

875215



UNIVERSIDAD VILLA RICA

**ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA
REUBICACION DEL CUARTO DE CONTROL EN EL
CENTRO DE DISTRIBUCION DE GAS MARINA, CD.
PEMEX, TABASCO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA CIVIL

PRESENTA:

KARMINA YARETH HIGA PINO

DIRECTOR DE TESIS:

MTRA. MARIA EUGENIA ALICIA DIAZ VEGA

REVISOR DE TESIS:

ING. JOSE VLADIMIRO SALAZAR SIQUEIROS

BOCA DEL RIO, VER.

2006

0352935



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE KARMINA YARETH HIGA

PINO

FECHA: _____

FIRMA



RECONOCIMIENTOS

A mi Madre:

Porque siempre me escuchó cuando estaba lejos de casa, por todos los consejos que recibí cuando no estuvimos juntas, porque siempre estuvo ahí cuando la necesité y porque sin su apoyo no sería lo que ahora soy.

A mi Padre:

Por su apoyo incondicional y por darme la confianza de estudiar lejos de casa y por ser esa luz que me ayudó en el largo camino de mi carrera y ahora de mi trabajo de tesis porque sin su apoyo no la hubiera podido realizar.

A mis hermanos:

Por su apoyo por ser las personas que son. Sobre todo a mi hermana Irma por compartir momentos increíbles lejos de casa por ser mi segunda mamá, por cuidarme, por alimentarme, por las madrugadas que pasamos hablando y por toda la confianza que ha depositado en mí.

A todos aquellos que me acompañaron en este camino y que ahora por razones del destino ya no están y que siempre los llevaré presentes.

GRACIAS

KARMINA YARETH HIGA PINO

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
METODOLOGÍA	4
I.1 Planteamiento del problema	4
I.2 Justificación	4
I.3 Objetivo General	5
I.4 Objetivo Particular	5
I.5 Hipótesis	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEORICO	6
II.1 Estudios previos sobre Macuspana y Cd. PEMEX	6
II.2 Marco conceptual	10
II.2.1 <i>Impacto ambiental</i>	16
II.3 Marco contextual	18
II.4 Alcances	19
II.5 Área de estudio	20
II.5.1 Delimitación del área de estudio	20

II.5.1.1	<i>Dimensiones del proyecto</i>	20
II.5.1.2	<i>Factores sociales</i>	21
II.5.1.3	<i>Rasgos geomorfológicos, hidrológicos, meteorológicos</i>	21
II.5.1.4	<i>Tipo de características, distribución, uniformidad y continuidad de unidades ambientales (ecosistemas)</i>	22
II.6.	Aspectos abióticos	23
II.6.1	<i>Clima</i>	23
II.6.2	<i>Precipitación</i>	24
II.6.3	<i>Fenómenos climatológicos</i>	26
II.7.	Aspectos bióticos	26
II.7.1	<i>Vegetación terrestre</i>	27
II.7.2	<i>Fauna</i>	35
II.8.	Medio socioeconómico	42
II.8.1	<i>Demografía</i>	42
II.8.2	<i>Factores socioculturales</i>	46
II.9.	Análisis de los instrumentos normativos	47
II.9.1	<i>Leyes</i>	47
II.9.2	<i>Reglamentos</i>	50
II.10.	Descripción del proyecto en Cd. PEMEX, Tabasco, ubicado en el Municipio de Macuspana	54
II.10.1	<i>Selección del sitio</i>	54
II.10.2	<i>Ubicación física del proyecto y planos de localización</i>	55
II.10.3	<i>Inversión requerida</i>	56
II.10.4	<i>Dimensiones del proyecto</i>	

CAPITULO III
RESULTADOS

A. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

<i>III.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales</i>	59
<i>III.1.1 Indicadores de impacto</i>	63
<i>III.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto</i>	64
<i>III.1.3 Criterios y metodologías de evaluación</i>	67
<i>III.1.3.1 Criterios</i>	67
<i>III.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada</i>	69
<i>III.1.4 Análisis Global de impactos</i>	96
Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	
<i>III.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</i>	99
<i>III.3 Impactos residuales</i>	106
B. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de alternativas	
<i>III.4 Pronóstico del escenario</i>	107
<i>III.5 Programa de vigilancia ambiental</i>	108

CAPITULO IV
CONCLUSIONES

IV.1 Conclusiones	110
IV.2 Bibliografía.	113

"LISTA DE FIGURAS"

FIGURA 1. Servicios con los que cuenta Cd. PEMEX.	8
FIGURA 2. Instalaciones del Centro de Distribución de Gas Marina (C.D.G.M.).	9
FIGURA 3. Vista aérea del Centro de Distribución de Gas Marina (C.D.G.M).	10
FIGURA 4. Climograma del Municipio de Macuspana, Tab.	25
FIGURA 5. Vegetación localizada en el predio.	34
FIGURA 6. Características de vegetación e inundación en el sitio del proyecto.	35
FIGURA 7. Actividad productiva "ganadería extensiva".	46
FIGURA 8. Vías de acceso.	56

"LISTA DE TABLAS"

TABLA 1. Ubicación de las diferentes áreas que componen la planta de conjunto.	21
TABLA 2. Temperatura y precipitación.	23
TABLA 3. Temperatura promedio mensual.	24
TABLA 4. Precipitación promedio mensual.	25
TABLA 5. Tipo de ambientes registrados en el área de estudio y de influencia	27
TABLA 6. Listado de flora observada y reportada para el área de estudio	32
TABLA 7. Listado especies faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.	38
TABLA 8. Especies bajo cierto grado de vulnerabilidad ecológica reportadas para la zona.	40
TABLA 9. Población total por sexo según localidades más cercanas al área de estudio.	42
TABLA 10. Tasa de mortalidad y natalidad del municipio de Macuspana, Tab.	43

TABLA 11. Grupos de Edad donde se concentra el mayor porcentaje de la Población Económicamente activa del Municipio de Macuspana, Tab.	44
TABLA 12. Población ocupada por sector.	45
TABLA 13. Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso.	51
TABLA 14. Superficie total.	57
TABLA 15. Listado acciones del proyecto que podrían ser causantes de impactos ambientales.	61
TABLA 16. Tabla de origen de los componentes que resultarán modificados por las acciones del proyecto.	63
TABLA 17. Simbología utilizada en la matriz.	68
TABLA 18. Matriz por etapa del proyecto	71
TABLA 19. Matriz por etapa del proyecto	73

INTRODUCCIÓN

El proyecto implica el análisis de la reubicación del Centro de Distribución de Gas Marino (C.D.G.M.), en Cd. PEMEX, Tabasco, desde el punto de su impacto ambiental en su nueva ubicación.

Como parte del programa estratégico y de negocios de PEMEX, adicional con el compromiso con la sociedad y con el medio ambiente, se requiere el continuo monitoreo de las instalaciones en base a planes de mantenimiento integrales

El proyecto comprende la construcción de una nueva infraestructura, la cual será edificada de acuerdo a las normatividad ambiental vigente; la edificación contará con toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo su función.

Hablando del ser humano y el medio ambiente, las perspectivas de futuro, en lo que al medio ambiente se refiere son poco claras, pues poco a poco hemos ido acabando con este con nuestra inconciencia. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. Para reducir la degradación medioambiental y salvar el hábitat de la humanidad, nosotros como sociedad es importante que reconozcamos y sobre todo que estemos conscientes que el medio ambiente es finito. Es un hecho, según estudios realizados por científicos, al crecer las poblaciones crecen sus demandas, la idea del crecimiento continuo debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero esto sólo puede lograrse con un cambio radical de

actitud y cultura por parte de nosotros como especie humana. El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie, en pocos palabras, estamos acabando con el, de una manera irracional.

El creciente interés de la opinión pública respecto a los problemas del medio ambiente ha convertido la palabra *ecología* en un término a menudo mal utilizado. Se confunde con los programas ambientales y la ciencia medioambiental. Aunque se trata de una disciplina científica diferente, la ecología contribuye al estudio y la comprensión de los problemas del medio ambiente.

Por lo tanto es importante que definamos lo que es ecología, es el estudio de la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico. El medio ambiente físico incluye la luz y el calor o radiación solar, la humedad, el viento, el oxígeno, el dióxido de carbono y los nutrientes del suelo, el agua y la atmósfera. El medio ambiente biológico está formado por los organismos vivos, principalmente plantas y animales.¹

Un impacto ambiental es el término que define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente.

Los efectos pueden ser positivos o negativos y se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y **efectos ecológicos**; efecto en el que nos vamos a enfocar y en el que vamos a realizar el proyecto anteriormente mencionado.

¹"Ecología." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

El término impacto ambiental se utiliza en dos campos diferenciados, aunque relacionados entre sí: el ámbito científico y el jurídico-administrativo. El primero ha dado lugar al desarrollo de metodologías para la identificación y la valoración de los impactos ambientales, incluidas en el proceso que se conoce como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); el segundo ha producido toda una serie de normas y leyes que garantizan que un determinado proyecto pueda ser modificado o rechazado debido a sus consecuencias ambientales. Gracias a las evaluaciones de impacto ambiental, se pueden estudiar y predecir dichas consecuencias ambientales, esto es, los impactos que ocasiona una determinada acción.²

En el presente trabajo se determinará según las normas y leyes establecidas, si el proyecto es factible, si los impactos ambientales no son negativos y si repercuten en el sitio en donde se pretende asentar este.

² "Impacto Ambiental." Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001 © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

CAPITULO 1

METODOLOGIA

I.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las instalaciones del Centro de Distribución de Gas Marino (C.D.G.M.) Cd. PEMEX en el municipio de Macuspana Tabasco, deben reubicarse para mejorar su operatividad, y esto ocasionará que se deba de llevar a cabo estudios de impacto ambiental para ver si es factible dicha reubicación sin afectar su entorno y el medio ambiente.

I.2 JUSTIFICACIÓN

El hombre se ha convertido en el factor más influyente de la estructura del ecosistema, y su influencia va desde la simple disminución en el número de individuos de ciertas poblaciones hasta la destrucción temporal del ecosistema original, por tal motivo tenemos que hacer conciencia de las consecuencias que se están originando en el ambiente.

PEMEX es una industria contaminante como industria, por lo que con el monitoreo continuo a sus instalaciones contribuye a disminuir el daño potencial que las mismas ocasionan al entorno y el medio ambiente, siendo una de las

grandes preocupaciones del Corporativo, la cual es razón para el análisis de este proyecto.

I.3 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de impacto ambiental de acuerdo a la normatividad vigente. para la realización del proyecto denominado "Reubicación del Cuarto de Control en el Centro de Distribución de Gas Marino, en Cd. PEMEX, en Macuspana, Tabasco.

I.4 OBJETIVO PARTICULAR

a) Realizar un análisis general que incluya:

1. Identificación de diversas problemáticas en el área de estudio
2. Un diagnóstico ambiental del área de estudio
3. Determinar si el proyecto es viable y el impacto ambiental sea mínimo

b) Realizar un análisis particular que incluya:

1. Análisis y evaluación de los impactos ambientales a través de la identificación de impactos ambientales y de las normas vigentes que rigen en el Estado de Tabasco.
2. Desarrollo de estrategias de manejo.

1.5 HIPOTESIS

El Estudio de Impacto Ambiental determinará las mejores opciones para el proyecto de la Reubicación del Cuarto de Control en el Centro de Distribución de Gas Marino Cd. PEMEX (CDGM), en el municipio de Macuspana, Tabasco.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ESTUDIOS PREVIOS SOBRE MACUSPANA Y CD. PEMEX

El nombre de Macuspana proviene del náhuatl, Macui-chpana, que quiere decir "Lugar de las Cinco Barreduras o Limpiezas". El municipio de Macuspana se localiza en la región de la sierra y tiene como cabecera municipal a la ciudad de Macuspana, la que se ubica al sur del estado, colinda al norte con Centro, Centla y Jonuta; al este con el municipio de Jonuta y estado de Chiapas; al sur con el estado de Chiapas y el municipio de Tacotalpa; al oeste con los municipios de Tacotalpa, Jalapa y Centro.

La extensión territorial del municipio es de 2,551.70 km², los cuales corresponden al 10.42 % respecto al total del estado, y ocupa el 3° lugar en la escala de extensión municipal.

El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano; tiene una temperatura media anual de 23.6°C, siendo la máxima media mensual en abril con 30.1°C y la mínima media en mayo con 29.8°C; la máxima y la mínima absoluta alcanzan los 30.1°C y 21.2°C, respectivamente.

A Macuspana se puede ambar por carretera, avión, ferrocarril y vía fluvial; hay en el municipio 413 Km. de carreteras pavimentadas y de terrecería, de las cuales 53.10 Km. son de carreteras federales pavimentadas y 359 Km. de carreteras estatales pavimentadas de los cuales 158 Km. están pavimentados y 201 Km. se encuentran revestidos

En la totalidad de la red carretera que hay en el municipio se han construido 103 puentes vehiculares.

Las principales carreteras que comunican al municipio son:

Carretera federal 186 Villahermosa – Escárcega Km. 46 Macuspana.

Carretera estatal – Jonuta – Ciudad PEMEX – Macuspana.

Carretera estatal Villahermosa –Jalapa – Macuspana.

La industria petrolera nacional (PEMEX) despliega gran actividad en este municipio a través de la planta criogénica, el complejo petroquímico Ciudad PEMEX y la explotación de los pozos.³

En 1930, la cabecera municipal fue elevada a la categoría de ciudad, y el 4 de mayo de 1946 por mandato constitucional, Macuspana es uno de los 17 municipios del estado libre y soberano de Tabasco.⁴

Ciudad PEMEX, es una ciudad mexicana perteneciente al municipio de Macuspana, en el estado de Tabasco. Está situada en el sur de la entidad, en las proximidades de la región de la Sierra, a 32 Km. al noreste de Macuspana, la cabecera municipal, y a 95 Km. de Villahermosa, la capital del estado. Goza de un clima cálido y húmedo, con precipitaciones repartidas a lo largo del año, excepto

³ Fuente <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/tabasco/mpios/27012a.htm>, 2005

⁴ Fuente <http://www.macuspana.gob.mx/cultura.php>, 2005

en primavera. Constituye un importante centro petrolero dotado con todo tipo de servicios propios de una ciudad moderna, incluidas plantas de energía termoeléctrica y de tratamiento de aguas.⁵



FIGURA 1. En la fotografía se muestran algunos de los servicios con los que cuenta Cd. PEMEX, comunidad que se encuentra a 500 m del sitio. Nótese la existencia del Hospital General Cd. PEMEX, servicios educativos de nivel Preescolar, agua potable y drenaje, además de contar con servicio de telefonía, telégrafo y otros servicios educativos.

⁵ Ciudad Pemex." Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

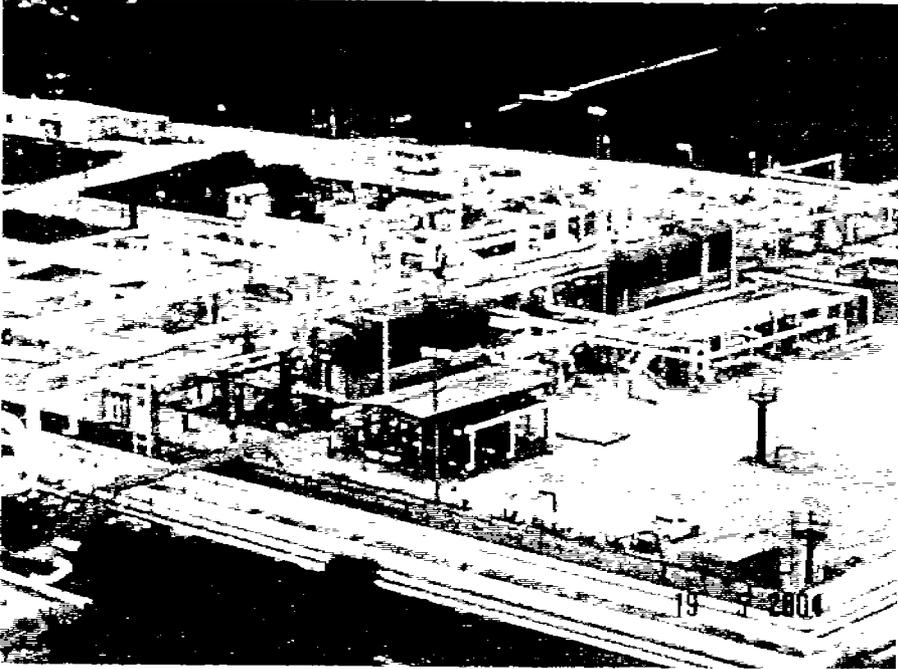


FIGURA 2. Instalaciones del Centro de Distribución de Gas Marina (C.D.G.M.)

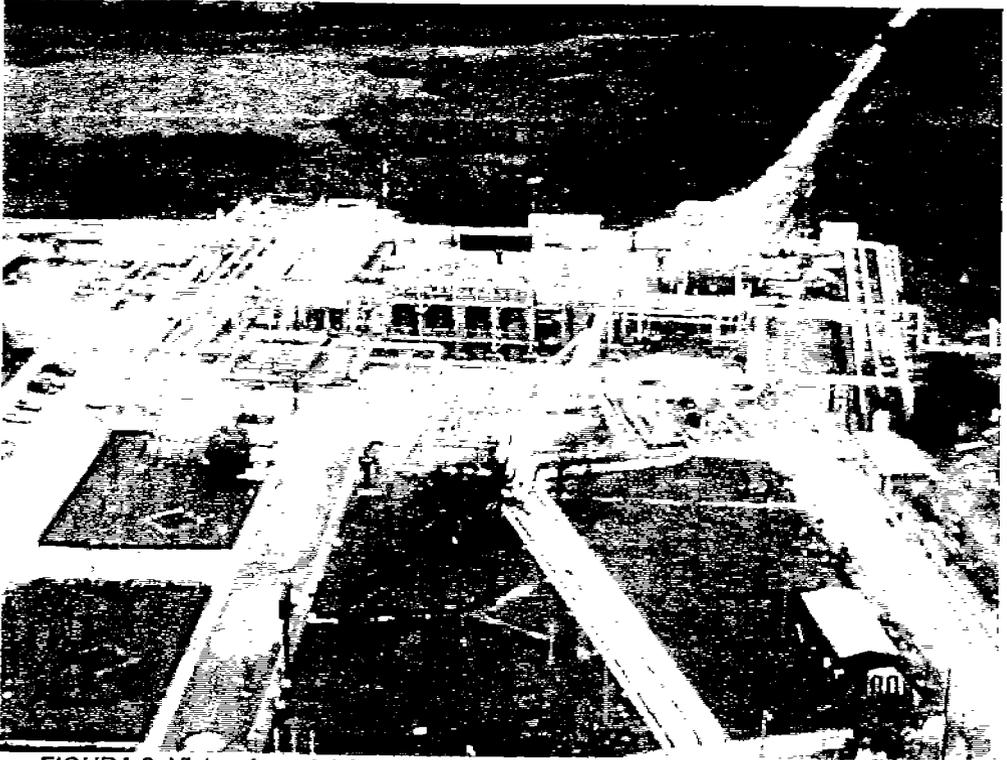


FIGURA 3. Vista aérea del Centro de Distribución de Gas Marina (C.D.G.M)

II.2 MARCO CONCEPTUAL

Para conocer lo que es impacto ambiental y su forma de evaluarlo, intentaremos recorrer la historia de la EIA, explorando la manera que los países han abordado la evaluación de impacto ambiental, y descubriendo así los diferentes matices que cada uno de ellos ha desarrollado.

Iniciando este recorrido debemos situarnos en 1969, en los Estados Unidos, año en que se institucionalizó formalmente la Evaluación de Impacto Ambiental en la legislación federal de ese país: Ley Nacional de Política Ambiental (National Environmental Policy Act). El propósito de esta norma era el perfeccionamiento del procedimiento administrativo, a fin de mejorar la calidad de toma de decisiones desde la perspectiva ambiental y social. Cabe señalar, que muy pocos países siguieron esta orientación, entre ellos Nueva Zelanda, Australia y Canadá. La normativa de este último país, en particular, en materia de procedimiento de EIA se destaca por su amplio enfoque, abarcando una extensa escala de necesidades y objetivos.

Otros preparación, análisis y aprobación de Estudios de Impacto Ambiental. En estos países no se trataba de mejorar la calidad del proceso de toma de decisiones a través del perfeccionamiento del procedimiento administrativo, sino a través de mejorar la calidad y cantidad de información técnica y, así, ampliar la base de conocimiento para la toma de decisión por parte de la autoridad.

En América Latina el proceso de institucionalización de la EIA respondió inicialmente a satisfacer los requisitos exigidos para el otorgamiento de créditos por parte de los organismos multilaterales financieros. Así, este proceso latinoamericano priorizó el enfoque de la presentación de estudios o informes de impacto ambiental, antes que el procedimiento a través del cual mejorar el sistema de decisiones públicas. Colombia fue pionera en incorporar la EIA en su Código de Recursos Naturales (1973), y posteriormente seguida por otros países como Brasil (1988), Venezuela (1992), Bolivia (1992), Paraguay (1993), Chile (1993), Honduras (1993) y Uruguay (1994).

Los primeros antecedentes de la política ambiental en México fueron en los años cuarenta, dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se contemplan 5 artículos ambientales 4, 25, 27, 73, y 115.

Tres décadas mas tarde, al inicio de los años setenta, se promulgó la Ley para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

En 1972, se dio la primera respuesta directa de organización administrativa del gobierno federal para enfrentar los problemas ambientales del desarrollo desde un enfoque eminentemente sanitario, al instituirse la Subsecretaría para el mejoramiento del ambiente en la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

A lo largo de cuatro décadas (1940-1980), la estrategia de desarrollo nacional se centró en el impulso a la industrialización a través de la sustitución de importaciones. El medio fundamental fue la intervención directa del estado en la economía, que incluía la protección de un mercado interno. La industrialización subordinó el desarrollo de las demás actividades económicas, particularmente las del sector primario, generó un modelo de explotación intensiva y extensiva de los recursos naturales, así como un desarrollo urbano industrial que no previó sus efectos ambientales, ni reguló adecuadamente sus resultados en términos de manejo de residuos, emisión de contaminantes a la atmósfera o descargas en los cuerpos de agua.

A partir de 1982, la política ambiental mexicana comenzó a adquirir un enfoque integral y se reformó la Constitución para crear nuevas instituciones y precisar las bases jurídicas y administrativas de la política de protección ambiental. En este año fue creada la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), para garantizar el cumplimiento de las Leyes y reorientar la política

ambiental del país y en este mismo año se promulgó la Ley Federal de Protección al Ambiente.

En 1987, se facultó al Congreso de la Unión para legislar en términos de la concurrencia a los tres órdenes de gobierno, en materia de protección al ambiente. Con base en esa reforma y con base en las leyes anteriores, en 1988 fue publicada la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEGEPA), misma que hasta la fecha, ha sido la base de la política ambiental del país.

En 1989, se creó la Comisión Nacional del Agua (CNA) como autoridad federal en materia de administración del agua, protección de cuencas hidrológicas y vigilancia en el cumplimiento de las normas sobre descargas y tratamientos del agua.

En 1992, se transformó la SEDUE en la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) y se crearon el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa).

En diciembre de 1994, se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnat), dicha institución nace de la necesidad de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales en nuestro país desde un punto de vista integral, articulando los objetivos económicos, sociales y ambientales. Esta idea nace y crece desde 1992, con el concepto de "desarrollo sustentable".

El 30 de noviembre del año 2000, se cambió la Ley de la Administración Pública Federal dando origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). El cambio de nombre, va más allá de pasar el subsector pesca a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) pues, de lo que se trata, es de hacer una gestión funcional que permita impulsar una política nacional de protección ambiental que dé respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y que logre incidir en las causas de la contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT es la dependencia de gobierno que tiene como propósito fundamental, constituir una política de Estado de protección ambiental, que revierta las tendencias del deterioro ecológico y sienta las bases para un desarrollo sustentable en el país.

Una política nacional de protección ambiental orientada a responder a la creciente expectativa nacional de proteger nuestros recursos naturales, e incidir en las causas que originan la contaminación, la pérdida de ecosistemas y de la biodiversidad.

Una política nacional acorde con la nueva etapa de convivencia política que caracteriza al país, donde el tema ambiental surge de manera importante y prioritaria para todos: la sociedad civil, las organizaciones sociales, las empresas y el gobierno, que ven los peligros que entraña la falta de cuidado del medio ambiente y la importancia que tiene éste para preservar y mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos

Objetivos Fundamentales de la SEMARNAT son los siguientes:

Desarrollo Social y Humano:

- Alcanzar la protección y conservación de los ecosistemas, especies y genes más amenazados del país.
- Detener y revertir la contaminación del agua, aire y suelos.
- Detener y revertir los procesos de erosión y deforestación

Crecimiento con Calidad:

- Asegurar la incorporación de la variable ambiental como política de Estado en las actividades de la vida nacional (gobierno, empresas, sociedad).
- Promover el uso sustentable de los recursos naturales (incluyendo la eficiencia en el uso del agua y la energía).
- Promover una gestión ambiental integral y descentralizada.
- Fomentar el desarrollo y la adopción de procesos productivos y tecnologías limpias.
- Incrementar y fortalecer la participación social y el acceso a la información en políticas y programas ambientales y de conservación.
- Desarrollar y fomentar la investigación aplicada para apoyar las actividades del Sector.
- Promover procesos de educación, capacitación y comunicación para la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Facilitar la conducción integral de la política ambiental y de recursos naturales para la consolidación del desarrollo sustentable.
- Administrar y preservar las aguas nacionales con la participación de la sociedad, para lograra el uso sustentable del agua.

II.2.1 IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental -EIA- es un proceso destinado a mejorar el sistema de toma de decisiones públicas, y orientado a resguardar que las opciones de proyectos, programas o políticas en consideración, sean ambiental y socialmente sustentables.

Este proceso se vincula con la identificación, la predicción y la evaluación de impactos relevantes, beneficiosos o adversos. Debe contar necesariamente con una orientación de tipo procesal, multidisciplinaria e interactiva, alcanzando de esta manera una mejor comprensión de las relaciones existentes entre lo ecológico, lo social, lo económico y lo político.

La EIA se aplica a actividades y proyectos de desarrollo que sean emprendidos por el sector público o privado; e incluye el análisis de alternativas y medidas de mitigación, que buscan la minimización o eliminación de las consecuencias adversas y la optimización ó potenciación de las positivas.

Cada vez más la EIA está siendo vista como un mecanismo clave para lograr que la sociedad civil participe, y así se involucre en el proceso de planificación.

El objetivo de la EIA es proporcionar a los responsables de tomar decisiones (promoventes-autoridad) elementos para elegir la mejor alternativa de un proyecto que represente el menor costo ambiental.⁶

Las políticas nacionales en materia ambiental están precedidas por intenso análisis público sobre el deterioro ambiental, y consecuentemente se enfocan a

⁶ Fuente www.semamat.gob.mx, 2005

enfrentar una gama de problemas ambientales causados por determinadas actividades humanas. Por tal motivo debemos evaluar los impactos que nuestros actos tengan en el ambiente.

La previsión de alteraciones ha de dejarnos bien claro qué impactos son notables frente a aquellos que son mínimos (criterio legislativo en esta clasificación). Ésta valoración se consigue mediante el cruce de los elementos del proyecto frente a los elementos que se verán afectados por el mismo en el medio natural.

Los impactos han de ser caracterizados (descritos), jerarquizados mediante un valor de gravedad del impacto sobre el Manifiesto Ambiental (MA) y evaluados de modo global.

Los problemas que surgen son:

- o **Incertidumbre** acerca de la respuesta real del sistema al impacto generado por el proyecto. Se puede estimar la respuesta pero en ocasiones es difícil precisar cuál será el comportamiento real del sistema a la alteración.
- o **Falta de información del proyecto** o fuertes desviaciones del mismo que pueden ser significativas a la hora de determinar el impacto global de éste.

Para cuantificar de algún modo los impactos surgen los indicadores de impacto, los cuales han de ser:

- o **Relevantes.**

- **Fiables.** Representativos del impacto que se quiere medir. Exclusivos, es decir, que en su valor intervenga principalmente el impacto a medir y no otros factores.
- **Realizable. Identificable y cuantificable** (aunque el hecho de cuantificarlo todo no debe obsesionarnos, puesto que siempre se puede acudir a categorías semicuantitativas o a medidas cualitativas)

Los indicadores de impacto pueden ser diseñados con dos enfoques:

- **Reduccionista** (simples: Temperatura, pH, concentración de contaminantes, superficie ocupada, etc.). **Inconvenientes:** alta cantidad de variables lo cual provoca una alta cantidad de indicadores y dificulta la síntesis de los impactos a la hora de la valoración global. **Ventajas:** simpleza, fáciles de medir.
- **Holístico** (Índices estructurales: Diversidad, Riqueza, P/B, Complejidad cadenas tróficas, Curva de abundancia de especies, etc.). **Inconvenientes:** dilución de efectos en indicadores globales que enmascaren importantes impactos. **Ventajas:** índices con un carácter muy sintético.

II.3 MARCO CONTEXTUAL

PEMEX orgullo de México y de los petroleros, se ha convertido en una de las empresas paraestatales más competitivas del mundo, ya que opera en forma oportuna, moderna, transparente, eficiente y eficaz, con estándares de excelencia y honradez.

La economía nacional ha dado un giro gracias a que PEMEX, a través de sus alianzas con la industria, se ha posicionado como líderes del desarrollo nacional generando altos índices de empleo.

Su tecnología de vanguardia le ha permitido aumentar sus reservas y reconfigurar su plataforma de exportación, vendiendo al exterior crudo de mayor calidad y valor, además de ser autosuficiente en gas natural. Abastece materias primas, productos y servicios de altísima calidad a precios competitivos. Cuenta con una industria petroquímica moderna y en crecimiento.

PEMEX es una empresa limpia y segura, comprometida con el medio ambiente, su alta rentabilidad y moderno régimen fiscal le han permitido seguir siendo un importante contribuyente al erario público, cuyos recursos se utilizan en beneficio del país.

El objetivo principal de PEMEX es maximizar el valor económico de los hidrocarburos y sus derivados, para contribuir al desarrollo sustentable del país y retribuir en bienes y servicios los recursos que el pueblo otorgo a las petroleras para su resguardo.⁷

II.4 ALCANCES

El estudio a realizar tendrá un alcance que comprende desde la descripción del proyecto, la descripción del sistema ambiental que se detectará en el área de influencia del proyecto, así como también determinar y anunciar las normas y leyes establecidas hasta llegar a un resultado de enunciación de que el proyecto es viable ecológica y ambientalmente hablando.

⁷ Fuente <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=1&catID=5>, 2005

II.5 AREA DE ESTUDIO

II.5.1 DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de influencia se determinó en base a los siguientes aspectos: medio físico, climáticos, hidrológicos, geológicos, biológicos (flora y fauna) y socioeconómicos que prevalecen en el sitio. Al respecto debe señalarse que el área no se encuentra bajo ninguna regionalización u ordenamiento ecológico y presenta una ubicación estratégica.

El proyecto en sí, no tendrá interacción en sus colindancias con superficies con vegetación arbolada en buen estado de conservación, ya que el área se considera un bajo (área sujeta a inundación temporal), además de ubicarse en una zona industrial y estar circunscrita por instalaciones de la paraestatal e interactuar con personal que transita áreas aledañas.

II.5.1.1 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El área del predio comprende una superficie de 14,943 m² el cual se encuentra localizado en una zona adyacente al Centro de Distribución de Gas Marino (C.D.G.M.) Cd. PEMEX.

La infraestructura o instalación comprende la realización de las siguientes obras: dos casetas de vigilancia, estacionamiento con capacidad para 23 vehículos, edificio administrativo, central contra incendio, un taller eléctrico y de instrumentos, un taller mecánico y de tuberías, tanque vertical contra incendios y un cuarto de control. La ubicación y distribución de estas instalaciones, es el siguiente de acuerdo a la TABLA 1.

TABLA 1. Ubicación de las diferentes áreas que componen la planta de conjunto

Área	Ubicación
1a Caseta de vigilancia ((1) Talleres	Extremo Este
1b. Casera de Vigilancia (2) estacionamiento	Extremo Este
2. Estacionamiento (23) cajones	Sureste
Edificio administrativo	Sureste
Central contra incendio	Centro
Taller (1) eléctrico y de instrumentos	Suroeste
Taller (2) mecánico y de tuberías	Suroeste
Tanque vertical (contra-incendio)	Centro
Cuarto de control	Suroeste

II.5.1.2 FACTORES SOCIALES

En relación a las actividades de construcción de la obra, el contratista o a quien se le asigne la obra contará con el personal calificado para realizarlas, sin embargo, tendrá la opción de emplear la fuerza de trabajo de las poblaciones aledañas a la obra para realizarlas.

En la zona de influencia del proyecto, las localidades más cercanas son Cd. PEMEX, R/a. Limón 1ª. Secc. A., R/a. Limón 1ª. Secc. Santa Rosa, cuyas localidades tienen una población aproximada de 6000 habitantes en conjunto.

II.5.1.3 RASGOS GEOMORFOLÓGICOS, HIDROLÓGICOS, METEOROLÓGICOS

La geología del sitio esta caracterizada por dos sistemas morfogénicos: suelos aluviales del cuaternario del reciente, los cuales tienen una antigüedad de 10,000 años a la fecha. Esta geoforma cubre la mayor parte de la Llanura Costera del Golfo Sur, que se caracteriza por ser una extensa planicie formada por

depósitos de ríos de reciente desarrollo. Es un área sujeta a inundaciones provocadas por el desborde de los cauces de los ríos, que la cruzan de corrientes permanentes a intermitentes. El segundo sistema morfogénico corresponde a las areniscas del pleistoceno, consideradas con una antigüedad de formación entre los 100 y 10000 años. Este sistema está constituido por areniscas probablemente cimentadas que contienen fragmentos de roca, cuarzo y feldespatos (INEGI, 2001).

II.5.1.4 TIPO DE CARACTERÍSTICAS, DISTRIBUCIÓN, UNIFORMIDAD Y CONTINUIDAD DE UNIDADES AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)

La colindancia del predio con instalaciones de PEMEX, establecidas desde hace algunos años, ha sido consecuencia de un cambio total de las condiciones imperantes en la zona.

En lo referente a la distribución de la vegetación en el área, sólo la hidrófita (particularmente el espadaño) es la que se encuentra distribuida sobre y en las zonas más bajas, así como una fracción de elementos arbóreos. Este tipo de comunidades se encuentra dispersa de manera natural en las llanuras. También se encuentran distribuidos dentro de estos ambientes, algunas especies de helechos, los cuales estacionalmente desaparecen como consecuencia de los aumentos en el nivel del agua. Respecto a las superficies con vegetación arbolada, estas se ven interrumpidas, ubicándose en aquellas porciones más terrestres, donde no existe la presencia de instalaciones de PEMEX y donde los lugareños no han cambiado el uso del suelo, aunque se debe señalar que la vegetación existente en un radio de 5 km se encuentra básicamente perturbada debido a diferentes causas, por lo que predominan los pastizales.

II.6 APECTOS ABIOTICOS

II.6.1 CLIMA

El clima de la zona según Köppen modificado por García (1988) es de tipo cálido húmedo con abundante lluvia en verano (A), temperatura promedio anual mayor a los 22 °C, temperatura del mes más frío mayor a 18 °C (mf), con un porcentaje de lluvia invernal superior a 10.2 % y menor a 18 %, con oscilación de temperatura leve (y), entre 5 y 7 %, el mes más cálido se presenta antes del solsticio de Verano g; y presencia de canícula "W", con una pequeña temporada menos húmeda ubicada en la época de lluvia.

Para el análisis del clima se tomaron en cuenta los datos registrados por la estación climatológica ubicada en el Municipio de Macuspana, Tabasco, por ser la más cercana. Los valores registrados en torno a la temperatura y precipitación fueron los siguientes:

TABLA 2. Temperatura y precipitación.

Estación	Período	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACION ANUAL (mm)		MEDIA
		Temperatura Promedio	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Temperatura Promedio	Temperatura Máxima	
Macuspana	1958-1997	26.7	25.5	28.7	2368.0	1260.3	3137.9

Fuente: INEGI, 2000.

▪ **Temperatura promedio mensual, anual y extremas**

De acuerdo a los datos reportados por la estación climatológica ubicada en Macuspana, Tabasco, la temperatura promedio y extremas registradas fueron las siguientes:

TABLA 3. Temperatura promedio mensual.

Temperatura	Periodo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Macuspana	1997	23.2	27.5	29.4	30.1	29.7	30.0	29.9	30.9	29.5	20.9
Promedio	1958-1997	23.1	24.0	26.0	28.0	29.3	28.8	28.5	28.5	28.3	28.0
Año mas frio	1966	22.2	23.5	24.7	21.0	28.5	28.3	28.7	27.8	28.6	21.9
Año mas caluroso	1997	25.2	27.5	29.4	30.1	29.7	30.0	29.9	30.9	29.5	28.9

Fuente: INEGI, 2000.

La temperatura promedio anual es de 27.07 °C y la temperatura media del año más frío y caliente es de 25.5 y 28.6 °C respectivamente.

II.6.2 PRECIPITACIÓN

De acuerdo a datos de la estación climatológica ubicada en Macuspana, Tabasco, la precipitación promedio es de 241.5 mm anuales y el comportamiento de la precipitación a lo largo de los meses, es el siguiente:

TABLA 4. Precipitación promedio mensual

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV
MACUSPANA	84.9	253.4	28.7	121.2	166.6	135.0	136.5	218.1	316.5	77.3	283.7

Fuente: INEGI, 2000.

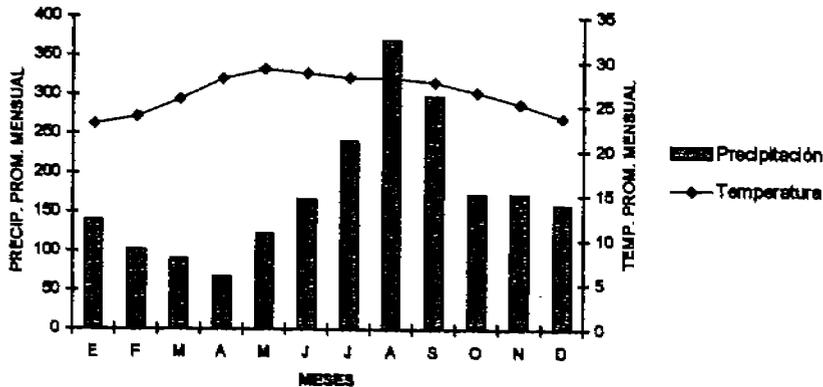


FIGURA 4. Climograma del municipio de Macuspana, Tab. (INEGI, 2000)

La mayor temporada de precipitaciones en el Estado se presentan de julio a octubre, siendo este mismo patrón de precipitaciones el que sigue el municipio de Macuspana, tal como se muestra en el climograma anterior (FIGURA 4).

II.6.3 FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

Los fenómenos que con frecuencia se presentan en el Estado de Tabasco son principalmente los Nortes, lluvias y huracanes o ciclones tropicales. En el caso de los ciclones tropicales, en su carácter de meteoros atmosféricos, depresiones o tormentas, se presentan durante los meses de junio a octubre principalmente, afectando estas y otras localidades, estos provienen principalmente del choque de masas de aire húmedo con diferencias de temperatura y que se originan en el Golfo de México. Los efectos que generan son fuertes precipitaciones y vientos que pueden sobrepasar los 180 Km/hr. La duración de estos fenómenos climatológicos es variada y generalmente se trasladan de una región a otra.

II.7 ASPECTOS BIÓTICOS

Los ambientes que se identificaron en el área de estudio se dividen en dos grupos que corresponden a vegetación terrestre y acuática, de acuerdo al hábitat sobre el cual se desarrollan, vegetación en la cual se incluyen formas arbóreas, arbustivas, herbáceas (TABLA 5). El tipo de vegetación observada en áreas de influencia a la zona en estudio pertenece a diversos ambientes, la mayoría con algún grado de alteración.

En la superficie del predio no se observa ningún uso o actividad dado a la vegetación y se encuentra prácticamente cubierto por especies hidrófitas como el espadaño, la cual forma una comunidad denominada espadañal (*Typha latifolia*), por la dominancia de la especie del mismo nombre, y árboles aislados que se observan en las superficies más altas (con ubicación paralela a bardas perimetrales), considerándose un bajo (área sujeta a inundación temporal). En cuanto a la factibilidad de uso del suelo para las actividades agropecuarias y pecuarias, la zona no presenta aptitud para este tipo de actividades (INEGI 2001).

TABLA 5. Tipo de ambientes registrados en el área de estudio y de influencia

VEGETACIÓN TERRESTRE	
1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selva baja espinosa perennifolia de tinto Selva Mediana Subperennifolia de Corozo, Guano Yucateco y Huapaque ▪ Acahual (Vegetación secundaria)
2	Huertos familiares
3	Cercos vivos
4	Pastizal (natural e inducido)
VEGETACIÓN ACUÁTICA	
1	Vegetación hidrofita emergente
2	Vegetación hidrofita libre flotadora
3	Vegetación hidrofita enraizada
4	Vegetación riparia

II.7.1 VEGETACIÓN TERRESTRE

El ambiente más frecuente en el área de influencia del sitio es la vegetación terrestre, la cual se presenta en lomeríos y en cercanías a cuerpos de agua, entre los principales tipos de vegetación observados se encuentra la Selva Baja Espinosa Perennifolia de tinto, identificada por los escasos elementos arbóreos pertenecientes a este agrupación singular y la relictos alterados de vegetación de Selva Mediana Subperennifolia de Corozo, Guano Yucateco y Huapaque. Debe precisarse que estos ambientes no se localizan en el sitio y se presentan en el área de influencia.

La obra a desarrollar en el sitio destinado para el proyecto no afectará de manera significativa la presencia de vegetación terrestre, ya que esta es escasa y se encuentra básicamente representada en un ambiente transformado de árboles

y arbustos sin ningún uso. Cabe indicar que estas plantas pertenecen a vegetación de caminos y bordes de carretera y su representatividad e importancia ecológica es poco significativa.

Selva baja espinosa perennifolia de tinto

Este tipo de vegetación se presenta en las zonas que bordean los cuerpos de agua de las lagunas el Limón y Laguna el Bayo, y áreas expuestas a inundación temporal. Lo anterior concuerda con lo descrito por López (1980), quien indica que la Selva Baja Espinosa Perennifolia de Tinto se distribuye de manera aislada dentro de todos los ecosistemas ubicados en la región de la planicie desde los 5 hasta los 50 msnm, pero concentrándose más hacia la cuenca baja del río Usumacinta. Durante las visitas de campo se observaron especies y fragmentos de vegetación compuestos principalmente por tinto (*Haematoxylum campechianum*) guano redondo (*Sabal mexicana*), tucui (*Pithecelobium lanceolatum*), entre otros, lo cual indica que este tipo de vegetación era dominante antaño en sitios con las características antes mencionadas, pero en la actualidad han sido casi en su totalidad sustituidos.

Selva Mediana Subperennifolia de Corozo, Guano Yucateco y Huapaque

Hacia las zonas de lomeríos con mayor altura y hacia la Localidad de Benito Juárez (San Carlos Macuspana) en dirección Sur al predio, y en colindancias a este, se presentan refictos de vegetación de Selva Mediana Subperennifolia de Corozo, Guano Yucateco y Huapaque, especies que también fueron observados en acahuals encontrados a escasos 2 y 3 Km.

Acahual:

Este tipo de ambiente se presenta en forma aislada entre los valles y en algunas superficies con lomeríos cercanos a cuerpos de agua, se ubican lejanos a las zonas de tránsito. La superficie de este tipo de ambiente es relativamente pequeña, observándose áreas con superficies de hasta 1 ha.

Dentro de este tipo de vegetación se encuentran diferentes especies, entre las que se pueden citar: guácimo (*Guazuma ulmifolia*), jobo (*Spondias mombin*), pochote (*Cochlospermum vitifolium*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guarumo (*Cecropia obtusifolia*), guano redondo (*Sabal mexicana*), corozo (*Scheelea liebmannii*) majahua (*Hampea nutricia*). Dentro de las formas herbáceas presentes se tiene al platanillo (*Heliconia latyspatha*), cadillo (*Pavonia rosea*) y rompe plato (*Ipomea purpurea*), entre otras. Los árboles que se observan tienen poca altura, alrededor de 8 a 15 m y la especie con mayor abundancia en el área es el guácimo.

Huertos familiares

Los huertos familiares son agro ambientes que el mismo hombre ha adaptado en el traspatio de las casas para la obtención de satisfactores locales, en ellos se cultivan especies herbáceas como la albahaca (*Ocymun basilicum*), maguey (*Tradescantia spathacea*), momo (*Piper auritum*), plátano (*Musa paradisíaca*), chile (*Capsicum annum*), y árboles de frutos comestibles como el aguacate (*Persea americana*), guanábana (*Annona muricata*), naranja (*Citrus sinensis*), achiote (*Bixa orellana*), mango (*Mangifera indica*), nance (*Byrsonima crassifolia*), guayabo (*Psidium guajaba*), por mencionar algunos. Los huertos familiares se pudieron observar en áreas alejadas del predio, en las R/a. El Limón en sus diferentes Secciones. Cabe señalar que en el área de influencia se

encuentran viviendas alejadas y aisladas, por lo que un factor que determina la permanencia de este tipo de sistemas es precisamente este factor, ya que los pobladores consideran dentro del sistema una gran variedad de especies útiles.

Cercos vivos

Este es un tipo de sistema que se ha implementado durante muchos años para establecer límites entre parcelas y ejidos, se les denomina cerco vivo por formar barreras o líneas con árboles de diferentes especies o sólo una.

En sitios cercanos a la ubicación del proyecto se observó que existen diferentes especies arbóreas que los componen, los principales árboles utilizados son: cocohite (*Glinicidia sepium*), palo mulato (*Bursera simaruba*), chipilcó (*Diphysa robinioides*), macuilís (*Tabebuia rosea*) y el tinto (*Haematoxylum campechianum*).

Pastizal

Los pastizales son los cultivos que mayor superficie abarcan en relación a todos los demás ambientes registrados en el área. Se localizan hacia el Norte y Oeste del área de estudio, cabe señalar que los pastizales se encuentran interrumpidos por fragmentos de vegetación secundaria, espadaño y por las condiciones topográficas imperantes que se conjugan con lo anterior.

Los pastos corresponden en su mayoría a las siguientes especies: pasto estrella (*Cynodon dactylon*), zacate alemán (*Echinochloa polystachya*), zacate jaragua (*Hyparrhea rufa*). El pasto que se encuentra comúnmente a orillas de los cuerpos lagunares y zonas más bajas es el zacate alemán (*E. polystachya*), el cual resiste condiciones de alta humedad, por lo que los lugareños prefieren su uso.

Vegetación acuática

Este tipo de vegetación comprende una amplia gama de especies de plantas que presentan adaptaciones al hábitat acuático.

En las áreas de influencia del proyecto, particularmente en los cuerpos de agua cercanos, se observó vegetación hidrofita enraizada, dominando el espadaño (*Typha latifolia*), hojilla o popal (*Thalia geniculata*), especies libres flotadoras como el jacinto (*Eichornia crassipes*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*).

Es común observar especies que se encuentran bordeando las orillas de los cuerpos de agua, a este grupo de plantas se les agrupa en un tipo de vegetación denominado vegetación riparia, categorizada de esta manera por encontrarse distribuida a orillas de cuerpos de agua y tolerar la inundación; las especies que se encuentran bajo estas condiciones son el sauce (*Salix chilensis*), toco (*Coccoloba barbadensis*), macuilís (*Tabebuia rosea*), zapote de agua (*Pachira aquatica*) y el muco (*Dalbergia brownii*) por mencionar algunas. A continuación se presenta el listado florístico de las especies observadas y reportadas en el sitio. Cabe señalar que el siguiente listado se presenta en base a las observaciones y visita de verificación del área realizada en el área.

TABLA 6. Listado de flora observada y reportada para el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	OBSERVADO (X)	REPORTADO (X)
ANACARDIACEAE	Mango	Mangifera indica		
	Jobo	Spondias Bombin	X	X
ANNONACEAE	Guanábana	Annona muricata	X	X
ARACEAE	Lechuga de Agua	Pistia stratiotes	X	X
ARECACEAE	Guano redondo	Sabal mexicana	X	X
	Corozco	Scheelea liebmani	X	X
	Palma real	Roystonea regia	X	X
	Guano yucateco	Sabal yucatanica		X
BIGNONIACEAE	Macuilís	Tabebuia rosea	X	X
	Tulipán africano	Spathodea campanulata	X	X
BIXACEAE	Achiote	Bixa orellana	X	X
BOMBACACEAE	Ceiba	Ceiba pentandra	X	X
	Zapote de agua	Pachira aquatica	X	X
BURSERACEAE	Mulato	Bursera simaruba	X	X
CLUSIACEAE	Mamey	Mammea americana	X	X
COCHLOSPERMACE	Pochote	Cochlospermum vitifolium	X	X
CONVOLVULACEAE	Rompe plato	Ipomea purpurea	X	X
CYPERACEAE	Chintul	Cyperus articulatus	X	X
HELICONIACEAE	Platanillo	Heliconia latispatha	X	X
LAURACEAE	Aguacate	Persea americana	X	X
LAMIACEAE	Albahaca	Ocimum basilicum	X	X

Continúa TABLA 6.

FAMILIA	COMUNIDAD	ESPECIE	1977	1978
LEGUMINOSAE	Tinto	Haematoxylum Campechianum	X	X
	Guanacastle	Enterolobium cyclocarpum	X	X
	Cocoite	Gliricidia sepium	X	X
	Tucui	Pithecelobium lanceolatum	X	X
	Chipilc6	Diphysa robinoides	X	X
LEGUMINOSAE	Charamusco	Calliandra haustoniana	X	X
	Zarza	Mimosa pigra	X	X
	Muco	Balbergia brownii	X	X
MAPIGIACEAE	Nance	Byrsonima crassifolia	X	X
MALVACEAE	Majahua	Hampea nutricia		X
	Cadillo	Pavonia rosea		X
MARANTACEAE	Hojilla o popal	Thalia geniculata	X	X
MELIACEAE	Cedro	Cedrela odorata	X	X
	Caoba	Swietenia macrophylla	X	X
MORACEAE	Guarumo	Cecropia obtusifoli	X	X
MUSACEAE	Plátano	Musa paradisiaca	X	X
MYRTACEAE	Guayaba	Psidium guajaba	X	X
PIPERACEAE	Momo	Piper auritum	X	X
POLYGONACEAE	Toco	Coccoloba barbadensis	X	X
POACEAE	Pasto jarahua	Hyparrhenia rufa	X	X

Sólo se encontró una especie con vulnerabilidad, la palma real (*Roystonea regia*) encontrándose ésta en áreas de influencia del proyecto en un radio de 5 Km. y no al interior del predio; esta especie se encuentra bajo protección especial. En relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), no se observaron especies pertenecientes bajo algún estatus de vulnerabilidad.

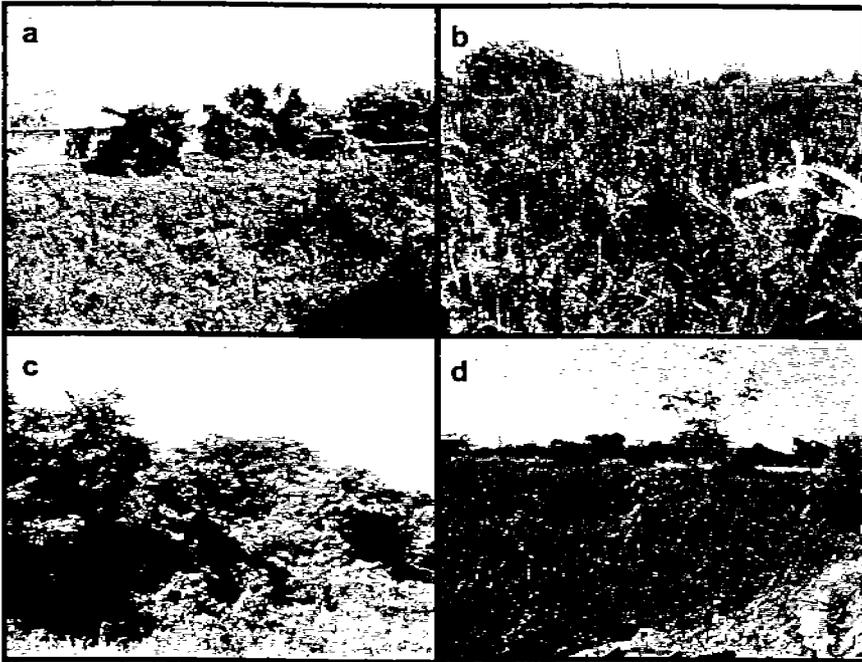


FIGURA 5. Vegetación localizada dentro de la superficie del predio donde se pretende llevar a cabo la obra. a) Árboles aislados de guácimo (*Guazuma ulmifolia*), cedro (*Cedrela odorata*), sauce (*Salix chilensis*), entre otros, b y d) Espadaño (*Typha latifolia*) con gran abundancia de helechos, c) Remanente de vegetación ubicado en una zona baja.

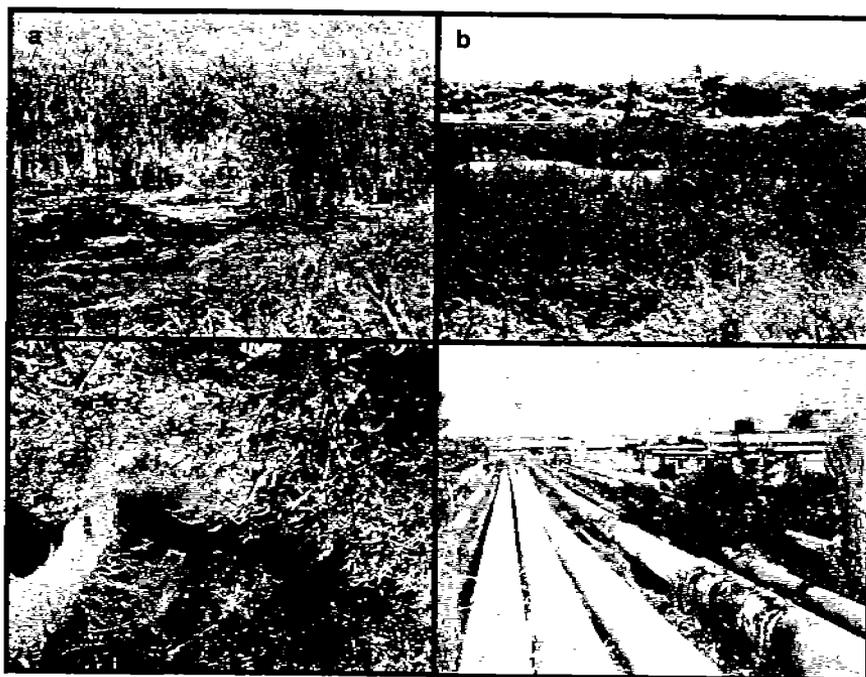


FIGURA 6. Características de vegetación e inundación que se presentan en el sitio donde se tiene proyectado llevar a cabo la obra: a y b) Presencia de cuerpos de agua de poca superficie y profundidad, c) Efluente de agua residual del C.D.G.M. d) Tuberías de transporte de Gas del C.D.G.M. al Complejo Procesador de Gas, Cd. Pemex. Ubicado a 900 m.

II.7.2 FAUNA

Fauna terrestre/acuática

Para el análisis de este componente ambiental se recopiló información bibliográfica especializada y de manuales de campo (guías de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, etc.), también se realizaron observaciones directas para la identificación de madrigueras, nidos y excretas en los bordes del cuerpo de agua,

vegetación acuática y vegetación secundaria que se presenta de manera aislada en un radio de 5 Km. al sitio en estudio, de igual forma se realizaron estudios entre los lugareños y empleados del Centro de Distribución de Gas Marino Cd. Pemex, para determinar la potencialidad del sitio como zona de alimentación, anidación, reproducción y desarrollo para las especies observadas y reportadas.

Por las características del paisaje, los asentamientos humanos y las actividades industriales que se desarrollan al margen del sitio elegido para la construcción del proyecto, las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas se encuentran disminuidas en su totalidad, ya que se han desplazado a zonas con menor grado de alteración ecológica.

Las especies observadas y que se distribuyen en el sitio corresponden a ejemplares indicadores de hábitat perturbados por las actividades humanas donde sobresalen aves como: zanate (*Quiscalus mexicanus*) y pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), dentro de los reptiles el toloque (*Basiliscus vittatus*) seguido por pequeños mamíferos como ratas de campo y domésticas (*Ratus ratus*).

Mamíferos

En el área del proyecto no se observaron mamíferos, ya que se trata de una zona baja inundable, que no permite la distribución de estos ejemplares aunado a la baja diversidad florística del sitio y a la presencia de instalaciones industriales. Las especies reportadas se distribuyen en un radio de 10 Km. del proyecto y corresponden a: mapaches (*Procyon lotor*), zorrillos (*Conepatus semistriatus*), tejones (*Nasua nasua*), ardillas (*Sciurus sp*), entre otros organismos de talla menor.

Reptiles

Por las modificaciones graduales que ha sufrido el sitio y que se manifiestan en la reducción y aislamiento de la vegetación secundaria y acuática, aunado a las perturbaciones sonoras que causa la operación constante e ininterrumpida del centro de Distribución de Gas Marino Cd. Pemex, asentamientos humanos y vías de acceso, la distribución y abundancia de este grupo zoológico se ha reducido a especies de reptiles con una notoria resistencia y característicos de zonas perturbadas, tales como lagartijas (*Sceloporus variabilis*, *Cnemidophorus deppei* y *Ameiva undulata*), toloque (*Basiliscus vittatus*) y la iguana rayada (*Ctenosaura similis*). Es importante mencionar, que aunque no se observaron indicios de la presencia de quelonios como el guao (*Staurotypus triporcatus*), hicotea (*Trachemys scripta*), pochitoque (*Kinostemon leucostomum*), chiquigao (*Chelydra rossignoni*) éstos organismos son preferentes de este tipo de ambiente, sin embargo, por los factores arriba mencionados se han desplazado hacia sitios de refugio y alimentación, como el caso de la iguana verde (*Iguana iguana*), además de ser especies que se encuentran enlistadas bajo una categoría de vulnerabilidad ecológica (NOM-059-ECOL-2001). Por último, entre las culebras sobresalen la lagartijera (*Masticophys mentovarius* y *Dryadophis melanolomus*), pejelagartera (*Drymobius margaritiferus*), bejuquilla (*Oxybelis fulgidus*) y culebra zacatera (*Adelphicos quadrivirgatus*). Por la ubicación geográfica del sitio y la diversidad de cuerpos de agua, en un radio de 10 km en dirección noreste al proyecto conforman sitios potenciales para la distribución de estos ejemplares.

Aves

Las zonas bajas inundables con abundante vegetación acuática es el ambiente dominante en la zona de estudio; entre las especies asociadas a estas condiciones sobresalen jacanas (*Jacana spinosa*), pijijes (*Dendrocygna autumnalis* y *D. homochroa*), garzas como (*Tigrisoma mexicanum*, *Ardea ibis* y *Ardea thula*),

zanates y tordos (*Quiscalus mexicanus* y *Crotophaga sulcirostris*), golondrinas (*Hirundo rustica* y *Tachycineta albilinea*), palomas y tortolitas (*Columba*, *Leptotila* y *columbinas*) y zopilotes (*Cathartes aura*).

Peces

Por las características del sistema este grupo se encuentra reducido especies como: el pez sapo (*Batrachoides goldmani*), aguijón (*Strongylura hubbsi*), topota (*Poecilia mexicana*), sábalo (*Megalops atlanticus*), lisa (*Mugil cephalus*). En áreas aledañas con mayor profundidad y espacios abiertos se pudo observar la mojarra (*Thorichthys helleri*, *Petenia splendida* y *Teraps heterospilum*), pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) y sardina (*Dorosoma petenense* y *Astyanax fasciatus*). A continuación se presenta el listado de especies reportadas y avistadas para el área.

TABLA 7. Listado especies faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	OBSERVADO	REPORTADO
MAMIFEROS			
Mapaches	Porción lotor		X
Zorrillos	Conepatus semi		X
Tejones	Nasua nasua		X
Tlacuaches	Didelphys marsupialis		X
Ratón de campo	Heteromys sp.		X
Tuza	Orthogeomys hispidus		X
Comadreja	Mustela ferratta		X

Continúa TABLA 7.

TOLEPECOTITL	TOLEPECOTITL	RESERVA	RESERVA
REPTILES			
Lagartija	Sceloporus variabilis	X	X
Iguana rayada	Ctenosaura similis	X	X
Toloque	Basiliscos vittatus	X	X
Guao	Chelydra rossignoni		X
Hipoteca	Kinostemon leucostomun		X
Pochitoque	Trachemys scripta		X
Chiquiguoao	Staurotypus triporcatus		X
Coloca	Claudius angustatus		X
Lagartijera	Masticophys montevarius		X
Pejelagartera	Drymobius margaritiferus		X
Bejuquillo	Cyperus articulatus	X	X
Culebra zacatera	Adelphicos quadrivirgatus		X
AVES			
Jacana	Jacana spinosa	X	
Pijijes	Dendrocygna autumnales		X
Garza tigre	Tigrisoma mexicanum	X	X
Garza	Ardea ibis	X	X
Zanate	Quiscalus mexicanus	X	X

Continúa TABLA 7.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	OBSERVADO	REPORTADO
Golondrinas	Hirundo rustica	X	X
Zopilote	Cathartes aura	X	X
PECES			
Pez sapo	Batrachoides goldmani	X	X
Topote	Poecilia mexicana	X	X
Sábalo	Megalops atlanticus	X	X
Mojarra	Thorichathys helleri	X	X
Pejelagarto	Atractosteus tristricus		X
Sardina	Dorosoma petenense		X

TABLA 8. Especies bajo cierto grado de vulnerabilidad ecológica reportadas para la zona.

ESPECIE	PROTECCIÓN
Iguana verde (<i>Iguana iguana</i>)	Protección especial
Hicotea (<i>Trachemys scripta</i>)	Protección especial
Pochitoque (<i>Kinostemon leucostomum</i>)	Protección especial
Guaio (<i>Staurotypus triporcatus</i>)	Protección especial
Chiquiguao (<i>Chelydra rossignoni</i>)	Protección especial

Distribución espacial

Por la uniformidad de la vegetación predominante de espadaño (*Thypha latifolia*) en el sitio, la fauna observada no tiene territorios específicos para su

distribución, ya que en su mayoría se han desplazado a zonas con mayor grado de conservación, por lo que no existen espacios específicos o de microhábitat para las especies observadas.

Abundancia

Este indicador de la presencia o ausencia de fauna en determinado espacio es bajo, debido al grado de perturbación del sistema ambiental que no permite la estacionalidad para ninguna especie. El paisaje en general ha sido modificado en su totalidad por la infraestructura urbana e industrial afectando significativamente la diversidad y abundancia de la fauna nativa.

II.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO

II.8.1 DEMOGRAFÍA

En relación a este rubro, cercanos a la localidad donde se tiene contemplado realizar el proyecto, existen diversas comunidades entre las que destacan por su cercanía y tamaño poblacional las siguientes:

distribución, ya que en su mayoría se han desplazado a zonas con mayor grado de conservación, por lo que no existen espacios específicos o de microhábitat para las especies observadas.

Abundancia

Este indicador de la presencia o ausencia de fauna en determinado espacio es bajo, debido al grado de perturbación del sistema ambiental que no permite la estacionalidad para ninguna especie. El paisaje en general ha sido modificado en su totalidad por la infraestructura urbana e industrial afectando significativamente la diversidad y abundancia de la fauna nativa.

Localización cartográfica de las áreas especialmente sensibles para la fauna acuática/terrestre de interés cinegético o protegida que pueda verse afectada por los procesos constructivos.

Por el grado de perturbación paisajística y estética en el sitio no existen áreas vulnerables que puedan verse afectadas por las actividades del proyecto en sus diferentes fases, en el plano de localización pueden observarse las actividades industriales, vías de acceso y asentamientos humanos que se desarrollan en las colindancias del sitio y que ha incidido significativamente en el desplazamiento de la fauna a otras zonas quedando fuera del radio de influencia del proyecto.

TABLA 9. Población total por sexo según localidades más cercanas al área de estudio.

	1997	2000	2001
Cd. Pemex.	5763	2823	2940
R/a. Limón 1°. Secc. Sector A.	202	108	94
R/a. Limón 1°. Secc. Sector B (Santa Rosa)	494	247	247

Fuente: Carta geográfica Municipal 1997 e INEGI 2001.

▪ Dinámica de la población

Respecto a la dinámica de la población que se presenta en las localidades, no se encontró información para cada una de ellas, sin embargo se presenta la tasa de crecimiento anual del municipio, la cual refleja de manera general los movimientos poblacionales al interior del mismo, en este sentido, la Tasa de Crecimiento Media Anual Intercensal 1995 – 2000 del municipio de Macuspana fue de 5.25 %.

▪ Natalidad y mortalidad

Respecto a los índices de crecimiento poblacional, referidos en la escala de nacimientos (natalidad) y muerte (mortalidad), para las localidades cercanas al área no se registran datos, sin embargo se presentan los concernientes al municipio (TABLA 10), lo cual permite estimar de manera general, el crecimiento y las posibles tendencias del desarrollo poblacional local.

II.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO

II.8.1 DEMOGRAFÍA

En relación a este rubro, cercanos a la localidad donde se tiene contemplado realizar el proyecto, existen diversas comunidades entre las que destacan por su cercanía y tamaño poblacional las siguientes:

TABLA 9. Población total por sexo según localidades más cercanas al área de estudio.

LOCALIDAD	POBLACION TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Cd. Pemex.	5763	2823	2940
R/a. Limón 1°. Secc. Sector A.	202	108	94
R/a. Limón 1°. Secc. Sector B (Santa Rosa)	494	247	247

Fuente: Carta geográfica Municipal 1997 e INEGI 2001.

▪ Dinámica de la población

Respecto a la dinámica de la población que se presenta en las localidades, no se encontró información para cada una de ellas, sin embargo se presenta la tasa de crecimiento anual del municipio, la cual refleja de manera general los movimientos poblacionales al interior del mismo, en este sentido, la Tasa de Crecimiento Media Anual Intercensal 1995 – 2000 del municipio de Macuspana fue de 5.25 %.

TABLA 10. Tasa de mortalidad y natalidad del municipio de Macuspana, Tab.

NATALIDAD	
Tasa bruta de natalidad 1990	33.5 %
Tasa bruta de natalidad 1995	46.3
MORTALIDAD	
Tasa bruta de Mortalidad 1990	3.8 %
Tasa bruta de Mortalidad 1995	4.4 %

Fuente: INEGI 2000.

Como puede observarse en la tabla anterior, tan sólo en 5 años la tasa de natalidad se incremento en 12.8 % en tanto que la tasa de mortalidad tuvo un incremento de 0.6 %.

▪ **Población Económicamente activa**

La población económicamente activa en el municipio se ubica principalmente en los grupos de edades de 20 a 24 años, 25 a 29 años y 30 a 34 años, siendo una población joven (TABLA 11).

▪ **Natalidad y mortalidad**

Respecto a los índices de crecimiento poblacional, referidos en la escala de nacimientos (natalidad) y muerte (mortalidad), para las localidades cercanas al área no se registran datos, sin embargo se presentan los concernientes al municipio (TABLA 10), lo cual permite estimar de manera general, el crecimiento y las posibles tendencias del desarrollo poblacional local.

TABLA 10. Tasa de mortalidad y natalidad del municipio de Macuspana, Tab.

TASA BRUTA DE NATALIDAD	
Tasa bruta de natalidad 1990	33.5 %
Tasa bruta de natalidad 1995	46.3
TASA BRUTA DE MORTALIDAD	
Tasa bruta de Mortalidad 1990	3.8 %
Tasa bruta de Mortalidad 1995	4.4 %

Fuente: INEGI 2000.

Como puede observarse en la tabla anterior, tan sólo en 5 años la tasa de natalidad se incremento en 12.8 % en tanto que la tasa de mortalidad tuvo un incremento de 0.6 %.

TABLA 11. Grupos de Edad donde se concentra el mayor porcentaje de la Población Económicamente activa del Municipio de Macuspana, Tab.

Grupos de edad	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
20-24 años	4213	3138	1077
25-29 años	3493	2736	757
30-34 años	2585	3042	544

Fuente: INEGI 2000.

Como podrá observarse en la tabla anterior, el grupo de 25 a 29 años tiene el mayor número de personas ocupadas, y dentro de este grupo, los hombres son los más numerosos.

El principal sector de ocupación en el municipio de Macuspana es el Primario, correspondiente a actividades agrícolas, ganadería, silvicultura y pesca, le siguen en orden de importancia el Sector terciario al cual corresponden las actividades de tipo comercial y de servicios y por último el sector secundario (TABLA 12). Debe remarcarse, que el sector secundario en el municipio tiene una gran importancia, ya que la principal industria que genera ingresos es la dedicada a la extracción de petróleo y gas a través de PEMEX. Cabe hacer mención de que en las comunidades rurales es donde se concentra el mayor porcentaje de población desocupada.

▪ **Población Económicamente activa**

La población económicamente activa en el municipio se ubica principalmente en los grupos de edades de 20 a 24 años, 25 a 29 años y 30 a 34 años, siendo una población joven (TABLA 11).

TABLA 11. Grupos de Edad donde se concentra el mayor porcentaje de la Población Económicamente activa del Municipio de Macuspana, Tab.

Grupo de edad	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
20-24 años	4213	3138	1077
25-29 años	3493	2736	757
30-34 años	2585	3042	544

Fuente: INEGI 2000.

Como podrá observarse en la tabla anterior, el grupo de 25 a 29 años tiene el mayor número de personas ocupadas, y dentro de este grupo, los hombres son los más numerosos.

El principal sector de ocupación en el municipio de Macuspana es el Primario, correspondiente a actividades agrícolas, ganadería, silvicultura y pesca, le siguen en orden de importancia el Sector terciario al cual corresponden las actividades de tipo comercial y de servicios y por último el sector secundario (TABLA 12). Debe remarcarse, que el sector secundario en el municipio tiene una gran importancia, ya que la principal industria que genera ingresos es la dedicada a la extracción de petróleo y gas a través de PEMEX. Cabe hacer mención de que en las comunidades rurales es donde se concentra el mayor porcentaje de población desocupada.

TABLA 12. Población ocupada por sector:

SECTORES	
Sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca).	39.1
Sector secundario (Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, construcción...)	25.6
Sector terciario (Comercio y servicios).	31.2
No especificado.	39.1

Fuente: INEGI 2000.

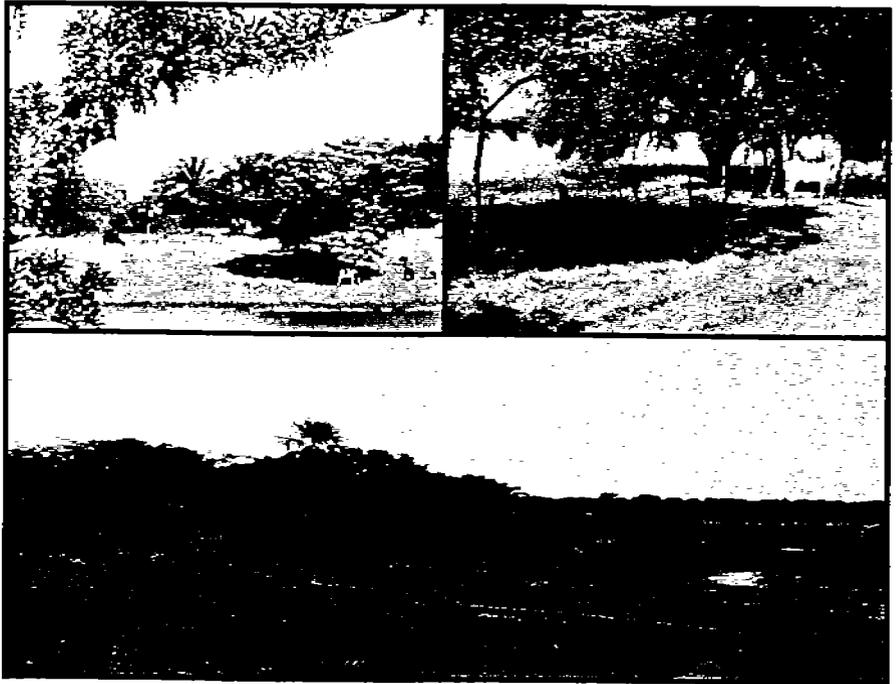


FIGURA 7. a) y b) En la fotografía se muestra la actividad productiva "ganadería extensiva" desarrollada en la zona, la cual se práctica en lomeríos y superficies con vegetación inducida y cultivada, éstas últimas escasas.

II.8.2 FACTORES SOCIOCULTURALES

En lo que respecta al carácter histórico y cultural, los grupos étnicos o indígenas que se encuentran asentados en el municipio de Macuspana son ampliamente reconocidos. El grupo étnico representativo del municipio de Macuspana son los Chontales, y en el sitio de proyecto no se encuentran asentadas poblaciones de este tipo de cultura; las localidades donde es posible encontrar en poblaciones se localizan en Villa Benito Juárez (San Carlos) y Aquiles Serdán (San Fernando), estas poblaciones fueron fundadas en el siglo

XVIII por indígenas de Olcuatitán del municipio de Nacajuca, la población de Aquiles Serdán está establecida a 4 km de la Villa Benito Juárez, estas poblaciones se localizan a 10 km de distancia del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

II.9 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

En este apartado se identificaron y analizaron todos aquellos instrumentos normativos que regulan o están vinculados con la totalidad o parte del proyecto "Reubicación del cuarto de control del Centro de Distribución de Gas Marino, en Cd. PEMEX, Tabasco

II.9.1 LEYES

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Delitos Ambientales

Desde el punto de vista ambiental, el máximo documento de regulación para la obra: "Reubicación del cuarto de control, edificio administrativo y talleres del Centro de Distribución de Gas Marino (C.D.G.M.), incluyendo centro de coordinación de permisos y central contra incendios", está dictado por la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, la cual tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; dictar las medidas para la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas, y el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (desarrollo sustentable). Asimismo, esta ley precisa las disposiciones

y procedimientos a las que se debe sujetar la realización de cualquier obra y/o actividades, de competencia federal, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos.

Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco

Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco el 27 de diciembre de 1997. En su artículo No. 1. se establece que es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Tabasco. Interviene en el proyecto en el ámbito de la regulación ambiental de los asentamientos humanos (Capítulo V), del ordenamiento ecológico (Título 3º. Cap. II), así como el título cuarto en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera (Cap. II), del agua y de los ecosistemas acuáticos (Cap. III), del suelo y subsuelo (Cap. IV), de residuos sólidos no peligrosos (Cap. VI) y ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual (Cap. VIII).

Ley de Vida silvestre

Esta ley es muy reciente, fue promulgada el 27 de abril del año 2000, en ella se promueve el manejo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, estableciendo como marco de referencia la protección de los recursos naturales.

Establece el marco de referencia, para que a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se ejecuten proyectos sostenibles en base al manejo de especies clave. Para este estudio tiene aplicación, cuando, de manera ilegal se extraiga un recurso de su medio natural, se comercialice o se transporte sin autorización.

Ley de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Tabasco

La zona en donde se desarrollará el proyecto se enmarca dentro de esta ley, ya que tiene como objetivo planear el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos en el territorio del Estado, buscando siempre el beneficio social a fin de aprovechar los elementos naturales susceptibles de apropiación para realizar una distribución equitativa de la riqueza pública y el mejoramiento de las condiciones de vida urbana y rural (Art. 2). Por otro lado, se indica dentro de la misma que el ordenamiento del territorio se efectuará en congruencia y acorde con el Art. 7 de la misma.

Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Tabasco

Tiene por objeto ordenar la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en el Estado, así como establecer las normas conforme a las que el gobierno estatal ejercerá sus atribuciones para determinar las provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios y las demás que le confiere este ordenamiento.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Esta ley tiene por objeto regular la explotación, uso y aprovechamiento de dichas aguas (sean estas superficiales o subterráneas), su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Aplica en sus títulos IV Derechos de Uso y Aprovechamiento de las Aguas Nacionales, VI Uso Público Urbano, y VII Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.

Ley Federal del Trabajo

Es donde se contemplan los lineamientos a los que se deben sujetar los prestadores de servicios en cuanto a los derechos de los trabajadores de la obra en seguridad e higiene.

II.9.2 REGLAMENTOS**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

El presente proyecto esta inscrito dentro del marco de este reglamento ya que es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Impacto Ambiental.

Por el tipo de proyecto e instalación, el proyecto queda enmarcado dentro del Capítulo II, Art. 5, ya que es una obra que afectará un humedal (vegetación hidrofita de pantano). Así mismo, la respectiva elaboración del presente estudio se enmarca dentro del capítulo III, dando cumplimiento al artículo 12, 17 y 19 del mismo, con lo cual se cumple con dicha normatividad en materia de Impacto Ambiental.

Reglamento de la Ley Federal del Trabajo en sus capítulos referidos a la seguridad e higiene laboral de los trabajadores.

❖ Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de Referencia y acuerdos normativos

TABLA 13. Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso

CONTROL		REGULACIÓN	
Control de la Contaminación Atmosférica (Para Vehículos)			
NOM-041-ECOL-1999		Vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (Gases).	
NOM-044-ECOL-1993		Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, totales y opacidad de humo del escape de motores nuevos que usan diesel para vehículos con peso mayor a 3,857 kg.	
NOM-045-ECOL-1996		Opacidad de humo de escape de vehículos en circulación que usan diesel	
NOM-047-ECOL-1999		Vehículos en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	
NOM-050-ECOL-1993		Vehículos automotores en circulación que usan gas licuado o natural u otros combustibles alternos.	
NOM-081-ECOL-1994		Niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera por vehículos de combustión interna.	
Control de la Contaminación del Agua			
NOM-001-ECOL-1996		Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales en aguas y Bienes Nacionales. (Aclaración 30-abril-1997).	

Continúa TABLA 13.

CLAVE	REGULACIÓN
NOM-002-ECOL-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-003-ECOL-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.
BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA)	
NOM-059-ECOL-1994	Especies y subespecies de Flora y Fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y a las sujetas a protección especial, especificaciones para su protección.
CONTROL DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
NOM-080-ECOL-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de verificación.
NOM-081-ECOL-1994	Establece límites máximos permisibles de emisiones de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS	
NOM-054-ECOL-1993 NOM-055-ECOL-1994	Manejo y almacenamiento temporal de residuos que se generen en la obra.
SEGURIDAD E HIGIENE	
NOM-001-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
NOM-002-STPS-1993	Prevención y Protección contra incendio en los centros de trabajo.

Continuación TABLA 13.

NOM-080-STPS-1993	Seguridad e higiene.
NOM-017-STPS-1993	Condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores y nivel sonoro continuo (decibeles) a los que podrían estar expuestos y tiempo.
MAQUINARIA Y EQUIPO	
NOM-004-STPS	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.
NOM-002-SCT2-1994 NOM-003-SCT2-1994 NOM-007-SCT2-1994	Confinamiento, manejo y traslado de residuos provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo

Por otra parte, PEMEX Exploración y Producción (PEP) aplica diferentes normas, metodologías y especificaciones para dar confianza, calidad, seguridad y limpieza en los procesos de construcción de infraestructura que efectúa, entre las que se encuentran las siguientes:

1. Normas aplicables al proceso.
2. Normas aplicables a las obras y tuberías.
3. Normas aplicables a la obra de instrumentación
4. Normas y especificaciones aplicables a la Obra Civil.
5. Normas y especificaciones aplicables a la obra eléctrica.
6. Normas y especificaciones aplicables a la obra de Telecomunicación.
7. Normas y especificaciones aplicables a la obra mecánica: Aire acondicionado.

8. Normas y especificaciones aplicables a la obra de arquitectura.
9. Normas y especificaciones aplicables en materia de seguridad industrial.

II.10 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN CD. PEMEX, TABASCO, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA.

El proyecto corresponde como su nombre dice literalmente a la reubicación del cuarto de control, edificio administrativo y talleres del Centro de Distribución de Gas Marino, incluyendo el centro de coordinación de permisos y central contra incendios, enmarcándose la naturaleza del proyecto en varias características; primero las medidas de seguridad tanto de las instalaciones físicas como de los trabajadores deben ofrecer una seguridad confiable en cualquier evento normal o extraordinario y esto se logrará a través del proyecto, segundo la modernización optimizará las condiciones actuales de operación, tercero el proyecto se inserta en el programa estratégico de PEP (PEMEX Exploración y Producción) para el continuo mejoramiento de las instalaciones existentes, y cuarto el desarrollo se sustenta en una mayor productividad y eficiencia de las instalaciones que exige mayor producción de gas.

II.10.1 Selección del sitio

No se eligieron sitios alternativos ya que el predio es propiedad legal de PEMEX y se encuentra al margen de las instalaciones que operan actualmente, lo que les permitirá utilizar los mismos suministros eléctricos, de agua potable y drenaje, así como las vías de acceso existentes.

II.10.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio se localiza al margen de las instalaciones del Centro de Distribución de Gas Marino, en Cd. PEMEX, Macuspana, Tabasco, la principal vía de acceso la constituye la carretera estatal que conduce de Cd. PEMEX al Municipio de Jonuta. El principal núcleo poblacional más cercano al área lo constituye Cd. PEMEX, Tabasco, el cual se encuentra a escasos 200 m.

En la FIGURA 8 se aprecia las vías de comunicación que conducen y dan acceso al área del proyecto.

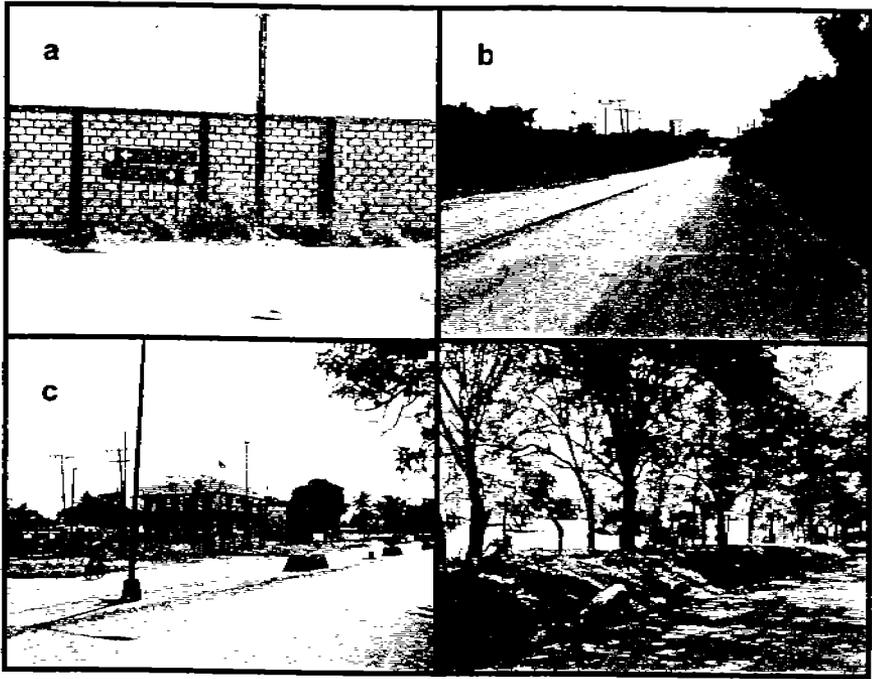


FIGURA 8. Vías de acceso: a, b y c) La carretera estatal Vhsa – Cd. Pemex-Jonuta, Tabasco es la principal vía de comunicación al predio d) Camino que conduce a la R/a. Limón 1a. Secc., sitio aledaño al área.

11.10.3 Inversión requerida

La inversión requerida para el proyecto tiene un monto estimado en \$120,000,000.00 pesos mexicanos.

Los costos necesarios recurrentes para aplicar las medidas de prevención y mitigación serán aquellos referidos a estas últimas.

Debe indicarse que el cálculo de costos por las medidas de corrección o mitigación son objeto de un estudio más detallado y estará en función de las actividades reales a ejecutar en el transcurso de ejecución de la obra, por lo que en esta manifestación no se incluyen el valor en número de estas.

II.10.4 Dimensiones del proyecto

Superficie total del predio

La superficie total para la realización del proyecto es de **14,943 m²**. La superficie para las obras permanentes se detalla a continuación:

TABLA 14. Superficie total

INSTALACION	Superficie (m ²)	Porcentaje
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	740	4.9 %
CASETA DE VIGILANCIA	17	0.11 %
TALLERES	1440	9.6 %
CUARTO DE CONTROL	565	3.7 %
CENTRAL CONTRAINCENDIOS	911	6 %
ESTACIONAMIENTO Y ÁREAS VERDES	12 000	80.3 %
SUPERFICIE TOTAL	14 943 m²	100 %

Superficie a afectar

Se considera que la superficie total a afectar es la destinada para el establecimiento de la infraestructura, siendo esta de 14,943 m²; no se afectará la vegetación más allá de los límites o fronteras establecidas para el mismo. El porcentaje de superficie de vegetación hidrófita a afectar se estima en un 90 % (13,448.7 m²), en tanto que la vegetación terrestre se estima en un 10 % (1494.3 m²), esta última la conforman especies vegetales que se encuentran sobre los márgenes de la barda perimetral del Centro de .Distribución de Gas Marino, Cd. PEMEX y el borde de carretera. La superficie arbolada a afectar no constituye un impacto significativo, ya que como se puede notar es muy reducida.

CAPITULO III RESULTADOS

A. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

III.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante este proyecto, fue indispensable conocer los objetivos del mismo así como el conocer las actividades que se realizarán en cada una de las obras que se llevarán a cabo durante el período de construcción y pruebas de funcionalidad, el cual fue estimado en 262 días laborables distribuidos en 11 meses.

De igual importancia para el desarrollo de este estudio, fue la recopilación de información bibliográfica del área, relacionada con el estado actual de las condiciones físicas y biológicas del sitio, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los planes de desarrollo estatal y municipal con respecto al uso del suelo del Área de Influencia del proyecto, con el objeto de tener los elementos necesarios y poder seleccionar la técnica de identificación de impactos ambientales más adecuadas para este proyecto.

Para complementar la información bibliográfica, se llevaron a cabo muestreos de campo, cuyo objetivo se enfocó en determinar las condiciones actuales de parámetros como son la flora y la fauna, suelo, agua y la calidad del aire de la zona, para posteriormente relacionarlos con las probables afectaciones que se generarán al medio ambiente por la realización de este proyecto.

Para el caso del estudio MIA-Industrial- del proyecto “**Reubicación del cuarto de control del Centro Distribución de Gas Marino (C.D.G.M), Cd. Pemex, Tabasco**”, se decidió utilizar las técnicas:

Listado Simple (check list)

❖ **Matriz Modificada de Leopold, (1971)**

Estas técnicas se interrelacionan entre sí, ya que la primera realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto (Técnica de Listado Simple) y la segunda evalúa las posibles interacciones de las acciones del proyecto con respecto a los diferentes factores ambientales (Matriz Modificada de Leopold, 1971).

❖ **Técnica de listado simple (Check list)**

Estas listas (factores ambientales y acciones de la obra) se elaboraron de acuerdo a la experiencia y con un criterio multidisciplinario del equipo de trabajo que intervino en este estudio, esto es, que el grupo de especialistas (Biólogos, Botánicos, Sociólogos, Ing. hidráulicos) se reunieron para analizar cada una de las acciones del proyecto y determinar los potenciales impactos (benéficos y adversos) a los diferentes factores ambientales.

Para desarrollar la tabla correspondiente e identificar los factores ambientales se procedió de la siguiente manera:

- En la primer columna se indicaron los Factores Ambientales que pueden ser modificados.
- En la segunda columna se colocaron los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que pueden sufrir alguna alteración de acuerdo con los especialistas.
- En la tercer columna se determinaron si los componentes mencionados tienen o no relación con algunas de las acciones de la obra.

Es importante señalar que las acciones de la obra y los factores ambientales identificados por esta técnica, sólo los marcados en la columna de "sí", se emplearon para elaborar la Matriz modificada de Leopold (1971), correspondiente a cada actividad (Ver TABLA 16). A continuación se mencionan los indicadores de impacto.

TABLA 15. Listado acciones del proyecto que podrían ser causantes de impactos ambientales.

FASE	DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE	IMPACTO	
		SÍ	NO
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Gestión de permisos		X
	Transporte de maquinaria y equipo	X	
	Estacado y señalización		X
	Despalme o dragado	X	
	Relleno	X	
	Nivelación		X
	Contratación de personal	X	

Continúa TABLA 15.

ETAPA	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	IMPACTO	
		SI	NO
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Apertura de zanjas		
	Colocación, soldado de tubería y esmalte		
	Cruzamientos y obras especiales		
	Prueba hidrostática		
	Manejo de residuos sólidos		
OPERACIÓN	Uso de vehículos		
	Contratación de personal		
	Seguridad industrial		
	Manejo de residuos sólidos		
ABANDONO DEL SITIO	Uso de vehículos y equipo		
	Contratación de personal		
	Manejo de residuos sólidos		

TABLA 16. Tabla de origen de los componentes que resultarán modificados por las acciones del proyecto

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	IMPACTO	
		+/0	-/0
SUELO	Características de suelo	X	
	Evolución de suelo		X
	Residuos sólidos	X	
RELIEVE	Barreras físicas		X
HIDROLOGIA	Patrón de drenaje	X	
	Calidad de agua	X	
	Desplazamiento de agua	X	
ATMÓSFERA	Ruido	X	
	Partículas	X	
	Calidad del aire	X	
FLORA	Diversidad florística		X
	Especies indicadoras		X
FAUNA	Diversidad faunística		X
	Utilización del hábitat		X
	Especies indicadoras		X
PAISAJE	Calidad escénica		X
	Continuidad del paisaje	X	
SECTOR SECUNDARIO	Empleos	X	
SEGURIDAD	Seguridad industrial	X	

III.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Los factores ambientales con representatividad y de fácil identificación para determinar la factibilidad del sitio para la construcción del proyecto son: suelo, relieve, hidrología, atmósfera, flora, fauna, paisaje, sector secundario y ambiente laboral.

III.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

Los elementos del sistema que tienen interacción directa con las fases y actividades del proyecto y que se verán afectados en alguna etapa se describen a continuación:

INDICADORES DE IMPACTO

Suelo

Características del suelo: Comprende las probables modificaciones a las propiedades físico-químicas del suelo.

Evolución de la estructura del suelo: Este indicador está relacionado con los cambios que sufrirá la estructura del suelo por efecto del proyecto.

Residuos sólidos: Se considera como todo material derivado del mantenimiento de las instalaciones y/o equipo.

Relieve

Barreras físicas: Se refiere a la formación de estructuras fijas o semipermanentes que impiden la movilización de la fauna.

Hidrología

Patrón de drenaje del terreno: Se refiere a las modificaciones de cauces naturales o escorrentías en el área del proyecto.

Calidad del agua: Se refiere a las modificaciones de la composición físico-química del agua por efecto de las actividades del proyecto.

Desplazamiento de volúmenes de agua o inundación: Es todo movimiento de masa de agua que ocupan depresiones en el terreno o que provocan daños a la infraestructura industrial y en asentamientos humanos.

Atmósfera

Ruido: Se refiere a las emisiones a la atmósfera provocadas por fuentes sonoras (fijas o móviles) que por su intensidad provoquen molestia auditiva a la población humana o a la fauna.

Partículas suspendidas: Se consideran las emisiones y/o remoción de polvos o partículas suspendidas mayores a 10 micras en la atmósfera que provoquen alteraciones a la visibilidad.

Calidad del aire: Alteraciones de las concentraciones de gases contaminantes emitidos a la atmósfera (SO_x, NO_x, HC y CO).

Flora

Diversidad florística: Indica la variedad de especies vegetales presentes en el sitio.

Especies indicadoras: Se refiere a las especies vegetales que por sus requerimientos específicos para sobrevivir, proporcionan información sobre el estado de conservación o transformación de un sitio

Fauna

Diversidad faunística: Indica la variedad de especies animales presentes en el sitio.

Utilización del hábitat: Se considera como sitios importantes para la sobrevivencia, alimentación, refugio y reproducción para la fauna.

Especies indicadoras: Se refiere a las especies animales que por sus requerimientos específicos para sobrevivir, proporcionan información sobre el estado de conservación o transformación de un sitio.

Paisaje

Calidad escénica: Propiedad paisajística del sitio, apreciable por sus atributos naturales y estado de conservación.

Continuidad del paisaje: Comprende la uniformidad de los elementos que conforman la cubierta vegetal, incluye como elementos principales del sistema a la vegetación arbórea, arbustiva y vegetación acuática.

Sector Secundario

Empleo: Son oportunidades de ingresar a la población a una actividad económica con la remuneración proporcional a su esfuerzo.

Ambiente laboral

Seguridad industrial: Es toda acción que incremente las condiciones de seguridad a los empleados de la empresa y a la población próxima al sitio.

III.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

III.1.3.1 CRITERIOS

Las perturbaciones generadas en el sistema pueden seguir varias rutas de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así que, la evaluación de los impactos debe considerar al disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio. En el presente trabajo se consideraron cuatro parámetros:

a) Carácter

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es positivo o negativo.

b) Duración

Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando tres valores: Temporal (1), el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; Prolongado (2), la perturbación y efecto permanecen más tiempo que la actividad que lo produce (hasta cinco años) o la fuente se mantiene y, Permanente (3), los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido (más de cinco años).

c) Magnitud

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, la cual comprenden tres niveles: Local (1), menos de un kilómetro alrededor de la obra o actividad que produce al impacto; Zonal (2) mayor que un kilómetro y menor de cinco y, Regional (3), más de cinco kilómetros.

d) Importancia

Se refiere a la trascendencia de las afectaciones al ambiente, tomando en cuenta 3 valores; no significativo (1), poco significativo (2) y significativo (3).

En la matriz de interacción sólo se presentan tres criterios de evaluación (carácter, importancia y magnitud) para facilitar la interpretación de la misma; sin embargo, el valor que ahí aparece se determina tomando en consideración la duración del impacto. La simbología utilizada en la matriz se presenta a continuación:

TABLA 17. Simbología utilizada en la matriz

EVALUACIÓN DEL IMPACTO		MAGNITUD		DURACIÓN		IMPORTANCIA	
Negativo	-	Local	1	Temporal	1	No significativo	1
Positivo	+	Zonal	2	Prolongado	2	Poco significativo	2
		Regional	3	Permanente	3	Significativo	3

En la siguiente página, se presenta la matriz de interacción proyecto-ambiente que contiene la identificación y evaluación de los impactos ambientales

ocasionados con la realización del proyecto en evaluación, en el cual los impactos ambientales negativos se desglosan en no significativos, poco significativos y significativos. Cabe aclarar que la sumatoria de éstos no es algebraica ya que la evaluación está basada en la importancia y tipo de impacto.

Factores ambientales

En la TABLA 16, se pueden observar los factores ambientales y sus componentes específicos identificados por el grupo evaluador, que podrían ser impactados por las acciones del proyecto “**Reubicación del sector industrial en Cd. PEMEX, Tabasco**”, considerando en total 9 factores ambientales susceptibles de ser modificados y 19 de sus componentes que podrían tener alguna relación con las acciones de la obra.

III.1.3.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

La valoración de los impactos en el medio ambiente depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, dicha identificación establece las posibles consecuencias de las actividades inherentes al proyecto sobre el ecosistema. Por ende, se determinan los rasgos distintivos del ambiente que pueden ser afectados y la valoración del grado de la magnitud del impacto potencial.

La determinación de las actividades que se realizarán en el proyecto a los factores ambientales afectados constituye la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto-ambiente, con la cual se identifican, evalúan e interpretan los posibles impactos al medio.

La combinación de varias técnicas del análisis de impacto ambiental (listados simples, matriz de interacción y redes de eventos), tiene como objetivo tratar de optimizar los beneficios de cada uno de ellos y al mismo tiempo

minimizar, en lo posible, las deficiencias propias del diseño. En la siguientes cuatro hojas, se presenta la matriz de evaluación por etapas del proyecto.

TABLA 18. Matriz por etapa del proyecto

FACTORES AMBIENTALES	INDICADORES	PREPARACIÓN DEL SITIO												CONSTRUCCIÓN					
		ACCIONES DEL PROYECTO						1 RETIRO DE LA VEGETACIÓN 2 EXCAVACION 3 RELLENO 4 COMPACTACIÓN						6 EXCAVACION CON MAQUINARIA 8 INSTALACION DE REGISTROS Y CIMENTACIÓN 7 SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA 8 PRUEBA HIDROSTATICA					
		CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												TOTAL					
1		2		3		4		5		6		7		8		TOTAL			
D M		D M		D M		D M		D M		D M		D M		D M		D M			
SUELO	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			-3	1													2	
	EVOLUCIÓN DEL SUELO			-3	1													2	
	RESIDUOS SÓLIDOS			-1	1													3	
RELIEVE	BAJERAS FÍSICAS			-3	1													1	
	PATRÓN DE DRENAJE			-1	1	-3	1											2	
HIDROLOGÍA	CALIDAD DEL AGUA			-1	1	-1	1											3	
	DESPLAZAMIENTO DE AGUA					-1	2											1	
ATMÓSFERA	RUIDO			-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1					6	
	PARTÍCULAS SUSPENDIDAS			-1	2													2	
FLORA	CALIDAD DEL AIRE			-1	3	-1	3	-1	1									3	
	DIVERSIDAD FLORÉTICA	+3	1															1	
FAUNA	ESPECIES INDICADORAS	+3	1			+3	1											2	
	DIVERSIDAD FAUNÉTICA	-3	1	-3	1													2	
	UTILIZACIÓN DEL HABITAT	-1	2															1	
PAISAJE	ESPECIES INDICADORAS	-3	1															2	
	CALIDAD ECOLÓGICA	-3	1			-3	1											2	
SECTOR SECUNDARIO	CONTINUIDAD DEL PAISAJE	-3	1															2	
AMBIENTE LABORAL	EMPLEOS	+1	2	+1	2	+1	2	+1	2	+1	2	+1	2	+1	2	+1	2	8	
	EMPLEOS INDICATORIALES																	0	
IMPACTO POSITIVO	IMPACTO POSITIVO	4	1	2	1													13	
	NO SIGNIFICATIVO	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	
IMPACTO NEGATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	5	3	6	2	3	1	3	1	2	0	2	0	0	0	0	0	21	
	SIGNIFICATIVO	0	1	2	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	
TOTAL		8	6	11	3	3	4	4	5	5	3	3	2	2	2	2	2	43	

Continúa TABLA 19.

CARACTER		MAGNITUD			DURACION			IMPORTANCIA		
Negativo	-	Local	1	Temporal	1	No significativo	1			1
Positivo	+	Zonal	2	Prolongado	2	Poco significativo	2			2
		Regional	3	Permanente	3	Significativo	3			3

A continuación se presenta el análisis de impacto por componente, indicador y acciones que originan el impacto, para cada una de las etapas:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

COMPONENTE: Suelo

INDICADOR: Residuos sólidos

ACCIÓN: Retiro de la vegetación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Con el retiro de la vegetación arbórea secundaria y vegetación acuática se generarán residuos sólidos, mismos que pueden representar barreras para el desplazamiento de la fauna considerando la superficie a rellenar. La vegetación secundaria se localiza al margen de las unidades habitacionales de **PEMEX** y esta compuesta básicamente por macuilís (*Tabebuia rosea*), capulín (*Muntingia calabura*), cedro (*Cedrela odorata*), tulipán africano (*Spathodea campanulata*), sauce (*Salix chilensis*), guacimo (*Guazuma ulmifolia*), zarza (*Mimosa pigra* y *obtusifolia*), guarumo (*Cecropia obtusifolia*), guayaba, (*Psidium guajava*) y almendra (*Terminalia catappa*). En relación a la vegetación acuática, la especie dominante del ambiente la constituye (*Typha latifolia*); considerando la forma biológica y su proceso de descomposición, puede afectar la salud de los obreros y a la población aledaña por representar un foco de infección producto de la descomposición natural; por la uniformidad del paisaje y la forma biológica de la especies a remover el impacto se califica como positivo de carácter permanente nivel local y de importancia poco significativa.

Calificación del impacto: Positivo, permanente, local y poco significativo.

COMPONENTE: Flora**INDICADOR:** Diversidad florística**ACCIÓN:** Retiro de la vegetación**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:**

El retiro de la vegetación al sitio tendrá efectos sobre la abundancia relativa más que sobre la diversidad de la vegetación, dado que todo el terreno presenta una cubierta vegetal homogénea dominada por espadaño (*Typha latifolia*) y camalote (*Paspalum sp*) y especies acuáticas libres flotadoras como lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y jacinto (*Eichhornia crassipes*), la remoción de la variedad de especies vegetales presentes en el área del proyecto no representa un cambio sustancial en su diversidad dada la superficie a afectar y las condiciones en que se encuentra. El impacto se considera positivo para la preparación del sitio y de carácter permanente para la vegetación antes citada. La afectación es de tipo local y poco significativa dada la capacidad de regeneración de las y a que no se encuentran presentes especies vulnerables enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001.

Calificación del impacto: Positivo, permanente, local y poco significativo.**COMPONENTE:** Flora**INDICADOR:** Especies indicadoras**ACCIÓN:** Retiro de la vegetación y relleno**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:**

En la superficie requerida para la construcción de la obra se encuentran presentes especies indicadoras de ambientes transformados y/o perturbados, por lo que el retiro de la vegetación no alterará la capacidad de recuperación de éstas, ya que tanto *E. crassipes* y *Mimosa pigra* tienen una alta tasa de regeneración y adaptación a cambios ambientales continuos. Los impactos en este sentido se califican como positivos, de duración permanente, de magnitud local y efectos no significativos para la diversidad florística.

Calificación del impacto: Positivo, permanente, local, no significativo.

COMPONENTE: Fauna

INDICADOR: Diversidad faunística

ACCIÓN: Retiro de la vegetación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

La fauna asociada a la vegetación no es diversa, está caracterizada por algunos grupos de aves como garzas, zanates, pijuy, organismos acuáticos como peces y algunos reptiles. La remoción de la vegetación reducirá los sitios probables de su distribución y refugio. Sin embargo, estas especies son relacionadas con ambientes urbanos, por lo cual se desplazarán a otros sitios. Aunque no se observaron ejemplares para cada uno de los grupos faunísticos, es necesario considerarlas para un adecuado manejo del material que se pretende extraer. Los impactos se califican como negativos con una duración permanente, de magnitud local y poco significativa.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y poco significativo.

COMPONENTE: Fauna

INDICADOR: Utilización del Hábitat

ACCIÓN: Retiro de la Vegetación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Al retirar la cubierta vegetal se reducirá la disponibilidad del hábitat, especialmente de las especies que dependen de la vegetación acuática para la alimentación, reproducción o refugio. Por lo anterior, las especies acuáticas están más propensas a ser afectadas que las terrestres, que son las que ocupan este ambiente como áreas de desplazamiento y en algunos casos, como la gallareta, que utilizan el área para la alimentación. Es probable que después del impacto los organismos se desplacen a otros puntos de la zona que están más conservados como el ubicado en dirección Noroeste a una distancia aproximada de 2 Km, el cual presenta características favorables que permitan la sobre vivencia y refugio para los organismos desplazados, como son buena cobertura vegetal y

aislamiento, esta acción se califica como negativa, de duración temporal, magnitud zonal y con importancia poco significativa.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, zonal y poco significativo.

COMPONENTE: Fauna

INDICADOR: Especies indicadoras

ACCIÓN: Retiro de la vegetación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

De acuerdo a la diversidad faunística registrada y reportada para la zona, no existen especies indicadoras de ambientes conservados, como el cocodrito de pantano, aves rapaces o felinos. La fauna observada está más relacionada con ambientes transformados o de zonas urbanas, lo cual se explica por la cercanía con las instalaciones industriales, servicios y asentamientos humanos. Por lo anterior, los impactos hacia especies indicadoras (principalmente de ambiente alterados) se clasifican como negativos debido a que tendrán que desplazarse hacia otros puntos del área, con una duración temporal, magnitud zonal y efectos poco significativos.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, zonal y poco significativo.

COMPONENTE: Paisaje

INDICADOR: Calidad escénica

ACCIÓN: Retiro de la vegetación y relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

En base al diagnóstico ambiental el escenario actual en el área donde se realizará la obra está caracterizado por ser una unidad ambiental tipificada como un humedal aislado rodeado por infraestructura petrolera, que gradualmente ha sido ocupado y modificado mediante el relleno. Las acciones del proyecto en referencia contribuirán en el sitio al fortalecimiento de una condición antrópica con características artificiales. Por lo anterior el impacto se considera negativo, de duración permanente, magnitud local y poco significativo.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local, poco significativo.

COMPONENTE: Paisaje

INDICADOR: Continuidad del paisaje

ACCIÓN: Retiro de la vegetación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Como producto de la preparación del sitio es necesario el retiro de la vegetación, por lo que se eliminará la cobertura vegetal que corresponde en mayor parte a especies acuáticas, así como de algunos elementos arbóreos y con ello se fragmentara a un más la escasa uniformidad que guarda el sitio, cabe señalar que el área se caracteriza por una baja diversidad y abundancia de especies florísticas. Dada la superficie de vegetación a extraer, el impacto se clasifica como negativo, de duración permanente, magnitud local, y poco significativo.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y poco significativo.

COMPONENTE: Sector secundario

INDICADOR: Empleos

ACCIÓN: Retiro de vegetación, excavación, relleno y compactación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

En la etapa de preparación del sitio se generarán empleos directos de personal calificado y no calificado. Aún cuando el contratista tenga su cuadrilla de trabajo, se contratará la mano de obra local que sea requerida para la construcción del proyecto. Por lo anterior se generará una demanda de bienes y servicios (principalmente alimento y hospedaje) producto de la afluencia de trabajadores. Los impactos se consideran positivos, aunque son de duración temporal y magnitud zonal referidos a la etapa de preparación del sitio y construcción, por lo que se califica de importancia significativa.

Calificación del impacto: Positivo, temporal, zonal y significativo.

COMPONENTE: Suelo**INDICADOR:** Evolución de la estructura del suelo**ACCIÓN:** Excavación**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:**

Con el retiro de la capa orgánica del suelo, se modificarán los estratos originales de la superficie del suelo, producto de la descomposición de la vegetación y sedimentación de las partículas suspendidas en el agua. Esta capa se caracteriza por su alta transformación de materiales y participación en los ciclos biogeoquímicos. Sin embargo, hay que considerar que la superficie de excavación ocupa solamente 1/3 de este tipo de ambiente. Los impactos se califican como negativos y permanentes, dado que no existe la posibilidad de recuperar la condición original por lo menos a escala local, sin embargo, se considera que la trascendencia de las afectaciones no es significativa de acuerdo al uso actual del suelo.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y no significativo.**COMPONENTE:** Suelo**INDICADOR:** Residuos sólidos**ACCIÓN:** Excavación**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:**

La extracción de la capa orgánica producto de la descomposición del pantano, generará residuos sólidos (principalmente materia orgánica). Por la naturaleza de estos sedimentos, se considera que ocasionará un impacto negativo de duración temporal, mientras se transportan al sitio adecuado; la magnitud del impacto es local y poco significativo si los residuos de la extracción son manejados y transportados adecuadamente.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Hidrología

INDICADOR: Patrón de drenaje

ACCIÓN: Excavación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El retiro de la capa orgánica depositada en la superficie del terreno (el cual se encuentra inundado) provocará un escurrimiento del agua depositada en las partes altas, hacia el sitio del proyecto cuando se este realizando el dragado, este impacto se califica como negativo, ya que provocara disturbios en el patrón de escurrimiento, esta acción tendrá una duración temporal a escala local y de importancia significativa, sino se realizan los canales de desague correspondientes.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y significativo.

COMPONENTE: Hidrología

INDICADOR: Calidad del agua

ACCIÓN: Excavación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO

Las características del cuerpo de agua se verán afectadas por la remoción del sedimento, esto influirá en algunas propiedades físico-químicas del agua como la transparencia, oxígeno disuelto, sólidos disueltos y liberación de gases, lo cual tendrá un impacto negativo dado que afectan las condiciones del hábitat de especies acuáticas principalmente, crustáceos, moluscos, peces y algunos reptiles. Dado el nivel de agua que guarda el sistema los trabajos de excavación causaran un impacto negativo aunque están restringidos a una fase del proyecto, por que su duración es temporal. Debe indicarse que el ambiente observado no corresponde a un ambiente de características escénica excepcionales y condiciones de hábitat favorables para el desarrollo de una gran variedad de

especies acuáticas, por las condiciones en las que se encuentra, por lo que el impacto que se pueda generar al sitio, producto de la excavación, es local y poco significativo.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Fauna

INDICADOR: Diversidad faunística

ACCIÓN: Excavación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

La extracción de la capa superior del suelo mediante la draga de arrastre es un medio poco selectivo, por lo cual afectará a las especies que se asocian al sustrato como moluscos, poliquetos, algunos reptiles que se entierran y que son de lento desplazamiento, por consiguiente la excavación del sustrato y el relleno afectarán manera definitiva la composición de la biota del suelo. Dada la naturaleza de esta acción, en la fase de preparación del sitio los impactos se califican como negativos de duración permanente y de magnitud local con una importancia significativa en la excavación.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y poco significativo.

COMPONENTE: Suelo

INDICADOR: Características del suelo

ACCIÓN: Relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Con las actividades del relleno se alterarán las propiedades físico-químicas del suelo, principalmente el pH, ya que se emplearán diferentes sustratos provenientes de los bancos de materiales que operan conforme a la normatividad ambiental establecida para tal fin que proporcionan arcilla, arena o una mezcla de ambos, lo cual difiere de las características originales del suelo del sitio. Los impactos ocasionados por esta interacción se califican como negativos, por la

utilización de material exógeno y tienen una duración permanente, sin embargo, sólo afecta al sitio, por lo que es de magnitud local y no significativo debido a que no se realiza ninguna actividad productiva en el área a rellenar.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y no significativo.

COMPONENTE: Relieve

INDICADOR: Barreras físicas

ACCIÓN: Relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El relieve natural del terreno se modificará por efecto del relleno y la creación de barreras físicas para el desplazamiento de la fauna y dispersión de la vegetación acuática libre flotadora. Sin embargo, el relleno se realizará en un área que ha tenido esta transformación en años anteriores y no ocasionará el fraccionamiento o aislamiento de una unidad del paisaje. Debido a lo anterior el impacto se califica como negativo, de duración permanente, magnitud local y poco significativo.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y poco significativo.

COMPONENTE: Hidrología

INDICADOR: Patrón de drenaje

ACCIÓN: Relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Al realizar labores de relleno en la zona descrita se alterará de manera parcial el patrón del drenaje superficial, ya que el sitio funciona actualmente como un vaso regulador de aguas pluviales proveniente de del drenaje municipal y de las instalaciones de PEMEX que operan en las inmediaciones del sitio. De acuerdo a la visita de campo y a la topografía del terreno, se pudo observar que el

vaso colector tenía un escurrimiento natural hacia la laguna el limón y otros bajos que fueron fragmentados por rellenos y construcciones que se dieron con anterioridad. El presente proyecto puede apreciarse como una obra complementaria de los rellenos anteriores, lo cual no deja de causar un impacto negativo de carácter local y permanente para el drenaje natural del sitio con importancia significativa. El relleno reducirá área de captación de agua pluvial, reduciendo el vaso regulador dos.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y significativo.

COMPONENTE: Hidrología

INDICADOR: Calidad del agua

ACCIÓN: Relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El área que se rellenará tiene una superficie de 14,943 m², lo cual representa aproximadamente 1/3 del terreno en el cual se realizará la obra civil. La calidad del agua se verá afectada por el depósito permanente del sustrato con propiedades diferentes al material local, lo cual se considera como un impacto negativo, con una duración temporal de magnitud local y no es significativo dado el grado de alteración del sitio y a la procedencia de las aguas depositadas en el mismo.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y no significativo.

COMPONENTE: Hidrología

INDICADOR: Desplazamiento de agua

ACCIÓN: Relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El volumen de relleno provocará que el agua que se depositaba de manera natural (precipitación pluvial) e inducida (descargas de aguas pluviales captadas en las instalaciones del **C.D.G.M.** y de la planta de tratamiento de la unidad habitacional de **PEMEX**) en el sitio se desplace hacia otras áreas más bajas y propensas a inundación temporal en la zona, lo cual provocaría el incremento en el nivel del agua en sitios que anteriormente no se inundaban. El cauce tomaría diversos desplazamientos dependiendo de los volúmenes de precipitación pluvial y de descargas de agua tratadas. Tomando en cuenta estos factores el carácter del impacto es negativo, temporal, zonal y de importancia significativa tomando en cuenta las actividades industriales que operan en la zona.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, zonal y significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Ruido

ACCIÓN: Relleno y compactación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El empleo de maquinaria pesada para realizar labores de relleno, compactación y nivelación, generará ondas sonoras que causan ligeras molestias auditivas y que podrán ser percibidas como ruido en un radio mayor a 1 km de distancia. Debido a lo anterior los impactos se califican como negativos, ya que tendrán una duración temporal ligadas a la etapa de preparación del sitio y de magnitud local, con importancia poco significativa, debido a las actividades

industriales que operan en un radio no mayor a 1 km (**Petroquímica, Centro de Distribución de Gas Marino**) y el continuo desplazamiento de automóviles compactos y camiones de carga.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Partículas suspendidas (polvos)

ACCIÓN: Relleno

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El constante transporte y depósito de materiales de relleno provocarán la dispersión de partículas (polvos) hacia la atmósfera, mismas que modificarán la visibilidad de la zona y la calidad del aire por el empleo de camiones de carga y maquinaria. Por las condiciones climáticas y de relieve de la zona estas partículas podrían desplazarse en un radio mayor a 1 km de distancia. Los impactos se clasifican como negativo debido a las molestias que causarán a las poblaciones próximas aún cuando su duración es temporal, de ámbito zonal y poco significativo, debido a la falta de mantenimiento urbano que se puede apreciar en las vías de acceso al sitio del proyecto.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, zonal y poco significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Calidad del aire

ACCIÓN: Relleno y compactación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El empleo de maquinaria pesada en las labores de relleno y compactación del sitio, emitirán partículas contaminantes producto de la combustión interna de los motores y de su constante movilización y uso. Como consecuencia se propicia una mayor concentración de partículas en la zona, alterando la calidad del aire y la

visibilidad. El impacto generado se considera negativo y de carácter temporal y con un radio de afectación a escala regional en las actividades de relleno por la movilización de vehículos desde el banco de materiales hasta el sitio. Durante las labores de compactación, este efecto se dará a escala local. La importancia de la afectación al ambiente se califica como poco significativo debido a la capacidad que tiene el sistema para la dispersión de dichas partículas.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, regional y poco significativo.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Ruido

ACCIÓN: Excavación con maquinaria

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Durante las labores de excavación y construcción se empleará maquinaria pesada, la cual generará ondas sonoras causando ligeras molestias auditivas que serán percibidas en forma de ruido por aquellas personas que se encuentren ejecutando labores de excavación y construcción y a los asentamientos humanos más cercanos a sitio, así como a los transeúntes que utilizan la vía de comunicación como único acceso a sus puntos de trabajo. Debido a lo anterior los impactos se califican como negativos, con una duración temporal ligadas a la etapa de excavación y cimentación, tendrán un impacto local y serán de efectos poco significativos ya que las labores señaladas tendrán fecha definida para su conclusión.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local, poco significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Partículas suspendidas

ACCIÓN: Excavación con maquinaria

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Durante la excavación la maquinaria empleada provocará la dispersión de partículas hacia las áreas colindantes principalmente para su posterior incorporación a la atmósfera, con lo que se alterará la visibilidad en el área y la calidad del aire para obreros y quienes utilicen la vía de acceso en las inmediaciones del proyecto. En función de lo anterior, el impacto se considera negativo, de carácter temporal, de magnitud local y poco significativo debido al continuo uso de la vía de comunicación por camiones de carga y que de alguna manera dispersan los polvos existentes en el asfalto.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Calidad del aire

ACCIÓN: Excavación con maquinaria

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El empleo de maquinaria pesada en las labores de excavación dentro del sitio generará la emisión de partículas contaminantes producto de la combustión interna de los motores y de su constante movilización durante el tiempo que dure esta actividad. Como consecuencia se propiciará una mayor concentración de partículas en la zona, alterando la calidad del aire. El impacto generado se considera negativo y de carácter temporal y con un radio de afectación a escala local. La importancia de la afectación al ambiente se califica como poco significativo debido a la capacidad que tiene el sistema para la dispersión de dichas partículas.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Suelo

INDICADOR: Características del suelo

ACCIÓN: Instalación de registros eléctricos y cimentación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

La colocación de estructuras subterráneas a base de concreto y materiales metálicos en el área de estudio modificará la homogeneidad del suelo, debido a que el relleno alterará la condición natural del mismo. El impacto se califica como negativo de duración permanente, y de magnitud local, con importancia significativa en función de las alteraciones ocurridas en la etapa de preparación del sitio y a las características del sustrato.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y de importancia significativa.

COMPONENTE: Suelo

INDICADOR: Evolución de la estructura del suelo y residuos sólidos

ACCIÓN: Instalación de registros eléctricos y cimentación

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Durante la construcción se generarán residuos sólidos, producto de los empaques de materiales, recortes de cables, fragmentos de block, escombros y bolsas de cemento. Los anteriores ocasionan contaminación del suelo si no se depositan en lugares apropiados. Considerando se recuperen y dispongan en los basureros autorizados, el impacto por esta acción se califica como negativo, de duración temporal, magnitud local y no significativo.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y no significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Ruido

ACCIÓN: Instalación de registros hidráulicos (drenaje), cimentación, suministro y montaje de estructuras metálicas y de concreto.

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

En el periodo que se lleve a cabo la apertura de zanjas y la obra de cimentación se emitirá ruido producto de las actividades de los obreros, el empleo de compactadora tipo bailarina y revolvedora, en menor grado se producirá durante la colocación de rejillas o sardineles. Considerando lo anterior el impacto se considera negativo, con duración temporal y de magnitud local, poco significativo.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Paisaje

INDICADOR: Continuidad del paisaje

ACCIÓN: Suministro y montaje de estructuras metálicas y de concreto

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Con la colocación de estructuras artificiales sobre la plataforma de relleno se afectará la continuidad del paisaje, ya que el escenario, después de la preparación del sitio, será un espacio abierto sin obstáculos visuales y con la edificación se fragmentará la visibilidad del humedal. Considerando otros ángulos de observación, los alrededores del sitio están dominados por construcciones previas como bardas que delimitan el terreno, la zona habitacional de PEMEX y un

corredor de tuberías provenientes del Centro de Distribución de Gas Marino y otro procedente de campo petrolero Chilapilla-Colomo a la petroquímica, por lo que puede considerarse como un ambiente antrópico por la presión industrial que se presenta en el sitio. Los impactos se calificaron como negativos de carácter permanente y de magnitud local y de importancia poco significativa.

Calificación del impacto: Negativo, permanente, local y poco significativo.

COMPONENTE: Sector secundario

INDICADOR: Empleo

ACCIÓN: Excavación con maquinaria, instalación de registros eléctricos y cimentación, suministro y montaje de estructuras metálicas y prueba hidrostática.

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Con la construcción de la obra se generarán empleos directos de personal calificado y no calificado. Aún cuando el contratista tenga su cuadrilla de trabajo, se contratará mano de obra local para las fases del proyecto donde se requiera. Aunado a lo anterior, se generará demanda de bienes y servicios a nivel local, y por lo tanto, habrá una derrama económica en el comercio local. Los impactos se consideran positivos, aunque son de duración temporal referidos al periodo de construcción de la obra, por lo que se califica como de importancia poco significativa.

Calificación del impacto: Positivo, temporal, zonal y poco significativo.

COMPONENTE: Hidrología

INDICADOR: Prueba hidrostática

ACCIÓN: Calidad del agua

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Los remanentes de la prueba hidrostática no impactarán significativamente la composición fisicoquímica del agua circundante, debido, a que estas se verterán a los registros más cercanos y que descargan hacia la planta de tratamiento para su posterior reutilización en el mantenimiento de las áreas verdes, cabe señalar que la cantidad restante se verterá en las zonas inundables colindantes. Esta actividad se califica como positiva por el riesgo constante que implica el manejo de productos flamables en el **C. D. G. M.** y por ello es necesario contar con equipos de vanguardia para el manejo y protección de la infraestructura, del personal y desde luego esta acción pone de manifiesto el compromiso de **PEMEX** con la protección y conservación del medio ambiente, su permanencia es de carácter temporal y de importancia significativa a nivel zonal.

Calificación del impacto: Positivo, temporal, zonal y significativo.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Partículas suspendidas

ACCIÓN: Tránsito vehicular

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Con el incremento de las actividades a que se refiere el planteamiento del proyecto, se contempla una mayor afluencia del parque vehicular que traerá

consigo una mayor emisión de gases, producto de la combustión interna de combustibles fósiles. El impacto se califica como negativo, de duración temporal, de dimensión local y poco significativo. Debido a la propiedad fisicoquímica del gas y a la humedad de la zona.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y no significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Calidad del aire

ACCIÓN: Tránsito vehicular

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Es notable que existirá un mayor número de vehículos automotores con diferentes niveles de combustión interna en la zona de estacionamiento que causará un incremento en la emisión de partículas contaminantes (SOX, NOX, CO), este efecto se califica como de carácter negativo, de permanencia temporal y de magnitud local y con trascendencia significativa, por la escasez del área arbolada en la parte noreste y suroeste.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y significativo.

COMPONENTE: Suelo

INDICADOR: Residuos sólidos

ACCIÓN: Circulación de personal

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

El incremento de las áreas administrativas, por ende requerirá de un amplio estacionamiento, con esto se generará mayor cantidad de residuos sólidos como consecuencia de las actividades del personal calificado y no calificado. El impacto

se califica como negativo, de carácter temporal, con área de influencia local y de importancia poco significativa.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Ambiente laboral

INDICADOR: Seguridad industrial

ACCIÓN: Circulación del personal

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Con la edificación de los talleres mecánicos y la central contra incendios con tecnología de vanguardia y materiales con especificaciones de diseño de acuerdo a normas y estándares de calidad establecidos por **PEMEX**, proporcionarán mayor seguridad laboral para los empleados de las áreas administrativas, de operación y mantenimiento de la infraestructura. Esta actividad se califica como positiva, permanente y de importancia significativa a nivel zonal.

Calificación del impacto: Positivo, permanente, zonal y significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Ruido

ACCIÓN: Talleres mecánicos y equipo

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

La operación constante del cuarto de control y talleres de mantenimiento en general, así como la central contra incendio, generarán la emisión de ondas sonoras que causarán molestias auditivas para el personal que este laborando en las instalaciones, las cuales serán limitadas a la zona de origen, por lo que se

considera como un impacto negativo de carácter temporal, ya que es de dimensión local y poco significativo por las normas de seguridad industrial que **PEMEX** fomenta entre su plantilla de trabajo.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, local y poco significativo.

ABANDONO DEL SITIO

COMPONENTE: Suelo

INDICADOR: Residuos sólidos

ACCIÓN: Desmantelamiento

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Las labores de desmantelamiento generarán un sin número de residuos, principalmente cartón, escombros, madera, metales que se manifestaran en la acumulación a cielo abierto dentro del área clausurada para su transporte y depósito final. Esta acción se califica como positiva, ya que **PEMEX** o la compañía encargada del manejo de los residuos vigilará que estos sean colocados en recipientes adecuados para su transporte final, esta acción tendrá una duración temporal a escala local y de importancia significativa

Calificación del impacto: Positivo, temporal, local y significativo.

COMPONENTE: Sector secundario

INDICADOR: Empleo

ACCIÓN: Desmantelamiento

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

En caso de que se contemple esta actividad será necesario la contratación de personal calificado y no calificado para las labores de desmantelamiento de la infraestructura. Aunado a lo anterior, se generará demanda de bienes y con ello

una derrama económica en el comercio local. Los impactos se consideran positivos, aunque son de duración temporal referidos al periodo antes señalado, por lo que se califica como de importancia poco significativa a nivel local.

Calificación del impacto: Positivo, temporal, local y poco significativo.

COMPONENTE: Atmósfera

INDICADOR: Ruido, partículas suspendidas y calidad del aire

ACCIÓN: Transporte de material y residuos

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO:

Como producto del desmantelamiento se tendrá una gran cantidad de materiales de desecho como restos de infraestructura, tuberías, concretos, laminas, entre otros, para el transporte de estos productos será necesario su traslado con maquinaria pesada, dado el tamaño de dichos productos, por lo que durante estas acciones se generará ruido como parte de la operación de los motores, de igual forma se hará uso de combustibles fósiles los cuales serán consumidos por los vehículos que serán utilizados para el transporte, generando con ello particular suspendidas y emitiendo CO₂ al ambiente entre otros gases contaminantes.

Calificación del impacto: Negativo, temporal, zonal y poco significativo.

III.1.4 ANÁLISIS GLOBAL DE IMPACTOS

En la etapa de preparación del sitio y construcción se identificaron un total de 43 impactos a diversos factores ambientales, de los cuales 13 son impactos positivos, presentándose en beneficio de la ejecución de la obra entre ellos se encuentran la eliminación de residuos sólidos (materia orgánica) y a la generación de empleos a nivel local y zonal, debido a que se dará un incremento en la demanda de algunos servicios; de igual forma las actividades de preparación del

sitio y construcción no afectan la diversidad florística de la vegetación remanente, ya que esta consiste en especies indicadoras de ambientes transformados y de rápida regeneración, sin embargo, esta se verán alteradas en una magnitud local. Debe indicarse que el asentamiento de infraestructura sobre vegetación hidrófita traería consecuencias posteriores anulando los objetivos que se pretenden cubrir con la realización del proyecto (seguridad industrial), por lo que en ese sentido el retiro de vegetación resulta benéfico, por otro lado, durante la etapa de preparación del sitio los residuos sólidos que se generen no producirán impactos secundarios como causa de su descomposición ya que éstos serán transportados a un sitio para su confinamiento, para lo cual se tendrá la autorización correspondiente.

En relación a la importancia del impacto *versus* las acciones de la obra, los impactos negativos para las etapas de preparación del sitio y construcción suman un total de 30 impactos, distribuidos de la siguiente manera: 5 impactos negativos no significativos, 21 impactos negativos poco significativos y 4 de ellos resultaron significativos, cabe aclarar que los impactos no significativos tienen su influencia sobre el factor suelo (características del suelo, evolución del suelo y generación de residuos sólidos), flora (especies indicadoras), hidrología (calidad del agua), los impactos poco significativos tienen influencia sobre el indicador de atmósfera (ruido, particular suspendidas y calidad del aire), flora (diversidad florística) y fauna (diversidad faunística, utilización del hábitat y especies indicadoras) básicamente, cabe señalar que son de duración temporal y se presentan en mayor porcentaje al indicador de atmósfera, por lo cual las alteraciones que se generen son reversibles, ya que cesarán al término de la obra.

Los impactos que resultaron de importancia significativa son los relacionados al sector secundario y los que afectan la hidrología del sitio donde se pretende llevar a cabo la obra, no obstante, debe agregarse que en este último

indicador se tomarán las previsiones necesarias para minimizar las afectaciones que se puedan producir, al mismo tiempo que se realizarán las medidas de mitigación pertinentes.

En relación a los componentes del indicador hidrología, algunos de los impactos son de carácter negativo permanente y se manifiestan principalmente en las condiciones de patrón de drenaje, calidad del agua, desplazamiento de agua, éstos se generan como efectos secundarios de las acciones de excavación, relleno, compactación e instalación de la infraestructura *per se*. Los impactos negativos generados durante esta etapa son de magnitud local, dada las acciones que se realizarán y los que se darán de manera zonal son los referidos respecto al indicador del sector secundario (empleos), lo cual resulta benéfico para las comunidades cercanas a la obra en su radio de influencia.

El factor ambiental de paisaje se vera afectado de manera negativa pero con magnitud local dadas las condiciones imperantes en el sitio, sus impactos tienen origen en la modificaciones de los indicadores como el suelo, hidrología y se manifiestan en el desplazamiento de la escasa fauna local, como consecuencia de la disminución de la calidad escénica y la transformación del sitio a condiciones artificiales (infraestructura industrial), cuyo objetivo es proporcionar mayor seguridad a la población aledaña y a la propia industria.

En relación con las etapas de operación - mantenimiento y abandono del sitio, se identificaron un total de 10 impactos, de ellos 2 son positivos que se manifiestan en la seguridad industrial y la generación de empleos, como consecuencia del desmantelamiento que puede ocurrir al terminó de la vida útil de la instalación.

Las alteraciones negativas poco significativas que se producirán con la operación del proyecto se manifiestan en el aumento del tránsito vehicular, la

circulación del personal, la operación de talleres mecánicos y equipo y transporte de materiales y la generación de residuos, los cuales impactarán el suelo y la atmósfera a través de la generación de ruido y calidad del aire (atmósfera). Debe tenerse en cuenta que los impactos que se generen en estas dos últimas etapas son básicamente de magnitud local, salvo la acción referida al transporte de material y residuos propiamente dicho.

A. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

III.2 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Medida de Prevención, Mitigación y Compensación en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción

- **Suelo y Relieve**

Con el propósito de prevenir impactos causados por el desmante, despalme; relleno, nivelación, compactación, excavación y generación de desechos sólidos y líquidos, se deberán aplicar las siguientes medidas:

1. El despalme en el sitio del proyecto se restringirá a la superficie
2. Antes de iniciar el relleno en la superficie del proyecto, se deberá asegurar que la tierra que se utilizará no lleve ningún material extraño.
3. No se permitirá el acumulamiento del suelo despalmeado fuera del área establecida en el plano de trazo y perfil.
4. La capa vegetal del área afectada (superficie del proyecto) deberá colocarse en un sitio aparte del resto del suelo despalmeado. PEMEX podrá dispersar el material en el derecho de vía del rack de tubería o en los bordes de la zona

inundable donde se observe vegetación riparia para su incorporación al ciclo de nutrientes y con ello disminuir los gastos de transporte.

5. Para evitar modificaciones a la topografía e hidrodinámica de la zona, el suelo sobrante de las acciones de despalme se utilizará para nivelar el área del proyecto.
6. Se deberán respetar todos los cauces naturales para evitar la modificación del patrón de escorrentías o en su caso realizar la desviación de cauces con estricto apego en un estudio hidrológico del sitio, con el cual se prevenga efíscamente inundaciones a futuro, todo esto previo al inicio de las labores de relleno.
7. El contratista solo deberá utilizar los Bancos de Material autorizados por las autoridades locales en la zona.
8. En todos los frentes de obra se deberá colocar una letrina portátil, esto es con el fin de mantener un estricto control de los residuos sanitarios del proyecto, posteriormente deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local.
9. Los residuos sólidos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características, como se indica a continuación:
 - Los residuos de tipo doméstico deberán depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, los contenedores deberán indicar su contenido y su destino final será donde indique la autoridad local.
1. Con el propósito de evitar alteraciones a la hidrología de la zona debido a la construcción de caminos de acceso, se deberá efectuar obras de infraestructura adecuadas para evitar alteraciones del patrón de escurrimiento, considerando principalmente no modificar la hidrodinámica natural del área.

2. El contratista deberá realizar una limpieza permanente en todas las áreas donde se estén llevando a cabo las obras.
3. El contratista deberá realizar una limpieza general del sitio y áreas aledañas (en caso de que hayan sido dañadas) al concluir las etapas de preparación del sitio y construcción.

Hidrología

Previo al inicio de las labores de relleno PEMEX o el contratista deberá contemplar el estudio hidrológico del sitio, previo a cualquier modificación que se quiera realizar en el área inundable que le permita estimar el volumen de agua que regula y en base a ello realizar las modificaciones técnicas que se requieran para prevenir inundaciones en el área.

Vegetación y Paisaje

Para evitar afectaciones innecesarias a la vegetación del sitio del proyecto, se deberán aplicar las siguientes medidas:

1. Previo al inicio de las acciones descritas en este estudio, PEMEX presentará el programa de trabajo que incluya la ubicación de la obra; en caso de existir modificaciones a éste, se notificará oportunamente a la autoridad ambiental. La representación gráfica será en cartas de uso de suelo como las incluidas en este estudio (esc. 1:50 000, por ejemplo) o de edición más reciente.
2. PEMEX presentará un programa calendarizado de obra en el cual se incluya el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación del proyecto de acuerdo con la escala de importancia mostrada en el Capítulo III de este estudio.
3. PEMEX tramitará con el (los) propietario (s) del predio, el permiso de ocupación superficial temporal o permanente antes del inicio de la obra correspondiente.

4. PEMEX colocará señalamientos preventivos, informativos y restrictivos en la zona de trabajo, para evitar accidentes a los pobladores del área.
5. Se permitirá el desmonte en la superficie descrita en el plano de trazo y perfil.
6. Para el desarrollo de las actividades del proyecto, se utilizarán los caminos de acceso existentes.
7. El desmonte se hará con machete, motosierra o equipo necesario que permita el desplazamiento de la fauna silvestre del área hacia otros sitios.
8. Los trabajos de desmonte y despalle se realizarán de acuerdo con el tiempo programado, a fin de evitar que el material producto de estas actividades pueda ser acumulado fuera del área del proyecto.
9. Queda estrictamente prohibido utilizar fuego o productos químicos para el desmonte y/o deshierbe.
10. Durante la etapa de preparación de sitio, PEMEX aplicará el programa de rescate y/o protección de las especies de flora que se encuentren bajo la NOM-059-ECOL-2001, citadas en el Capítulo II de este mismo estudio, reincorporando a su ambiente los individuos rescatados una vez concluida la etapa de construcción o durante el abandono del sitio, notificando a la Delegación de SEMARNAT correspondiente.
11. Respecto del punto anterior, PEMEX establecerá un programa de trasplante de los individuos rescatados.
12. PEMEX aplicará un programa de reforestación al término de esta etapa en los siguientes sitios:
 - a) En los bordes del área rellena acordándolo con el propietario del predio la mejor forma de acatar esta disposición.
 - b) En las áreas destinadas para estacionamiento se podrán plantar algunas especies nativas que no interfieran con la seguridad de estos sitios.
13. Antes de iniciar el programa de reforestación, PEMEX acudirá a los viveros de la SEMARNAT o con los viveros comerciales para verificar en la región la disposición de las plantas requeridas para cumplir con dicho programa.

14. En el programa de reforestación sólo se podrán utilizar las especies nativas de la zona, ya que son las mejor adaptadas a las condiciones climatológicas imperantes en la misma, como por ejemplo el sauce (*Salix chilensis*), maculis (*Tabebuia rosea*), el gusano (*Lonchocarpus ondurensis*), entre otras plantas de la región.

Fauna Silvestre

Para evitar que se presenten daños innecesarios a la fauna silvestre del sitio del proyecto, se deberán aplicar las siguientes medidas de prevención para los impactos ambientales identificados:

1. PEMEX deberá exigir al contratista capacitación y concientización ecológica a su personal para evitar cualquier afectación a la fauna silvestre, promoviendo estos programas previo y durante la ejecución del proyecto. Así mismo, el contratista deberá aplicar sanciones administrativas a la persona que no acate éstas disposiciones.
2. PEMEX o el contratista será el responsable de cualquier ilícito en materia ambiental en el que incurran sus trabajadores durante el horario de trabajo, en el sitio del proyecto y áreas aledañas al mismo, por lo que queda estrictamente prohibido efectuar la caza, pesca, colecta, captura y/o aprovechamiento de cualquier especie de flora y fauna silvestre del área.
3. En la etapa de preparación del sitio y construcción, PEMEX deberá establecer un procedimiento de rescate y/o protección de las especies de fauna (que pudieran ser afectadas), poniendo especial atención a las especies que se encuentren bajo la norma NOM-059-ECOL-2001 y que se encuentra citadas en la tabla 7 del Capítulo II de este estudio.
4. PEMEX vigilará que el contratista cuente con profesionales ambientales con experiencia que sean capaces de rescatar reptiles acuáticos en campo, ya que este grupo es probable de encontrarse dentro de la superficie del proyecto.

Atmósfera

Para evitar que PEMEX contribuya en las afectaciones a la calidad del aire y la visibilidad se deberá llevar a cabo las siguientes medidas:

1. Como los trabajos de despalme, relleno, y nivelación se localiza a menos de 20 m de cualquier vía de comunicación y de asentamientos humanos, se deberán realizar en fase húmeda, esto es, aplicar riego para evitar la dispersión de polvos que puedan afectar la salud humana y la visibilidad de estas vías, el agua a utilizar deberá ser agua cruda o tratada y transportada mediante carros tanque.
2. Los contratistas se deberán asegurar que sus camiones que transporten material terrígeno hacia las obras o lo saquen de las mismas, deberán cubrir sus cajas con una lona para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido.
3. Con el fin de evitar que el viento erosione la superficie rellenada el contratista compactará dicha área y lograr mejores resultados.
4. Para evitar la erosión eólica y el continuo levantamiento de polvo por el tránsito de vehículos en los caminos de acceso a la obra se deberá efectuar mantenimiento adecuado a los mismos.
5. Los vehículos relacionados con la actividad de construcción deberán circular sobre el camino de acceso principal (única vía), a una velocidad máxima de 40 Km/h debido a que es utilizado para la comunicación urbana dentro de la zona.
6. Los vehículos de combustión interna que se utilicen para las diferentes obras, deberán de ser de modelo reciente y/o estar en óptimas condiciones mecánicas, para que la emisión de contaminantes se encuentre dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM 041-ECOL/1993, NOM 044-ECOL/1993, NOM 045-ECOL/1993 y NOM 050-ECOL/1993.

Sector secundario (Empleo)

1. En la contratación de mano de obra no calificada, se deberá dar preferencia a los habitantes de la localidad.

Medida de Prevención, Mitigación y Compensación en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Medidas de Prevención y Mitigación

Para prevenir daños innecesarios a la calidad del ambiente, a la salud de los trabajadores y pobladores cercanos al sitio del proyecto, así como a la vegetación y fauna silvestre se deberán aplicar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

Seguridad industrial (Seguridad Industrial)

1. Los programas de mantenimiento e inspección en las instalaciones tipo de obra, se deberán apegar a las normas correspondientes que para tal fin ha establecido PEMEX.
2. PEMEX deberá contar con un plan de emergencia, programas de protección civil (que incluyan simulacros) y un programa de prevención y planes de contingencia ambiental de respuesta rápida en caso de una fuga, explosión e incendio en las nuevas instalaciones.

Medidas de Prevención y Mitigación:

Para prevenir daños innecesarios a la calidad del ambiente durante la etapa de operación y mantenimiento, se deberán aplicar las siguientes medidas de mitigación:

Aire (Calidad)

1. Los vehículos de combustión interna utilizados para el transporte de personal, material y equipo, deberán de ser de modelo reciente y/o estar en óptimas condiciones mecánicas, para que la emisión de contaminantes se encuentre dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM 041-ECOL/1993, NOM 044-ECOL/1993, NOM 045-ECOL/1993 y NOM 050-ECOL/1993.

Medida de Prevención, Mitigación y Compensación en la etapa de Abandono de Sitio**Medidas de mitigación:**

Para evitar alterar la calidad del aire y prevenir daños a la salud por las emisiones a la atmósfera, se proponen las siguientes medidas de mitigación:

Aire (Calidad)

1. PEMEX deberá presentar un programa del abandono del sitio en el área de talleres de mantenimiento, distribución de gas marino y en toda la infraestructura que sea demolida, el cual debe incluir lo siguiente:

- Programa de mejoramiento del suelo para que esta área se reforeste con plantas adaptadas a las condiciones de la zona en coordinación con el dueño del predio.

III.3 IMPACTOS RESIDUALES

Por la naturaleza de la obra civil el impacto residual se manifestara en la fragmentación del paisaje y en una reducción considerable del área inundable, aunque la obra civil se ejecute en la superficie descrita para la realización del proyecto persistirá los trazos de los bordes del área rellenada con escasa vegetación y la infraestructura de cada una de las instalaciones. De igual forma, la

recuperación de la vegetación riparia se vera modificada debido a la combinación de sustrato, ya que en ella solo es probable que se desarrolle pastizales producto de las raíces contenidas en el material de relleno o un tipo de vegetación distinto al original, siempre y cuando este no se cubra de concreto, de igual forma los pastos resistentes a la inundación del área inundable remanente se distribuirán sobre los bordes.

También es importante señalar que las modificaciones en la regulación (escorrentías) del vaso colector persistirán después de concluido cada una de las fases del proyecto, ya que se construirán cabezales de concreto para proporcionar una mayor fluidez del agua acumulada como una medida para prevenir inundaciones en la zona y que son considerados como impactos adicionales en la realización del proyecto debido a que se realizaran fuera de la superficie descrita en el plano de trazo y perfil. Con ello la capacidad de almacenamiento del vaso colector final reflejará un espejo de agua durante la temporada de inundación superior a los ciclos anteriores. Aunado a esto al concluir la vida útil del proyecto, PEMEX finiquitará el arrendamiento sobre el predio y no se contempla la restauración de las condiciones originales, ya que esto obedecerá a las expectativas del propietario del lote.

B. PRONÓSTICOS AMBIÉNTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

III.4 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con la realización del proyecto se modificará el escenario actual de manera parcial o puntual, ya que el predio que se utilizará deberá ser desmontado, despalmado, para eliminación de los componentes existentes, considerando que el predio se encuentra cubierto en un 90% por vegetación hidrófita de espadaño (*Typha latifolia*) y un 10% de cobertura arbórea alterada y pastizales, sistema que se ha visto afectado por instalaciones adyacentes que se establecieron con

anterioridad y que han influido históricamente en la dinámica del sistema. En la fase de preparación del sitio y operación es donde se generan los impactos ambientales relevantes y críticos, por la modificación del paisaje y su persistencia posterior a la aplicación de las medidas de mitigación siendo considerados estos como impactos residuales, lo cual no permitirá la regeneración del paisaje actual a corto plazo por el tipo de materiales empleados y por la vida útil del proyecto sobre la superficie utilizada.

Lo anterior no limita la dinámica del sistema ambiental en el área de influencia del proyecto que obtuvo afectaciones indirectas por las actividades de preparación del sitio y construcción. En la cual la flora y fauna pueden recuperar su área de distribución y abundancia de acuerdo a la capacidad del sistema y del potencial de las especies en la etapa de operación del proyecto.

Para el caso de las medidas de mitigación propuestas para la prevención de inundaciones en la zona permitirán la estabilización del sistema acuático en temporada de inundación y con ello aumentar la capacidad de carga del área para temporadas de máxima precipitación siempre y cuando mantenga la profundidad de la zona inundable para los índices de precipitación de la zona y a la capacidad actual del sitio, la cual se verá reforzada con el programa de manejo de aguas pluviales de este mismo proyecto con lo que se compensa la continuidad del sistema.

III.5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Indicaciones para el cumplimiento adecuado de las medidas de mitigación descritas de acuerdo a las acciones del proyecto

Objetivo: Evaluar la correcta aplicación de las medidas de mitigación por factores ambientales, con especial observancia en aquellos donde las actividades del proyecto generarán impactos de duración permanente y temporal

El contratista o residente de obra debe contar con el personal calificado en el área biológica o en ecología para un adecuado cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos adversos temporales y de magnitud local que se identificaron para las fases de preparación del sitio y construcción. La labor de vigilancia consistirá básicamente en la observación de los disturbios que puedan presentarse en cada uno de los indicadores ambientales que son susceptibles de desencadenar afectaciones mayores en la zona de influencia del proyecto. De igual forma, se debe contar con la capacidad para proponer y evaluar nuevas estrategias de trabajo de acuerdo a la observancia de la magnitud de cada uno de los cambios provocados en el sitio del proyecto por la inadecuada operación de la maquinaria durante el relleno de la superficie requerida por el proyecto.

CAPITULO IV

IV.1 CONCLUSIONES

Los rasgos físicos presentados en este estudio, como son climatología y geología, no presentarán alteración alguna con la realización del proyecto. Con relación a la hidrología y atmósfera se tendrán impactos significativos de carácter mitigable durante las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto; así mismo, el factor suelo y paisaje son evaluados con impactos negativos significativos por la naturaleza del proyecto.

Con respecto a la diversidad florística y faunística los impactos son evaluados como no significativos, ya que con las acciones del proyecto no se alterará la abundancia y distribución de las especies presentes, que en particular son indicadoras de ambientes transformados por actividades antrópicas.

En relación con el escenario ambiental, la reubicación y construcción de la nueva infraestructura provocará un impacto negativo y no significativo en las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto; debido a la existencia de infraestructura industrial en la zona, con esta obra se complementará el paisaje actual que ha sido impulsado por el auge petrolero que existe en la región y debido a las necesidades energéticas que demanda el país; el fortalecimiento de la infraestructura es una necesidad urgente de la federación

para garantizar el abastecimiento del mercado local y reducir la dependencia externa de combustibles fósiles, garantizando la conservación y el cuidado del medio ambiente como punta de lanza, para reducir los impactos significativos a la flora y fauna nativa, especialmente a las que se encuentran enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001.

En cuanto a los factores socioeconómicos, se generará un impacto benéfico, ya que el proyecto se ejecutará en un lapso de 262 días laborables con demanda de mano de obra, servicios y bienes que beneficiará temporalmente de manera directa e indirecta a la población cercana.

El análisis de la matriz de interacción proyecto-ambiente para la "Reubicación del cuarto de control, edificio administrativo y talleres del centro de distribución de gas marino (C.D.G.M.), incluyendo centro de coordinación de permisos y central contra incendios, Cd. Pemex, Tabasco", permite identificar el total de impactos provocados por las acciones del proyecto, por lo que en la etapa de preparación del sitio y construcción se identificaron un total de 43 impactos a diversos factores ambientales.

De estos impactos 30 resultan negativos y de duración permanente (11) y temporal (19); los impactos que tienen duración permanente son los referidos al efecto sobre las características del suelo, la evolución de su estructura, el patrón de drenaje, la diversidad faunística, la calidad escénica del paisaje, aunque en su mayoría son de magnitud local y son poco significativos, entre los que resultaron de magnitud temporal se identificaron en factores como la atmósfera, fauna, hidrología y suelo, principalmente.

En relación a lo anterior debe destacarse que los impactos resultantes de carácter negativo y de duración temporal, cederán al término de las actividades, por lo que no son de importancia significativa, en tanto que los resultantes de

carácter negativo y duración permanente, tienen medidas de mitigación correspondientes y en su caso, como se señala para el factor ambiental de hidrología versus excavación y relleno, se tomarán medidas para no afectar el drenaje del área, propiciando con ello la eliminación de la susceptibilidad de la zona a la inundación y por ende evitar que la comunidades circundantes puedan encontrarse en contingencias provocadas por inundaciones. Debe resaltarse que la magnitud de la obra y sus afectaciones ambientales se presentarán en una escala local, no así los indicadores que resultan positivos, que se manifestaran en una escala zonal.

Los impactos que se generan en torno a las actividades de operación y mantenimiento y abandono, resultan en impactos poco significativos, a excepción de los que se generaran por el aumento de circulación de vehículos, aunque este factor se dará de manera local. Por otro lado, resulta de importancia destacar que con la operación de las instalaciones y posterior desmantelamiento, se generarán empleos de manera permanente para el primer indicador y temporales para el caso del desmantelamiento una vez concluidas las actividades y en esta ultima etapa se tomaran todas las previsiones necesarias para evitar el deterioro y efectos secundarios que esta etapa pudiera provocar.

Por lo anterior, **se concluye que el proyecto es factible desde el punto de vista ambiental**, si se llevan a cabo las medidas de mitigación recomendadas en el presente estudio.

IV.2 BIBLIOGRAFÍAS

BOTÁNICA

- Diario Oficial de la federación 2001. **Listado de especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.** Diario Oficial de la Federación, 2001. México. 85 pp.
- Leopold, A. S., 1950. **Vegetation Zones of México.** Ecology 31:507-518.
- López Mendoza, R. 1980. **Tipos de Vegetación y Su Distribución en el Estado de Tabasco y Norte de Chiapas.** Universidad Autónoma Chapingo. México. 121 p.
- Mateo, J. 1984. Apuntes de geografía de los paisajes. Facultad de Geografía. Universidad de la Habana. La Habana, Cuba. 202 p.
- Miranda, F. y Hernández X., 1963. **Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación.** Bol. Soc. Bot., México, 28:29-179.
- Rzedowski, J., 1962. **Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México I. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico en la Flora Mexicana.** Bol. Soc. Bot. México 27: 52-65.
- Rzedowski J., 1981. **Vegetación de México.** Limusa, México, D.F. 432 p.
- Starker Leopold. A. 1950. **Zonas de Vegetación de México.** Antología Fitogeográfica de la UACH, México.

CLIMATOLOGÍA

- García, E. 1988. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarla a las Condiciones de la República Mexicana.** Instituto de Geografía UNAM, 4a. ed., Ed. SIGSA, México, 219 p.
- INEGI. **Guías para la Interpretación Cartográfica: Climatología.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 50 p.

ECOLOGÍA

Diario Oficial, 1988. **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.** Diario Oficial de la Federación, 28 de Enero de 1988, México.

Diario Oficial, 1992. **Decreto en el que se declara como área natural con el carácter de reserva de la biosfera "Pantanos de Centla".** Diario Oficial de la Federación, 6 de agosto de 1992, México.

- Estevan, B. 1980. **Las Evaluaciones de Impacto Ambiental.** Centro Internacional de Formación de Ciencias Ambientales. Madrid, España. 100 pp.
- Krebs, CH, 1985. **Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia.** Ed. Harla, 2a. ed., México.
- Leopold, L.B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B. and Balsley, J. R. 1971. **A procedure for evaluating environmental impact.** Geological Survey Circular 645. U. S. Dept. Interior. Washington, D. C.
- Odum, E. P. 1986. **Fundamentos de Ecología.** Nueva Editorial Interamericana. México, D.F. 422 pp.
- Rauyl, G., John. **Concepts of Environmental Impact Analysis.** McGraw-Hill, U.S.A., 1980.

- Rauyl, G., John and D. C. Wootn, N., 1985. **Environmental Impact Analysis Handbook**. Ed. Mc Graw-Hill Book Company, U.S.A.
- Sánchez, Vicente, et. al., 1982. **Glosario de Términos sobre Medio Ambiente**. El Colegio de México, México.
- SEDESOL. 1992. **Parques Nacionales, Áreas Naturales Protegidas**. En México Desconocido. México. 92 pp.
- SEDUE, 1987. **Información Básica sobre Áreas Protegidas de México**. Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, México.
- SEDUE, 1987. **Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas**. Subsecretaría de Ecología, Dirección General de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas, México, D.F.
- SEDUE, 1987. **Directorio de Áreas Naturales Protegidas Administradas**. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
- SEDUE, 1989. **Información Básica Sobre las Áreas Naturales Protegidas de México**. Dirección General de Parques, Reservas, y Areas Ecológicas Protegidas, México, D.F.
- SEDUE, 1989. **Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP)**. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, México, 78 p.
- Sorensen, J.C. 1972. **Some procedures and programs for environmental impact assessment**. In R. B. Ditton and T. L. Goodale, Eds. *Environmental Impact Analysis: Philosophy and Methods*. Univ. Wisconsin Sea Grant Program, Madison, Wisc.
- Westman, W. E. 1985. **Ecology, Impact Assessment and Environmental planning**. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A. 532 pp.

ECONOMÍA

- INEGI. 1995. **Datos por ejido y comunidad agraria.** XI Censo General de Población y Vivienda 1990 y VII Censo Agropecuario 1991. INEGI.
- Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología. 1995. **Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco.** Gob. Del Estado. 115 pp.
- INEGI 2000. **Cuaderno Estadístico Municipal Macuspana.** Tabasco. Edic. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. H. Ayuntamiento constitucional de Macuspana. Gobierno del Estado de Tabasco. Aguascalientes, Ags. 183 p.
- Secretaría de gobierno. 2001. **Pan Municipal de Desarrollo H. Ayuntamiento de Macuspana, Tabasco. 2001 – 2003.** Periódico Oficial. Época 6ª. Suplemento 6125 D. Villahermosa, Tabasco. 32 p.
- Poder Ejecutivo Federal. 2001. **Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006.** Gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos. México, D. F. 157 p.
- Gobierno del Estado de Tabasco. 2002. **Plan Estatal de Desarrollo 2002-2006.** Villahermosa, Tab. 175 p.

EDAFOLOGÍA

- Aguilera, H. N. 1989. **Tratado de Edafología de México.** Tomo I, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 222 p.
- D.A.E.U., 1973. **Manual de conservación de suelos.** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Ed. Limusa, México.
- INEGI. **Descripción de la leyenda de la carta edafológica.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

- INEGI. **Guías para la Interpretación de Cartografía. Edafología.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, 32 p.
- INEGI. **Guías para la Interpretación de Cartografía: Uso del suelo.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, 49 p.
- INEGI. **Guías para la Interpretación de Cartografía: Uso Potencial del Suelo.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, 46 p.
- Ortiz-Villanueva, B. y C. A. Ortiz. 1990. **Edafología.** Universidad Autónoma de Chapingo. México. 394 p.
- Palma López, D. J. Y J. Cisneros Domínguez. 1996. Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco. Vol. 1. Fundación Produce Tabasco, A. C. Serie Suelos de Tabasco. 116 p y anexos.

GEOLOGÍA

- Blyth F. G. H. y Freitas M. H. **Geología para Ingenieros.** 1a. Ed. Compañía Editorial Continental México. 1989.
- INEGI. **Guías para la Interpretación de Cartografía: Geología.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, 32 p.
- INEGI. **Geología de la República Mexicana.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática e Instituto de Geología, UNAM, México, 49 p.
- López-Ramos, E., 1979. **Geología de México.** Secretaría de Educación Pública, S.A., Tomo III, México, 445 p.
- INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Tabasco. INEGI. Aguascalientes, Aguascalientes. 89 p. anexos.

HIDROLOGÍA

- INEGI. **Guías para la Interpretación Cartográfica: Hidrología.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, 33 p.
- Rodríguez Rodríguez, E. 2002. **Las Lagunas Continentales de Tabasco.** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Colección José N. Rovirosa. Biodiversidad, Desarrollo Sustentable y Trópico Húmedo. 264 p.

CARTOGRAFÍA

- INEGI, 1997. **Carta estatal edafológica.** Escala 1:250 000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 1997. **Carta estatal uso del suelo y vegetación .**Escala 1:250 000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 1997. **Carta estatal hidrológica de aguas subterráneas.** Escala 1:250 000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 1997. **Carta estatal hidrológica de aguas superficiales.** Escala 1:250 000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 1997. **Carta topográfica estatal.** Escala 1:250 000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

ZOOLOGÍA

- Burt, W. and Grossenheider, R. 1976. **Mammals.** Houghton Mifflin Company. Boston, U.S.A.
- Leopold, A. S. 1977. **Fauna Silvestre de México.** Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, PAX-MEX, México, 467 p.

- Starker, L. 1983. **Fauna silvestre de México**. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.

LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS.

- **Ley de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Tabasco**. Formato Electrónico.
- Gobierno del Estado de Tabasco. **Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Tabasco**. Formato Electrónico.
- Comisión Nacional del Agua. 1992. **Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Comisión Nacional del Agua**. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.174
- Secretaría de Gobierno. 1997. **Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco**. Diario Oficial de la Federación 27 de diciembre de 1997.
- SEMARNAT. 1998. **Ley de vida Silvestre**. Secretaría DE Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Decretada el 27 de abril del 2000.
- **SEMARNAT**. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental. **Delitos ambientales**.
- Gobierno del Estado de Tabasco. **Áreas Naturales Protegidas del Estado de Tabasco**. Documento SANPET. Secretaría de desarrollo Social y Protección Ambiental. Dirección de Ecología. Villahermosa, Tab. 15 p.
- Gobierno del Estado de Tabasco. **Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Tabasco**. Formato Electrónico.
- Comisión Nacional del Agua. 1992. **Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento**. Comisión Nacional del Agua. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.174

CONCLUSIONES.

- 1) El Estado Mexicano, debe garantizar el desarrollo sustentable de los recursos pesqueros por medio de la aplicación eficaz de la normatividad en la materia, buscando en primer término la prevención de las conductas depredatorias. Por lo tanto, considero que debe prevalecer el esquema de regulación pesquera que privilegie la conservación del recurso natural sobre la explotación. Contrario a lo que sucede hoy día en donde se considera, en primer término, la explotación; y, posteriormente, la conservación.
- 2) Considero que se debería crear un sistema de autoridad pesquera en el que quien otorgue los permisos no sea quien verifique su cumplimiento, ya que, como lo hemos señalado en el capítulo tercero de este trabajo recepcional, de lo contrario, tal como está ahora genera corrupción en todos los sentidos.
- 3) Considero que el esquema de autoridades pesqueras, vigente hasta el 2000 (SEMARNAT-PROFEPA), permitía que fuera por una parte una autoridad la que otorgara el permiso y otra quien lo verificara, buscando impedir así la corrupción y coacción indebida hacia los particulares. Lo cual, sólo se logra dividiendo la función administrativo-normativa de la función de fiscalización o, en este caso, de inspección.
- 4) Mientras exista la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, se debería reformar el Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a efecto de crear representaciones de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca en los Estados, con el propósito de que sean éstas quienes substancien los procedimientos administrativos y no las delegaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,

Pesca y Alimentación, ya que éstas no tienen dentro de sus facultades las pesqueras. Lo cual, permite que cualquier procedimiento substanciado por ellas sea impugnado mediante las vías jurisdiccionales, que necesariamente tendrían que dar la razón al gobernado, quedando así la autoridad sin armas administrativas eficaces para poder combatir las ilegalidades cometidas en perjuicio de lo que dispone la Ley de Pesca.

- 5) Si bien no comparto la idea de muchos autores respecto de que se deben crear tribunales especiales para la materia ambiental, sí considero necesario que se capacite a los jueces, a efecto de que cuenten con mayores elementos para poder resolver de manera adecuada y no que, en aras de la conservación, se violen las garantías individuales del gobernado; o, viceversa, que arguyendo garantías el gobernado sorprenda a los jueces, a efecto de obtener una sentencia que le favorezca en los casos en los que no proceda tal acción.
- 6) Toda vez que somos un país en el que la pesca ocupa un lugar importante en la economía del mismo, además de contar con grandes litorales y una gran diversidad de especies pesqueras, consideramos necesario, no sólo que se capacite a los jueces y funcionarios en la materia, sino también a los estudiantes de derecho; es decir, que el Derecho Pesquero sea impartido dentro del plan de estudios de la carrera, toda vez que sólo así, mediante su difusión y aplicación, no sólo como autoridades sino también como litigantes, lograremos su evolución y perfeccionamiento. Logrando así su principal cometido, la conservación de nuestros recursos pesqueros.
- 7) Considero que la pesca debe ser regulada por una dependencia especializada en la materia y no por dependencias que la toman como una materia más dentro de las muchas en las que están facultadas, ya que eso provoca que pase a segundo término y no se le brinde la atención debida.

- 8) Considero que es correcta la postura del Estado Mexicano de mantener la pesca como un asunto de carácter federal, por lo que considero que sería un error el darle facultades en la materia a los Estados de la Federación, pues esto haría más difícil su homogeneización en cuanto a la normatividad y, por tanto, en su aplicación.

- 9) Considero que dentro de las autoridades encargadas de aplicar la normatividad ambiental, en específico la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, el personal encargado de tal función debe estar compuesto primordialmente por abogados, y no por biólogos, como sucede actualmente. Estos últimos deben ser personal de apoyo como peritos, ya que el permitir que sean ellos quienes manejen a la institución impide que se aplique la legislación de manera correcta, lo que hace que la autoridad pierda la mayoría de asuntos impugnados en las vías jurisdiccionales, restando con ello efectividad a las acciones efectuadas por las mismas.

- 10) En cuanto a la distribución de competencias en materia de inspección entre la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, considero que aún falta puntualizarlas más en materias como la pesquería de atún o los dispositivos excluidores de tortuga; problemáticas que hemos abordado en el capítulo segundo del presente trabajo recepcional. Lo anterior, para evitar vacíos o excesos en cuanto a la aplicación de la normatividad, dejando así, muchas veces, en estado de indefensión al particular.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Burgoa Orihuela, Ignacio. Las Garantías Individuales. Editorial Porrúa, México, 2001.
2. Burgoa Orihuela, Ignacio. El juicio de Amparo. Editorial Porrúa, México, 2001.
3. Castro, Juventino. Garantías y Amparo. Editorial Porrúa, México, 2001.
4. Delgadillo Gutiérrez, Humberto. Elementos de Derecho Administrativo. Tercera edición. Editorial Limusa, México, 1991.
5. Durán, María Fernanda. Recursos Pesqueros de las Costas de México. Secretaría de Pesca, México, 1980.
6. El Cooperativismo Pesquero Mexicano como Instrumento de Cambio Socioeconómico, antecedentes y perspectivas. Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1998.
7. El Régimen Jurídico de la Pesca en México. UNAM, México, 1994.
8. Evolución de la Pesca en México. Secretaría de Pesca, México, 1991.
9. Fraga, Gabino. Derecho Administrativo. Editorial Porrúa, México, 2002.
10. Gibson, Charles. Los Aztecas bajo el dominio Español. Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1985.
11. González Pérez, Jesús. Procedimiento Administrativo Federal. Editorial Porrúa, México, 1997.
12. Sierra Zepeda, Justo Carlos. Reseña Histórica de la Pesca en México 1821-1977. Secretaría de Pesca, México, 1977.
13. Hernández Fujigaki, Gloria. 75 años de la historia de la pesca 1912-1987, avances y retos.

Secretaría de Pesca, México, 1988.

14. Jiménez de Azúa, Luis. La Ley y el Delito. Editorial A. Bello, Caracas Venezuela. 1967
15. Jiménez de Azúa, Luis. Tratado de Derecho Penal. Tomo II. Editorial A. Bello, Caracas, Venezuela. 1956
16. Kelsen, Hans. Teoría General del Derecho y del Estado. UNAM, México, 1988.
17. López Nieto y Mallo, Francisco. Manual de Procedimiento Administrativo. Editorial Bayer Hermanos, Barcelona, 1978.
18. Martín Mateo, Ramón. Manual de Derecho Administrativo. Cuadrágésimo novena edición. Editorial Comercial Malvar, Madrid, 1979.
19. Martínez Morales, Rafael I. Derecho Administrativo. Cursos I y II. Tercera edición. Colección Textos Jurídicos Universitarios, México, 1998.
20. Martínez Morales, Rafael I. Derecho Administrativo. Diccionarios Jurídicos Temáticos. Vol. 3. Editorial Harla, México, 1997.
21. Rabasa, Emilio O. y Caballero, Gloria. Mexicano: Ésta es tu Constitución. Editorial Porrúa, México, 1997.
22. Sánchez Pichardo, Alberto C. Los Medios de Impugnación en Materia Administrativa. Editorial Porrúa, México, 2002.
23. Sepúlveda Amor, Bernardo. México y el Derecho del Mar. Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1986.
24. Serra Rojas, Andrés. Teoría del Estado. Editorial Porrúa, México, 1999.
25. Serra Rojas, Andrés. Ciencia Política. Editorial Porrúa, México, 1999.
26. Villalobos, Ignacio. Derecho Penal Mexicano. Editorial Porrúa, México, 1960.

27. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Comentada y concordada. Editorial Porrúa-UNAM,2002.
28. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
29. Acuerdo de Protección Internacional sobre Conservación de Delfines.
30. Convención de Cooperación del Atún del Atlántico.
31. Convención de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
32. Convención Interamericana del Atún Tropical.
33. Código de Conducta de Pesca Responsable.
34. Código Federal de Procedimientos Civiles.
35. Código Fiscal de la Federación.
36. Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
37. Ley Federal del Mar.
38. Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
39. Ley General de Bienes Nacionales.
40. Ley General de Vida Silvestre.
41. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
42. Ley de Pesca.
43. Reglamento de la Ley de Pesca.
44. Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
45. Reglamento Interior de la Secretaría de Marina.
46. Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

47. Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley de Pesca. Diario Oficial de la Federación del 28 de enero del 2004.
48. Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo del 2001, en su segunda edición.
49. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo de 1983.
50. NOM-002-PESC-1993. Ordena el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación del 31 de diciembre de 1993.
51. Norma Oficial Mexicana NOM-003-PESC-1993, que regula el aprovechamiento de las especies de sardina Monterrey, piña, crinuda, bocona, sardina japonesa y de las especies de anchoveta y macarela con embarcaciones de cerco, en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación del 31 de diciembre de 1993.
52. NOM-004-PESC-1993, que regula el aprovechamiento de almeja catarina en Aguas de Jurisdicción Federal de los Estados de Baja California y Baja California Sur. Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 1993.
53. Norma Oficial Mexicana NOM-005-1993, para regular el aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de abulón en aguas de jurisdicción federal de la península de Baja California. Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 1993.
54. NOM-006-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1993, entrando en vigor el 1º de enero de 1994.
55. NOM-007-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de las poblaciones de erizo rojo en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico de la costa oeste de Baja California. Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 1993.

66. Obra conmemorativa por los 55 años del Tribunal Fiscal de la Federación.
Tomo I, México, 1991.

67. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Volumen Especial 44,
México, 1993.