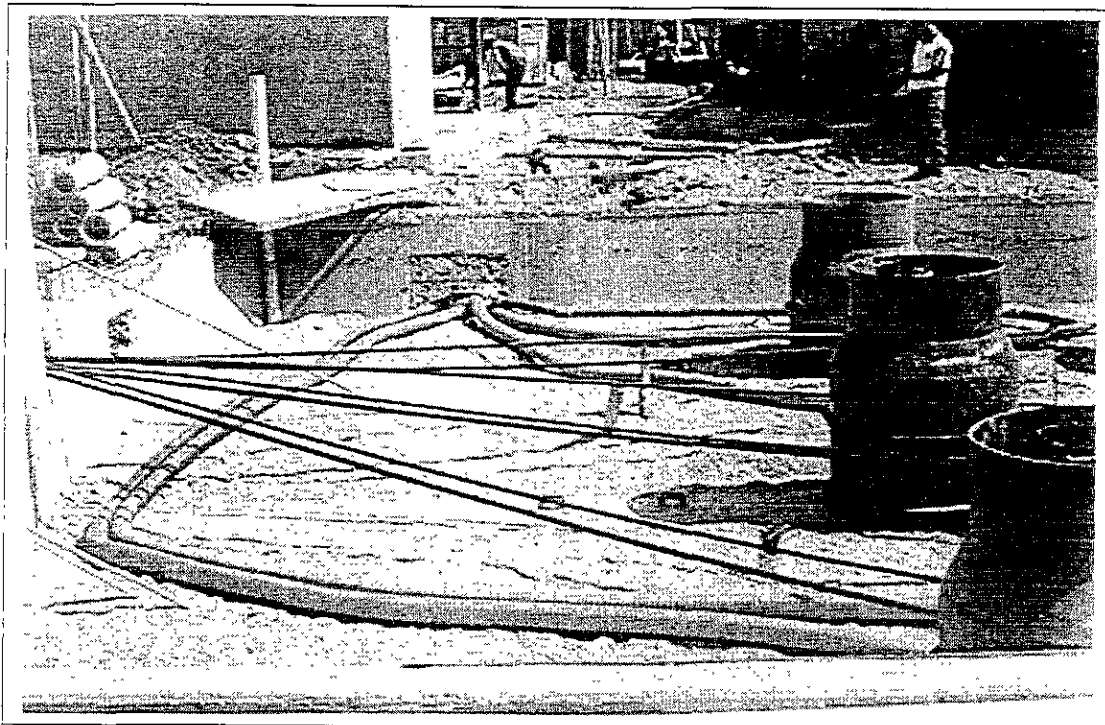


Foto 24 Conexión de las tuberías de producto a las motobombas de los tanques

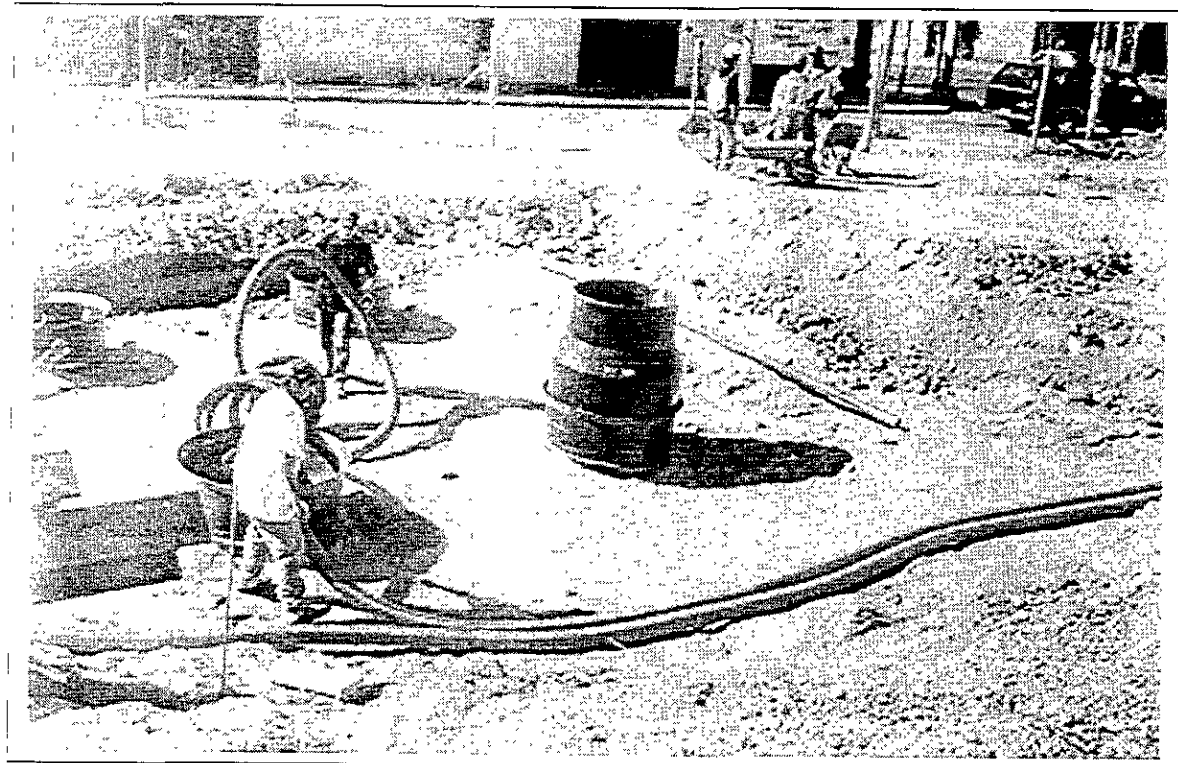


Foto 25 Conexión de las tuberías de producto a las motobombas de los tanques

V.2.4.7 RED ELECTRICA

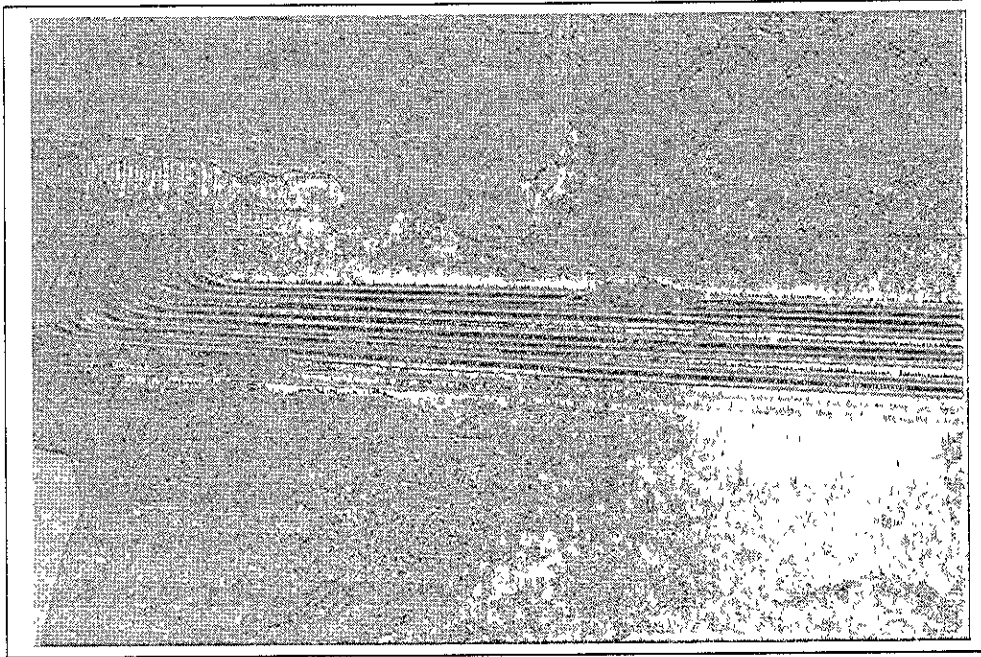


Foto 26 Tubería Conduit cédula 40 a prueba de explosión para la instalación eléctrica



Foto 27 Conexión de tableros de control

V.2.4.8 INSTALACION DE EQUIPOS DE CONTROL Y ABASTECIMIENTO

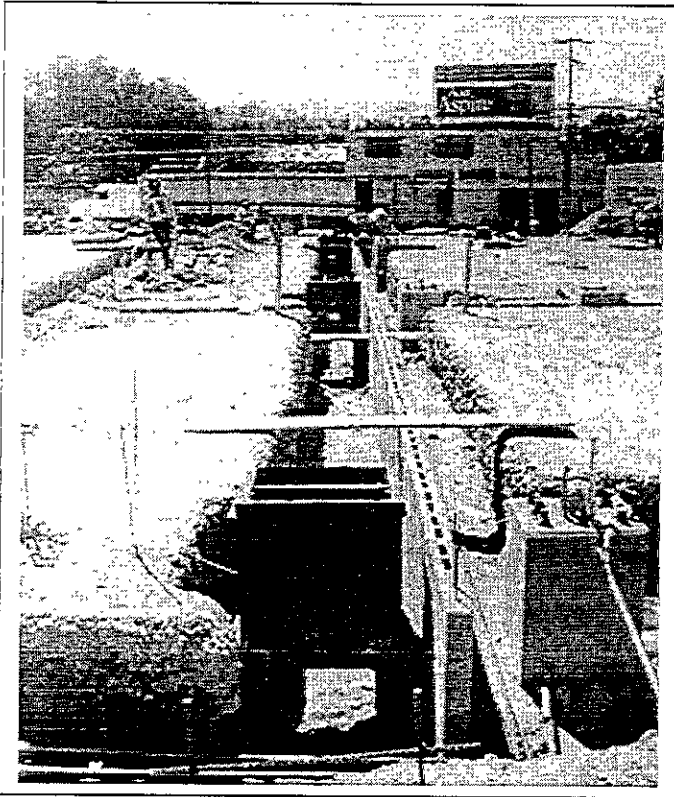
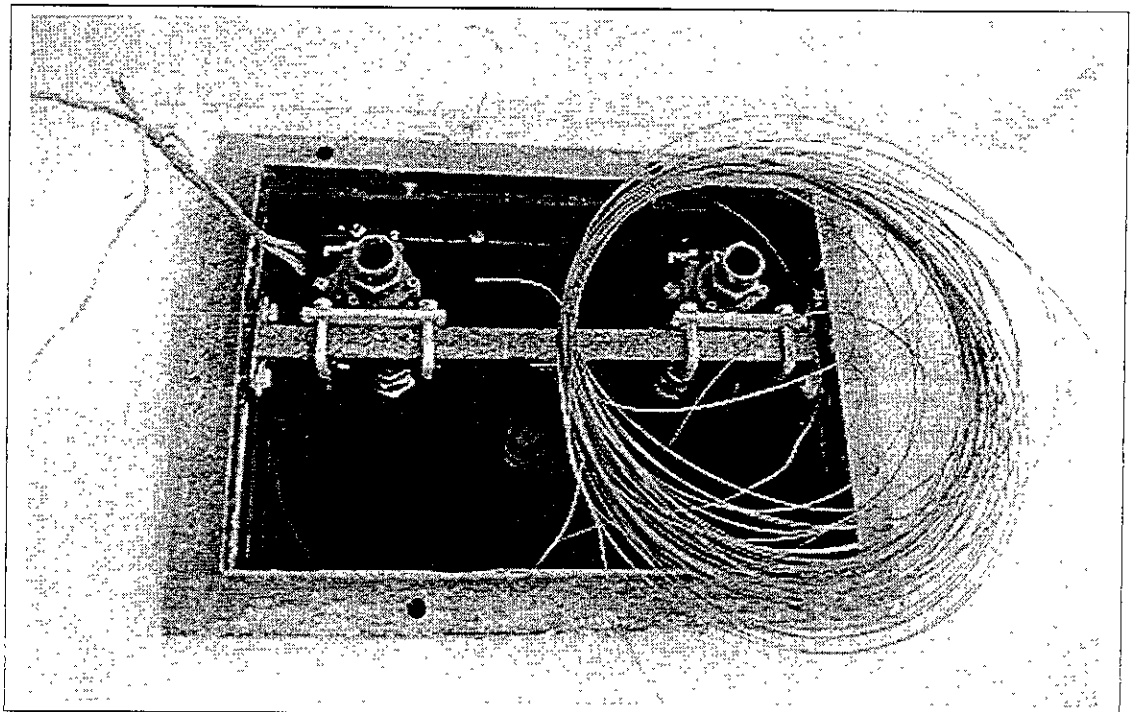


Foto 28 Colocación de
contenedores para
dispensarios de gasolina e
instalación para
dispensarios de agua y aire

Foto 29 Instalación en
contenedor para
dispensario de
producto



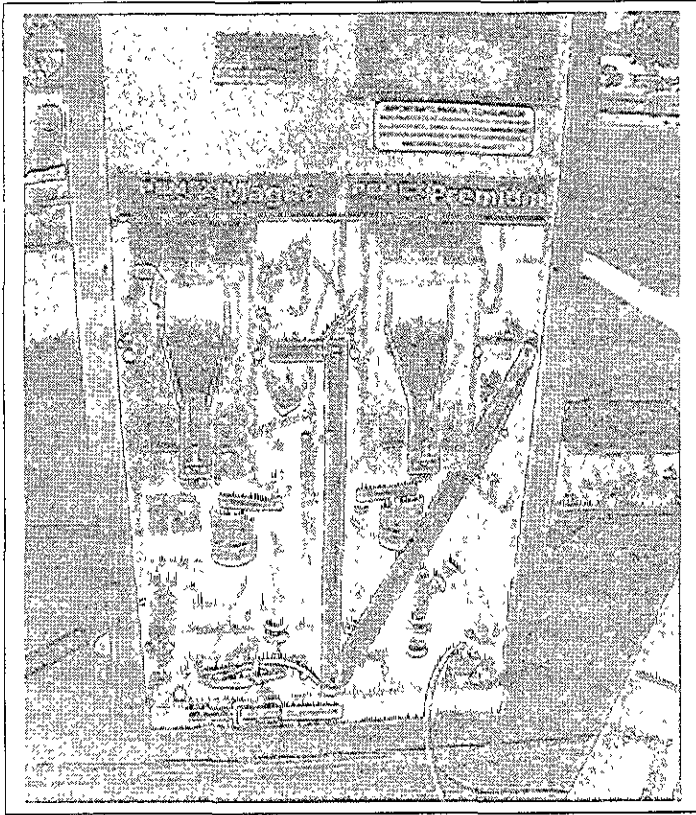
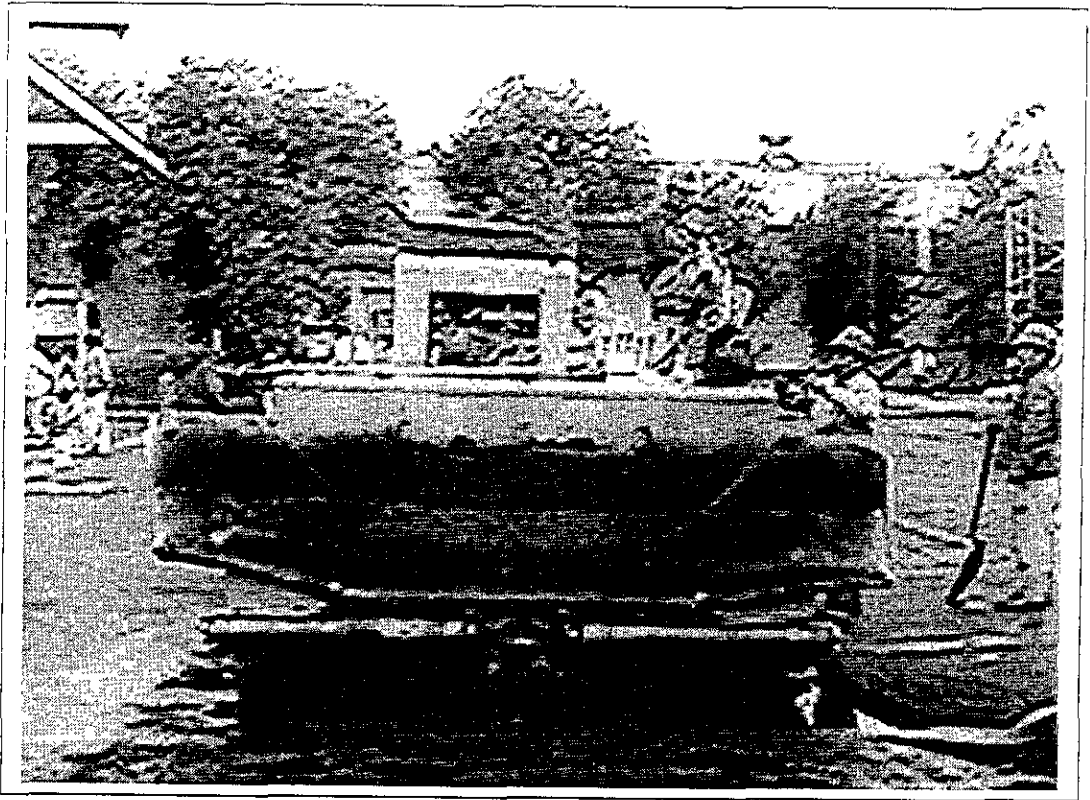


Foto 30 y 31
Conexión de dispensarios



V.2.4.9 PAVIMENTACION



Fotos 32 y 33
Asfaltado y
aplanado de patios
para accesos
estacionamiento

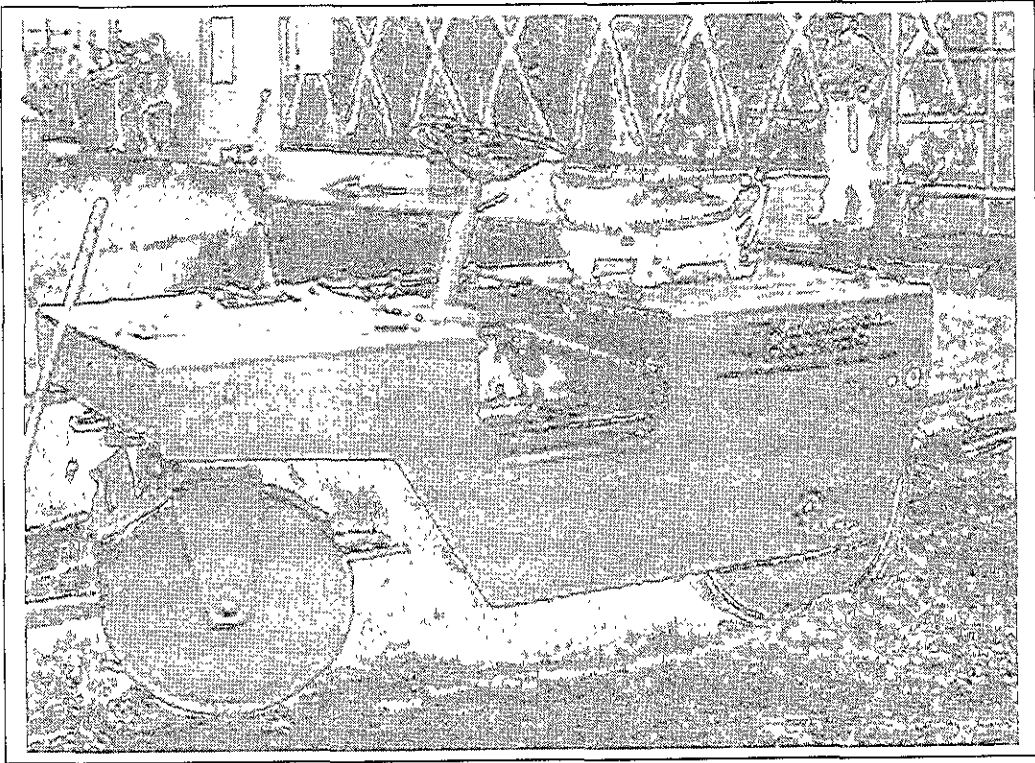


Foto 34 Compactación de carpeta asfáltica

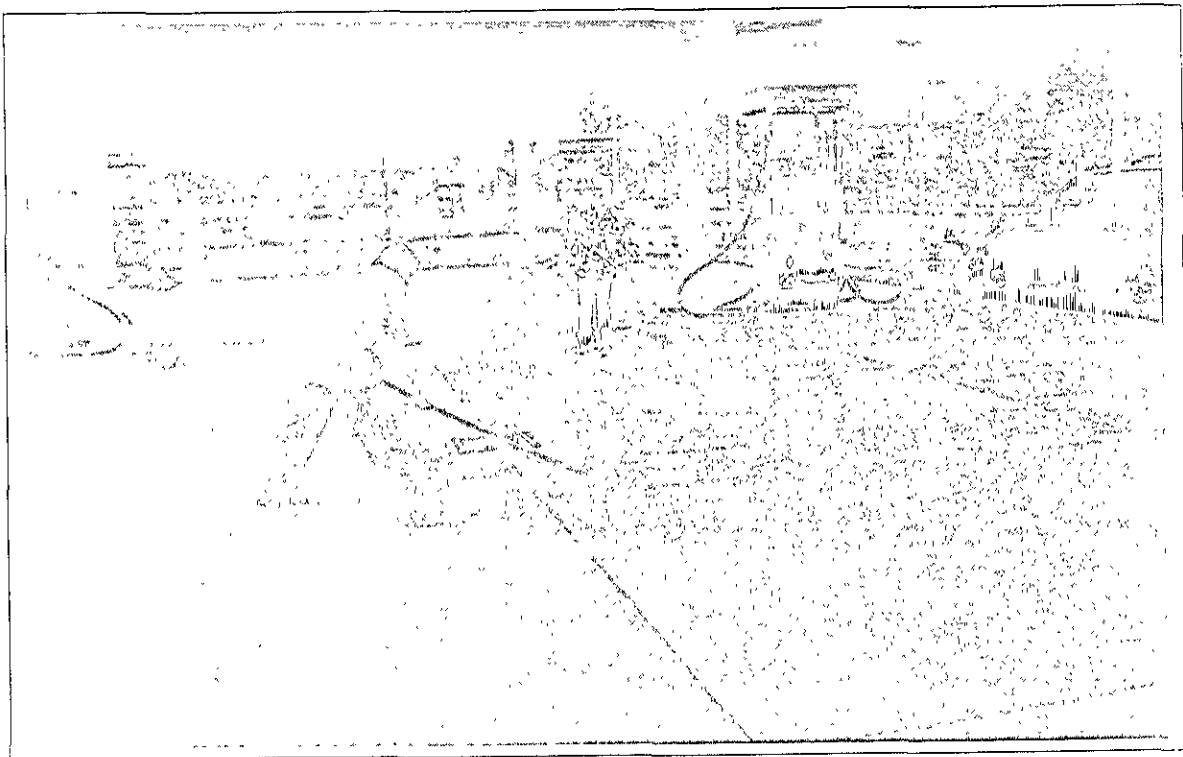


Foto 35 Aplicación de sello epóxico en las áreas de despacho

V.2.4.10 ESTACION DE SERVICIO TERMINADA

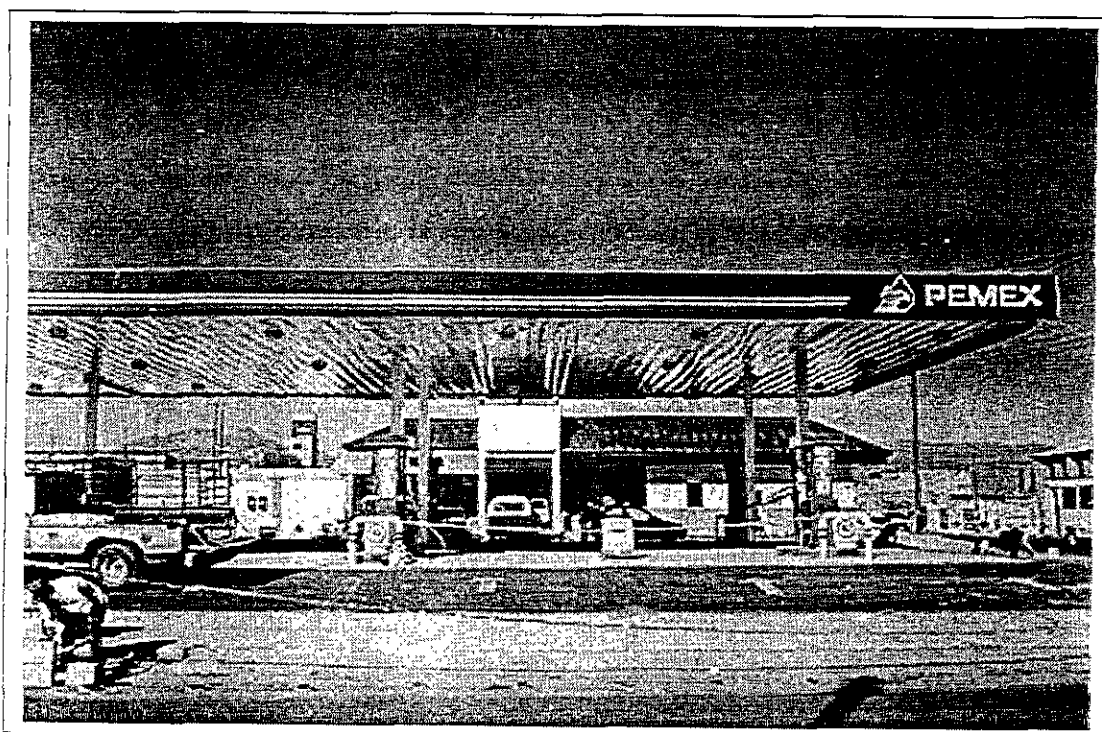
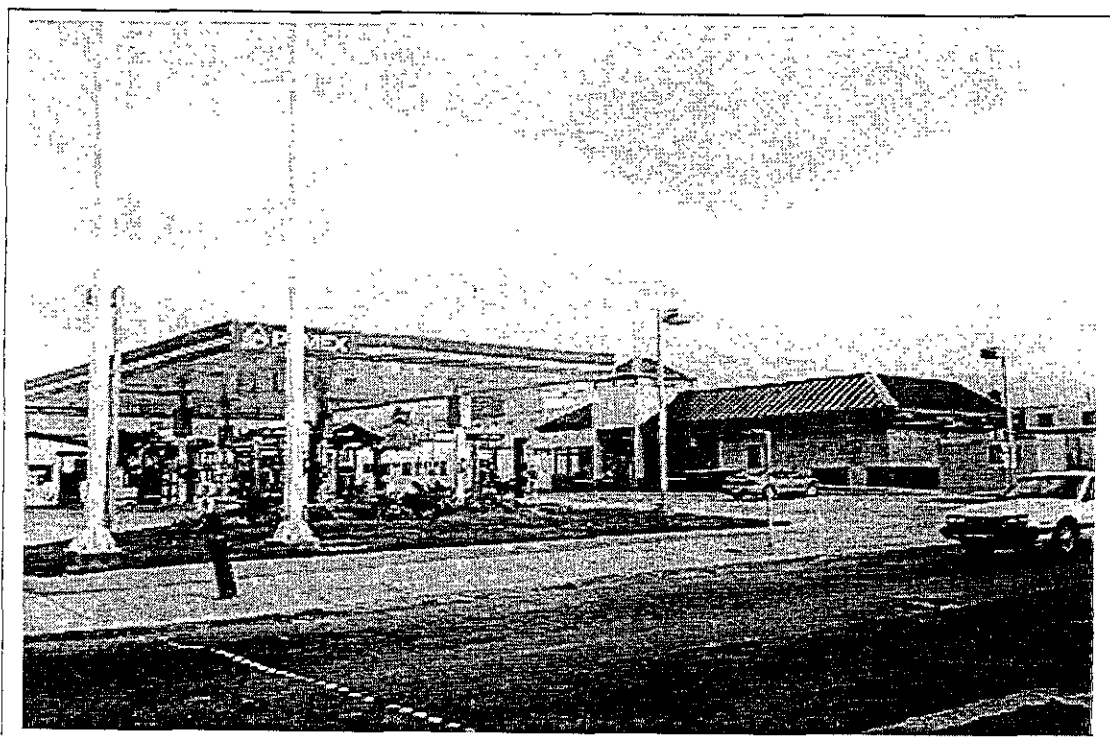


Foto 36 y 37 Estación de Servicio terminada

V.3 PROGRAMACION DE OBRA

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

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

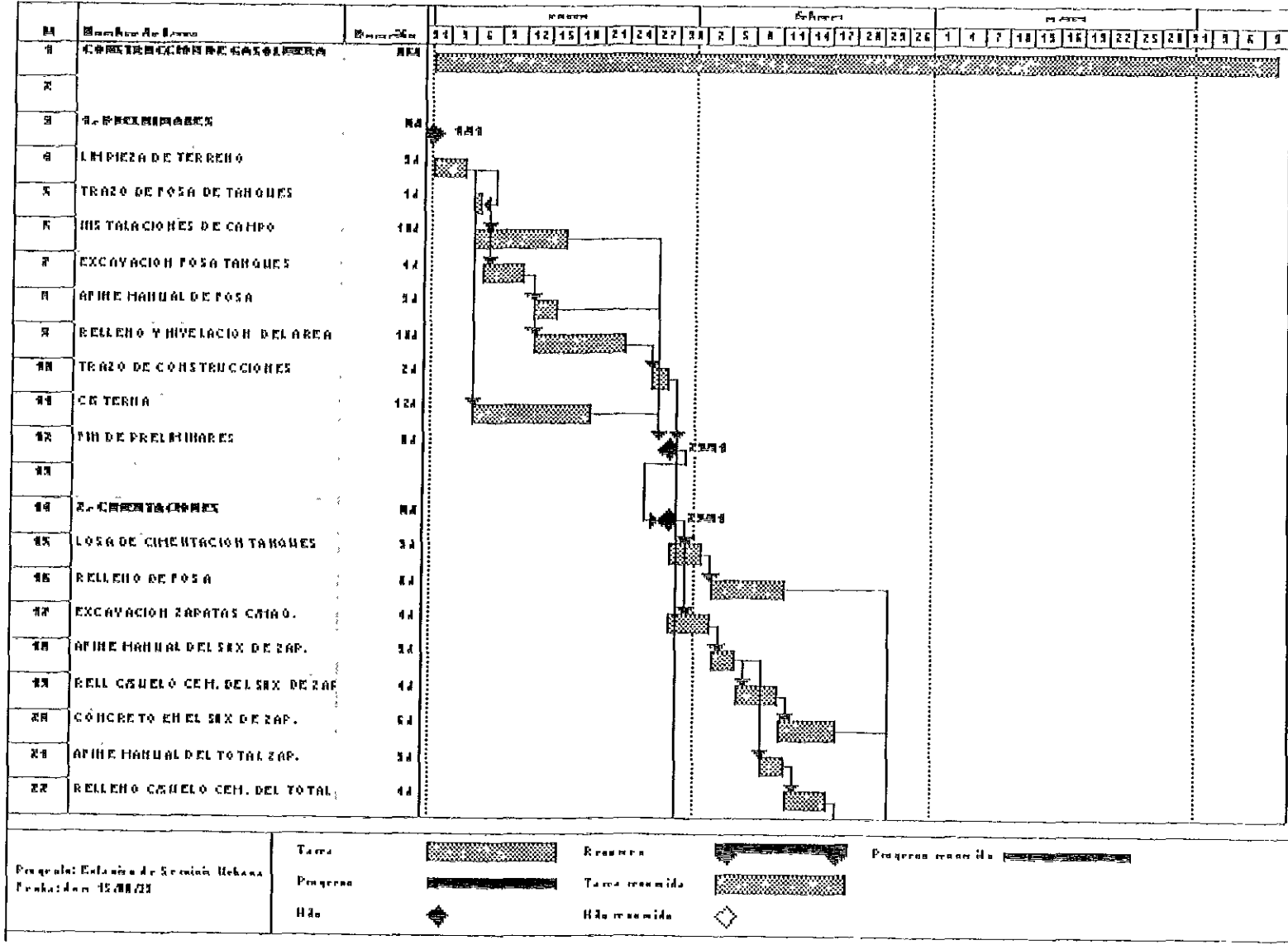
La programación de obra permite tener control sobre las actividades que se realizan durante la construcción de la Estación de Servicio.

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

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

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

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



NO	DESCRIPCION DE OBRA	RESUMEN	OTRABRERA												ENCLAVES												EN OBRERA											
			31	3	5	8	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6	9		
83	COLOCAR CUBIERTA DE LAHIA	82																																				
84	FIN ESTRUCTURA METALICA	84																																				
85																																						
86	E. OBRAS EXTERIORES	86																																				
87	LOSA DE PISO DEL AREA	144																																				
88	BALIZAMIENTO DEL PISO	24																																				
89	ACCESOS VIALES	84																																				
90	AREAS VERDES	44																																				
91	FIN AREAS EXTERIORES	84																																				
92																																						
93	E. TUBERIA DE COLECCIONA	624																																				



Programa: Estación de Servicios Urbana Fecha: 15/08/03	Tema		Reserva		Programa terminado	
	Programa		Tema terminado			
	Hito		Hito terminado			

V.4 SUPERVISION INTERNA

La supervisión de la obra es un factor importante para el control de calidad del proyecto, pero no sólo nos sirve para controlar las actividades que se realizan en el momento de la supervisión, sino también es muy útil para la visualización de posibles problemas futuros que afecten a la obra.

Se recomienda que el franquiciatario contrate los servicios de una empresa especialista en supervisión, de ser posible que dicha empresa tenga experiencia en proyectos similares.

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

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

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

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

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

V.5 SUPERVISION EXTERNA

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

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

V.5.1 SUPERVISION EN ETAPA DE CONSTRUCCION

Inicio de obra

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

Avance al 20 %

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

Avance al 70 %

Una vez terminada la instalación de las tuberías de producto, PEMEX-Refinación supervisa las pruebas de hermeticidad requeridas para los tanques de almacenamiento y las tuberías de producto, otorgando el visto bueno para el cierre de trincheras, y al mismo tiempo designado el número oficial de la Estación de Servicio. Se levanta una minuta y oficio con el informe fotográfico correspondiente.

Terminación al 100 %

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

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

V.5.2 SUPERVISION EN ETAPA DE OPERACION

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

A dicha supervisión se le conoce con el nombre de “Tercerías” y es realizada por una empresa especializada en supervisión y contratada por PEMEX-Refinación para tal efecto.

La supervisión en la etapa de operación, da seguimiento a los programas de mantenimiento de las instalaciones de la Estación de Servicio, con el objeto de minimizar riesgos ambientales y optimizar la vida útil de la misma.

La supervisión realiza una evaluación que considera los siguientes puntos:

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

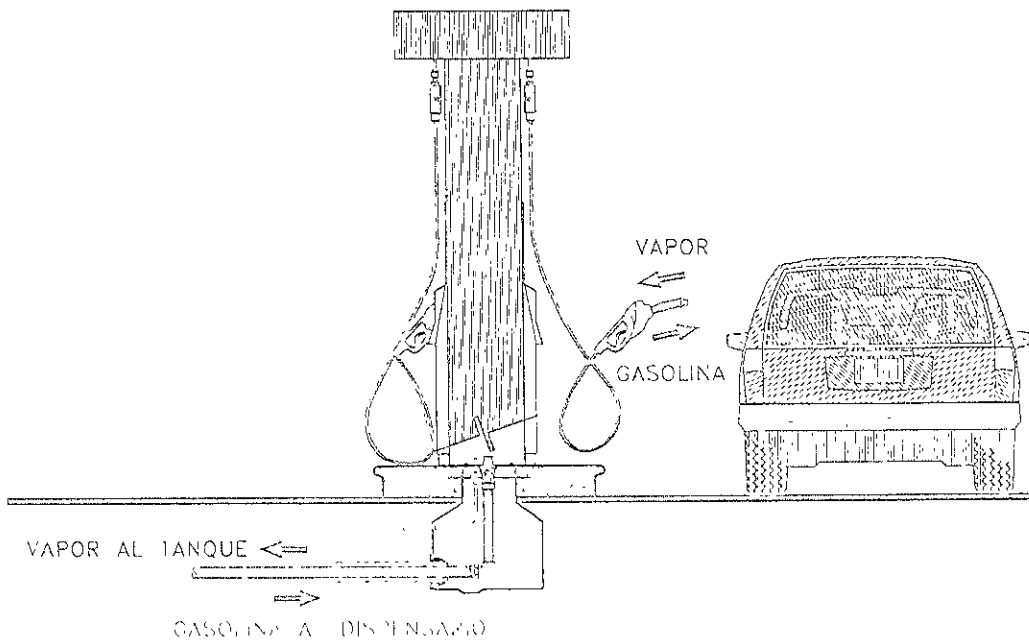
La evaluación otorgada a la Estación de Servicio, determinará si se le autoriza seguir operando y de ser así se le indica bajo que condiciones.

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

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

ANALISIS DE COSTOS

- § ESPECIFICACIONES Y REGLAMENTOS
- § PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION
- § PROGRAMACION DE OBRA
- § SUPERVISION INTERNA
- § SUPERVISIONES EXTERNAS



CAPITULO VI

ANALISIS DE COSTOS

VI.1 CATALOGO DE CONCEPTOS

El catálogo de conceptos es el documento que desglosa la obra en unidades de trabajo más pequeñas y que son perfectamente definibles, en cuanto a sus alcances, unidad y costo, llamadas conceptos (de obra). Es la base para poder cotizar, licitar y pagar una obra.

Los conceptos se agrupan en partidas ya sea por su naturaleza o por que son parte de una sección de la obra.

El catálogo de conceptos de una Estación de Servicio, se puede desglosar convenientemente en seis partidas globales:

- Obra Civil (Incluye preliminares, instalaciones: eléctrica, mecánica, hidráulica y sanitaria; pavimentación, estructura, edificio de oficinas y servicios complementarios, jardinería)

- Tanques de Almacenamiento.

- Tuberías.

- Instalación eléctrica.

- imagen e identidad institucional.

- Servicios Complementarios (Tienda de conveniencia, refaccionaría, autolavado, etc.)

A continuación se presenta un resumen de un catálogo típico de conceptos para una Estación de Servicio Urbana. (Véase catálogo de conceptos detallado en el apéndice A "ejemplo de aplicación").

VII.1.1 CATALOGO GENERAL DE CONCEPTOS PARA UNA ESTACION DE SERVICIO URBANA

Nº	DESCRIPCION
1	PRELIMINARES DE OBRA CIVIL
2	PAVIMENTOS Y OBRAS EXTERIORES
3	BARDA PERIMETRAL
4	EDIFICACION
5	MUEBLES DE BAÑO Y ACCESORIOS
6	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA EN TIENDA Y OFICINAS
7	ALUMINIO Y HERRERIA
8	INSTALACION DE AIRE Y AGUA (ESTACION)
9	DRENAJE
10	JARDINERIA
11	ISLAS
12	ANUNCIO DISTINTIVO PEMEX
13	FOSA E INSTALACIÓN DE TANQUES
14	ESTRUCTURA Y TECHUMBRE
15	FALDON LUMINOSO
16	IMAGEN Y SEÑALIZACION
17	EXCAVACIONES Y SISTEMA MECANICO
18	DEPOSITO DE PURGA DE AGUA
19	DEPOSITO DE LLENADO
20	SISTEMA DE MEDICION
21	BOMBA SUMERGIBLE

- 22 RECUPERACION DE VAPORES
- 23 CONEXION A DISPENSARIOS

- 24 MONITOREO DE ESPACIO ANULAR

- 25 SISTEMA MONITOREO Y DETECCION DE FUGAS

- 26 DISPENSARIOS

- 27 INSTALACION ELECTRICA

- 28 TRINCHERAS

- 29 EQUIPOS Y CONEXIONES DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

- 30 SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE INVENTARIOS
 - 30.1 Tubería y cableado a dispensarios
 - 30.2 Tubería y cableado a tanques
 - 30.3 Material a prueba de explosión
 - 30.4 Material a prueba de explosión
 - 30.5 Material misceláneo por estación de servicio

- 36 SISTEMA DE COMUNICACION ELECTRONICA
 - 36.1 Tubería y cableado a dispensarios
 - 36.2 Material a prueba de explosión
 - 36.3 Material misceláneo

- 40 ALIMENTACION ELECTRICA
 - 40-1 Tubería y cableado a dispensarios
 - 40.2 Tubería y cableado a bombas
 - 40.3 Tubería y cableado a paros de emergencia
 - 40.4 Material a prueba de explosión para dispensarios
 - 40.5 Material a prueba de explosión para motobomba
 - 40.6 Material misceláneo

- 47 LECTORA DE TARJETAS
 - 47.1 Tubería y cableado
 - 47.2 Material por lectora de tarjetas

- 50 CORREO NEUMATICO

- 51 ILUMINACION DE LA TIENDA

- 52 DATOS
- 53 TELEFONOS, ALIMENTACION GENERAL
- 54 ALIMENTACION, MUEBLES DE CAJA
- 55 ACOMETIDA TELEFONICA
- 56 SISTEMA DE TIERRAS SUBESTACION ELECTRICA
- 57 RED DE BAJA TENSION GENERAL
- 58 TABLEROS GENERALES, SUBDERIVADOS Y CENTROS DE CARGA
 - 58.1 Tablero general
 - 58.2 Tablero D
- 61 ILUMINACION TECHUMBRE Y FALDONES
- 62 ILUMINACION EXTERIOR Y ANUNCIOS
- 63 ALIMENTACION ELECTRICA EN COMPRESOR
- 64 ACOMETIDA TELEFONICA (TELEFONOS PUBLICOS)
- 65 TABLERO ESPECIAL
- 66 LUMINARIAS

VI.2 PRESUPUESTO

El presupuesto total para un proyecto de construcción de una Estación de Servicio Urbana, se compone de la integración de los costos de las siguientes partidas:

- 1) Servicios inmobiliarios (corretaje)
- 2) Elaboración de estudios de mercado
- 3) Servicios legales (abogados, notarias, etc.)
- 4) Arrendamiento y/o compra de terreno
- 5) Costos por la obtención de franquicia PEMEX
- 6) Elaboración de estudios técnicos
- 7) Costo de anteproyecto y proyecto ejecutivo
- 8) Costos por gestoría para la obtención de licencias

- 9) Pago de derechos ante dependencias
- 10) Costo de obra civil
- 11) Costo de sistema de abastecimiento
- 12) Costo de equipo de Estación de Servicio
- 13) Proyecto de demolición
- 14) Obra de demolición
- 15) Otros
 - o Estudios especiales
 - o Construcciones especiales
 - o Asesorías
 - o Donaciones

Es importante señalar que las partidas arriba enlistadas no son necesariamente las únicas y que el presupuesto depende de las características específicas de cada proyecto.

Véase ejemplo de presupuesto en el Apéndice A "Ejemplo de aplicación".

VI.3 ANALISIS FINANCIERO

El concepto de invertir en la construcción de una Estación de Servicio, significa la posibilidad de obtener una utilidad en cierto plazo, pero al hablar de tiempo en la recuperación de los recursos invertidos, y en la obtención de la ganancia, se habla de riesgos que pueden afectar seriamente los resultados esperados de la inversión, es por esta razón que existe la necesidad de minimizar dichos riesgos, realizando un análisis financiero previo al inicio del proyecto.

El que un proyecto sea rentable significa que puede producir ganancias, y el término de rentabilidad indica la calidad de esa producción, es decir la rentabilidad de un proyecto determina que tan rentable es una inversión, indicando cuánto se puede ganar y en cuánto tiempo se obtiene dicha ganancia.

El análisis financiero indica también cuando un proyecto no es rentable y por lo tanto no es conveniente invertir en él, también proporciona orientación a los analistas sobre las características que afectan dicho proyecto para hacerlo rentable.

El análisis financiero de un proyecto requiere de la experiencia y de la habilidad de los analistas del proyecto, ya que muchas veces un proyecto que por sus

características no resulta rentable, al cambiar el punto de vista de análisis y algunas características del mismo. la inversión se convierte en rentable.

No hay un método específico para el análisis financiero para el proyecto de construcción y operación de una Estación de Servicio, para la elaboración del mismo se recomienda que el franquiciatario utilice el método que más convenga a sus intereses.

A continuación se presenta una metodología de análisis financiero que puede ser aplicada al proyecto de inversión para la construcción de una Estación de Servicio.

VI.3.1 TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

Todo inversionista tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). La pregunta sería como fijar dicha tasa.

Realizando un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación, siempre habrá una pérdida neta del poder adquisitivo o el valor real de la moneda si se mantiene el dinero en el banco. Esto conduce a la reflexión de que si se gana un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo. por lo tanto la referencia debe ser el índice inflacionario.

Cuando un inversionista arriesga su dinero, no le es muy atractivo el mantener solamente el poder adquisitivo de su dinero, sino más bien le interesa un crecimiento real del mismo más allá de los efectos de la inflación.

Se puede calcular la TMAR de la siguiente forma:

$$\text{TMAR} = i + f + if; i = \text{premio al riesgo}; f = \text{inflación} \dots(1)$$

Esto significa que la TMAR que un inversionista le pediría a una inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, debe ser tal su ganancia, que compense los efectos inflacionarios, y en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en tal inversión. Cuando se evalúa un proyecto en un horizonte de tiempo de cinco años. El índice inflacionario para calcular la TMAR, debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para los próximos cinco años. Los pronósticos pueden ser de varias fuentes, nacionales (como los pronósticos del Banco de México) o extranjeros (como los pronósticos de Ciemex-Wefa¹ y otros).

Ahora ya está definido como obtener el primer término de la TMAR, la determinación del valor del premio al riesgo no es fácil, sin embargo se considera que debe ser entre 10% y 15%. Esto no es totalmente satisfactorio ya que su valor

¹ Center for Econometric Research on Mexico

depende del riesgo en que se incurra al hacer esa inversión, y de hecho cada inversión es distinta.

VI.3.2 VALOR DE SALVAMENTO (VS)

El valor de salvamento o de rescate, se calcula restando al valor de adquisición, la depreciación acumulada hasta ese período. (para esto se consultan los porcentajes autorizados por la Ley tributaria)

VI.3.3 METODOS DE EVALUACION QUE TOMAN EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO

Antes de presentar los métodos, se intentará describir brevemente cuál es la base de su funcionamiento. Supóngase que se deposita una cantidad P en un banco, en la misma forma que se invierte cierta cantidad en una empresa. La cantidad se denota por la letra P , pues es la primera letra de la palabra presente, con lo que se quiere evidenciar que es la cantidad que se deposita al iniciar el período de estudio o tiempo cero (t_0). Esta cantidad, después de cierto tiempo de estar depositada en el banco o invertida en una empresa, deberá generar una ganancia a cierto porcentaje de la inversión inicial P . Si de momento se le llama "i" a esa tasa de ganancia y "n" al número de períodos de tiempo en que ese dinero gana la tasa de interés "i", "n" sería entonces el número de períodos capitalizables. Con estos datos, la forma en que crecería el dinero depositado en un banco, sin retirar los intereses o ganancias generados, sería:

En el primer período de capitalización ($n=1$), generalmente un año, denominando F (futuro) a la cantidad acumulada en ese futuro:

$$F_1 = P + Pi = P (1 + i) = P (1 + i)^1 \dots\dots\dots(2)$$

En el período $n=2$, la cantidad acumulada hacia el fin de año sin retirar la primera ganancia Pi sería la cantidad acumulada en el primer período ($P + Pi$), más esa misma cantidad multiplicada por el interés que se gana por período:

$$F_2 = P + Pi + (P + Pi) i = P + Pi + Pi + Pi^2 = P (1 + 2i + i^2) = F_1 + P (1 + i)^2 \dots(3)$$

Siguiendo el mismo razonamiento para encontrar F_1 y F_2 (sin que se hayan retirado los intereses), la cantidad acumulada en un futuro, después de n períodos de capitalización, puede expresarse como:

$$F_n = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(4)$$

Esto introduce al concepto de equivalencia. Si se pregunta a cuánto equivalen \$1,000 de hoy a \$1,000 dentro de un año, es cierto suponer que con base en la fórmula (4), para calcular cantidades equivalentes del presente al futuro, y sabiendo que $P = 1,000$ (cantidad en tiempo presente) y $n = 1$, la cantidad equivalente de \$1,000 dentro de un año dependerá exclusivamente de la "i" o tasa

de interés que se aplique. Tómese una tasa de referencia; por ejemplo, la tasa inflacionaria. En México, hacia 1985, esta tasa fue cercana a 90% ($i=0.9$), entonces:

$$F_1 = 1,000 (1 + 0.9)^1 = 1,900$$

Esto significa que si la tasa inflacionaria en un año es de 90%, da exactamente lo mismo tener \$1,000 al principio del año que \$1,900 al final de él. Si se puede comprar un artículo al principio del año (por ejemplo un libro), por \$1,000 al final de ese año, sólo se podrá adquirir el mismo libro aunque se tenga aparentemente casi el doble de dinero. Así, pues, las comparaciones de dinero en el tiempo deben hacerse en términos del valor adquisitivo real o de su equivalencia en distintos momentos, no con base en su valor nominal.

Supóngase otro ejemplo. Una persona pide prestados \$ 1,000 y ofrece pagar \$1,900 dentro de un año. Si se sabe que la tasa de inflación en el próximo año será de 90% y se despeja P de la fórmula (4):

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n} = \frac{1,900}{(1 + 0.9)^1} = 1,000$$

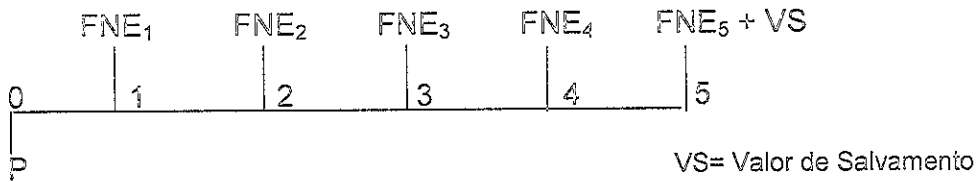
El resultado indica que si se acepta hacer el préstamo en esas condiciones, no se estará ganando nada sobre el valor real del dinero, ya que sólo será reintegrada una cantidad exactamente equivalente al dinero prestado. Por lo anterior, se puede concluir que siempre que se hagan comparaciones de dinero a través del tiempo se deben hacer en un solo instante, usualmente el tiempo cero o presente, y siempre deberá tomarse en cuenta una tasa de interés, pues ésta modifica el valor del dinero conforme transcurre el tiempo.

VI.3.4 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El VPN es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Si se quiere representar los **Flujos Netos de Efectivo (FNE)** por medio de un diagrama, éste podría quedar de la siguiente manera: tómese para el estudio un horizonte de tiempo de, por ejemplo, cinco años. Trácese una línea horizontal y divídase ésta en cinco partes iguales, que representan cada uno de los años. A la extrema izquierda colóquese el momento en el que se origina el proyecto o tiempo cero. Representéense los flujos positivos o ganancias anuales de la empresa con una flecha hacia arriba, y los desembolsos o flujos negativos con una flecha hacia abajo.

En este caso el único desembolso es la inversión inicial en el tiempo cero, aunque podría darse el caso de que en determinado año hubiera una pérdida (en vez de ganancia), y entonces aparecería en el diagrama de flujo una flecha hacia abajo, como se muestra en la siguiente figura:



Cuando se hacen cálculos para pasar a su equivalente dinero del presente al futuro, se utiliza una tasa "i" de interés o de crecimiento del dinero; pero, cuando se quieren pasar cantidades futuras al presente, como en este caso, se usa una tasa de descuento, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente, y a los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados

La definición ya tiene sentido. Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. Para calcular el VPN se utiliza la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).

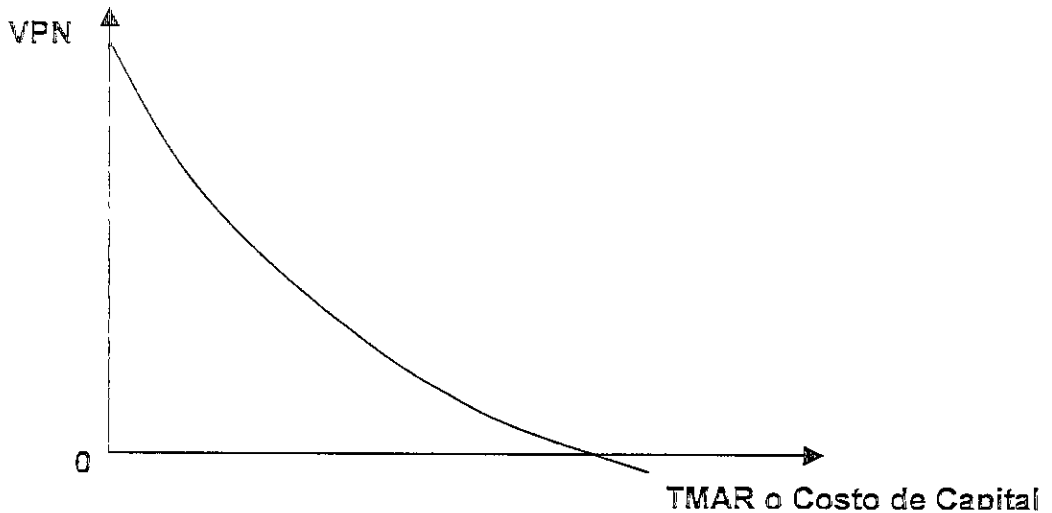
Si la tasa de descuento TMAR, aplicada en el cálculo del VPN fuera la tasa inflacionaria promedio pronosticada para los próximos cinco años, las ganancias de la empresa sólo servirían para mantener el valor adquisitivo real que la empresa tenía en el año cero siempre y cuando se reinvirtieran todas las ganancias. Con un VPN = 0 no se aumenta el patrimonio de la empresa durante el horizonte de planeación estudiado, si la TMAR es igual al promedio de la inflación en ese período. Pero aunque VPN = 0, habrá un aumento en el patrimonio de la empresa si el TMAR aplicado para calcularlo fuera superior a la tasa inflacionaria promedio de ese período.

Por otro lado, si el resultado es VPN > 0, sin importar cuánto supere a cero ese valor, esto sólo implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del período considerado. Eso explica la gran importancia que tiene seleccionar una TMAR adecuada.

El cálculo del VPN para el período de cinco años es:

$$\text{VPN} = -P + \frac{\text{FNE}_1}{(1+i)^1} + \frac{\text{FNE}_2}{(1+i)^2} + \frac{\text{FNE}_3}{(1+i)^3} + \frac{\text{FNE}_4}{(1+i)^4} + \frac{\text{FNE}_5 + \text{VS}}{(1+i)^5} \quad (5)$$

Como se observa en la fórmula (5), el valor del VPN, es inversamente proporcional al valor de la "i" aplicada, de modo que como la "i" aplicada es la TMAR, si se pide un gran rendimiento a la inversión (es decir, si la tasa mínima aceptable es muy alta), el VPN puede volverse fácilmente negativo, y en ese caso se rechazaría el proyecto. La relación entre el VPN y la "i" puede representarse gráficamente como se muestra en la siguiente Gráfica VI-1 VPN vs i :



Gráfica VI-1 Valor Presente Neto (VPN) vs Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) o Costo de Capital

En la ecuación (5) y en la gráfica A se puede observar que al ir aumentando la TMAR aplicada en el cálculo del VPN, éste va disminuyendo hasta volverse cero y negativo.

Como conclusiones generales acerca del uso del VPN como método de análisis se puede decir lo siguiente:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- Su valor depende exclusivamente de la "i" aplicada. Como esta "i" es la TMAR, su valor lo determina el evaluador.
- Los criterios de evaluación son: si $VPN \geq 0$, acéptese la inversión; si el $VPN < 0$, rechácese.

VI.3.5 TASA INTERNA DE RETORNO O DE RENDIMIENTO (TIR)

Es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero.

Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Para explicar la definición anterior, obsérvense la ecuación (5) y la gráfica A. Se mencionó que si se hace crecer la TMAR aplicada en el cálculo del VPN (ecuación 5), éste llegaría a adoptar un valor de cero. También se mencionó que si el VPN es positivo, esto significa que se obtienen ganancias, a lo largo de cinco años de estudio, por un monto igual a la TMAR aplicada más el valor del VPN. Es claro que si el $VPN = 0$ sólo se estará ganando la tasa de descuento aplicada, o sea la TMAR, y un proyecto deberá aceptarse con este criterio, ya que se está ganando lo mínimo fijado como rendimiento.

De acuerdo con la segunda definición se puede reescribir la ecuación (5) como sigue

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5} \quad (6)$$

Por supuesto no se trata sólo de escribir en otra forma una ecuación. Supóngase que con una TMAR previamente fijada, por ejemplo, de 90%, se calcula el VPN y éste arroja un valor positivo: 10 millones. Con este dato se acepta el proyecto, pero ahora interesa conocer cuál es el valor real del rendimiento del dinero en esa inversión. Para saber lo anterior, se usa la ecuación (6) y se deja como incógnita la "i". Se determina por medio de tanteos (prueba y error), hasta que la "i" haga igual la suma de los flujos descontados, a la inversión inicial P; es decir, se hace variar la "i" de la ecuación (6) hasta que satisfagan la igualdad de ésta. Tal denominación permitirá conocer el rendimiento real de esa inversión.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Con el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR: si ésta es mayor que la TMAR, acéptese la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

VI.3.6 ADICION DE VALOR DE SALVAMENTO (VS)

Se habrá observado que en los FNE del año cinco en las ecuaciones (5) y (6) aparece sumado un factor llamado VS o valor de salvamento o de rescate.

A lo largo de todo el estudio se ha considerado un período de planeación de cinco años.

Al término de ese período se hace un corte artificial del tiempo con fines de evaluación. Desde este punto de vista, ya no se consideran más ingresos; la planta deja de operar y vende todos sus activos, esto produce un flujo de efectivo extra en el último año, lo que hace aumentar la TIR o el VPN y hace más atractivo el proyecto. Por otro lado, no hacer esta suposición, implicaría cortar la vida del proyecto y dejar la planta abandonada con todos sus activos.

En la práctica, la mayoría de las plantas o fábricas en estudio durarán en funcionamiento no 5 ni 10 años. Si no tal vez 20 o más, en el caso de una Estación de Servicio se calcula una operación de 50 años, pero para efectos de evaluación, el tiempo debe cortarse en algún momento.

VI.3.7 USO DE FLUJOS INFLADOS PARA EL CALCULO DE LA TIR

Un punto que se debate en la evaluación de proyectos es la forma de trabajar para obtener los FNE y calcular con ellos la TIR. Existen dos formas básicas de hacerlo: Uno es considerar los FNE del primer año constantes a lo largo del horizonte de planeación, y el otro es considerar los efectos inflacionarios sobre los FNE de cada año.

Hay que considerar que es poco probable, al menos en México, que padece altas tasa de inflación y devaluación monetaria, que un costo de operación permanezca constante un año y que a partir del segundo año aumente. Suponer lo contrario, sería inadecuado.

A continuación se muestra un ejemplo del cálculo de la TIR con FNE inflados y producción constante de 1,800 unidades de producción anuales, y se supone un índice de inflación de 0.52.

Datos:

- Inversión inicial es $P = 360$ mil
- El valor de salvamento es $VS = 166$ mil
- Periodos "n" considerados = 5

$FNE_1 = 160$ mil

$FNE_2 = 243$ mil

$FNE_3 = 370$ mil

$FNE_4 = 562$ mil

$FNE_5 = 854$ mil

El VS también sufre el efecto de la inflación, por lo que al cabo del período de 5 años será, de acuerdo a la fórmula 4 de la página VI-7:

$$VS = 166 (1.52)^5 = 1,347$$

Si ahora se aplica la ecuación 6 para el calculo de la TIR, substituyendo en aquella los datos, se tiene:

$$360 = \frac{160}{(1+i)^1} + \frac{243}{(1+i)^2} + \frac{370}{(1+i)^3} + \frac{562}{(1+i)^4} + \frac{854 + 1,347}{(1+i)^5}$$

La "i" que satisface la ecuación anterior es 85.80% y equivale a la TIR del proyecto.

El proyecto debe aceptarse si la TIR \geq TMAR

Con FNE inflados, TMAR = inflación + premio al riesgo = 52+6+52X0.06 = 61.12%.
Resultado de la TIR = 85.80 %.

Como TIR = 85.80% es mayor que TMAR = 61.12%, se acepta el proyecto.

Las condiciones para evaluar con inflación son:

- Para evaluar no se tome en cuenta el capital de trabajo (Debido a la propia naturaleza líquida de estos activos).
- Debe considerarse revaluación de activos al hacer los cargos de depreciación y amortización.
- Debe mantenerse constante el nivel de producción del primer año.
- Si se está considerando financiamiento los FNE se alteran con el paso del tiempo.
- El VS también debe sufrir el efecto de la inflación.

Las características del análisis con financiamiento dependen del tipo de instrumento financiero que se utilice en la inversión.

VI.4 LICITACION DE OBRA

VI.4.1 PROCESO DE LICITACION

La licitación y asignación de obra es un proceso importante y determinante para la realización exitosa del proyecto, la calidad de los resultados en la construcción de la estación de servicio depende de la correcta selección de la empresa contratista y de las condiciones de contratación.

A continuación se presenta un proceso general y simple que puede servir para la licitación de obra para la construcción de una estación de servicio:

VI.4.1.1 INTEGRACION COMPLETA DEL PROYECTO

Antes de iniciar la licitación de obra, es necesario tener el proyecto definitivo completo, el cual debe contener:

- Proyecto ejecutivo autorizado por PEMEX
- Proyecto constructivo de la estación de servicio
- Proyecto constructivo de la tienda de conveniencia
- Proyecto constructivo de la techumbre

VI.4.1.2 ELABORACION DEL CONCURSO DE OBRA

VI.4.1.2.1 SELECCION DE EMPRESAS PARA PARTICIPAR EN EL CONCURSO

Para la selección de las empresas contratistas que pueden participar en el concurso de obra, se pueden utilizar el siguiente criterio:

Que la contratista cuente con los recursos suficientes para la elaboración de la obra.

Que la contratista sea una empresa que tenga experiencia en la construcción de obra civil, y/o sistemas de abastecimiento.

Que la contratista sea una empresa sólida y de reconocida ética profesional.

Se recomienda seleccionar un mínimo de tres empresas y un máximo de cinco, para tener suficientes opciones y a la vez sea sencilla la selección.

VI.4.1.2.2 INVITACION AL CONCURSO

Una vez seleccionadas las empresas contratistas, que cumplen con las características necesarias para participar en el concurso de obra, se les hace una invitación formal a cada una de ellas, enviándoles la siguiente documentación:

Carta de invitación dirigida a cada empresa en un formato definido por el franquiciatario, y la cual deberá contener, el membrete del franquiciatario, la información del proyecto como es la ubicación, nombre, número y dirección completa del proyecto, datos completos de la contratista, datos completos del representante de la contratista, fecha de la invitación al concurso, fecha de la junta de aclaraciones, y la fecha de recepción del concurso.

Anexo a la carta de invitación se envía el paquete de concurso el cual esta integrado con la siguiente información:

- Los alcances del proyecto
- Los planos constructivos de la estación de servicio y de la tienda de conveniencia
- El catálogo de conceptos de la estación de servicio y de la tienda de conveniencia
- La lista de equipo
- Calendarios de obra
- Las bases de licitación que integran el proyecto.

Se debe anexar también un acuse de recibo de la invitación y de la carpeta mencionada en el párrafo anterior.

VI.4.1.2.2.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Son las obligaciones que deberá de tener el contratista y los documentos que éste deberá de tener en obra. Así mismo deberá de entregar su documentación contratos de Hacienda, INFONAVIT y obligaciones del IMSS, y los requerimientos de fianza necesarios.

VI.4.1.2.2.2 LISTA DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Esta lista la realizará el franquiciatario a través de su departamento de ingeniería, basado en las últimas correcciones al proyecto ejecutivo de PEMEX y planos correspondientes a dependencias gubernamentales.

VI.4.1.2.2.3 CATÁLOGO DE CONCEPTOS

Este catálogo lo deberá de realizar el franquiciatario a través de su departamento de proyecto de acuerdo a un catálogo maestro que debe de tener la empresa franquiciataria, el proyectista deberá de entregar la ubicación de cada concepto y enviarla a los concursantes, anexando el archivo electrónico.

Por ser un concurso a precio unitario, será importante colocar una columna en donde se redacte el concepto, desglosando si incluye el suministro y colocación del material, así como mano de obra, herramienta y lo necesario para que el precio se considere de obra terminada, colocando en las otras columnas la unidad, cantidad y precio unitario para posteriormente indicar el importe, el cual será el producto de multiplicar la cantidad por el precio unitario.

Se deberá de realizar un subtotal por partidas y al final obtener un gran total, antes de incrementar el porcentaje del Impuesto al Valor Agregado (IVA), será necesario solicitar a los concursantes las matrices de precios unitarios en donde muestren el costo de los materiales "insumos", mano de obra, porcentajes de indirectos y utilidad.

Es recomendable dividir los catálogos de concepto en; Obra Civil, Sistema de Abastecimiento y Tienda de Conveniencia.

VI.4.1.2.2.4 LISTA DE EQUIPO

Esta lista lo realizará el franquiciatario y en el se deberán de indicar la cantidad y unidad del equipo requerido para la obra, así como también se indicarán los proveedores y los responsables de la instalación y colocación del equipo y materiales. Se recomienda realizar dos listas, una para la estación de servicio y otra para los servicios complementarios (tienda de conveniencia, autolavado, etc.)

VI.4.1.2.2.5 CALENDARIOS DE OBRA

Estos calendarios los deberán de realizar cada concursante y se integrarán en el paquete de concurso, de acuerdo a lo siguiente:

- 1) Programa de obra calendarizado de acuerdo a las partidas y sub partidas del catálogo de conceptos, indicando la fuerza de trabajo y maquinaria necesaria para realizar cada actividad.
- 2) Programa de suministro de materiales y equipos, separándolos por proveedor.
- 3) Programa de utilización de maquinaria, en donde además de los tiempos, se incluirán si la maquinaria es propia o rentada.
- 4) Programa de erogaciones mensuales, en este programa el contratista desglosará los montos en que pretende utilizar el anticipo, así como los requerimientos mensuales de dinero para que la obra no sufra atrasos por falta de liquidez.

VI.4.1.2.3 REVISION DEL CONCURSO

La contratista tendrá siete días hábiles para la realización del concurso, el cual deberá de enviar en sobre cerrado anexando planos y toda la información que el franquiciatario le haya proporcionado., Está información se enviará al departamento de construcción de la empresa franquiciataria, para que esta realice una primera revisión, la cual consistirá en verificar que toda la documentación esté completa y debidamente firmada, para esta actividad se puede apoyar en una lista de revisión (check-list), previamente preparado para tal función.

VI.4.1.2.4 BASES DE LICITACION

En está carpeta de concurso se deberá indicar el concepto de la construcción a cotizar, siendo éste, Obra Civil, Sistema de Abastecimiento y Servicios Complementarios. Posteriormente se indicará la ubicación de la obra, y las condiciones generales que se deberán de integrar en el costo del concurso, como son; residente con cédula profesional, oficina móvil, forma en que deberá de entregarse el concurso y la explicación del llenado del catálogo de conceptos. Posteriormente se indica la dirección y razón social del convocante, seguido por el poder que deberá de tener la persona que firma el concurso, indicando que el concurso debe ser enviado al departamento de construcción de la empresa franquiciataria por medio de paquetería o en forma personal en fecha y hora determinada.

VI.4.1.2.5 JUNTA DE ACLARACIONES

Se debe realizar una junta en el sitio de la obra, con todas las contratistas invitadas al concurso, con el fin de aclarar dudas sobre el proyecto, y unificar criterios.

Al término de esta junta se levantará una minuta la cual será firmada por cada uno de los asistentes

VI.4.1.3 ASIGNACION DE LA OBRA

La decisión de la asignación de la obra, la realizará el departamento de construcción de la empresa franquiciataria en acuerdo con la(s) gerencia(s) y dirección correspondientes.

Los criterios que se enlistan a continuación son enunciativos más no limitativos:

- Propuesta más económica, en costo y tiempo.
- Propuesta en la que se indique un menor tiempo y por tanto se justifique un incremento en el costo.
- Propuesta en donde el contratista presente la oferta técnica más viable sin incrementar los costos

Los anteriores criterios para asignar la obra, consideran la capacidad de la empresa contratista y por tanto el volumen de obra que estos puedan desarrollar simultáneamente.

Se puede otorgar al departamento de construcción de la empresa franquiciataria, la autoridad para negociar libremente con las contratistas algún descuento adicional, siempre y cuando no hayan sido la oferta mas baja y la empresa que presentara la oferta más económica, tuviera obra en proceso y por tanto no garantiza un buen inicio de los trabajos.

El franquiciatario, tendrá la autoridad de dividir el trabajo de las Estación de servicio concursada en:

- Sistema de abastecimiento
- Obra Civil
- Tienda de Conveniencia.

El departamento de construcción, tendrá la autoridad para asignar la obra, siempre y cuando el contratista se ajuste a un presupuesto base que realizará dicho departamento.

Finalmente, el franquiciatario enviará a los concursantes la carta de fallo, en la que justificará la asignación de la obra. Esta carta deberá de ser firmada por el (los) representante (s) de la empresa franquiciataria.

VI.4.1.4 ELABORACION DEL CONTRATO DE OBRA Y SUPERVISION

El contrato se estructura de manera que sea el más adecuado para el proyecto, por tal motivo no se puede generalizar para todos los casos; sin embargo, es importante que cualquier contrato de obra considere lo siguiente:

- Se recomienda que sea un contrato por precio unitario y tiempo determinado.
- El contrato se firmará por ambas partes (franquiciatario y contratista).
- El contrato incluirá cláusulas referentes a fianzas por concepto de anticipos y por vicios ocultos.
- El contrato debe incluir cláusulas que hagan referencias a las acciones que se deriven por incumplimiento de alguna de las partes.
- El contrato deberá señalar claramente los alcances de los trabajos objetos del mismo.
- El contrato deberá indicar el monto contratado y los tiempos de ejecución.

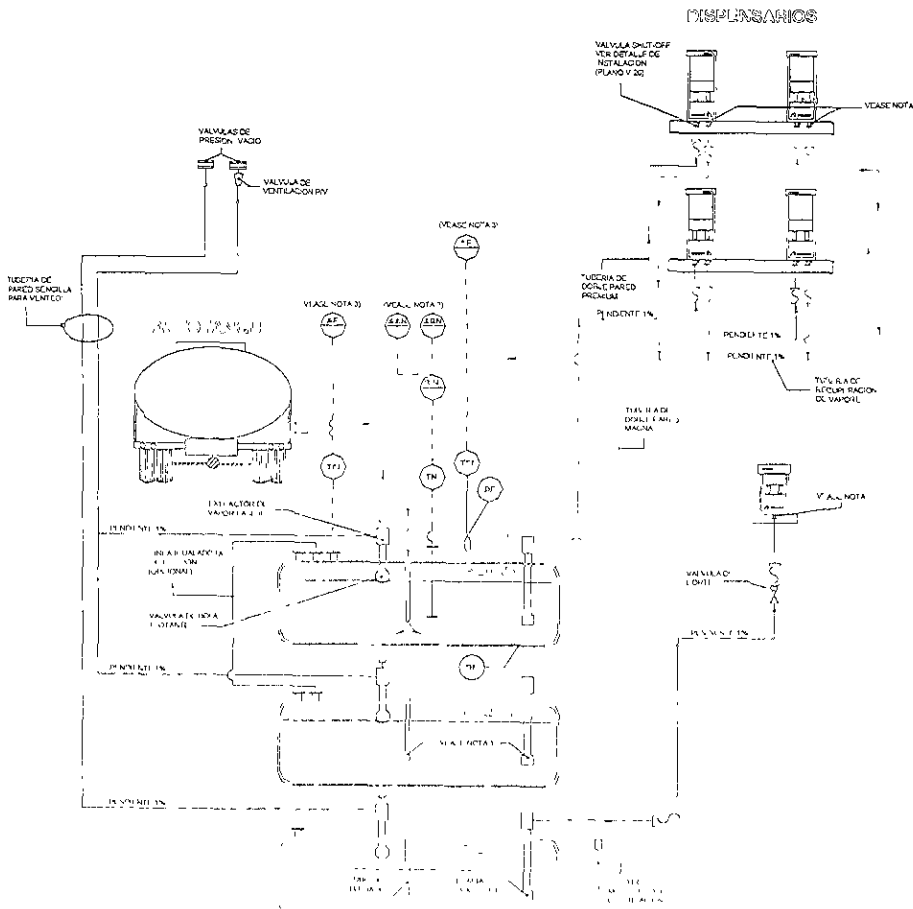
- o El contrato deberá señalar las leyes y reglamentos sobre los que se sustenta.
- o El contrato identificará perfectamente a las partes involucradas.

También es necesario elaborar un contrato para supervisión de obra, el cual se realizará con una empresa supervisora que no tenga relación directa con la empresa contratista, esto con el fin de evitar problemas en el desarrollo de la obra,

Se puede considerar la misma estructura para el contrato de supervisión que la utilizada para el contrato de obra.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII.1 CONCLUSIONES

En cuanto al punto de vista de inversión, el proyecto es muy rentable y representa una excelente opción ya que cuenta con una gran versatilidad de inversión y además proporciona elementos positivos al sistema económico de la localidad en donde se ubique la Estación de Servicio.

El establecimiento de Estaciones de Servicio puede convertirse en un factor importante de inversión extranjera en México, lo que generaría una mejora económica y un ambiente de competencia con un alto nivel de calidad en producto y servicio.

La participación del ingeniero civil en proyectos de este tipo señala la importancia de una educación y capacitación que le permita mantener un alto nivel de calidad y desarrolle en él una actitud de mejora continua.

Se está iniciando en nuestro país una verdadera educación y reglamentación en cuanto a proyectos de este tipo, por lo que se requiere de la participación de todos los profesionales involucrados, de tal manera que México obtenga un nivel adecuado.

Con base en lo señalado, en los capítulos anteriores y en el caso de que el proyecto sea viable, éste deberá ser construido siguiendo la Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbana de PEMEX-Refinación (en su versión mas reciente), y cumpliendo todas y cada una de las recomendaciones que haga tanto la Secretaría de Ecología, cómo Protección Civil y cualquier otro organismo público involucrado en la construcción de un proyecto de este tipo y también de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-092-ECOL-1995 y NOM-093-ECOL-1995, que se refieren a los sistemas de recuperación de vapores.

VII.2 RECOMENDACIONES

La empresa franquiciataria deberá estructurar un departamento específico para cada área (financiero, construcción, permisos, proyecto, bienes raíces, legal, operación, etc.)

En caso de subcontratar los trabajos, la(s) empresa(s) contratada(s) para tal efecto deberán ser especialistas en su área, o por lo menos tener amplia

experiencia en el ramo, así como contar con los registros que solicitan las autoridades y dependencias gubernamentales.

Elaborar contratos, bien estructurados, considerando las fianzas necesarias. No elaborar estudios o actividades costosas hasta tener la factibilidad de usos de suelo (en su caso).

No iniciar ninguna actividad hasta tener dictamen favorable del estudio de Impacto y Riesgo Ambiental.

Programar un estudio completo del suelo conocido como Estudio de Caracterización, para conocer posibles presencias de hidrocarburos y lubricantes residuales de instalaciones anteriores que pudieran haber existido.

Ajustar el sembrado del proyecto a las restricciones que se establecen por la legislación vigente, y las autoridades correspondientes, así como a los intereses que convengan al franquiciatario.

La elaboración de los estudios deberá encargarse a empresas especializadas, para garantizar un nivel de calidad y confiabilidad que garanticen el buen resultado de los mismos.

Llevar un seguimiento del proceso para tener información de consulta y estadística para posibles proyectos futuros.

Optimizar la Programación del proyecto.

En el caso en que la autoridad requiera el visto bueno por parte de las asociaciones vecinales, se deberá proporcionar información a la comunidad cercana a la Estación de Servicio sobre las características del proyecto, haciendo énfasis en los sistemas de seguridad, y las ventajas que un proyecto de este tipo proporciona a la comunidad que lo rodea. Para esto es bueno tener videos, láminas esquemáticas y folletos de fácil.

Mantener un programa de capacitación continua del personal, y de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones de la Estación de Servicio.

En cuanto a los riesgos que la población pudiera afrontar, la Estación de Servicio deberá contar con un plan de seguridad, un plan de emergencias y un plan de contingencias, los cuales deberán estar actualizados y en operación siempre.

Sí existe probabilidad de inundación, en el sitio propuesto, recomendamos que el proyecto ejecutivo contemple elevar los niveles de la plataforma en todas las áreas de la estación de servicio por arriba del nivel más alto de banqueta.

El proyecto ejecutivo de la estación de servicio debe apegarse a las "Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de

Servicio" (PEMEX 1997), y al "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal o Municipio en cuestión".

No iniciar ningún trabajo si no se cuenta con la licencia correspondiente para realizarlo (demolición, terracerías, etc.)

Durante la etapa de construcción de la Estación de Servicio es recomendable cumplir con las siguientes medidas de seguridad, para garantizar la integridad de los trabajadores:

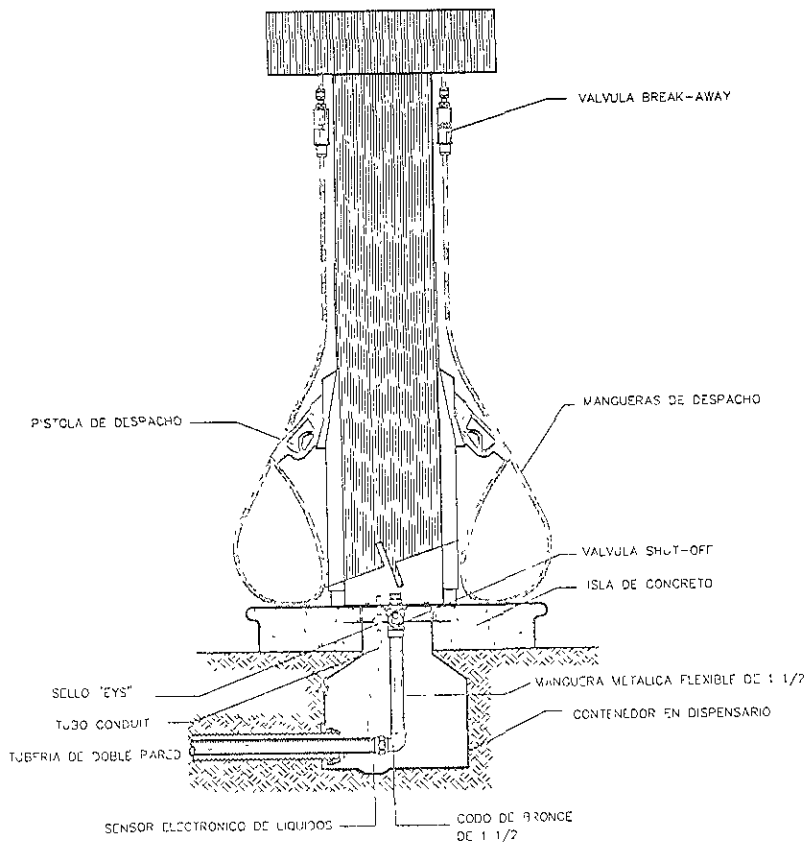
- Adoptar medidas de combate y prevención de incendios mediante el uso de extinguidores, estratégicamente distribuidos en las zonas de mayor riesgo y afectación como son: colindancias, bodegas, almacenes y oficinas; y deberán tener fácil acceso y estar identificados mediante señalamientos gráficos o símbolos visibles.
- Los almacenes y bodegas con material combustible deberán estar lo mas alejado posible de fuentes generadoras de incendio.
- No fumar en lugares aledaños a dichos almacenes.
- Todos los trabajadores deberán contar con seguro médico.
- Proporcionar a los trabajadores servicios de agua potable, sanitarios portátiles, escusado o letrina (1 por cada 25 trabajadores o fracción excedente de 15).
- Para evitar accidentes, los trabajadores deberán hacer uso de cinturones de seguridad, amarres y andamios, e incluso redes de seguridad.
- Todos los trabajadores deberán usar equipo de protección personal (guantes, zapatos de protección, goggles, cascos, etc. De acuerdo a su actividad)
- Cuando se efectúen trabajos de soldadura, el operador deberá usar equipo y ropa de protección.
- Cuando se haga uso de pintura de esmalte, el operario deberá portar mascarilla.
- Cuando la altura a la que se encuentre trabajando un trabajador exceda el 1.50 m, deberá hacer uso de cinturón de seguridad.
- Cuando el ruido en la construcción sea muy intenso, los trabajadores deberán usar protectores de los oídos.
- Los andamios deberán ser seguros y sin trampas u obstáculos.
- Durante la excavación de la fosa de tanques se deberá tener absoluto cuidado en los taludes adecuados y señalados en el cálculo estructural y la mecánica de suelos.
- No se debe permitir la entrada a la obra a niños, ni mujeres a menos que sean ingenieras o trabajadoras de la obra.
- Se mantendrá permanentemente un botiquín con los medicamentos e instrumentales de curación para primeros auxilios.
- Se prohibirá a los trabajadores que caminen sobre elementos que conduzcan electricidad

- Todos los trabajadores deberán conocer el método de respiración artificial y primeros auxilios.
- El manejo de circuitos eléctricos deberá efectuarse exclusivamente por personal especializado en la materia.
- Colocar señalamientos y carteles, advirtiendo del peligro que pueda existir en un elemento o lugar específico de la obra.

Finalmente, cabe mencionar que un aspecto que debe cuidar el inversionista es sin lugar a dudas la obtención de permisos, que hoy por hoy representa uno de los principales obstáculos en la construcción de este tipo de servicios, y sería conveniente contratar a un especialista en la gestoría que cuente con la experiencia necesaria y los conocimientos en materia de regulación urbana y ambiental.

La comunicación entre todos los actores involucrados en el proyecto es fundamental para el buen desarrollo del mismo. Esto evitará el realizar actividades duplicadas y en ocasiones innecesarias que lo único que provocarán es pérdida de tiempo y atraso en los resultados esperados.

BIBLIOGRAFIA



CORTE TRANSVERSAL

CAPITULO VIII

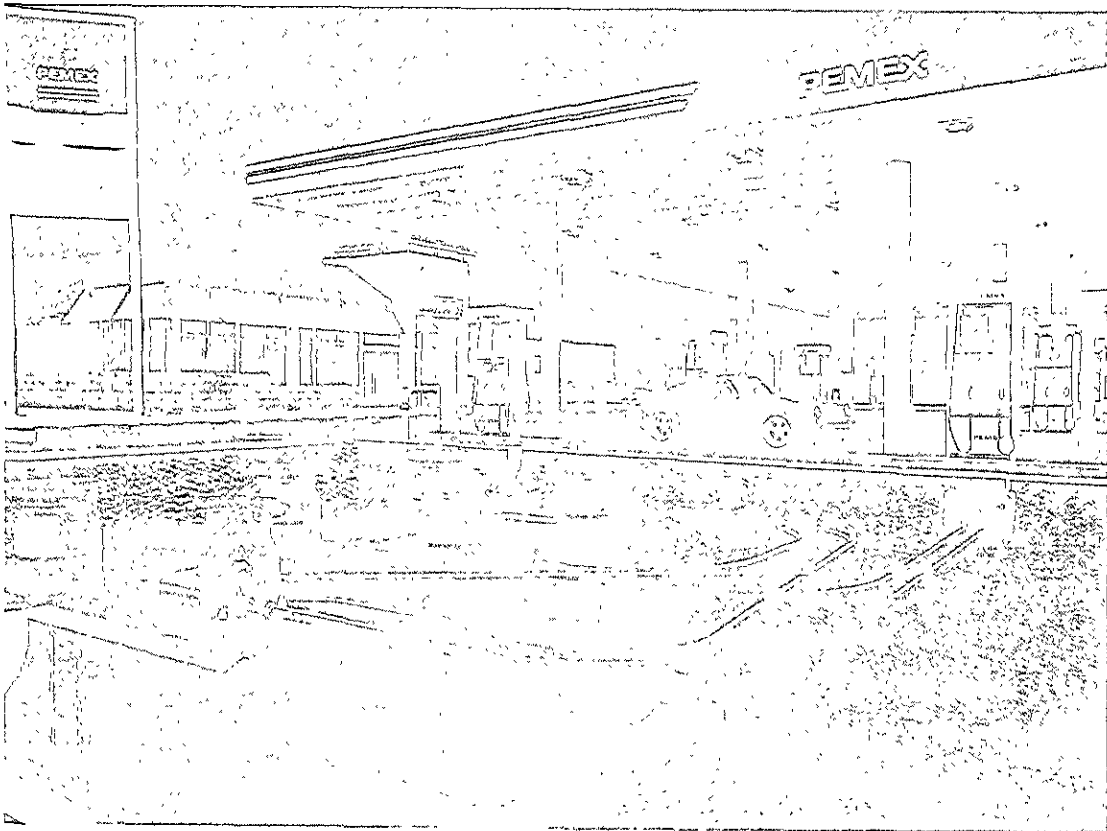
BIBLIOGRAFIA

- Juárez Badillo Eulalio, Rico Rodríguez Alfonso, Mecánica de Suelos, Tomos I, II, III. Editorial Limusa. 1986.
- Curso Abierto: Diseño y Construcción de Cimentaciones, Tomo I. Autores varios: Moreno Pecero Gabriel, Izquierdo López Carlos, Ruelas Montayo Sergio, Sánchez Gómez Alfredo, Springall Caram José, Agustín Demeneghi Colinas, Granados Granados Raúl; División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería UNAM. 1991.
- Miguel Angel Ramírez Ibañez Tesis, Estudios de Riesgo Ambiental, Facultad de Ingeniería U.N.A.M. 1996
- COMISION FEDERAL DE COMPETENCIA Diario Oficial de la Federación, 19 de agosto de 1995 Programa Simplificado para el establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio SE-17.
- COMISION METROPOLITANA PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION EN EL VALLE DE MEXICO. 1992. Estrategia para la prevención de desastres, minimización de riesgos y protección civil en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL. 1987. Atlas de la Ciudad de México.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PÚBLICAS. Plan de Centro de Población
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO (SEDUVI). Ley de Desarrollo Urbano y su Reglamento
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 28 de enero de 1998. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 06 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-067-ECOL-1995
 - DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 6 de septiembre de 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-092-ECOL-1995
 - DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 6 de septiembre de 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-093-ECOL-1995

- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 10 de octubre de 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994
- PEMEX-REFINACION. 1994. Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas. Tomo V, Edición 1997.
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 3ª Edición, Editorial Mc'Graw Hill, Junio de 1995.

APENDICE "A"

EJEMPLO DE APLICACIÓN



APENDICE A EJEMPLO DE APLICACION

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

A.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO PARA EJEMPLO DE APLICACION

A.1.1 UBICACION FISICA

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

A.1.2 SUPERFICIE TOTAL

El terreno tiene forma de un trapecio irregular, con una superficie de 6,030.30 m² según levantamiento topográfico; además cuenta con una superficie de construcción de aproximadamente 2,800 m² que hasta hace un año albergaba la fábrica de Conductores Eléctricos Alfa, Véase Figura AE-5 Levantamiento Topográfico

A.1.3 USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO EN EL SITIO

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

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

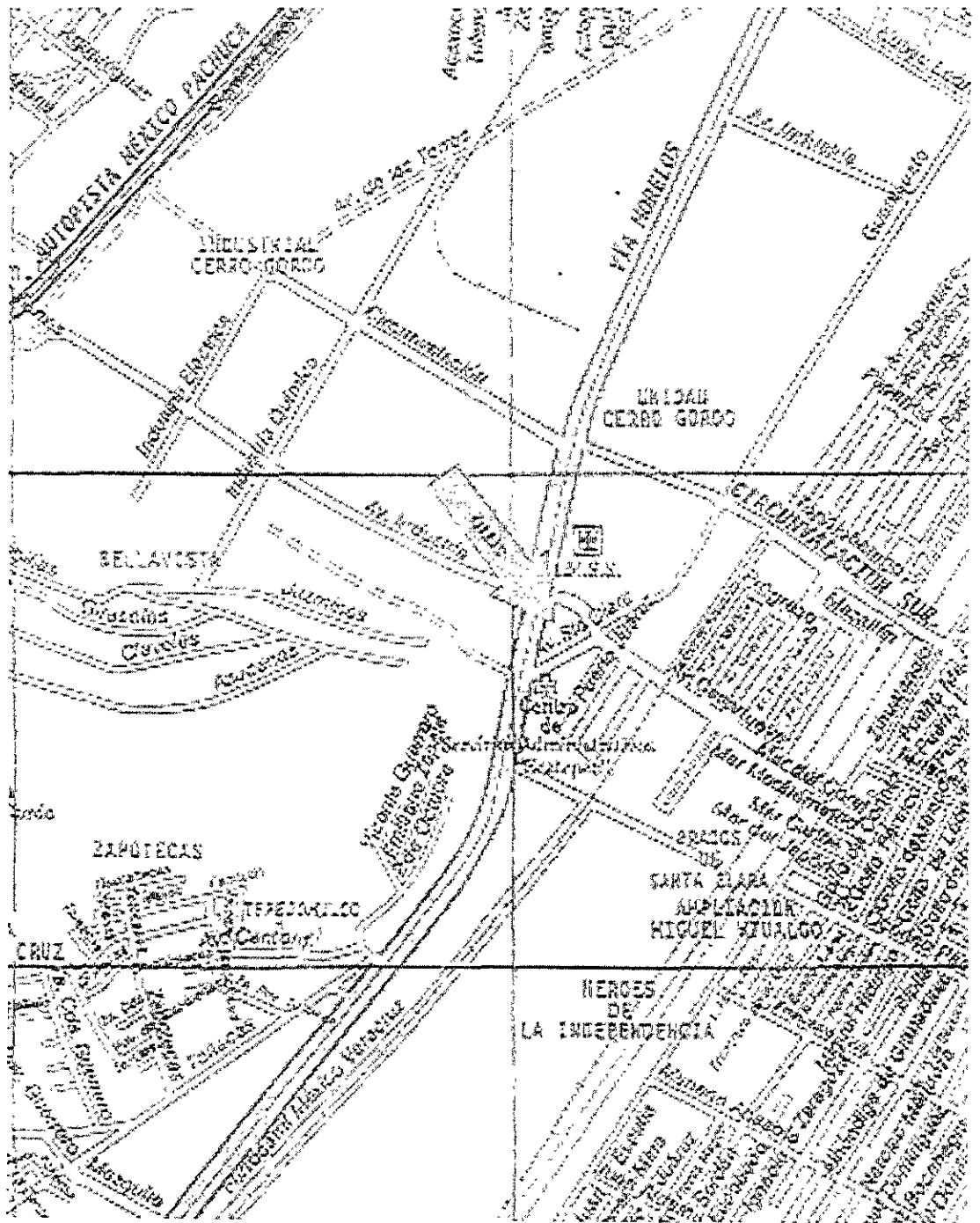


Figura A-1 Croquis de localización del sitio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana.

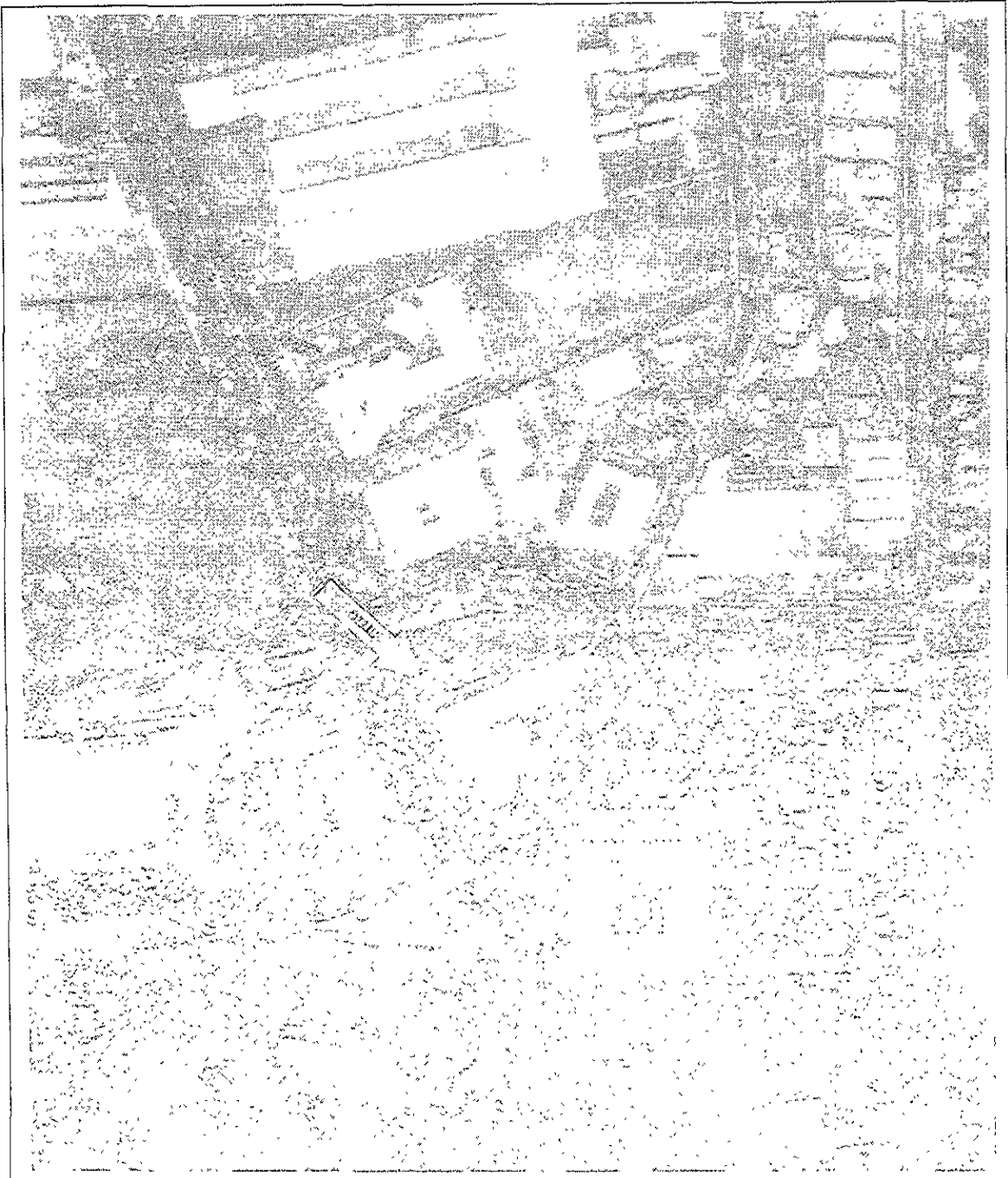


Figura A-2 Fotografía aérea del sitio para la construcción de la Estación de Servicio Urbana 1994 Escala 1:3000.

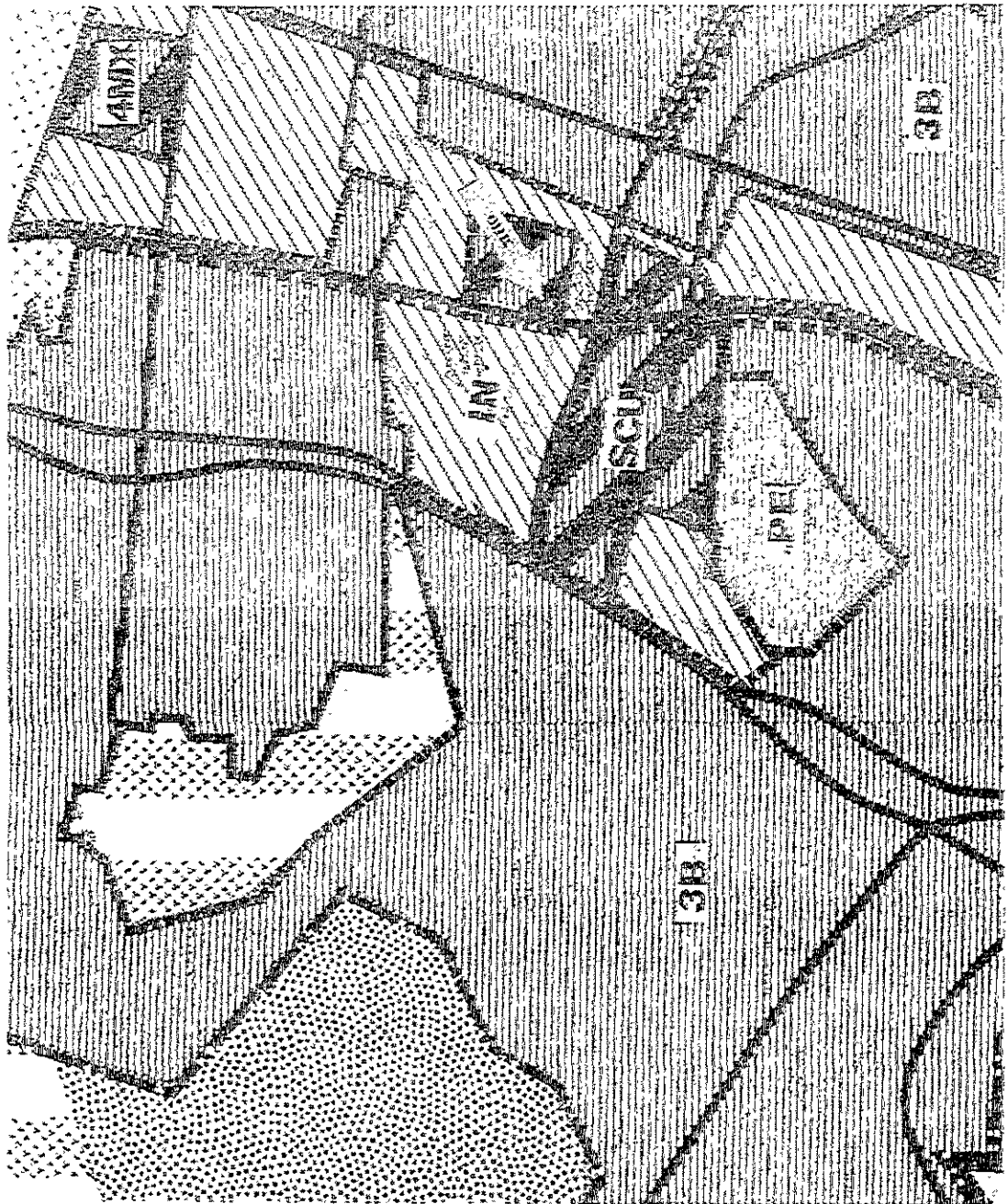


Figura A-3 Plano de usos de suelo para la zona en donde se ubica el sitio para la construcción de la Estación de Servicio.

A.1.4 AFORO VEHICULAR Y ENTORNO

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

Los resultados del estudio de tráfico fueron los siguientes:

Vehículos de gasolina (promedios de vehículos por día)

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

Vehículos de diesel (promedios de vehículos por día)

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

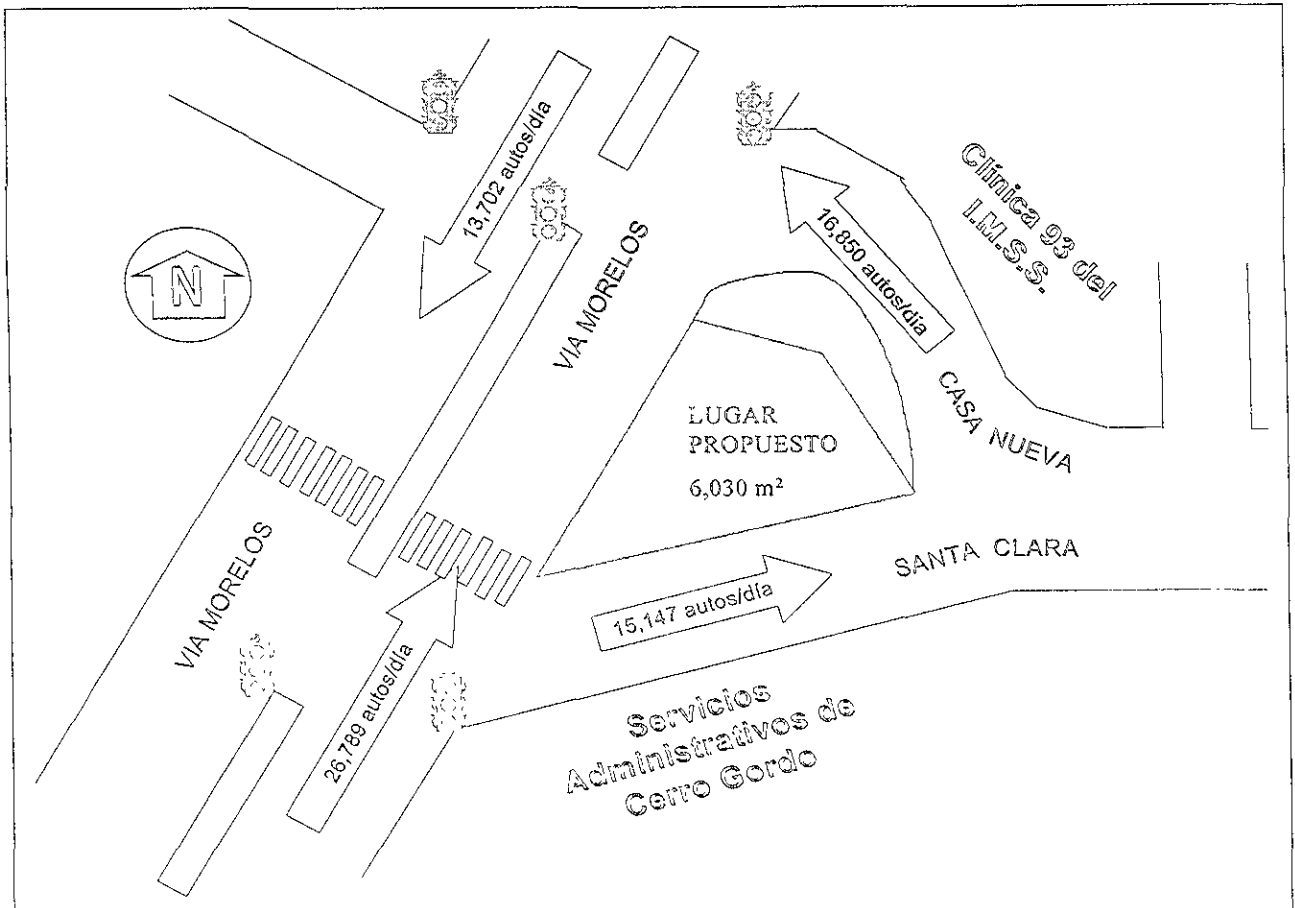


Figura A-4 Conteo vehicular para el sitio propuesto

El entorno del predio seleccionado presenta lo siguiente:

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

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

Al Oriente: Avenida Santa Clara, la Fabrica de papel "Santa Clara", una unidad de vigilancia, la unidad habitacional "Jardines de Santa Clara" y la vía del ferrocarril México-Veracruz.

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

A.1.5 SITUACION LEGAL DEL PREDIO

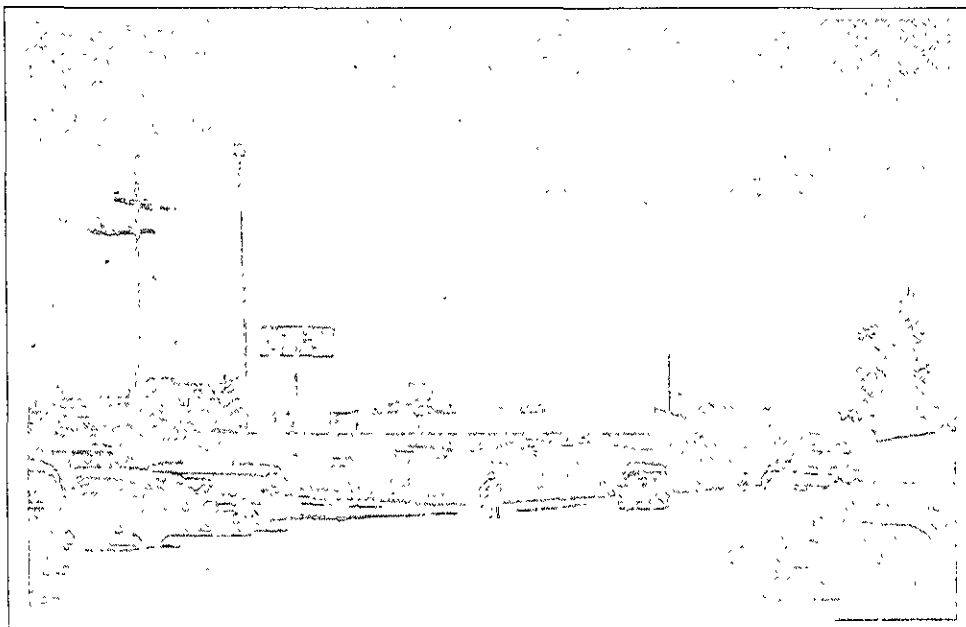
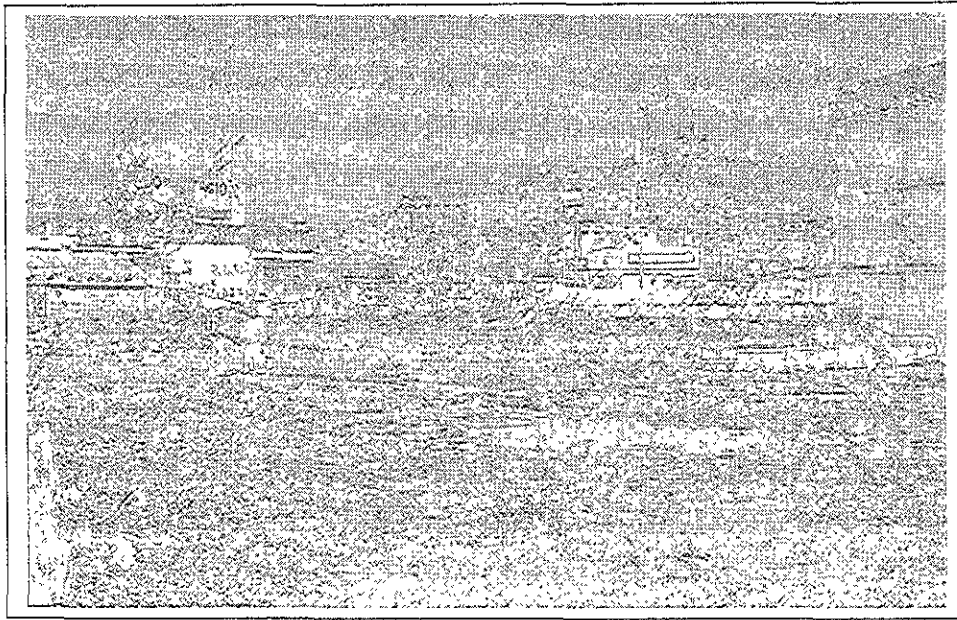
El predio en estudio es propiedad de un solo dueño, quien cuenta con toda la documentación legal necesaria (escrituras, pagos prediales, etc.) y está dispuesto a celebrar un contrato de arrendamiento, con la empresa franquiciataria.

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

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

A.1.6 EVALUACION DEL PREDIO

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



Imágenes del sitio antes de la construcción de la Estación de Servicio

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

De acuerdo con el siguiente resumen, la calificación que el predio obtuvo en la gira de evaluación fué de 4.2, (la más alta es de 5¹) lo que lo califica como aceptable para el proyecto.

CALIFICACIÓN:

Nº	Representante de Área	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
1	Ingeniería	5				
2	Bienes Raíces	3				
3	Operaciones	4				
4	Planeación financiera	4				
5	Inmobiliaria	5				
TOTAL		21				
PROMEDIO		4.2				

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

A.1.7 ANALISIS FINANCIERO

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

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

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

¹ La escala de evaluación la define cada empresa

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

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

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

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

A.1.8 OBJETIVO DEL PROYECTO

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

A.1.9 CAPACIDAD PROYECTADA

A.1.9.1 AREA DE COMBUSTIBLES

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

A.1.9.2 AREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

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

Diámetro exterior 3.41 metros
Longitud 9.18 metros

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

A.1.10 TIENDA DE CONVENIENCIA Y AREAS DE SERVICIO

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

A.1.10.1 TIENDA DE CONVENIENCIA

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

A.1.10.2 OFICINA ADMINISTRATIVA

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

A.1.10.3 SANITARIOS PARA PUBLICO

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

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

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

A.1.10.4 CUARTO DE MAQUINAS

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

A.1.11 AREAS DE CIRCULACION, AREAS VERDES Y ESTACIONAMIENTO

A.1.11.1 AREAS DE CIRCULACION

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

A.1.11.2 AREAS VERDES

Las áreas verdes se encuentran distribuidas a lo largo de las calles circundantes con un área total de 1,100 m² de las cuales se sembrará pasto en un 80 % y el resto con plantas de ornato. No se tiene contemplado la ampliación del proyecto de Estación de Servicio.

A.1.11.3 AREAS DE ESTACIONAMIENTO

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

A.1.12 ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE DE PEMEX

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

A.1.13 CATALOGO DE CONCEPTOS

El catálogo de conceptos detallado de la Estación de Servicio es el siguiente:

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PRELIMINARES DE OBRA CIVIL					50,039.99
PRE-1	Señalización preventiva por obra en construcción, incluye señales de lámina, indicativas, preventivas y restrictivas.	lote	1.00	2,023.96	2,023.96
PRE-2	Tapial perimetral para protección de obra, a base de lámina negra petrolizada de 2.50 m de altura, postes con polines.	m	78.73	41.86	3,303.51
PRE-3	Bodega de almacenamiento para equipos y materiales suministrados por propietario por un término de tres meses.	mes	3.00	4,752.00	14,256.00
PRE-4	Vigilancia de obra, con policía privada por 8 horas por semana, sólo para pago de nómina.	semana	13.00	481.14	6,254.82
PRE-5	Renta mensual de sanitario móvil, incluye tres servicios de limpieza semanal.	mes	3.00	1,069.20	3,207.60
PRE-6	Trazo y nivelación de terreno plano para despalme, estableciendo ejes y referencias con cruceñas.	m ²	1,724.71	3.48	6,001.99
PRE-7	Limpieza general durante la obra, hasta una altura máxima de 3 m Incluye: acarreo de los materiales hasta 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	jornada	90.00	120.97	10,887.30
PRE-8	Limpieza final de la obra incluye: pisos, muebles de baño, muros con recubrimiento vidriado, material de limpieza, mano de obra y herramienta.	m ²	1,724.71	2.38	4,104.81
PAVIMENTOS Y OBRAS EXTERIORES					741,018.84
PAV-1	Corte de terreno por medios mecánicos de acuerdo a rasante de proyecto en material tipo II, incluye acameillonado del material.	m ³	847.15	11.86	10,064.14

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-2	Tercerías en terreno natural compactado a un 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) Proctor estándar, incluye 15 cm de escarificado, inclusión de humedad y homogeneización del material, bandeado con tractor de orugas hasta que no se registren deformaciones.	m ²	1,255.54	9.21	11,563.52
PAV-3	Terraplén con material de banco, compactado con compactador vibratorio autopropulsado y agua en capas de 20 cm de espesor al 90% prueba Proctor estándar, no incluye pruebas de laboratorio.	m ³	1,176.60	104.54	123,001.76
PAV-4	Sub-base de 18 cm de espesor, compactada al 95% de su PVSM, utilizando tepetate mejorado con grava Tamaño Máximo del Agregado (TMA) de 38 mm en proporción 1:1 y agua.	m ²	1,176.60	22.57	26,555.86
PAV-5	Base de 18 cm de espesor, compactada al 95% de su PVSM, utilizando tepetate mejorado con grava TMA de 38 mm en proporción 1:2.	m ²	1,176.60	28.51	33,544.87
PAV-6	Pruebas de compactación de terracerías, base y sub-base por laboratorio calificado, incluyen reporte de los mismos por escrito.	lote	1.00	5,940.00	5,940.00
PAV-7	Barrido de base para preparación de la misma para recibir losa de concreto, incluye mano de obra y equipo.	m ²	1,176.00	1.45	1,705.20
PAV-8	Registro de 60x60x125 cm de 10 cm de espesor acabado pulido interior, incluye excavación manual, cimbra, acero, concreto f _c =200 kg/cm ² , hecho en obra, plantilla, tapa de marco y contramarco removible o similar y acarreo de materiales a 1ª estación de 20m de distancia horizontal	pza	6.00	1,141.61	6,849.66
PAV-9	Pavimento de concreto armado de 17 cm de espesor, con concreto premezclado f _c =250 kg/cm ² Resistencia Normal (RN) con TMA de 38mm, armado con varilla de 3/8" a cada 20 cm en ambos sentidos, cimbra común, acabado escobillado.	m ²	1,010.18	247.33	249,847.82
PAV-10	Rampa de concreto armado de 17 cm de espesor, con concreto premezclado de f _c =250 kg/cm ² RN con TMA de 19mm, armado con varilla de 3/8" a cada 30cm ambos sentidos, acabado esmerinado, incluye acarreo de los materiales 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	240.73	247.33	59,539.75

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-11	Banqueta de 1m de ancho y 8 cm de espesor colado con concreto $f_c=150$ kg/cm ² , hecho en obra, agregado máximo de 20 mm. acabado escobillado, armada con malla electrosoldada de 6x6-10x10. incluye acarreo de los materiales a 1 ^a estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	125.52	88.88	11,156.22
PAV-12	Guarnición de 15x45 cm colado con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , hecho en obra, TMA de 20 mm acabado escobillado, armado con 3 varillas de 3/8" y estribos de alambón de 1/4" a cada 30 cm, incluye acarreo de los materiales a 1 ^a estación de 20 m de distancia horizontal.	m	86.34	122.40	10,568.02
PAV-13	Losa tapa para tanque de 25 cm de espesor, concreto premezclado $f_c=250$ kg/cm ² TMA 19 mm, habilitado con acero de refuerzo del N° 4 a cada 30 cm en ambos sentidos, doble emparrillado, acabado escobillado fino.	m ²	90.14	648.45	58,451.28
PAV-14	Endurecedor no metálico Inoxid "m" gris a razón de 6 kg/m ² en concreto fresco, incluye terminación, acabado de piso, mano de obra, herramienta y equipo.	m ²	1,347.32	42.77	57,624.88
PAV-15	Sellador de junta de contracción de 3 cm de profundidad y 5 mm de espesor, con sellador asfáltico del tipo aero lastis 167 o similar, incluye limpieza, protección con cinta y aplicación de sellador, mano de obra y herramienta.	m	1,009.00	15.31	15,447.79
PAV-16	Losa de concreto $f_c=150$ kg/cm ² , de 12 cm de espesor, armada con malla electrosoldada 6x6-10x10, acabado escobillado con estriado de 3/4" x 1/4" de profundidad a cada 5 cm para rampa para minusválidos.	m ²	2.20	128.75	283.25
PAV-17	Carga y acarreo libre de material producto de corte y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6 m ³ , al tiradero autorizado.	viaje	141.19	416.99	58,874.82
BARDA PERIMETRAL					45,294.71
BAR-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta una profundidad de 2.50 m, incluye afine de cepas y apile del material.	m ³	56.00	31.10	1,741.60
BAR-2	Relleno en cepas con material inerte de banco (tepetate) compactado en forma mecánica (bailarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye selección y volteo a mano con pala, no incluye pruebas.	m ³	36.00	107.02	3,852.72
BAR-3	Plantilla de concreto $f_c=100$ kg/cm ² hecho en obra, TMA de 19mm de 5cm de espesor, incluye acarreo a 1 ^a estación de 20m de distancia horizontal.	m ²	40.00	40.49	1,619.60

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BAR-4	Cimbrado, descimbrado y acabado común en zapatas de cimentación, incluye materiales y mano de obra.	m ²	20.00	72.08	1,441.60
BAR-5	Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación de $f_y=4200$ kg/cm ² , incluye ganchos, traslapes, desperdicios, acarreo a 1ª. estación de 20 m de distancia horizontal, materiales, y mano de obra	kg	796.20	7.12	5,668.94
BAR-6	Fabricación y vaciado de concreto en cimentación $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, hecho en obra, TMA de 19 mm, incluye vibrado, curado, acarreo a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.	m ³	6.40	872.13	5,581.63
BAR-7	Relleno compactado en capas, con material de excavación, compactado con compactador mecánico (bailarina) y agua en capas de 20 cm, incluye selección y volteo a mano con pala.	m ³	13.60	45.24	615.26
BAR-8	Impermeabilización en cadenas de cimentación para desplante de muros a base de emulsión asfáltica (Microlastic) y fieltro asfáltico (Festerfelt 15) con riego de arena, incluye limpieza de superficie y acarreo de los materiales a 1ª. estación de 20m de distancia horizontal.	m	40.00	16.85	674.00
BAR-9	Muro de tabique de barro rojo recocido 7x14x28 cm de 14cm de espesor, asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:4, juntas de 1.5 cm de espesor, acabado común, hasta una altura de 3.50 m, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 metros de distancia horizontal.	m ²	106.00	84.57	8,964.42
BAR-10	Castillo K1 de 12x15 de sección con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, con TMA de 19 mm, reforzado con 4 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 15 cm, cimbrado común a dos caras, incluye acarreo de materiales.	m	33.33	80.88	2,696.00
BAR-11	Dala de coronación de 12x20 cm de sección con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, con TMA de 19 mm, reforzado con 4 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 15 cm, cimbrado acabado común a dos caras, incluye acabado común.	m	40.00	92.97	3,718.80
BAR-12	Junta constructiva a base de dos hojas de celotex.	m	5.00	22.01	110.05
BAR-13	Aplanado fino en muros y bóveda a regla, nivel y plomo con mezcla de mortero cemento-arena 1:4 de 2cm de espesor promedio	m ²	112.00	44.53	4,987.36

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BAR-14	Forjado de boquilla en aplanados fino de 15 cm de ancho con mortero cemento-arena 1:4 de 2 cm de espesor promedio, hasta una altura máxima de 3.50 m. Incluye pulido con plana, acarreo de los materiales a una 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m	40.00	23.74	949.60
BAR-15	Pintura vinílica Vinímex marca Comex o similar, en muros exteriores, incluye dos manos de pintura y una de sellador, preparación de la superficie y acarreo de los materiales a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	112.00	17.86	2,000.32
BAR-16	Líneas distintivas en esmalte color rojo Pemex en muros colindantes, de 7.5 cm de ancho, marca Comex o similar según muestra, incluye: trazo, una aplicación de sellador vinílico y dos aplicaciones de esmalte.	m	80.00	8.41	672.80
EDIFICACION					276,644.75
EDI-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta 2.50 m, incluye afine de cepas y apile del material.	m ³	122.29	31.10	3,803.22
EDI-2	Relleno en cepas con material inerte de banco (tepetate) compactado con compactador de impacto (ballarina) y agua en capas de 20 cm, incluye selección.	m ³	64.86	107.02	6,941.32
EDI-3	Plantilla de concreto f _c =100 kg/cm ² hecho en obra, TMA de 19 mm de 5 cm de espesor, incluye acarreo a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	75.25	40.49	3,046.87
EDI-4	Cimbrado, descimbrado y acabado común en zapatas de cimentación, incluye materiales y mano de obra.	m ²	75.80	72.08	5,463.66
EDI-5	Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación de f _y =4200 kg/cm ² , incluye ganchos, traslapes, desperdicios, acarreo 1a. estación de 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.	kg	1,540.99	7.12	10,971.85
EDI-6	Concreto premezclado f _c =200 kg/cm ² en cimentación, resistencia normal, TMA de 19 mm, incluye vibrado, curado, acarreo a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.	m ³	14.13	872.13	12,323.20
EDI-7	Relleno compactado en capas, con material de excavación compactado con compactador mecánico (ballarina) y agua en capas de 20 cm, incluye selección y volteo con pala.	m ³	37.51	45.24	1,696.95
EDI-8	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6 m ³ , hasta el tiradero autorizado.	viaje	15.00	416.99	6,254.85
EDI-9	Firme de 8 cm de espesor, fabricado con concreto f _c =150 kg/cm ² , hecho en obra, con malla 6x6-10x10 para recibir acabado posterior, piso de cerámica, incluye acarreo de materiales a 1ª estación a 20 m de distancia horizontal.	m ²	67.67	67.54	4,570.43

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EDI-10	Piso de concreto armado de 8 cm de espesor fabricado con concreto hecho en obra $f'c=150$ kg/cm ² , acabado pulido, refuerzo de malla electrosoldada 6x6-10x10, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20m de distancia horizontal.	m ²	19.20	70.82	1,359.74
EDI-11	Dala de desplante de 12x30cm de sección de concreto $f'c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19 mm, reforzado con 4 varillas de 3/8 de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 20 cm, cimbrado común, dos caras, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m	67.75	114.97	7,789.22
EDI-12	Impermeabilización en cadenas de cimentación para desplante de muros a base de emulsión asfáltica (Microlastic) y fieltro asfáltico (Festerfelt 15), con riego de arena, incluye limpieza de la superficie y acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m	67.75	16.85	1,141.59
EDI-13	Muro de tabique de barro rojo recocido 7x14x28 cm de 14 cm de espesor, asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:4, juntas de 1.5 cm de espesor, acabado común, hasta una altura de 3.50 m, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	271.14	84.57	22,930.31
EDI-14	Pasos de cimentación para instalaciones, en contratrabe de concreto armado, incluye cimbra común o tubería de PVC para preparación a ductería definitiva, materiales, mano de obra y herramienta.	pza	10.00	39.09	390.90
EDI-15	Pasos en muros y estructura para paso de instalaciones hidráulica o sanitarios, incluye mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	164.15	1,641.50
EDI-16	Dala de coronación de 12x20cm de sección con concreto $f'c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, con TMA de 19 mm, reforzado con 4 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 15 cm, cimbrado acabado común a dos caras, incluye acabado común a dos caras.	m	67.75	92.97	6,298.72
EDI-17	Castillo K1 de 12x15 cm de sección con concreto $f'c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19mm reforzado con 4 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 15 cm, cimbra acabado común dos caras, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal	m	142.30	80.88	11,509.22
EDI-18	Castillo de 40 x 12cm de sección con concreto $f'c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19mm reforzado con 6 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 15 cm, cimbra acabado común dos caras, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal	m	5.00	155.11	775.55

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EDI-19	Castillo de 20 x 12 cm de sección con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal. TMA de 19mm reforzado con 4 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4" de diámetro a cada 15 cm, cimbra acabado común dos caras, incluye acarreo de los materiales a 1ª. estación de 20 m de distancia horizontal.	m	6.10	92.42	563.76
EDI-20	Trabe T1 de 20 x 50 cm de sección con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19 mm reforzado con 3 varillas de 5/8" de diámetro. 3 del # 4 y 2 del # 3, estribos de 3/8" de diámetro a cada 20 cm, cimbra acabado común, incluye acarreo de materiales a 1ª estación de 20m. de distancia horizontal.	m	12.90	267.79	3,454.49
EDI-21	Trabe T2 de 20 x 50cm de sección con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19 mm reforzado con 6 varillas de 1/2" de diámetro 2 del # 3 y estribos de 3/8" de diámetro a cada 20 cm, cimbra acabado común, incluye acarreo de los materiales a 1ª. estación de 20m de distancia horizontal.	m	7.80	254.50	1,985.10
EDI-22	Cadena en eje D cambio de nivel de 12 x 45 cm de sección con concreto premezclado de $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal. TMA de 19 mm reforzado con 4 varillas de 1/2" de diámetro. 2 del # 3 y estribos de 3/8" de diámetro a cada 20 cm, cimbra acabado común a dos caras.	m	9.00	166.05	1,494.45
EDI-23	Cadena de cerramiento de 12 x 30 cm de sección con concreto de $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19mm reforzado con 4 varillas de 3/8" y estribos de 1/2" de diámetro a cada 20 cm, cimbra acabado común a dos caras, incluye acarreo de los materiales	m	15.80	124.23	1,962.83
EDI-24	Losa de 10 cm de espesor con concreto premezclado bombeable $f_c=250$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 29 mm, habilitado con acero de refuerzo del # 3 @ 20 cm, incluye cimbra común, descimbrado, acarreo de materiales a una estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	173.42	261.20	45,297.30
EDI-25	Forjado de escalones con concreto simple $f_c=150$ kg/cm ² , resistencia normal, hecho en obra. TMA de 19 mm, en rampa de escalera, incluye cimbra acabado aparente, vaciado, descimbrado y acarreo de materiales a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m	18.20	77.36	1,407.95
EDI-26	Relleno ligero de 15 cm de espesor promedio con tezontle rojo seco, para dar pendientes del 2 %, incluye acarreo de los materiales a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal, elevación hasta una altura de 6 m	m ³	96.14	111.23	10,693.65

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EDI-27	Enladrillado en azotea con ladrillo de barro común recocido de 2 x 10 x 20 cm asentado con mortero cemento-arena 1:5, colocado en forma de petatillo con lechadeada cemento-agua y acabado escobillado, incluye acarreo de los materiales a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	96.14	72.37	6,957.65
EDI-28	Chañán de 10 x 10 cm fabricado con concreto f'c=100 kg/cm ² , resistencia normal, listo para recibir impermeabilizante, incluye acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m	70.40	15.47	1,089.09
EDI-29	Impermeabilización losa cubierta a base de resane con tapaporo, 3 capas impermeabilizante, 2 capas membrana plástica y 1 capa acabado terracota Fester.	m ²	96.14	39.98	3,843.68
EDI-30	Pretil de tabique de barro rojo de 1.35 m de altura, de 14 cm de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:4, juntas a 1.5 cm de espesor, acabado común, incluye enjarres y boleos, acarreo de materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	18.02	189.36	3,412.27
EDI-31	Pretil de tabique de barro rojo de 55 cm de altura, de 14 cm de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:4, juntas a 1.5 cm de espesor, acabado común, incluye enjarres y boleos, acarreo de materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	19.40	89.10	1,728.54
EDI-32	Pretil de tabique de barro rojo de 30 cm de altura, de 14 cm de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:4, juntas a 1.5 cm de espesor, acabado común, incluye enjarres y boleos. acarreo de materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal	m ²	13.20	56.88	750.82
EDI-33	Faldón de panel W fijado a losa con varilla del # 3 a cada 30cm, incluye zarpeado de caras con mortero cemento-arena 1:5, materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	m ²	23.74	114.27	2,712.77
EDI-34	Martelinado de columnas redondas, incluye mano de obra y herramienta	m ²	8.58	333.03	2,857.40
EDI-35	Acabado pulido de losa de entrepiso, incluye mano de obra y herramienta	m ²	17.40	14.76	256.82
EDI-36	Acabado apalillado en losa de entrepiso, incluye mano de obra y herramienta	m ²	21.69	11.50	249.44
EDI-37	Aplanado fino a regla, nivel y plomo, con mortero cemento-arena 1:4 de 2 cm de espesor hasta 3.50 m de alto, incluye materiales, mano de obra y herramienta	m ²	695.83	44.53	30,985.31
EDI-38	Forjado de boquilla en aplanado fino de 15 cm de ancho con mortero cemento- arena 1.4 de 2 cm de espesor promedio, hasta una altura de 3.50 m, incluye pulido con plana, acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal	m	107.25	23.74	2,546.12

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EDI-39	Forjado de arista aplanado fino 5 cm ancho con mortero cemento-arena 1:4 de 2 cm de espesor promedio, hasta una altura de 3.50 m, incluye pulido con plana, acarreo de los materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m	119.12	11.52	1,372.26
EDI-40	Aplanado en plafones con yeso de 1.5cm de espesor promedio, acabado estrado a regla, hasta una altura máxima de 3.50 m, incluye: materiales, mano de obra, acarreo de materiales a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	57.32	41.58	2,383.37
EDI-41	Piso de loseta vinílica de 30x30 cm, color gris oscuro, marca Vinilasa o similar, incluye suministro y colocación.	m ²	17.40	44.50	774.30
EDI-42	Zoilo de loseta vinílica 30x10 cm, color gris oscuro, marca Vinilasa o similar, incluye suministro y colocación.	m ²	68.40	25.52	1,745.57
EDI-43	Piso de loseta cerámica antiderrapante Vitromex de 20x20 cm, o similar, asentado con cemento Crest, juntado con cemento blanco, incluye acarreo de materiales a 1ª estación de 20m de distancia horizontal.	m ²	50.48	140.05	7,069.72
EDI-44	Zoilo de loseta cerámica de 10x20 cm marca Vitromex, o similar, asentado con cemento Crest, juntado con cemento blanco, incluye acarreo de materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m	15.75	32.19	506.99
EDI-45	Piso de loseta cerámica antiderrapante marca Inter ceramic modelo Solei de 20x20 cm, o similar, asentado con cemento Crest, juntado con cemento blanco, incluye acarreo de materiales a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	27.20	159.92	4,349.82
EDI-46	Recubrimiento en muros con azulejo liso de 11x11 cm, asentado con cemento Crest, juntado con cemento blanco, incluye acarreo del material a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	25.17	153.77	3,870.39
EDI-47	Plafón falso texturizado de 61 x 61 cm, tipo Acustone con suspensión don visible, incluye suministro e instalación y reborde "J" de aluminio	m ²	41.04	148.74	6,104.29
EDI-48	Pintura vinílica Vinimex, marca Comex o similar en muros exteriores, incluye dos aplicaciones de pintura y una de sellador, preparación de la superficie y acarreo de material a 1ª estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	773.79	17.86	13,819.89
EDI-49	Meseta de concreto de 10 cm de espesor, empotrado al muro con concreto fc=200 kg/cm ² , hecho en obra, resistencia normal, agregado máximo de 19 mm, habilitado con acero #3 @ 20 cm, en ambos sentidos, incluye recubrimiento de azulejo, suministro de los materiales, mano de obra y herramienta.	m ²	3.60	413.78	1,489.61

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

MUEBLES DE BAÑO Y ACCESORIOS					19,850.95
BAÑ-1	Inodoro para fluxómetro modelo Zafiro, marca Ideal Standard en color blanco, incluye fluxómetro de operación manual, marca Urrea, asiento, accesorios de fijación, mano de obra y herramienta.	pza	6.00	1,750.85	10,505.10
BAÑ-2	Mingitorio modelo Niagara, color blanco, marca Ideal Standard, incluye fluxómetro marca Urrea, accesorios de fijación, mano de obra y herramienta.	pza	2.00	1,680.77	3,361.54
BAÑ-3	Ovalín de sobreponer modelo 01-104, color blanco, marca Ideal Standard, asentado sobre losa de concreto, incluye cespól cromado y accesorios para su instalación y funcionamiento, mano de obra y herramienta.	pza	3.00	554.77	1,664.31
BAÑ-4	Suministro y colocación de llave economizadora modelo TV-105 marca Helvex, incluye instalación.	pza	3.00	461.46	1,384.38
BAÑ-5	Gancho doble cromado fig-306 marca Urrea, incluye suministro de materiales, mano de obra y herramienta.	pza	3.00	109.26	327.78
BAÑ-6	Instalación de regadera modelo F-600 cromado, marca Helvex.	pza	1.00	372.10	372.10
BAÑ-7	Toallero cromado de argolla modelo 309-M, marca Urrea, incluye suministro de materiales, mano de obra y herramienta.	pza	1.00	100.99	100.99
BAÑ-8	Jabonera cromada modelo 303, marca Urrea, incluye suministro de materiales, mano de obra y herramienta.	pza	1.00	104.68	104.68
BAÑ-9	Suministro y colocación de despachador de toallas de papel tamaño jumbo marca Crisoba.	pza	6.00	163.16	978.96
BAÑ-10	Despachador de jabón doble, marca Crisoba o similar, incluye suministro e instalación.	pza	3.00	164.34	493.02
BAÑ-11	Suministro y colocación de despachador de toallas de papel tamaño marca Crisoba	pza	3.00	185.73	557.19
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA EN TIENDA Y OFICINAS					23,463.82
IHS-1	Codo de PVC de 50 mm x 45°, incluye suministro y colocación	pza	8.00	4.75	38.00
IHS-2	Codo de PVC de 50 mm x 90°, incluye suministro y colocación.	pza	16.00	4.48	71.68
IHS-3	Codo de PVC de 102 mm x 45°, incluye suministro y colocación.	pza	6.00	14.88	89.28
IHS-4	Codo de PVC de 102 mm x 90°, incluye suministro y colocación	pza	1.00	31.04	31.04
IHS-5	Coladera Helvex C-1 modelo 24, incluye suministro y colocación.	pza	3.00	352.48	1,057.44
IHS-6	Codo de PVC de 102 mm x 90° con salida baja, incluye suministro y colocación	pza	8.00	31.04	248.32
IHS-7	Reducción de PVC de 102 mm x 50 mm, incluye suministro y colocación	pza	4.00	13.40	53.60
IHS-8	Suministro y colocación de pegamento para PVC de 1/2 litro	litro	5.00	54.64	273.20
IHS-9	Suministro y colocación de PVC de 50 mm	pza	10.00	8.92	89.20

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IHS-10	Suministro y colocación te de PVC sanitaria de 102 mm.	pza	1.00	26.79	26.79
IHS-11	Suministro y colocación de tubo PVC de 50 mm	m	37.30	14.27	532.27
IHS-12	Suministro y colocación de tubo PVC de 102 mm	m	37.10	47.50	1,762.25
IHS-13	Suministro y colocación de tubo PVC de 150 mm	m	8.60	86.76	746.14
IHS-14	Suministro y colocación de ye PVC sanitario de 50 mm	pza	2.00	11.02	22.04
IHS-15	Suministro y colocación de ye de PVC sanitario de 102x50 mm	pza	2.00	45.93	91.86
IHS-16	Suministro y colocación de ye de PVC sanitario de 152x102 mm	pza	2.00	182.04	364.08
IHS-17	Reducción de PVC de 152 mm x 102 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	34.67	69.34
IHS-18	Suministro y colocación ye PVC sanitario de 102 mm	pza	2.00	39.55	79.10
IHS-19	Tapón de registro de PVC de 102 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	103.35	206.70
IHS-20	Cespol para lavabo marca Urrea de latón.	pza	3.00	107.03	321.09
IHS-21	Codo de cobre de 90° x 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	14.00	4.60	64.40
IHS-22	Codo de cobre de 90° x 25 mm, incluye suministro y colocación.	pza	6.00	4.19	25.14
IHS-23	Codo de cobre de 90° x 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	3.00	26.87	80.61
IHS-24	Codo de cobre de rosca interior de 12 mm, incluye suministro y colocación	pza	9.00	11.59	104.31
IHS-25	Conector de cobre con rosca exterior de 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	5.46	10.92
IHS-26	Conector de cobre con rosca exterior de 19 mm, incluye suministro y colocación.	pza	5.00	9.40	47.00
IHS-27	Conector de cobre con rosca exterior de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	27.54	55.08
IHS-28	Conector de cobre con rosca exterior de 25 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	16.73	33.46
IHS-29	Cople de cobre de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	3.00	16.56	49.68
IHS-30	Cople de cobre de 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	4.00	4.04	16.16
IHS-31	Reducción de cobre de 19 a 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	7.21	14.42
IHS-32	Reducción de cobre de 32 a 19 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	20.33	40.66
IHS-33	Reducción de cobre de 32 a 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	20.33	40.66
IHS-34	Sopartería	lote	1.00	414.45	414.45
IHS-35	Tapón gorro de cobre de 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	9.00	13.11	117.99
IHS-36	Tee de cobre figura 712 de 12 mm roscada, incluye suministro y colocación.	pza	5.00	27.54	137.70
IHS-37	Tee de cobre de 19 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	11.38	11.38

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IHS-38	Tee de cobre de 25 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	34.10	68.20
IHS-39	Tee de cobre de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	7.00	32.26	225.82
IHS-40	Tubo de cobre para agua fría Tipo "m" de 12 mm, incluye suministro y colocación.	m	28.80	24.71	711.65
IHS-41	Tubo de cobre para agua caliente Tipo "m" de 19 mm, incluye suministro y colocación.	m	9.80	41.73	408.95
IHS-42	Tubo de cobre para agua fría Tipo "m" de 25 mm, incluye suministro y colocación.	m	18.60	60.38	1,123.07
IHS-43	Tubo de cobre para agua fría Tipo "m" de 32 mm, incluye suministro y colocación.	m	12.30	103.02	1,267.15
IHS-44	Tuerca unión de cobre a galvanizado 102-H de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	123.23	246.46
IHS-45	Válvula de compuerta de cobre de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	106.22	106.22
IHS-46	Válvula de compuerta de cobre de 19 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	48.38	48.38
IHS-47	Válvula de compuerta de cobre de 25 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	68.66	68.66
IHS-48	Coladera de azotea marca Helvex modelo 444, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	330.71	661.42
IHS-49	Calentador eléctrico de 40 galones, marca HESA	pza	1.00	2,548.97	2,548.97
IHS-50	Instalación de equipo hidroneumático con las siguientes características, tanque cargador marca Myers, con membrana ahulada, motobomba marca Jacuzzi de 1 HP (caballo de potencia) y colocación.	lote	1.00	8,476.43	8,476.43
IHS-51	Llave de nariz cromada marca Urrea con rosca, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	65.01	65.01
ALUMINIO Y HERRERIA					47,642.20
HER-1	Luna de 180 x 90 cm con moldura de aluminio, anodizado natural, incluye espejo de 6 mm	pza	3.00	666.47	1,999.41
HER-2	Ventanal de aluminio de 8.25x2.20m, compuesto por dos fijos de 1.75x2.20 m, un fijo de 2.95x2.20 m y puerta abatible de 1.80x2.20 m, línea 3", anodizado duranodik, vidrio de 6 mm, bisagra hidráulica y chapa doble cilindro, incluye materiales,	pza	1.00	19,542.60	19,542.60
HER-3	Ventana herrería de 0.675x1.80 m, con perfil tubular y rejilla de persiana tipo Louver para ventilar, acabado con pintura de esmalte gris oscuro marca Comex, sobre anticorrosivo y cristal de 6 mm, traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	809.45	1,618.90

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
HER-4	Ventana herrería de 0.60x1.80 m, con perfil tubular y rejilla de persiana tipo Louver para ventilar, acabado con pintura de esmalte gris obscuro marca Comex, sobre anticorrosivo y cristal de 6 mm, traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	1,088.82	1,088.82
HER-5	Ventana proyección 0.60x0.60 m de herrería con perfil tubular, acabado pintura de esmalte marca Comex color gris obscuro sobre primer anticorrosivo y cristal de 6 mm traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	3.00	359.33	1,077.99
HER-6	Ventana corrediza de 1.80x1.20 m de herrería con perfil tubular, acabado pintura de esmalte marca Comex color gris obscuro sobre primer anticorrosivo y cristal de 6 mm traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	918.91	918.91
HER-7	Ventana herrería de 0.90x2.05 m, con perfil tubular y rejilla de persiana tipo Louver para ventilar, acabado con pintura de esmalte gris obscuro marca Comex, sobre anticorrosivo y cristal de 6 mm, traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	1,030.54	1,030.54
HER-8	Ventana herrería de 1.20x1.75m, con perfil tubular y rejilla de persiana tipo Louver para ventilar, acabado con pintura de esmalte gris obscuro marca Comex, sobre anticorrosivo y cristal de 6 m.m, traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	528.90	1,057.80
HER-9	Puerta doble hoja de 1.20x2.20 m, de herrería con perfil tubular y rejilla de persiana tipo Louver para ventilar, acabado con pintura de esmalte gris obscuro marca Comex, sobre primer anticorrosivo y cristal de 6 mm. traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	3.00	2,269.63	6,808.89
HER-10	Puerta de 0.90x2.20 m, de herrería con perfil tubular y rejilla de persiana tipo Louver para ventilar, acabado con pintura de esmalte gris obscuro marca Comex, sobre primer anticorrosivo y cristal de 6 mm. traslucido, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	1,939.10	1,939.10
HER-11	Puerta de 0.90x2.20 m, de herrería con perfil tubular y lámina lisa, acabado con pintura de esmalte gris obscuro marca Comex, sobre primer anticorrosivo, incluye suministro y colocación, chapas y herrajes.	pza	5.00	1,631.86	8,159.30
HER-12	Barandal metálico con dimensiones de 3.90x0.90 m, con perfil PTR de 1" y cuadrado de 1", incluye forjado, instalación, pintura a dos manos con esmalte sobre fondo primario.	pza	1.00	1,248.91	1,248.91

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
HER-13	Escalera marina metálica con dimensiones de 0.40x 2.40m, con perfil tubular 1 1/2"x1 1/2", calibre 18, incluye forjado, instalación, pintura a dos manos con esmalte sobre fondo primario.	pza	1.00	1,151.03	1,151.03
INSTALACION DE AIRE Y AGUA (ESTACION)					80,513.48
IAA-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta 2.50 m, incluye afine de cepas.	m ³	18.84	31.10	585.92
IAA-2	Reileno compactado en capas, con material de excavación compactado con compactador mecánico (bailarina) y agua en capas no mayores de 20cm de espesor, incluye selección del material a pala	m ³	18.84	45.24	852.32
IAA-3	Suministro y colocación de tubo de cobre tipo "I" de 19 mm de diámetro.	m	151.70	53.37	8,096.23
IAA-4	Suministro y colocación de tubo de cobre tipo "I" de 12 mm de diámetro.	m	23.80	33.32	793.02
IAA-5	Válvula compuerta Urrca roscable Figura 783	pza	5.00	45.77	228.85
IAA-6	Suministro y colocación codo de cobre de 90°x12 mm	pza	12.00	4.60	55.20
IAA-7	Suministro y colocación codo de cobre de 90° x19 mm	pza	25.00	8.33	208.25
IAA-8	Suministro y colocación de tee reducida de 19 mm	pza	10.00	11.77	117.70
IAA-9	Suministro y colocación de tee de cobre de 19 mm	pza	4.00	11.38	45.52
IAA-10	Suministro y colocación conector rosca exterior 12 mm	pza	12.00	5.48	65.76
IAA-11	Suministro y colocación conector rosca exterior 19 mm	pza	8.00	10.23	81.84
IAA-12	Suministro y colocación de cople de cobre de 12 mm	pza	2.00	4.04	8.08
IAA-13	Suministro y colocación de cople de cobre de 19 mm	pza	20.00	6.42	128.40
IAA-14	Suministro y colocación tubo PVC sanitario de 76 mm	m	46.80	30.46	1,425.53
IAA-15	Suministro y colocación codo PVC sanitario 45°x76mm	pza	12.00	12.33	147.96
IAA-16	Suministro y colocación de codo de PVC sanitario de 90° x 76mm	pza	6.00	11.52	69.12
IAA-17	Suministro y colocación de pegamento para PVC de 1/2 litro	lata	2.00	54.64	109.28
IAA-18	Adaptador de hule de PVC-Concreto de 102 mm, incluye suministro y colocación	pza	6.00	63.40	380.40
IAA-19	Suministro y colocación de reducción de PVC sanitario de 102x76 mm	pza	6.00	9.50	57.00
IAA-20	Válvula de esfera de 12 mm, incluye suministro y colocación.	pza	16.00	36.19	579.04
IAA-21	Suministro y colocación de tubo de cobre tipo "M" de 32 mm de diámetro	m	15.30	103.02	1,576.21

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IAA-22	Suministro y colocación de tubo de cobre tipo "M" de 25 mm de diámetro.	m	17.60	60.38	1,062.69
IAA-23	Suministro y colocación de tuerca unión de cobre la cobre de 32 mm.	pza	2.00	94.08	188.16
IAA-24	Suministro y colocación reducción de cobre 32x76 mm.	pza	1.00	20.33	20.33
IAA-25	Suministro y colocación conector rosca interior 32 mm.	pza	4.00	27.54	110.16
IAA-26	Llave de tanque bajo de 19 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	77.91	77.91
IAA-27	Flotador de cobre de 152 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	33.96	33.96
IAA-28	Pichancho de cobre de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	1.00	79.09	79.09
IAA-29	Codo de cobre con rosca interior de 32 mm, incluye suministro y colocación.	pza	4.00	33.73	134.92
IAA-30	Válvula Check columpio de 25 mm, marca Urea, incluye suministro y colocación.	pza	2.00	89.52	179.04
IAA-31	Suministro y colocación de compresor marca Evans.	pza	1.00	5,191.00	5,191.00
IAA-32	Dos cisternas de 9,000 litros para agua potable y aguas grises con dos registros para filtro de aguas pluviales, hechas en obra.	lote	1.00	37,469.6	37,469.60
IAA-33	Dispensario de agua y aire, incluye suministro, instalación y prueba. llave de agua y medidor de aire.	pza	6.00	3,392.50	20,355.00
DRENAJE					80,493.54
DRE-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta una profundidad de 2.50 m, incluye afile de cepas y apile del material.	m ³	151.05	31.10	4,697.66
DRE-2	Tubería de concreto simple asfaltada de 6" para drenaje, incluye suministro, instalación, recibir con mortero, pruebas, mano de obra, herramienta y equipo.	m	18.00	38.20	687.60
DRE-3	Tubería de concreto simple asfaltada de 8" para drenaje, incluye suministro, instalación, recibir con mortero, pruebas, mano de obra, herramienta y equipo.	m	96.00	45.68	4,385.28
DRE-4	Tubería de concreto simple asfaltada de 12" para drenaje, incluye suministro, instalación, recibir con mortero, pruebas, mano de obra, herramienta y equipo.	m	80.40	74.22	5,967.29
DRE-5	Tubería de concreto simple asfaltada de 18" para drenaje, incluye suministro, instalación, recibir con mortero, pruebas, mano de obra, herramienta y equipo.	m	7.00	120.24	841.68

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DRE-6	Cama de arena para tender tubería de concreto de diferentes diámetros, incluye acarreo de los materiales a la 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m	36.25	167.61	6,075.86
DRE-7	Relleno compactado en capas, con material de excavación compactado con compactador mecánico (bailarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye selección, y volteo a mano con pala.	m ³	114.80	45.24	5,193.55
DRE-8	Registro de 40x60x135 cm de 10 cm de espesor acabado pulido interior, incluye excavación manual, cimbra, acero, concreto fc=200 kg/cm ² , hecho en obra, plantilla, tapa de rejilla tipo Irving IS-5, o similar, y acarreo de materiales a 1a. estación	pza	16.00	1,176.27	18,820.32
DRE-9	Registro de 40x60x125 cm de 10 cm de espesor acabado pulido interior, incluye excavación manual, cimbra, acero, concreto fc=200 kg/cm ² , hecho en obra, plantilla, tapa de concreto, marco y contramarco removible, relleno perimetral y acarreo materiales acabado pulido en su interior.	pza	8.00	1,057.47	8,459.76
DRE-10	Registro de 40x60x125 cm de 10 cm de espesor acabado pulido interior, incluye excavación manual, cimbra, acero, concreto fc=200 kg/cm ² , hecho en obra, plantilla, tapa de concreto, marco y contramarco removible o similar, relleno perimetral y acabado pulido en su interior.	pza	1.00	1,141.61	1,141.61
DRE-11	Trampa de combustibles tipo "DF" según las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio PEMEX (Petróleos Mexicanos).	pza	1.00	21,721.53	21,721.53
DRE-12	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6m ³ ., hasta el tiradero autorizado.	viaje	6.00	416.90	2,501.40
JARDINERIA					18,568.25
JAR-1	Relleno compactado en capas, con material de excavación en área de jardines, compactado con compactador mecánico (bailarina) y agua, incluye selección y volteo a mano con pala.	m ³	23.60	45.24	1,067.66
JAR-2	Tierra vegetal para jardín, incluye suministro, tendido y nivelación, en capas de 25 cm de espesor.	m ³	17.70	141.39	2,502.60
JAR-3	Pasto alfombra o similar, incluye suministro y colocación	m ³	118.02	17.82	2,103.12
JAR-4	Plantas de ornato para jardín, típicas de la zona, siembra de tres piezas por m ² . incluye suministro y colocación	m ²	118.02	109.26	12,894.87

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

ISLAS					28,831.38
ISL-1	Suministro, colocación y forjado de isla "hueso de perro" de 120x350x 15 cm forjada de concreto premezclado de $f_c=250$ kg/cm ² incluye terminado, bulido de concreto, mano de obra y herramienta.	pza	6.00	1,953.85	11,723.10
ISL-2	Protector metálico para islas (burrera) de tubo de 4" de diámetro, cédula 40, de 120 x 103 cm de alto y ancho respectivamente, anclado a la losa de concreto en 40 cm. incluye suministro, colocación, aplicación de primer anticorrosivo.	pza	12.00	1,151.27	13,815.24
ISL-3	Suministro y colocación de cinta reflejante color rojo según norma de Pemex de 8x40 cm En protector metálico para islas (burrera)	pza	48.00	28.51	1,368.48
ISL-4	Pintura de esmalte en protector metálico, incluye preparación de la superficie y dos aplicaciones con esmalte, mano de obra y herramienta.	pza	6.00	178.20	1,069.20
ISL-5	Pintura de esmalte color amarillo tráfico en rodapié de isla, incluye preparación de superficie y dos aplicaciones de esmalte, mano de obra y herramienta.	pza	12.00	71.28	855.36
ANUNCIO DISTINTIVO PEMEX					54,338.38
ANU-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta una profundidad de 2.50 m, incluye afile de cepas y apile del material.	m ³	23.33	31.10	725.56
ANU-2	Plantilla de concreto $f_c=100$ kg/cm ² hecho en obra, TMA de 19 mm de 5 cm de espesor, incluye acarreo a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	12.96	40.49	524.75
ANU-3	Zapata aislada de 1.20x3.00x0.20 m armada con varilla de acero en parrilla del # 3 @ 15 cm en ambos sentidos, incluye cimbra común.	pza	2.00	899.26	1,798.52
ANU-4	Dado de concreto armado $f_c=200$ kg/cm ² de 70x70 cm armado con 4 varillas de 1" y 8 varillas de 3/4", con estribos con varilla de 3/8" a cada 10 cm dos ramas, incluye cimbra común.	m	3.20	936.46	2,996.67
ANU-5	Recibir placa de columna metálica de 18"x18" con relleno de mortero expansivo tipo Grout de 2" de espesor.	pza	2.00	139.27	278.54
ANU-6	Ancla de acero de 1"x1.20 m de longitud, con varilla de redondo liso, incluye 10 cm de rosca, dobléz y tuerca hexagonal, habilitado, colocación, nivelación, fijación y mano de obra.	pza	8.00	117.08	936.64
ANU-7	Contratrabe de liga de 30x50 cm de concreto de $f_c=200$ kg/cm ² armada con 4 varillas de 5/8" y estribos de 3/8" a cada 20 cm, incluye cimbra común en zapata de anuncio distintivo.	m	6.00	215.06	1,290.36
ANU-8	Relleno compactado en capas, con material de excavación compactado con compactador mecánico (ballarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye selección y volteo a mano con pala.	m ³	19.78	45.24	894.85

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ANU-9	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6m ³ , hasta el tiradero autorizado.	viaje	1.00	416.19	416.19
ANU-10	Placa de acero estructural A-36 de 16"x16"x1" con 4 barrenos de 1 1/2"x21/4" incluye tuercas de conexión y rondanas de presión, nivelación y colocación.	pza	2.00	539.35	1,078.70
ANU-11	Estructura metálica de acero A-50 en PTR de 8"x4" x 1/4", incluye cartabones, tuercas, suministro de material, habilitado, montaje, nivelación, soldadura a corón, mano de obra, herramienta y equipo.	kg	1,058.32	17.82	18,859.26
ANU-12	Anuncio distintivo "PEMEX" de 2.90x2.40 m formado en sus partes perimetrales con lámina pintor color blanco y sus caras principales elaboradas con lona Panaflex o similar rotulada con vinil auto adherible marca 3M, incluye sistema de iluminación.	pza	1.00	14,967.9	14,967.96
ANU-13	Anuncio distintivo "Franquia 3 estrellas" de 2.90x0.70 m formado en sus partes perimetrales con lámina pintor color blanco y sus caras principales elaboradas con lona Panaflex o similar rotulada con vinil auto adherible marca 3M, incluye sistema de iluminación.	pza	1.00	6,161.21	6,161.21
ANU-14	Anuncio distintivo "Magna" de 2.90x0.70 m formado en sus partes perimetrales con lámina Pintor color blanco y sus caras principales elaboradas con lona Panaflex o similar rotulada con vinil auto adherible marca 3M, incluye sistema de iluminación.	pza	1.00	6,161.21	6,161.21
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ANU-15	Anuncio distintivo "Premium" de 2.90x0.70 m formado en sus partes perimetrales con lámina Pintor color blanco y sus caras principales elaboradas con lona Panaflex o similar rotulada con vinil auto adherible marca 3M, incluye sistema de iluminación.	pza	1.00	6,161.21	6,161.21
ANU-16	Pintura de esmalte color blanco, en estructura de anuncio distintivo Pemex hasta una altura máxima de 10.90 m, incluye dos aplicaciones de pintura de esmalte, una de primer anticorrosivo, suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo.	lote	1.00	1,086.74	1,086.74
FOSA E INSTALACION DE TANQUES					441,119.7
					8
FOS-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II en agua, hasta una profundidad de 6 m, incluye afine de cepas, depositando el material a orilla de cepa.	m ³	661.98	40.73	26,962.45
FOS-2	Afine de taludes y fondo de cepa a mano, para mejorar la excavación por medios mecánicos, en material seco tipo I zona A, incluye apile del material a un lado del lugar.	m ²	277.42	6.06	1,681.17

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
FOS-3	Bombeo de achique de nivel freático con bomba separadora de líquidos, de 4 HP (Horse Power), incluye maniobras para instalación y desinstalación, conexiones y accesorios, herramienta y equipo.	Hr	144.00	141.33	20,351.52
FOS-4	Compactación y nivelación del terreno descubierto para sustentación de losa de concreto, incluye escarificación y compactación con compactador vibratorio (ballarina)	m ²	111.35	7.25	807.29
FOS-5	Membrana de geotextil para protección de fosa de tanques contra el manto freático, incluye suministro de materiales, instalación, herramienta y equipo.	m ²	406.87	30.02	12,214.24
FOS-6	Plantilla de concreto $f_c=100$ kg/cm ² hecho en obra, TMA de 19mm de 5cm de espesor, incluye acarreo a 1a. estación de 20 m de distancia horizontal.	m ²	111.35	40.49	4,508.56
FOS-7	Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación de $f_y=4200$ kg/cm ² , incluye ganchos, traslapes, desperdicios, acarreo a 1ª. estación de 20m de distancia horizontal, materiales, y mano de obra	kg	19,569.53	7.12	139,335.05
FOS-8	Cimbrado, descimbrado y acabado común en muros de concreto, hasta una altura máxima de 6m, incluye materiales y mano de obra.	m ²	355.25	96.23	34,185.71
FOS-9	Concreto premezclado bombeable $f_c=250$ kg/cm ² , en muros, resistencia normal, TMA de 19 mm con impermeabilizante integral, revenimiento normal, incluye vibrado, curado, materiales y mano de obra	m ³	85.53	955.77	81,747.01
FOS-10	Banda de latón de 20 cm de ancho, en junta fría de concreto, incluye suministro de materiales, mano de obra y herramienta.	m	38.36	91.57	3,512.63
FOS-11	Ancla de varilla de 1/2"x70 cm para cincho de tanque, anclada a la losa de fondo de fosa de tanques, incluye suministro de los materiales, habilitado y colocación.	pza	8.00	19.94	159.52
FOS-12	Impermeabilización de muros de fosa de tanques con asfalto oxidado en sistema simple, incluye una aplicación de primer base agua, una aplicación de asfalto oxidado Vaportite 550 o similar, mano de obra y herramienta.	m ²	189.89	17.26	3,277.50
FOS-13	Relleno de fosa de tanques, con gravilla 3A, consolidada con compactador vibratorio (ballarina), en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye volteo a mano con pala.	m ³	225.86	176.60	39,886.88

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
FOS-14	Maniobra para bajar tanque de doble pared de la plataforma del Trailer al fondo de la excavación con grúa telescópica.	pza	3.00	3,177.39	9,532.17
FOS-15	Cinchado de tanques, con cincho de acero de solera de 4"x3 1/16"x3.20 m cable de acero de 1/2", tensor de acero de 12", perros de sujeción, incluye suministro de materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	773.36	4,640.16
FOS-16	Relleno compactado en capas, con material de banco tepetate o similar, compactado con compactador mecánico (ballarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye selección y volteo a mano con pala.	m ³	190.27	107.02	20,362.70
FOS-17	Suministro y colocación de plástico negro cal. 40 para recibir vaciado de concreto en losa de fosa de tanques	m ²	156.42	5.71	893.16
FOS-18	Suministro y colocación de tubo de monitoreo de PVC perforado de 4" de diámetro para observación y monitoreo.	pza	2.00	979.59	1,959.18
FOS-19	Instalación de kit para pozo de monitoreo, incluye registro de 8", tapón de 4" y tubo rasurado de PVC de 4", mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo	pza	2.00	207.95	415.90
FOS-20	Lastrado de tanque hasta el 50% de su capacidad utilizando agua potable.	m ³	120.00	14.54	1,744.80
FOS-21	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6 m ³ ., hasta el tiradero autorizado.	viaje	79.00	416.99	32,942.21
ESTRUCTURA Y TECHUMBRE					468,234.55
EST-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta una profundidad de 2.5 m, incluye afile y apile del material	m ³	148.94	31.10	4,632.03
EST-2	Plantilla de concreto f'c=100 kg/cm ² hecho en obra, TMA de 19 mm de 5 cm de espesor, incluye acarreo a 1ª. estación de 20 m de distancia horizontal	m ²	67.26	40.49	2,723.36
EST-3	Zapata aislada de 1.20x3.00x0.20 m armada con varilla en parrilla de 1/2" a cada 15 cm en ambos sentidos, incluye cimbra común.	pza	6.00	1,673.78	10,042.68
EST-4	Dado de concreto armado f'c=200 kg/cm ² de 60x60 cm armado con 4 varillas de 1" y 12 varillas de 3/4", con estribos con varilla de 3/8" a cada 30 cm en dos ramas, incluye cimbra común	m	6.00	858.81	5,152.86

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EST-5	Trabe de liga de 25x60 cm de sección con concreto $f_c=200$ kg/cm ² , resistencia normal, TMA de 19mm armado con 6 varillas de 1" de diámetro y 2 del # 3 con estribos de 3/8" de diámetro a cada 20 cm, incluye cimbra acabado común.	m	26.40	466.67	12,320.09
EST-6	Relleno compactado en capas con material de excavación, compactado con compactador mecánico (ballarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor. Incluye selección y volteo a mano con pala.	m ³	132.80	45.24	6,007.87
EST-7	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6 m ³ . hasta el tiradero autorizado.	viaje	4.00	416.99	7.00
EST-8	Suministro de anclas A-36 de 3/4" de diámetro	pza	24.00	142.56	3,421.44
EST-9	Suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas en acero A-36	kg	8,934.70	17.54	156,714.64
EST-10	Suministro, fabricación y montaje de columnas metálicas de tubo de 0.324x8.38 m	m	34.20	1,229.05	42,033.51
EST-11	Techumbre de lámina tipo SK-R18 en paneles de 40 cm de ancho, acabado con esmalte al alto brillo, incluye accesorios de fijación, sellado, suministro de materiales, instalación y habilitado	m ²	469.46	339.50	159,381.67
EST-12	Suministro y fabricación de canalón de lámina galvanizada calibre 24 según diseño, incluye suministro, habilitado, instalación y sellado.	m	48.15	149.68	7,207.09
EST-13	Suministro y fabricación de tapajuntas de lámina galvanizada calibre 24 según diseño, incluye suministro, habilitado, instalación y sellado.	m	17.54	17.54	307.65
EST-14	Suministro y colocación de botaguas de lámina galvanizada calibre 24 de 30 cm a 90 cm de desarrollo.	m	117.30	149.68	17,557.46
EST-15	Suministro y colocación de placas de 1" de 50x50 cm para base de estructura, coladas en zapata, incluye cortes, pasos para anclas, material, mano de obra y herramienta.	pza	6.00	891.00	5,346.00
EST-16	Suministro y colocación de Festergrout en base de placas para nivelación de las mismas, incluye fabricación, mano de obra y herramienta.	kg	94.80	9.04	856.99
EST-17	Pintura de esmalte en estructura metálica incluye preparación de la superficie y dos aplicaciones de pintura marca Comex o similar.	kg	8,934.70	1.19	10,632.29
EST-18	Remate metálico en zona de estructura metálica, incluye suministro, habilitado e instalación.	m	117.30	142.56	16,722.29

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EST-19	Pintura de esmalte en columnas de acero, incluye preparaci3n de la superficie y dos aplicaciones de pintura marca Comex o similar.	m ²	34.75	41.58	1,444.91
EST-20	Limpieza fina de techumbre met1lica, utilizando agua y jab3n, incluye mano de obra y herramienta	m ²	469.46	12.19	5,722.72
FALDON LUMINOSO					205,311.35
FAL-1	Suministro y colocaci3n de fald3n perimetral de Alpholic color blanco recubierto de vinil color verde Pemex, incluye dos anuncios de cintas, as3 como colocaci3n de m3nsulas y 1ngulos de fijaci3n, colocaci3n de balastos, lamparas slime line y tuber3a para luz exterior.	m	117.30	1,539.65	180,600.95
FAL-2	Logotipo institucional de Pemex en fald3n perimetral calado, incluye iluminaci3n integral, suministro de materiales e instalaci3n.	pza	4.00	6,177.60	24,710.40
IMAGEN Y SEALIZACION					29,815.01
IMA-1	Seal SR-4 "10 KM/H MAXIMA" en placa de l1mina calibre 18 sobre marco de perfil tubular de 1"x2" de 45x60 cm con calcoman3a reflejante, seg3n especificaciones de Pemex, incluye suministro y colocaci3n	pza	2.00	244.00	488.00
IMA-2	Seal SP-2 "PRECAUCION AREA FUERA DE SERVICIO" de 65x80 cm en placa de l1mina calibre 18 montada sobre bastidor a dos vistas, con calcoman3a reflejante, seg3n especificaciones de Pemex, incluye suministro y colocaci3n	pza	6.00	457.92	2,747.52
IMA-3	Seal SI8 "ESTACIONAMIENTO MOMENTANEO" de 27x36 cm en placa de l1mina calibre 18, con calcoman3a reflejante, seg3n especificaciones de Pemex, incluye suministro y colocaci3n	pza	3.00	98.68	296.04
IMA-4	Exhibidor de aceites para 30 latas seg3n especificaciones de Pemex, incluye suministro y colocaci3n seg3n especificaciones de Pemex	pza	6.00	1,024.93	6,149.58
IMA-5	Deposito de basura de 30 galones de capacidad, incluye solo suministro, seg3n especificaciones de Pemex.	pza	6.00	6.06	36.36
IMA-6	Seal SI-1 "EXTINTOR" de 25x25 cm en placa de estireno con calcoman3a reflejante, incluye suministro y colocaci3n, seg3n especificaciones de Pemex	pza	8.00	71.95	575.60
IMA-7	Seal SI-2 "SANITARIO" de 30x30 cm en placa de estireno con calcoman3a reflejante, incluye suministro y colocaci3n, seg3n especificaciones de Pemex	pza	1.00	48.19	48.19
IMA-8	Seal SI-3 "HOMBRES" de 25x25cm en placa de estireno con calcoman3a reflejante, incluye suministro y colocaci3n, seg3n especificaciones de Pemex	pza	1.00	48.19	48.19

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IMA-9	Señal SI-3 "MUJERES" de 25x25 cm en placa de estireno con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	1.00	48.19	48.19
IMA-10	Señal SI-6 "AGUA" de 10 x 20 cm en placa de estireno con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	14.30	85.80
IMA-11	Señal SI-5 "VERIFIQUE CEROS" de 25x25 cm en placa de estireno con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	48.19	289.14
IMA-12	Señal SI-7 "AIRE" de 10 x 20 cm en placa de estireno con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	19.56	117.36
IMA-13	Señal SR-1 "NO FUMAR" de 25x25 cm en placa de estireno con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	48.19	289.14
IMA-14	Señal SP-1 "PELIGRO DESCARGANDO, COMBUSTIBLE" de 65x80 cm en placa de lámina calibre 18 montada sobre bastidor dos vistas, con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	450.85	2,705.10
IMA-15	Señal SD-2 "INDICADOR DE SENTIDO" de 20x45 cm en placa de lámina calibre 18 con calcomanía reflejante, montada en PTR DE 1"X1", en base de concreto de 30x30 cm, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	4.00	70.47	281.88
IMA-16	Señal SD-3 "MAGNA" en calcomanía autoadherible, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	19.56	117.36
IMA-17	Señal SD-4 "PREMIUM" en calcomanía autoadherible, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	19.46	116.76
IMA-18	Señal SD-6 "POSICION DE CARGA" en calcomanía autoadherible, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	15.00	17.82	267.30
IMA-19	Señal SR-2 "APAGUE EL MOTOR" de 25x25 cm en placa de estireno Y calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	48.19	289.14

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IMA-20	Señal SR-3 "NO ESTACIONARSE" de 30x30 cm en placa de lámina calibre 18 con calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	2.00	48.19	96.38
IMA-21	Flecha en piso para indicación de sentido de circulación de tráfico, con pintura amarilla, marca Comex o similar, según medidas y especificaciones de Pemex.	pza	20.00	102.17	2,043.40
IMA-22	Pintura en tapas de registro y rejillas sanitarias a base de pintura de esmalte marca Comex o similar, según especificaciones Pemex.	pza	39.00	47.52	1,853.28
IMA-23	Señal "APAGUE SU CELULAR" de 25x25 cm en placa de estireno Y calcomanía reflejante, incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex	pza	6.00	48.19	289.14
IMA-24	Pintura amarillo tráfico reflejante en guarnición de concreto, con pintura de esmalte, marca Comex o similar, incluye material, mano de obra y herramienta, según especificaciones de Pemex.	m	135.83	11.88	1,613.66
IMA-25	Extintor de 9 kg. de polvo químico seco "ABC", incluye suministro e instalación	pza	8.00	494.27	3,954.16
IMA-26	Extintor de 9 kg. de polvo químico seco "ABC", en gabinete, incluye suministro e instalación	pza	2.00	791.27	1,582.54
IMA-27	Extintor de 35kg. tipo carretilla, de polvo químico seco "ABC", incluye suministro.	pza	1.00	2,851.20	2,851.20
IMA-28	Señal de "PLAN DE CONTINGENCIAS" de 70x90 cm en placa de lámina calibre 18, con calcomanía reflejante, en marco de aluminio anodizado natural de 1" incluye suministro y colocación, según especificaciones de Pemex.	pza	1.00	534.60	534.60
EXCAVACIONES Y SISTEMA MECANICO					24,701.07
MEC-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II, hasta una profundidad de 2.5 m, incluye afine y apile del material.	m3	58.86	31.10	1,830.55
MEC-2	Relleno de cepas (trincheras), con gravilla 3A, consolidada con compactador mecánico (bailarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye volteo a mano con pala.	m3	58.86	176.60	10,394.68
MEC-3	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6 m ³ , hasta el tiradero autorizado	viaje	10.00	416.99	4,169.90
MEC-4	Manejo del material suministrado por Mobil, incluye mano de obra necesaria para cargas, descargas, manejo y acomodo	lote	1.00	6,828.51	6,828.51

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
MEC-5	Material absorbente para derrames de combustibles, según necesidades del departamento de bomberos, incluye solo los materiales.	lote	1.00	1,477.44	1,477.44
DEPOSITO DE PURGA DE AGUA					12,032.72
DPA-1	Instalación de conector de bronce y tapón de acero de 4", incluye mano de obra, herramienta, materiales y equipo.	pza	3.00	129.97	389.91
DPA-2	Instalación de tubo de aluminio para purga de agua, incluye mano de obra, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	207.95	623.85
DPA-3	Suministro y colocación de coples de acero al carbón de 2" cédula 40, incluye mano de obra, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	125.82	754.92
DPA-4	Suministro y colocación de coples de acero al carbón de 3" cédula 40, incluye mano de obra, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	157.88	473.64
DPA-5	Suministro y colocación de niple rosca corrida de 3" de 12 cm, detalle junta giratoria línea de venteo y manifiell de venteo, incluye mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	150.73	904.38
DPA-6	Suministro y colocación de niple de acero al carbón de 4" de 1.50 m de longitud con rosca, cédula 40, incluye mano de obra, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	621.93	1,865.79
DPA-7	Instalación de bota flexible de entrada de 2", incluye mano de obra herramienta, materiales y equipo, detalle de motobomba.	pza	5.00	103.97	519.85
DPA-8	Instalación de válvula "shutt off" con adaptador macho, incluye mano de obra, herramienta, materiales y equipo de seguridad, detalle de contenedor.	pza	12.00	259.94	3,119.28
DPA-9	Suministro y colocación de turca unión de 3" cédula 40 detalle junta giratoria, tubería de venteo y manifiell de venteo, incluye materiales, mano de obra y herramienta.	pza	4.00	253.09	1,012.36
DPA-10	Suministro y colocación de tapones machos de 4", detalle en contenedor de motobomba, incluye materiales, mano de obra y herramienta.	pza	6.00	134.86	809.16
DPA-11	Instalación de registro con ceja de 8 1/2" con tapa de acero, incluye mano de obra, herramienta, material y equipo.	pza	3.00	519.86	1,559.58
DPL-1 DEPOSITO DE LLENADO					18,528.27
DPL-2	Instalación de tapón de sello superior de fibra de vidrio de 4", incluye mano de obra especializada, materiales menores y equipo.	pza	3.00	129.97	389.91

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DPL-3	Instalación de contenedor GL de 5 galones con válvula de drenado, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	346.24	1,038.72
DPL-4	Instalación de adaptador de bronce con uñas de presión, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	207.95	623.85
DPL-5	Suministro y colocación de niple de acero al carbón C-40 (1.50 m) con rosca, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	621.93	1,865.79
DPL-6	Pruebas de hermeticidad por empresa certificada por Pemex para cierre de trincheras y fosas durante la construcción, incluye llenado de tanques con agua, equipo, mano de obra y extracción.	lote	3.00	4,870.00	14,610.00
SISTEMA DE MEDICION					5,818.20
MED-1	Instalación de registros del contenedor de derrames de 18", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	1,039.77	3,119.31
MED-2	Instalación de tapón capa para zona de medición, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	129.97	389.91
MED-3	Instalación de adaptador de bronce con uñas de presión, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	207.95	623.85
MED-4	Suministro y colocación de niple de acero al carbón de 4" cédula 40 de 1 m, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	561.71	1,685.13
BOMBA SUMERGIBLE					15,321.33
BOM-1	Instalación de contenedor de derrames de bomba de 42", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	1,299.71	3,899.13
BOM-2	Instalación de adaptador de ajuste de 4" para bomba, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	346.24	1,038.72
BOM-3	Instalación de bomba sumergible de 1 1/2 HP, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	779.83	2,339.49
BOM-4	Instalación de bota flexible de entrada de 3", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo de seguridad, ver detalle de recuperación de vapores.	pza	3.00	103.97	311.91

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BOM-5	Suministro y colocación de válvula check horizontal de 2" de 150 libras, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	536.32	1,608.96
BOM-6	Suministro y colocación de válvula de esfera 2" de 150 libras, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	283.00	849.00
BOM-7	Instalación de manguera flexible Titeflex de 2" x 12", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	207.95	623.85
BOM-8	Suministro y colocación de codo de acero al carbón de 2" cédula 40, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	149.51	897.06
BOM-9	Suministro y colocación de niple corrido de acero al carbón de 2" cédula 40, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	12.00	191.66	2,299.92
BOM-10	Suministro y colocación de junta de neopreno de 3/16" de espesor, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	84.05	252.15
BOM-11	Suministro y colocación de tees de 3" de acero al carbón, ver detalle de Manifold en venteo, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	2.00	90.82	181.64
BOM-12	Suministro y colocación de tee de 2" de acero al carbón, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	5.00	203.90	1,019.50
RECUPERACION DE VAPORES					5,739.30
VAP-1	Instalación de registro con caja de 8 1/2" con tapa de acero, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	207.94	623.82
VAP-2	Instalación de tapón de vapor de aluminio "Lok-wik" de 4", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	103.98	311.94
VAP-3	Instalación de válvula check para recuperación de vapor en bronce, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	346.98	1,040.94
VAP-4	Suministro y colocación de niple de acero al carbón, cédula 40 de 1 m de longitud, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	561.71	1,685.13
VAP-5	Instalación de válvula extractora de venteo sin bola, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	346.25	1,038.75

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
VAP-6	Instalación de válvula flotador de venteo de 2", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	346.24	1,038.72
VENTILACION DE TANQUES					11,547.66
VEN-1	Instalación de válvula de presión vacío para ventilación, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	346.25	1,038.75
VEN-2	Suministro y colocación de tubería de acero al carbón, cédula 40 de 3" de diámetro, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo, venteo a superficie.	m	9.00	143.35	1,290.15
VEN-3	Suministro y colocación de tubo de acero al carbón, cédula 40 de 2" de diámetro, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	m	9.00	90.31	812.79
VEN-4	Colocación de tubo de fibra de vidrio para recuperación de vapores de 3", incluye habilitado, mano de obra de obra, herramienta y equipo.	m	85.00	34.61	2,941.85
VEN-5	Colocación de cople F.R.P. de 3" de fibra de vidrio para recuperación de vapores, incluye habilitado, mano de obra de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	103.98	1,247.76
VEN-6	Suministro y colocación de niple de acero al carbón, con rosca corrida de 1 1/2", ver detalle de contenedor de disparo, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	12.00	121.20	1,454.40
VEN-7	Suministro y colocación de reducción bushing de 3" a 2" de acero al carbón, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	151.32	453.96
VEN-8	Suministro y colocación de reducción bushing de 2" a 1 1/2" de acero al carbón, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	141.56	424.68
VEN-9	Suministro y colocación de tuerca unión de 2" de diámetro, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	4.00	185.71	742.84
VEN-10	Pintura de esmalte en venteos, marca Comex o similar, incluye dos aplicaciones de esmalte y una de primer anticorrosivo.	m	18.00	23.76	427.68
VEN-11	Pintura de esmalte en tapas paso hombre, marca Comex o similar, incluye dos aplicaciones de esmalte y una de primer anticorrosivo.	pza	12.00	59.40	712.80
CONEXION A DISPENSARIOS					42,061.91
CNX-1	Instalación de contenedor de derrames para dispensario, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	2,079.54	12,477.24

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CNX-2	Instalación de bota flexible de entrada de 2', incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	103.97	623.82
CNX-3	Instalación de conector macho con Swiwei, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	129.97	779.82
CNX-4	Suministro y colocación de tuerca unión de 2" de diámetro, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	159.71	958.26
CNX-5	Instalación de kit de barras estabilizadora, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	1.00	129.97	129.97
CNX-6	Instalación de manguera flexible Tifflex de 1 1/2" x 24", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	12.00	103.97	1,247.64
CNX-7	Suministro y colocación de codo de acero al carbón, cédula 40, de 3, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	18.00	187.90	3,382.20
CNX-8	Instalación de bota flexible de entrada de 3/4", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	18.00	103.97	1,871.46
CNX-9	Instalación de válvula separadora de seguridad para manguera de dispensarios de 3/4", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	24.00	103.97	2,495.28
CNX-10	Instalación de tubería flexible doble pared de 1 3/4", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	m	149.00	41.59	6,196.91
CNX-11	Contenedor terciario de 3" para producto, incluye mano de obra especializada, herramienta y equipo.	m	149.00	41.59	6,196.91
CNX-12	Calibración de dispensarios por la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco), incluye la verificación y calibración del dispensario	pza	6.00	950.40	5,702.40
MONITOREO DE ESPACIO ANULAR					3,509.22
ANU-1	Instalación de registros contenedores de derrames de 18", incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	1,039.77	3,119.31
ANU-2	Instalación de tapón para espacio anular, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	129.97	389.91
SISTEMA MONITOREO Y DETECCION DE FUGAS					22,257.28
FUG-1	Suministro y colocación de niple corrido de 2" de acero al carbón, cédula 40, de 20 cm, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	6.00	191.66	1,149.96

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
FUG-2	Instalación de sonda electrónica de medición, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	623.86	1,871.58
FUG-3	Instalación de autostik consola de impresora serie II, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	1.00	519.88	519.88
FUG-4	Instalación sensor líquidos LS-3, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	15.00	1,039.77	15,596.55
FUG-5	Instalación sensor espacio anular, incluye mano de obra especializada, herramienta, materiales menores y equipo.	pza	3.00	1,039.77	3,119.31
DISPENSARIOS					9,357.90
DIS-1	Instalación de dispensario electrónico de 4 mangueras y dos productos, incluye mano de obra especializada, materiales, herramienta y equipo.	pza	6.00	1,559.65	9,357.90
INSTALACION ELECTRICA					856,703.16
TRINCHERAS					18,426.92
ELE-1	Excavación por medios mecánicos en material tipo II zona C, hasta una profundidad de 2.5 m, incluye afine cepas y apile del material.	m3	87.00	31.10	2,705.70
ELE-2	Encofrado de tuberías eléctricas con concreto fc=100 kg/cm ² , incluye suministros, mano de obra y herramienta.	m3	19.65	570.73	11,214.84
EQUIPOS Y CONEXIONES DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN					22,784.99
ELE-3	Relleno compactado en capas con material de excavación compactado con compactador mecánico (bailarina) y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor, incluye volteo a mano con pala	m3	67.35	45.24	3,046.91
ELE-4	Carga y acarreo libre de material producto de excavaciones y demoliciones hasta 40 km en camión de volteo de 6 m ³ , hasta el tiradero autorizado.	viaje	3.50	416.99	1,459.47
ELE-5	Suministro y colocación de Veeder Root TLS 350, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	lote	1.00	6,176.39	6,176.39
ELE-6	Instalación de sistema de dispensario, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	194.56	1,167.36
ELE-7	Instalación de paro de emergencia, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	5.00	1,900.16	9,500.80
ELE-8	Suministro y colocación de sistema de comunicación, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	5,940.44	5,940.44

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE INVENTARIOS					
Tubería y cableado a dispensarios					7,904.15
ELE-9	Suministro y colocación de tubo conduit de 3/4" cédula 40, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	45.00	100.13	4,505.85
ELE-10	Suministro y colocación de cople conduit de 3/4" cédula 40, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	60.00	9.60	576.00
ELE-11	Suministro y colocación de Underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	2.00	139.15	278.30
ELE-12	Suministro y colocación de cable THWN calibre 14, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	600.00	4.24	2,544.00
Tubería y cableado a tanques					44,867.60
ELE-13	Suministro y colocación de tubo conduit de 3/4" cédula 40, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	210.00	100.13	21,027.30
ELE-14	Suministro y colocación de cople conduit de 3/4" cédula 40, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	240.00	9.60	2,304.00
ELE-15	Suministro y colocación de cable multiconductor blindado 14 x 16, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	600.00	35.43	21,258.00
ELE-16	Suministro y colocación de Underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	2.00	139.15	278.30
Material a prueba de explosión					18,618.06
ELE-17	Suministro y colocación de brida conduit de 3/4"x1", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	18.00	146.35	2,634.30
ELE-18	Suministro y colocación de codo marca Cruise Hind's de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	45.40	272.40
ELE-19	Suministro y colocación de sellos EYS de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	36.00	95.17	3,426.12
ELE-20	Suministro y colocación de manguera APE 3/4" x 60 cm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	688.79	8,265.48
ELE-21	Suministro y colocación reducción conduit de 3/4" a 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	18.17	218.04
ELE-22	Suministro y colocación de caja GUAX APE de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	227.72	1,366.32
ELE-23	Suministro y colocación de fuerza unión de aluminio de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	84.20	1,010.40
ELE-24	Suministro y colocación de niple de rosca corrida de aluminio de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	22.12	265.44

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-25	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40, de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	18.00	45.58	820.44
ELE-26	Suministro y colocación de tuerca monitor de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	18.00	6.48	116.64
ELE-27	Suministro y colocación de abrazadera para unicanal de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	36.00	6.18	222.48
Materia a prueba de explosión					16,373.72
ELE-28	Suministro y colocación de brida conduit de 3/4"x1", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	15.00	146.35	2,195.25
ELE-29	Suministro y colocación de codo marca Cruise Hind's de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	14.00	45.40	635.60
ELE-30	Suministro y colocación de sellos EYS de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	27.00	95.17	2,569.59
ELE-31	Suministro y colocación de manguera APE 3/4" x 60 cm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	688.79	4,132.74
ELE-32	Suministro y colocación reducción conduit de 3/4" a 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	8.00	18.17	145.36
ELE-33	Suministro y colocación de caja GUAX APE de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	17.00	227.72	3,871.24
ELE-34	Suministro y colocación de tuerca unión de aluminio de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	14.00	84.20	1,178.80
ELE-35	Suministro y colocación de niple de rosca corrida de aluminio de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	33.00	22.12	729.96
ELE-36	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40, de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	15.00	45.58	683.70
ELE-37	Suministro y colocación de tuerca monitor de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	30.00	6.48	194.40
ELE-38	Suministro y colocación de abrazadera para unicanal de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	6.18	37.08
Materia misceláneo por estación de servicio					3,570.63
ELE-39	Suministro y colocación de unicanal, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	1.00	111.05	111.05
ELE-40	Suministro y colocación de ducto cuadrado 6" x 6" por tramo, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	3.00	237.75	713.25
ELE-41	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	3.00	284.88	854.64

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-42	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40 de 2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	249.58	748.74
ELE-43	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	28.84	57.68
ELE-44	Suministro y colocación de tuerca monitor de 2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	13.71	27.42
ELE-45	Suministro y colocación de taquetes de 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	11.55	115.50
ELE-46	Suministro y colocación de pija N°. 8 x 1 1/2" galvanizada, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	20.00	1.56	31.20
ELE-47	Suministro y colocación de cinta de aislar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	rollo	5.00	5.00	25.00
ELE-48	Suministro y colocación de sellos EYS de 2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	135.26	270.52
ELE-49	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	17.25	17.25
ELE-50	Suministro de estopa	kg	5.00	6.97	34.85
ELE-51	Suministro y colocación de sellador (chico), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	kg	3.00	164.61	493.83
ELE-52	Suministro y colocación de expansor de 1/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	6.97	69.70
SISTEMA DE COMUNICACION ELECTRONICA					
Tubería y cableado a dispensarios					9,778.15
ELE-53	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	45.00	100.13	4,505.85
ELE-54	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	60.00	9.60	576.00
ELE-55	Suministro y colocación de underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	2.00	139.15	278.30
ELE-56	Suministro y colocación de cable THWN calibre 16, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	600.00	3.49	2,094.00
ELE-57	Suministro y colocación de cable multiconductor blindado 3 x 18, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	200.00	11.62	2,324.00
Material a prueba de explosión					7,691.46
ELE-58	Suministro y colocación de brida conduit de 3/4" x 1", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	146.35	878.10
ELE-59	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	45.58	273.48

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-60	Suministro y colocación de tuerca monitor 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	6.48	38.88
ELE-61	Suministro y colocación de sellos EYS de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	95.17	1,142.04
ELE-62	Suministro y colocación de manguera APE de 3/4" x 60 cm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	688.79	4,132.74
ELE-63	Suministro y colocación de tuerca unión de aluminio de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	84.20	505.20
ELE-64	Suministro y colocación de reducción de 3/4" a 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	18.17	109.02
ELE-65	Suministro y colocación de niple de rosca corrida de aluminio de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	22.12	265.44
ELE-66	Suministro y colocación de codo Cruise Hinds de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	45.40	272.40
ELE-67	Suministro y colocación de abrazadera para unicanal de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	6.18	74.16
Material misceláneo					2,006.21
ELE-68	Suministro y colocación de unicanal, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	1.00	111.05	111.05
ELE-69	Suministro y colocación de ducto cuadrado 6" x 6" por tramo, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	1.00	237.75	237.75
ELE-70	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 1/2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	2.00	81.96	163.92
ELE-71	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40 de 1 1/2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	133.30	266.60
ELE-72	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 1 1/2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	21.87	87.48
ELE-73	Suministro y colocación de tuerca monitor de 1 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	12.97	25.94
ELE-74	Suministro y colocación de taquetes de 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	11.55	46.20
ELE-75	Suministro y colocación de pija N° 8x1 1/2" galvanizada, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	1.56	6.24
ELE-76	Suministro y colocación de cinta de aislar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	rollo	1.00	5.00	5.00

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-77	Suministro y colocación de sellos EYS de 1 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	209.83	839.32
ELE-78	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	17.25	17.25
ELE-79	Suministro de estopa	kg	1.00	6.97	6.97
ELE-80	Suministro y colocación de sellador (cnico), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	kg	1.00	164.61	164.61
ELE-81	Suministro y colocación de expansor de 1/2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	6.97	27.88
ALIMENTACION ELECTRICA					
Tubería y cableado a dispensarios					19,809.20
ELE-82	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	45.00	136.02	6,120.90
ELE-83	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	60.00	13.58	814.80
ELE-84	Suministro y colocación de Underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	2.00	139.15	278.30
ELE-85	Suministro y colocación de cable THW/N calibre 12, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	880.00	5.15	4,532.00
ELE-86	Suministro y colocación de cable THW/N calibre 14, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	880.00	4.24	3,731.20
ELE-87	Suministro y colocación de cable multiconductor blindado 6x18, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	240.00	18.05	4,332.00
Tubería y cableado a bombas					13,634.00
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-88	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	45.00	136.02	6,120.90
ELE-89	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	60.00	13.58	814.80
ELE-90	Suministro y colocación de Underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	2.00	139.15	278.30
ELE-91	Suministro y colocación de cable THW/N calibre 10, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	1,000.00	6.42	6,420.00
Tubería y cableado a paros de emergencia					13,478.00
ELE-92	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	90.00	100.13	9,011.70
ELE-93	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	105.00	9.60	1,008.00

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-94	Suministro y colocación de Underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	2.00	139.15	278.30
ELE-95	Suministro y colocación de cable THWN calibre 14, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	750.00	4.24	3,180.00
Material a prueba de explosión para dispensarios					1,141.16
ELE-96	Suministro y colocación de brida conduit de 3/4" x 1", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	146.35	585.40
ELE-97	Suministro y colocación de codo Cruise Hinds de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	8.00	45.40	363.20
ELE-98	Suministro y colocación de tuerca monitor 40 de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	8.00	8.21	65.68
ELE-99	Suministro y colocación de abrazadera para unicanal de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	16.00	7.93	126.88
Material a prueba de explosión para motobomba					4,689.11
ELE-100	Suministro y colocación de brida conduit de 3/4"x1", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	146.35	439.05
ELE-101	Suministro y colocación de Cruise Hinds de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	45.40	272.40
ELE-102	Suministro y colocación tuerca monitor 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	8.21	24.63
ELE-103	Suministro y colocación de sellos EYS 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	pza	6.00	121.06	726.36
ELE-104	Suministro y colocación de manguera APE 3/4"x 60 cm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	688.79	2,066.37
ELE-105	Suministro y colocación de caja GUAX APE de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	pza	3.00	227.72	683.16
ELE-106	Suministro y colocación de tuerca unión de aluminio de 3/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	84.20	252.60
ELE-107	Suministro y colocación de niple de rosca corrida de aluminio de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	8.00	22.12	176.96
ELE-108	Suministro y colocación de abrazadera para unicanal de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	7.93	47.58
Material misceláneo					5,019.41
ELE-109	Suministro y colocación de sellador (chico), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	kg	1.00	164.61	164.61

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-110	Suministro y colocación de botonera para paro de emergencia de hongo rojo 64634, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	pza	5.00	412.51	2,052.55
ELE-111	Suministro y colocación de block de control para botonera 24851, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	pza	5.00	171.43	857.15
ELE-112	Suministro y colocación de caja para botonera 24851, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	pza	5.00	387.02	1,935.10
LECTORA DE TARJETAS					
Tubería y cableado					4,521.75
ELE-113	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	10.00	100.13	1,001.30
ELE-114	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	9.60	115.20
ELE-115	Suministro y colocación de Underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	1.00	139.15	139.15
ELE-116	Suministro y colocación de cable THWN calibre 14, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	270.00	4.24	1,144.80
ELE-117	Suministro y colocación de cable telefónico blindado 2 x 18, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	90.00	23.57	2,121.30
Material por lectora de tarjetas					580.25
ELE-118	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	45.58	182.32
ELE-119	Suministro y colocación de sellos EYS 3/4" diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	95.17	380.68
ELE-120	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	17.25	17.25
CORREO NEUMATICO					1,216.56
ELE-121	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	8.00	100.13	801.04
ELE-122	Suministro y colocación de codo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	45.58	182.32
ELE-123	Suministro y colocación de cople conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	8.00	9.60	76.80
ELE-124	Suministro y colocación de underseal (anticorrosivo), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	litro	1.00	139.15	139.15
ELE-125	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	17.25	17.25

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

ILUMINACION DE LA TIENDA					71,899.35
ELE-126	Suministro y colocación de tubo conduit pared delgada tipo ligero de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	50.00	59.40	2,970.00
ELE-127	Suministro y colocación de cople conduit pared delgada tipo ligero de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	20.00	23.76	475.20
ELE-128	Suministro y colocación de codo conduit pared delgada tipo ligero de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	30.00	35.64	1,069.20
ELE-129	Suministro y colocación de conector conduit pared delgada tipo ligero de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	45.00	53.46	2,405.70
ELE-130	Suministro y colocación de caja galvanizada de 4" x 4", tipo americano, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	60.00	18.69	1,121.40
ELE-131	Suministro y colocación de caja galvanizada de 2" x 4", tipo americano, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	30.00	16.08	482.40
ELE-132	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	17.25	172.50
ELE-133	Suministro y colocación de apagador sencillo con chasis y placa de plástico blanco, marca Quinzño o similar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	47.30	473.00
ELE-134	Suministro y colocación de varilla roscada de 1/4" x 1 m de longitud galvanizada, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	16.31	97.86
ELE-135	Suministro y colocación de tuerca galvanizada de 1/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	100.00	0.95	95.00
ELE-136	Suministro y colocación de rondana galvanizada de 1/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	100.00	0.75	75.00
ELE-137	Suministro y colocación de tornillo galvanizado de 1/4" x 1/2" con tuerca y rondana, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	juego	200.00	3.27	654.00
ELE-138	Suministro y colocación de cinta de aislar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	rollo	15.00	5.00	75.00
ELE-139	Suministro y colocación de pija N° 8 x 1/2" galvanizada, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	100.00	1.56	156.00
ELE-140	Suministro y colocación de pija N° 8 x 1" galvanizada, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	100.00	1.56	156.00
ELE-141	Suministro y colocación de luminaria fluorescente 2 x 39 wats, con balastra, tubos y difusor, de empotrar, 30 x 122 cm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	525.99	2,103.96

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-142	Suministro y colocación de luminaria fluorescente 2 x 39 wats, con balastro electrónico, reflector tricurvo y difusor de acrílico acanalado tipo plafond reticular de 61 x 122 cm. (tubo t-8, blanco cálido de encendido rápido), catalogo 55/6t soft light marca Construilta, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	1,277.4	15,328.80
ELE-143	Suministro y colocación de luminaria fluorescente 2 x 39 wats, con balastro, tubos y difusor, de sobreponer, tipo classic, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	9.00	615.04	5,535.36
ELE-144	Suministro y colocación de luminaria incandescente de pared, completa, color blanco. 60 wats, modelo 9227, marca Lumen Lux, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	306.14	306.14
ELE-145	Suministro y colocación de luminaria incandescente de empotrar (bote integral) de 1x90 wats, catálogo L16-6AB1W, Lithonia, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	1,275.7	15,308.40
ELE-146	Suministro y colocación de lampara automática de emergencia tipo portátil, 127 volts, 15 wats, batería para 1.5 horas y botón de prueba, catálogo EZL-2M, marca Cutler-Hammer, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	1,415.2	5,660.64
ELE-147	Suministro y colocación de caja de conexión cuadrada de lámina galvanizada de 19 mm, con sobretapa, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	25.00	17.73	443.25
ELE-148	Suministro y colocación de tubo flexible tipo Liguidtight de 13 mm, con sobretapa, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	50.00	18.28	914.00
ELE-149	Suministro y colocación de tubo flexible tipo Liguidtight de 15 mm, con sobretapa, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	0.00	18.28	0
ELE-149	Suministro y colocación de conector recto para tubo flexible de 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	60.00	13.66	819.60
ELE-150	Suministro y colocación de contacto dúplex falla a tierra con interruptor GF5252-IA, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	247.69	990.76
ELE-151	Suministro y colocación de contacto dúplex, catálogo M-5250-M, marca Harrow Hart, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	50.00	26.72	1,336.00
ELE-152	Suministro y colocación de caja galvanizada octagonal de 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	15.00	14.47	217.05
ELE-153	Suministro y colocación de contacto sencillo bifásico, catálogo 7310-B, marca Harrow Hart, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	41.81	125.43

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-154	Suministro y colocación de placa para contacto dúplex, catálogo 95101-B, marca Harrow Hart, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	50.00	15.71	785.50
ELE-155	Suministro y colocación de placa para contacto sencillo, bifásico, marca Harrow Hart, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	15.71	31.42
ELE-156	Suministro y colocación de placa para contacto con interruptor de falla a tierra, catálogo 5028-0, marca Raco, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	110.69	221.38
ELE-157	Suministro y colocación de cable de cobre forrado calibre 12 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	1,000.00	5.15	5,150.00
ELE-158	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo calibre 12, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	500.00	4.72	2,360.00
ELE-159	Suministro y colocación de unicanal, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	30.00	111.05	3,331.50
ELE-160	Suministro y colocación de abrazadera para unicanal de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	30.00	6.18	185.40
ELE-161	Broca para fierro de 1/4", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	5.00	20.97	104.85
ELE-162	Broca para fierro de 3/16", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	7.00	14.15	99.05
ELE-163	Suministro y colocación de segueta de diente fino, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	6.26	62.60
DATOS					396.07
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-164	Suministro y colocación de tubo conduit de PVC de servicio pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	8.00	18.04	144.32
ELE-165	Suministro y colocación de cople conduit de PVC tipo pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	5.00	4.84	24.20
ELE-166	Suministro y colocación de codo conduit de PVC servicio pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	6.37	38.22
ELE-167	Suministro y colocación de conector conduit de PVC servicio pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	15.00	6.19	92.85
ELE-168	Suministro y colocación de caja galvanizada de 2" x 4", tipo americano, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	16.08	96.48

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

TELEFONOS, ALIMENTACION GENERAL					1,586.61
ELE-169	Suministro y colocación de tubo conduit de PVC de servicio pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	8.00	18.04	144.32
ELE-170	Suministro y colocación de cople conduit de PVC tipo pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	23.76	95.04
ELE-171	Suministro y colocación de codo conduit de PVC de servicio pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	6.37	19.11
ELE-172	Suministro y colocación de conector conduit de PVC de servicio pesado de 19 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	6.19	37.14
ELE-173	Suministro y colocación de caja metálica de 56 x 56 x 13 mm, con fondo de madera, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	446.67	446.67
ELE-174	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 12, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	13.59	13.59
ELE-175	Suministro y colocación de mufa seca para tubo de 19 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	62.62	62.62
ELE-176	Suministro y colocación de caja galvanizada de 4" x 4", tipo americano, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	18.69	112.14
ELE-177	Suministro y colocación de caja cuadrada de PVC de 19x25 mm, con tapa, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	28.87	86.61
ELE-178	Suministro y colocación de caja cuadrada de PVC de 19x28 mm, con tapa, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	0.00	28.87	0
ELE-179	Suministro y colocación de salida de conector telefónico, con placa de plástico color blanco, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	102.41	409.64
ELE-180	Suministro y colocación de pija N°. 8 x 3/4" galvanizada, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	30.00	1.49	44.70
ELE-181	Suministro y colocación de tornillo de 3/16" x 1", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	juego	30.00	2.12	63.60
ELE-182	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	1.00	51.43	51.43
ALIMENTACION, MUEBLES DE CAJA					1,651.54
ELE-183	Suministro y colocación de canaleta marca Horman de 2500 x 50 x 17, catalogo PT48, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	131.85	527.40
ELE-184	Suministro y colocación de canaleta marca Horman de 2500 x 50 x 17, catalogo TMK 17 x 20, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	6.00	62.62	375.72

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-185	Suministro y colocación de caja universal marca Thorsman, catalogo M9000, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	9.00	24.35	219.15
ELE-186	Suministro y colocación de derivación plana de 5 mm, catálogo T3604, marca Thorsman, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	26.64	53.28
ELE-187	Suministro y colocación de derivación plana de 2 mm, catálogo T3301, marca Thorsman, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	7.00	40.01	280.07
ELE-188	Suministro y colocación de placa conduit, catálogo MPFDIEI, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	48.98	195.92
ACOMETIDA TELEFONICA					2,588.03
ELE-189	Suministro y colocación de tubo conduit de PVC de 51 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	30.00	50.82	1,524.60
ELE-190	Suministro y colocación de codo conduit de pared gruesa galvanizada de 51 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	39.29	78.58
ELE-191	Suministro y colocación de tubo conduit de pared gruesa galvanizada de 51 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	2.00	159.67	319.34
ELE-192	Suministro y colocación de cople conduit de pared gruesa galvanizada de 53 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	0.00	18.09	0
ELE-193	Suministro y colocación de cople conduit de pared gruesa galvanizada de 54 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	0.00	18.09	0
ELE-194	Suministro y colocación de muña de 51 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	174.77	174.77
ELE-195	Suministro y colocación de cople conduit de pared gruesa galvanizada de 51 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	18.09	72.36
ELE-196	Suministro y colocación de contra y monitor de 51 mm de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	16.63	33.26
ELE-197	Suministro y colocación de alambre galvanizado, calibre 12, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	13.59	13.59
ELE-198	Suministro y colocación de caja telefónica de 56 x 28 x 13 cm con fondo de madera, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	371.53	371.53
SISTEMA DE TIERRAS SUBESTACION ELECTRICA			12,730.89		
ELE-199	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo, calibre 2 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	109.00	19.31	2,104.79

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-200	Suministro y colocación de varilla de tierra Coperweld de 5/8" de diámetro y 3.33 metros de longitud, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	8.00	197.59	1,580.72
ELE-201	Suministro y colocación de cable THWN calibre 10, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	30.00	6.42	192.60
ELE-202	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo, calibre 4/0 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	100.00	58.28	5,828.00
ELE-203	Suministro y colocación de pinzas de 600AMP. para calibre 2 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	445.27	890.54
ELE-204	Suministro y colocación de saco de bentonita de 2 kg, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	128.02	256.04
ELE-205	Suministro y colocación de zapata mecánica para cable de calibre de 1/0, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	20.00	44.53	890.60
ELE-206	Suministro y colocación de conector bipartido para cable calibre 4/0, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	89.02	890.20
ELE-207	Suministro y colocación de zapata mecánica para cable de calibre de 4/0, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	48.70	97.40
RED DE BAJA TENSION GENERAL					21,980.24
ELE-208	Suministro y colocación de interruptor termomagnético de 150 ampers, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	4,483.40	4,483.40
ELE-209	Suministro y colocación de gabinete para interruptor, LA Nema 3R, para intemperie, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	5,589.66	5,589.66
ELE-210	Suministro y colocación de registro de concreto para cableado de baja tensión, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	1,446.67	1,446.67
ELE-211	Suministro y colocación de cable de cobre forrado calibre 1/0 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	100.00	16.74	1,674.00
ELE-212	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 64 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	5.00	200.09	1,000.45
ELE-213	Suministro y colocación de tuerca monitor de 2", incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	5.00	13.71	68.55
ELE-214	Suministro y colocación de codo conduit pared gruesa galvanizada de 51 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	5.00	39.29	196.45
ELE-215	Suministro y colocación de base para soquet trifásica de 200 amperes para equipo de medición de Comisión Federal de Electricidad (CFE), incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	3,760.53	7,521.06

TABLEROS GENERALES, SUBDERIVADOS Y CENTROS DE CARGA					
Tablero general:					15,218.83
ELE-216	Suministro y colocación de tablero para montaje de panel tipo 3 fases, 4 hilos, 220/127 volts, con interruptor principal de 175 ampers, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	10,463.10	10,463.10
ELE-217	Interruptor termomagnético de 3 polos, 40 ampers	pza	1.00	522.72	522.72
ELE-218	Interruptor termomagnético de 3 polos, 30 ampers	pza	2.00	522.72	1,045.44
ELE-219	Interruptor termomagnético de 3 polos, 20 ampers	pza	1.00	522.72	522.72
ELE-220	Interruptor termomagnético de 3 polos, 10 ampers	pza	2.00	522.72	1,045.44
ELE-221	Interruptor termomagnético de 3 polos, 15 ampers	pza	2.00	522.72	1,045.44
ELE-222	Interruptor termomagnético de 2 polos, 10 ampers	pza	2.00	172.94	345.88
ELE-223	Interruptor termomagnético de 1 polo, 20 ampers	pza	2.00	76.03	152.06
ELE-224	Interruptor termomagnético de 1 polos, 10 ampers	pza	1.00	76.03	76.03
Tablero D					5,503.15
ELE-225	Suministro y colocación de centro de alumbrado y distribución, catalogo NQOD-420-LI125, de 220/127 volts, 4 hilos, 3 fases, para sobreponer con zapatas principales, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	3,828.59	3,828.59
ELE-226	Interruptor termomagnético de 4 polos, 30 ampers	Pza	0.00	522.72	0
ELE-227	Interruptor termomagnético de 3 polos, 30 ampers	Pza	2.00	522.72	1,045.44
ELE-228	Interruptor termomagnético de 1 polos, 15 ampers	pza	4.00	76.03	304.12
ELE-229	Interruptor termomagnético de 1 polos, 10 ampers	pza	2.00	76.03	152.06
ELE-230	Interruptor termomagnético de 2 polos, 30 ampers	pza	1.00	172.94	172.94
ILUMINACION TECHUMBRE Y FALDONES					17,974.37
ELE-231	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 1/2" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	13.00	81.96	1,065.48
ELE-232	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 36 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	18.00	53.20	957.60
ELE-233	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	2.00	59.14	118.28
ELE-234	Suministro y colocación de codo conduit pared gruesa galvanizada de 36 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	48.04	192.16
ELE-235	Suministro y colocación de codo conduit pared gruesa galvanizada de 25 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	18.64	37.28
ELE-236	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 25 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	7.00	61.15	428.05
ELE-237	Suministro y colocación de conduit serie ovalada tipo 7 de 36mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	9.00	93.10	837.90

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-238	Suministro y colocación de condulet serie TEE de 25mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	5.00	84.96	424.80
ELE-239	Suministro y colocación de condulet serie LB de 36mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	73.80	73.80
ELE-240	Suministro y colocación de condulet serie LL de 36mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	73.80	147.60
ELE-241	Suministro y colocación de reducción bushing de 36 mm a 25 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	10.00	37.37	373.70
ELE-242	Suministro y colocación de reducción bushing de 36 mm a 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	7.00	35.74	250.18
ELE-243	Suministro y colocación de tubo Licuátite de 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	20.00	18.36	367.20
ELE-244	Suministro y colocación de conector recto para tubo flexible de 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	24.00	7.46	179.04
ELE-245	Suministro y colocación de cable de cobre forrado calibre 8 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	1,100.00	8.63	9,493.00
ELE-246	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo calibre 8, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	50.00	34.20	1,710.00
ELE-247	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo calibre 12, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	150.00	4.72	708.00
ELE-248	Suministro y colocación de abrazadera Omega de 36 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	36.00	4.67	168.12
ELE-249	Suministro y colocación de abrazadera Omega de 25 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	14.00	3.21	44.94
ELE-250	Suministro y colocación de abrazadera Omega de 13 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	4.00	1.76	7.04
ELE-251	Suministro y colocación de tornillo 3/13" x 1 1/2" con tuerca, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	juego	60.00	5.92	355.20
ELE-252	Suministro y colocación cinta de aislar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	rollo	7.00	5.00	35.00
ILUMINACION EXTERIOR Y ANUNCIOS					7,413.16
ELE-253	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 1" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	17.00	136.02	2,312.34
ELE-254	Suministro y colocación de tubo conduit cédula 40 de 3/4" de diámetro, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	8.00	100.13	801.04

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-255	Suministro y colocación de condulet GUAC 25 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	176.40	352.80
ELE-256	Suministro y colocación de condulet GUAC 25mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	163.74	163.74
ELE-257	Suministro y colocación de condulet GUAC 19mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	156.00	156.00
ELE-258	Suministro y colocación de reducción de 25 mm a 19 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	35.74	107.22
ELE-259	Suministro y colocación de condulet serie EYE de 19mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	60.26	180.78
ELE-260	Suministro y colocación de condulet serie EYE de 25mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	73.80	73.80
ELE-261	Suministro y colocación de cable de cobre forrado calibre 8 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	330.00	8.63	2,847.90
ELE-262	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo calibre 12 AWG, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	50.00	4.72	236.00
ELE-263	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 19 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	3.00	51.43	154.29
ELE-264	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	17.25	17.25
ELE-265	Suministro y colocación de cinta de aislar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	rollo	2.00	5.00	10.00
ALIMENTACION ELECTRICA EN COMPRESOR					385.50
ELE-266	Suministro y colocación de tubo conduit pared gruesa galvanizada de 19 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	2.00	51.43	102.86
ELE-267	Suministro y colocación de codo conduit pared gruesa galvanizada de 19 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	16.22	32.44
ELE-268	Suministro y colocación de caja galvanizada de 4" x 1 1/16" x 4", con tapa, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	29.29	29.29
ELE-269	Suministro y colocación de tubo flexible forrado de 19 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	1.00	25.79	25.79
ELE-277	Suministro y colocación de conector recto de 19mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	24.38	48.76
ELE-278	Suministro y colocación de cable THWN calibre 10, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	m	20.00	6.42	128.40
ELE-279	Suministro y colocación de cinta de aislar, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	rollo	1.00	5.00	5.00

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ELE-280	Suministro y colocación de tuerca monitor de 19mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	6.48	12.96
ACOMETIDA TELEFONICA (TELEFONOS PUBLICOS)					1,334.32
ELE-281	Suministro y colocación de tubo conduit de PVC de 36 mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	tramo	3.00	53.49	160.47
ELE-282	Suministro y colocación de cople conduit de PVC de 36mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	3.00	13.25	39.75
ELE-283	Suministro y colocación de codo conduit de PVC de 36mm, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	2.00	22.00	44.00
ELE-284	Suministro y colocación de registro telefónico galvanizado de 60x60 cm, con llave, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	1,072.85	1,072.85
ELE-285	Suministro y colocación de alambre galvanizado calibre 14 para guía, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	17.25	17.25
TABLERO ESPECIAL					25,227.85
ELE-286	Suministro y colocación de tablero electrónico para dispensarios, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	1.00	25,227.85	25,227.85
LUMINARIAS					35,563.80
ELE-287	Suministro y colocación de lámpara Cubilume 400, catálogo E 2448 marca Holophane, incluye material, mano de obra, herramienta y equipo.	pza	12.00	2,963.65	35,563.80
TOTAL					3,231,280.95

A.1.14 PRESUPUESTO

El Presupuesto considerado para el proyecto es el siguiente:

No.	PARTIDA	COSTOS PESOS M.N.
1	Servicios inmobiliarios (corretaje)	\$60,000
2	Elaboración de estudios de mercado	\$15,000
3	Servicios legales (abogados, notarias, etc.)	\$80,000
4	Arrendamiento y/o compra de terreno	\$510,000
5	Costos por la obtención de franquicia PEMEX	\$35,500
6	Elaboración de estudios técnicos	\$70,000
7	Costo de anteproyecto y proyecto ejecutivo	\$30,000
8	Gestoría para la obtención de licencias	\$45,000
9	Pago de derechos ante dependencias	\$10,000
10	Costo de obra civil	\$3,231,280.95
11	Costo de sistema de abastecimiento	Incluido en obra civil
12	Costo de equipo de Estación de Servicio	\$1,545,000
13	Proyecto de demolición	\$0.0
14	Obra de demolición	\$0.0
15	Otros	\$0.0
TOTAL		\$ 5,631,780.95

A.1.15 INVERSION REQUERIDA

Se estima una inversión de \$ 5,631,780.95 de pesos M.N. (Cinco millones seiscientos treinta y un mil setecientos ochenta pesos 95/100 M.N.)

A.1.16 VIDA UTIL

Se estima una vida aproximada de 50 años para ésta Estación de Servicio, tiempo en el cual puede ser renovada con la tecnología que exista en ese tiempo, en caso de ser abandonada se elaborarán monitoreos y en caso de existir algún tipo de contaminación se realizarán labores de saneamiento.

A.2 ESTUDIOS TECNICOS

A.2.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO

La superficie total del terreno se compone de la siguiente manera:

a.-	Area cubierta con lámina galvanizada	2,215.41 m ²
b.-	Area de losa plana	670.81 m ²
c.-	Superficie jardinada	21.89 m ²
d.-	Area de pavimento	548.82 m ²
e.-	Area de terreno baldío	2,573.38 m ²
f.-	Area poligonal	6,018.73 m ²
g.-	Area curva	11.76 m ²
h.-	Area vértice No. 2	0.19 m ²
i.-	Superficie Total del Terreno	6,030.3 m ²

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

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

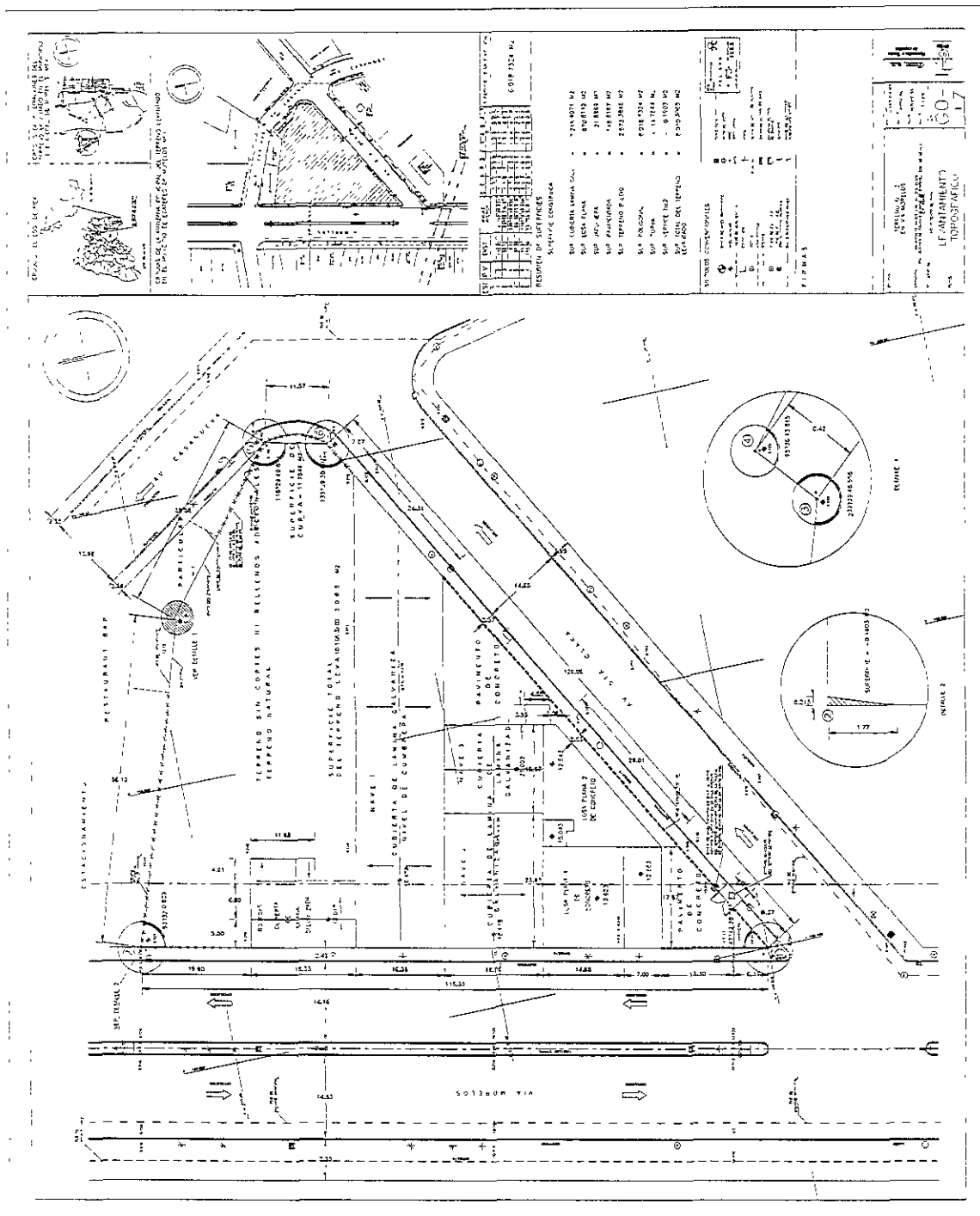


Figura A-5 Levantamiento topográfico para la Estación de Servicio

A.2.2 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

A.2.2.1 ESTUDIOS PREVIOS DEL SUELO (EXPLORACIÓN, MUESTREO Y LABORATORIO)

a) EN CAMPO

Con la finalidad de conocer la estratigrafía del suelo en el sitio donde se localizará la Estación de Servicio, así como las propiedades tanto físicas como mecánicas de los estratos, se llevo a cabo una campaña de exploración consistente en la ejecución de dos pozos a cielo abierto a 3.00m de profundidad y un sondeo mixto profundo empleando la técnica de penetración estándar, que se programó inicialmente a una profundidad de 15 m.

Adicionalmente a los trabajos de exploración profunda, con la finalidad de verificar el tipo de suelo superficial, existente en otras zonas del predio en estudio, se llevo a cabo una campaña de exploración complementaria misma que consistió en la realización de dos pozos a cielo abierto a 3.0 m de profundidad y de los cuales se extrajeron muestras cúbicas de suelo inalteradas, mismas que junto con las muestras obtenidas de los sondeos profundos se trasladaron a un laboratorio con la finalidad de obtener sus propiedades tanto índice como mecánicas de resistencia y de compresibilidad.

b) EN LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio efectuados sobre las muestras alteradas e inalteradas obtenidas de la campaña de exploración consistieron básicamente en lo siguiente:

Primeramente se procedió a realizar una clasificación microscópica, visual y al tacto de cada una de las muestras, con lo cual se determinaron las características físicas del suelo: color, textura, olor, movilidad del agua por agitado (dilatancia) y resistencia tanto en estado natural como en estado seco.

Posteriormente se determinó el contenido de humedad natural (W); con el objeto de establecer las características de plasticidad, se hizo pasar al material por la malla No. 40 para que con él se obtuvieran los límites de plasticidad: límite líquido y límite plástico, utilizando el método y dispositivos establecidos Casagrande, con los porcentajes de las partículas que constituyen al suelo y sus propiedades de plasticidad, se clasificó a estos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Adicionalmente se determinó la densidad de sólidos, relación gravimétrica que se utilizó posteriormente para determinar las relaciones volumétricas del suelo y establecer así las propiedades como la relación de vacíos y el grado de saturación.

PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO

Se utilizaron muestras representativas de los estratos susceptibles de consolidarse, para poder determinar las propiedades de deformación y compresibilidad, las cuales se sometieron a pruebas esfuerzo-deformación-tiempo (consolidación unidimensional), con lo cual se obtuvieron tanto los registros esfuerzo-deformación y los parámetros de compresibilidad del suelo; los cuales se aplican para determinar asentamientos.

En las siguientes tablas se muestran los resultados de la exploración profunda por penetración estándar:

PROFUNDIDAD	0.00	3.10	3.75	4.80	6.00	6.60	8.40	10.10
	-	-	-	-	-	-	-	-
PROPIEDAD	3.10	3.75	4.80	6.00	06.60	8.40	10.10	11.40
TIPO	Arena arcilla con limo café oscuro	Arena fina	Limo arenoso	Limo Arcilloso	Limo arenoso	Arena fina	Arena limosa	Limo cementado
CLASIFICACION	SC	SP	ML	ML	ML	SP	SC	SM
PESO VOLUMETRICO (ton/m ³)	1.72		1.7	1.7		1.9		1.92
CONTENIDO DE AGUA (%)	20.5	21.2	25	27.2	22.1	12.3		15
DENSIDAD DE SOLIDOS	2.51		2.57	2.6		2.61		2.7
RELACION DE VACIOS	0.76		1.06	0.95				0.62
GRADO DE SATURACION (%)	15.55		26.48	25.72				9.26
LIMITE LIQUIDO (%)	32.5		36.7					25.35

APENDICE A
EJEMPLO DE APLICACION

PROFUNDIDAD \ PROPIEDAD	0.00 -	3.10 -	3.75 -	4.80 -	6.00 -	6.60 -	8.40 -	10.10 -
	3.10	3.75	4.80	6.00	06.60	8.40	10.10	11.40
LIMITE PLASTICO (%)	15.97		33.1					17.75
GOLPES EN PENETRACION ESTANDAR	5	12	13	5	23	30	5	50
COHESION								
ANGULO DE FRICCION INTERNA (Grados)		28				36		38
RESISTENCIA AL ESF. CORTANTE (kg/cm ²)		0.27				1.14		1.43

La exploración superficial arrojó los siguientes resultados:

PROPIEDAD \ PROFUNDIDAD	0.00 -	3.00
TIPO	Arena arcilla con limo café obscuro	
CLASIFICACION	SC	
PESO VOLUMETRICO (ton/m ³)	1.60 a 1.72	
CONTENIDO DE AGUA (%)	23.90 a 31.75	

PROPIEDAD \ PROFUNDIDAD	0.00 - 3.00
DENSIDAD DE SOLIDOS	2.05 a 2.56
RELACION DE VACIOS	0.94 a 1.06
GRADO DE SATURACION (%)	22.37 a 35.55
LIMITE LIQUIDO (%)	32.30 a 33.10
LIMITE PLASTICO (%)	17.00 a 19.93
COHESION	3.41
ANGULO DE FRICCION INTERNA (Grados)	7.00
RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE (ton/m ²)	0.40

A.2.2.2 ANALISIS GEOTECNICO DE LA CIMENTACION

El análisis geotécnico de la cimentación se inició con la obtención de la capacidad de carga admisible del suelo, para lo cual se propusieron tres alternativas de cimentación. La primera basada en zapatas aisladas con trabes de liga desplantadas a profundidades variables de 0.60 a 1.0 m, y un ancho variable de 0.80 a 1.20 m; la segunda basándose en zapatas corridas con contra-trabes de concreto armado desplantadas a una profundidad variable de 0.60 a 1.00 m, con anchos variables de 0.80 a 1.20 m y una longitud de 15.0 m y finalmente la tercera alternativa fue la obtención de la capacidad de carga admisible para un cajón de cimentación desplantado a 5.0 m de profundidad con un ancho variable de 6.0 a 12.0 m y una longitud de 14.0 m que es la estructura donde se alojarán los tanques de almacenamiento.

A.2.2.3 ANÁLISIS DE DEFORMACIONES Y ESTADO LIMITE DE SERVICIO EN EL SUELO.

De acuerdo al tipo de material que se encuentra bajo el desplante de la cimentación, la deformación que sufrirá éste debido a la sobrecarga será originada por procesos de consolidación tanto primaria como secundaria. La determinación de estos asentamientos se hicieron considerando una sobrecarga en la cimentación de 2.8 ton/m^2 para las diferentes dimensiones de cimentación analizadas resultando un valor máximo de asentamiento de 0.62 m y un mínimo de 0.06 cm , con una relación de asentamiento diferencial a claro igual a 0.0008 que es el valor máximo, el cual comparado con 0.004 que marca el R.C.D.F., es aceptable.

A.2.2.4 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ESTADO LIMITE DE FALLA EN EL SUELO.

El análisis geotécnico dio inicio con la obtención de la capacidad de carga admisible del suelo que está en función de los parámetros de resistencia al corte de éste que varía de 19.42 ton/m^2 a 20.54 ton/m^2 primero para las zapatas aisladas con contra-trabes de concreto con un ancho variable de 0.80 a 1.20 m desplantadas a profundidades variables de 0.60 a 1.00 m , segundo para zapatas corridas con contra-trabes de concreto con un ancho variable de 0.80 a 1.20 m y una longitud de 15.0 m desplantadas a una profundidad mínima de 0.60 m , para las que se obtuvo una capacidad de carga variable de 16.43 ton/m^2 a 17.64 ton/m^2 y finalmente se obtuvo una capacidad de carga admisible variable de 23.94 a 24.07 ton/m^2 para un cajón de cimentación desplantado a 5.0 m de profundidad con un ancho variable de 6.00 a 12.00 m y una longitud variable de 20.00 m .

La cimentación basada en zapatas corridas se deberá emplear para la cimentación de las oficinas, la cimentación a partir de zapatas aisladas se empleara para la cimentación de las techumbres y la cimentación basándose en cajón se empleara para alojar los tanques de almacenamiento.

Este análisis se realizó de acuerdo a los lineamientos que marca el reglamento de construcciones para el Distrito Federal y con sus Normas Técnicas Complementarias de Diseño y Construcción de cimentaciones.

A.2.2.5 RECOMENDACIONES.

Se deberá colocar bajo el desplante de la cimentación un relleno basado en tepalcate compactado al 95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) proctor estándar en capas de 20 cm como máximo que tendrá un mínimo de espesor de 40 cm .

El material de relleno en las cepas de la excavación sobre la zapata deberá compactarse al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) proctor estándar realizado en capas de 20 cm de espesor como máximo, pudiendo utilizarse para este fin el material producto de la excavación.

Las excavaciones para alojar la cimentación de las diversas estructuras podrá realizarse mediante excavaciones con cortes verticales.

Se deberá retirar por lo menos 40 cm de material sobre del cual se desplantarán las estructuras correspondientes al cajón en el cual se alojarán los tanques de almacenamiento con la finalidad de reducir los esfuerzos al suelo y disminuir el espesor del estrato de suelo potencialmente compresible.

Los procedimientos constructivos deberán someterse a una continua supervisión y los materiales a un continuo control de calidad.

Cabe hacer mención que durante los trabajos de exploración no se encontraron olores y/o residuos de material producto de hidrocarburos o similares que hicieran pensar la posibilidad de contaminación del subsuelo, motivo por el cual no hubo necesidad de realizar el estudio de Caracterización del suelo.

A.2.3 PROYECTO ARQUITECTONICO

La Figura A-6 Sembrado para la Estación de Servicio Urbana, Vía Morelos y Av. Santa Clara; muestra la distribución de las instalaciones que la integran.

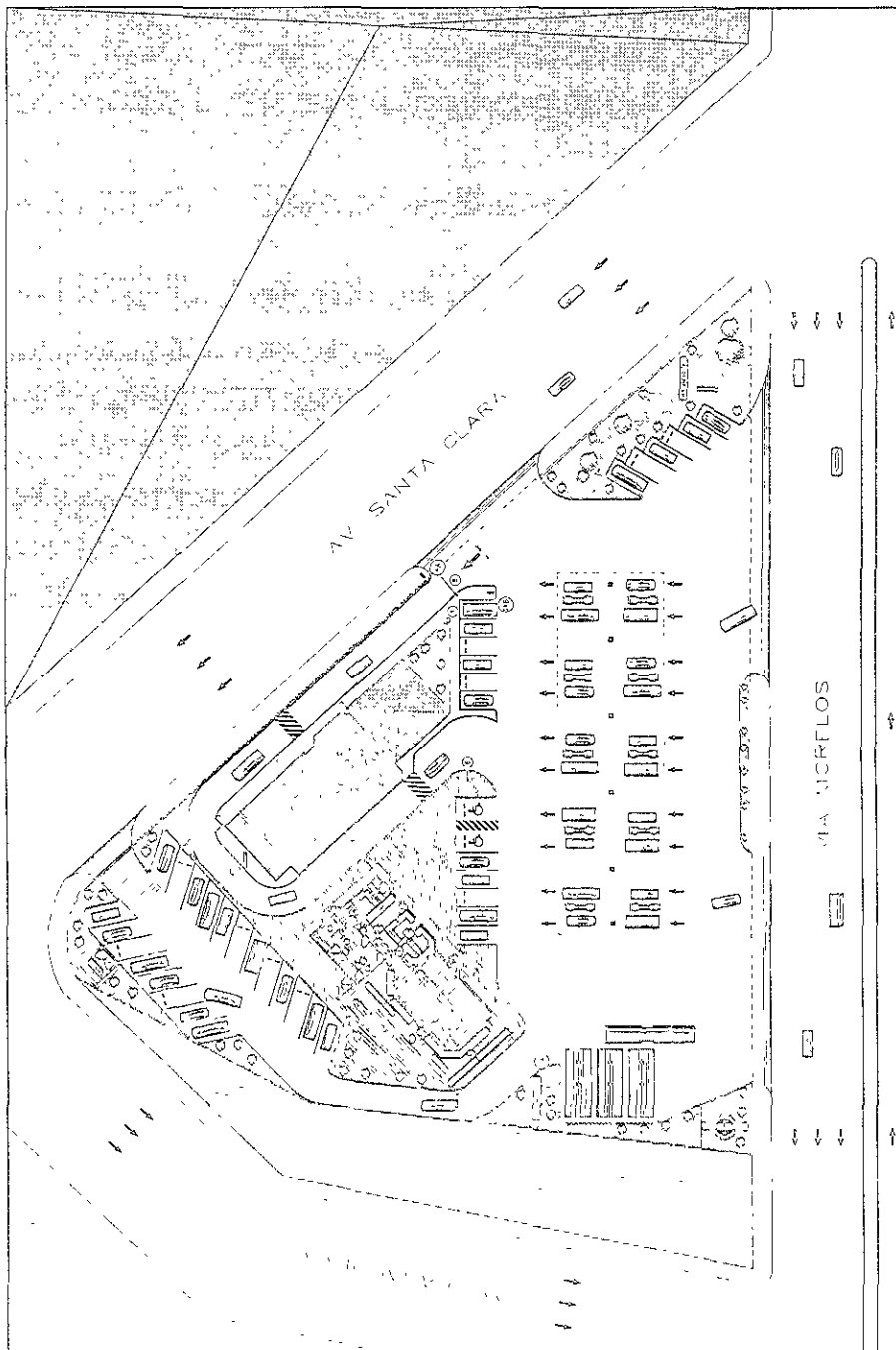


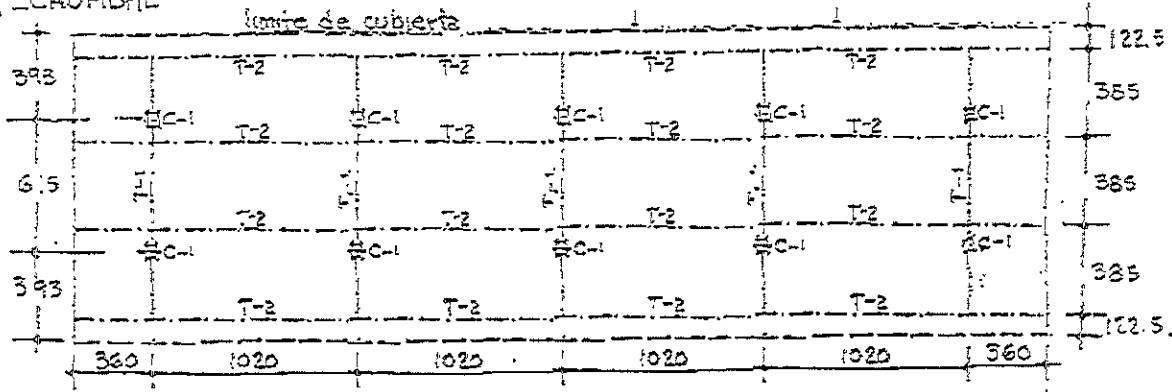
Figura A-6 Sembrado para la Estación de Servicio Urbana

A.2.4 DISEÑO ESTRUCTURAL

A continuación se presenta la memoria de cálculo de ejemplo:

ESTRUCTURA PARA DISPENSARIOS

TECHUMBRE



PLANTA DE TECHUMBRE

ESTIMACIÓN DE CARGAS

$$C_m + C_{vi} + C_a$$

C_m 10

C_m 10

C_v $\frac{100}{110}$ ART. 199
110 Kg/m^2

C_{vi} $\frac{70}{80}$ ART. 199
80 Kg/m^2

PESO DEL FALDÓN = 20 Kg/ml .

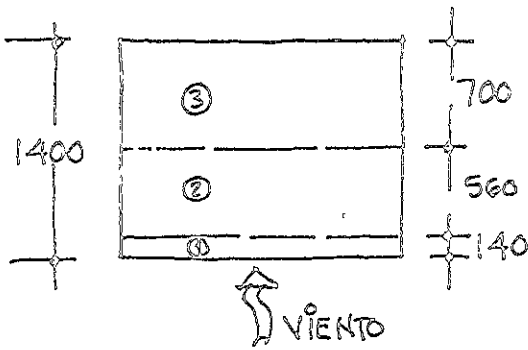
ANÁLISIS POR VIENTO

ESTRUCTURA GRUPO A

PRESIÓN DE DISEÑO (P)

$$P = C_p C_e K P_o \quad ; \quad \text{DONDE:}$$

VIENTO PARALELO AL LADO CORTO ($p_i = C_p C_z k_i p_o$)



$$p_o = 35 \text{ Kg/m}^2$$

$$C_z = 1.0$$

$$H/B = 0.37$$

$$K = [3, 1, 1]$$

$$C_p = [-1.2, -1.2, -0.6]$$

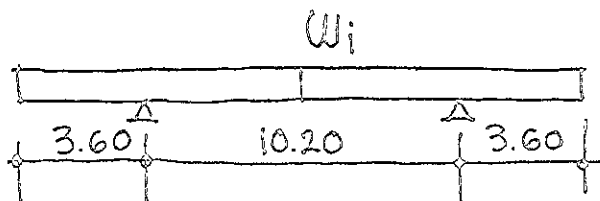
SUSTITUYENDO VALORES

$$p_1 = -1.2(1)(3) 35 = -126 \text{ Kg/m}^2$$

$$p_2 = -1.2(1)(1) 35 = -42 \text{ Kg/m}^2$$

$$p_3 = -0.6(1)(1) 35 = -21 \text{ Kg/m}^2$$

TRABE T-2



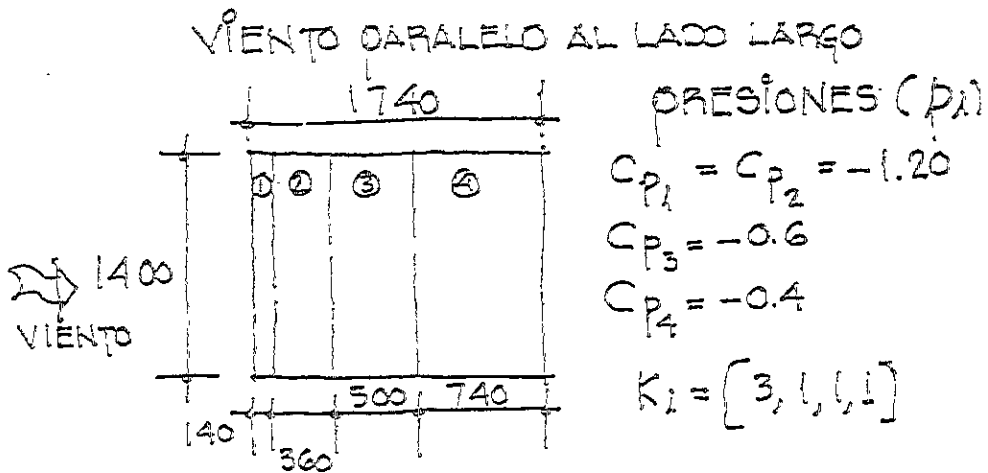
$$W_1 = 1.40 \times 126 + 1.75 \times 42 = 249.9 \text{ Kg/m}$$

$$W_2 = 3.85 \times 42 = 162 \text{ Kg/m}$$

$$W_3 = 81 \text{ Kg/m}$$

$$W_4 = 66 \text{ Kg/m}$$

$$W_5 = 3.85 \times 110 = 424 \text{ Kg/m (Cm + Cv max)}$$



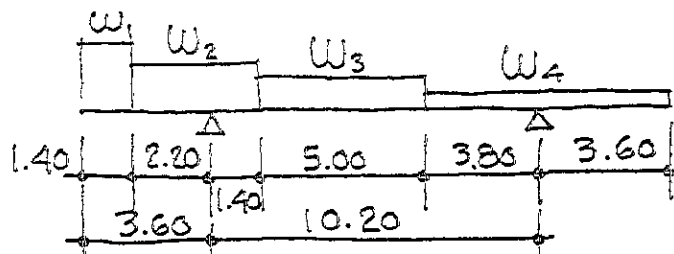
$$p_1 = +1.2(1)(3)35 = 126 \text{ Kg/m}^2$$

$$p_2 = 1.2(1)(1)35 = 42 \text{ Kg/m}^2$$

$$p_3 = 0.6(1)(1)35 = 21 \text{ Kg/m}^2$$

$$p_4 = 0.4(1)(1)35 = 14 \text{ Kg/m}^2$$

TRABE T-2



- interior -

$$W_1 = 485 \text{ Kg/m}$$

$$W_2 = 162 \text{ Kg/m}$$

$$W_3 = 81 \text{ Kg/m}$$

$$W_4 = 54 \text{ Kg/m}$$

- extrema -

$$W_1 = 397 \text{ Kg/m}$$

$$W_2 = 132 \text{ Kg/m}$$

$$W_3 = 66 \text{ Kg/m}$$

$$W_4 = 44 \text{ Kg/m}$$

DISEÑO DE TRABE T-2

PERFIL : 1R 305x38.7 Kg/m

PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

$$S_{xx} = 547 \text{ cm}^3$$

$$r_T = 4.4 \text{ cm}$$

$$d/A_f = 1.95 \text{ cm}^{-1}$$

ESFUERZO PERMISIBLE POR PÁNDEO LATERAL
RELACIÓN DE ESBELTEZ (R) (Fb)

$$R = \lambda \div r_T = 0.5 \times 1020 \div 4.4 = 116$$

$$\sqrt{\frac{3590 \times 10^4 C_b}{2530}} = \sqrt{\frac{3590 \times 10^4 (1)}{2530}} = 119$$

COMO $R = 116 < 119$

$$F_{b1} = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y (R)^2}{1080 \times 10^5 C_b} \right] F_y$$

$$F_{b1} = \left[\frac{2}{3} - \frac{2530 \times 116^2}{1080 \times 10^5 \times 1} \right] 2530 = 889 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_{b2} = \frac{844 \times 10^3 C_b}{\lambda d/A_f} =$$

$$F_{b2} = \frac{844 \times 10^3 \times 1}{510 \times 1.95} = 849 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\therefore F_b = 889 \text{ Kg/cm}^2$$

MOMENTO RESISTENTE (M_R)

$$M_R = F_b \cdot S_{xx}$$

$$M_R = 889 \times 547 = 486\,283 \text{ Kg-cm}$$

$$M_R = 4.863 \text{ T-m}$$

MOMENTO MÁXIMO ACTUANTE (M)

$$M = 3.025 \text{ T-m (ESTADO DE CARGA 02)}$$

COMO $M_R = 4.863 > M = 3.025 \text{ T-m}$; BIEN

ESFUERZO CORTANTE PERMISIBLE (F_v)

$$F_v = 0.4 F_y = 1012 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE (f_v)

$$f_v = \frac{V}{aE} = \frac{2364}{31 \times 0.6} = 127 \text{ Kg/cm}^2$$

$f_v = 127 \text{ Kg/cm}^2 < F_v = 1012 \text{ Kg/cm}^2$; BIEN

DEFORMACIÓN MÁXIMA

$$\psi = 1.49 \text{ cm (EC. 02)}$$

DEFORMACIÓN PERMISIBLE

$$\psi_p = \frac{l}{500} = \frac{1020}{500} = 2.04 \text{ cm}$$

COMO $\psi = 1.49 \text{ cm} < \psi_p = 2.04 \text{ cm}$

BIEN

ANÁLISIS DEL MARCO TRANSVERSAL

PARÁMETROS DE DISEÑO

CONSTRUCCIÓN: GRUPO A

ZONA SÍSMICA: III (LAGO)

COEFICIENTE SÍSMICO: $C = 0.40 \times 1.5 = 0.60$

FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO:

$$Q_x = 1.5$$

$$Q_y = 2.0$$

PESO DEL MARCO (W_0)

CUBIERTA = 9.744 TON. (CM+CV)

FALDÓN = 0.628 TON.

TRABES T-2 = 1.347 TON.

TRABES T-1 = 0.711 TON.

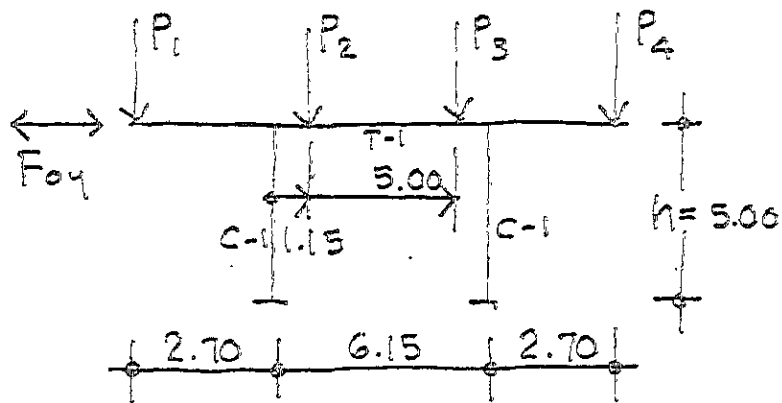
COLUMNA = 0.147 TON. (1/2 COLUMNA)

$$W_0 = 12.577 \text{ TON.}$$

FUERZA SÍSMICA (F_{0y})

$$F_{0y} = \frac{0.60}{2.0} \times 12.577 = 3.773 \text{ TON} \quad \rightleftarrows$$

$$F_{0x} = \frac{0.60}{1.5} \times 12.577 = 5.031 \text{ TON} \quad \rightleftarrows$$



ESTADOS DE CARGA

EC 01 GRAVITACIONAL

$$P_1 = P_4 = 3.537 \text{ TON.}$$

$$P_2 = P_3 = 4.033 \text{ TON.}$$

EC 02 VIENTO PARALELO LADO CORTO

$$P_1 = 2.519 \text{ TON.}$$

$$P_2 = 1.754 \text{ TON.}$$

$$P_3 = 1.049 \text{ TON.}$$

$$P_4 = 0.918 \text{ TON.}$$

EC 03 VIENTO PARALELO LADO LARGO

$$P_1 = P_4 = 1.759 \text{ TON}$$

$$P_3 = 0.679 \text{ TON}$$

$$P_2 = P_3 = 2.076 \text{ TON}$$

$$P_4 = 0.616 \text{ TON}$$

EC 04 SISMO DERECHA

$$F_{04} = 3.773 \text{ TON}$$

EC 05 SISMO IZQUIERDA

$$F_{04} = -3.773 \text{ TON.}$$

DISEÑO DE TRABE T-1

PERFIL: IR 406 x 59.8 Kg/m

PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

$$S_{xx} = 1060 \text{ cm}^3$$

$$Y_T = 4.6 \text{ cm}$$

$$d/A_f = 1.78 \text{ cm}^{-1}$$

ESFUERZO PERMISIBLE POR PANDEO LATERAL (F_b)

RELACION DE ESBELTEZ (R)

$$R = 615 \div 4.6 = 134 > 119$$

$$F_{b1} = \frac{120 \times 10^5 C_b}{R^2}$$

$$F_{b1} = \frac{120 \times 10^5 \times 1.0}{134^2} = 668 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_{b2} = \frac{844 \times 10^3 C_b}{l \cdot d/A_f}$$

$$F_{b2} = \frac{844 \times 10^3 \times 1.0}{615 \times 1.78} = 771 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\therefore F_b = 771 \text{ Kg/cm}^2$$

MOMENTO RESISTENTE (M_R)

$$M_R = F_b \cdot S_{xx}$$

$$M_R = 771 \times 1060 = 817260 \text{ Kg-cm}$$

$$M_R = 8.173 \text{ T-m.}$$

EN EL VOLADO

$$R = 269.5 \div 4.6 = 59 < 119$$

$$F_{b1} = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y R^2}{1080 \times 10^5 C_b} \right] F_y = 1480 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_{b2} = \frac{844 \times 10^3 C_b}{l d / A_f} = 1759 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\therefore F_b = 1520 \text{ Kg/cm}^2$$

MOMENTO RESISTENTE (MR)

$$M_R = F_b S_{xx} = 1520 \times 1060 = 1611200 \text{ Kg-cm}$$

$$M_R = 16.112 \text{ T-m.} > M = 13.124 \text{ T-m}$$

FUERZA CORTANTE MÁXIMA (V)

$$V = 4128 \text{ Kg.}$$

ESFUERZO CORTANTE A CUANTO (f_v)

$$f_v = \frac{V}{d t} = \frac{4128}{41 \times 0.78} = 157 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO CORTANTE PERMISIBLE (F_v)

$$F_v = 0.4 F_y = 1012 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow F_v = 1012 \text{ Kg/cm}^2 > f_v = 157 \text{ Kg/cm}^2$$

Bien

DEFORMACION (y)

$$y = 2.33 \text{ cm}$$

↓ DISEÑO DE COLUMNA C-1

SISMO DIRECCIÓN \parallel X

$$W_0 = 6.289 \text{ TON}$$

$$F_{0x} = \frac{0.60}{1.5} \times 6.289 = 2.516 \text{ TON}$$

$$M_{sx} = h \cdot F_0 = 5.00 \times 2.516 = 12.578 \text{ T-m}$$

ELEMENTOS MECÁNICOS

EXTREMO SUPERIOR

EXTREMO INFERIOR

$$M_y = 5.006 \text{ T-m}$$

$$M_y = 2.495 \text{ T-m}$$

$$M_{sy} = 4.285 \text{ T-m}$$

$$M_{sy} = 5.170 \text{ T-m}$$

$$M_x = \text{CERO}$$

$$M_x = \text{CERO}$$

$$M_{sx} = \text{CERO}$$

$$M_{sx} = 12.578 \text{ T-m}$$

$$P = 8.254 \text{ TON}$$

$$P_s = 1.391 \text{ TON}$$

PERFIL: HSS 12" x 12" x 1/4"

PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

$$S_{xx} = S_{yy} = 722.67 \text{ cm}^3$$

$$Y_x = Y_y = 12.14 \text{ cm}$$

$$A = 74.84 \text{ cm}^2$$

$$I_{xx} = I_{yy} = 11030 \text{ cm}^4$$

COMBINACIÓN CRÍTICA: $C_m + C_V i + C_2$ (sismo x)

ELEMENTOS MECÁNICOS

EXTREMO SUPERIOR

$$M_{y_s} = 0.75 (5.006 + 0.30 \times 4.285) = 4.719 \text{ T-m}$$

$$M_{x_s} = 0.75(0) = 0$$

EXTREMO INFERIOR

$$M_{y_i} = 0.75 (2.495 + 0.30 \times 5.170) = 3.035 \text{ T-m}$$

$$M_{x_i} = 0.75(0 + 12.578) = 9.434 \text{ T-m}$$

$$P = 0.75 (8.254 + 1.391) = 7.234 \text{ TON}$$

ESFUERZOS ACTUANTES ($f_a, f_{b_{xy}}$)

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{7234}{74.84} = 97 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{b_{ys}} = \frac{M_{y_s}}{S_{xy}} = \frac{4.719 \times 10^5}{722.67} = 653 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{b_{xs}} = \frac{M_{x_s}}{S_{yy}} = \text{CERO}$$

$$f_{b_{yi}} = \frac{M_{y_i}}{S_{xy}} = \frac{3.035 \times 10^5}{722.67} = 420 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{b_{xi}} = \frac{M_{x_i}}{S_{yy}} = \frac{9.434 \times 10^5}{722.67} = 1305 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZOS PERMISIBLES ($F_a, F_{b_{xy}}$)

RELACION DE ESBELTEZ (R)

$$R_y = K_y h \div \gamma = 1.2 \times 500 \div 12.14 = 49$$

$$R_x = K_x h \div \gamma = 2.1 \times 500 \div 12.14 = 86$$

$$R_x < R_c$$

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{R^2}{2R_c^2} \right] F_y}{\frac{5}{8} + \frac{3R}{8R_c} - \frac{R^3}{8R_c^3}}$$

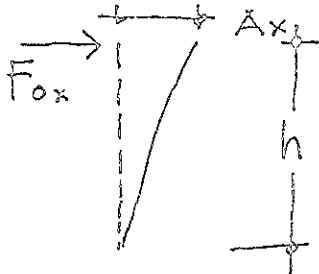
$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{86^2}{2 \times 107^2} \right] 3500}{\frac{5}{8} + \frac{3 \times 86}{8 \times 107} - \frac{86^3}{8 \times 107^3}} = 1245 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{97}{1245} = 0.08 < 0.015 ; \text{ RIGEN ESFUERZOS}$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}$$

$$0.08 + \frac{1305}{2100} + \frac{653}{2100} = 1.01 \text{ [SE ACEPTA LA SECCION]}$$

DEFORMACIÓN LATERAL (SISMO X)



$$\Delta_x = \frac{F_{ox} h^3}{3EI_{yy}}$$

$$\Delta_x = \frac{2516 \times 500^3}{3 \times 2.039 \times 10^6 \times 11030} = 4.66 \text{ cm}$$

DISTORSIÓN DE ENTREPISO

$$\frac{Q \Delta_x}{h} = \frac{1.5 \times 4.66}{500} = 0.014$$

⊥ DISEÑO DE PLACA BASE

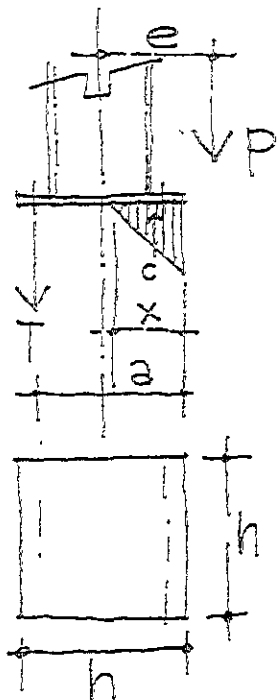
ELEMENTOS MECANICOS (M, P)

$$M = 0.75 (12.578 + 0.30 \times 5.170) = 10.597 \text{ T-}$$

$$P = 7.381 \text{ TON}$$

EXCENTRICIDAD (e)

$$e = M \div P = 10.597 \div 7.381 = 1.44 \text{ m}$$



CÁLCULO DE X

$$n = E_s \div E_c = 13$$

$$a = h - 5 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$w = e - 0.5h = 119 \text{ cm}$$

$$A_s = 2 \times 7.92 = 15.84 \text{ cm}^2$$

2 ANCLAS $\phi = 32 \text{ mm}$

$$X^3 + 3wX^2 + wX - wa = 0$$

DONDE:

$$w = \frac{6nA_s(a+w)}{h}$$

$$w = \frac{6 \times 13 \times 15.84 (45 + 119)}{50} = 4053$$

$$X^3 + 3(119)X^2 + 4053X - 4053 \times 45 = 0$$

$$X^3 + 357X^2 + 4053X - 182385 = 0$$

$$X = 17.31 \text{ cm}$$

FUERZA DE TENSION EN ANCLAS (T)

$$T = -P \left[\frac{\frac{h}{2} - \frac{x}{3} - e}{\frac{h}{2} - \frac{x}{3} + f} \right]$$

$$T = -7381 \left[\frac{25 - 5.77 - 144}{25 - 5.77 + 20} \right] = 23475 \text{ Kg.}$$

ESFUERZO DE TENSION EN ANCLAS (f_t)

$$f_t = T \div A_s = 23475 \div 15.84 = 1482 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_t = 1482 \text{ Kg/cm}^2 < f_r = 1520 \text{ Kg/cm}^2; \text{ BIEN}$$

ESFUERZO A COMPRESION EN EL CONCRETO (f_c)

$$f_c = \frac{2(P+T)}{h \cdot x} = \frac{2(7381 + 23475)}{50 \times 17.31}$$

$$f_c = 71.3 \text{ Kg/cm}^2 > 50 \text{ Kg/cm}^2; \text{ NO PASA}$$

PROPONIENDO 3 ANCLAS $\phi = 32 \text{ mm}$

$$A_s = 3 \times 7.92 = 23.76 \text{ cm}^2$$

$$W = \frac{6 \times 13 \times 23.76 (45 + 119)}{50} = 6079$$

$$X^3 + 357X^2 + 6079X - 273555 = 0$$

$$X = 20.05 \text{ cm}$$

FUERZA DE TENSION EN ANCLAS (T)

$$T = -7381 \left[\frac{25 - 6.68 - 144}{25 - 6.68 + 20} \right] = 24208 \text{ Kg.}$$

ESFUERZO A TENSION EN ANCLAS (f_T)

$$f_T = 24208 \div 23.76 = 1019 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_T = 1019 \text{ Kg/cm}^2 < 1520 \text{ Kg/cm}^2; \text{ BIEN}$$

ESFUERZO A COMPRESION EN EL CONCRETO

$$f_c = \frac{2(7381 + 24208)}{50 \times 20.05} = 63 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 63 \text{ Kg/cm}^2 < > 50 \text{ Kg/cm}^2; \text{ NO PASA}$$

PROPONRIENDO UNA PLACA DE 55 x 55 cm y
3 ANCLAS $\phi = 32 \text{ mm}$. (8 ANCLAS EN TOTAL)

$$n = \frac{2.039 \times 10^6}{8000 \sqrt{250}} = 16$$

$$a = 50 \text{ cm}$$

$$W = 116.5 \text{ cm}$$

$$A_s = 23.76 \text{ cm}^2$$

$$W = \frac{6 \times 16 \times 23.76 (50 + 116.5)}{55} = 6905$$

$$X^3 + 3(116.5)X^2 + 6905X - 345250$$

$$X = 22.56 \text{ cm}$$

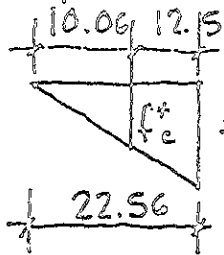
$$T = -7381 \left[\frac{27.5 - 7.52 - 144}{27.5 - 7.52 + 22.5} \right] = 21549 \text{ Kg}$$

$$f_T = 21594 \div 23.76 = 909 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = \frac{2(7381 + 21549)}{55 \times 22.56} = 46.6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 47 \text{ Kg/cm}^2 < 50 \text{ Kg/cm}^2; \text{ BIEN}$$

ESPESOR DE PLACA BASE (t)



$$f_c^+ = \frac{47 \times 10.06}{22.56} = 20.96 \text{ Kg/cm}$$

$$M = f_c^+ l^2 / 2 + (f_c - f_c^+) l^2 / 3$$

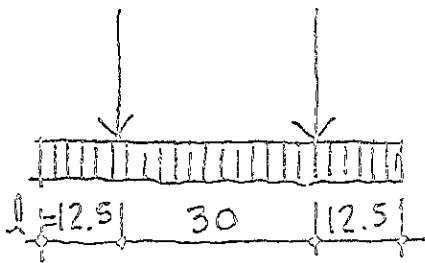
SUSTITUYENDO VALORES

$$M = 20.96 \times 12.5^2 / 2 + (47 - 20.96) 12.5^2 / 3$$

$$M = 2994 \text{ Kg-cm}$$

$$t = \sqrt{\frac{6M}{0.75 F_y}} = \sqrt{\frac{6 \times 2994}{0.75 \times 2530}} = 3.1 \text{ cm}$$

COLOCAMOS CARTABONES



$$W = (47 + 20.96) 0.5 = 34 \text{ Kg/cm}^2$$

$$M = \frac{W l^2}{2} = \frac{34 \times 12.5^2}{2} = 2656 \text{ Kg-c}$$

$$t = \sqrt{\frac{6 \times 2656}{0.75 \times 2530}} = 2.9 \text{ cm}$$

PROPONEMOS $t = 25 \text{ mm}$

⊥ DISEÑO DE CIMENTACIÓN

ELEMENTOS MECÁNICOS (SISMO $\times + 0.3$ SISMO)

$$P_V = 8.254 \text{ TON}$$

$$M_x = 12.578 \text{ T-m}$$

$$M_y = 5.170 \text{ T-m} (0.30) + 2.495 = 4.046 \text{ T-m}$$

PESO DEL RELLENO (P_r)

$$P_r = (2.30^2 \times 1.55 - 0.60^2 \times 1.05) 1.5 = 11.732 \text{ TON}$$

PESO DE CIMENTACIÓN (LOSA) ($P_{cim.}$)

$$P_{cim.} = (2.30^2 \times 0.25 + 0.60^2 \times 1.05) 2.4 = 4.081 \text{ TON}$$

DADO ↑

$$\therefore P = 8.254 + 11.732 + 4.081 = 24.067 \text{ TON}$$

EXCENTRICIDADES (e_x, e_y)

$$e_x = M_x \div P = 12.578 \div 24.067 = 0.52 \text{ m}$$

$$e_y = M_y \div P = 4.046 \div 24.067 = 0.17 \text{ m}$$

ÁREA REDUCIDA (A_r)

$$A_r = (B - 2e_x)(B - 2e_y)$$

$$A_r = (2.3 - 2 \times 0.52)(2.3 - 2 \times 0.17) = 2.47 \text{ m}^2$$

ESFUERZO SOBRE EL TERRENO (σ_T)

$$\sigma_T = P \div A_r = 24.067 \div 2.47 = 9.75 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_T = 9.75 \text{ T/m}^2 < \sigma_{adm} = 9.10 \text{ T/m}^2 \text{ (ESTÁTICO)}$$

POR SER CONDICIÓN DINÁMICA; $\sigma_{dm} = 1.3 \times 9.10 = 11.83 \text{ T/m}^2$

$$\therefore \sigma_T = 9.75 \text{ T/m}^2 < \sigma'_{ad} = 11.83 \text{ T/m}^2$$

Bien

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMIS BUE DEL TERRENO PARA LAS ZAPATAS AISLADAS DE LA CUBIERTA

3.3.1. ESTADO LÍMITE DE FALLA PARA SUELO COHESIVO
SE DEBE CUMPLIR QUE

$$\frac{\sum Q F_c}{A'} \leq C_u N_c F_R + P_v$$

DONDE:

$$N_c = 5.14 (1 + 0.25 D_f/B + 0.25 B/L) = 7.5$$

$$D_f/B = 2.0/2.30 = 0.87$$

$$B/L = 2.30/2.30 = 1.00$$

VER ESTUDIO DE
MECÁNICA DE SUELOS

$$C_u = 2.50 \text{ T/m}^2$$

$$F_R = 0.35$$

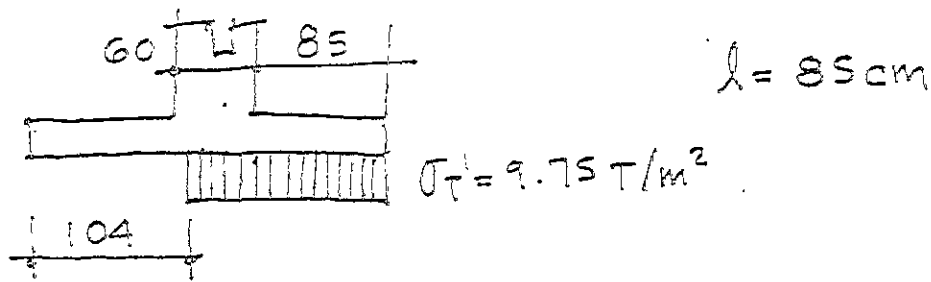
$$P_v = D_f \cdot \gamma_R = 2 \cdot 1.25 = 2.50 \text{ T/m}^2$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$\frac{\sum Q F_c}{A'} \leq 2.50 \times 7.543 \times 0.35 + 2.50$$

$$\frac{\sum Q F_c}{A'} \leq 9.10 \text{ T/m}^2 \quad (\text{CONDICIÓN ESTÁTICA.})$$

$$\therefore \underline{\underline{\sigma_{adm} = 9.10 \text{ T/m}^2}}$$



CARGA DE DISEÑO (W)

$$W = 9.75 - 0.25 \times 2.4 - 1.55 \times 1.5 = 6.83 \text{ T/m}^2$$

MOMENTO FLEXIONANTE (M)

$$M = W l^2 / 2 = 6.83 \times 0.85^2 / 2 = 2.467 \text{ T-m}$$

ÁREA DE REFUERZO POR FLEXIÓN (A_s)

$$\frac{M_u}{bd^2} = \frac{1.1 \times 2.467 \times 10^5}{100 \times 22^2} = 5.6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p_{\min} = 0.0026 \Rightarrow A_s = 5.72 \text{ cm} \quad \#4 @ 22$$

PROPONIENDO PARRILLA #4 @ 25 cm

$$p = \frac{A_s}{bd} = \frac{4 \times 1.27}{100 \times 22} = 0.0023 ; \quad q = \frac{p f_y}{f'_c} = 0.057$$

EL MOMENTO RESISTENTE (M_R)

$$M_R = F_R A_s f_y d (1 - 0.5q)$$

$$M_R = 0.9 \times 5.08 \times 4200 \times 22 (1 - 0.5 \times 0.057)$$

$$M_R = 410413 \text{ Kg-cm}$$

$$M_R = 4.104 \text{ T-m} > M_u = 2.714 \text{ T-m}$$

BIEN

REVISIÓN DEL PERALTE POR CORTANTE

COMO LOSA

$$d^2 \left(V_c + \frac{W_u}{4} \right) + d \left(V_c + \frac{W_u}{2} \right) c = \frac{BL - c^2}{4} W_u$$

DONDE:

$$V_c = 0.8 \sqrt{f_c'} = 11.31 \text{ Kg/cm}^2 = 113.1 \text{ T/m}^2$$

$$W_u = 1.1 \times 6.83 = 7.51 \text{ T/m}^2$$

$$c = 0.60 \text{ m}$$

$$BL = AR = 2.47 \text{ m}^2$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$d^2 \left(113.1 + \frac{7.51}{4} \right) + d \left(113.1 + 0.5 \times 7.51 \right) 0.60 =$$

$$= 0.25 (2.47 - 0.60^2) 7.51$$

$$d^2 (114.98) + d (70.11) = 3.96$$

$$d^2 + 0.610d - 0.034 = 0$$

$$d = 0.051 \text{ m} ; d = 5.1 \text{ cm} < d = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$$

BIEN

COMO VIGA ANCHA

$$d = \frac{(L - c) W_u}{2 (V_c - W_u)}$$

DONDE:

$$L = 2.30 \text{ m}$$

$$V_c = 31.1 \text{ T/m}^2$$

$$W_u = 7.51 \text{ T/m}^2$$

$$c = 0.60 \text{ m}$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$d = \frac{(2.30 - 0.60) 7.51}{2(31.1 + 7.51)} = 0.165 \text{ m}$$

$$d = 16.5 \text{ cm} < d = 22 \text{ cm} ; \text{BIEN}$$

DISEÑO DEL DADO

ELEMENTOS MECÁNICOS

$$P = 8.254 \text{ TON}$$

$$M_x = 12.578 \text{ T-m}$$

$$M_y = 4.046 \text{ T-m}$$

SECCIÓN 60x60 cm

PROPONEMOS UN $\rho = 0.005$

$$A_s = 0.005 \times 60 \times 60 = 18 \text{ cm}^2$$

$$A_g = 60 \times 60 = 3600 \text{ cm}^2 ; A_c = A_g - A_s = 3582 \text{ cm}^2$$

$$P_{R0} = 0.85 f_c^* A_c + A_s f_y$$

$$= 0.85 \times 170 \times 3582 + 18 \times 4200 = 593,199 \text{ TON}$$

COMO

$$\frac{P_r}{P_{R0}} = \frac{1.1 \times 8.254}{593.2} = 0.015 < 0.1$$

SE USA LA SIGUIENTE EXPRESIÓN

$$\frac{M_{ux}}{M_{Rux}} + \frac{M_{uy}}{M_{Ruy}} \leq \frac{1.3}{1.0} \text{ --- (A)}$$

DONDE :

$$M_{Rx} = M_{Ry} = FR \bar{A}'_s f_y d (1 - 0.59q)$$

$$\bar{A}'_s = 4 \times 2.85 = 11.40 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{11.40}{60 \times 55} = 0.0034 ; q = p \frac{f_y}{f_c} = 0.0034 \frac{4200}{170}$$

$$q = 0.084$$

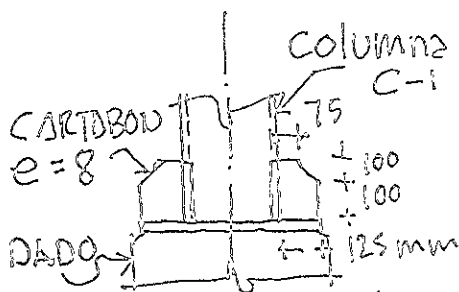
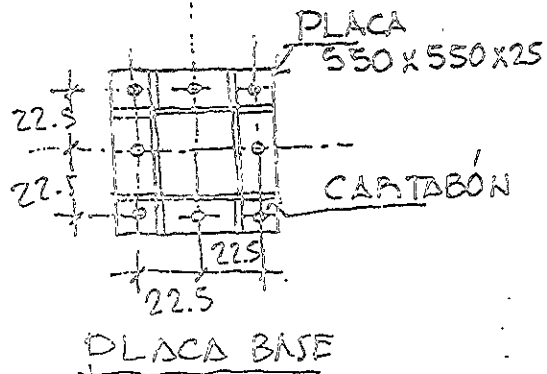
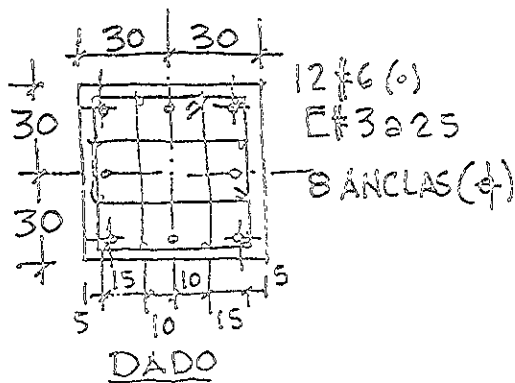
$$M_{Rx} = M_{Ry} = 0.9 \times 11.40 \times 4200 \times 55 (1 - 0.5 \times 0.084)$$

$$= 2270517 \text{ Kg-cm} = 22.705 \text{ T-m}$$

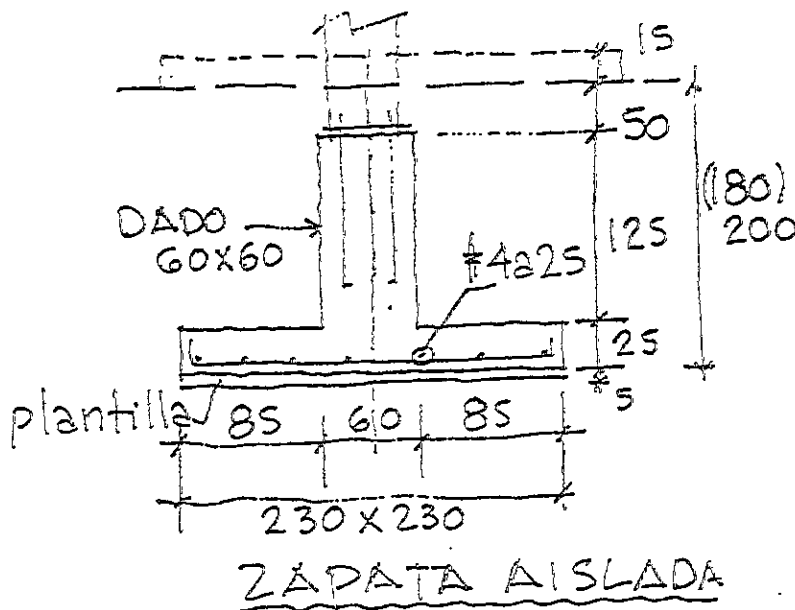
SUSTITUYENDO EN LA EXPRESIÓN (A)

$$\frac{1.1 \times 12.578}{22.705} + \frac{1.1 \times 4.046}{22.705} = 0.609 + 0.196 = 0.805$$

$$0.805 < 1.0 ; \text{BIEN.}$$



ELEMENTO	PERFIL	ACERO
T-1	IR 406 x 59.8 Kg/m	A-36
T-2	IR 305 x 38.7 Kg/m	A-36
C-1	HSS 12" x 12" x 1/4"	A-50
PLACA BASE	550 x 550 x 25	A-36
ANCLAS	8 ϕ 1 1/4"	A-36



ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE

⊕ DATOS

ESTRUCTURA TIPO 2

$$h = 11.00 \text{ m}$$

PRESIÓN BÁSICA DE DISEÑO = 35 Kg/m^2

⊕ PRESIÓN ESTÁTICA DE DISEÑO (p)

$$p = C_p C_z K p_o \quad \text{DONDE:}$$

$$C_p = 1.3 + m/50 = 1.3 + (5.0 + 3.20)/50$$

$$C_p = 1.331 < 1.7$$

$$K = 1.6 \text{ (ZONA DE TERRENO ABIERTO)}$$

$$C_z = (h/10)^{2/7} = (11/10)^{2/7} = 1.028$$

$$p = 1.331 \times 1.028 \times 1.6 \times 35 = 76.57 \text{ Kg/m}^2$$

⊕ PRESIÓN DINÁMICA DE DISEÑO (p_D)

$$p_D = p \cdot G \quad \text{DONDE:}$$

$$G = 1.3 \text{ (FACTOR DE RAFAGAS)}$$

$$p_D = 76.57 \times 1.3 = 99.54 \text{ Kg/m}^2$$

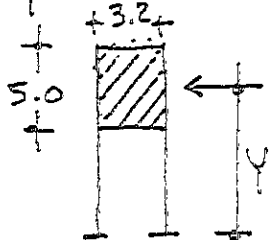
⊕ ÁREA EXPUESTA (A)

$$A = 3.20 \times 5.00 = 16.00 \text{ m}^2$$

↓ FUERZA DE DISEÑO (F)

$$F = P_o \cdot A = 99.54 \times 16.00 = 1593 \text{ Kg.}$$

↓ MOMENTO FLEXIONANTE MÁXIMO (M)



$$M = F \cdot Y ; \text{ DONDE:}$$

$$Y = 11.00 - 5 \div 2 = 8.50 \text{ m}$$

$$M = 1593 \times 8.50 = 13540 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

DISEÑO DEL POSTE

↓ ESFUERZO PERMISIBLE A FLEXIÓN (Fb)

$$\text{PARA A-50 ; } F_y = 3500 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_b = 0.6 F_y = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

↓ MÓDULO DE SECCIÓN REQUERIDO (S)

$$S = M \div F_b$$

$$S = 1354000 \div 2100 = 645 \text{ cm}^3$$

$$\text{PARA UN POSTE } S_{xx} = 0.5 S = 323 \text{ cm}^3$$

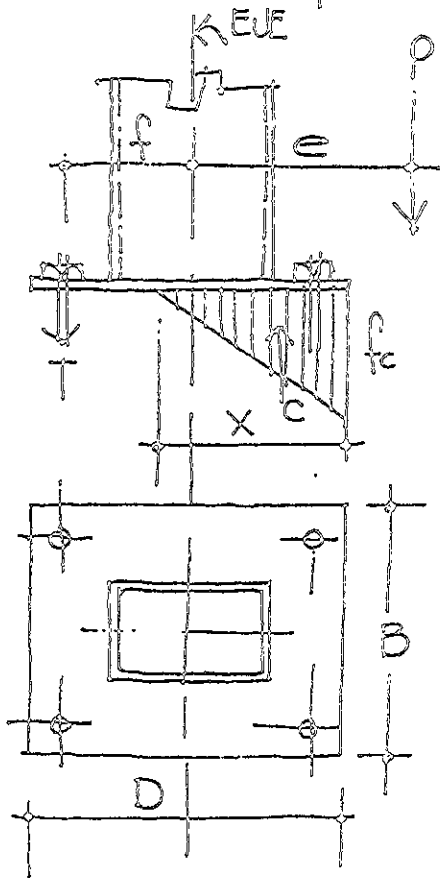
PROPONEMOS UN PERFIL:

$$\text{OR } 254 \times 152 \times 6 \text{ mm}$$

$$S = 337 \text{ cm}^3$$

$$W = 38.42 \text{ Kg/ml}$$

DISEÑO DE PLACA BASE



✦ DATOS:

$$P = 643 \text{ Kg}$$

$$M = 677000 \text{ Kg-cm (un poste)}$$

$$f = 20 \text{ cm}$$

$$D = 50 \text{ cm}$$

$$B = 40 \text{ cm}$$

$$f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (CLASE 2)}$$

$$F_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_s = 2 \times 7.92 = 15.84 \text{ cm}^2$$

$$2 \phi 1\frac{1}{4}''$$

$$n = 17$$

✦ EXCENTRICIDAD (e)

$$e = M \div P = 1053 \text{ cm}$$

DISTANCIA X

$$X^3 + K_1 X^2 + K_2 X + K_3 = 0 \quad ; \quad \text{DONDE:}$$

$$K_1 = 3(e - 0.5D) = 3084$$

$$K_2 = \frac{6nA_s}{B}(f+e) = 43341$$

$$K_3 = -K_2(0.5D + f) = -1950345$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$X^3 + 3084 X^2 + 43341 X - 1950345 = 0$$

RESOLVIENDO LA ECUACION TENEMOS

$$X = 19.04 \text{ cm}$$

⊕ FUERZA DE TENSION EN ANCLAS (T)

$$T = -P \left[\frac{\frac{D}{2} - \frac{Y}{3} - e}{\frac{D}{2} - \frac{X}{3} + f} \right]$$

$$T = -643 \left[\frac{25 - 6.35 - 10.53}{25 - 6.35 + 20} \right] = 17208 \text{ Kg.}$$

⊕ ESFUERZO A TENSION EN ANCLAS (f_t)

$$f_t = T \div A_s = 17208 \div 15.84 = 1086 \text{ Kg/cm}^2$$

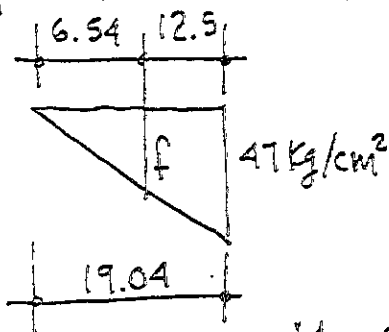
$$f_t = 1086 \text{ Kg/cm}^2 < 1520 \text{ Kg/cm}^2 ; \text{BIEN}$$

⊕ ESFUERZO A COMPRESION EN EL CONCRETO (f_c)

$$f_c = \frac{2(P+T)}{XB} = \frac{2(643+17208)}{19.04 \times 40} = 47 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 47 \text{ Kg/cm}^2 < 50 \text{ Kg/cm}^2 ; \text{BIEN}$$

⊕ ESPESOR DE LA PLACA BASE (t)



$$f = \frac{47(6.54)}{19.04} = 16.14 \text{ Kg/cm}^2$$

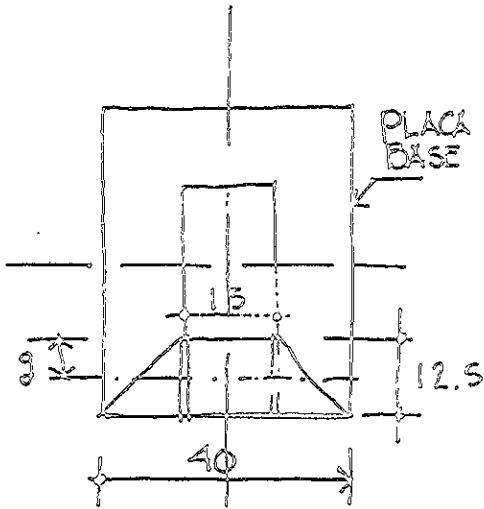
MOMENTO FLEXIONANTE (M)

$$M = fl^2 \div 2 + (f_c - f) l^2 / 3$$

$$M = \frac{16.14 \times 12.5^2}{2} + (47 - 16.14) 12.5^2 / 3$$

$$M = 2868 \text{ Kg-cm}$$

$$t = \sqrt{\frac{GM}{F_b}} = \left(\frac{6 \times 2868}{0.75 \times 2530} \right)^{\frac{1}{2}} = 3.01 \text{ cm.}$$



CENTRO DE GRAVEDAD (g)

$$g = \frac{d(b_1 + 2b_2)}{3(b_1 + b_2)}$$

$$g = \frac{12.5(15 + 2 \times 40)}{3(15 + 40)} \approx 7.20 \text{ cm}$$

ÁREA (A)

$$A = (b_1 + b_2)d/2$$

$$A = (15 + 40)12.5 \times 0.5 = 343.75 \text{ cm}^2$$

FUERZA (P)

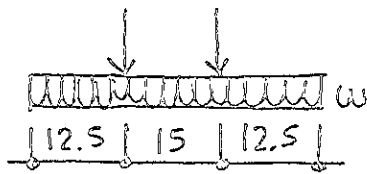
↙ Promedio

$$P = A \cdot w = 343.75(31.57) = 10852 \text{ Kg.}$$

MOMENTO (M)

$$M = P \cdot g = 10852 \times 7.20 \approx 78134 \text{ Kg-cm}$$

ESTIMANDO EL ESPESOR DE LA PLACA BASE



$$M = w l^2 / 2 = 31.57 \times 12.5^2 \times 0.5$$

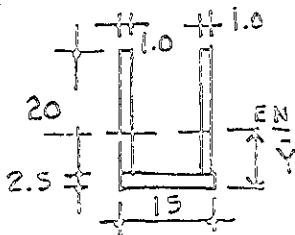
$$M = 2466 \text{ Kg-cm}$$

$$t = \left(\frac{6M}{0.75F_y} \right)^{1/2} = \left(\frac{6 \times 2466}{1897} \right)^{1/2} = 2.8 \text{ cm}$$

PROPONEMOS $t = 25 \text{ mm.}$

(CONSERVADOR)

✦ VERIFICANDO ESFUERZOS POR FLEXIÓN Y CORTANTE



$$\bar{Y} = (37.50 \times 1.25 + 2 \times 20 \times 12.5) \div 77.5$$

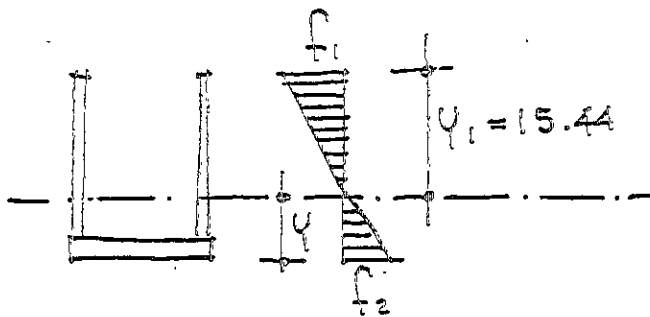
$$\bar{Y} = 7.06 \text{ cm}$$

MOMENTO DE INERCIA RESPECTO AL EJE NEUTRO

	A	d	I_x
1.0 x 20	20.0	5.44	666.7
15 x 2.5	37.5	- 5.81	19.5

$$I_{xx} = 2 \times 666.7 + 19.5 + 2 \times 5.44^2 \times 20 + 37.5 \times 5.81^2$$

$$I_{xx} = 3802 \text{ cm}^4$$

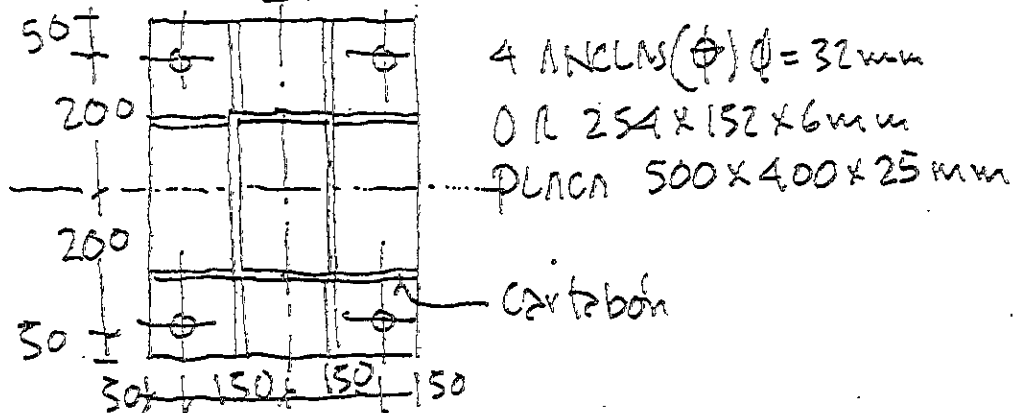


ESFUERZOS FLEXIÓN

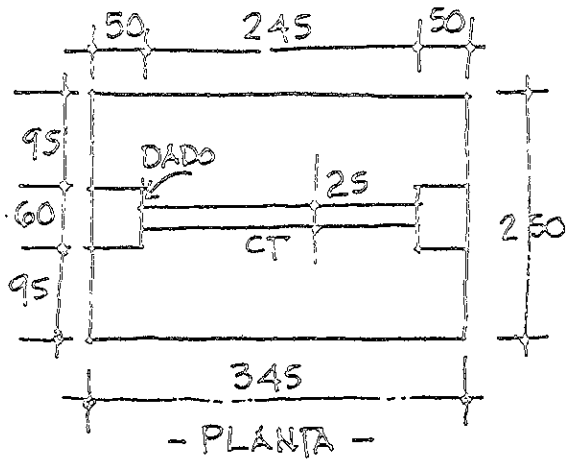
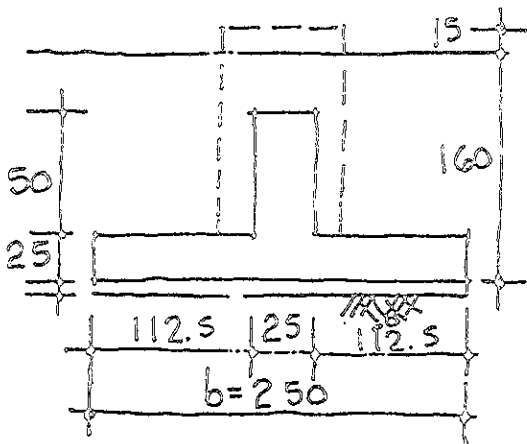
ESFUERZOS POR FLEXIÓN

$$f_1 = \frac{M Y_1}{I_{xx}} = \frac{78134 (15.44)}{3802} = 317.3 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_2 = \frac{M Y}{I_{xx}} = \frac{78134 (7.06)}{3802} = 145.1 \text{ Kg/cm}^2$$



DISEÑO DE CIMENTACIÓN



✦ PESO DE LA CIMENTACIÓN (W_c)

$$\text{DADOS} = 0.50 \times 0.60 \times 1.50 \times 2.2 \times 2 = 1.980 \text{ TON}$$

$$\text{CONTRAPARBE} = 2.45 \times 0.25 \times 0.50 \times 2.2 = 0.674$$

$$\text{LOSA} = 2.50 \times 3.45 \times 0.25 \times 2.2 = 4.744$$

$$W_c = 7.398 \text{ TON}$$

✦ PESO DEL RELLENO (W_R)

$$[3.45 \times 2.50 \times 1.35 - (0.306 + 0.810)] 1.5$$

$$W_R = 15.792 \text{ TON}$$

✦ PESO DE LA ESTRUCTURA (W_e)

$$W_e = 2 \times 0.643 = 1.286 \text{ TON}$$

✦ PESO TOTAL (W)

$$W = W_c + W_R + W_e$$

$$W = 24.48 \text{ TON}$$

⊥ MOMENTO RESISTENTE (M_R)

$$M_R = \bar{X} W = 1.25 \times 24.48 = 30.60 \text{ T-m}$$

⊥ MOMENTO DE VOLTEO (M_V)

$$M_V = (Y + 1.75) F$$

$$M_V = (8.50 + 1.75) 1.593 = 16.33 \text{ T-m}$$

⊥ FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA EL VOLTEO.

$$F_S = M_R \div M_V = 30.60 \div 16.33 = 1.87 > 1.5$$

BIEN.

⊥ ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO (σ_T)

CONDICIÓN: C. GRAVITACIONAL

$$\sigma_{T_1} = 24.48 / (2.50 \times 3.45) = 2.84 \text{ T/m}^2$$

CONDICIÓN: C. GRAVITACIONAL MÁS VIENTO

$$\bar{X} = (30.60 - 16.33) \div 24.48 = 0.583 \text{ m}$$

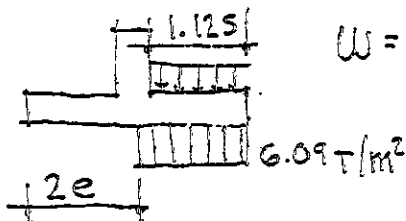
$$e = \frac{b}{2} - \bar{X} = 1.25 - 0.583 = 0.667 \text{ m}$$

$$\sigma_{T_2} = \frac{W}{L(B - 2e)} = \frac{24.48}{3.45(2.50 - 2 \times 0.667)}$$

$$\sigma_{T_2} = 6.09 \text{ T/m}^2$$

⊥ ARMADOS

CARGA DE DISEÑO (W)



$$W = 6.09 - 1.35 \times 1.5 - 0.25 \times 2.2 = 3.515 \text{ T/m}^2$$

MOMENTO FLEXIONANTE (M)

$$M = W l^2 \div 2 = 3.515 \times 1.125^2 \div 2$$

$$M = 2.224 \text{ T-m}$$

$$M_u \div bd^2 = 1.4 \times 2.224 \times 10^5 \div 100 \times 20^2 = 7.8 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p = 0.0026 \Rightarrow \dot{A}_s = 0.0026 \times 100 \times 20 = 5.20 \text{ cm}^2$$

#4 @ 25

REVISIÓN POR CORTANTE

$$V = Wl' = 3.515(1.125 - 0.20) = 3.251 \text{ TON}$$

$$V_u = 1.1V = 3.577 \text{ TON}$$

CORTANTE QUE RESISTE EL CONCRETO (V_c); COMO ELEMENTO ANCHO

$$V_c = 0.5FRbd\sqrt{f_c} = 0.5 \times 0.8 \times 100 \times 20 \sqrt{160}$$

$$V_c = 10119 \text{ Kg} > V_u = 3577 \text{ Kg}; \text{ BIEN}$$

ACERO POR CAMBIOS VOLUMÉTRICOS

$$\dot{A}_s = \frac{660 \times 25 \times 1.5 \times 100}{4200 \times 120} = 4.9 \text{ cm}^2$$

#3 @ 15
#4 @ 25

CONTRATRADE

$$M = Wl'^2 \div 10 = (4.394 - 0.275) 2.45^2 \div 10 = 2.472 \text{ T-m}$$

$$M_u \div bd^2 = 1.1 \times 2.472 \times 10^5 \div 25 \times 70^2 = 2.22 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p = 0.0026 \Rightarrow \dot{A}_s = 0.0026 \times 25 \times 70 = 4.55 \text{ cm}^2$$

3#4 (3.8 cm²)

2#6 (5.70 cm²) ✓

CORTANTE

$$V = Wl' \div 2 = 4.119(2.45) \div 2 = 5.046 \text{ TON}$$

$$V_u = 1.1 \times 5.046 = 5.551 \text{ Kg.}$$

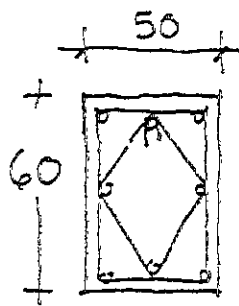
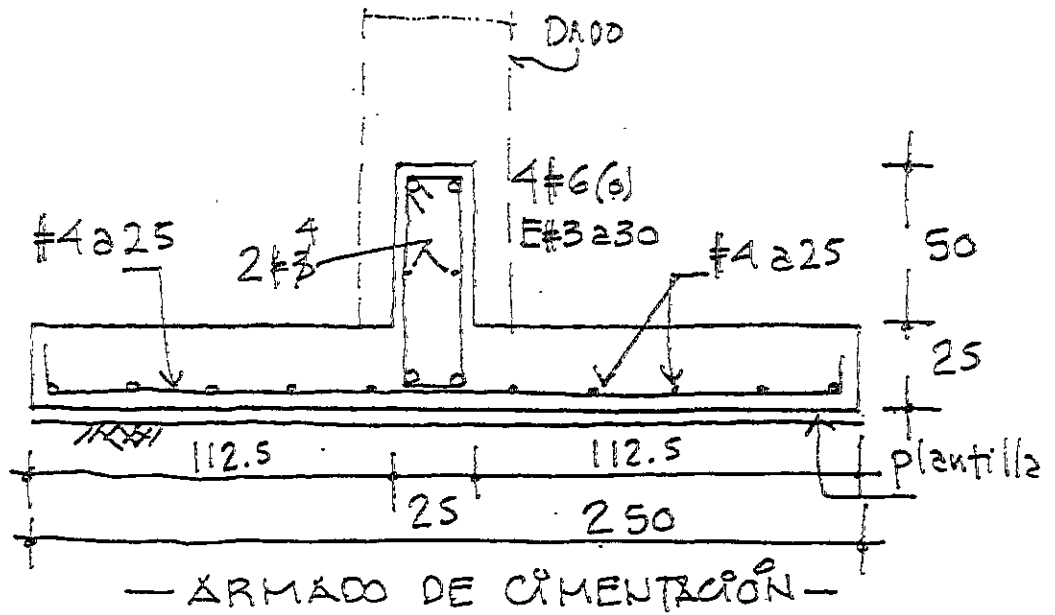
CORTANTE QUE RESISTE EL CONCRETO, V_c

$$\rho = \frac{5.70}{25 \times 70} = 0.0033 < 0.01$$

$$V_c = F_R b d (0.20 + 30 \rho) \sqrt{f'_c}$$

$$V_c = 0.8 \times 25 \times 70 (0.20 + 30 \times 0.0033) \sqrt{160}$$

$$V_c = 5272 \text{ Kg.}, \quad E \# 3 \text{ a } 30$$



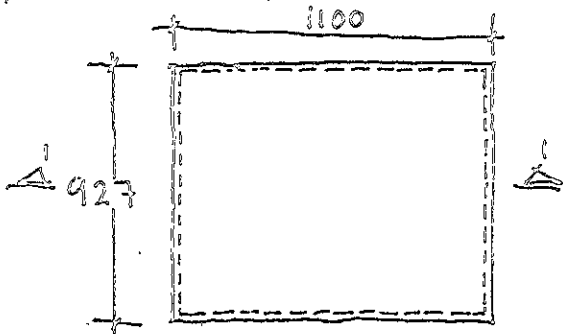
DADO

$$A_s = 0.005 \times 50 \times 55 = 13.75 \text{ cm}^2$$

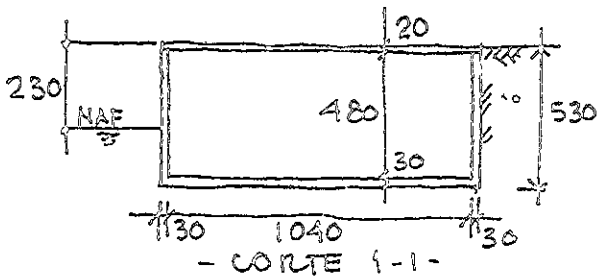
$$8 \# 6 (22.80 \text{ cm}^2)$$

$$E \# 3 \text{ a } 25$$

FOSA TANQUES DE ALMACENAMIENTO



- PLANTA -



- CORTE 1-1 -

DATOS:

$$\gamma_R = 1.5 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma_c = 2.2 \text{ T/m}^3$$

$$q_s = 1.5 \text{ T/m}^2$$

$$K_2 = 0.33$$

$$K_0 = 0.60$$

$$NAF = -2.30 \text{ m}$$

REVISIÓN POR FLOTACIÓN (TANQUES VACÍOS)

PESO DE LA FOSA (W_F)

$$W_F = [9.27 \times 11.00 \times 5.30 - 8.67 \times 10.40 \times 4.80] 2.2$$

$$W_F = 236.80 \text{ TON}$$

PESO DEL RELLENO INTERIOR (W_R)

$$W_R = [8.67 \times 10.40 \times 5.30 - 160.00] 1.5 = 476.84 \text{ TON}$$

PESO TOTAL (W)

$$W = W_F + W_R = 713.64 \text{ TON} \downarrow$$

$$FS = 713.64 \div (11 \times 9.27 \times 3) = 2.33$$

SUBPRESIÓN (S)

$$S = (11.00 \times 9.27 \times 3) = 305.91 \text{ t/m} \uparrow$$

✦ DISEÑO ESTRUCTURAL

MUROS LATERALES

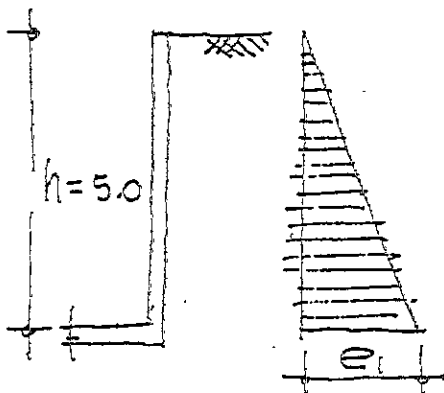
SE ANALIZARÁN COMBINACIONES DE CARGA:

1^o COMBINACIÓN: NAF. ABATIDO + EMPUJE DEL SUELO
SIN SOBRECARGA

2^o COMBINACIÓN: NAF. ABATIDO + EMPUJE PARCIAL
DEL SUELO, SIN SOBRECARGA

3^o COMBINACIÓN: NAF. -2.30 + SOBRECARGA.
FOSA CON RELLENO, CAJÓN
CERRADO

1^o COMBINACIÓN



EMPUJE (e_1)

$$e_1 = K_2 \gamma_s h = 0.33 \times 1.5 \times 5$$

$$e_1 = 2.475 \text{ t/m}$$

FUERZA (F)

$$F = 0.5 K_2 \gamma_s h^2 = 6.188 \text{ ton}$$

PUNTO DE APLICACIÓN (Y)

$$Y = h \div 3 = 1.67 \text{ m}$$

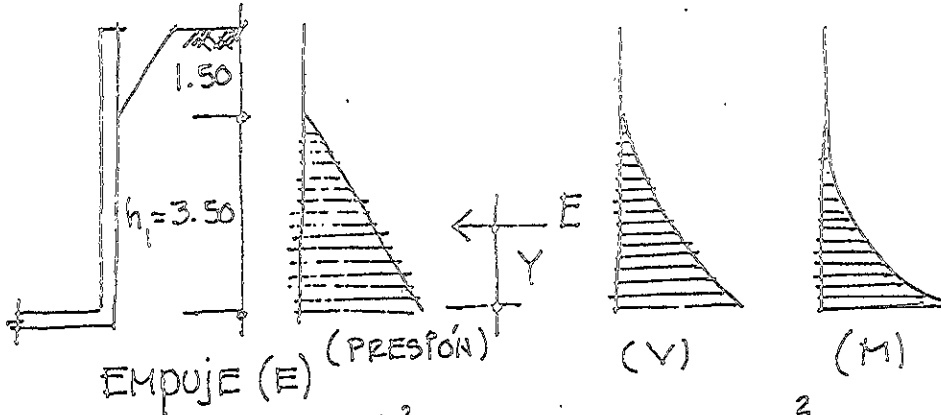
MOMENTO FLEXIONANTE MÁXIMO (M)

$$M = F \cdot Y = 6.188 \times 1.67 = 10.334 \text{ t-m}$$

FUERZA CORTANTE MÁXIMA (V)

$$V = 6.188 \text{ Kg}$$

2ª COMBINACIÓN



EMPUJE (E)

$$E = 0.5 \times K_a \gamma_3 h_1^2 = 0.5 \times 0.33 \times 1.5 \times 3.50^2 = 3.032 \text{ TON}$$

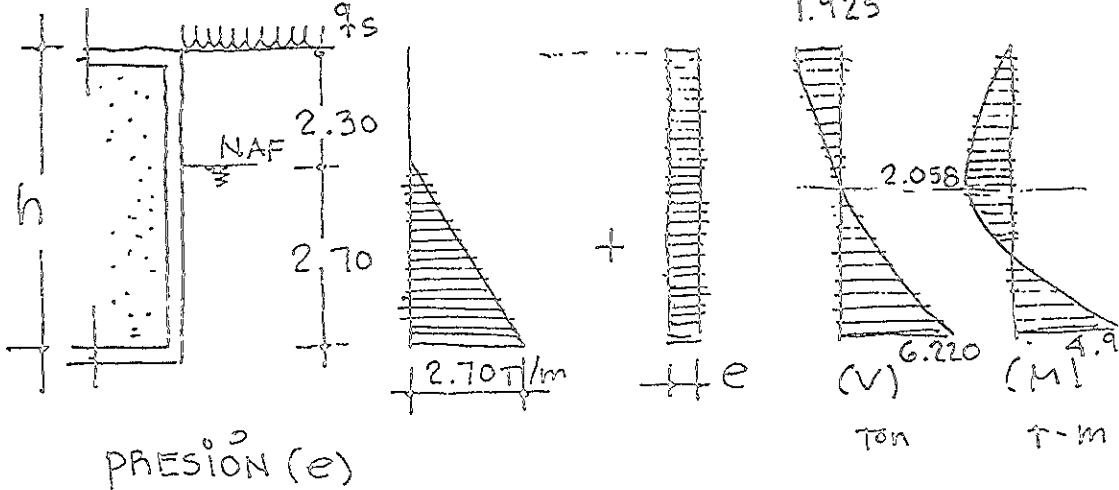
BRAZO DE PALANCA (Y)

$$Y = h_1 \div 3 = 3.50 \div 3 = 1.17 \text{ m}$$

MOMENTO FLEXIONANTE MÁXIMO (M)

$$M = E \cdot Y = 3.032 \times 1.17 = 3.547 \text{ T-M}$$

3ª COMBINACIÓN



PRESIÓN (e)

$$e = K_0 q_s = 0.60 \times 1.50 = 0.90 \text{ T/m}$$

ELEMENTOS MECÁNICOS

COMBINACIÓN	V (ton)	M+	M(-)
		(T-m)	(T-m)
1a	6.188	-	10.334
2a	3.032	-	3.547
3a	6.220	2.058	4.908

REVISIÓN DEL ESPESOR DEL MURO POR CORTANTE
FUERZA CORTANTE QUE RESISTE EL CONCRETO (V_c)

COMO ELEMENTO ANCHO

$$V_c = 0.5 F_R b d \sqrt{f'_c}$$

$$d = h - r$$

$$V_c = 0.5 \times 0.8 \times 100 \times 25 \sqrt{200} = 14142 \text{ Kg}$$

FUERZA CORTANTE MÁXIMA ÚLTIMA (V_u)

$$V_u = 1.4 \times 6220 = 8708 \text{ Kg} < V_c$$

Bien

ACERO DE REFUERZO POR FLEXIÓN

$$1a.- \frac{M_u}{bd^2} = \frac{1.4 \times 10.334 \times 10^5}{100 \times 25^2} = 23.14 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p = 0.0067 \Rightarrow A_s = 16.75 \text{ cm}^2 \therefore \#4 \text{ a } 8$$

$$2a.- \frac{M_u}{bd^2} = \frac{1.4 \times 3.547 \times 10^5}{100 \times 25^2} = 7.95 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p = 0.0026 \Rightarrow A_s = 6.50 \text{ cm}^2 \therefore \#4 \text{ a } 20$$

$$3_{2.-} \frac{M_U}{bd^2} = \frac{1.4 \times 4.908 \times 10^5}{100 \times 25^2} = 11 \text{ Kg/cm}^2$$

$$p = 0.0026 \Rightarrow A_s = 6.50 \text{ cm}^2 \therefore \#4 \text{ a } 20$$

ACERO DE REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMÉTRICOS

$$A_s = \frac{660 X}{f_y (100+X)} \times 100 \times 1.5 = \frac{660 \times 30}{4200 (130)} \times 150 = 5.44 \text{ cm}^2$$

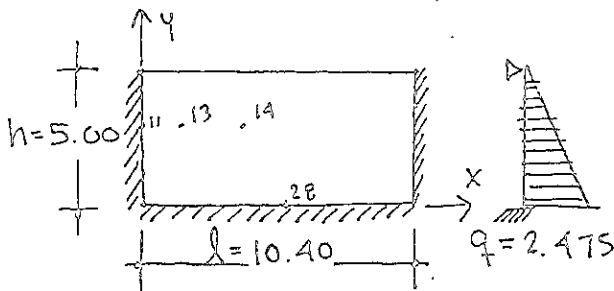
POR SER $X = 30 \text{ cm} > 15 \text{ cm}$; COLOCAMOS EL ACERO DE REFUERZO EN DOS CARAS;

$$S_{\#3} = \frac{100 \times 0.71}{0.5 \times 5.44} = 26 \text{ cm}$$

$$S_{\#4} = \frac{100 \times 1.27}{2.72} = 47 \text{ cm}$$

PROPONEMOS

REVISANDO EL MURO PERIMETRAL PARA LA COMBINACIÓN DE CARGAS, CONSIDERANDO EL EFECTO DE PLACA



$$m = 10.40 \div 5.00 = 2.08$$

$$M_{x_i} = \text{COEF}_{x_i} q l^2$$

$$M_{y_i} = \text{COEF}_{y_i} q h^2$$

TABLA DE R. BARES 1.82

$$M_{x_i} = \text{COEF}_{x_i} (2.475)(10.40)^2 = \text{COEF}_{x_i} (267.70)$$

$$M_{y_i} = \text{COEF}_{y_i} (2.475)(5.00)^2 = \text{COEF}_{y_i} (61.88)$$

MOMENTOS FLEXIONANTES MÁXIMOS (M_{x_i}, M_{y_i})

(-) $M_{x_{11}} = 0.00724 \times 267.70 = 1.938 \text{ T-m}$

(+) $M_{x_{13}} = 0.00245 \times 267.70 = 0.656 \text{ T-m}$

(+) $M_{y_{14}} = 0.0259 \times 61.88 = 1.603 \text{ T-m}$

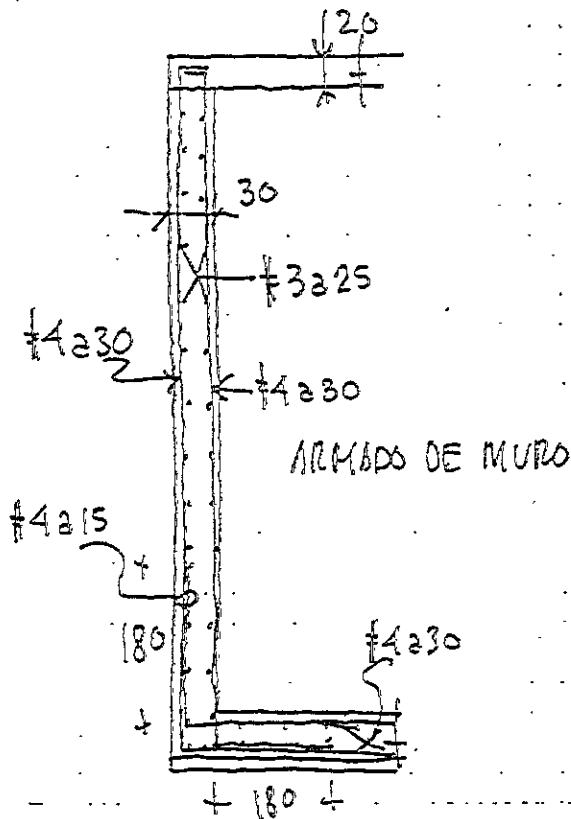
(-) $M_{y_{28}} = 0.0593 \times 61.88 = 3.669 \text{ T-m}$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{1.4 \times 3.669 \times 10^5}{100 \times 25^2} = 8.2 \text{ Kg/cm}^2$$

$p = 0.0026 \Rightarrow A_s = 6.5 \text{ cm}^2$; #4 @ (20) 30

$p_{2/2} \quad p = 0.0022 \Rightarrow A_s = 5.5 \text{ cm}^2$; #4 @ 23

o #3 @ 13



A.2.5 IMPACTO AMBIENTAL

La metodología para la identificación de impactos ambientales que se pueden producir por la construcción y operación de la Estación de Servicio "Vía Morelos y Avenida Santa Clara" consistió, en el método de matriz de Leopold modificada para el proyecto. Mediante esta matriz se miden las relaciones de causa representadas por las acciones a realizar y sus efectos sobre los componentes del ambiente.

La matriz de Leopold para la etapa de preparación del sitio y construcción consistió en 10 acciones a realizar y 17 componentes del ambiente que se verán modificados, con lo que se analizaron 170 interacciones; mientras que en la etapa de operación consistió en 7 acciones a realizar y 10 componentes del ambiente que se verán modificados, con lo que se analizaron 70 interacciones.

A.2.5.1 EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

A.2.5.1.1 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION

En esta etapa se identificaron 18 impactos ambientales negativos y 23 impactos positivos, en el primer caso los elementos del ambiente que se verán afectados serán el suelo, atmósfera y las vialidades; las acciones que mayormente afectarán serán el movimiento de tierras, acarreo de material y la pavimentación. Los impactos positivos en esta etapa serán sobre el aspecto económico y por la construcción de jardines.


A.2.5.1.2 ETAPA DE OPERACION

En la etapa de operación 11 impactos de tipo negativo y 4 positivos; los elementos del ambiente que se verán afectados en el primer caso son: el agua, suelo, atmósfera, fauna, vialidades y el tráfico vehicular.

Una vez identificados y evaluados los impactos tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto de Estación de Servicio, se concluyó que los impactos negativos que se pueden presentar serán de baja intensidad, puntuales, a mediano plazo, temporales y con medidas de mitigación; mientras que los impactos positivos serán de la misma importancia.

Los resultados de la identificación de impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la Estación de Servicio "Vía Morelos & Avenida Santa Clara" se muestran a continuación en las siguientes matrices:

ELEMENTOS		MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																							
		ELEMENTOS A SER IMPACTADOS																							
ELEMENTOS		Proyecto: Estación de Servicio																							
		AGUA		SUELO		ATM		VEGETACION		FAUNA		PAISAJE		SOCIO-ECONOMICO											
		Escorrentías	Usos	Nivel Freático	Profundidad	Estructura	Permeabilidad	Calidad del aire	Ruido	Abundancia	Cobertura	Fisnomía	Fauna nociva	Hábitos de la fauna	Abundancia	Territorio visual	Calidad visual	Validades	Economía	Empleo	Servicios	Valor del suelo	Uso del suelo	Accidentes	
EVENTOS	FASE DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION																								
	Mov. de Tierras																								
	Acarreo de Mat.																								
	Nivelación																								
	Plataformas																								
	Edificación																								
	Pavimentación																								
	Acabados																								
Jardinería																									
Limpieza gral.																									

 Benéfico
  Adverso

ELEMENTOS		MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																							
		ELEMENTOS A SER IMPACTADOS																							
Proyecto: Estación de Servicio		AGUA		SUELO		ATM		VEGETACION		FAUNA		PAISAJE		SOCIO-ECONOMICO											
EVENTOS		Escorrentamientos	Usos	Calidad	Profundidad	Estructura	Permeabilidad	Calidad del aire	Ruido	Abundancia	Cobertura	Fisonomía	Fauna nociva	Habitos de la fauna	Abundancia	Territorio visual	Calidad visual	Verdades	Economía	Empleo	Servicios	Valor del suelo	Tráfico	Accidentes	
Venta Combustible																									
Consumo de agua																									
Energía eléctrica																									
Tráfico vehicular																									
Tráfico peatonal																									
Residuos sólidos																									
Mantenimiento																									

Benéfico Adverso

ELEMENTOS		MATRIZ DE EVALUACION CUALITATIVA																						
		Fase: Preparación del Sitio y Construcción								Proyecto: Estación de Servicio														
FACTORES	Signo	ELEMENTOS A SER IMPACTADOS																						
		AGUA		SUELO		ATM		VEGETACION		FAUNA		PAISAJE		SOCIO-ECONOMICO										
		Usos	Nivel Práctico	Profundidad	Estructura	Permeabilidad	Calidad del aire	Ruido	Abundancia	Cobertura	Fisnomia	Fauna noctiva	Hábitos de la fauna	Abundancia	Territorio Visual	Calidad Visual	Validades	Economia	Empleso	Servicios	Valor del suelo	Uso del suelo	Accidentes	
Benéfico																								
Adverso																								
Baja																								
Media																								
Alta																								
Muy Alta																								
Puntual																								
Parcial																								
Extenso																								
Crítico																								
Largo Plazo																								
Medio Plazo																								
Inmediato																								
Crítico																								
Fugaz																								
Temporal																								
Perifoneo																								
Permanente																								
Corto Plazo																								
Medio Plazo																								
Largo Plazo																								
Inversible																								
Irrecuperable																								
En Proyecto																								
En Obra																								
En Función																								
Sin Posibilidad																								
Medidas Correctoras																								
Importancia																								
Por Concepto																								
Por Grupo																								

A.2.5.2 MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

A.2.5.2.1 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

- Se humedecerá el suelo durante el movimiento de tierras y se construirá una barda que servirá para amortiguar el ruido que se genere, la cual será demolida al final de la etapa de preparación del sitio.

A.2.5.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCION

- El almacén de materiales de construcción será construido con material de láminas y tabiques y se desmantelará completamente al finalizar la obra civil.
- El traslado de los materiales de construcción se realizará en vehículos que portarán una lona cubriendo los materiales.
- Se utilizarán equipos y maquinaria que hayan cumplido con el programa de verificación de emisión de contaminantes.
- Se humedecerá el suelo, en las áreas de construcción, esto con el fin de reducir el movimiento de partículas sólidas en suspensión.
- Se pondrán señales que indique la construcción de la obra.
- Se utilizará el equipo de seguridad adecuado para todas las actividades que se realicen en esta etapa.
- Se supervisará todo el proceso de construcción.
- Otras medidas se describen detalladamente en el apartado de medidas de seguridad y operación para minimizar riesgos.

A.2.5.2.3 ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

- En la etapa de operación se respetarán las disposiciones que marca PEMEX para la operación de estaciones de servicio, los lineamientos que marcan las Normas Oficiales Mexicanas NOM 092-ECOL-1995 y NOM-093-ECOL-1995, además todas las disposiciones que marque la Comisión Metropolitana para el Control de la Contaminación, la Dirección Estatal de Protección Civil, y la Dirección de Ecología del Estado de México.
- Se sembrarán las siguientes especies que crecen en la urbe de la ciudad de México y presentan resistencia a la contaminación en las áreas verdes de la Estación de Servicio.

<i>Ainus acuminata</i> ssp. <i>arguta</i>	Aliso, elite
<i>Ainus acuminata</i> ssp. <i>glabatra</i>	Aliso, elite
<i>Dendropanax arboreus</i>	Hoja fresca, palo santo
<i>Oreopanax peltatus</i>	Papaya cimarrona
<i>Oreopanax echinops</i>	Mano de león
<i>Oreopanax xalapensis</i>	Mano de tigre
<i>Talauma mexicana</i>	Magnolia

Las especies mencionadas presentan características aptas para la Estación de Servicio, su sistema foliar es perennifolio, lo que reduciría notablemente las dificultades que la caída de hojas causa al tapar el sistema de alcantarillado y por otro parte disminuiría la quema de hojas secas.

A.2.6 ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

Debido a que no existe ningún proceso de producción, dentro de la Estación de Servicio y el transporte de gasolinas es realizado por PEMEX, únicamente existen riesgos en las áreas de almacenamiento de combustible, cuando hay un derrame o un incendio.

La clasificación de las áreas antes mencionadas de acuerdo a las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994² y los códigos internacionales vigentes como el National Fire Protection Association No. 30 A, es la siguiente:

La Estación de Servicio es un lugar donde se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, cuando son transferidos de un recipiente a otro, por lo que están clasificadas dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

Grupo D, clase I, división 1

Incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro y sus características son las siguientes:

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

Áreas en las cuales la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas.

Áreas en las cuales por falla de equipo de operación podrían fugarse gases o vapores inflamables hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Grupo D, clase I, división 2

Incluye sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables pero en los cuales, a juicio de la autoridad correspondiente llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente o en caso de operación inadecuada del equipo, teniendo las siguientes características:

Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables pero en los que estos líquidos o gases se encuentran normalmente dentro de

² Exama SEMIP Secretaría de Energía, Minas e Industria Paralela.

recipientes o sistemas cerrados, de los cuales pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental o en caso de operación anormal del equipo.

Áreas adyacentes a una clase I, división 1 en la cual las concentraciones peligrosas de gases o vapores podrían comunicarse.

A.2.6.1 ÁREAS PELIGROSAS Y SU CLASIFICACION DENTRO DE LA ESTACION DE SERVICIO

A.2.6.1.1 DISPENSARIOS

Se considera dentro de la división 1, al volumen encerrado dentro del dispensario y al que se extienda hasta 50 cm., en todas direcciones a partir de la cubierta exterior del mismo, así como en sentido vertical hasta una altura de 120 cm., a partir del nivel de la base.

Se considera dentro de la división 2, al volumen comprendido hasta 600 cm., medidos en sentido horizontal a partir de la cubierta exterior del dispensario y una altura de 50 cm., a partir del nivel de la base.

Se considera como dentro de la clase I, división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de un metro y con el centro alrededor del extremo de la manguera despachadora del dispensario.

A.2.6.1.2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Se considera dentro de la división 2, a un volumen cilíndrico de 150 cm., de radio con centro en las boquillas de los depósitos enterrados. Esta área de la división 2 se extiende además horizontalmente, hasta 800 cm., de distancia de la fuente de peligro y una altura de 50 cm., sobre el piso.

Alrededor de la bocas de ventilación de los tanques se debe considerar un cubo de la división 1, de 200 cm., de lado, encerrado en otro cubo de la división 2, de 300 cm., de lado.

A.2.6.1.3 VENTILAS DE TANQUES

Se considera como un lugar clase I, división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de un metro y con el centro en el punto de descarga de cualquier ventila, y como división 2, al volumen comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm., de volumen de radio a partir del mismo punto de referencia.

A.2.6.1.4 FOSAS Y TRINCHERAS

Todas las fosas, trincheras, zanjas y en general las depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, deberán considerarse como áreas de la división 1.

A.2.3.2 EVENTOS DE RIESGO

Los eventos de riesgo se presentan en la Tabla A-1 y en la Tabla A-2 Riesgos potenciales por derrame y sus efectos en la Estación de Servicio.

EQUIPO /INSTALACION	CAUSA	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE SEGURIDAD
1) Area de almacenamiento bocatoma de recepción de combustible del autotanque al tanque de almacenamiento	1) Falso acoplamiento de la conexión a bocatoma de llenado del tanque de almacenamiento 2) Presurización del sistema de descarga del autotanque. 3) Mangueras, válvulas y conexiones en mal estado del autotanque. 4) Autotanque fuera de zona de descarga. 5) No desconectar mangueras y cables de tierra física.	1) Formación de charcos del combustible derramado, posible formación de incendio al entrar en contacto directo con cualquier fuente de ignición.	1) Aplicar medios de seguridad y operaciones correspondientes 2) Supervisar y verificar continuamente el sistema de descarga del autotanque en recepción y descarga de combustible. 3) Verificar metodología de recepción y descarga de combustible por personal de la Estación de Servicio y despachador a autotanque.
2) Area de dispensario múltiple, 4 tomas.	1) Imprudencia del consumidor y del despachador de la Estación de Servicio. 2) Choque contra dispensario por imprudencia del consumidor o robo de combustible por el mismo.	1) Daño y desprendimiento de conexiones de manguera y pistola. 2) Pérdida total o parcial del dispensario.	1) Colocar guarnición de hierro al frente de la isla. 2) Supervisar continuamente al consumidor. 3) Avisar al supervisor de situaciones de emergencia.

Tabla A-1 Riesgos potenciales por derrame y sus efectos en la Estación de Servicio

EQUIPO /INSTALACION	CAUSA	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE SEGURIDAD
1) Area de almacenamiento bocatoma de recepción de combustible del autotanque al tanque de almacenamiento	1) Condiciones atmosféricas específicas (tormenta eléctrica). 2) Chispa por registro y conexiones eléctricas en mal estado. 3) Fuente de ignición dentro de sus límites de explosividad.	1) Destrucción total o parcial del autotanque.	1) Evitar descargar producto del autotanque en condiciones inseguras. 2) Revisar y dar mantenimiento a conexiones y registros eléctricos para evitar una condición insegura. 3) Colocar y fijar letreros de advertencia en la maniobra de descarga y recepción de productos.
2) Area de dispensario múltiple, 4 tomas.	1) Conexiones y registros eléctricos en mal estado. 2) Fuente de ignición dentro de límites de explosividad.	1) Pérdida total o parcial del dispensario y accesorios.	1) Revisión y mantenimiento de instalaciones eléctricas. 2) Colocar letreros para evitar fuego en el área del dispensario.

Tabla A-2 Riesgos potenciales por incendio y sus efectos en la Estación de Servicio

Las situaciones descritas en las Tablas A-1 y A-2 se pueden dar por:

- Operación no adecuada del equipo de la Estación de Servicio.
- Falla del equipo y/o instalaciones de la Estación de Servicio, debido a desgaste, instalación inadecuada, defectos de fabricación, falta de mantenimiento.
- Accidente (choque de un vehículo contra la Estación de Servicio o con otro vehículo).
- Negligencia y descuido, por parte de los consumidores (automovilistas) y operadores de la Estación de Servicio.

- Debido a fenómenos naturales de intensidad muy alta, (Sismos, tormentas eléctricas, etc.; los cuales pueden provocar alguno de los anteriores).
- Debido a situaciones extraordinarias, como vandalismo, estado de guerra, sabotaje, robo, etc.

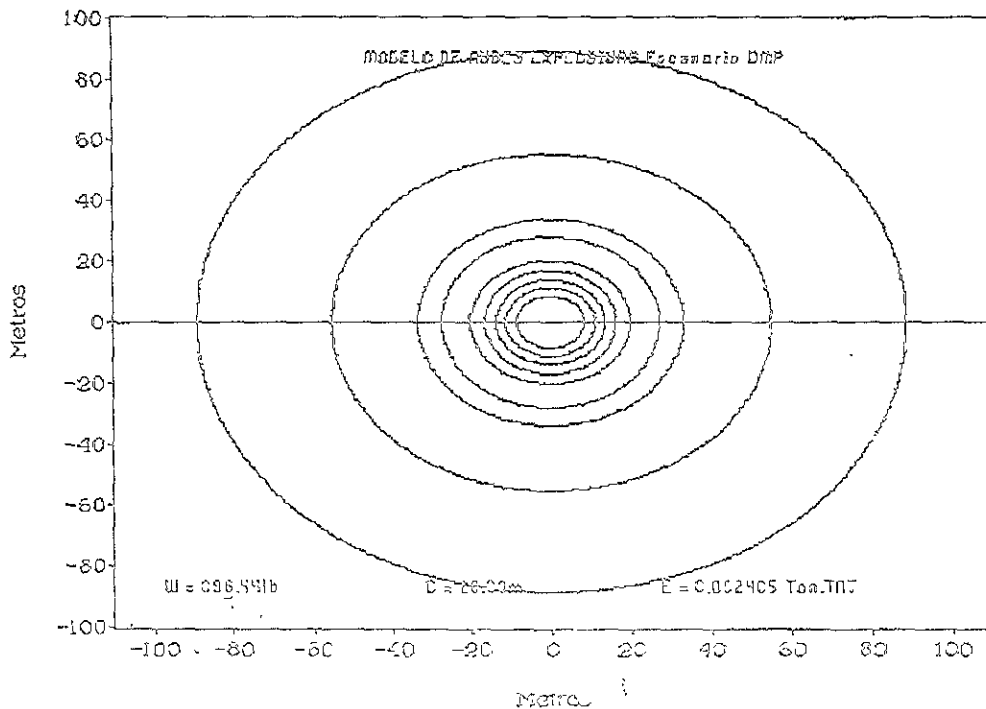
A.2.6.3 RIESGO DE EXPLOSION

Una explosión puede presentarse cuando existe infiltración de hidrocarburo al subsuelo con la consecuente formación de vapores orgánicos volátiles que pueden transportarse a la superficie e incorporarse a la atmósfera, situación que es poco factible, ya que se instalarán tanques y tuberías de doble pared con detector de fugas. La posibilidad de formación de nubes de vapores explosivos en el caso de hidrocarburos almacenados inadecuadamente, también es mínima debido al sistema de recuperación de vapores. En el diagrama del Plano V-30 y V-31 se indican las zonas de riesgo en caso de explosión.

MODELO DE NUBES EXPLOSIVAS

Nota: La calidad de imagen del siguiente gráfico es resultado del programa Modelo Atmosférico para Simulación de Contaminación y Riesgos Industriales (SCRI) versión 2.0.

BENZINA, MOTOR SPIRIT



A.2.6.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y OPERACION PARA MINIMIZAR RIESGOS

A.2.6.4.1 SUPERVISION

La Estación de Servicio mantendrá sus instalaciones de acuerdo con las "Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción para Estaciones de Servicio Urbanas", vigente, para lo cual PEMEX-Refinación llevará a cabo con personal técnico especializado, visitas periódicas para determinar cuáles son los trabajos que se necesiten efectuar para corregir anomalías y conservar durante la operación de la Estación de Servicio, las condiciones de seguridad y limpieza que establece dicho manual.

A.2.6.4.2 CAPACITACION

Se mantendrá un programa de capacitación continua en el que deberá participar todo el personal de la Estación de Servicio.

A.2.6.4.3 MANTENIMIENTO

Se proporcionará continuamente mantenimiento preventivo y correctivo a todas las instalaciones de la Estación de Servicio.

A.2.6.4.4 SEÑALIZACION

Se instalarán señalizaciones que proporcionen a consumidores y empleados la información necesaria sobre la operación de la Estación de Servicio, las restricciones que se deben respetar al encontrarse dentro de la misma y la ubicación de los dispositivos de seguridad así como de las zonas consideradas de riesgo y/o peligrosas.

A.2.6.4.5 SISTEMA DE DRENAJE

La Estación de Servicio contará con redes separadas de drenaje de aguas negras, aguas pluviales y aguas aceitosas, donde se incluirán trampas de combustibles, areneros, registros y rejillas de acuerdo a las "Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio", vigente de PEMEX-Refinación.

A.2.6.4.6 DRENAJE PLUVIAL Y ACEITOSO

Colectará mediante rejillas distribuidas en la zona de despacho y almacenamiento, el agua pluvial y en su caso, los posibles derrames de combustible y desechos aceitosos. Estos últimos se conducen a la trampa de combustibles, donde se deben recuperar los residuos de hidrocarburos diariamente para que no se descarguen al drenaje municipal. La trampa de combustibles se conservará libre de azolve para que el flujo de descarga sea normal.

A.2.6.4.7 SANITARIO

Este drenaje se conectará al drenaje general de la Estación de Servicio después de la trampa de combustibles, también se mantendrá libre de azolve y se limpiará una vez por semana como mínimo.

Nunca se mezclarán los drenajes de líquidos pluviales y aceitosos con los sanitarios.

Las aguas que sean vertidas al drenaje municipal estarán libres de grasas y aceites y los parámetros de descarga se ajustarán a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-067-ECOL-1995, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal.

A.2.6.4.8 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

A.2.6.4.8.1 VALVULAS DE PRESION / VACIO

Dispositivos que evitan sobre presión al llenado y vacío, al momento de vaciar el tanque. Estas válvulas están provistas de arrestador de flama integrado mismo que se localiza en los tanques de almacenamiento.

A.2.6.4.8.2 SISTEMA DE TIERRAS

Cada una de las instalaciones que integran el conjunto "Estaciones de Servicio", está diseñado para conectarse a la red general de tierras a fin de evitar acumulación de cargas estáticas, fallas por aislamiento y descargas atmosféricas.

A.2.6.4.8.3 INSTALACIONES ELECTRICAS

Son a prueba de explosión, se utiliza tubo conduit rígido metálico roscado de pared gruesa cédula 40 y los receptáculos y clavijas de los aparatos o instrumentos contarán con un elemento para conectarse a tierra, así como las extensiones de alumbrado y todo el equipo que posea contactos o dispositivos capaces de producir arco eléctrico y/o altas temperaturas todo esto conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994.

A.2.6.4.8.4 REJILLAS COLECTORAS

Son diseñadas para captación de aguas de lavado y posibles derrames de combustibles; estas se localizan en las áreas de:

Despacho
Almacenamiento
Patio

A.2.6.4.8.5 TRAMPA DE COMBUSTIBLES

El volumen de aguas recolectadas en las áreas de despacho y patios de la Estación de Servicio, son conducidas rigurosamente por el sistema eliminador de combustibles o trampas de combustibles, con el objeto de eliminar y no aportar aguas aceitosas al colector municipal.

A.2.6.4.8.6 SISTEMA DE MEDICION AUTOMATICO EN TANQUES

Sistema electrónico de control de inventarios con los correspondientes accesorios para la dirección de fugas de combustibles a nivel de subsuelo. Este dispositivo se localiza en el área de tanques de almacenamiento.

A.2.6.4.8.7 POZOS DE OBSERVACIÓN

Se instalan con el objeto de monitorear fugas de los tanques enterrados. Dichos pozos se localizan bajo excavación en el área de tanques de almacenamiento.

A.2.6.4.8.8 SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES

Es un conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos especialmente diseñados para recuperar y evitar la emisión de vapores de gasolinas, producidos en las operaciones de transferencia de este combustible en las estaciones de servicio, que de otra manera serían emitidos libremente a la atmósfera. El control de las emisiones en las estaciones de servicio se divide en dos fases denominadas fase I y fase II.

Fase I Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante su transferencia del autotanque al tanque de almacenamiento de combustibles de la Estación de Servicio. Los vapores recuperados son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque y finalmente se llevarán a la terminal de distribución de PEMEX – Refinación para su tratamiento.

Fase II Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante su transferencia del tanque de almacenamiento al tanque de combustible de los automóviles consumidores

A.2.6.4.8.9 RESIDUOS SOLIDOS

Los residuos no peligrosos (papejería, empaques, etc.), serán previamente confinado en un contenedor preestablecido dentro de la Estación de Servicio, serán recolectados por el Servicio Municipal de Recolección y su disposición será responsabilidad del Municipio.

Los residuos peligrosos (latas de aceite vacías, estopas impregnadas de hidrocarburos, etc.), serán depositados en tambos de 200 litros para posteriormente ser recolectados por una empresa registrada ante el Instituto Nacional de Ecología para realizar esta actividad.

La clasificación de los residuos peligrosos y no peligrosos se realiza de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1994.

Otros dispositivos de seguridad se muestran en las Tablas A-3 Dispositivos de seguridad en área de almacenamiento y la Tabla A-4. Dispositivos de seguridad en área de despacho de combustible.

Tanques de Almacenamiento	Bomba sumergible <ul style="list-style-type: none"> o Caja de Conexiones a prueba de explosión o Sello eléctrico o Conducir a detector de fugas en tanque siguiente o Conducir a tablero de control en cuarto eléctrico (para detector de fugas).
	Monitoreo de espacio anular <ul style="list-style-type: none"> o Caja de Conexiones a prueba de explosión o Sello eléctrico
	Dispositivo de llenado <ul style="list-style-type: none"> o Válvula de sobrellenado o Tubo de llenado de aluminio o Tubo de acero al carbón
	Conexión de retorno de vapores y venteo <ul style="list-style-type: none"> o Registro para retorno de vapores o Adaptador para recuperación de vapores y tapa o Conexión rígida o junta giratoria o Línea de venteo de fibra de vidrio o Boquilla en tanque o Válvula de flotador para retorno de vapores y venteo
	Instalación del sistema de medición <ul style="list-style-type: none"> o Caja de conexiones a prueba de explosión o Sello eléctrico o Registro para sistema de medición o Tuerca de sujeción en fondo del tanque o Flotador para agua o Flotador para producto

Tabla A-3 Dispositivos de seguridad en área de almacenamiento.

Suministro de producto y recuperación de vapores	<ul style="list-style-type: none"> • Dispensario • Conexión para recuperación de vapores • Pistoia para despacho de producto con recuperación de vapor • Bomba jet y válvula antirecircularora de vapores • Módulo de abastecimiento • Tubería de recuperación de vapor • Conexión flexible • Tubería de suministro de producto
Dispensario	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de abastecimiento • Válvula presión / vacío • Líneas de recuperación de vapores • Línea de gasolina Magna Sin, Premium • Suministro de producto y recuperación de vapor
Válvula de corte rápido (shut-off)	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de recuperación de vapor • Tubería de suministro de producto • Conexión rígida • Módulo de abastecimiento • Conexión flexible

Tabla A-4 Dispositivos de seguridad en área de despacho de combustible.

A.2.6.5 PROGRAMA PARA PREVENCION DE ACCIDENTES (PPA) PARA LA ESTACION DE SERVICIO

Los riesgos probables y las medidas de mitigación se mencionaron en el estudio de riesgo ambiental, por lo que a continuación se presenta el Plan de Contingencias.

A.2.6.5.1 PLAN DE CONTINGENCIAS PARA LA ESTACION DE SERVICIO

El plan de contingencia es el procedimiento específico de respuesta a emergencias.

En general en caso de emergencia se debe seguir los siguientes pasos:

- a) Mantener la calma.
- b) Avisar a la persona que tomará el mando.
- c) Informar sobre:
 - Areas implicadas
 - Tipo de incidente (Fuga, incendio, derrame, explosión, otros)
 - Sustancia implicada (Gasolina, diesel, aceite, etc.)
 - Personas afectadas
 - Daños materiales
 - Acciones iniciadas

- d) Actuar si es necesario con los medios disponibles.
- e) Evitar actividades que puedan generar riesgos innecesarios.

Las acciones de atención o respuesta en todos los casos de emergencias deberán ser dirigidas por el Gerente de Estación de Servicio fungiendo como el coordinador general o en su caso por el encargado en turno.

Para el óptimo desempeño de las acciones del Plan de Contingencias la Estación de Servicio debe contar con:

a) Capacitación adecuada de todo el personal de la Estación de Servicio, la cual incluirá:

- o Conocimiento completo y detallado de la operación de la Estación de Servicio.
- o Conocimientos de las sustancias y materiales que se utilizan, así como el manejo de las mismas.
- o Conocimiento del manejo adecuado del equipo e instalaciones de la Estación de Servicio.
- o Conocimiento de las características, manejo y ubicación del equipo de seguridad y para la prevención y/o mitigación de accidentes.
- o Conocimiento del Programa de Prevención de Accidentes y del Plan de Contingencias.
- o Conocimiento de los procedimientos para solicitar ayuda a Instituciones de apoyo.
- o Técnicas de control personal en casos de emergencias.
- o Realización de simulacros para el dominio de las técnicas.

b) Elementos necesarios:

- o Accesorios adecuados para laborar (uniformes de algodón, zapatos antiderrapantes, etc.)
- o Organigrama para las acciones del Plan de Contingencias.
- o Rufas de evacuación perfectamente definidas.
- o Centros de reunión y de conteo, así como áreas de seguridad.
- o Medios de comunicación suficientes (líneas telefónicas, radios, etc.).
- o Plantas generadoras de energía eléctrica.
- o Sistema de paros automáticos, extintores, y señalizaciones de los mismos.

A.2.6.5.2 ACCIONES GENERALES A SEGUIR PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES DE EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia que se consideran como más importante son:

- Fugas de combustible
- Derrames de combustible
- Incendio
- Explosión

Las acciones que se sugiere seguir en caso de situación de emergencia en la Estación de Servicio son las siguientes:

- 1) Identificar el lugar exacto del siniestro, activar el botón de paro de emergencia.
- 2) Comunicar y coordinar al personal de la Estación de Servicio.
- 3) Coordinar la evacuación de la Estación de Servicio.
- 4) Averiguar si hay heridos y atenderlos.
- 5) Coordinar actividades encaminadas a evitar mayores consecuencias.
- 6) Alejar las fuentes de ignición (chispas, automóviles, etc.) y sustancias inflamables o explosivas, cercanas al área del incidente.
- 7) Informar a las autoridades de Protección Civil y en su caso solicitar ayuda a las Instituciones de apoyo y delegar el mando al director del cuerpo de bomberos.
- 8) Mantenerse en un área segura y cercana para proporcionar apoyo a las instituciones de ayuda externa.
- 9) Informar al corporativo de estaciones de servicio.
- 10) Al finalizar la emergencia, notificar el fin de la misma.
- 11) Coordinar la limpieza del área afectada.
- 12) Elaborar el reporte de lo sucedido y hacerlo llegar a quien corresponda.
- 13) Elaborar una estimación de daños.
- 14) Realizar las composturas de las instalaciones.
- 15) Realizar pruebas del funcionamiento del equipo.
- 16) Coordinar el retorno a condiciones normales de operación.
- 17) Evaluar el accidente y revisar los planes de prevención.

A.3 ANTEPROYECTO

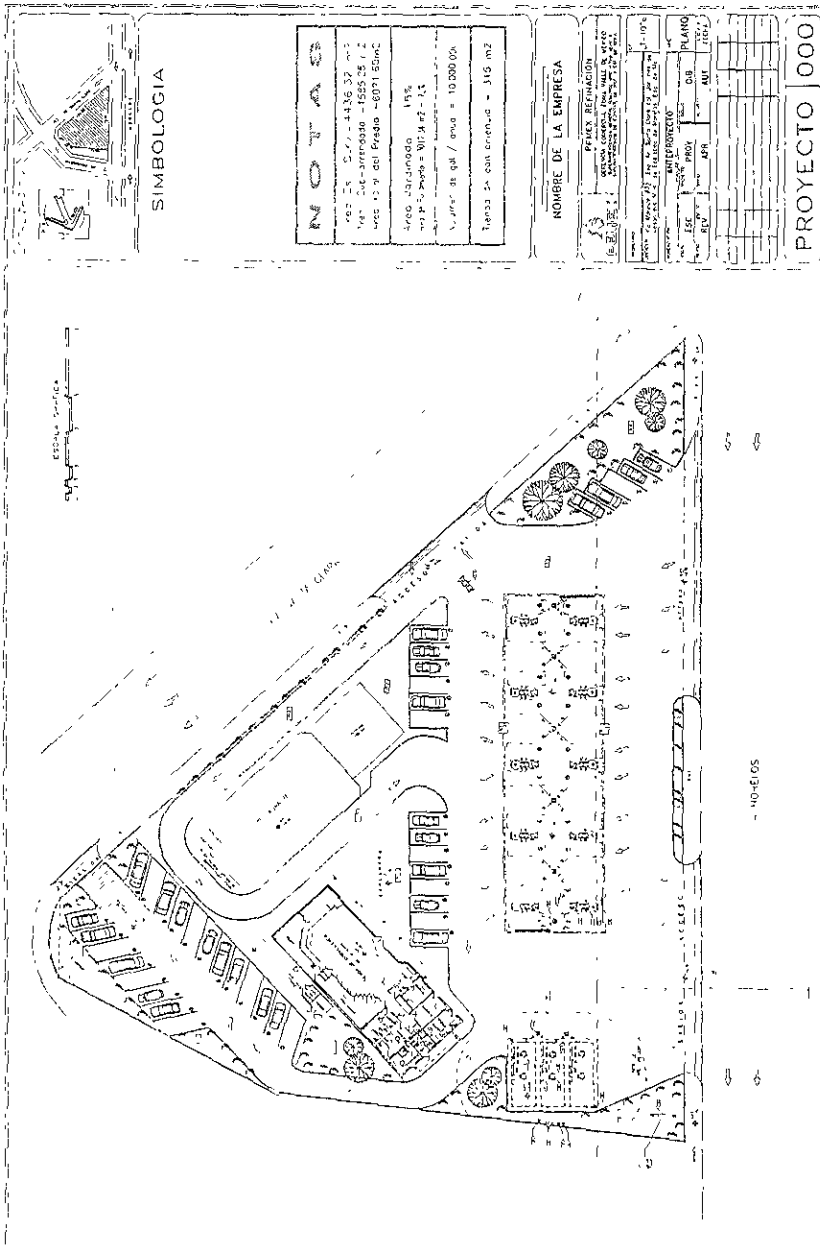


Figura A-7 Anteproyecto para la Estación de Servicio, adecuado para ser presentado ante Pemex-Refinación.

A.3 PROYECTO EJECUTIVO

A continuación, se presentan los planos que integran un proyecto ejecutivo típico para una Estación de Servicio urbana.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO	AUTORIZADO
1	2/10/93	Se realiza autorización para trámite comercial DSA			

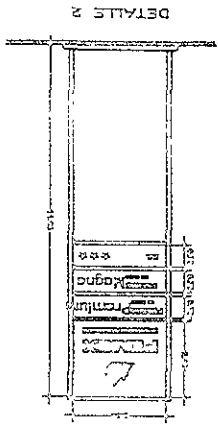
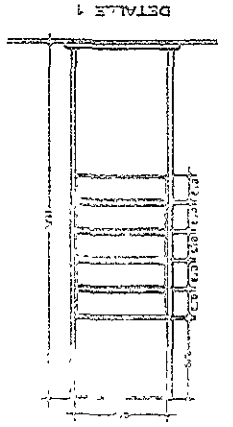
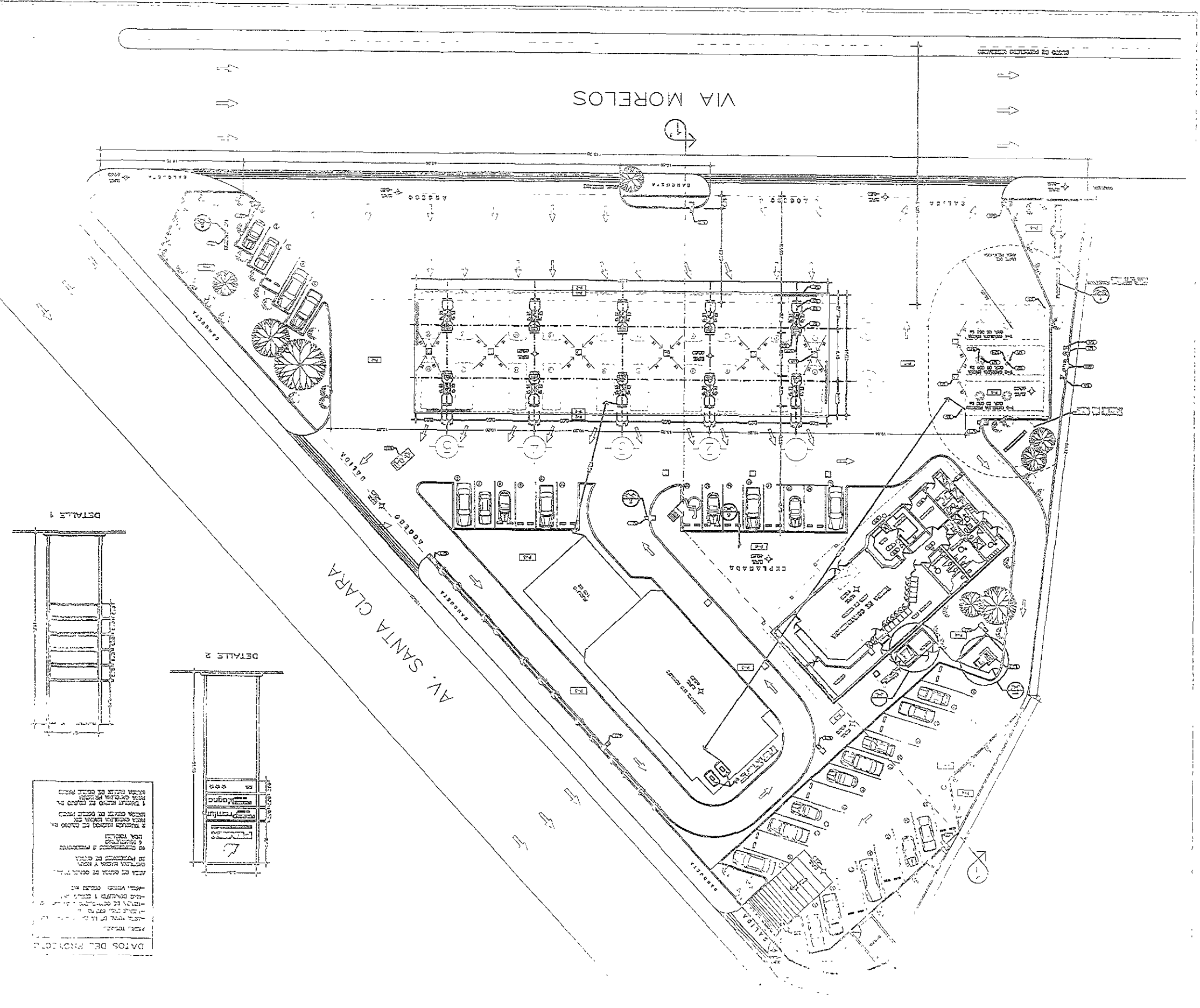
ESCALA	PROYECTO	CLIENTE
1:200	D. K. P.	COMERCIAL

CONVENIO	PROYECTO	CLIENTE
	D. K. P.	COMERCIAL

PEMEX
 ORGANIZACION COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS
 PLANTACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 EN LA FACILIDAD DE MANRIQUELA
 PEMEX REFINACION

- PAVIMENTOS**
- P-1 FRASE DE CONCRETO DE 15 cms DE ESPESOR, ARMADO CON VARILLA (EN ZONA DE DESPACHO)
 - P-2 FRASE DE CONCRETO DE 15 cms DE ESPESOR, ARMADO CON VARILLA (EN CIRCULACION)
 - P-3 FRASE DE CONCRETO DE 10 cms DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - P-4 JARDIN
 - P-5 LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 25 cms DE ESPESOR
 - P-6 PISO DE CONCRETO SEGUN MUESTRA APROBADA

- SIMBOLOGIA**
- 1. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO
 - 2. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 3. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 4. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 5. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 6. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 7. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 8. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 9. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 10. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 11. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 12. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 13. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 14. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 15. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 16. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 17. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 18. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 19. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 20. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 21. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 22. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 23. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 24. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 25. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 26. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 27. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 28. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 29. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 30. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 31. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 32. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 33. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 34. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 35. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 36. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 37. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 38. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 39. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 40. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 41. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 42. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 43. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 44. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 45. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 46. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 47. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 48. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 49. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO
 - 50. PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA DE ACERO



DATOS DEL PROYECTO

1. AREA TOTAL: 10.000 m²

2. AREA DE CONSTRUCCION: 8.000 m²

3. AREA DE PAVIMENTO: 10.000 m²

4. AREA DE JARDIN: 2.000 m²

5. AREA DE ESTACIONAMIENTO: 5.000 m²

6. AREA DE SERVICIO: 1.000 m²

7. AREA DE ALMACENAMIENTO: 1.000 m²

8. AREA DE OFICINAS: 1.000 m²

9. AREA DE BODEGAS: 1.000 m²

10. AREA DE SERVICIOS AUXILIARES: 1.000 m²

ACCION	FECHA	DESCRIPCION

SERVICIOS CATASTRALES DE VEHICULO / AVUOD 2
 TERRENO NO. 2
 EN YA MEXICO

GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL OPERATIVO VEHICULOS
 PEEMEX

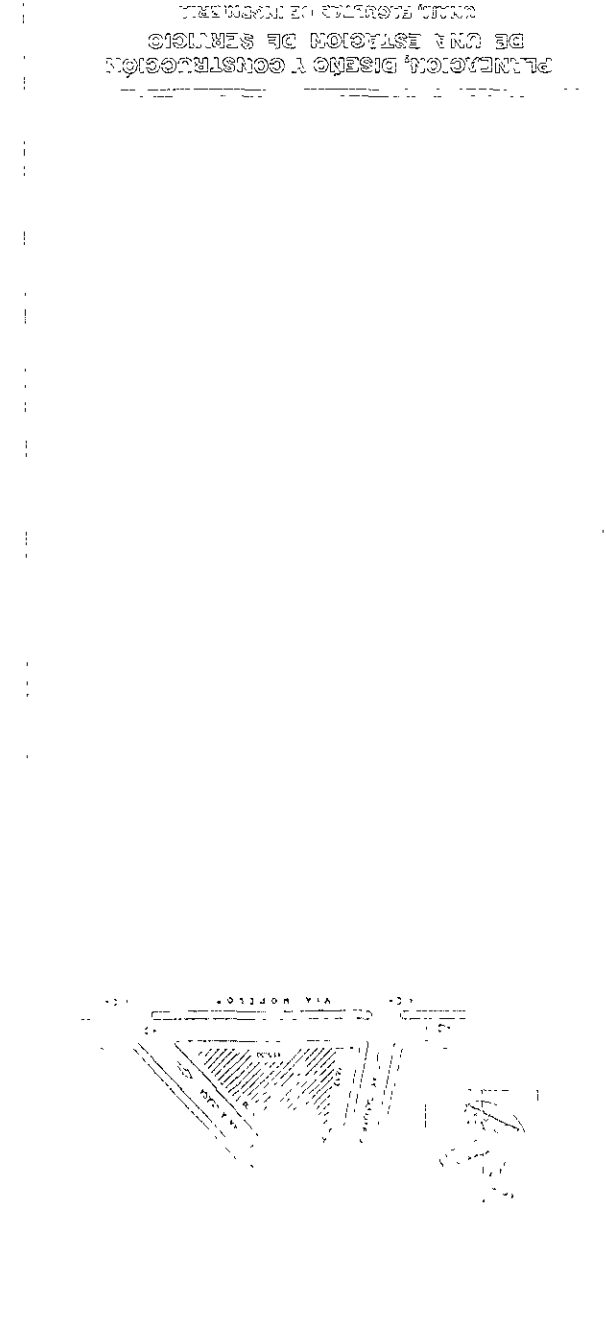
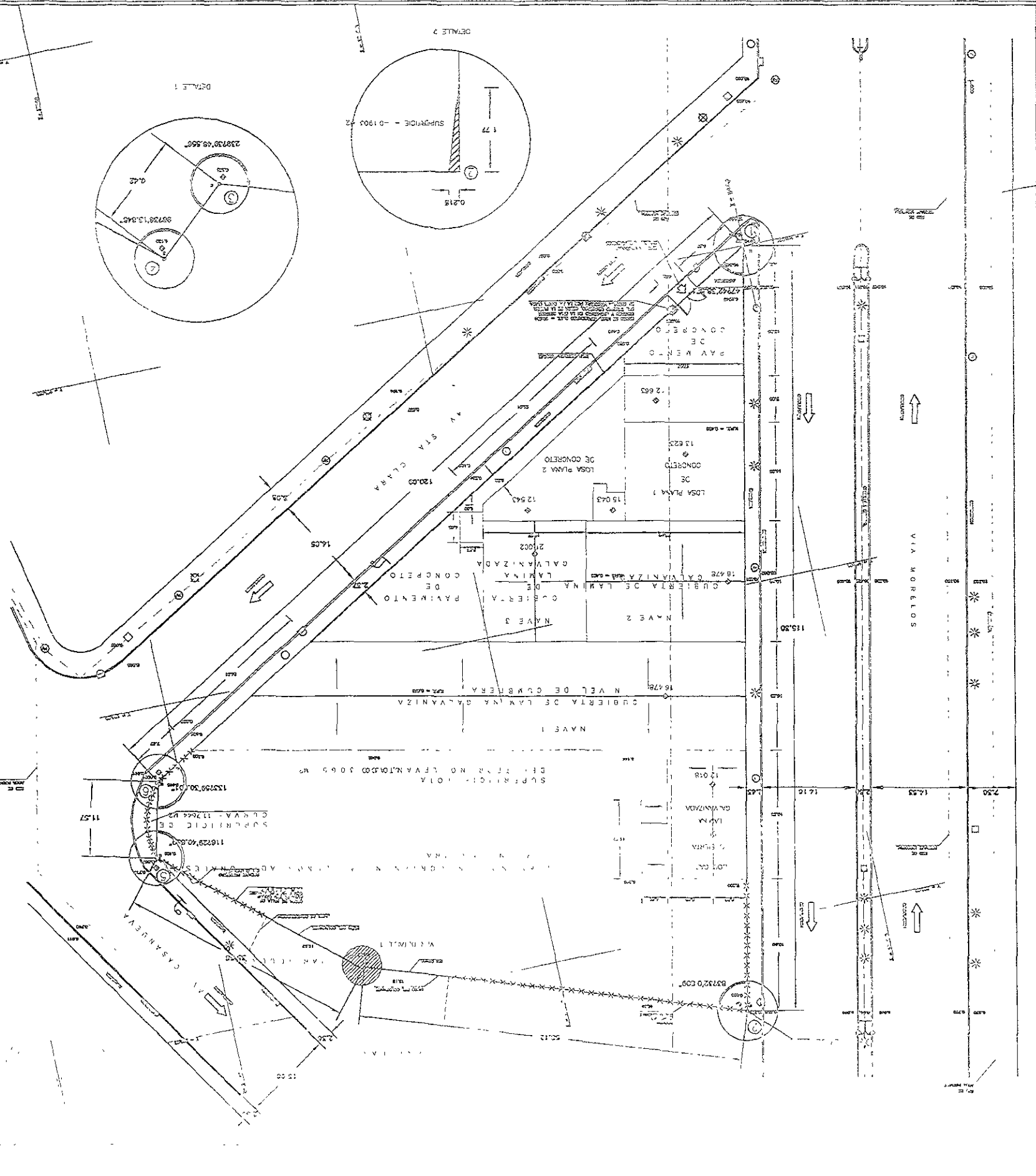
PLANEAMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCION
 DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 COMUNIDAD REROMBA DE MEXICO

PEEMEX REFINACION

TOPOGRAFICO
 ESCALA 1:500
 SERVICIOS CATASTRALES DE VEHICULO / AVUOD 2
 TERRENO NO. 2
 EN YA MEXICO

LEYENDA
 PLANOS DE TERRENO
 LINEAS DE NIVEL
 POLIGONOS DE CANTONAMIENTO
 ...

RESUMEN DE SUPERFICIES
 EST. P.V. DIST. SUPERFICIE CONSTRUIDA
 1 1.524 1.524 1.524 0.000 1.524
 ...



PROYECTO

REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	AUTORIZADO

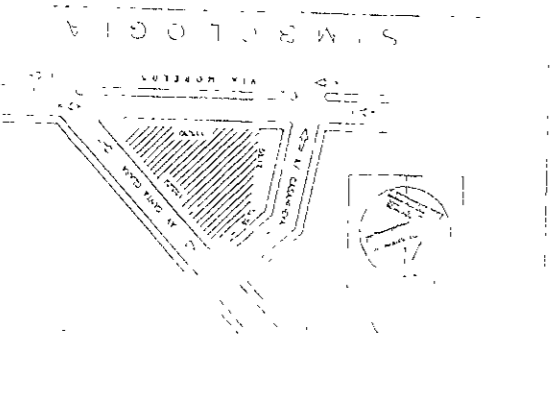
ESCALA IND. PROYECTO D R P
 SECCIONES DE PLATAFORMA
 ES-02
 28/11/97
 V.O. No. 08 #322 E.S.C. M. S.O. No. 08 del 28/11/97
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS
 P.E.MEX.

UNAM, FACULTAD DE INGENIERIA
 DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION
 PEMEX REFINACION

- 1- SE EXCAVARA UN ANCHO DE 20 CM. HASTA REMOVER LA CAPA VEGETAL. EN POSTERIOR COMO REFINADO COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM Y COMPACTADO AL 95% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO.
- 2- EN LA EXCAVACION DE LA PARTE TRASERA A LA TIENDA DE CONVENIENCIA SE CONSTRUYA UN MURDE PARA TENER LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA.
- 3- SE CONSTRUYA LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR CON MATERIAL DE GRABA REFINADO. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA.
- 4- SE CONSTRUYA LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR CON MATERIAL DE GRABA REFINADO. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA.
- 5- SE CONSTRUYA LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR CON MATERIAL DE GRABA REFINADO. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA. LA CAPA DE 20 CM. DE ESPESOR DEBE SER REFINADA Y SUABADA.
- 6- LA TOLERANCIA EN MUESTRAS TIENE QUE SER COMO EN EL PLANO ES-03. EL OBJETIVO DE QUE LOS ESPESORES DE PAVIMENTO, SEAN UNIFORMES. DESDE EL COMIENZO DEL PAVIMENTO HASTA EL FINAL DEL PAVIMENTO. EL OBJETIVO DE QUE LOS ESPESORES DE PAVIMENTO, SEAN UNIFORMES. DESDE EL COMIENZO DEL PAVIMENTO HASTA EL FINAL DEL PAVIMENTO.
- 7- VER ANEXOS DE PLANOS EN EL PLANO ES-03.

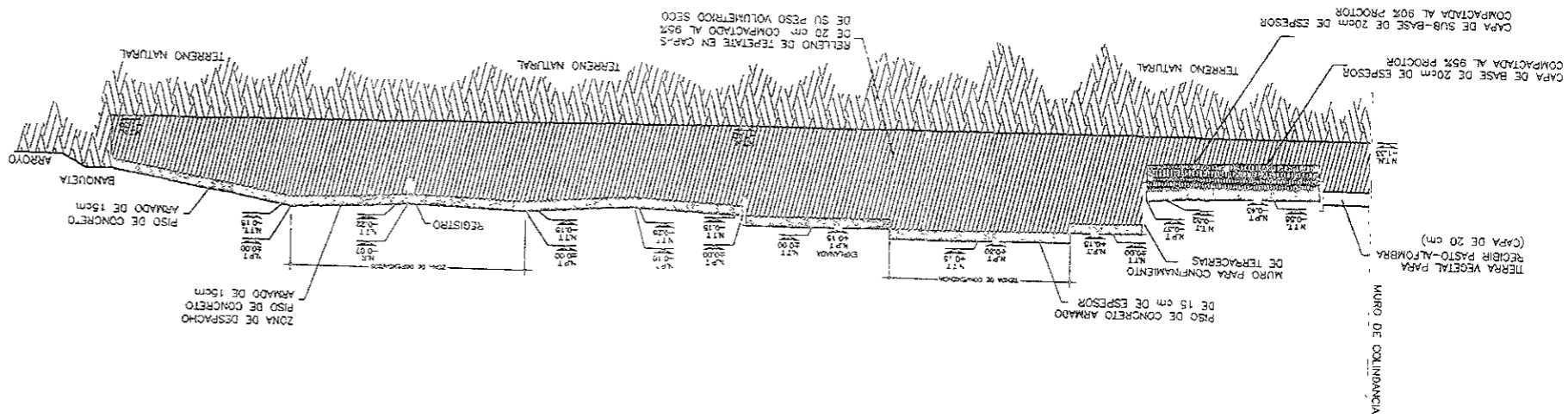
Especificaciones

- INDICA NIVEL DE REJILLA DEL REGISTRO
- INDICA NIVEL DE BANQUETA
- INDICA NIVEL DE TERRENO NATURAL
- INDICA NIVEL DE TERRENO REFINADO
- INDICA NIVEL DE PISO DE CONCRETO



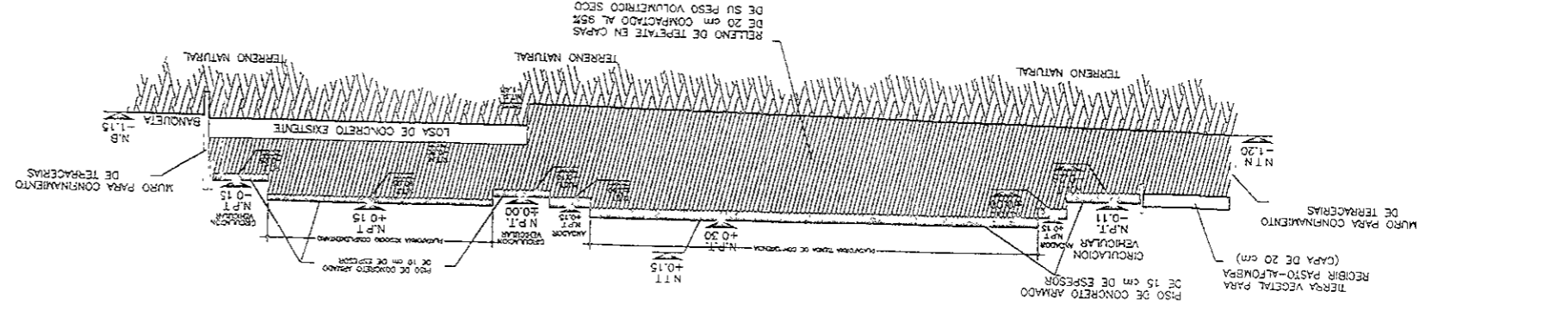
PERFIL A - C

ESCALA X = 1:200
ESCALA Y = 1:50



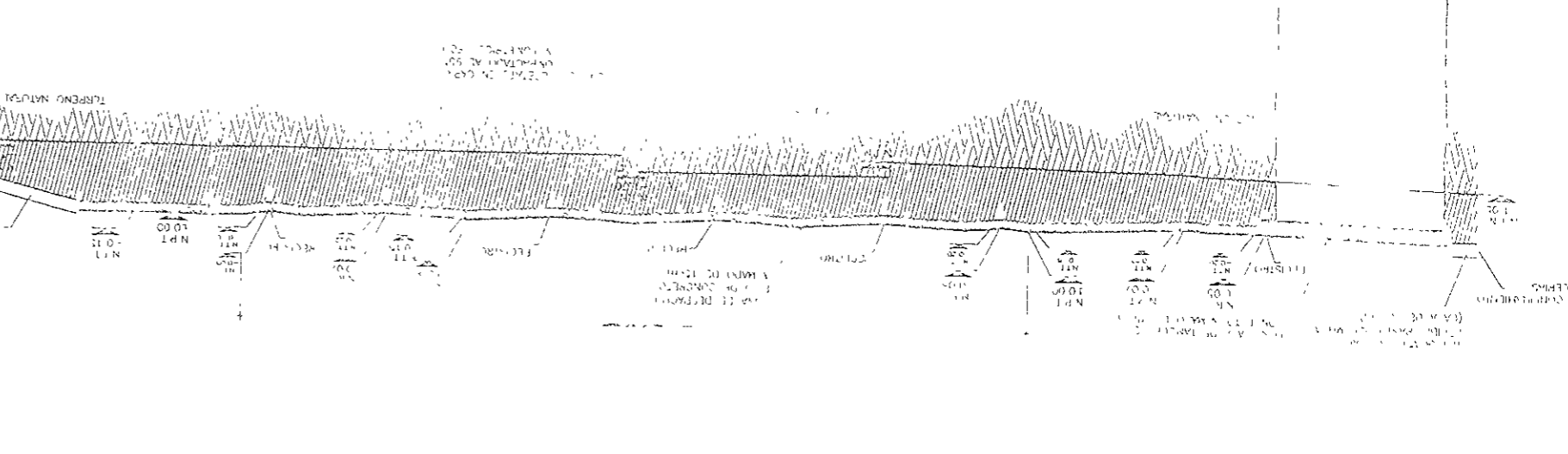
PERFIL B - B'

ESCALA X = 1:200
ESCALA Y = 1:50



PERFIL A - A'

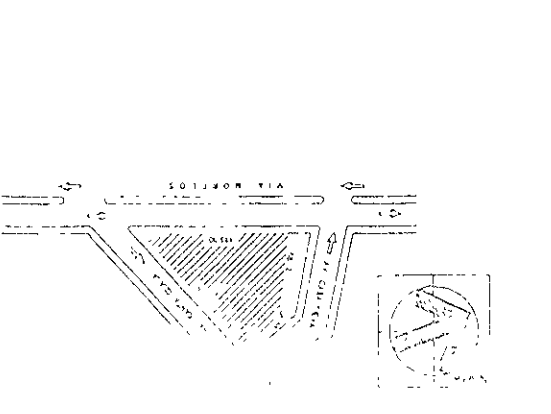
ESCALA X = 1:200
ESCALA Y = 1:50



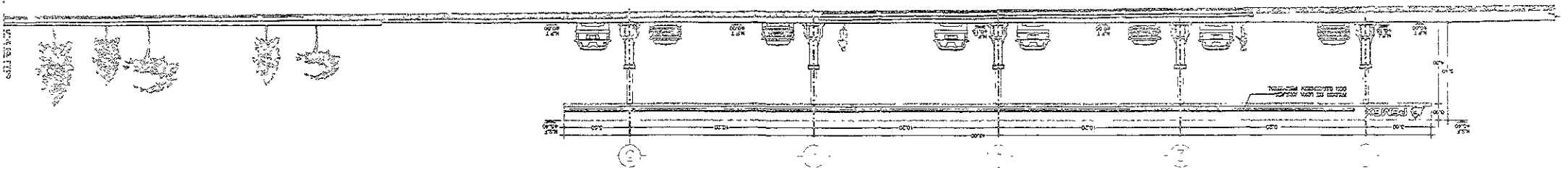
REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	AFORZO	AUTORIZADO

ELEVACIONES GENERALES
 ESCALA 1:125
 DISEÑO G R P
 FECHA 2/III/57
 P.E.M.

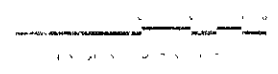
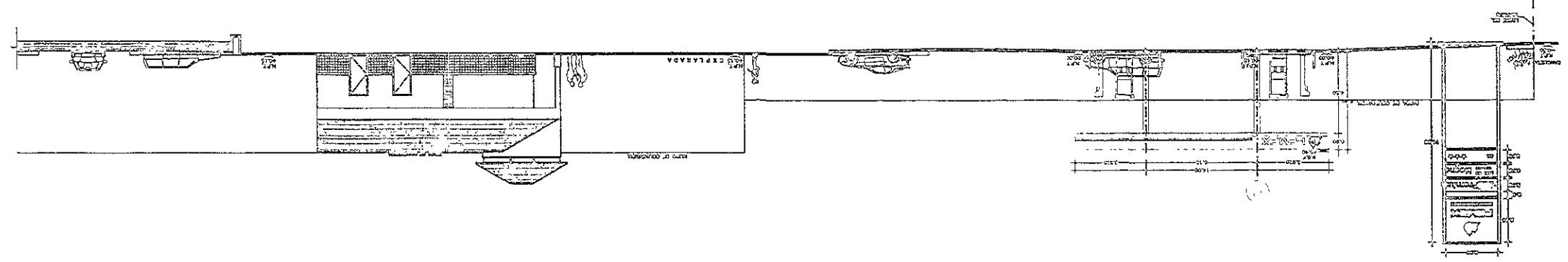
PEMEX
 GERENCIA GENERAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DIST. Y EST. DE SERVICIO
 PE MEX REFINACION
 UNAM PROYECTO DE INGENIERIA
 PLANTACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO



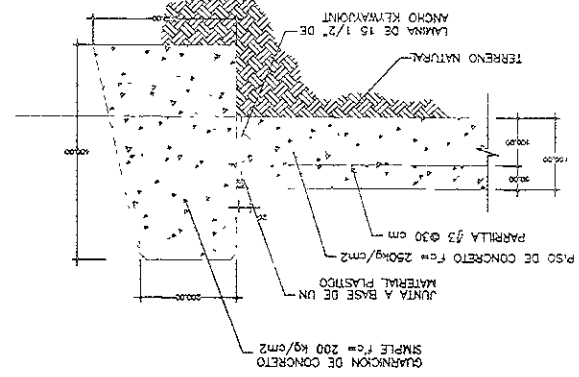
FACHADA PRINCIPAL



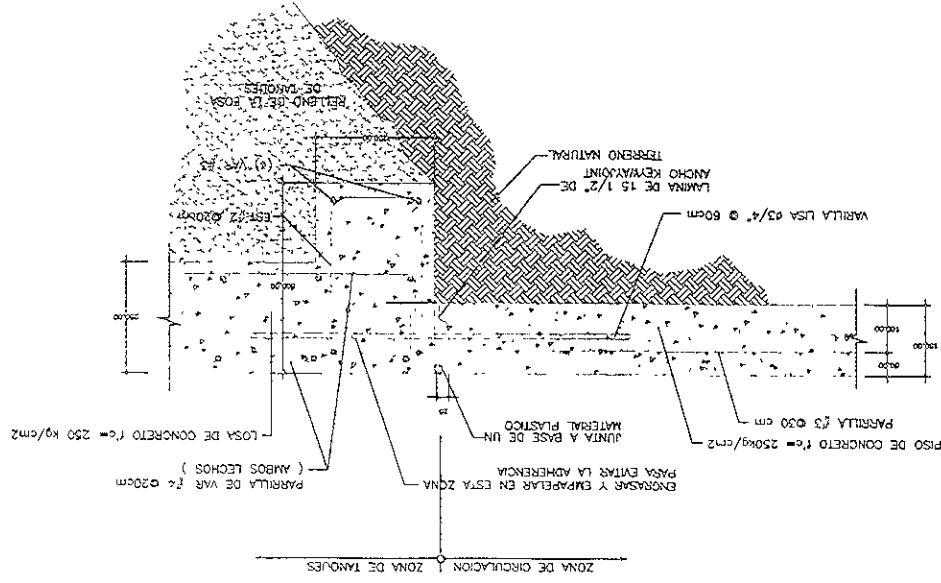
CORTE TRANSVERSAL 1-1'



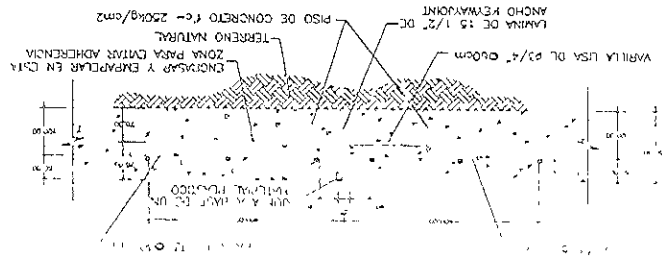
JUNTA DE PISO Y GUARNICION



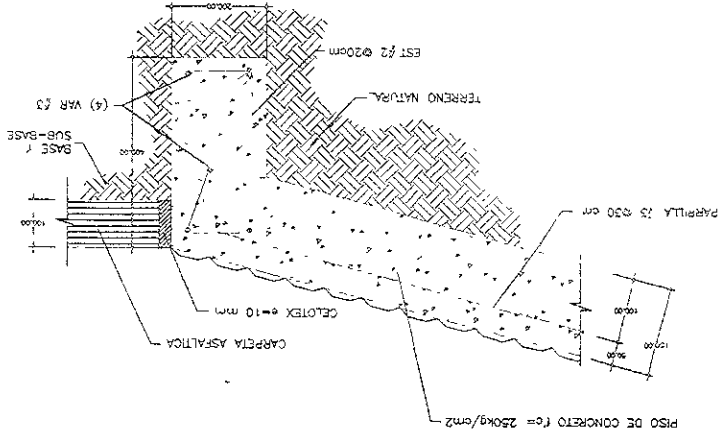
JUNTA DE PISO Y LOSA DE TANQUES



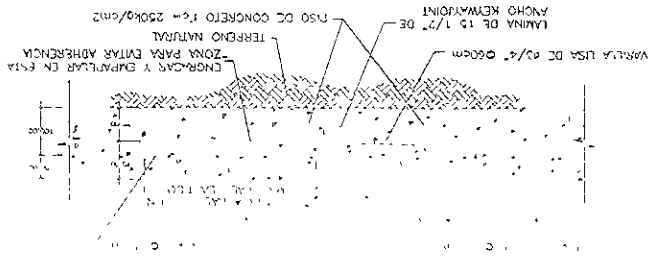
DETALLE DE PISOS



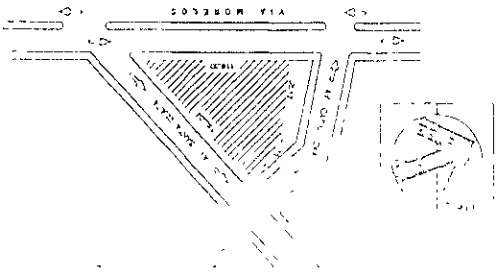
JUNTA DE PISO Y ASFALTO



JUNTA DE EXPANSION



- #### NOTAS GENERALES
- 1- APLICACIONES DE MULTITON, REJES EN LACRADO EXCEPTO OTRA INDICACION
 - 2- TODOS LOS EQUIVOCOS ESTRUCTURALES DEBE SE PONER EL ASADO NO DEJAN A LA CUAL
 - 3- TODAS LAS ACOMODACIONES, PAVOS FLOS Y RIVALES DEBEVAN SER VERIFICADOS CON LOS PLANOS
 - 4- APLICACIONES DE MATERIALES
 - a) -CONCRETO CON UN F'c=250 kg/cm2 (EXCEPTO OTRA ESPECIFICACION)
 - b) -ACERO DE REFUERZO CON UN Fy=4200 kg/cm2
 - 5 - RECOBRIMIENTO LIBRE DE TOTA BARRA NO SERA MENOR DE 20 CM, NI MENOR QUE SU DIA-METRO, EXCEPTO OTRA INDICACION
 - 6 - NO SE TRABAJARA NI SE SOLICITA MAS DEL 50% DEL REFUERZO EN UNA MISMA SECCION
 - 7 - EXCEPTO DONDE SE INDICA OTRA COCDA, TODO EL REFUERZO CORRIDO Y LOS GASTONES EXTRE-MOS SE ANCLARA LA LONGITUD DE 40 GASTONES COMO MINIMO



PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO UNAM, FACULTAD DE INGENIERIA

PEMEX REFINACION



GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DIST Y EST DE SERV.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO	AUTORIZADO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ES-03

PROYECTO	SIN
DISEÑO	
CONSTRUCCION	
OTRO	

PROYECTO 1000

PROYECTO 000

REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO	AUTORIZADO
1	25/11/97	Se anexan planos definitivos	DRP		
2	24/11/97	Se cambian los seccion de los postes prefabricados ERP			

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

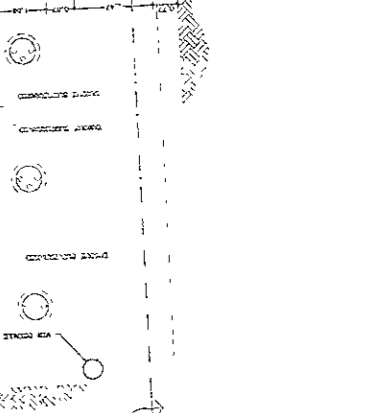
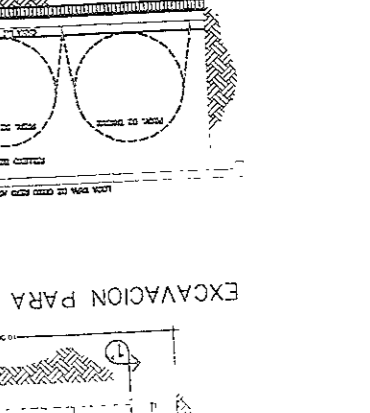
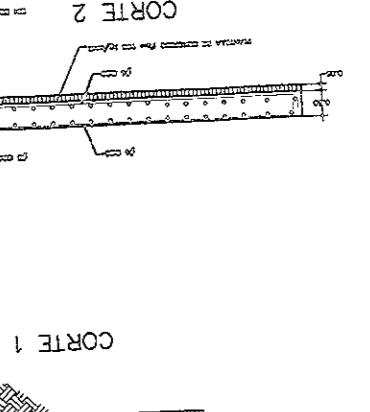
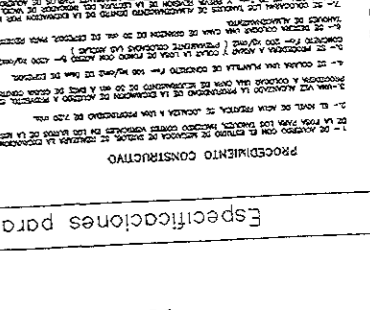
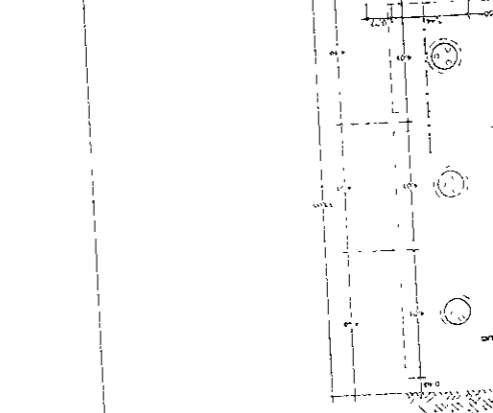
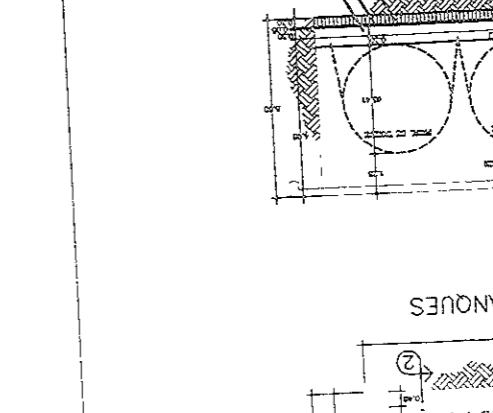
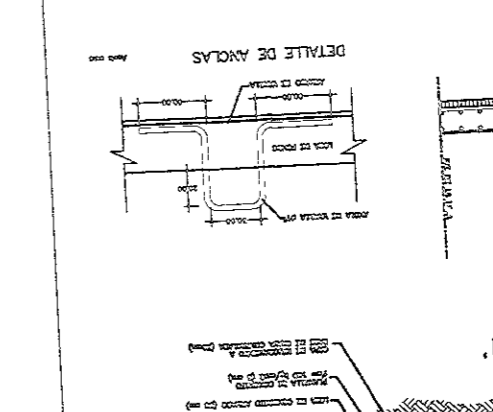
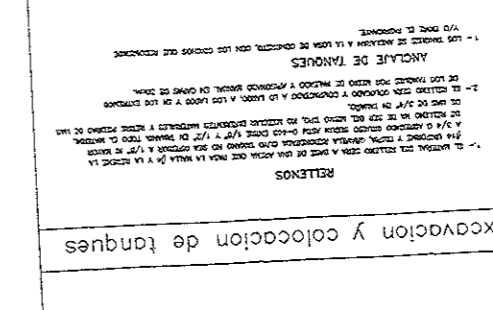
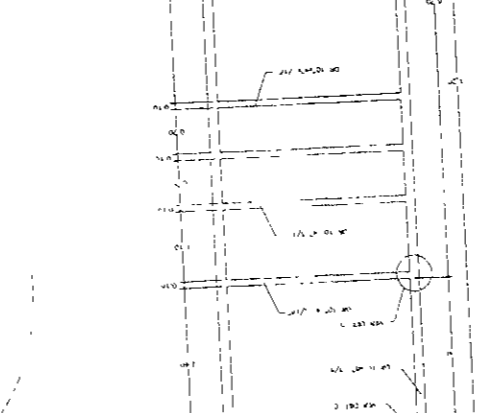
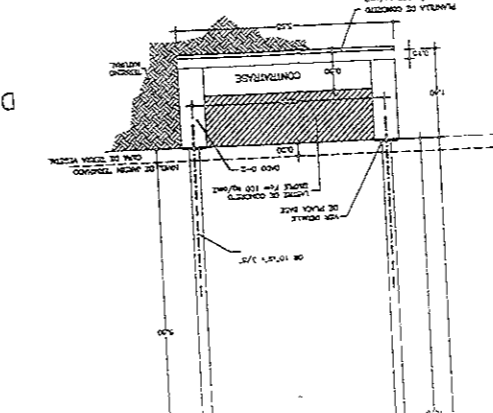
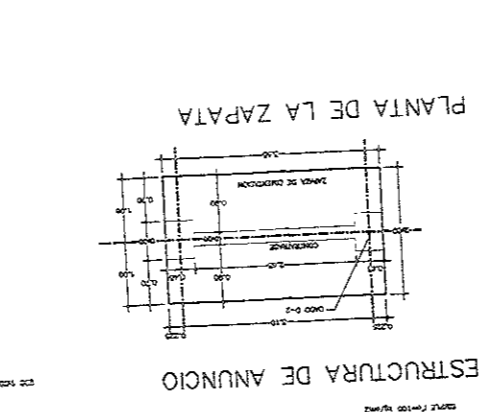
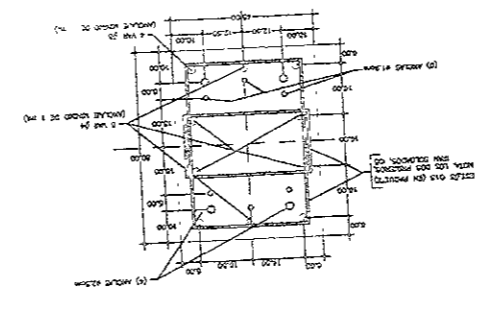
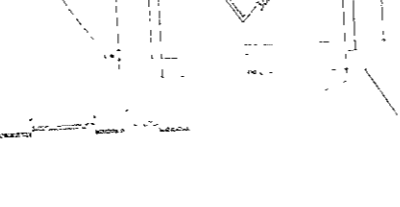
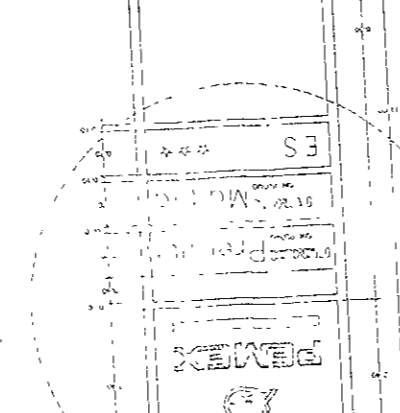
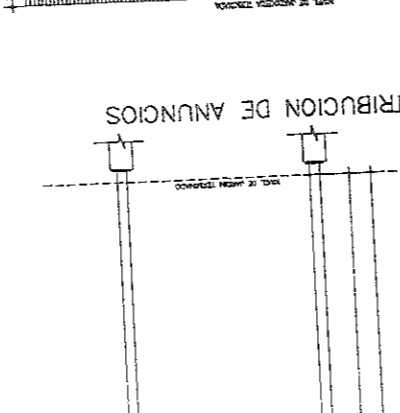
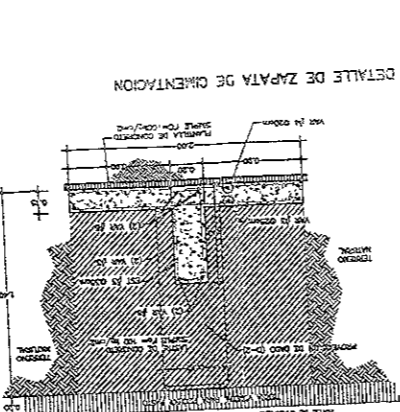
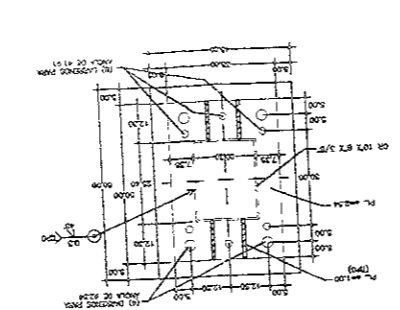
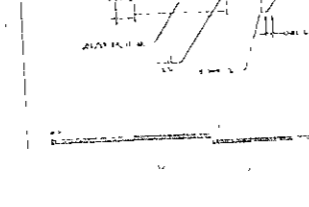
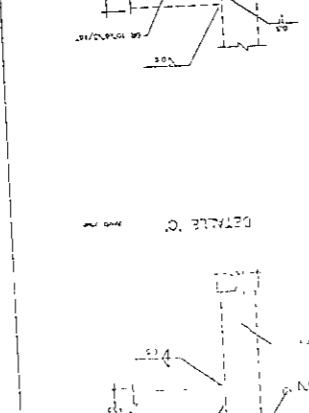
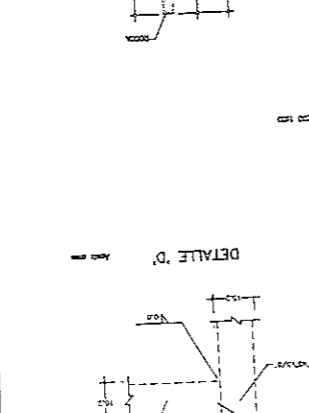
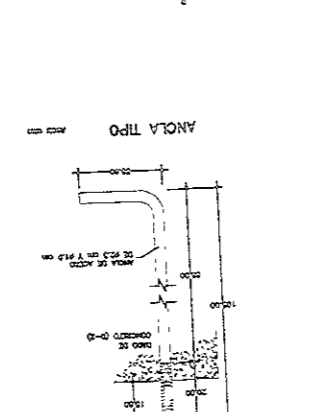
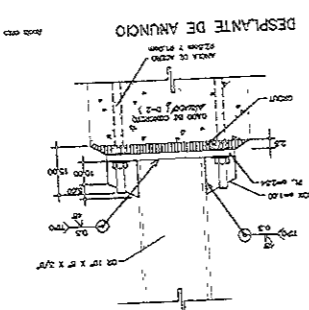
PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

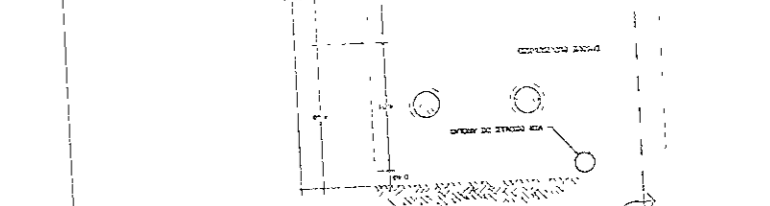
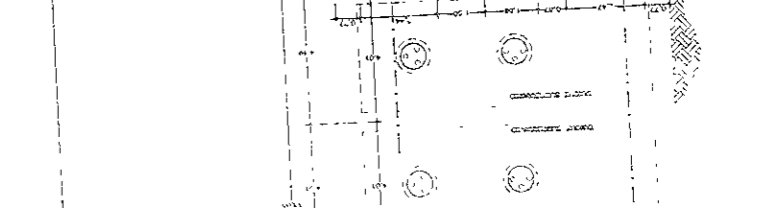
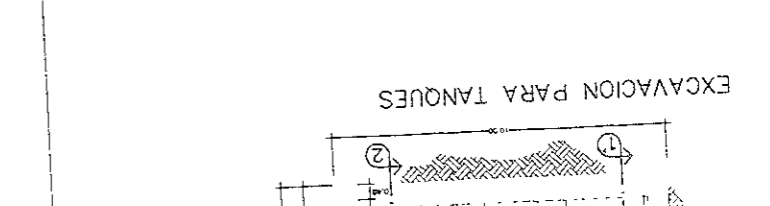
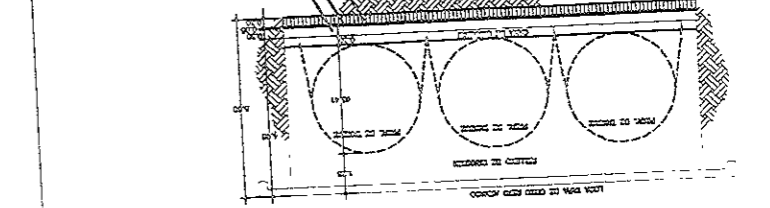
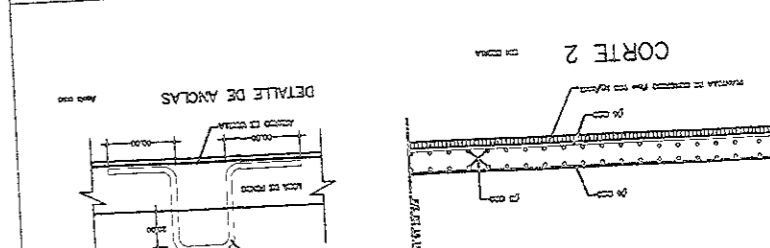
PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO



Especificaciones para excavación y colocación de tanques



PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DISEÑO Y EST. DE SERVICIO

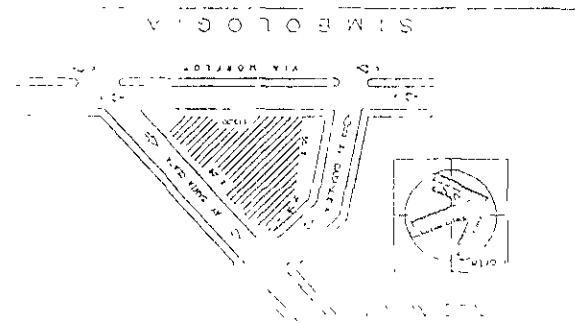
PROYECTO

REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO	AUTORIZADO

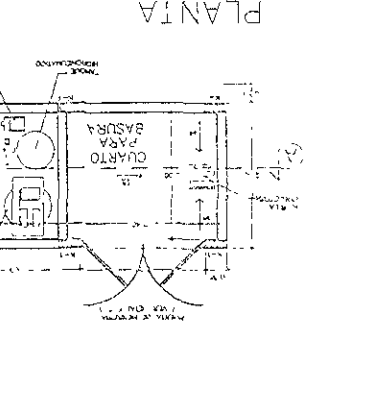
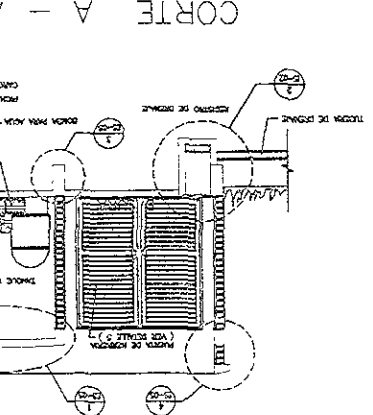
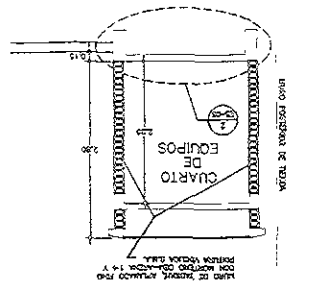
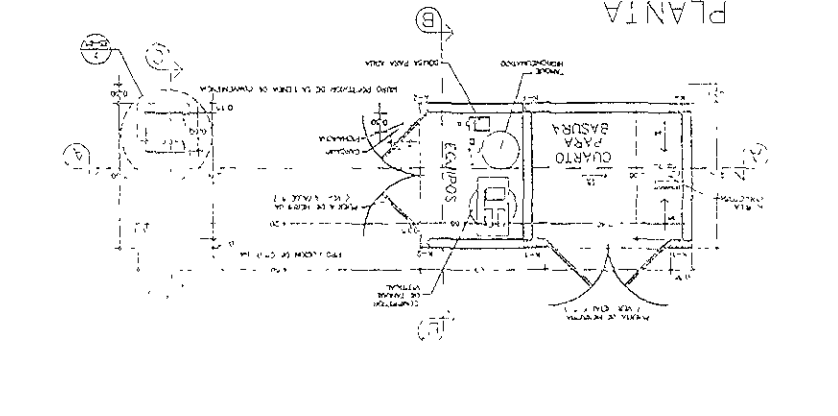
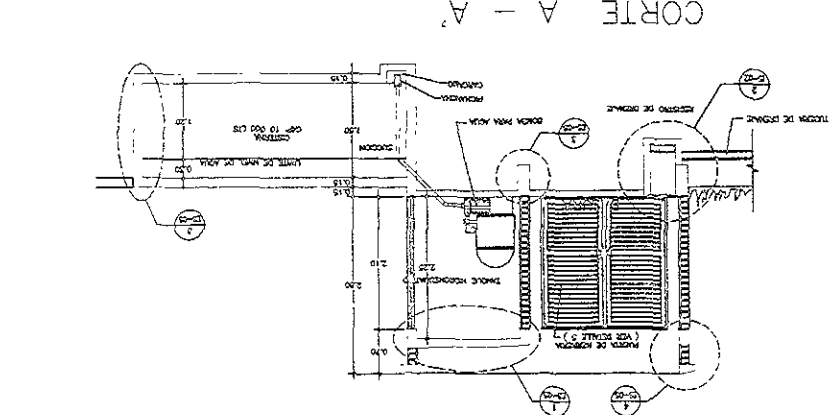
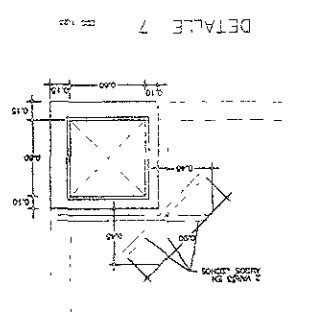
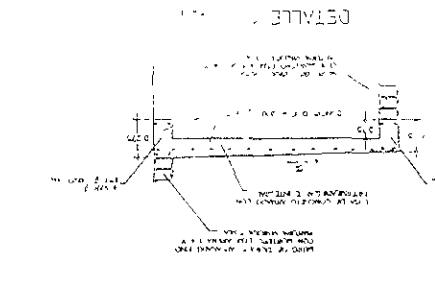
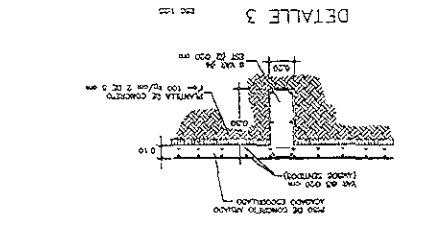
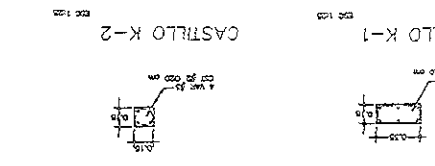
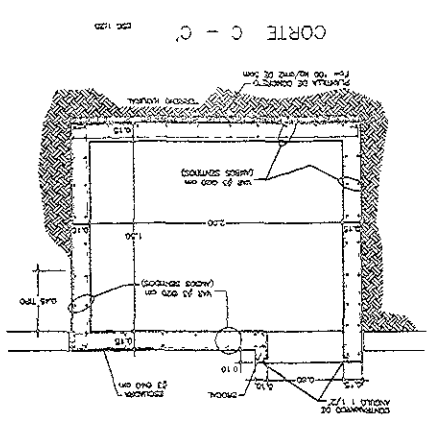
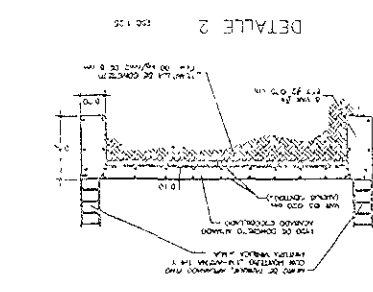
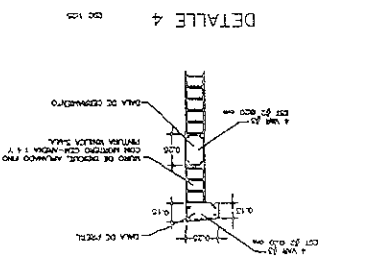
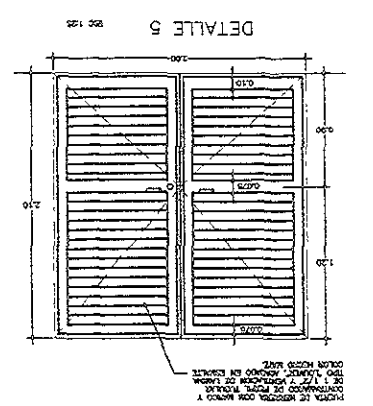
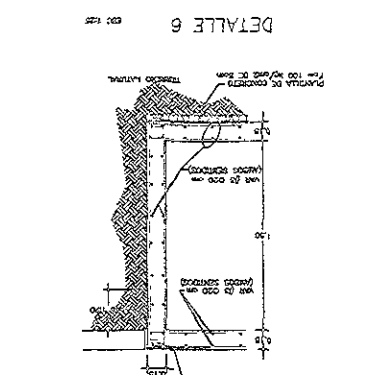
PEMEX
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS

PEMEX REFINACION
 UNMA, FABRICA DE INGENIERIA
 DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION

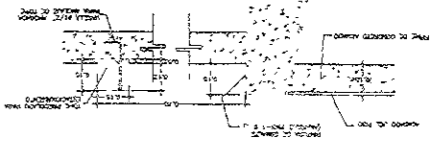
NO. DE PLAN	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTISTA	REVISOR	APROBADO



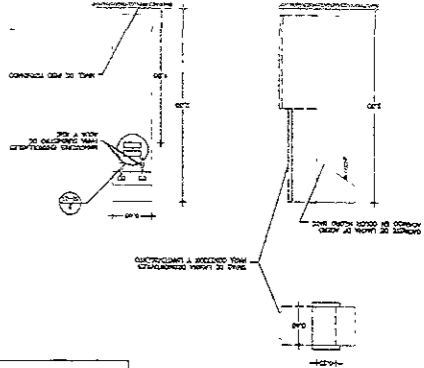
VIA NOROCCIDENTAL
 VIA NOROCCIDENTAL
 VIA NOROCCIDENTAL



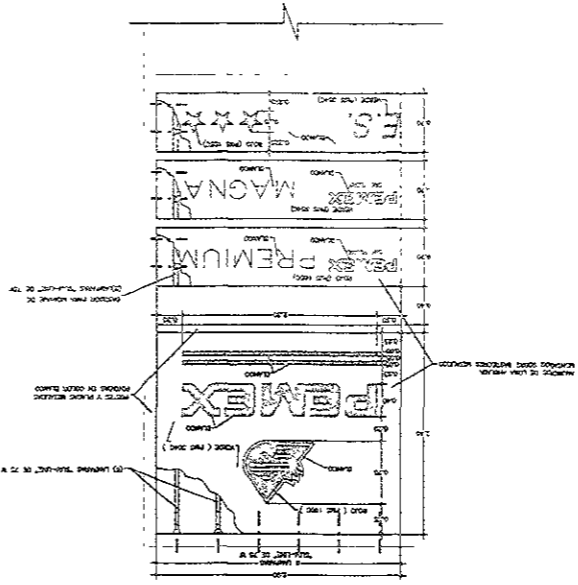
4 DETALLE DE TOPE PARA ESTACIONAMIENTO



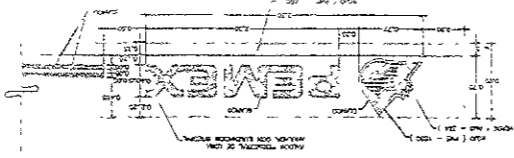
3 DISPENSARIO AIRE-AGUA



5 DETALLE DE ANUNCIO DISTINTIVO

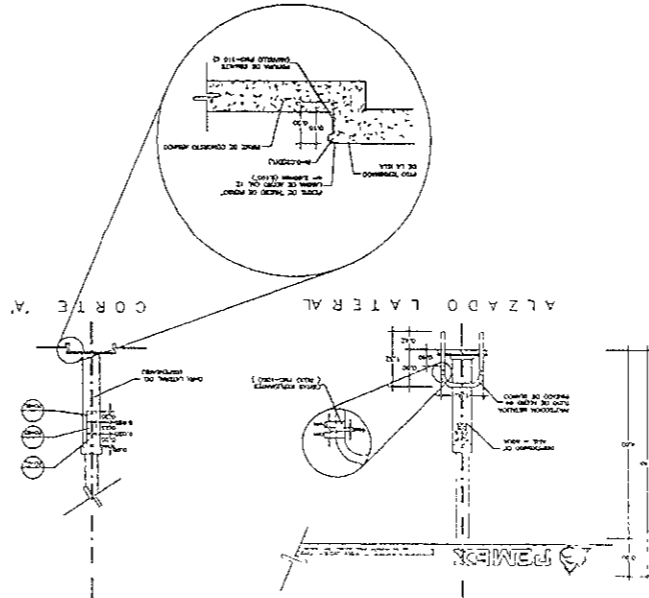
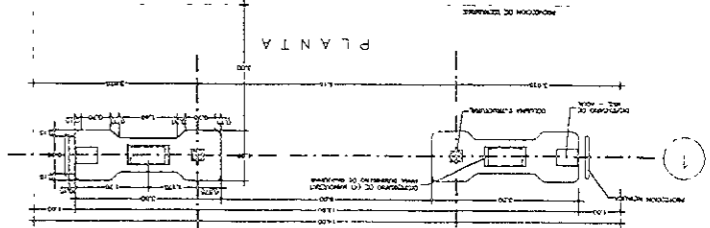


6 DETALLE DE FALDON PERIMETRAL



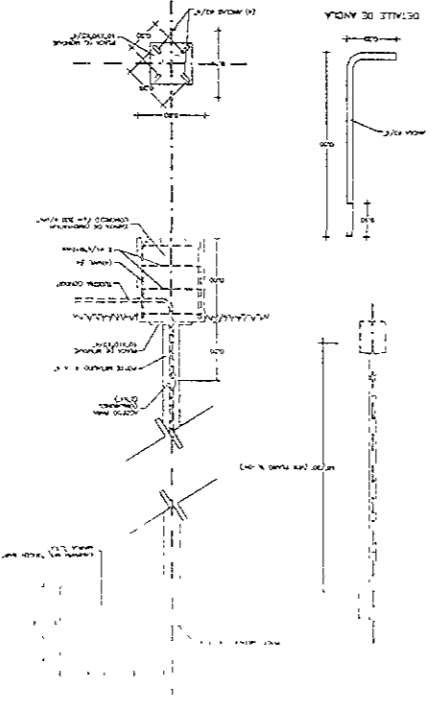
1

DETALLES DEL MODULO DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES



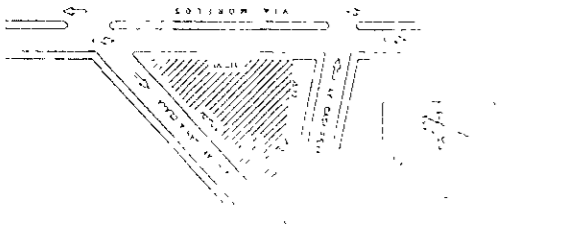
2

DETALLES DE LUMINARIA



PLANIFICACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 PUNTO DE SERVICIO DE INGENIERIA
PEMEX REFINACION
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE COSTO Y COSTO DE SERVICIO

REVISION	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	APROBADO	ALTERNADO
IND	5/III/97	DETALLES ARQUITECTONICOS GENERALES	D R P		

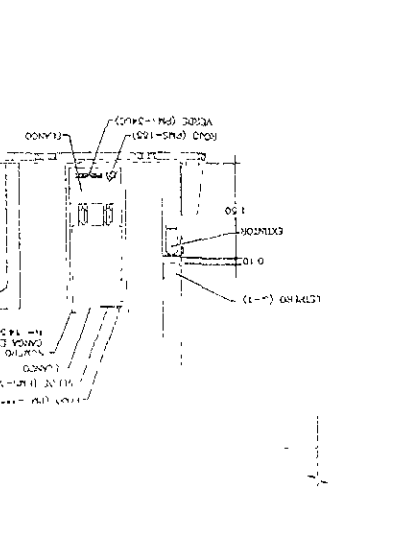
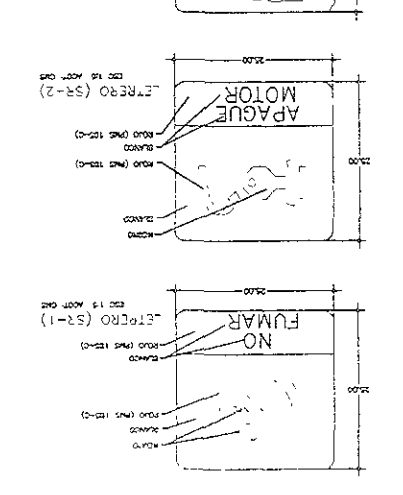
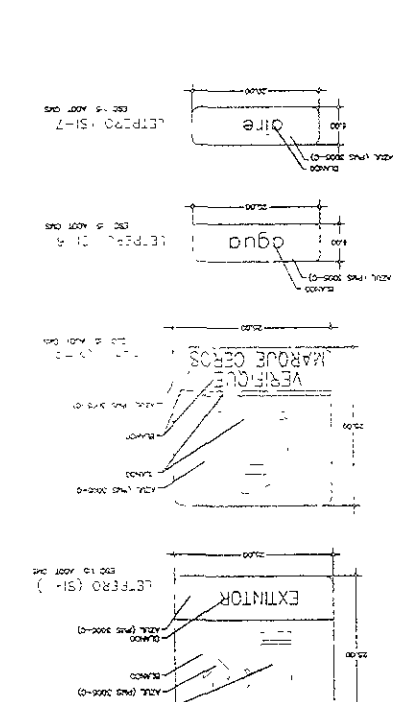
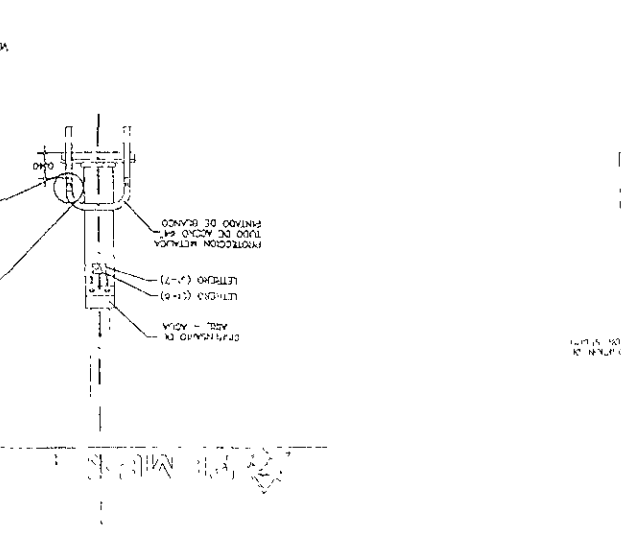
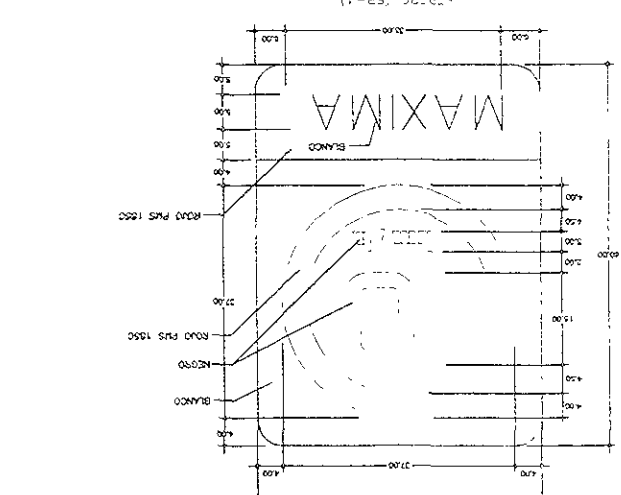
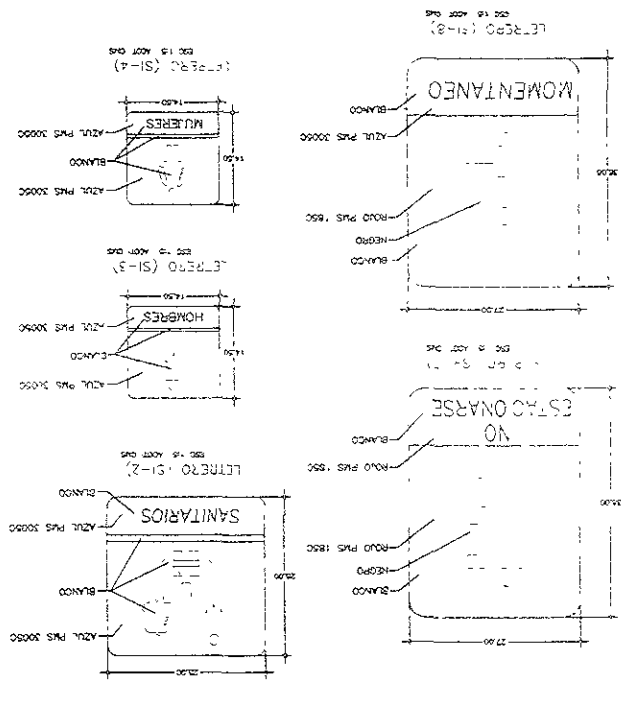
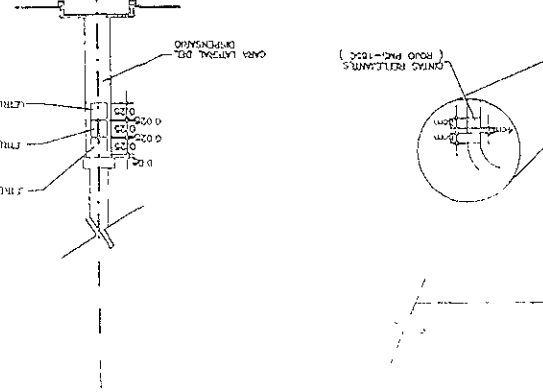
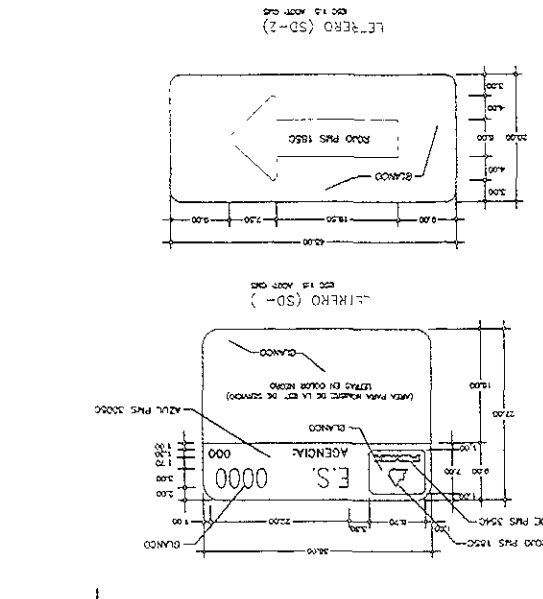
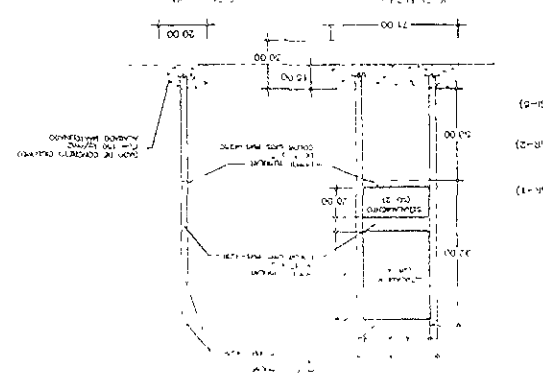
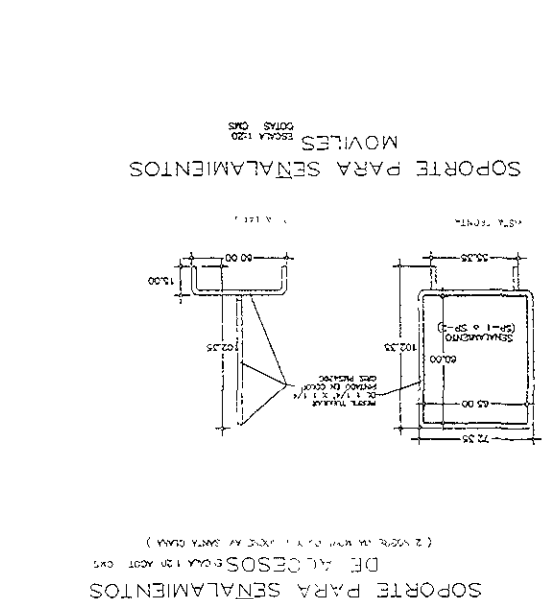
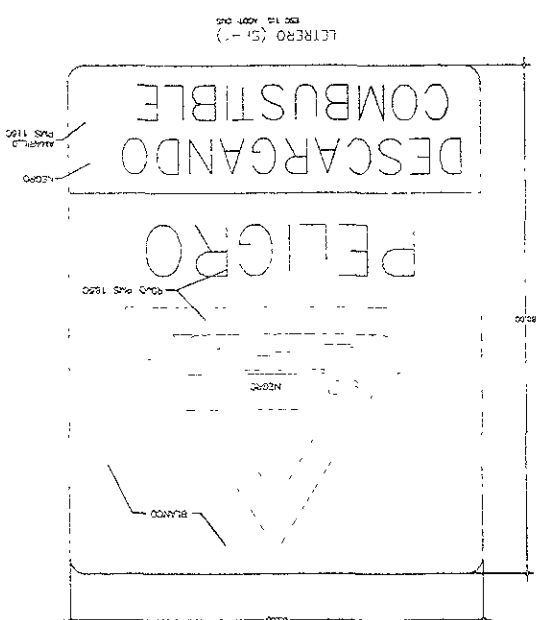
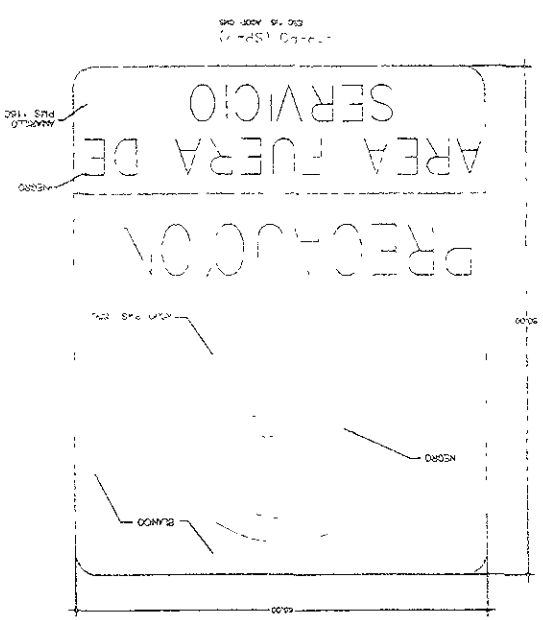
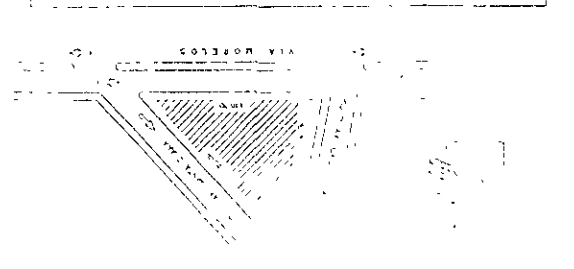


REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	ELABORADOR
1	3/14/97			

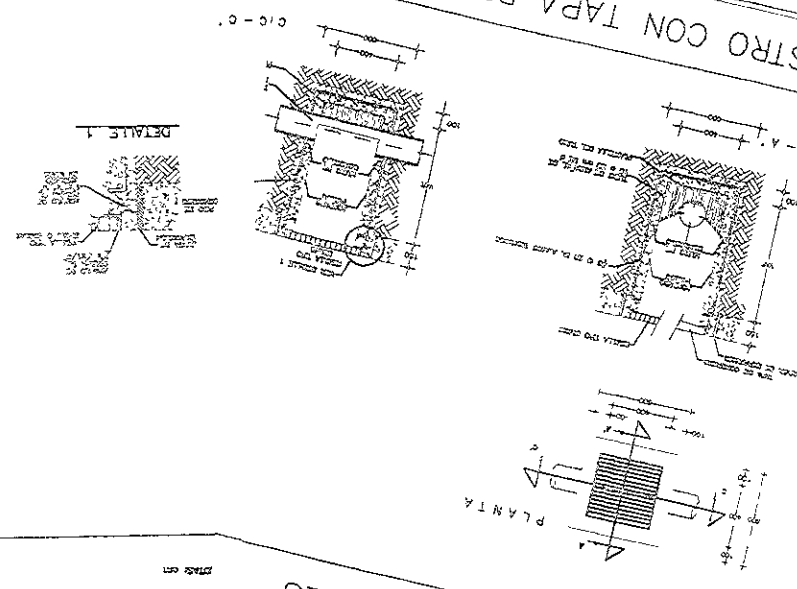
SEÑALIZACION
D R P
3/14/97

PEMEX
GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO YENTAS

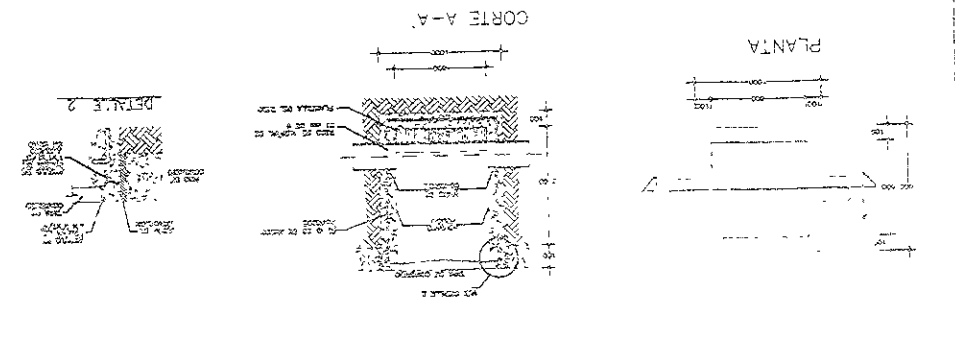
LETRERO	CANTIDAD	REPOSICION	UBICACION
SR-1	10	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	CONDADOS DE DISPENSARIO
SR-2	10	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	CONDADOS DE DISPENSARIO
SR-3	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	AREA DE MACHUCOS
SR-4	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	ACCESOS (MONTADO EN SOPORTES)
SR-1	3	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	AREA DE MACHUCOS (DENTRO DE MACHUCOS DE DISCARGA)
SR-2	0	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	DONDE SEA RECONSTRUIDO
SR-1	10	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	SOPORTE TODOS LOS EXTREMOS
SR-2	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	ACCESOS (MONTADO EN SOPORTES)
SR-3	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	PUERTA DE SANTIAGO
SR-4	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	PUERTA DE SANTIAGO
SR-5	10	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	CONDADOS DE DISPENSARIO
SR-6	10	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	CONDADOS DE DISPENSARIO
SR-7	10	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	CONDADOS DE DISPENSARIO
SR-8	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	ESTACIONAMIENTO DE ZONA COMERCIAL
SR-1	1	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	FAJON DE LA COMERCIALIZACION DE VEHICULOS
SR-2	3	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	ACCESOS (MONTADO EN SOPORTES)
SR-3	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	ACCESOS (MONTADO EN SOPORTES)
SR-4	2	CONDOMINIO AUTOMOVILISTAS	ACCESOS (MONTADO EN SOPORTES)



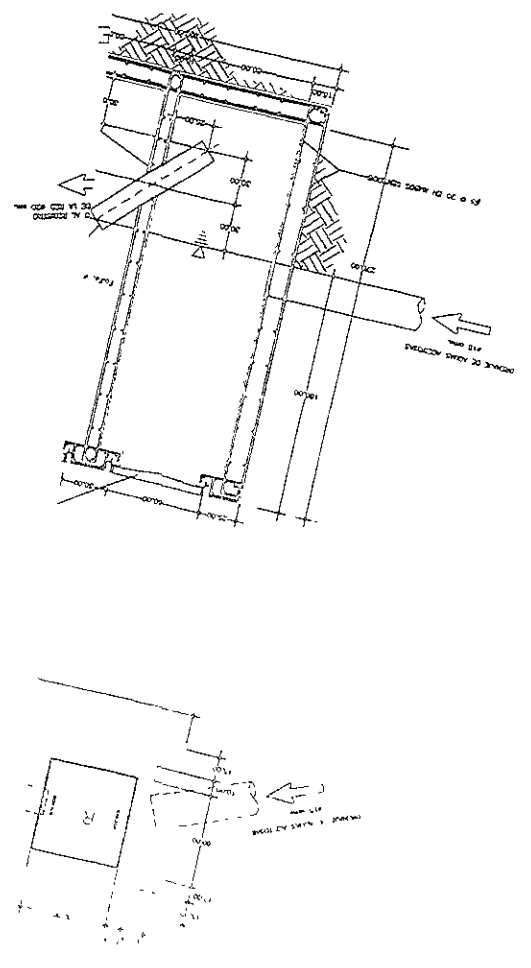
STRO CON TAPA DE REJILLA



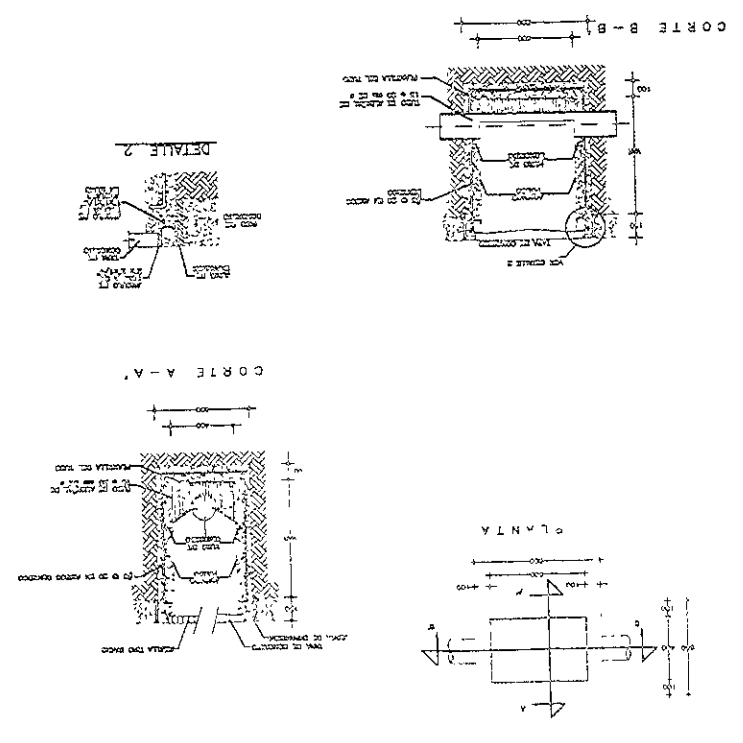
4 REGISTRO ESPECIAL



TRAMPA DE COMBUSTIBLES



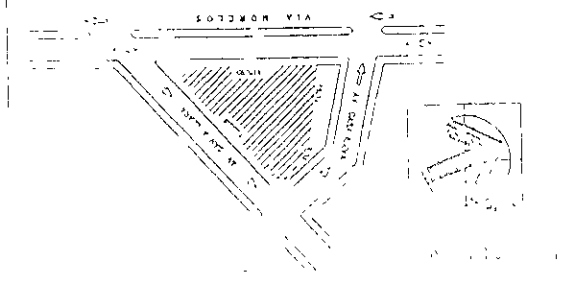
3 REGISTRO CON TAPA CIEGA



REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO
1	15/11/97	Se cambia el color de todos los vertidos	SEP	

PROYECTO: **PEMEX**
 GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS
 SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DE DIST. Y EST. DE SERV.
 UNIDAD, ASISTENTE DE INGENIERIA

PLANTACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 UNIDAD, ASISTENTE DE INGENIERIA
 PEMEX REFINACION



REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO	FECHA
2	6/2/97	Se actualiza diagrama unifilar general	DFP	AMOROSO	3/11/97
1	15/11/91				

PROYECTO: SIN

CLIENTE: D R P

OBJETO: DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS

EMPRESA: P. 11-04

UBICACION: 5 A 6 AVENIDAS 222 589 AL SUR DE CALIFORNIA 200, AV. DE LAS INDUSTRIAS 200 DE ENCINO, CALIFORNIA, TEXAS

PEMEX
GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS
PEMEX REFINACION
E.M.A.M., FACULTAD DE INGENIERIA
DE UNA ESTACION DE SERVICIO
PLANEAJON, DISEÑO Y CONSTRUCCION

NOTA: EL DISEÑO Y CUADRO ELECTRICOS ES RESPONSABILIDAD DEL PERITO ENCARGADO DEL PROYECTO.

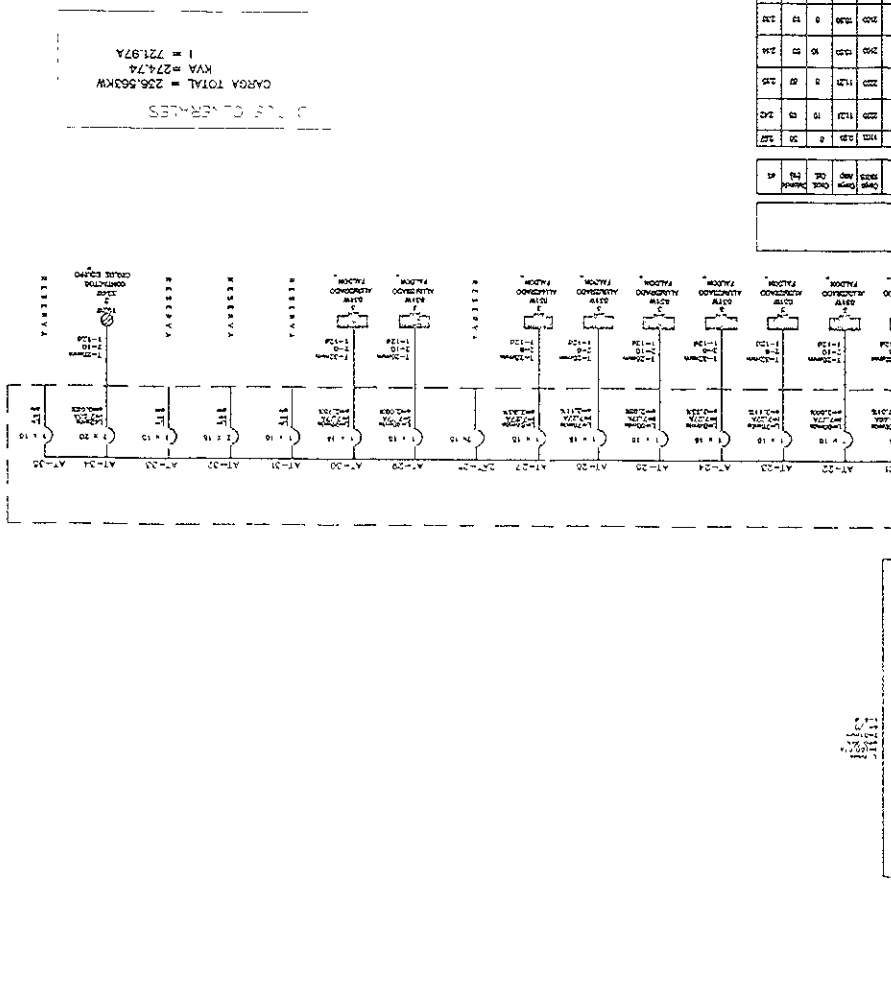
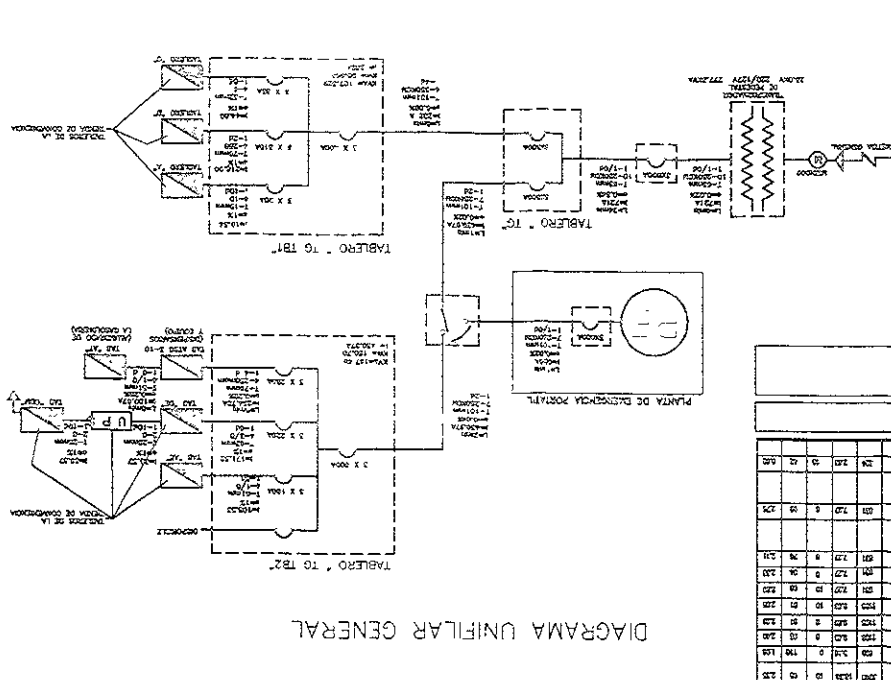
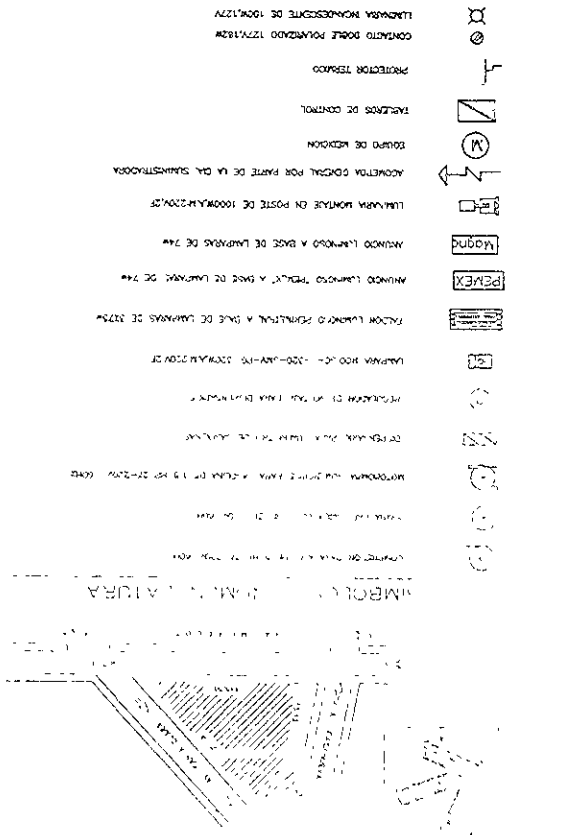
TABLERO DE DISTRIBUCION PARA MONTAR EN RINOS TIPO "T801" CON VCA 3P, 4P, 5P Y 6P.

ZUMOS CARGADOS DE 800 A CON LOS SIGUIENTES DATOS:

- 1 DE 3 X 800A "MS" TIPO D TOQUEL CAT. 10047
- 1 DE 3 X 300A "MS" TIPO D TOQUEL CAT. 10042

MAQUINA: FEDERAL PHASE "O"

CARGA TOTAL = 226.503KW
KVA = 274.74
I = 721.97A



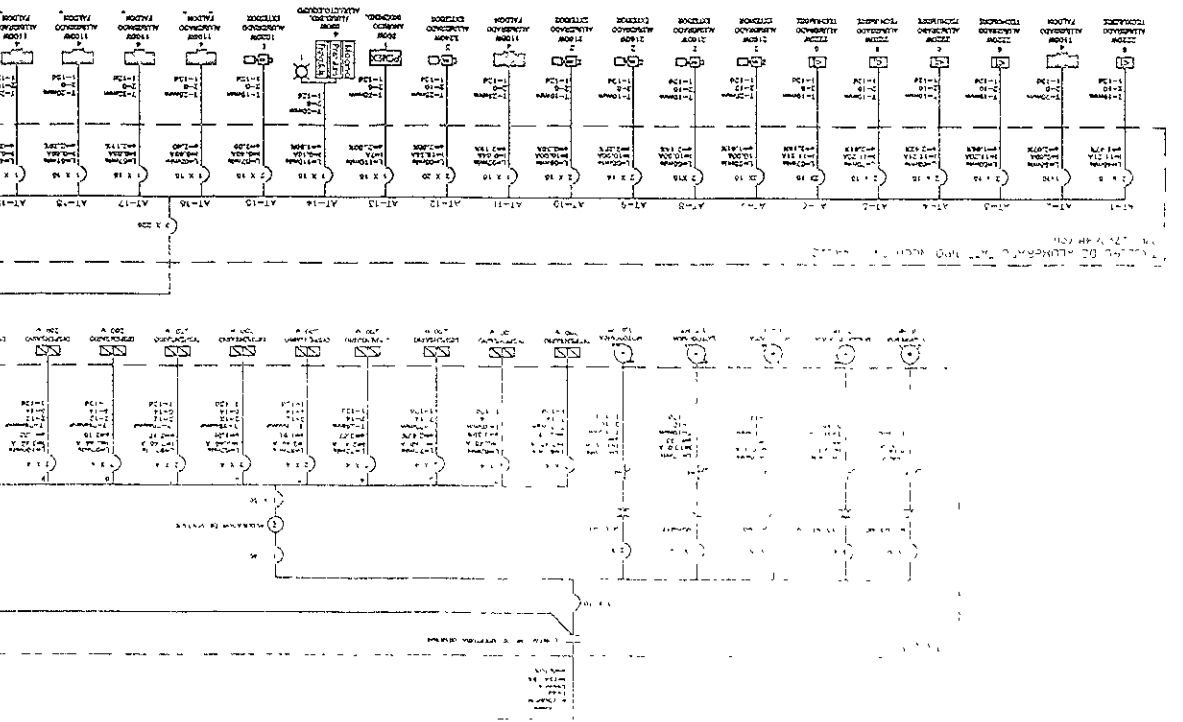
TABLERO "ATSO"
CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3P-70AMP
EN 3F, 4H, 60HZ

FASES		
A	B	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3

CAPACIDAD DE RESERVA = 20% DE LA CARGA TOTAL 1022.70W 50 12A

GRUPO	DESCRIPCION	WATT (W)	KVA (KVA)
1	RESERVA	204.546	247.60
2

TABLERO "AT" NOOD54 - 4AB225 CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3 X 225 AMP EN 3F 4H 220/127 V 60HZ



TABLERO "ATSO"
CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3P-70AMP
EN 3F, 4H, 60HZ

FASES		
A	B	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3

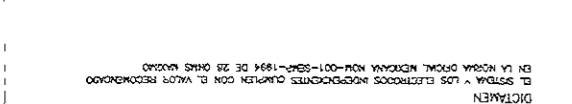
REVISION	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	AUTORIZADO
1	20/2/97	Se emite desde A y se dan aprobaciones	DRP	
3	8/1/97	Se cambia posición del equipo	DRP	
4	19/1/97	Se emite diagrama unifilar y lista de materiales DRP	DRP	
5	15/Jan/97	Se adicionan cosas de A.M.E.	DRP	

PROYECTO: TRANSFORMADOR DE PEDESTAL
 ESCALA: 1:50
 AUTORIZADO: DRP
 FECHA: 3/11/97

UNIDAD PLANTILLA DE INGENIERIA
 DE UNA ESTACION DE SERVICIO
 PLANEACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION

GERENCIA COMERCIAL ZONA VALLE DE MEXICO
 SUPERINTENDENCIA GENERAL CONTROL OPERATIVO VENTAS
 PEMEX

UBICACION DE ACOMETIDA
 VIA MORELOS



RESULTADOS
 REVISION DE TRAZO MEDIDA (CHMS)
 LONGITUD DE ELECTRODO EN PUNTA (LECTOS)
 DISTANCIA DEL ELECTRODO (CHMS)

RESUMEN
 EN LA NOVA OPOMI MEDIDA NOM-001-SAB-1994 DE 28 CHMS MEDIDA
 EL SISTEMA Y LOS ELECTRODOS INDEPENDIENTES CUANTO AL VALOR RECOMENDADO

1 - PARA UN ELECTRODO DEL MATERIAL DE TRAZO
 PARA LOS ELECTRODOS
 1.77 CHMS

2 - PARA EL MATERIAL DE TRAZO Y ELECTRODOS
 DEL SISTEMA EN LOS DEBERES
 0.17 CHMS

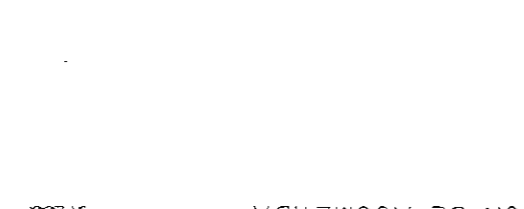
3 - PARA EL ELECTRODO DE PUNTA A TRAZO DE LOS
 CABLES TRAZO
 0.16 CHMS

4 - PARA EL ELECTRODO QUE ATERRIZA EL POSTE DE
 ALIMENTACION DE LA CISTEMA
 0.23 CHMS

5 - RESUMEN DEL TRAZO POSTERIOR DE LA
 DISENACION
 22.02 CHMS



UBICACION DE ACOMETIDA
 VIA MORELOS



RESULTADOS
 REVISION DE TRAZO MEDIDA (CHMS)
 LONGITUD DE ELECTRODO EN PUNTA (LECTOS)
 DISTANCIA DEL ELECTRODO (CHMS)

RESUMEN
 EN LA NOVA OPOMI MEDIDA NOM-001-SAB-1994 DE 28 CHMS MEDIDA
 EL SISTEMA Y LOS ELECTRODOS INDEPENDIENTES CUANTO AL VALOR RECOMENDADO

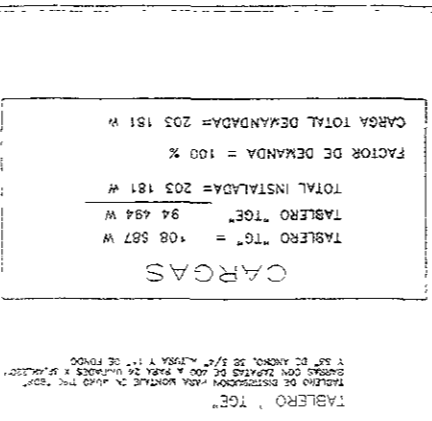
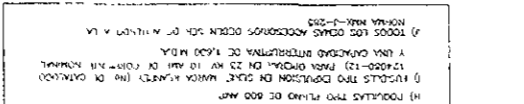
1 - PARA UN ELECTRODO DEL MATERIAL DE TRAZO
 PARA LOS ELECTRODOS
 1.77 CHMS

2 - PARA EL MATERIAL DE TRAZO Y ELECTRODOS
 DEL SISTEMA EN LOS DEBERES
 0.17 CHMS

3 - PARA EL ELECTRODO DE PUNTA A TRAZO DE LOS
 CABLES TRAZO
 0.16 CHMS

4 - PARA EL ELECTRODO QUE ATERRIZA EL POSTE DE
 ALIMENTACION DE LA CISTEMA
 0.23 CHMS

5 - RESUMEN DEL TRAZO POSTERIOR DE LA
 DISENACION
 22.02 CHMS



UBICACION DE ACOMETIDA
 VIA MORELOS



RESULTADOS
 REVISION DE TRAZO MEDIDA (CHMS)
 LONGITUD DE ELECTRODO EN PUNTA (LECTOS)
 DISTANCIA DEL ELECTRODO (CHMS)

RESUMEN
 EN LA NOVA OPOMI MEDIDA NOM-001-SAB-1994 DE 28 CHMS MEDIDA
 EL SISTEMA Y LOS ELECTRODOS INDEPENDIENTES CUANTO AL VALOR RECOMENDADO

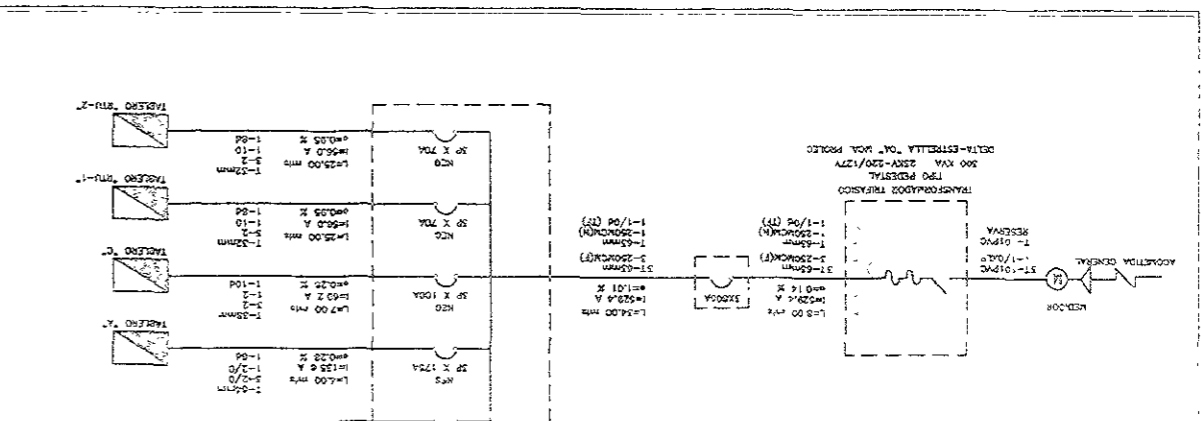
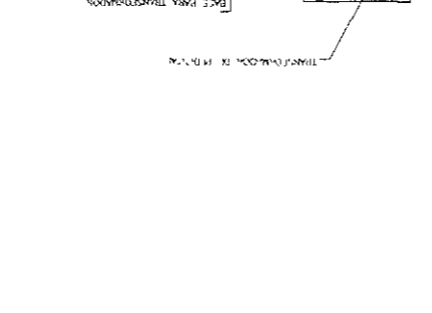
1 - PARA UN ELECTRODO DEL MATERIAL DE TRAZO
 PARA LOS ELECTRODOS
 1.77 CHMS

2 - PARA EL MATERIAL DE TRAZO Y ELECTRODOS
 DEL SISTEMA EN LOS DEBERES
 0.17 CHMS

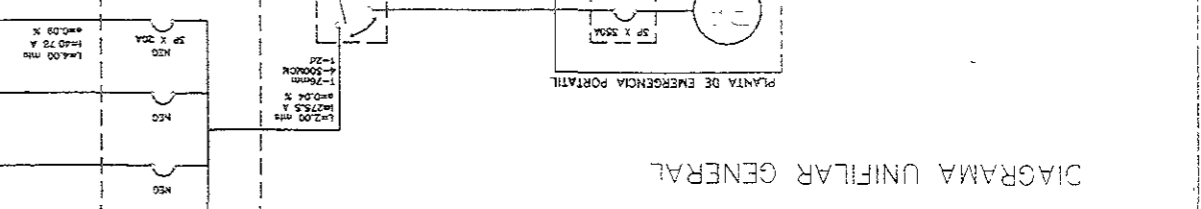
3 - PARA EL ELECTRODO DE PUNTA A TRAZO DE LOS
 CABLES TRAZO
 0.16 CHMS

4 - PARA EL ELECTRODO QUE ATERRIZA EL POSTE DE
 ALIMENTACION DE LA CISTEMA
 0.23 CHMS

5 - RESUMEN DEL TRAZO POSTERIOR DE LA
 DISENACION
 22.02 CHMS



UBICACION DE ACOMETIDA
 VIA MORELOS



RESULTADOS
 REVISION DE TRAZO MEDIDA (CHMS)
 LONGITUD DE ELECTRODO EN PUNTA (LECTOS)
 DISTANCIA DEL ELECTRODO (CHMS)

RESUMEN
 EN LA NOVA OPOMI MEDIDA NOM-001-SAB-1994 DE 28 CHMS MEDIDA
 EL SISTEMA Y LOS ELECTRODOS INDEPENDIENTES CUANTO AL VALOR RECOMENDADO

1 - PARA UN ELECTRODO DEL MATERIAL DE TRAZO
 PARA LOS ELECTRODOS
 1.77 CHMS

2 - PARA EL MATERIAL DE TRAZO Y ELECTRODOS
 DEL SISTEMA EN LOS DEBERES
 0.17 CHMS

3 - PARA EL ELECTRODO DE PUNTA A TRAZO DE LOS
 CABLES TRAZO
 0.16 CHMS

4 - PARA EL ELECTRODO QUE ATERRIZA EL POSTE DE
 ALIMENTACION DE LA CISTEMA
 0.23 CHMS

5 - RESUMEN DEL TRAZO POSTERIOR DE LA
 DISENACION
 22.02 CHMS

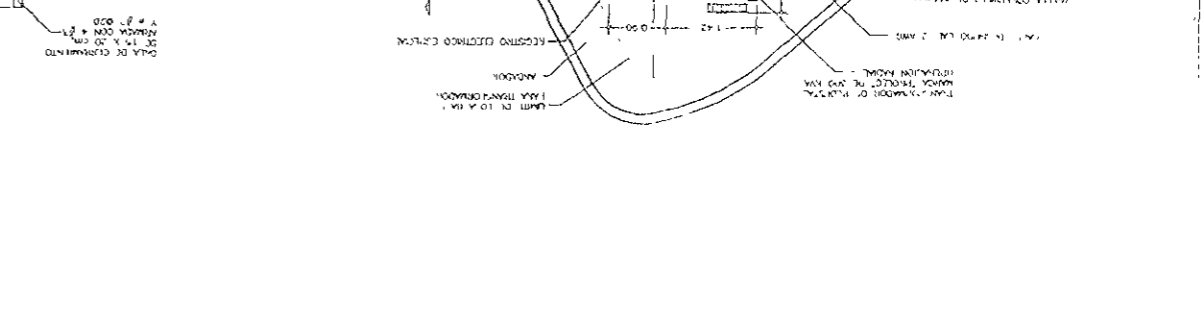
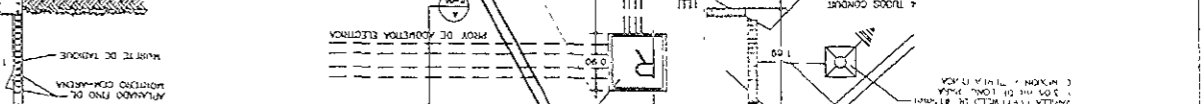


Diagram showing the location of the transformer station at the intersection of Av. Casanueva and Av. Santa Clara. The station is marked with a transformer symbol and labeled 'COM. SUBESTACION'.

Diagram showing the location of the transformer station at the intersection of Av. Casanueva and Av. Santa Clara. The station is marked with a transformer symbol and labeled 'COM. SUBESTACION'.

Diagram showing the location of the transformer station at the intersection of Av. Casanueva and Av. Santa Clara. The station is marked with a transformer symbol and labeled 'COM. SUBESTACION'.

Diagram showing the location of the transformer station at the intersection of Av. Casanueva and Av. Santa Clara. The station is marked with a transformer symbol and labeled 'COM. SUBESTACION'.

Diagram showing the location of the transformer station at the intersection of Av. Casanueva and Av. Santa Clara. The station is marked with a transformer symbol and labeled 'COM. SUBESTACION'.

Diagram showing the location of the transformer station at the intersection of Av. Casanueva and Av. Santa Clara. The station is marked with a transformer symbol and labeled 'COM. SUBESTACION'.