



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANÁLISIS DE LAS DIVERSAS LEGISLACIONES NACIONALES Y LA
LEGISLACIÓN INTERNACIONAL MARPOL 73/78 SOBRE PROTECCIÓN
AMBIENTAL ACEPTADAS POR EL GOBIERNO MEXICANO Y QUE
OPERAN EN LA TERMINAL MARÍTIMA DE PÁJARITOS, VERACRUZ DE
PEMEX REFINACIÓN Y EL ANÁLISIS DE SU
OBSERVANCIA**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA:

CERVANTES JIMÉNEZ, ARTURO

ASESOR: ECHAIDE SÁNCHEZ, JOSÉ JUAN

MÉXICO, D. F.

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

I.-INTRODUCCION	1
II.-ZONA DE ESTUDIO	6
III.-ANTECEDENTES	11
IV.-OBJETIVOS	13
V.-METODOLOGIA	15
VI.-RESULTADOS	21
a).- ENTORNO AMBIENTAL	21
1.- AMBIENTE FISICO	21
1.1.- CLIMATOLOGIA	22
1.2.- HIDROLOGIA	28
1.3.- GEOLOGIA	33
1.4.- SUELO	35
2.- AMBIENTE BIOTICO	40
2.1.- VEGETACION TERRESTRE Y ACUATICA	40
2.2.- FAUNA TERRESTRE Y ACUATICA	48
b).- LEGISLACION NACIONAL E INTERNACIONAL	55
1.- PREVENCION DE LA CONTAMINACION	55
2.- PLANEACION DE CONTINGENCIAS	66

c).- EQUIPO DE PROTECCION AMBIENTAL	68
1.- PERSONAL	68
2.- EQUIPO PARA CONFINAMIENTO Y RECUPERACION	69
3.- EQUIPO DE APOYO	70
4.- EQUIPO EN EMBARCACIONES	71
d).- MONITOREO DE CONTAMINANTES (1991-1992)	75
1.- AGUAS RESIDUALES	75
2.- RUIDO	85
3.- ACIDO SULFHIDRICO	92
e).-PREVENCION DE LA CONTAMINACION Y PLANEACION DE CONTINGENCIAS EN LA TERMINAL DE PAJARITOS DE PEMEX	100
f).-EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES ECOLOGICAS NACIONALES E INTERNACIONALES POR PARTE DE LOS AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VERACRUZ DE PEMEX - REFINACION	103
VII.- ANALISIS DE RESULTADOS	105
a).- ENTORNO AMBIENTAL	105
b).- LEGISLACION NACIONAL E INTERNACIONAL	106

c).- EQUIPO DE PROTECCION AMBIENTAL	116
d).- MONITOREO DE CONTAMINANTES	116
e).-PREVENCION DE LA CONTAMINACION Y PLANEACION DE CONTINGENCIAS EN LA TERMINAL DE PAJARITOS, VERACRUZ	118
VIII.- CONCLUSIONES	121
IX.- BIBLIOGRAFIA	123

INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRAFICAS

FIGURA 1 (MAPA DE LOCALIZACION DE LA TERMINAL EN EL PAIS)	9
FIGURA 2 (MAPA DE LA TERMINAL DE PAJARITOS)	10
CUADRO 1 (CLIMATOLOGIA)	23
CUADRO 2 (DIAGRAMA DE INTERRELACION DE LEGISLACIONES)	65
CUADRO 3 (EQUIPOS DE CONFINAMIENTO Y RECUPERACION)	69
CUADRO 4 (EQUIPO DE APOYO)	70
CUADRO 5 (CENSO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION AMBIENTAL A BORDO DE LAS EMBARCACIONES DE LA FLOTA MAYOR)	71
CUADRO 6 (ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES)	76
CUADRO 7 (LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE AGUAS RESIDUALES)	79
GRAFICA 1 (GRAFICA DE PH)	80
GRAFICA 2 (GRAFICA DE TEMPERATURA)	81
GRAFICA 3 (GRAFICA DE SOLIDOS SEDIMENTABLES)	82
GRAFICA 4 (GRAFICA DE GRASAS Y ACEITES)	83
GRAFICA 5 (GRAFICA DE DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO)	84
CUADRO 8 (REPORTE MENSUAL DE NIVELES SONOROS)	85
GRAFICA 6 (GRAFICA DE RUIDO)	91
CUADRO 9 (MONITOREO DE ACIDO SULFHIDRICO)	92

GRAFICA 7 (GRAFICA DE ACIDO SULFHIDRICO)	99
CUADRO 10(CUADRO COMPARATIVO DE LAS LEGISLACIONES NACIONALES EN LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VERACRUZ.)	106
CUADRO 11(CUADRO COMPARATIVO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION INTERNACIONAL “MARPOL 73/78” EN LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VERACRUZ)	114

I.- INTRODUCCION

El problema de la contaminación ambiental ha adquirido una relevancia internacional, debido a que ha alcanzado valores significativos que, según los especialistas en la materia, constituyen un riesgo para la salud humana. La degradación de las selvas, bosques, mares y otros ecosistemas tiene su origen en factores tales como el uso irracional de los recursos naturales, el desordenado crecimiento poblacional y el inadecuado desarrollo de las actividades productivas.

La comunidad científica internacional considera que muchas de las perturbaciones generadas pueden ser de carácter irreversible; sin embargo, también estima que aún estamos a tiempo de frenar y solucionar esta desmedida depredación, lo cual requiere de la conjunción de esfuerzos a nivel regional, nacional e internacional.¹

La contaminación por petróleo preocupa cada día más a muchas personas de las naciones marítimas del mundo. La presencia en las costas de aves marinas muertas o moribundas por contaminación de petróleo despierta fuertes sentimientos en mucha gente. En algunas regiones estas aves son a la vez muy importantes como recursos y como eslabones del sistema ecológico marino y, por lo tanto, de su productividad.

Los recursos pesqueros también son castigados en zonas donde existe una repetida contaminación petrolífera, como lo es en la zona aledaña y anexa al centro de

¹PEMEX, 1989, PERFIL AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL COMPLEJO PETROQUIMICO MORELOS

trabajo motivo de este estudio.²

Las actividades de la industria petrolera a nivel mundial son consideradas como unas de las más complejas debido a la diversidad de operaciones que implica su desarrollo. Esto ha permitido considerarla como una de las industrias de mas alto riesgo y potencialmente contaminadora. Es necesario mencionar que la protección del medio ambiente en esta industria mexicana ha sufrido un considerable rezago, ya que durante muchas décadas, desde la misma expropiación petrolera, se consideró al medio ambiente como algo que podría restablecerse por sí solo o bien que carecía de valor. Tal fue el caso de pantanos y selvas que, al no considerarse productivos, se les afectó sin conciencia; por otro lado, también existía la mentalidad de que la producción era lo más importante para el país, dejando en un segundo término la preservación de los recursos naturales (*Op. cit.*).

También es cierto que en la actualidad subsisten problemas de contaminación en la industria y hay eventualidades que escapan a su control, como las contingencias que pueden suscitar derrames accidentales de hidrocarburos, incendios y desfogues a quemadores (*Op. cit.*).

²OGAWA, 1981, ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PETROLEO Y SUS DERIVACIONES EN EL PUERTO Y PROXIMIDADES DE COATZACOALCOS, VER. SECRETARIA DE MARINA, DIRECCION GENERAL DE OCEANOGRAFIA Prev. Cont.

CONTROL DE AGUAS RESIDUALES

El amplio número de procesos y servicios que se llevan a cabo para enfriamiento, generación de vapor y de servicio en general, demandan un importante volumen de agua de abastecimiento de fuentes superficiales y subterráneas y, en la misma medida, se generan aguas residuales. Estos afluentes, de acuerdo a su características, son manejados a través de redes de drenajes segregados, tales como aceitoso, químico, sanitario y pluvial, hasta los sistemas de tratamiento específico.

Para una mejor planeación del uso de los recursos de agua en el control de su contaminación, se dedica especial atención al objetivo de minimizar en lo posible las fuentes potenciales contaminantes, mejorando o modificando el diseño de las instalaciones de proceso y la selección de equipos.

En la Terminal de Pajaritos, las aguas residuales que se generan reciben diferentes tratamientos, en función del tipo de proceso de donde provienen y de los contaminantes que contienen. Los tratamientos que van desde los más simples, donde por procesos físicos y químicos se eliminan los contaminantes, hasta los más complejos, del tipo biológico, en los cuales se tratan compuestos de difícil degradación. De esta forma, las aguas residuales reciben el grado de tratamiento capaz de modificar las condiciones físicas, químicas y tóxicas, ajustándose a las normas establecidas por las autoridades, evitando que su disposición final origine cambios en los cuerpos de agua receptores (*Op. cit.*).

PROTECCION DEL MEDIO MARINO

A partir de 1970, la Terminal Marítima de Pajaritos inició sus actividades en el área de Coatzacoalcos debido a las necesidades de comercialización del petróleo y sus derivados con el extranjero.

Evaluación de la contaminación: En la Terminal de Pajaritos se tiene interés no sólo de prevenir y corregir los posibles impactos que pudieran producir sus actividades, por lo que se ha establecido la política de cuidado y conservación del medio ambiente, acorde a la cual se han realizado estudios para conocer los ecosistemas en donde realizan sus actividades, con el propósito de establecer marcos de referencia ambiental (*Op. cit.*).

Atención a contingencias: No obstante el cuidado que se tiene durante las operaciones que se realizan en las instalaciones marinas, se presentan contingencias por derrames accidentales de hidrocarburos casi siempre ocasionados por factores fuera de control. Al respecto, la atención de estas contingencias es inmediata, ya que se cuenta con equipos especializados y personal altamente capacitado para recolectar hidrocarburos, destacando el buque recolector de hidrocarburos ECOPEMEX.

Esta embarcación opera en el Golfo de México desde 1986, y tiene su base de operaciones en la Terminal Marítima de Pajaritos. Es un barco de doble casco, funciona con la tecnología más avanzada y tiene la particularidad de abrirse en su línea media hasta lograr una longitud de barrido de 44 metros, posición que permite confinar

el petróleo a la deriva.³

INTERRELACIONES DE LA TERMINAL

La Terminal de Pajaritos se encuentra en relación directa y recíproca con el medio socioeconómico del que forma parte, por lo que a continuación se hace mención de las interrelaciones que forman los factores económico, legal y político.

En el aspecto legal y con relación a la economía hay que ajustarse al presupuesto para utilizar y/o adquirir el equipo y personal necesarios para cumplir con los ordenamientos y llevar a cabo las actividades de protección ambiental.

En el aspecto legal con relación a la política existente, se observa que hay que ajustarse a los lineamientos y normas que se establecen por medio de las diversas legislaciones en materia de protección ambiental y apearse a las posturas políticas que se dicten sobre la materia.

En el aspecto legal con relación a la sociedad, se establece que la Terminal Marítima de Pajaritos forma parte de las fuentes de trabajo importantes que tiene la zona Golfo del Istmo de Tehuantepec, en la cual se da trabajo a 1,545 personas de la zona, y distribuye para su consumo los combustibles necesarios en la región de Coatzacoalcos, Minatitlán.

³PEMEX, 1993, BUQUE ECOPEMEX, FOLLETO INFORMATIVO.

II.- ZONA DEL ESTUDIO

El lugar donde se efectuó el estudio se encuentra ubicado al sureste del país, en el estado de Veracruz. Esta zona está considerada como altamente industrializada debido principalmente a las actividades petroleras que en ella se desarrollan. Con coordenadas de latitud Norte: 18°09'30', longitud Oeste: 94°24'30' y a una altitud de 3 m.s.n.m. (ver figura 1); pertenece, según la clasificación de Rzedowski,⁴ a la provincia fisiográfica de la planicie costera suroriental y al reino neotropical, a la región Caribeña y Provincia de costa del golfo de México.

La vegetación está representada según Rzedowski por selva tropical perennifolia muy húmeda, de composición variada y corresponde al grupo denominadocomúnmente vegetación de clima cálido húmedo.⁵ El sitio de estudio se encuentra ubicado en la desembocadura del río Coatzacoalcos, existe fauna marina del Golfo de México y fauna silvestre propia de selva tropical, además existe ganadería en los alrededores. La terminal está cercana a varias ciudades como son Coatzacoalcos, Ciudad de Nanchital, y Minatitlán, en las que la actividad preponderante tiene que ver con la industria petrolera.⁶

Esta zona presenta una fuerte perturbación ambiental, en especial el área circundante del río Coatzacoalcos, que se encuentra afectada a niveles muy altos principalmente por los complejos petroquímicos de la zona.

⁴Rzedowski, J., 1988, VEGETACION DE MEXICO, ED. LIMUSA, MEXICO.

⁵IDEM

⁶INEGI, 1988, ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO, PRIMERA REIMPRESION

Sus colindancias son, al Norte, con la laguna de Pajaritos y Cavilán de Allende; al Sur con la empresa privada Cloro de Tehuantepec y el complejo petroquímico de Pajaritos; al Este con la empresa “Troy industrias”, antigua Fertimex, y al Oeste con el río Coatzacoalcos.

Esta planta fue diseñada para recibir, cargar y/o descargar buques tanque con petróleo crudo, productos petrolíferos, productos petroquímicos y gases licuados para su distribución al mercado nacional, su exportación e importación, así como rebombes a otras plantas, teniéndose los procedimientos operacionales siguientes:

- Carga y descarga de buques tanque.
- Poliducto Minatitlan-Pajaritos.
- Bombeo de gasolina, diesel, diáfano y turbosina al Centro Embarcador Petroquímico.
- Oleoductos de 20', 24' y 36' de diámetro de Campos Zona Sur y Sonda Marina de Campeche-Pajaritos.
- Combustoleoducto Minatitlan - Pajaritos.
- Turbosinoducto Minatitlan - Pajaritos.
- Siete Ductos Petroquímicos de 6' de diámetro c/u. C.P. La Cangrejera, C.P. Pajaritos, y C.P. Morelos-Terminal Pajaritos.
- Fosa de lastre de Barcos y separador de aceite.
- Purga de tanques de almacenamiento (drenado).

En la zona se han efectuado demandas de pescadores en contra de PEMEX por la mortandad de peces en la zona, la contaminación y manchado de sus artes de pesca y de sus embarcaciones. Lo que los pescadores piden generalmente es una indemnización monetaria, y las demandas se realizan casi siempre en un intervalo de seis meses entre una y otra. Cabe destacar que en el río Coatzacoalcos existe una veda permanente, por lo que se supone que ahí no existe ni debe existir pesca.

TERMINAL MARÍTIMA PAJARITOS

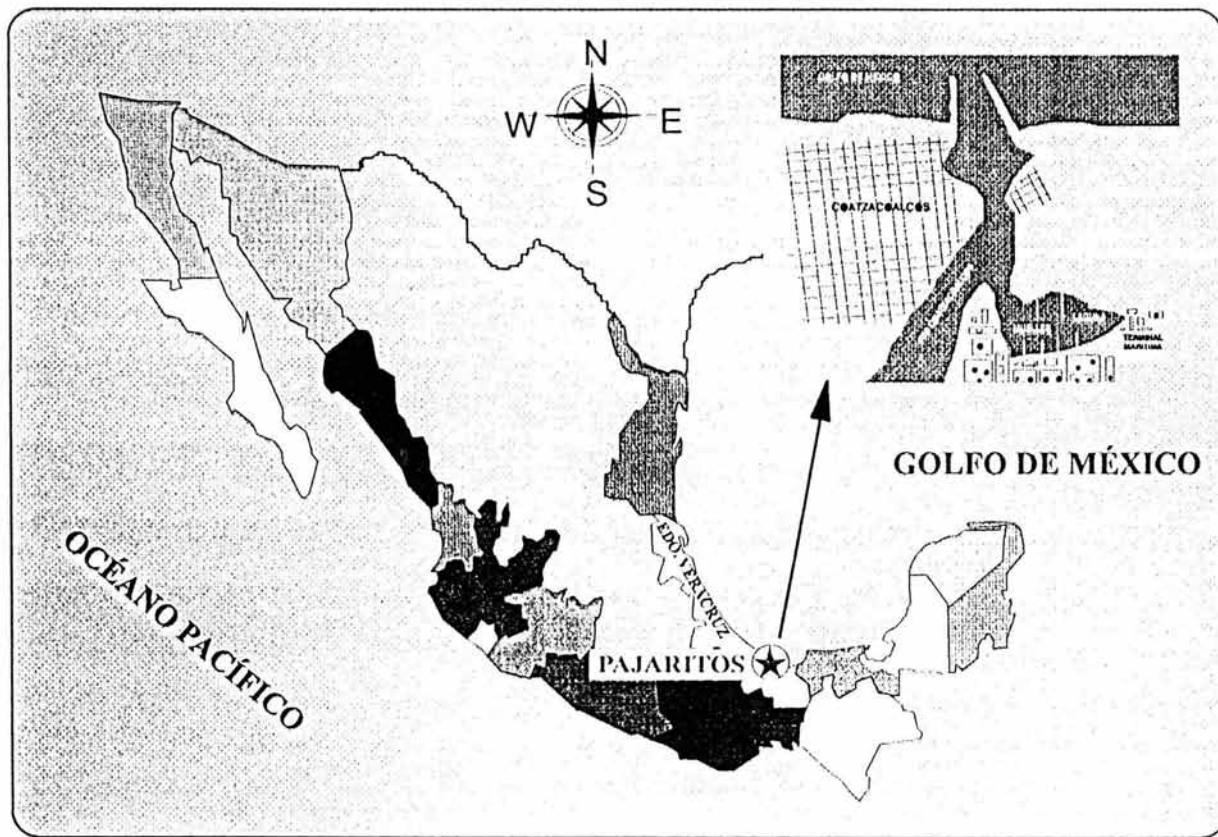


Figura No. 1

III.- ANTECEDENTES

La primera prospección realizada por Ochoa (1972), en el estuario del río Coatzacoalcos, estableció el problema de la contaminación del río Coatzacoalcos y registra la presencia de metales pesados tales como plomo y mercurio entre otros.

Para 1978 De la Chica, lleva a cabo un estudio sobre la contaminación por metales pesados en relación con la fauna del río. Ogawa (1981), estableció el impacto causado por el petróleo y los derivados en el puerto y sus alrededores. Valencia (1983), abordó el tema de la contaminación industrial en la zona Coatzacoalcos - Minatitlán y laguna del Ostión, en el mismo año, De León y Pérez, demostraron la presencia de plomo y hallazgos histológicos relacionados con peces del río.

En el año de 1986 se realizaron los siguientes trabajos: Figueroa determinó la presencia de metilmercurio en la "Mojarra Prieta"; Corpi, enlistó a los decapodos litorales y costeros de la región. Botello y Paez plantearon el problema ocasionado en el área por hidrocarburos en sedimentos y en la fauna. Baez, hizo un trabajo sobre la calidad del aire. Gallegos, enfocó el grado de contaminación en las comunidades faunísticas y el manglar. Herzig, aportó un inventario sobre las aves. Contreras, enmarcó la ecofisiología de la zona pantanosa. Chazaro, englobó a toda la vegetación en un inventario florístico; Bozada y Paez, evaluaron la fauna acuática del río.

Toledo, et al, (1987), discutieron que el pantano era una riqueza mal aprovechada y que poco a poco se estaba destruyendo. Siguiendo en el mismo año, Bozada y Paez, estudiaron la fauna acuática del litoral.

Toledo (1988), Abordó también el problema de la energía y el medio ambiente en relación con el desarrollo industrial.

En la Terminal Marítima de Pajaritos se han realizado estudios de impacto ambiental tales como son un análisis de riesgos de la Terminal Marítima de Pajaritos, Ver., realizado por la Gerencia de Transportación Marítima y la Terminal Marítima de Pajaritos. Otro realizado por la Compañía Felipe Ochoa y Asociados S.C., y en 1993 se realizó un estudio del entorno ambiental de la Terminal Marítima de Pajaritos

IV.- OBJETIVO GENERAL

Análisis de los aspectos legales y ecológicos de la Terminal Marítima de Pajaritos, Veracruz de PEMEX-REFINACION.

1º OBJETIVO PARTICULAR

Análisis de la funcionalidad de las diferentes legislaciones que se aplican en esta Terminal.

2º OBJETIVO PARTICULAR

Análisis del desempeño durante el período de noviembre de 1991 a octubre de 1992 sobre protección ambiental en relación con la reglamentación internacional y nacional.

3ER OBJETIVO PARTICULAR

Evaluación de los planes de contingencia existentes para observar si son adecuados a las circunstancias del centro de trabajo.

4° OBJETIVO PARTICULAR

Analizar la capacidad de respuesta ante derrames y/o diversas contingencias que se puedan presentar.

5° OBJETIVO PARTICULAR

Análisis de las demandas (generalmente de pescadores) más usuales en contra de PEMEX como institución y no en contra de la Terminal de Pajaritos, Veracruz.

6° OBJETIVO PARTICULAR

Hacer recomendaciones concretas para mejorar lo relacionado a la protección ambiental en la Terminal.

V.- METODOLOGIA

1.- Recopilación y revisión de la información

1.1.- Legislación

1.1.1.- Convenio para prevenir la contaminación marítima por los buques, Marpol 73/78.

1.1.2.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

1.1.3.- Ley General en Materia de Agua.

1.1.4.- Normas internas de Petróleos Mexicanos.

1.1.4.1.- Reglamento RG.03.0.03 Reglamento de seguridad e higiene de Petróleos Mexicanos.

1.1.4.2.- Norma NO.04.0.01 Límites permisibles de contaminantes atmosféricos para jornadas de ocho horas.

1.1.4.3.- Manual MN.04.0.01 Evaluación y control de ruidos.

1.1.4.4.- Norma NO.07.0.15 Requisitos mínimos de seguridad de las instalaciones de las áreas industriales.

1.1.4.5.- Normas Técnicas de SEDESOL.

1.2.- Estudios de impacto ambiental en la zona

1.2.1.- Análisis de riesgo de la Terminal Marítima de Pajaritos,

Ver.

1.2.2.- Análisis de impacto ambiental realizado por la empresa

Felipe Ochoa y Asociados.

1.2.3.- Análisis del entorno ambiental Terminal Marítima

Pajaritos.

1.3.- Planes de contingencia.

1.3.1.- Plan nacional de contingencia para combatir y controlar

derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar.

1.3.2.- Plan interno de contingencias por derrames de

hidrocarburos, Terminal Marítima de Pajaritos, Ver. DE PEMEX-

REFINACION.

2.- Análisis de las legislaciones y Normas que operan en la Terminal Marítima de

Pajaritos, Ver,

Este punto se justifica por la importancia que tiene saber hasta qué punto se aplican las diferentes legislaciones que operan en la Terminal Marítima de Pajaritos, Ver.

3.- Monitoreo de los principales contaminantes durante el período de un año (de noviembre de 1991 a octubre de 1992).

El análisis de los parámetros a valorar se efectuaron con periodicidad semanal con la finalidad de ver si se está actuando conforme al reglamento. Los contaminantes a evaluar son principalmente:

3.1.- Cuantificación de ruido en las áreas potencialmente ruidosas utilizándose un decibelímetro marca BRÜEL KJAER tipo 2209.

3.2.- Cuantificación de ácido Sulhídrico (H_2S) en área de Tanqueria, Muelles y Tanques, utilizando un analizador de ácido sulfhídrico portátil marca B. & W. Technologies LTD, modelo Pack Rat.

3.3.- Análisis de aguas residuales del canal de drenaje pluvial de descarga al río Coatzacoalcos, realizado por el Departamento de Almacenamiento y Bombeo, siendo los parámetros que se analizaron:

3.3.1.- Potencial de hidrógeno (pH)

3.3.2.- Grasas y aceites (G. y A.)

3.3.3.- Temperatura (T°)

3.3.4.- Sólidos sedimentables totales (S.S.T.)

3.3.5.- Demanda química de oxígeno (D.Q.O.)

4.- Inventario de equipo y sistemas de protección ambiental

Se efectuó un inventario del equipo y sistemas de protección ambiental con que cuenta la Terminal Marítima de Pajaritos, Ver. este punto se relaciona con el punto 3, y se realiza para ver si se tiene o no el equipo necesario para realizar adecuadamente la labor de protección ambiental y cumplir con las legislaciones.

5.- Análisis de las demandas más frecuentes.

Este punto es para ver qué tanto afecta la función de la Terminal al medio socioeconómico y biológico en virtud de que las demandas más frecuentes que se presentan son de los pescadores que ven afectados sus artes de pesca, o por mortandad de peces y demandan indemnización por parte de PEMEX. Cabe aclarar que las demandas se realizan a PEMEX como institución y no a la Terminal Marítima de Pajaritos y también hay que remarcar que el río Coatzacoalcos está en veda permanente de especies acuáticas

6.- Postura de medidas en los contextos:

6.1.- Legal en relación con la realidad económica. Para realizar este paso se tiene que tomar en cuenta el contexto del presupuesto asignado a protección ambiental por parte de PEMEX para poder cumplir adecuadamente con las normas y legislaciones del ramo y en conjunción con el presupuesto asignado por el municipio de Coatzacoalcos a su dependencia de protección ambiental para coordinarse y cumplir con las normas.

6.2.- Legal en relación con las Posturas políticas. Este paso es muy importante ya que se observara cuales son las posturas políticas actuales con respecto a protección ambiental y para ver si se apoya y cumple con las legislaciones del ramo en la terminal Marítima de Pajaritos, Ver.

6.3.- Legal en relación con la Receptividad y sensibilidad social. Este punto se relaciona en que se tiene que tomar en cuenta que Petróleos Mexicanos y en específico la Terminal Marítima de Pajaritos, Ver. es fuente de ingresos para mucha gente de la región y suministra satisfactores a la región con lo que hay que analizar cuales son las posturas de la población aledaña.

7.- Conclusiones y propuestas de medidas para evitar la contaminación y la afectación del ecosistema. Tomando en cuenta las posturas del punto anterior, se considera la

necesidad de proponer medidas de carácter biológico en las legislaciones y normas existentes.

VI.- RESULTADOS

a).- ENTORNO AMBIENTAL DE LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VER.

1.- AMBIENTE FISICO

El área de estudio del entorno de la Terminal Marítima “Pajaritos” abarca una superficie de 814.2 Km² y se ubica dentro de los municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán, Nanchital, Ixhuatlán del Sureste, Moloacan y Agua Dulce, en el estado de Veracruz. Dicha superficie se encuentra comprendida dentro de un círculo imaginario de 10 Km de Radio, con centro en la Terminal Marítima “Pajaritos”.

Dicha Terminal se localiza al Este de la ciudad de Coatzacoalcos sobre la carretera federal Coatzacoalcos-Villahermosa; la Terminal y su entorno se encuentran dentro de la zona de la desembocadura del río Coatzacoalcos, la cual fue decretada zona prioritaria de mejoramiento ambiental y restauración ecológica, situación que hace reforzar las medidas y acciones tendientes a la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Esta área comprende una amplia zona, al igual que una extensa región dedicada a actividades agropecuarias. En forma, general, se puede decir que el área se encuentra bien comunicada, ya que cuenta con una extensa red de carreteras y caminos que cubren las necesidades de transporte y comercialización de productos. En cuanto a los usos del suelo que se presentan en el entorno de la Terminal Marítima, las actividades humanas que se desarrollan son del tipo industrial, agrícola y ganadero.

1.1.- CLIMATOLOGIA

La descripción del clima en esta zona está basada en los datos de las Estaciones de Nanchital y Coatzacoalcos de acuerdo a la carta de climas escala 1:1,000,000 área Villahermosa del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Cabe señalar que existen dos estaciones en el mismo punto con período diferente de registro de datos.

En el Cuadro 1 se presentan los promedios anuales máximos mínimos y medios de temperatura y precipitación pluvial, así como tipos de climas en las estaciones meteorológicas mencionadas.

TIPO DE CLIMA

De acuerdo con la clasificación de Koeppen-modificada por E. Garcia-, en la región predomina el clima tipo Amw⁷(i): correspondiente al cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano; la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm de lluvia y el porcentaje de lluvia invernal oscila entre un 5 y un 10.2%.

CUADRO 1.- CLIMATOLOGIA.

ESTACION	TEMPERATURA			PRECIPITACION			CLIMA
	ANUAL	MAX.	MIN.	ANUAL	MAX.	MIN.	
NANCHITAL	25.8	28.9	22.3	2,813.9	504.7	50.9	Am(f) (1 ^o)g
NANCHITAL	26.1	28.5	22.5	2,765.9	502.9	39.0	Am(f) (1 ^o)g
COATZA- COALCOS	25.5	27.6	22.2	2,832.2	556.7	49.8	Am w' (1 ^o)g
COATZA- COALCOS	25.6	28.1	22.2	2,521.6	466.2	48.8	Am(f) (1 ^o)

TEMPERATURA

La temperatura promedio anual para la zona de la Terminal Marítima oscila entre los 25.5 y los 26.1°C. La temperatura máxima se presenta en los meses de mayo y junio y se encuentra entre los 27.6 y los 28.8°C, mientras que la temperatura mínima se registra en los meses de diciembre y enero y va de 22.2 a 22.5°C.

PRECIPITACION PLUVIAL

En el cuadro indicado se presentan los valores, por estación climatológica de la precipitación del mes mas húmedo el cual corresponde a Septiembre y la precipitación del mes mas seco corresponde a Marzo concluyendo que existe una variación mínima de 310.6 mm entre los valores totales anuales.

HUMEDAD RELATIVA

Debido a la situación geográfica, a las altas temperaturas que se registran y a la influencia de los vientos alisios del Noroeste, en el área de estudio se registra una alta humedad.

La carta de efectos climáticos indica que la humedad máxima en la zona se registra de

septiembre a febrero mientras que los valores más bajos se dan de marzo a abril. En el Período comprendido entre 1980 y 1989 se encontraron valores de 100% de humedad en febrero y diciembre de 1986, febrero, septiembre y octubre de 1988 y enero y febrero de 1989. El valor mínimo (de 28%) ocurrió en marzo de 1986 y los valores medios fluctuaron entre 61% y 89% en abril de 1987.

PRESION ATMOSFERICA

De acuerdo con los reportes meteorológicos de la estación 741 de Coatzacoalcos, el mes de mayor presión atmosférica es enero. La máxima registrada fue de 1,020 mb en enero de 1988 y la mínima de 1,007 mb en mayo de 1986. La presión media fluctúa entre 1,017.3 mb y 1,006.6 mb.

EVAPORACION

Se entiende como evaporación a la transformación lenta y gradual de un líquido en vapor, motivada por la temperatura y la humedad relativa.

En el área de estudio, este efecto es muy evidente y se acentúa durante los meses de abril, mayo y junio. El valor máximo registrado durante el período de 1980 a 1989 fue de 13.17 mm, registrado en Marzo de 1986, y el mínimo fue de 0.01 mm

en enero de 1984. Los valores medios fluctuaron entre 5.68 y 1.8 mm en abril de 1982 y enero de 1984.

NUBOSIDAD E INSOLACION

El término nubosidad se refiere a la masa de vapores o nieblas, más o menos densos que se encuentran suspendidos en la atmósfera, debido a las temperaturas elevadas, a las fuertes precipitaciones y a la elevada humedad relativa.

En el área de estudio generalmente dominan los días nublados. Los reportes meteorológicos de 1980 a 1989 indican que el mes de mayor número de días nublados (24) fue agosto de 1984, en junio y agosto de 1986 y agosto de 1987 se presentaron 29 días medio nublados y en abril de 1984 ocurrieron 20 días despejados. Los anteriores, son los valores mas altos para cada categoría.

En cuanto a la cantidad de insolación referida al tiempo de exposición excesiva al sol, en julio de 1981 se registró el valor más alto correspondiente a 293.13 horas, mientras que el mínimo ocurrió en enero de 1984 y fue de 87.40 horas.

VIENTOS DOMINANTES Y NORTES

Básicamente el clima de la región está condicionado, por el régimen de los

vientos alisios que viran hacia el sur por influencia de la barrera que forma la Sierra Madre Oriental, buscando salida por la depresión del sistema de Tehuantepec. Asimismo, el régimen de vientos alisios se encuentra bajo la influencia del anticiclón de los azores.

Durante todo el año soplan vientos del norte, con variantes únicamente en los meses de mayo-agosto, los cuales provienen del Noreste y Sur; son vientos alisios modificados ligeramente en su dirección por condiciones regionales que se imponen a la circulación general de la atmósfera.

Los Nortes son masas de aire polar continental, provenientes del sur de Canadá y Estados Unidos, que originan fuertes vientos, generalmente son acompañados de intensas precipitaciones pluviales que ocurren durante los meses de septiembre a abril, en ocasiones su gran intensidad provoca destrozos sobre cultivos agrícolas e inundaciones.

En el área de estudio, durante el período de 1980 a 1989, el viento mensual dominante proviene del norte, la velocidad máxima promedio mensual fue de 7.5 m/seg registrada durante agosto del mismo año; en noviembre de 1986 se registró la velocidad máxima por día de viento proveniente del nor-noroeste de 39.8 m/seg.

1.2.- HIDROLOGIA

SUPERFICIAL

El área de estudio forma parte de la región hidrológica 29, la cual se localiza en la vertiente del Golfo de México y divide en dos partes a la planicie costera cercana a la desembocadura del río Coatzacoalcos, a su vez, esta superficie hidrológica está formada por dos cuencas denominadas río Tonalá-Laguna del Carmen Machona y río Coatzacoalcos. De la primera cuenca el área de estudio comprende una parte de la subcuenca río Tonalá y de la segunda comprende parte de las subcuencas río Coatzacoalcos y río Calzadas.

El coeficiente de escurrimiento superficial predominante es del 10 al 20%, existiendo variaciones del 5 al 30% a orillas del río Coatzacoalcos, dichos coeficientes se presentan en la carta hidrológica de aguas superficiales escala 1:250,000 región Coatzacoalcos, publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y establecidos con base en tres factores muy importantes que son: permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación.

El río Coatzacoalcos es la vía pluvial más importante del área de estudio siendo

además uno de los más caudalosos del país. Nace en una zona cubierta por selva alta perennifolia y con alta precipitación anual dentro del estado de Oaxaca en la sierra atravesada a más de 2,000 m sobre el nivel del mar y con una dirección hacia el oeste, la cual desvía posteriormente hacia el Noreste para desembocar finalmente en el Golfo de México.

Cabe mencionar que las mediciones hidrométricas en el área de estudio se encuentran limitadas debido a que la única estación hidrométrica que mide el volumen y gasto del río Coatzacoalcos -denominada Las Perlas- se encuentra localizada fuera del área de estudio, aproximadamente a 120 Km arriba de la desembocadura del río Coatzacoalcos.

Los principales afluentes del río Coatzacoalcos existentes en el área de estudio son, por su margen izquierda, el río Calzadas y, por la margen derecha, la laguna de Pajaritos, el Arroyo Teapa, el arroyo Chico y el arroyo Gopalapa.

RIO CALZADAS: Se origina en la vertiente oriental de la Sierra Oriental de San Andres Tuxtla a 140 m sobre el nivel del mar. Iniciando su recorrido con una dirección Norte-Sur, la que posteriormente modifica de Oeste a Este, para unirse al río Coatzacoalcos a 4 Km aguas arriba de su desembocadura.

LAGUNA DE PAJARITOS: Se localiza a solo 3 Km de la desembocadura del río Coatzacoalcos, sobre su margen derecha, tiene una superficie de 1.5 Km² cuyas condiciones naturales fueron modificadas para convertirla en dársena de atraque de barcos de diferentes tipos, tamaños y capacidades, para permitir el transporte nacional y extranjero de crudo y productos petroquímicos.

ARROYO TEAPA: Constituye un cuerpo de agua superficial importante pues se ha convertido en un cuerpo receptor de descargas de aguas residuales de diferentes instalaciones industriales ubicadas en el área de estudio. Este arroyo nace en la presa “La Cangrejera” presentando un recorrido de Este a Oeste que se mantiene hasta su unión en el río Coatzacoalcos 7 Km antes de la desembocadura de este último.

ARROYO CHICO: Este arroyo forma un sistema pluvial importante dentro del área de estudio y se localiza a aproximadamente 7 Km aguas arriba de la desembocadura del río Coatzacoalcos, sobre su margen derecha, presentando una dirección Este-Oeste hasta su intersección con el Coatzacoalcos.

Asimismo, en el entorno de la Terminal Marítima Pajaritos se localizan los siguientes cuerpos de agua superficiales:

ARROYO COLORADO: Este arroyo nace en la presa “Carolina Anaya” hacia el Este, dentro de la zona de estudio. Presenta un recorrido inicial en la dirección Noreste, la que posteriormente modifica hacia el Oeste para desembocar directamente sobre el Golfo de México.

PRESAS LA CANGREJERA, CAROLINA ANAYA, VASO N: 1 Y VASO N: 2:
Debido a las condiciones de humedad que prevalecen en el área ha sido factible la formación de lagunas y presas. Dentro de ellas destaca la presa “La Cangrejera”, que constituye la obra más importante y está situada al Sureste de la ciudad de Coatzacoalcos, su capacidad de almacenamiento es de 38,400,000 m³ y su finalidad principal es la de abastecer los complejos industriales en el área.

La presa “Carolina Anaya” tiene una capacidad de 37,850 m³ y su finalidad principal es la de abastecer al complejo industrial Fertimex.

Los Vasos N: 1 y N: 2 localizados al Este de la Terminal Marítima “Pajaritos” con capacidad de 2,000,000 y 12,000,000 m³ de agua, respectivamente, constituyen la fuente de abastecimiento de las diferentes instalaciones industriales establecidas en el área de estudio.

SUBTERRANEA

Dentro del área de estudio se presentan dos tipos de acuíferos semiconfinados, formados durante el mioceno y que no se encuentran a profundidades mayores de 60 m y el libre formado recientemente y que no sobrepasa profundidades entre los 40 m y los 50 m. Este tipo de acuífero se recarga en forma vertical por la infiltración de agua pluvial, así como por las corrientes superficiales que drenan el área. Asimismo, dentro de esta zona se localiza una gran concentración de pozos, los cuales se encuentran sobreexplotados y abastecen a las ciudades de Coatzacoalcos y Nanchital.

Según se indica en la carta hidrológica de aguas subterráneas, escala 1:250,000 región Coatzacoalcos, publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), La calidad del agua de los acuíferos mencionados, varía de dulce a tolerable, por lo que se destina al uso doméstico, pecuario e industrial.

1.3.- GEOLOGIA

Según la carta geológica escala 1:1,000,000 región Villahermosa, del INEGI, la región de estudio se encuentra representada por:

A) Tm(ar) Rocas sedimentarias del mioceno, principalmente arenisca, se localiza al Este, Norte y Sur de la Terminal Marítima.

B) Q(s) Suelos sedimentarios del cuaternario, se presentan al Oeste, Norte y Sur de la Terminal Marítima.

SISMICIDAD

Desde el punto de vista sismológico el área de estudio se localiza en una región de alta inestabilidad cortical, con gran probabilidad de sufrir macro y microsismos, esto se debe a la presencia cercana de dos grandes líneas de fracturamiento conocidas como “ZACAMBOXO” y “CLARION” (que atraviesan el estado de Veracruz a la altura del paralelo de 19° las cuales se internan en el Golfo de México al Norte de la ciudad de Coatzacoalcos. Otro fracturamiento es el de la probable falla de Tehuantepec que cruza el istmo de Norte a Sur en una trayectoria paralela e inmediata a la margen izquierda

aguas arriba del río Coatzacoalcos, es aquí donde se encuentra el mayor número de focos sísmicos importantes como el epicentro N° 96 que se rodea en un radio de 50 Km de los epicentros 313, 153 y 102. Situados al sur de Coatzacoalcos, en esta misma trayectoria, pero ya dentro del Golfo de México y situado ligeramente al Noroeste de esta ciudad, se localiza el epicentro N: 355; estos epicentros han originado, movimientos macrosísmicos de intensidad entre 5.0 y 7.3 en la escala de Richter⁷.

⁷INEGI, 1988, ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO, PRIMERA REIMPRESION, AGUASCALIENTES AGS.

1.4.- SUELO

Con base en la Carta Edafológica, Escala 1:1,000,000, Región Villahermosa, del INEGI, los tipos de suelo existentes en el entorno son los siguientes:

A) Gv+Vp+Je/S: Presentes en el área de estudio, extendiéndose al Oeste.

B) Vp+Ao+Rg/S: Localizados al Sur y Sureste del área de estudio.

C) Zg+ Gv/Z: Se encuentran al Oeste de la zona.

D) Rg+Zg/1: Al Norte del área en la zona litoral.

La anterior nomenclatura se describe a continuación:

Gv: Gleysol Vertico: El Gleysol se encuentra casi en todos los climas donde se acumula el agua, al menos en época de lluvias. En la capa saturada con agua presenta colores azulosos, verdosos o grises que, al secarse, presenta manchas rojas. Su vegetación natural es de pastizal y, en zonas costeras, cañaveral o tular. En ocasiones presenta acumulación de sales y es poco susceptible a la erosión.

Vp. Vertisol Pílico: Es un suelo que presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía, es muy duro arcilloso y masivo, frecuentemente negro, gris y rojizo. Es de climas templados y cálidos con una marcada estación seca y otra lluviosa, su vegetación natural es muy variada, su susceptibilidad a la erosión es baja.

Je. Fluvisol Eútrico: Se forma por materiales de depósitos aluviales recientes excepto los marinos, está constituido por material suelto que no forma terrones y es poco desarrollado. Se encuentra en todo tipo de clima, cercano a la zona de acarreo por agua; la vegetación varía desde selva a matorrales y pastizales.

J3. Este número indica que los tipos de suelo del grupo presentan textura fina, lo cual significa un predominio de arcilla.

Ao. Acrisol Ortico: Este suelo tiene acumulaciones de arcilla en el subsuelo, es ácido o muy pobre en nutrientes, pertenecen a zonas tropicales o templadas muy lluviosas; en condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque, de colores rojos o amarillos claros, susceptibles a la erosión.

Bg. Cambisol Gleyico: son suelos transformados en sus características por la intemperización siendo básicamente arcillosos.

Zg. Solonchack Gleyico: Se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del suelo o en todo él. Se presenta en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles; su vegetación, cuando la hay, es de pastizal o plantas que toleran las sales, son poco susceptibles a la erosión.

I2. Textura media: Significa que existe un equilibrio entre las proporciones de arena, limo y arcilla.

Re. Regosol Eutrico: Son suelos propios de playas y dunas, arenosos, de color claro, originados del material que cubre la roca madre.

I1. Textura gruesa: Indica un predominio de la arena en la composición de la textura.

USO DEL SUELO

El uso actual del suelo, en el entorno de la Terminal Marítima “Pajaritos”, está proporcionalmente equilibrado entre uso industrial y uso agropecuario, las industrias se localizan prácticamente al Sureste del área de estudio, en tanto que los terrenos agropecuarios ocupan la parte Este.

Dentro del área se ubican importantes instalaciones industriales, entre las que destacan las de Troy Industrias, Cloro de Tehuantepec, Industria Química del Istmo, Industrias Resistol, Celanese Mexicana, Cryoinfra, Tetraetilo de México, Cydsa Bayer y las instalaciones de Petróleos Mexicanos. Además de la Terminal Marítima “Pajaritos”, se localizan el Centro Embarcador Pajaritos y los Complejos Petroquímicos “Pajaritos”, “Cangrejera” y “Morelos”.

En lo referente a asentamientos humanos, al Oeste de la Terminal Marítima se encuentra la ciudad de Coatzacoalcos, en el entorno existen núcleos poblacionales de tamaño considerable, como son los poblados de Nanchital, Allende y Mundo Nuevo.

En lo que respecta a las actividades agropecuarias, la agricultura de la región es poco significativa dentro de la producción estatal, siendo básicamente de autoconsumo

en virtud de los bajos rendimientos que presentan los cultivos, ya que muchos de los suelos en los que se desarrollan no son aptos para el establecimiento de cultivos agrícolas en forma rentable y sostenida.

Por otro lado, las actividades pecuarias, -principalmente la ganadería de bovinos- van adquiriendo un mayor auge cada día, pudiéndose observar que los agricultores tienden a incrementar el número de cabezas de ganado en sus parcelas y a reducir a su vez las áreas de sembradíos.

La ganadería está sustentada básicamente por el desarrollo de ganado bovino de razas Cebú y cruza con ganado suizo y holandés, encontrándose también las razas criollas.

Otros tipos de ganado - como el meleagrícola, que comprende a las gallinas, pavos y otras aves de corral, y el porcino- se desarrollan en muy pequeña escala, a través de la crianza de hatos en forma doméstica.

2.- AMBIENTE BIOTICO

2.1.- VEGETACION TERRESTRE Y ACUATICA

Los tipos de vegetación existentes en el entorno de la Terminal Marítima Pajaritos, son de composición variada y corresponden al grupo comúnmente denominado vegetación de clima cálido-húmedo.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática señala en su carta de uso del suelo y vegetación, escala 1:1,000,000, región Villahermosa, la presencia de los siguientes tipos de vegetación:

- 1.- Manglar
- 2.- Selva baja perennifolia
- 3.- Tular
- 4.- Vegetación de dunas costeras
- 5.- Selva alta perennifolia
- 6.- Popal
- 7.- Agricultura de temporal
- 8.- Selva alta perennifolia secundaria (Acahual) asociada con agricultura de temporal.

La vegetación que existe en la región de Coatzacoalcos ha cambiado de manera sustancial en las últimas décadas, debido al crecimiento de los asentamientos humanos y al desarrollo industrial, así como a las actividades que se han desarrollado como la agricultura y principalmente la ganadería.

En términos generales se puede decir que la vegetación clímax en el área de estudio tiende a desaparecer por los motivos antes mencionados; sin embargo, aún existen algunas áreas que conservan características de dicha vegetación.

A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los tipos de vegetación señalados, indicándose su frecuencia y características principales.

MANGLAR: Perteneciente a la vegetación hidrófila, el manglar está un tanto restringido a poblar terrenos cercanos al mar, encontrándose en terrenos bajos o bien en las márgenes de los arroyos Colorado, Chico y Chicomegasco; principalmente en las desembocaduras de éstos al río Coatzacoalcos o al mar.

La composición del manglar está básicamente representada por individuos de *Avicennia germinans* y algunas leguminosas espinosas, aunque también se pueden encontrar Jolocines (*Heliocarpus donellsmithii*) y Amates (*Ficus* sp).

El manglar se localiza al norte y noreste de la zona. formando pequeños

manchones bastante alterados en su densidad.

Las especies vegetales del manglar son bastante apreciadas en las construcciones rurales y sus cortezas se aprovechan en la extracción de taninos. Ecológicamente estos lugares sirven de hábitat a especies faunísticas diversas tanto acuáticas como terrestres.

SELVA BAJA PERENNIFOLIA: Comunidad vegetal de clima cálido húmedo y subhúmedo que se desarrolla en condiciones de inundación permanente, con altura variable de 3 a 15 m. La mayoría de los elementos que caracterizan a esta selva son perennifolios, aunque se presentan aquéllos que tiran la hoja durante algún período del año.

Se distribuye en las áreas más bajas sujetas a inundación en la llanura costera del Golfo de México, principalmente en los estados de Veracruz y Tabasco, en contacto con el popal, tular, manglar y sabana.

Entre las asociaciones más importantes están las de Zapote de Agua o Apompo (*Phachira aquatica*), Anona (*Annona glabra*), Icaco (*Chrysobalanus icaco*), Bari o Leche María (*Calophyllum brasiliense*), Guayabillo (*Calyptranthes* sp.), Amate (*Ficus* sp.), etc.

TULAR: El tular esta compuesto por plantas bajo condiciones de permanente inundación y es clasificado como elemento del grupo denominado como vegetación hidrófila por tener esta cualidad. Las especies más frecuentes en la zona son: Espadaño

(*Thypha* sp.), Papiro (*Cyperus* sp.), Pasto para (*Panicum purpurascens*), Helecho de agua (*Achrostichium* sp.) y Tasiste (*Paurolis wrightii*).

A pesar de que los tulares y popales ocupan terrenos inundados los cuales abundan en el área de estudio, los tulares son poco frecuentes en comparación con los popales, formando manchones de dimensiones variables, mismos que en apariencia no presentan evidencias de deterioro a causa de la modificación de la estructura y composición de los tipos de vegetación aledaños. Esto podría deberse a que las especies del género Thypha-Características de los tulares- son de fácil crecimiento y diseminación; por otro lado, en la zona los tulares presentan cierta preferencia por habitar, en mayor proporción, los terrenos más próximos al mar.

La importancia que tienen estos tipos de vegetación es indudablemente significativa debido a que albergan una gran cantidad de especies faunísticas nativas y, otro tanto, especies de aves migratorias.

Por otra parte, las comunidades rurales acuden a estos terrenos inundables en busca de fauna silvestre, para su alimentación.

VEGETACION DE DUNAS COSTERAS: Este tipo de vegetación se desarrolla en todos los casos sobre suelos arenosos, siendo la más próxima al mar.

La composición está representada por enredaderas terrestres y pequeños arbustos; las especies son las siguientes: Riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), Abrojo

(*Cenchrus barbata*), y Uvero (*Coccoloba uvifera*). La vegetación de dunas costeras se desarrolla a la orilla del mar, formando una franja de escasos 30 m de ancho a todo lo largo del litoral.

Esta asociación vegetal no representa ninguna importancia económica hasta el momento, salvo que, con relativa frecuencia, el ganado pastorea aprovechando las gramíneas que ahí se desarrollan. Ecológicamente es importante en virtud de que algunas aves de litorales establecen sus nidos en ella, así como por la fijación de dunas.

SELVA ALTA PERENNIFOLIA: Este tipo de vegetación es posible de localizar en pequeños reductos, básicamente en laderas y terrenos de difícil acceso, razones por lo cual, se ha conservado. El grado de perturbación es difícil de precisar, pero aún se conservan en gran medida las condiciones naturales.

La composición de este tipo de vegetación es la siguiente: Tepesuchil (*Terminalia amazonia*), Volador (*Guatteria anomala*), Bari (*Calophyllum brasiliense*), Amate (*Ficus* sp.), Matapalo (*Ficus ficus pertusa*), Uvero (*Coccoloba barbadensis*), Mulato (*Bursera simaruba*), y Macayo (*Andira galeottiana*) entre otros.

La selva alta se localiza básicamente en la parte sureste del entorno, en las proximidades de la presa Cangrejera, siempre formando pequeños manchones rodeados de acahuales.

La importancia de este tipo de vegetación es bastante conocida principalmente por la diversidad de plantas arbóreas y herbáceas que existen en su composición y por albergar una gran cantidad de fauna silvestre.

Las maderas de las especies arbóreas se utilizan bastante en las construcciones rurales y algunas de ellas -como el bari y el tepesuchil- representan cierta importancia económica.

POPAL: El popal es otro de los tipos de vegetación hidrófila, la cual, contrariamente al tular, cubre grandes extensiones y es de amplia distribución.

Su composición está representada por: Jacinto (Eichornea sp.), Platanillo (Heliconia sp.), Papiro (Cyperus sp.) y Gramíneas.

Al igual que los tulares, los popales no muestran evidencia de perturbación, pese a que los tipos de vegetación aledaños denotan cambios o se originaron de la perturbación misma.

Los popales se localizan propiamente en toda el área de estudio. Aunque muestran cierta tendencia a ocupar los terrenos más alejados del mar, las mayores extensiones se localizan en la parte sur del área de estudio.

El popal, es muy importante como albergue de fauna silvestre considerando que ciertas especies migratorias lo habitan año con año durante el invierno; no obstante a la fecha los aprovechamientos se concentran en el medio rural.

AGRICULTURA DE TEMPORAL: Los principales cultivos de temporal que se desarrollan en la zona son: Coco, Yuca, Maíz, Camote, Arroz y Frijol. Estos cultivos por lo general cubren pequeñas extensiones, lo cual, aunado a la falta de técnicas y recursos financieros, conduce a calificar a esta agricultura como de subsistencia. En forma complementaria, mediante huertos familiares, se cultiva Naranja, Camote, Anona, Ciruela, Tamarindo, Plátano y Café.

SELVA ALTA PERENNIFOLIA SECUNDARIA (ACAHUAL) Y AGRICULTURA DE TEMPORAL: Este tipo de asociación es el más frecuentemente observado en el área, presentando grados de desarrollo variables. Existen acahuales bastante jóvenes de unas pocas especies arbustivas, así como acahuales maduros, con individuos de formación arbórea. Entre las especies integrantes, se encuentran Teshuate (*Conostegia xalapensis*), Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*), Platanillo (*Heliconia* sp), Corozo (*Scheela liebmanii*), Jonote (*Helicarpus donell-smithii*), Majagua (*Belotia mexicana*), Mulato (*Bursera simaruba*) y Solerilla (*Cordia alliodora*). Los acahuales se localizan en toda el área de estudio, formando pequeños manchones así como grandes extensiones, asociadas con todos los tipos de vegetación existentes, excepto la vegetación de dunas costeras. Asimismo, se encuentran poblando terrenos de muy diversa índole, ya que crecen tanto en suelos sometidos a períodos de inundación como en lugares elevados.

Los acahuales de esta zona no presentan importancia económica para sus propietarios, ya que se aprovechan sólo algunas especies arbóreas y follajes de palmas, para construcciones rurales y leña; no obstante, los materiales aprovechables son extraídos frecuentemente obstaculizando su desarrollo y por ende la recuperación. Por otro lado, los acahuales son importantes en el medio por la presencia de fauna silvestre aprovechable.

Cabe mencionar que con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994⁸ se observaron en la zona dos especies de plantas: Volador Guatteria anomala que se encuentra amenazada y Avicennia germinans la cual se encuentra sujeta a protección especial.

⁸NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

2.2.- FAUNA TERRESTRE Y ACUATICA

En la zona de la Terminal Marítima de Pajaritos, se muestra una gran cantidad de factores bióticos y abióticos, los cuales son usualmente impulsores de una gran cantidad de especies faunísticas. Sin embargo, en la actualidad los factores ambientales han sufrido cambios notables, los cuales se ha reflejado en la reducción o desaparición de plantas y animales, en muchos casos por la relación que guardan entre sí.

En gran medida, la fauna silvestre ha sucumbido principalmente los mamíferos como consecuencia de la modificación de sus hábitats, los cuales se localizaban preferentemente en la vegetación de selva alta.

MAMIFEROS⁹: Se observa la existencia de las siguientes especies: Mapache (Procyon lotor), Tejón (Nasua narica), Tepezcuintle (Cuniculus paca), Nutria (Lutra canadiensis), Jabalí de Collar (Pecari tajacu), Mono araña (Ateles geoffroyi), Tapir (Tapirus bairdii), Aguti (Dasyproda punolata), Ardilla (Solurus doppei y S. aureoglastr), Tlacuache (Didelphis marsupialis), Conejo (Sylvilagus cunicularius), Coyote (Canis latrans), Zorra gris (Urocyon cinereoargenteus).

⁹PEMEX, 1989, PERFIL AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL COMPLEJO PETROQUIMICO "MORELOS", GERENCIA DE COORDINACION Y CONTROL DE PROTECCION AMBIENTAL, SUBDIRECCION TECNICA ADMINISTRATIVA, MEXICO.

AVES¹⁰: actualmente el panorama faunístico en el área de estudio está dominado por la presencia conspicua de aves; observaciones de campo indican la existencia de 56 especies pertenecientes a 39 familias, de las cuales aproximadamente el 50% se localizan en ambientes acahuales de selva alta perennifolia.

A continuación se presenta la relación de algunas de las especies en la zona de la Terminal Marítima de Pajaritos, según el tipo de hábitat en el que se presentan:

SELVA ACAHUAL: Pájaro carpintero (*melanerpes auritrons*), Pecho amarillo (*Pitangus sulphuratus*), Carrapatero (*Crotophaga sulcirostris*), Charrasca (*Amphilorhynchus zonatus*), Gavilán (*Buteogallus anthracinus*), Posquila (*Gallinula chloropus*), Clarinero (*Dives dives dives*), Primavera (*Turdus assimilis*), Azulejo (*Thraupis episcopus*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Calandria (*Icterus wagieri*), Torcasa (*Columba talpocotl*), Tórtola (*Zenaida asiatica*), Aura (*Cathartes aura*), Loro (*Aratinga astec*), Zanate (*Anas* sp).

LITORAL: Pájaro horqueta (*Sterna sandivencis*), Gavilán pescador (*Pandion hallaetus*), Golondrina de mar (*Sterna nilotina*), Pelicano (*Pelecanus occidentalis*), Tijerilla (*Fragata magnificens*), Gaviota (*Larus atricilla*), Gaviota (*L. pipixcan*).

¹⁰PEMEX, 1989, PERFIL AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL COMPLEJO PETROQUIMICO "MORELOS", GERENCIA DE COORDINACION Y CONTROL DE PROTECCION AMBIENTAL, SUBDIRECCION TECNICA ADMINISTRATIVA, MEXICO.

PANTANOS: Pato buzo (Phalacrocoracidae olivaceus), Pichiche (Dendrocygna autumnalis), Martín pescador (Ceryle torquata), Gallito de agua (Jacana spinosa), Garza morena (Ardea herodias), Pato aguja (Anhinga anhinga), Chapulinera (Bubuleus ibis), Viuda (Fullca americana), Garza (Egretta thula).

REPTILES¹¹: Este grupo está representado por diferentes especies de Quelonios, Ofidios o Víboras y Lacertidos: del primer grupo se encuentran las llamadas Tortugas Guau (Staurotypus triporcatus), Tortuga Chiquiguau (Chelydra serpentina), Tortuga Pochitoque (Kinosternon leucostomum), y la Tortuga Hicotea (Chrysemys scripta); el grupo de los ofidios está representado por varias especies de Nauyacac del género Bothrops, así como de culebras del género Natrix, y el de los lacertidos, por las iguanas (Iguana iguana y Ctenosauria sp.).

Además se encuentran otras especies de reptiles no tan representativas de la zona: Lagartija (Anstrelliger georgeensis), camaleón de América (Anolis lemurinus), Basilisco (Vasiliscus vittatus), Iguana negra (Ctenosauria similis), Serpiente (Ameiva undulata), Serpiente (Cnemidophorus doppii), Culebra (Leptophis mexicanus).

ANFIBIOS¹²: Este grupo está representado por las siguientes especies de ranas: Agalychnis callidryas, Pachymedusa dacnicolor e Hypopachus variplosus.

¹¹IDEM

¹²PEMEX, 1989, PERFIL AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL COMPLEJO PETROQUÍMICO "MORELOS", GERENCIA DE COORDINACIÓN Y CONTROL DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, SUBDIRECCIÓN TÉCNICA ADMINISTRATIVA, MÉXICO.

FAUNA ACUATICA¹⁵: Se reportan para la zona las siguientes especies:

PHYLLUM MOLLUSCA

Lamelibranchiata

Fam. Dreiseneriidae

Mytilopsis leucophaeata

Fam. Macridae

Rangia cuneata

Fam. Corbiculidae

Polymesoda caroliniana

PHYLLUM ARTHROPODA

Crustácea

Decápoda

Fam. Palaemonidae

Macrobrachium acanthurus

Macrobrachium carcinus

Fam. Penaeidae

Panaeus aztecus

Panaeus duorarum

Panaeus setiferus

Fam. Portunidae

Callinectes danae

Callinectes rathbunae

Callinectes sapidus

Fam. Xanthidae

Panopeus herbstii

Fam. Garsidae

Platychirograpsus typicus

¹⁵DE LA CHICA B. F. 1978, ESTUDIO ECOLOGICO PARCIAL DEL RIO COATZACOALCOS, VERACRUZ, TESIS, FACULTAD DE CIENCIAS, U.N.A.M., MEXICO, 101 p.

BOZADA L., PAEZ, M., 1986, LA FAUNA ACUATICA DEL RIO COATZACOALCO, EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS, VOL. 8, MEXICO CECODES-U.V. 156 p

BOZADA L., PAEZ, M., 1987, LA FAUNA ACUATICA DEL LITORAL, EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS, VOL. 14, MEXICO CECODES-U.V. 156p

PHYLLUM CHORDATA

Teleostomi
Clupeiformes

Fam. Clupeidae

Dorosoma cepedianum

Dorosoma petenense

Salmoniformes

Fam. Synodontidae

Synodus foetens

Siluriformes

Fam. Ictaluridae

Ictalurus meridionalis

Fam. Ariidae

Arius melanopus

Batrachoidiformes

Fam. Batrachoididae

Porichthy poroissimus

Perciformes

Fam. Centropomidae

centropomus parallelus

Fam. Carangidae

Chloroscombrus chrysurus

Selene setapinnis

Fam. Gerreidae

Eucinostomus argenteus

Diapetrus rhombeus

Diapterus olisthostomus

Fam. Pomadasyidae

Pomadasys croco

Fam. Sciaenidae

Cynoscion arenarius

Bairdiella ronchus

Stellifer lanceolatus

Fam. Cichlidae

Cichlasoma fenestratum

Fam. Gobiidae

Dormitator maculatus

Eleotris pisonis

Gobioides broussonneti

Fam. Trichiuridae

Trichiurus lepturus

Pleuronectiformes

Fam. Bothidae

Citharichthys spilopterus

Fam. Soleidae

Achirus linmatus

Trinectes maculatus

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994¹⁴ se observó la presencia de: dos especies de mamíferos en peligro de extinción el Tapir Tapirus bairdii. Y el Mono araña Ateles geoffroyi. Dos especies de aves amenazadas: Buteogallus anthracinus. Y Calandria Icterus wagleri. Un género de aves sujetas a protección especial: los Zanates Anas sp. Una especie de aves que se considera rara: la Garza morena: Ardea herodias. Cinco especies de reptiles sujetos a protección especial que son: Tortuga Guau Staurotypus triporcatus, Tortuga Chiquigau Chelydra serpentina, Tortuga Pochitoque Kinosternon leucostomum, Iguana Iguana iguana y Ctenosauia sp. Una especie de reptiles amenazada: la Iguana negra Ctenosauria similis. Una especie de moluscos sujeta a protección especial: la Almeja de fango Polymesoda caroliniana. No se observó la presencia de peces en peligro de extinción, raros, amenazados, sujetos a protección especial.

¹⁴NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-ECOL-1994. que determinan las 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.

b).- LEGISLACION NACIONAL E INTERNACIONAL

1.- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

El Diario Oficial de la Federación del 31 de diciembre de 1955, publica el CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS. El 24 de enero de 1959, se crea en la Secretaría de Marina, la comisión técnica que atendería los asuntos de la contaminación del mar por descarga de aguas aceitosas, misma que en el Diario Oficial del 15 de julio de 1961, publicó la prohibición a buques para descargar aceites o aguas aceitosas dentro del mar territorial.¹⁵

En el año de 1972, la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI) (de la que nuestro país ya formaba parte) PRODUCE EL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTRAS MATERIAS, a fin de regularizar y normar la disposición de desechos en el mar, provenientes del sector industrial que, hasta entonces, consideraba a este ecosistema como un insaciable basurero.¹⁶

¹⁵PEMEX, 1991, LA LEGISLACION AMBIENTAL EN PETROLEOS MEXICANOS, FOLLETO INFORMATIVO.

¹⁶PEMEX, 1993, MARPOL 73/78, FOLLETO INFORMATIVO.

Después de la segunda Guerra Mundial, las Naciones Unidas Reconocieron la necesidad de crear una agencia dedicada exclusivamente a temas marítimos, que canalizara sus esfuerzos a la lucha por la seguridad de la vida humana en el mar y a la prevención de la contaminación marina.¹⁷

Consecuentemente, se convocó a la Conferencia Marítima de las Naciones Unidas de 1948 en Ginebra, donde se aprobó la Convención sobre la Organización Marítima Internacional (O.M.I.).

Por su relevante labor, la comunidad marítima ha elegido a esta Organización como el punto de convergencia mundial para analizar cualquier cuestión marítima. Actualmente forman parte de la O.M.I. 134 países, entre ellos México, quien adoptó su Convención Constitutiva el 9 de marzo de 1954. A la fecha, esta organización tiene celebrados 34 Convenios Internacionales, siendo México parte de la mayoría de ellos. Asimismo, existen también alrededor de 500 Códigos, Protocolos y Recomendaciones. En el campo de la contaminación marina, la labor de la O.M.I. se ha orientado a fomentar su prevención, analizando sus causas y estableciendo mecanismos para combatirlas.

Uno de los convenios más ambiciosos de la O.M.I. es el Convenio para Prevenir la Contaminación Marítima por los Buque, MARPOL 73/78, cuyas siglas en el idioma inglés significan "Maritime Pollution" (contaminación marina). La adopción de

¹⁷PEMEX, 1993, MARPOL 73/78, FOLLETO INFORMATIVO.

México ad referendum de este convenio se llevo a cabo el 1º de junio de 1978, el cual ya fue ratificado por México el 23 de julio de 1992.

Este convenio esta constituido por 20 artículos, 2 protocolos y 5 anexos, estos últimos, contienen las reglas previstas por la O.M.I para prevenir las distintas formas de contaminación marina que se originan en los buques. Sin embargo, para la aplicación precisa de MARPOL 73/78, se requiere consultar códigos, especificaciones, directrices, interpretaciones, recomendaciones, resoluciones y publicaciones vinculadas a las reglas, mismas que se han definido en las diferentes reuniones del comité, pero que no aparecen en el texto del convenio, salvo las ya referidas. Los anexos del convenio engloban el espíritu de éste y se pueden clasificar como de observancia obligatoria (I y II) y facultativas (III, IV y V), es decir, que son de aceptación opcional.¹⁸

Anexo I.- Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.

Anexo II.- Reglas para prevenir la contaminación por sustancias líquidas nocivas transportadas a granel.

Anexo III.- Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por vía marítima en bultos, contenedores, tanques portátiles, camiones cisterna o vagones tanque.

¹⁸MARPOL 73/78, CONVENIO PARA PREVENIR LA CONTAMINACION POR LOS BUQUES, OMI, LONDRES 1993.

Anexo IV.- Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques.

Anexo V.- Reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los buques.

A continuación se describen los anexos I y II por su carácter obligatorio, así como el anexo V, el cual reviste particular importancia para nuestras instalaciones, ya que MARPOL 73/78 considera en su definición de embarcaciones a las plataformas en cualquiera de su especialidad.

ANEXO I.- Este convenio exige a los países garantizar que en las terminales de carga de hidrocarburos, puertos de reparación y demás puertos en los cuales los buques tengan que descargar residuos de hidrocarburos (anexo I, R12 P.I) se monten servicios e instalaciones para la recepción de los residuos y mezclas oleosas que queden a bordo de los petroleros y de otros buques, con capacidad adecuada para que los buques que la utilicen no tengan que sufrir demoras innecesarias. Así, también señala que todas las instalaciones y servicios que se monten en Puertos y Terminales, en virtud de la Regla 12 del anexo I, tendrán capacidad suficiente para recibir aguas de sentinas contaminadas y otros residuos que no puedan descargar se de conformidad con la regla 9 de este anexo.

Considerando la Jurisdicción de las Aguas Territoriales, y que para el caso de los países Latinoamericanos se extiende a 200 millas costa afuera, los países miembros tendrán autonomía en el control de las descargas aplicando para ello la legislación nacional en vigor.

Dado el ámbito de aplicación de MARPOL 73/78 que trata exclusivamente la contaminación por buques, este convenio no establece exigencias sobre los sistemas de recepción y tratamiento de los desechos líquidos y sólidos. Sin embargo, recomienda que exista coherencia entre las exigencias a los buques y las relativas a las plantas de tratamiento.

Como parte de estas recomendaciones se tienen las siguientes:

- *El contenido de hidrocarburos en el efluente de descarga de una instalación de recepción terrestre debería no exceder de 15 ppm.

- *Contar con sistemas de monitoreo (analizador de rayos infrarrojos) que incluyan alarmas, de manera que se puedan controlar los límites permisibles.

- *Contar con sistemas de tratamiento independientes, de manera que no se incrementen los costos de tratamiento, ya que al mezclar, por ejemplo, una corriente de lastre sucio que se considera relativamente limpia con una de efluentes de refinación, se incrementa el contenido de aceite en el agua de

lastre, retardando el proceso de separación. Los lastres sucios generalmente pueden ser decantados después de 24 - 48 hrs. y producir efluentes relativamente limpios.

*A criterio del país receptor se incorporaran sistemas complementarios de tratamiento, a fin de garantizar que el efluente tratado no rebase los valores fijados.

*Para la recepción de aguas de sentinas de los buques, los puertos deberán contar con sistemas de camiones cisterna que reciban las mezclas y las lleven a una planta de separación, tratamiento y recuperación, así como sistemas de recolección, tratamiento y recuperación de aceite y lubricantes gastados.

*Adicional a los sistemas descritos, toda instalación portuaria deberá contar con conexión universal para la conducción de lastres sucios y mezclas oleosas a los sistemas de recepción terrestres.

ANEXO II.- El anexo II contiene las reglas para prevenir la contaminación por sustancias líquidas transportadas a granel. Regla 7, en la que se establece que los puertos y terminales de carga y descarga tendrán instalaciones y servicios adecuados

para recibir de los buques que transporten sustancias nocivas líquidas, los residuos líquidos o mezclas con contenido de tales sustancias que se produzcan durante el lavado de tanques, sin causar demoras innecesarias a los buques.

Para el caso de este tipo de instalaciones en barcos que transportan productos químicos, éstas serán diseñadas en función del tipo de carga que transportan los barcos, por lo que se requiere un conocimiento al detalle de las características del producto transportado (regla 3) así como de la calidad del efluente deseado. En el anexo II del Convenio MARPOL 73/78 se enfoca el problema del manejo de las sustancias líquidas nocivas desde el punto de vista operacional de los barcos en su carga, transporte y descarga, sin profundizar en las características de las instalaciones de recepción de estos desechos, es decir, se describen los sistemas que permitirán el desalojo eficiente de la carga para evitar remanentes que, mediante el lavado de tanques, tendrían que ser eliminados.

Es importante señalar que, para el diseño de una instalación en tierra para este tipo de desechos, se debe partir de la premisa de que las embarcaciones cuentan con los dispositivos señalados en MARPOL 73/78.

ANEXO V.- El anexo V se refiere a la prevención de la contaminación por basuras de los buques. En este apartado se señalan las limitantes para la disposición de basura tanto en distancia a la costa, como del tipo de residuos y lo referente a zonas especiales.

De igual forma MARPOL 73/78 no define sistemas o tratamientos a emplear para el control y manejo de las basuras, solamente señala que en las instalaciones para recibir estos desechos sean de capacidad adecuada para que no causen demoras innecesarias a los buques que las emplean.

Cabe señalar que de acuerdo a la clasificación de MARPOL 73/78, todas las plataformas marinas son consideradas como buques.

Los dispositivos clásicos para tratamiento de las basuras son:

Compactadores

Trituradores

Incineradores

Para la correcta observancia, se efectúa la inspección periódica de los barcos mediante la calendarización y asignación por parte de la GERENCIA DE TRANSPORTACION MARITIMA (G.T.M.) de las embarcaciones que se inspeccionan en esta terminal en lo referente a sus equipos de protección ambiental en un período de dos a tres meses de intervalo entre una inspección y otra. En el Cuadro 3 se muestra un censo del equipo con que cuenta la flota petrolera perteneciente a PEMEX y que arriba a la Terminal Marítima de Pajaritos.

Para entonces, la comunidad marítima internacional se encontraba enfrascada

en la discusión de lo que quizás sea el documento de mayor trascendencia para el derecho internacional marítimo; la CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE DERECHOS DEL MAR, que en sus debates históricos en el año de 1976 contempla en su contenido la necesaria e impostergable obligación de mantener limpios los océanos.

En esta época, en Estocolmo, la Organización de las Naciones Unidas convocó a la conferencia que dio lugar a la DECLARACION SOBRE EL MEDIO MARINO en cuyo punto siete estableció: “Los estados deberán tomar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por sustancias que puedan impedir la salud del hombre, dañar los recursos vivos y la vida marina, menoscabar las posibilidades de esparcimiento, y entorpecer otras utilizaciones legítimas del mar”.

Existe la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en la cual se intentan dar los lineamientos necesarios para normar lo tendiente a la protección al ambiente, al tratamiento de aguas residuales, a efectuar programas de preservación y restauración, su coordinación para evaluación del impacto ambiental por medio del gobierno, y la prevención y control de contingencias.

Por otro lado, la Ley General en Materia de Agua dicta las normas necesarias para regular el uso de los cuerpos de agua del país, desde su uso hasta su contaminación.

Asimismo PEMEX ha emitido diversas normas internas que regulan la Protección Ambiental en la Empresa y su entorno: Norma RG.03.0.03 Reglamento de

seguridad e higiene de Petróleos Mexicanos, este es el reglamento interno en cuestión de seguridad industrial de Petróleos Mexicanos y establece las normas necesarias para evitar accidentes y contingencias con el personal y/o las instalaciones.

Norma NO.04.0.01 Límites permisibles de Contaminantes atmosféricos para jornadas de ocho horas, esta es la norma que establece los límites permisibles de contaminantes atmosféricos que se manejan en esta Terminal como son el ácido sulfhídrico (H_2S) y el amoníaco (NH_3) entre otros.

Manual MN.04.0.01 Evaluación y control de ruidos, esta es la norma para establecer el límite permisible de ruido que puede ser dañino al oído y establece los sistemas de control y monitoreo.

Norma NO.07.0.15 Requisitos mínimos de seguridad de las instalaciones de las áreas industriales, éste establece la normatividad para tener un adecuado sistema de drenajes tanto aceitoso como pluvial y sanitario así como su mantenimiento y control.

Además existen normas técnicas ecológicas y normas oficiales mexicanas que regulan en materia ecológica a esta terminal, principalmente la NTE-CCA-003/88, Límites máximos permisibles para descargas de aguas residuales, la cual regula como su nombre lo indica, los límites máximos permisibles con que se puede descargar el agua residual.

Se elaboró un cuadro esquemático, legislativo y normativo con la finalidad de observar la interrelación existente entre las diversas legislaciones; se procedió a considerar en primer término las principales actividades que se realizan en la Terminal Marítima de Pajaritos y, posteriormente, se eligieron los dos esquemas que tuvieron mayor grado de interrelación siendo el primer grado el más importante.

CUADRO # 2
DIAGRAMA DE INTERRELACION DE LEGISLACIONES

ACTIVIDA	LEGISLACIONES RELACIONADAS	
	1º grado de interrelación	2º grado de interrelación
MANEJO DE BASURA Organica Inorganica Susceptible de incinerar	Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques “MARPOL 73/78”	ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
INSPECCION A LOS BUQUES PARA CHECAR SUS SISTEMAS DE PROTECCION AMBIENTAL	Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques “MARPOL 73/78”	ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
MONITOREO Y CONTROL DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	Norma NO.04.0.01 Limites permisibles de contaminantes atmosféricos para jornadas de 8 horas
EVALUACION DE RUIDO EN ZONAS POTENCIALMENTE RUIDOSAS.	ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	Manual MN.04.0.01 Evaluación y control de ruidos.

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES AL RIO COATZACOALCOS	ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	Ley General en materia de agua. y la NTE-CCA-003/88
PLANES DE CONTINGENCIA	Plan nacional de contingencia para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar.	Plan interno de contingencias por derrames de hidrocarburos, Terminal Marítima Pajaritos.
NORMAS INTERNAS DE SEGURIDAD DE LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VERACRUZ	Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	Reglamento RC.03.0.03 Reglamento de seguridad e higiene de petróleos Mexicanos.
	Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	Norma NO.07.0.15 Requisitos mínimos de seguridad de las instalaciones de las áreas industriales.

2.- PLANEACION DE CONTINGENCIAS

Es así, que el gobierno en el año de 1972 inicia una serie de reformas dentro de la administración pública federal, para atender los problemas Ambientales, creando la Subsecretaría de Mejoramiento del ambiente, que a su vez integra la Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental. La Secretaría de Marina viene a presidir la Subcomisión de Prevención y Control de la Contaminación del Mar, la cual, tomando

en cuenta la proliferación de la investigación y explotación petrolera en el Golfo de México, el incremento del tráfico marítimo en ambos litorales y el peligro potencial de derrames de hidrocarburos tanto en alta mar como en las terminales portuarias, integró a principios del año de 1979, un grupo de trabajo que elaborará lo que hoy se conoce como el Plan Nacional de Contingencia para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de abril de 1981.¹⁹

En 1991 de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico, MARPOL 73/78 y con el Plan Nacional de Contingencia para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos se realizó en la Terminal un Plan Interno de Contingencias por Derrames de Hidrocarburos.

Por otro lado también se cuenta con un Plan Interno de Contingencia por Derrames de Hidrocarburos en cada una de las embarcaciones de la flota petrolera con que cuenta PEMEX.

¹⁹PLAN NACIONAL DE CONTINGENCIA PARA COMBATIR Y CONTROLAR DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y OTRAS SUSTANCIAS NOCIVAS EN EL MAR

c).- EQUIPO DE PROTECCION AMBIENTAL

1.- PERSONAL

En la Terminal se cuenta con un Departamento de Seguridad y Protección Ambiental al que pertenece la Sección de Protección ambiental que es la encargada de vigilar y efectuar por PEMEX todo lo concerniente a la protección del ambiente en el área de esta Terminal, teniendo para tal efecto el siguiente equipo humano:

1 Jefe de sección

2 Supervisores

1 Operador de equipo mecánico

1 Ayudante del operador

4 Obreros

Tripulación de la lancha recuperadora de hidrocarburos "Cabbiano 12":

1 Patrón

1 Motorista

1 Ayudante de motorista

1 Marinero timonel

1 Marinero

Tripulación del buque recuperador de hidrocarburos "ECOPEMEX": 12

Personas.

En la Terminal se cuenta con el siguiente equipo para confinar y recuperar cualquier derrame de hidrocarburos que se suscite en la Terminal, así como para cumplir con los lineamientos de las diferentes legislaciones, para protección, prevención y corrección de contingencias por derrames de hidrocarburos y para apoyar al Plan Nacional de Contingencias por derrames de hidrocarburos:

CUADRO # 3:

2.- EQUIPOS PARA CONFINAMIENTO Y RECUPERACION

DESCRIPCION	CANTIDAD
BARRERAS CONTENEDORAS DE HIDROCARBUROS	2,000 MTSHOJAS
ABSORBENTES 0.9 X 45 X 45 CM	250 KG
UNIDAD DE PRESION Y VACIO "VACTOR JET RODDER" CAPACIDAD: 12.25 M ³ ESTADO: EN CONDICIONES	1 UNIDAD
LANCHA GABBIANO 12 USO: RECUPERACION DE HIDROCARBUROS CAPACIDAD: 47 M ³ ESTADO EN CONDICIONES	1 UNIDAD
BOMBA CENTRIFUGA MARCA: GOORMAN RUPP CON MOTOR HATZ MODELO: 13A2-B CAPACIDAD 150 BLS/HR ESTADO: EN CONDICIONES	1 UNIDAD
EQUIPO RECUPERADOR DE ACEITE MARCA: OIL MOP MODELO: MARK-II-9-DPT CAPACIDAD: 75 BLS/HR	1 UNIDAD
BARCO RECUPERADOR DE HIDROCARBUROS "ECOPEMEX"	1 UNIDAD
EQUIPO RECUPERADOR DE HIDROCARBUROS (SKIMMER) CON BOMBA DE DIAFRAGMA INTEGRADA.	2 JUEGOS

DESNATADOR DE CUERDA OLEOFILICA DE 3" DE DIAMETRO MARCA: PETROBOOM TIPO: ROPE MOP CAPACIDAD: 2/3 BLS/HR ESTADO: EN CONDICIONES	5 UNIDADES
--	------------

Así también se cuenta con el siguiente equipo de apoyo para permitir un mejor y mas rápido cumplimiento de los lineamientos de las diferentes legislaciones, para protección, prevención y corrección de contingencias por derrames de hidrocarburos y para apoyar al Plan Nacional de Contingencias por derrames de hidrocarburos:

CUADRO # 4:

3.- EQUIPO DE APOYO

DESCRIPCION	CANTIDAD
BARREDORA IZUSO TIPO FM-C-15V58 CAPACIDAD: 6 TONELADAS ESTADO: EN CONDICIONES	1 UNIDAD
CAMIONETA REDILA F-350 MARCA: DODGE MODELO: 1985 ESTADO: EN CONDICIONES	1 UNIDAD
MOTOR FUERA DE BORDA MARCA: JOHNSON MODELOS: SR55/RSYH Y 25RSL79R ESTADO: EN CONDICIONES	2 UNIDADES
UNIMOC MARCA: MERCEDEZ BENZ MODELO: 1986 EQUIPO DE APOYO QUE CONSTA DE 1 BOMBA ELECTRICA, COMPRESOR, WINCHE TRASERO, OPCIONAL DELANTERO Y PLANTA DE LUZ. ESTADO EN CONDICIONES	1 UNIDAD

En cumplimiento con el anexo I de MARPOL 73/78 y de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente se realizan inspecciones periódicas a las embarcaciones para verificar la funcionalidad de sus equipos de protección ambiental con que cuenta las embarcaciones. De dichas inspecciones se obtuvo el siguiente censo del equipo de protección ambiental a bordo de las embarcaciones:

CUADRO # 5: 4.- CENSO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION AMBIENTAL A BORDO DE LAS EMBARCACIONES DE LA FLOTA MAYOR				
EQUIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD	BUQUES
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE BOMBAS Y TANQUES DE CARGA	BUTTERWORTH H 2 UNIDADES POR CADA BUQUE	LT-24	400 T/HR	PETROLEROS NUEVOS, PETROLEROS EXISTENTES (SELETE, 18 DE MARZO).
SISTEMA MONITOR CONTROL DE DESCARGA (OLEOMETRO)	BRISTOL BABCOCK LTD (100 PPM)	OTM-17X		PETROLEROS NUEVOS, PETROLEROS EXISTENTES (SELETE, 18 DE MARZO).
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS.	HDW (15 PPM)	TURBULO TEF-5S	5 M ³ /HR	PETROLEROS NUEVOS, PETROLEROS EXISTENTES (SELETE, 18 DE MARZO).
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	HDW (100 PPM)	TURBULO TEF-5S	3 M ³ /HR	CASEROS (MONTERREY Y REYNOSA)

**CUADRO # 5:
4.- CENSO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION AMBIENTAL A BORDO DE LAS EMBARCACIONES DE LA FLOTA MAYOR**

EQUIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD	BUQUES
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	VICTOR (15 PPM)	MINISEP-MS	3 M ³ /HR	PETROLEROS EXISTENTES (TOLTECA, QUETZALCOATL) CASEROS (AHKATUN, CANTARELL, MONTERREY, REYNOSA) QUIMIQUEROS (CHAC, BACAB)
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	VICTOR (15 PPM)	MINISEP-MS	10 M ³ /HR	CASERO (NVO. LAREDO)
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	HOWALDT SWERKE	7E-25	25 M ³ /HR	PETROLEROS EXISTENTES (HOLANDESES)
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	IHI VICTOR (100 PPM)	OPERACION AUTOMATICA	25 T/HR	PETROLEROS EXISTENTES (JAPONESES) QUIMIQUEROS (JAPONESES/V. GUERRERO)
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	SIMPLEX TURBULO	TE-25	25 T/HR	CASERO (M. ESCOBEDO)
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	AB BRUNNHYGIEN	JOWA-OIL	10 T/M	CASERO (JOSE COLOMO)
SEPARADOR DE AGUA/ACEITE DE CAMARA DE MAQUINAS	HONGE CONEWALL	KRV-21N	3 M ³ /HR	CASERO (EMILIANO ZAPATA)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	HAMWORTHY (1 UNIDAD POR CADA BUQUE)	ST-4L	3 M ³ /HR	PETROLEROS NUEVOS

CUADRO # 6:
4.- CENSO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION AMBIENTAL A BORDO DE LAS EMBARCACIONES DE LA FLOTA MAYOR

EQUIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD	BUQUES
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	2 UNIDADES POR CADA BUQUE	ST-4L	3 M ³ /HR	PETROLEROS EXISTENTES (SELETE, 18 DE MARZO)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	1 UNIDAD POR CADA BUQUE	ST-4L	0.5 M ³ /HR	PETROLEROS EXISTENTES (HOLANDESES, JAPONESES)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	1 UNIDAD POR CADA BUQUE	SD2	3010 M ³ /HR	QUIMIQUERO (V. GUERRERO)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	BIOEPURO	B/50229	PARA 50 PERSONAS	PETROLEROS EXISTENTES (TOLTECA, QUETZALCOATL)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	ATLAS DANMARK	AWWV	1,500 LTS/-HR	CASEROS (MONTERREY, REYNOSA)
INCINERADOR DE BASURAS Y RESIDUOS ACEITOSOS	ATLAS DANMARK	ASW-1402 AS		PETROLEROS NUEVOS PETROLEROS EXISTENTES (SELETE, 18 DE MARZO, QUETZALCOATL) CASEROS (AHKATUN, CANTARELL)
INCINERADOR DE BASURAS Y RESIDUOS ACEITOSOS	ATLAS DANMARK	ASW-0249	100 LTS/HR	CASERO (MONTERREY, REYNOSA)
INCINERADOR DE BASURAS Y RESIDUOS ACEITOSOS	FREDRICKSS-TAD MEKVERKSTED	5	PARA 60 KC DE SEDI-MENTO Y 0.5 M ³ DE BASURA	CASERO (NVO. LAREDO)
INCINERADOR DE BASURAS Y RESIDUOS ACEITOSOS	MOSS ROSEMBERG VERFT A/S	LAU 2,500-0.2	1 M ³	CASERO (JOSE COLOMO)

**CUADRO # 5:
4.- CENSO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION AMBIENTAL A BORDO DE LAS EMBARCACIONES DE LA FLOTA MAYOR**

EQUIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD	BUQUES
INCINERADOR DE BASURAS Y RESIDUOS ACEITOSOS	KAY LINDER-GAAD/SANITER INCINERADOR	SH-505	50 KG-HR	QUIMIQUEROS (BACAB, CHAC)
TRITURADOR DE DESPERDICIOS	EDCO	526	150 KG/HR	PETROLEROS NUEVOS PETROLEROS EXISTENTES (SELETE)
TRITURADOR DE DESPERDICIOS	EDCO	526	150 KG/HR	PETROLEROS EXISTENTES (TOLTECA, QUETZALCOATL)
TRITURADOR DE DESPERDICIOS	EDCO	526	150 KG/HR	CASEROS (AHKATUN, CANTARELL.)
TRITURADOR DE DESPERDICIOS	EDCO	526	150 KG/HR	CASEROS (MONTERREY, REYNOSA, NVO. LAREDO)

d).- MONITOREO DE CONTAMINANTES (1991 - 1992)

1.- AGUAS RESIDUALES

En cumplimiento al capítulo II artículo 6 del REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS que a la letra dice: “La prevención y control de la contaminación de las aguas para preservar la calidad de los cuerpos receptores, deberá, realizarse, en los términos de este Reglamento, mediante los siguientes procedimientos:

I.- Tratamiento de las aguas residuales para el control de sólidos sedimentales, grasas y aceites, demanda química de oxígeno, temperatura y potencial hidrógeno (pH); y

II.- Determinación y cumplimiento de las condiciones particulares de las descargas de aguas residuales, mediante el tratamiento de éstas, en su caso, de acuerdo con el resultado de los que la autoridad competente realice de los cuerpos receptores, su capacidad de asimilación, sus características de dilución y otros factores” y con base en el artículo 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente²⁰, se efectuaron los análisis de aguas residuales de noviembre de 1991 a octubre de 1992 con la medición de los siguientes parámetros: pH, temperatura, sólidos sedimentables, grasas y aceites, demanda química de oxígeno, efectuándose cuatro mediciones por mes, las que a continuación se muestran:

²⁰LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE

CUADRO # 6:
ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES
NOVIEMBRE DE 1991 A OCTUBRE DE 1992

FECHA	pH	T°	S.S.T.	G. Y A.	D.Q.O.
NOVIEMBRE 1991					
1	6.00	26.50	0.00	40.00	170.00
8	7.00	25.00	0.00	48.00	190.00
19	7.00	26.00	0.00	30.00	175.00
26	7.00	21.50	0.00	38.00	180.00
PROMEDIO MENSUAL	6.75	24.75	0.00	39.00	178.75
DICIEMBRE 1991					
2	6.50	27.00	0.00	45.00	190.00
6	7.00	26.00	0.00	30.00	150.00
11	6.50	26.00	0.00	35.00	160.00
16	6.00	25.40	0.00	38.00	165.00
PROMEDIO MENSUAL	6.50	26.10	0.00	37.00	166.25
ENERO 1992					
7	7.00	24.50	0.00	33.00	175.00
10	7.00	25.00	0.60	55.00	200.00
21	7.00	21.20	0.00	24.00	170.00
24	7.00	21.00	0.00	29.00	175.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	22.93	0.15	35.25	180.00
FEBRERO 1992					
3	7.00	21.00	0.00	42.00	200.00
7	7.00	22.10	0.20	48.00	235.00
14	7.00	23.30	0.00	35.00	185.00
21	7.00	22.80	0.00	41.00	205.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	22.30	0.05	41.50	206.25

FECHA	pH	T°	S.S.T.	G. Y A.	D.Q.O.
MARZO 1992					
9	7.00	26.10	0.00	22.00	150.00
16	7.00	24.50	0.00	47.00	200.00
23	7.00	25.50	0.00	28.00	165.00
26	7.00	24.50	0.00	33.00	173.50
PROMEDIO MENSUAL	7.00	25.15	0.00	32.50	172.13
ABRIL 1992					
3	7.00	27.00	0.00	32.00	180.00
7	7.00	26.10	0.00	83.00	230.00
14	7.00	24.80	0.00	25.00	155.00
28	7.00	25.90	0.00	33.00	180.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	26.13	0.00	43.25	186.25
MAYO 1992					
4	7.00	25.30	0.00	40.00	205.00
15	7.50	25.00	0.00	22.00	180.00
22	7.00	24.00	0.00	45.00	200.00
29	7.00	29.00	0.30	12.00	195.00
PROMEDIO MENSUAL	7.13	25.83	0.08	29.75	195.00
JUNIO 1992					
1	7.00	26.00	0.00	44.00	195.00
4	7.00	25.50	0.00	30.00	180.00
12	7.00	25.00	0.00	33.00	185.00
19	7.00	28.00	0.00	23.00	175.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	26.13	0.00	32.50	183.75
JULIO 1992					
6	7.00	29.00	0.00	36.00	200.00
14	7.00	26.00	0.00	40.00	180.00

FECHA	pH	T°	S.S.T.	G. Y A.	D.Q.O.
17	6.50	27.50	0.00	36.00	192.00
20	7.00	28.00	0.00	36.00	185.00
PROMEDIO MENSUAL	6.88	27.63	0.00	37.00	189.25
AGOSTO 1992					
7	7.00	28.00	0.00	26.00	180.00
14	7.00	27.00	0.00	36.00	225.00
20	7.00	26.00	0.00	32.00	215.00
28	7.00	26.60	0.70	23.00	180.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	26.90	0.18	29.25	200.00
SEPTIEMBRE 1992					
12	7.00	28.00	0.00	34.00	260.00
17	7.00	29.00	0.00	19.00	53.00
24	7.00	30.00	0.00	16.00	204.00
28	7.00	30.00	0.40	9.00	23.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	29.25	0.10	19.50	135.00
OCTUBRE 1992					
5	7.00	29.00	0.00	21.00	24.00
14	7.00	26.00	0.00	12.00	147.00
20	7.00	25.00	0.00	22.00	25.00
29	7.00	24.00	0.00	28.00	19.00
PROMEDIO MENSUAL	7.00	26.00	0.00	20.75	53.75

pH - POTENCIAL DE HIDROGENO (UNIDADES DE pH)

T° - TEMPERATURA (°C)

S.S.T. - SOLIDOS SEDIMENTALES TOTALES (mg/l)

G. Y A. - GRASAS Y ACEITES (mg/l)

D.Q.O. - DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (mg/l)

CUADRO # 7

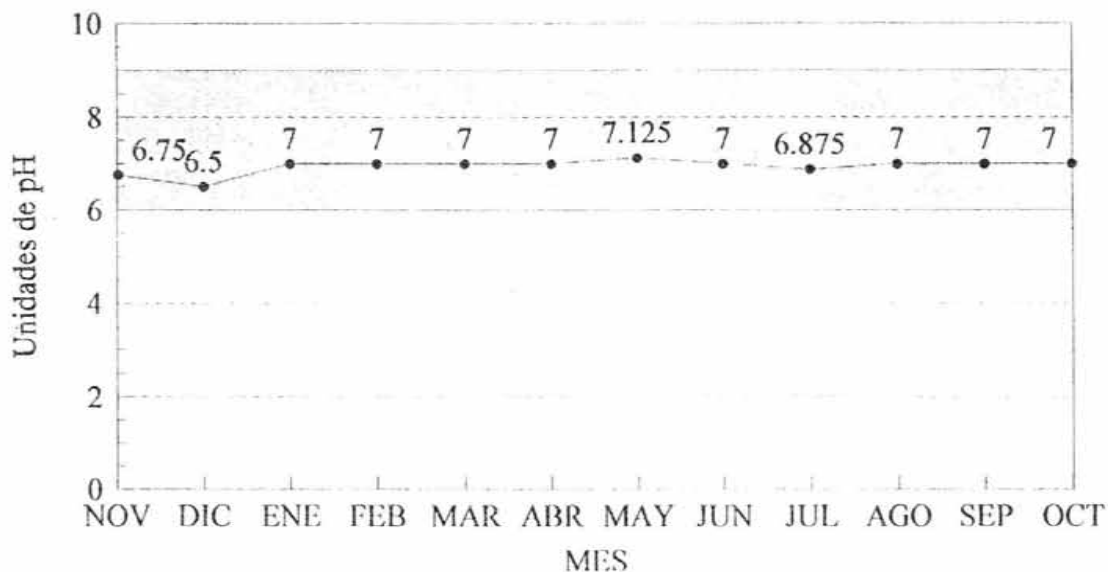
Con base en la norma técnica ecológica NTE-CCA-003/88 en que se establecen los límites máximos permisibles.²¹ Siendo estos:

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	PROMEDIO INSTANTANEO
pH (Unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Grasas y aceites (mg/l)	40	48
Demanda química de oxígeno (mg/l)	100	120
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/l)	60	72
Sulfuros (mg/l)	0.5	1
Cromo hexavalente (mg/l)	0.2	0.25
Cromo total (mg/l)	1	1.2
Fenoles (mg/l)	1	1.2
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	70	85

²¹NTE-CCA-003/88, LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES

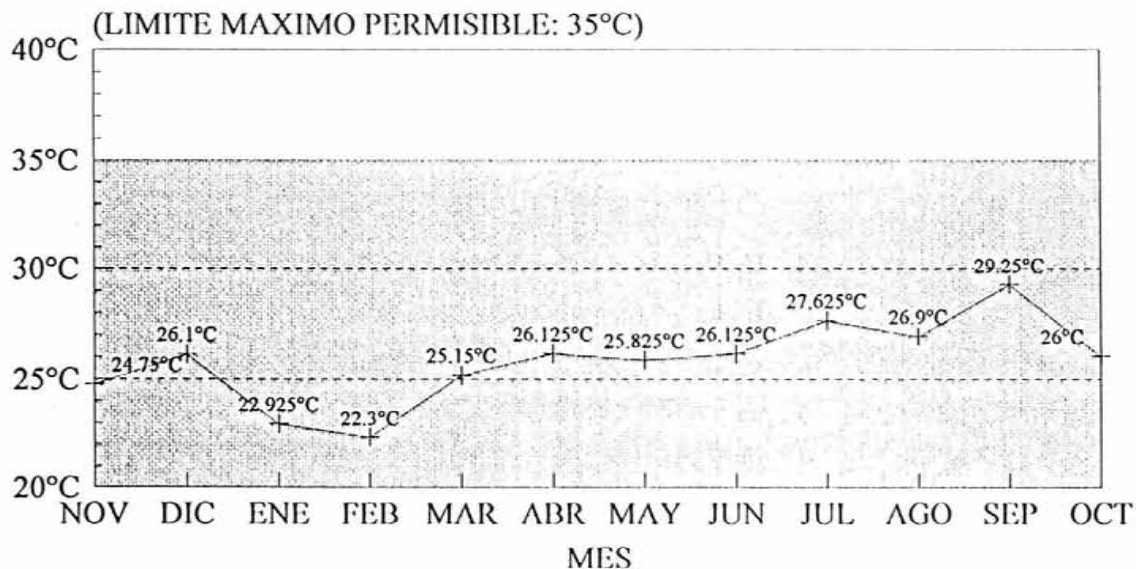
PROMEDIO MENSUAL (NOVIEMBRE 1991-OCTUBRE 1992)



GRAFICA N° 1: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE pH DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBRADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES [6-9])

ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES

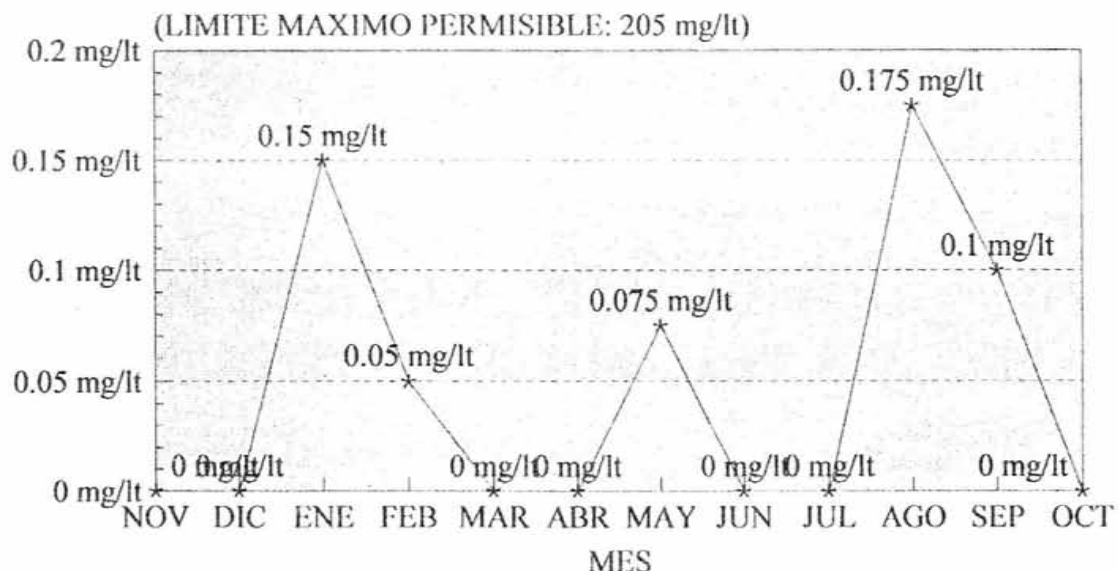
PROMEDIO MENSUAL (NOVIEMBRE 1991 - OCTUBRE 1992)



GRAFICA N° 2: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBREADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES)

ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES

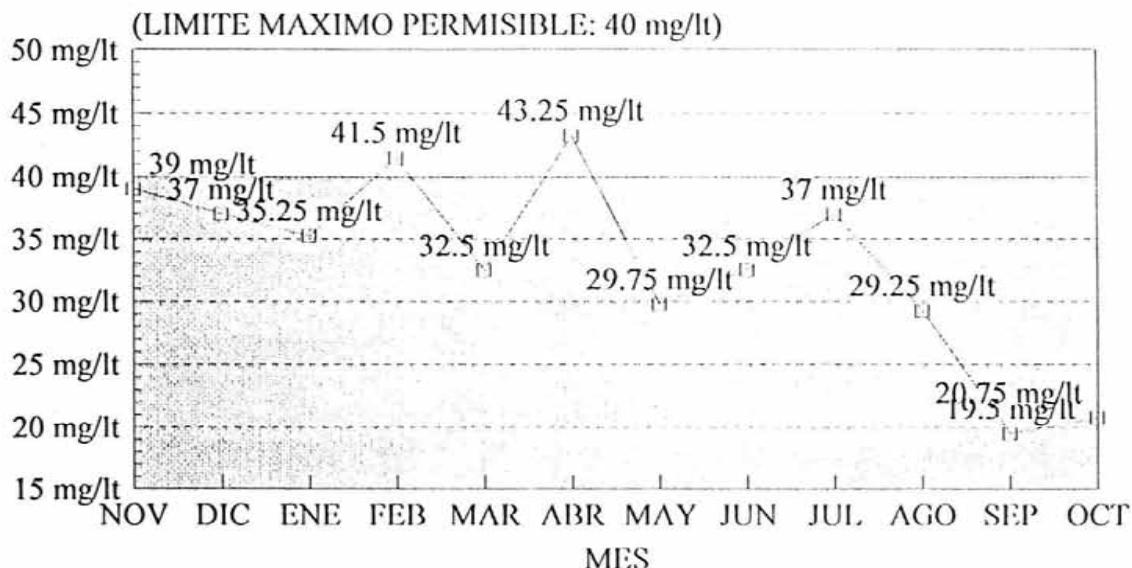
PROMEDIO MENSUAL (NOVIEMBRE 1991 - OCTUBRE 1992)



GRAFICA N° 3: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE SOLIDOS SEDIMENTABLES DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBRADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES)

ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES

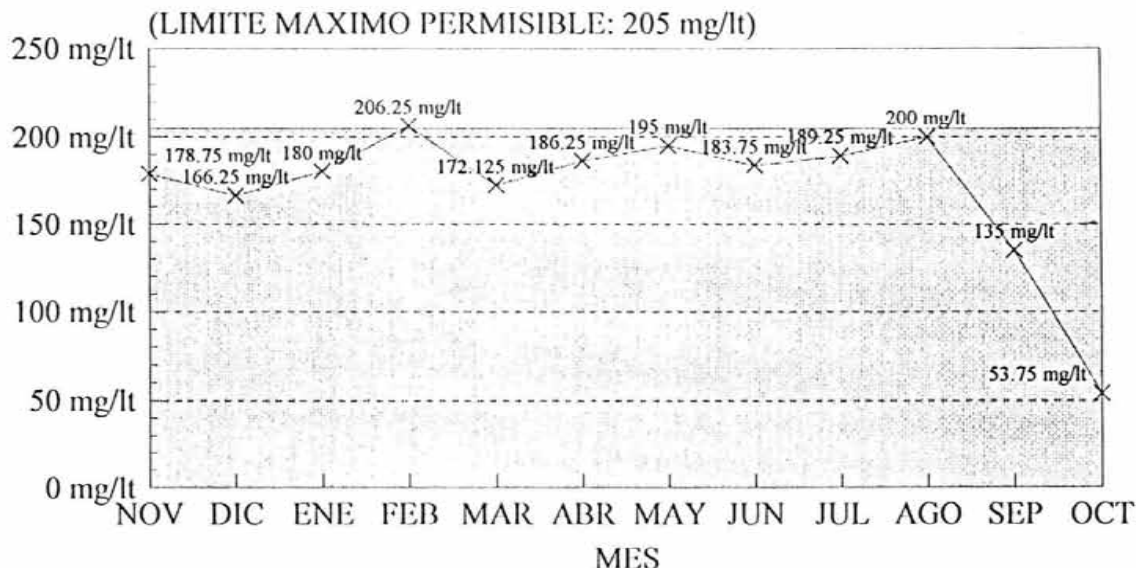
PROMEDIO MENSUAL (NOVIEMBRE 1991 - OCTUBRE 1992)



GRAFICA N° 4: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE GRASAS Y ACEITES DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBRREADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES)

ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES

PROMEDIO MENSUAL (NOVIEMBRE 1991 - OCTUBRE 1992)



GRAFICA Nº 5: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBRADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES)

2.- RUIDO

Con base en el manual MN.04.0.01 que establece la forma de evaluación y control de ruidos, se efectuaron los siguientes monitoreos de ruido, y se establece el límite máximo permisible para jornadas de 8 hrs. en 90 decibeles/1M.

CUADRO # 8:

**REPORTE MENSUAL DE LOS NIVELES SONOROS REGISTRADOS DE
OCTUBRE DE 1991 A SEPTIEMBRE DE 1992.**

EQ. DE BOMBEO	FECHA	dB/1M	AREA	
OCTUBRE 1991				
BA-70B	6/10/91	80	CASA DE BOMBAS 1	
	12/10/91	80		
BA-60B	18/10/91	85		
	24/10/91	85		
BA-1022	6/10/91	83		CASA DE BOMBAS 5
	12/10/91	84		
BA-1072C	18/10/91	86		
	24/10/91	85		
BA-20F	6/10/91	79	CASA DE BOMBAS 4A	
	12/10/91	86		
BA-20J	18/10/91	80		
	24/10/91	82		
BA-2	6/10/91	81		CASA DE BOMBAS 8
BA-3	12/10/91	81		
BA-4	1/10/91	84		

EQ. DE BOMBEO	FECHA	dB/1M	AREA
NOVIEMBRE 1991			
BA-70B	7/11/91	75	CASA DE BOMBAS 1
BA-70B	14/11/91	82	
BA-60B	21/11/91	83	
BA-40B	28/11/91	85	
BA-20F	7/11/91	80	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20H	14/11/91	81	
BA-20J	21/11/91	80	
BA-20L	28/11/91	84	
BA-1022	7/11/91	79	CASA DE BOMBAS 5
BA-1020A	14/11/91	82	
BA-1072C	21/11/91	86	
	28/11/91	85	
BA-2	7/11/93	86	CASA DE BOMBAS 8
BA-3	14/11/91	82	
BA-4	21/11/91	82	
	28/11/91	85	
DICIEMBRE 1991			
BA-80A	3/12/91	80	CASA DE BOMBAS 1
BA-70B	6/12/91	80	
BA-60A	9/12/91	79	
BA-40A	16/12/91	81	
BA-20G	3/12/91	81	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20I	6/12/91	80	
BA-20K	10/12/91	82	
BA-20M	14/12/91	81	
BA-1020A	3/12/91	83	CASA DE BOMBAS 5
BA-1023B	6/12/91	84	
BA-1021A	10/12/91	83	CASA DE BOMBAS 5

EQ. DE BOMBEO	FECHA	dB/1M	AREA
BA-1024B	14/12/91	82	CASA DE BOMBAS 8
BA-2	3/12/91	85	
BA-3	6/12/91	80	
BA-4	10/12/91	81	
BA-6	14/12/91	82	
ENERO 1992			
BA-80A	6/01/92	81	CASA DE BOMBAS 1
BA-60A	13/01/92	80	
BA-40A	20/01/92	80	
BA-20G	6/01/92	82	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20K	13/01/92	82	
BA-20M	20/01/92	83	
BA-1023B	6/01/92	83	CASA DE BOMBAS 5
BA-1021A	13/01/92	82	
BA-1024B	20/01/92	83	
FEBRERO 1992			
BA-20F	7/02/92	83	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20G	11/02/92	82	
BA-20H	21/02/92	82	
BA-1072C	4/02/92	80	CASA DE BOMBAS 5
	10/02/92	80	
BA-1053B	28/02/92	82	
MARZO 1992			
BA-80A	7/03/92	80	CASA DE BOMBAS 1
BA-60A	13/03/92	81	
BA-40A	26/03/92	80	
BA-20F	7/03/92	82	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20G	13/03/92	81	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20H	26/03/92	81	

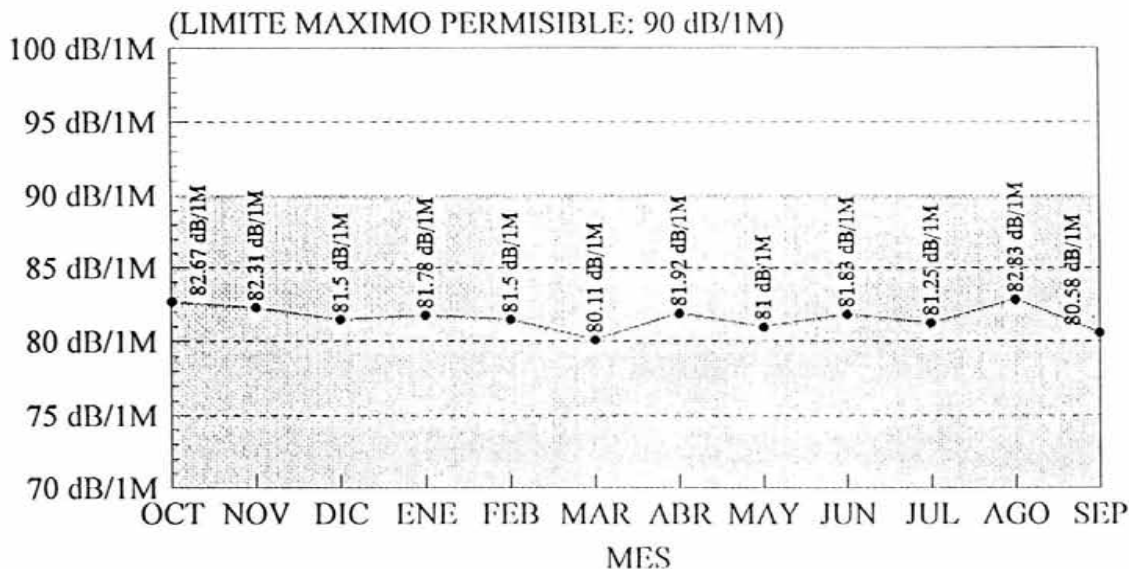
EQ. DE BOMBEO	FECHA	dB/1M	AREA
BA-1072C	6/03/92	78	CASA DE BOMBAS 5
BA-1072C	12/03/92	78	
BA-1053B	25/03/92	80	
ABRIL 1992			
BA-80A	7/04/92	81	CASA DE BOMBAS 1
BA-40A	14/04/92	80	
BA-60A	21/04/92	80	
BA-80A	28/04/92	82	
BA-20G	7/04/92	83	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20I	14/04/92	82	
BA-20J	21/04/92	82	
BA-20H	28/04/92	81	
BA-1023A	7/04/92	85	CASA DE BOMBAS 5
BA-1024B	14/04/92	83	
BA-1072C	21/04/92	82	
BA-1053B	28/04/92	82	
MAYO 1992			
BA-40A	8/05/92	81	CASA DE BOMBAS 1
BA-60A	15/05/92	80	
BA-70B	21/05/92	79	
BA-80A	26/05/92	80	
BA-20G	8/05/92	80	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20J	15/05/92	80	
BA-20K	22/05/92	81	
BA-20M	20/05/92	81	
BA-1020A	8/05/92	82	CASA DE BOMBAS 5
BA-1021A	15/05/92	82	CASA DE BOMBAS 5
BA-1023B	22/05/92	83	
BA-1024B	27/05/92	82	

EQ. DE BOMBEO	FECHA	dB/1M	AREA
BA-2	8/05/92	83	CASA DE BOMBAS 8
BA-3	15/05/92	80	
BA-4	22/05/92	81	
BA-6	27/05/92	81	
JUNIO 1992			
BA-80A	4/06/92	80	CASA DE BOMBAS 1
BA-60A	11/06/92	79	
BA-40A	18/06/92	80	
BA-60A	25/06/92	81	
BA-20F	4/06/92	82	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20J	11/06/92	81	
BA-20K	18/06/92	83	
BA-20H	25/06/92	82	
BA-1024B	4/06/92	82	CASA DE BOMBAS 5
BA-1072C	11/06/92	81	
BA-1063B	18/06/92	83	
BA-1023A	25/06/92	82	
JULIO 1992			
BA-80A	3/07/92	82	CASA DE BOMBAS 1
BA-50B	10/07/92	80	
BA-20H	3/07/92	81	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20K	10/07/92	82	
BA-20F	17/07/92	82	
BA-20G	24/07/92	81	
BA-20I	31/07/92	79	
BA-1023B	3/07/92	81	CASA DE BOMBAS 5
BA-1024A	10/07/92	82	
BA-1022A	17/07/92	84	
BA-1020A	24/07/92	81	

EQ. DE BOMBEO	FECHA	dB/1M	AREA
BA-1023B	31/07/92	80	
AGOSTO 1992			
BA-70B	7/08/92	81	CASA DE BOMBAS 1
BA-70B	14/08/92	82	
BA-60B	21/08/92	83	
	28/08/92	84	
BA-20F	7/08/92	80	CASA DE BOMBAS 4A
	14/08/92	85	
BA-20J	21/08/92	82	
	28/08/92	81	
BA-1022	7/08/92	82	CASA DE BOMBAS 5
	14/08/92	83	
BA-1072C	21/08/92	85	
	28/08/92	86	
SEPTIEMBRE 1992			
BA-40A	3/09/92	80	CASA DE BOMBAS 1
BA-60A	25/09/92	81	
BA-70B	28/09/92	80	
BA-80A	30/09/92	80	
BA-20G	3/09/92	81	CASA DE BOMBAS 4A
BA-20J	25/09/92	80	
BA-20K	28/09/92	80	
BA-20J	30/09/92	82	
BA-1023A	3/09/92	82	CASA DE BOMBAS 5
BA-1024B	25/09/92	80	
BA-1072C	28/09/92	80	
BA-1053B	30/09/92	81	

MONITOREO DE RUIDO

PROMEDIO MENSUAL (OCTUBRE 1991 - SEPTIEMBRE 1992)



GRAFICA N° 6: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE RUIDO EN LAS CASAS DE BOMBAS DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBRADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES)

3.- ACIDO SULFHIDRICO

Con base en lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y a la Norma NO.04.0.01 Límites Máximos Permisibles de Contaminantes atmosféricos para jornadas de 8 horas, se realiza el monitoreo continuo de las zonas susceptibles de presentar concentraciones de ácido sulfhídrico, siendo ésta las zonas de tanque que almacenen petróleo crudo, las calles adyacentes y los muelles que cargan este producto. Se hace esto con la finalidad de evitar intoxicaciones del personal que labora en áreas cercanas.

CUADRO # 9:

MONITOREO DE ACIDO SULFHIDRICO CORRESPONDIENTE A PERIODO DE OCTUBRE DE 1991 A SEPTIEMBRE DE 1992

OCTUBRE 1991			
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION
TV-206	7/10/91	2	TANQUE RECIBIENDO
TV-209	30/10/91	2	
TV-215	30/10/91	2	
TV-216	31/10/91	2	
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION
TRES	7/10/91	1	BUQUE TANQUE CARGANDO
CUATRO	7/10/91	1	
TRES	14/10/91	1	
CUATRO	14/10/91	1	

CALLE	FECHA	PPM	DE	A
CISNES	7/10/91	2	CALANDRIA	MIRLOS
COLON-DRINAS	30/10/91	2	CANARIOS	LAZARO CARDENAS
FLAMINGOS	30/10/91	1	CALANDRIA	MIRLOS
CISNES	31/10/91	2	CALANDRIA	MIRLOS
NOVIEMBRE 1991				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-206	4/11/91	1	TANQUE RECIBIENDO	
TV-215	11/11/91	2		
TV-204	18/11/91	1		
TV-213	25/11/91	1		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
CUATRO	4/11/91	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CINCO	11/11/91	1		
SEIS	18/11/91	2		
CUATRO	25/11/91	2		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
CISNES	4/11/91	1	CALANDRIA	MIRLOS
COLONDRINAS	11/11/91	2	JILGUEROS	LAZARO CARDENAS
GAVIOTAS	18/11/91	2	18 DE MARZO	CALANDRIA
CISNES	25/11/91	1	MIRLOS	JILGUEROS
DICIEMBRE 1991				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-215	3/12/91	2	TANQUE RECIBIENDO	
TV-206	6/12/91	2		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
CUATRO	3/12/91	1	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CUATRO	6/12/91	1		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
COLONDRIN	3/12/91	1	CANARIOS	LAZARO

AS				CARDENAS
CISNES	6/12/91	1	CALANDRIA	MIRLOS
ENERO 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-215	6/01/92	1	TANQUE RECIBIENDO	
TV-206	13/01/92	1		
TV-213	20/01/92	0		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
CUATRO	6/01/92	1	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CINCO	13/01/92	1		
SEIS	20/01/92	1		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
GOLONDRIN AS	6/01/92	1	CANARIOS	LAZARO CARDENAS
CISNES	13/01/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
FLAMINGOS	20/01/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
FEBRERO 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-212	7/02/92	1	TANQUE RECIBIENDO	
TV-215	14/02/92	2		
TV-221	21/02/92	0		
TV-216	28/02/92	1		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TRES	7/02/92	1	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CUATRO	14/02/92	1		
CUATRO	21/02/92	1		
TRES	28/02/92	1		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
CISNES	7/02/92	1	18 DE MARZO	CALANDRIA
GOLONDRIN AS	14/02/92	1	JILGUEROS	LAZARO CARDENAS
FAISANES	21/02/92	0	CALANDRIA	MIRLOS

CALANDRIA	28/02/92	1	CISNES	FAISANES
MARZO 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-215	5/03/92	2	TANQUE RECIBIENDO	
TV-227	11/03/92	1		
TV-226	18/03/92	1		
TV-225	25/03/92	0		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
SIETE	5/03/92	1	BUQUE TANQUE CARGANDO	
SEIS	11/03/92	1		
TRES	18/03/92	1		
SIETE	25/03/92	1		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
COLONDRINAS	5/03/92	1	18 DE MARZO	CALANDRIA
FLAMINGOS	11/03/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
CISNES	18/03/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
ABRIL 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-227	7/04/92	1	TANQUE RECIBIENDO	
TV-225	14/04/92	1		
TV-215	21/04/92	2		
TV-226	28/04/92	1		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TRES	7/04/92	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
SEIS	14/04/92	2		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
SIETE	21/04/92	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
TRES	28/04/92	1		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
CISNES	7/04/92	2	CALANDRIA	MIRLOS
COLONDRIN	14/04/92	2	JILGUEROS	LAZARO

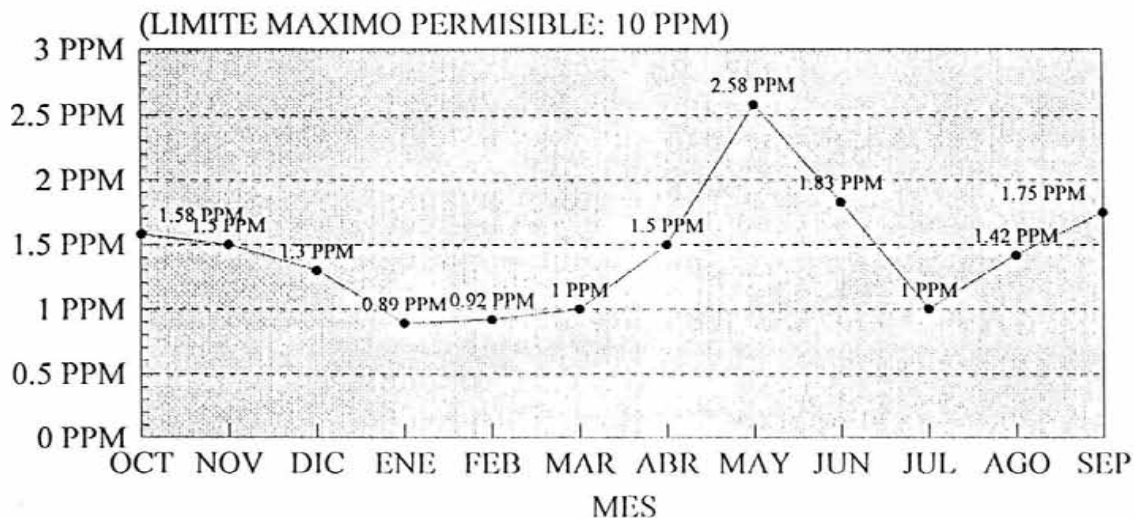
AS				CARDENAS
FLAMINGOS	21/04/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
18 DE MARZO	28/04/92	1	FLAMINGOS	CISNES
MAYO 1994				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-215	6/05/92	2	TANQUE RECIBIENDO	
TV-212	13/05/92	5		
TV-206	20/05/92	3		
TV-207	27/05/92	3		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TRES	6/05/92	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CINCO	13/05/92	3		
SEIS	20/05/92	2		
SIETE	27/05/92	2		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
GOLONDRIN AS	6/05/92	2	JILGUEROS	LAZARO CARDENAS
CISNES	13/05/92	2	18 DE MARZO	CALANDRIA
CISNES	20/05/92	2	CALANDRIA	MIRLOS
FLAMINGOS	27/05/92	2	CALANDRIA	MIRLOS
JUNIO 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-215	3/06/92	3	TANQUE RECIBIENDO	
TV-206	10/06/92	3		
TV-212	17/06/92	2		
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-206	24/06/92	1	TANQUE RECIBIENDO	
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TRES	3/06/92	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CINCO	10/06/92	2		
SIETE	17/06/92	1		
TRES	24/06/92	2		

CALLE	FECHA	PPM	DE	A
COLONDRINAS	3/06/92	2	JILGUEROS	LAZARO GARDENAS
CISNES	10/06/92	2	CALANDRIA	MIRLOS
CISNES	17/06/92	1	18 DE MARZO	CALANDRIA
MIRLOS	24/06/92	1	CISNES	FLAMINGOS
JULIO 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-225	7/07/92	1	TANQUE RECIBIENDO	
TV-207	15/07/92	1		
TV-226	21/07/92	2		
TV-222	30/07/92	1		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
SIETE	7/07/92	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
TRES	15/07/92	1		
CUATRO	21/07/92	1		
SEIS	30/07/92	0		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
CALANDRIA	7/07/92	1	FAISANES	CISNES
FLAMINGOS	15/07/92	0	MIRLOS	CALANDRIA
FAISANES	21/07/92	1	18 DE MARZO	CALANDRIA
CISNES	30/07/92	1	18 DE MARZO	CALANDRIA
AGOSTO 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-215	7/08/92	2	TANQUE RECIBIENDO	
TV-206	14/08/92	2		
TV-207	21/08/92	1		
TV-215	30/07/92	2		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TRES	7/08/92	1	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CUATRO	14/08/92	2		
CINCO	21/08/92	1		

SEIS	28/08/92	2		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
GOLONDRINAS	7/08/92	1	CANARIOS	LAZARO CARDENAS
CISNES	14/08/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
FLAMINGOS	21/08/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
GOLONDRINAS	30/08/92	1	CANARIO	LAZARO CARDENAS
SEPTIEMBRE 1992				
TANQUE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TV-206	4/09/92	2	TANQUE RECIBIENDO	
TV-212	11/09/92	2		
TV-207	10/09/92	2		
TV-215	25/09/92	2		
MUELLE	FECHA	PPM	OBSERVACION	
TRES	4/09/92	2	BUQUE TANQUE CARGANDO	
CUATRO	11/09/92	2		
CINCO	18/09/92	2		
SEIS	25/09/92	1		
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
GOLONDRINAS	4/09/92	2	CANARIOS	LAZARO CARDENAS
CISNES	11/09/92	1	CALANDRIA	MIRLOS
CALLE	FECHA	PPM	DE	A
FLAMINGOS	18/09/92	2	CALANDRIA	MIRLOS
GO-LONDRINAS	25/09/92	2	CANARIOS	LAZARO CARDENAS

MONITOREO DE ACIDO SULFHIDRICO

PROMEDIO MENSUAL (OCTUBRE 1991 - SEPTIEMBRE 1992)



GRAFICA N° 7: GRAFICA QUE MUESTRA LOS PROMEDIOS MENSUALES DE CONCENTRACIONES DE ACIDO SULFHIDRICO EN LA ZONAS DE TANQUES, CALLES ALEDAÑAS Y MUELLES DE LA TERMINAL DE PAJARITOS. (LA ZONA SOMBRADA INDICA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES)

**e).- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y
PLANEACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA TERMINAL DE
PAJARITOS, VER DE PEMEX - REFINACIÓN**

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

El capítulo III de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente contempla los criterios que deben seguirse para la prevención y control de la contaminación de aguas con el fin de proteger los ecosistemas del país y regular la responsabilidad de tratamiento de descargas (artículo 117 fracc. I y II). Por su parte, la SEDESOL emite normas técnicas y condiciona los almacenamientos, efectuándose en la Terminal los análisis pertinentes para descargar con los parámetros y límites permisibles.

De conformidad con el artículo 121 de la Ley deben someterse a previo tratamiento las aguas residuales que contengan contaminantes, por lo que en la Terminal se efectúa un tratamiento primario en la presa de lastre para descargar las aguas residuales con los límites permisibles.

Todas las descargas en redes, ríos y aguas marinas, deben satisfacer normas ecológicas, quien genere dichas descargas debe realizar un tratamiento previo de tipo primario en la presa de lastre de la Terminal de Pajaritos.

Se efectúa un monitoreo constante de contaminantes atmosféricos para evitar daños en el personal y en el ambiente.

RECURSOS EXISTENTES

- * Sistemas de prevención de la contaminación.
- * Sistemas de contención de derrames en tanques mediante diques.
- * Separación en drenajes de aguas aceitosas/pluviales.
- * Sistema de alojamiento y reciclaje de aguas residuales.
- * Utilización de válvulas automáticas en sistemas de tuberías de hidrocarburos.

Características de sistemas de prevención

- * Sistemas de contención de hidrocarburos para derrames en muelles.
- * Descargas de aguas aún con residuos.
- * Instalación de nuevos sistemas neumáticos en muelles.
- * Carencia de sistema de verificación de crudo en tubería de descarga en muelles.
- * Expansión del sistema de alojamiento y reciclaje.
- * Falta de aislamiento de sistemas de conducción eléctrica.
- * Carencia de aplicación estricta del sistema de tierra a embarcaciones.

PLANEACION DE CONTINGENCIAS

La Comisión Intersectorial de Saneamiento Ambiental tiene atribuciones para conocer la planeación y conducción de la política del estudio, investigación, prevención y control de la contaminación ambiental (creada 24 de agosto de 1978).

El Acuerdo que establece el Plan Nacional de Contingencias para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y sustancias nocivas en el mar, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de abril de 1981, establece como coordinador y ejecutor del mismo a la Secretaría de Marina. Dicho Acuerdo integra a un consejo técnico que prepara medidas específicas para su adopción por dependencias y entidades. Establece también atribuciones a la Secretaría de Marina para implementar mecanismos de control y vigilancia de los efectos provocados por derrames contingentes de hidrocarburos. En 1989 se formalizó la actualización del Plan de Contingencias.

Conforme a los artículos 10 y 12 del reglamento en materia de residuos peligrosos, las personas que almacenen residuos peligrosos deberán contar con un programa de atención en contingencias, por lo que en la Terminal de Pajaritos se cuenta con un Plan Interno de Contingencias, además de que cada embarcación de la flota petrolera cuenta con un Plan Interno de Contingencias.

Características del Plan de Contingencia de la Terminal de Pajaritos:

- * Descripción terminal.
- * Descripción de organigrama de acción y responsabilidades.

- * Sistemas contra incendio y sistemas de drenaje.
- * Inventarios de equipo de respuesta o recuperación.

f).- EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES ECOLOGICAS NACIONALES E INTERNACIONALES POR PARTE DE LOS AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VER.

Un aspecto medular de la evaluación sobre la situación actual de terminales petroleras y de su contexto en el ámbito portuario es el grado de cumplimiento de las leyes ecológicas mexicanas y de los convenios y convenciones internacionales por parte de los principales agentes que intervienen en dichos puertos. Los tres agentes considerados son:

- * El Gobierno Federal y Estatal (por su función de reguladores y ejecutores de disposiciones)
- * Terceros usuarios del puerto (industrias establecidas en el ámbito portuario)
- * PEMEX (como responsable de terminales petroleras)

En la presente evaluación de cumplimiento se relacionan las disposiciones existentes con los siguientes aspectos:

- ★ Las acciones que ejercen a nivel general y que resultaron de la investigación de información y campo realizadas.
- ★ Hechos que por su trascendencia contribuyen a determinar la situación particular de cada uno de los agentes.
- ★ Experiencias y legislaciones.

La evaluación realizada en estos términos contribuye a establecer la posición actual de la Terminal Marítima Pajaritos y determinar las acciones que deben adoptarse en materia ecológica para incrementar la coexistencia armónica con las Autoridades Portuarias Integrales.

VII.- ANALISIS DE RESULTADOS

a).- ENTORNO AMBIENTAL

El entorno ambiental se ha visto afectado principalmente en la zona acuática por las actividades humanas, ya que la zona genera un alto contenido de desechos domésticos e industriales cuyo destino final es el río Coatzacoalcos, provocando cambios severos en la composición biótica. Se considera que las actividades que más han impactado esta zona con un alto grado de contaminación han sido el constante tráfico de buques petroleros así como su carga y descarga; los complejos petroquímicos, la agricultura local y las aguas residuales provenientes de las actividades humanas.

La importancia ecológica y económica del río no ha sido comprendida en su totalidad por el desconocimiento que se tiene de él y eso mismo acelera su deterioro ambiental debido al mal manejo a que está sujeto.

Por ello, es necesario racionar su uso y explotación en la medida que el sistema tenga la capacidad de resistir los embates de la contaminación. Hoy día existe una mayor protección al medio ambiente, con leyes que regulan las actividades contaminantes, con base en ciertos parámetros fisicoquímicos y biológicos.

De la revisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 se encontró que existen varias especies de plantas y animales tanto en peligro de extinción o amenazadas, así como sujetas a protección especial.

b).- LEGISLACION NACIONAL E INTERNACIONAL

En los Cuadros 10 y 11 se analiza el grado de cumplimiento en la Terminal de Pajaritos, Ver. de PEMEX - REFINACION y se hacen recomendaciones para su adecuada observancia. Cabe destacar que por motivos de espacio se denomina Secretaría al órgano del gobierno asignado para vigilar el correcto cumplimiento de las disposiciones y reglamentos.

CUADRO # 10:

CUADRO COMPARATIVO DE CUMPLIMIENTO DE LAS LEGISLACIONES NACIONALES EN LA TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VER.

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
PRESERVACION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA	FUNDAMENTOS: Arts. 5 fracc. IX, 6 III, 8 VIII, 111, 112.	50%	50%
* La prevención y control de emergencias y contingencias ambientales de gran magnitud o gravedad de los desequilibrios a ecosistemas y daños a la población son asuntos de alcance nacional.			
* Compete a los estados y municipios la prevención y el control de emergencia ecológica y contingencias ambientales cuando la gravedad o magnitud del fenómeno no rebese su territorio.			

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE		BATISFACTORIO	NO BATISFACTORIO
<ul style="list-style-type: none"> * Compete a la Secretaría coordinar la aplicación por parte de las dependencias y entidades de las medidas para la prevención y control de la contaminación ambiental. * En el establecimiento de industrias consideradas riesgosas deberá la Secretaría tomar en consideración la infraestructura existente y necesaria para la atención a emergencias ecológicas. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> * Se destinan importantes esfuerzos de distintas entidades (Secretaría de Marina, PEMEX, Secretaría de la Defensa) en la atención a contingencias. * Incrementar la disponibilidad de recursos materiales para la atención a contingencias para que exista mayor capacidad de respuesta y mayor sistematización. 			
PRESERVACION, PROTECCION Y RESTAURACION.	FUNDAMENTOS: Arts. 5 IV, 6 II, 8 III.	50%	50%
<ul style="list-style-type: none"> * La preservación restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente es asunto de interés de la federación y de los estados en sus respectivas jurisdicciones. 			
<ul style="list-style-type: none"> * La preservación, protección y restauración del equilibrio ecológico y el ambiente corresponde a la Secretaría. 			
OBSERVACIONES			

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE		BATISFATORIO	NO BATISFATORIO
<p>* Los esfuerzos a nivel de preservación, restauración y protección se consideran satisfactorios aunque pueden incrementarse para ser más acordes con el estándar de Norteamérica</p>			
PROGRAMAS DE PRESERVACION Y RESTAURACION	FUNDAMENTOS: Arts. 8 V, 105	25%	75%
<p>* El desarrollo de programas para preservar y restaurar el equilibrio ecológico corresponde a la Secretaría.</p> <p>* En zonas que presentan graves desequilibrios ecológicos la Secretaría junto con las demás secretarías competentes formularán Proyectos de programas especiales para la restauración del equilibrio ecológico.</p>			
OBSERVACIONES:			
<p>* Resulta necesario ejercer estas funciones en mayor grado en los puertos que requieran atención especial por razones de desequilibrio ecológico (como lo es el puerto de Coatzacoalcos). Cabe también destacar que en la Terminal existe un programa Interno de reforestación.</p>			
PREVENCION Y CONTROL	FUNDAMENTOS:	50%	50%

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
DE LA CONTAMINACION DEL AGUA.	Arts. 5 XV, 6 VIII, 117 II, 119 b) y c)		
<ul style="list-style-type: none"> * La prevención y el control de la contaminación de aguas de jurisdicción federal conforme a la Ley Federal de Aguas, y las disposiciones del derecho internacional son de interés de la federación y de la competencia de los Estados tratándose de aguas de su jurisdicción. * Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas. * Para la prevención y control de la contaminación corresponde la Secretaría dictaminar solicitudes para infiltrar o descargar aguas residuales y fijar condiciones particulares de descarga cuando se trate de aguas residuales generadas en bienes y zonas de jurisdicción federal y en aquellas vertidas en aguas de propiedad nacional. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> * Se tienen importantes avances de carácter regulatorio para prevenir la contaminación de aguas del puerto. * Hacen falta mayores esfuerzos de carácter preventivo para impedir la contaminación de aguas del mismo. 			

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE		BATISFACTORIO	NO BATISFACTORIO
EVALUACION DEL IM-PACTO AMBIENTAL	FUNDAMENTOS: Art. 29	50%	50%
<p>* Corresponde al gobierno federal por conducto de la Secretaria evaluar el impacto ambiental, de actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos tratándose de:</p> <p>(i) Vías generales de comunicación.</p> <p>(ii) Industria petroquímica</p> <p>(iii) Tratamiento y refinación de sustancias no minerales reservadas a la federación.</p> <p>(iv) Instalación y tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.</p>			
OBSERVACIONES:			
<p>* No obstante que los actores se encuentran obligados a presentar la evaluación del impacto ambiental, no se da seguimiento ni se verifican las medidas de cumplimiento del mismo.</p> <p>* En la Terminal de Pajaritos se han efectuado análisis de riesgo y estudios de impacto ambiental del entorno.</p>			
FUNCION COACTIVA	FUNDAMENTOS: Arts. 170, 183, 184, 185, 186.	50%	50%
* Cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico o contaminación por repercusiones			

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE		BATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
<p>peligrosas para los ecosistemas, la Secretaría podrá ordenar la clausura temporal, parcial o total de las fuentes contaminantes y promover la ejecución de medidas de seguridad.</p>			
<p>* Pena de tres meses a seis años de prisión y multas que varían entre 100, 1,000, 10,000 y 20,000 días de salario mínimo a quienes:</p> <p>(i) Violan las normas de seguridad y operación.</p> <p>(ii) Realicen actos con materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar graves daños a la salud pública o ecosistemas.</p> <p>(iii) Descarguen a la atmósfera gases o humos.</p> <p>(iv) Violan las disposiciones sobre descarga de aguas residuales en aguas marinas, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos.</p>			
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>* En el puerto de Coatzacoalcos existen situaciones que se ajustan a la hipótesis normativa de las violaciones contenidas en estos fundamentos pero que, sin embargo, funcionan normalmente en dichas situaciones por lo que se aprecia la coacción del Estado en este sentido.</p>			
<p>PROPONER DISPOSICIONES PARA LA PRESERVACION Y LA RESTAURACION.</p>	<p>FUNDAMENTO: Art. 8 XV</p>	<p>50%</p>	<p>50%</p>

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
<p>* Corresponde a la Secretaría proponer al ejecutivo federal la expedición de disposiciones conducentes para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p>			
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>* Con base en la legislación internacional y de las publicaciones, manuales y códigos de las organizaciones nacionales e internacionales, se requiere profundizar en el estudio para proponer la adopción de disposiciones que perfeccionen aún más la legislación y medidas nacionales de protección ecológica.</p>			
COORDINACION CON DEPENDENCIAS	FUNDAMENTO: Arts. 8 XIII, 132	50%	50%
<p>* La Secretaría se coordinará con las Secretarías de Marina, SEMIP, Salud, SCT y Pesca para que intervengan para prevenir, controlar, vigilar y restaurar el equilibrio de ecosistemas de acuerdo a lo que establece la Ley Federal del Mar y el derecho internacional.</p>			
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>* Se considera satisfactoria la función de coordinación para la restauración del medio ambiente en caso de incidentes.</p> <p>* No se considera satisfactoria la coordinación entre dependencias para el ejercicio de las funciones de inspección y vigilancia; la Policía Federal de Puertos y las delegaciones de SEDESOL, requieren una mayor supervisión de los</p>			

ORDENAMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE</p> <p>excesos que se cometan y se debería fomentar la celebración de convenios de colaboración entre las demás dependencias.</p>		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
SISTEMA DE MONITOREO	FUNDAMENTO: Art. 133	100%	
<p>* La Secretaría junto con la SARH y la Secretaría de Salud realizarán un monitoreo sistemático y permanente de la calidad de las aguas para detectar la presencia de contaminantes o excesos orgánicos y aplicarán las medidas procedentes o promoverán su ejecución.</p>			
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No existen índices de que dichos monitoreos se realizan en forma sistemática y permanente por parte de las Secretarías como indica la ley, pero por parte de PEMEX sí se realiza en la Terminal de Pajaritos.</p>			

CUADRO # 11

**CUADRO COMPARATIVO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION
INTERNACIONAL "MARPOL 73/78" EN LA TERMINAL MARITIMA
DE PAJARITOS, VER.**

ORDENAMIENTO		GRADO CUMPLIMIENTO	
<p align="center">COVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACION POR LOS BUQUES 1993 Y PROTOCOLO 1978 (MARPOL 73/78)</p> <p align="center">[Anexo I (Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos) y Anexo II (Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel)]</p>		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
<p>INVESTIGACION DE DERRAMES DE BUQUES</p>	<p align="center">Regla 9 Anexo I</p>	50%	50%
<p>* Los rastros de hidrocarburos sobre la superficie del agua o debajo de ella, en la proximidad de los buques o estela deben ser investigados por el gobierno para determinar si hubo o no violación al convenio.</p>			
<p>OBSERVACION</p> <p>* En la Terminal de Pajaritos aunque se realiza una inspección diaria de la laguna y muelles, además de que se inspeccionan periódicamente los buques, no siempre se informa a los responsables de la Terminal por parte del buque, además de que, debido a la cantidad de buques que arriban a esta Terminal y al régimen de corrientes, es a veces difícil determinar la violación al convenio por parte de determinado buque.</p>			
<p>RECEPCION DE MEZCLAS Y RESIDUOS HIDROCARBUROS Y LIQUIDOS</p>	<p align="center">Regla 12 Anexo I Regla 7 Anexo II</p>	100%	
<p>* Las terminales de carga de hidrocarburos, puertos de reparación y demás</p>			

puertos en los que los buques tengan residuos de hidrocarburos y sustancias nocivas líquidas tendrán instalaciones y servicios adecuados para recibir residuos y mezclas de sustancias nocivas líquidas de los buques.			
OBSERVACION			
* En la Terminal se cuenta con una presa de lastre en la que se descargan todo los residuos aceitosos, se recupera el hidrocarburo y al agua residual se le efectúa un tratamiento primario, de oxigenación, aereación y reposo.			
CAPACIDAD DE INSTALACIONES Y SERVICIOS DE RECEPCION	Regla 12-3 Anexo I	100%	
* Las terminales de carga de Petróleo crudo tendrán instalaciones y servicios suficientes para recibir hidrocarburos y mezclas oleosas y aguas de sentinas.			
OBSERVACION			
* Se cuenta con la presa de lastre.			
CONEXION INTERNACIONAL	Regla 19 Anexo I	100%	
* Las instalaciones de recepción y conductos de descarga de residuos procedentes de las sentinas de las máquinas deberán estar provistas por una conexión universal.			
OBSERVACION			
* En cada muelle se cuenta con dicha conexión.			

c).- EQUIPO DE PROTECCION AMBIENTAL

En la Terminal se cuenta con equipo para ataque de contingencias por derrame de hidrocarburos, pero no es suficiente, por lo que para tener una adecuada capacidad de recuperación de hidrocarburos y para la prevención de la contaminación, se requiere adquirir equipo como: skimmers (equipo succionador de hidrocarburos), camiones de succión y barreras de confinamiento adecuadas para rodear a los buques cada vez que arriben a puerto.

Por otro lado se observa que el equipo se localiza en puntos lejanos al muelle, por lo que se debe posicionar en puntos cercanos a los muelles para su oportuna utilización en caso de contingencias.

d).- MONITOREO DE CONTAMINANTES:

AGUAS RESIDUALES: En los resultados de los muestreos realizados se observa que la mayoría están por debajo de los límites permisibles establecidos por las condiciones particulares de descarga y de la Norma Técnica Ecológica NTE-CCA-003/88, a excepción de grasas y aceites en los meses de febrero y abril, en los que se observaron niveles de 41.5 mg/lit y 43.25 mg/lit respectivamente; esto se ocasionó debido a que hubo descarga anómala de hidrocarburos de la presa al canal de descarga de

aguas residuales. Dicho hidrocarburo se recuperó por medio de la Unidad de Presión y Vacío "Vactor" por lo que se puede decir que no hubo descarga peligrosa de hidrocarburos al río.

RUIDO: En el caso de la medición de ruidos, estas mediciones se realizaron con periodicidad semanal en las casas de bombas, las que se puede decir que son los puntos más ruidosos de la terminal debido a que, por la necesidad bombear producto de los tanques a las embarcaciones dicho equipo de bombeo está continuamente trabajando. Se observó por lo tanto que la cantidad de decibeles que dichos equipos emitían nunca sobrepasaron el límite permisible para jornadas de 8 horas.

ACIDO SULFHIDRICO: Es el contaminante atmosférico más peligroso que se maneja en la Terminal, ya que éste es un gas que despiden el petróleo crudo que no ha sido desulfurado; es decir, en las refinerías se desulfura el petróleo crudo, pero cuando hay bastante demanda éste se envía directamente desde los pozos y se despiden este gas a la atmósfera en la zona de tanques de crudo. El ácido sulfhídrico se despiden en los tanques que están recibiendo o en buques que se encuentren cargando crudo, por lo que se efectúa medición periódica en las zonas donde puede haberlo, observándose y en la mayoría de los casos que en las zonas de dique del tanque, en calles y en muelles, no se sobrepasó el límite máximo permisible para jornadas de 8 horas que es de 10 ppm.

Cabe destacar también que cuando un trabajador sube a cúpula de un tanque de crudo, debe hacerlo con un equipo de respiración autónomo.

e).- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y PLANEACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA TERMINAL DE PAJARITOS, VER.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Se observó que los drenajes pluviales en muelles deben sellarse todo tiempo para prevenir que los hidrocarburos sean vertidos al mar. Además de que se pueden implementar sistemas de drenaje manuales o bien enrutar drenajes a tanque de separación de aguas residuales

Por otro lado, en los sistemas de contención en muelles, se observó que los pretilos de contención deben cubrir todo el área del muelle.

En el caso de las válvulas de verificación en garzas, dichas válvulas se deben instalar para impedir derrames al desconectar garzas.

PLANEACIÓN DE CONTINGENCIAS: En el caso del plan de notificación se debe incluir un listado de personas a notificar (Personal PEMEX, Secretarías de Estado, órganos estatales/federales). También se debe incluir en el mismo plan de notificación una descripción de planes distintos en función de la naturaleza del incidente (ej:

derrames menores o mayores), así como la identificación exacta números telefónicos o de radio comunicación y otros números de responsables.

En el plan de acción se debe completar la descripción del organigrama de acción, incluyendo las personas específicas responsables de la administración del derrame. También se tiene que implementar la organización y acciones de la industria, gobierno y contratistas, así como implementar un organigrama simple para derramas menores que pueden ampliarse para cubrir requerimientos de derramas mayores, ya que se debe tener una definición clara de las funciones específicas de cada posición del organigrama.

La descripción del derrame debe estar basada en función de un análisis de incidentes probables a ocurrir, dicho análisis debe considerar: determinación de volúmenes máximos y mínimos de derrama basados en velocidad de flujos, capacidad de tuberías y estimación de tiempos de acciones de prevención. Ej: cierre de válvulas, detección del derrame; lugar del derrame y su aislamiento en tierra o agua.

Descripción de áreas sensibles: Se deben incluir recursos naturales, ecológicos, económicos y de salud pública que deben protegerse en caso de derrame, tales como: fauna marina, tomas de agua para uso industrial o humano, áreas turísticas.

El inventario del equipo de recuperación debe contar con: localización exacta del equipo y la forma de utilización del mismo.

En el aspecto de capacitación el plan de contingencias debe contar con: nivel

de capacitación requerido por el personal de contingencia, frecuencia con la que se llevará a cabo el entrenamiento y registros de los programas de capacitación.

También debe contar con el establecimiento de la rutina de prácticas contra derrames para comprobar su eficacia de sistemas de notificación y la familiarización del personal con las funciones. Además, las prácticas deben contemplar el uso de equipo de recuperación.

VIII.- CONCLUSIONES

Como se observa en el presente trabajo, aunque el entorno ambiental ha sido afectado por las actividades humanas, actualmente tanto a nivel internacional como nacional, se han establecido leyes, convenios, reglamentos, normas, manuales y otros estatutos que rigen las actividades industriales en materia ambiental.

Dichas reglamentaciones no siempre se cumplen, ya sea debido a que no existen las circunstancias adecuadas para su cumplimiento, o simplemente porque no se quiere.

En la zona de estudio podemos decir que se trabaja con la intención de evitar la contaminación con el equipo que se tiene. Pero, debido a que la Terminal está inserta en un complejo industrial que comprende tres complejos petroquímicos de PEMEX y varias industrias particulares de tamaño considerable. (Y por otro lado la Terminal de Pajaritos es la Terminal más grande de latinoamérica en lo que se refiere a exportación de crudo y sus derivados), debido también a todo su movimiento y actividad industrial, se producen contingencias que pueden o no ser derivadas por la Terminal, pero que de todas maneras se tienen que atacar.

Se deben efectuar estudios y tomar medidas más enérgicas para la protección de las especies consideradas en algún nivel de conservación especial, ya que con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, en la zona existen varias especies

contempladas como especies protegidas.

Por último podemos decir que en la Terminal se cuenta con equipo para atacar contingencias, aunque se requiere aún más para cumplir adecuadamente con los lineamientos existentes. Además, se concluye que en dicha terminal se trabaja para evitar la contaminación, aunque a veces por causas de fuerza mayor sea difícil.

IX.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- BAEZ P.A., 1987, LA CALIDAD DEL AIRE. EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS, VOL. 2, MEXICO CECODES-U.V., 84 pp.
- 2.- BOTELLO V.A. PAEZ F., 1986, EL PROBLEMA CRUCIAL, LA CONTAMINACION. EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS. VOL. 1, MEXICO CECODES-U.V. 131 pp.
- 3.- BOZADA L. PAEZ, M., 1986, LA FAUNA ACUATICA DEL RIO COATZACOALCOS. EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS. VOL. 8, MEXICO CECODES-U.V. 156 pp.
- 4.- BOZADA L. PAEZ, M., 1987, LA FAUNA ACUATICA DEL LITORAL. EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS. VOL 14, MEXICO CECODES-U.V. 156 pp.
- 5.- CIFUENTES *ET AL.*, 1975, PANORAMA GENERAL DE LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS EN MEXICO, An. Esc. nac. Cienc. Biol. Méx 35; 100-106.

6.- DE LA CHICA B. F. 1978, ESTUDIO ECOLOGICO PARCIAL DEL RIO COATZACOALCOS, VERACRUZ; TESIS. FACULTAD DE CIENCIAS, U.N.A.M. MEXICO. 101 pp.

7.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 11/01/72, LEY FEDERAL DE AGUAS.

8.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 29/03/73, REGLAMENTO PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA.

9.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 29/01/79; DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 12/06/79, REGLAMENTO PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACION DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTRAS MATERIAS.

10.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 18/05/81, ACUERDO DE COOPERACION ENTRE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS DE AMERICA SOBRE LA CONTAMINACION DEL MEDIO MARINO POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y OTRAS SUSTANCIAS NOCIVAS, ACUERDO DE

MODIFICACION DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DEL 25/01/91.

11.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 2/06/83, CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE DERECHOS DEL MAR.

12.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 2/07/85, CONVENIO PARA LA PROTECCION DEL DESARROLLO DEL MEDIO MARINO EN LA REGION DEL GRAN CARIBE Y EL PROTOCOLO DE COOPERACION PARA COMBATIR LOS DERRAMES DE HIDROCARBUROS.

13.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 8/01/86, LEY FEDERAL DEL MAR.

14.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 22/12/87, CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCION DE LA CAPA DE OZONO.

15.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 7/06/88, LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.

16.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 7/06/88, REGLAMENTO DE

**LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION
AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.**

**17.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 26/12/90, LEY FEDERAL
DE DERECHOS EN MATERIA DE AGUA.**

**18.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, 16/05/94, NORMA OFICIAL
MEXICANA NOM-059-ECOL-1994, QUE DETERMINA LAS ESPECIES Y
SUBESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES TERRESTRES Y
ACUATICAS EN PELIGRO DE EXTINCION, AMENAZADAS, RARAS Y
LAS SUJETAS A PROTECCION ESPECIAL, Y QUE ESTABLECE
ESPECIFICACIONES PARA SU PROTECCION**

**19.- DUMPING/72 CONVENIO SOBRE LA PREVENCION DE LA
CONTAMINACION DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS, O.M.I.,
LONDRES 1985.**

**20.- GACETA ECOLOGICA, 08/89, NORMA NTE-CCA-003/88, LIMITES
MAXIMOS PERMISIBLES PARA DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.**

21.- GACILIA P.M. 1982, CIRCULACION COSTERA Y PROXIMIDADES DE COATZACOALCOS, VER. SECRETARIA DE MARINA, DIRECCION GENERAL DE OCEANOGRAFIA. PREV. CONT. 35p

22.- CALLEGOS M. 1986, PETROLEO Y MANGLAR. EN SERIE MEDIO AMBIENTE EN COATZACOALCOS, VOL. 4, MEXICO CECODES-U.V. 230 PP.

23.- INEGI, 1988, ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO. PRIMERA REIMPRESION AGUASCALIENTES, AGS.

24.- INTERVENTION/69 CONVENIO INTERNACIONAL RELATIVO A LA INTERVENCION EN ALTAMAR EN CASO DE ACCIDENTES QUE CAUSEN CONTAMINACION POR HIDROCARBUROS, O.M.I., LONDRES 1983.

25.- MANUAL MN.04.0.01 EVALUACION Y CONTROL DE RUIDOS, PEMEX, MEXICO, 1983.

26.- MANUAL MN.04.0.02 EVALUACION Y CONTROL DE AGENTES EN

EL AMBIENTE LABORAL (ILUMINACION). PEMEX, MEXICO, 1983.

**27.- MANUAL MN.04.0.03 EVALUACION Y CONTROL DE CONDICIONES
EXTREMAS DE TEMPERATURA, PEMEX, MEXICO, 1980**

**28.- MANUAL MN.04.0.08 TOXICOLOGIA EN TERMINOS TOXICOLOGICOS,
PEMEX, MEXICO. 1979.**

**29.- MARPOL 73/78 CONVENIO PARA PREVENIR LA CONTAMINACION
POR LOS BUQUES, O.M.I., LONDRES 1983.**

**30.- NORMA API-2000 "GUIDE FOR VENTING ATMOSPHERIC AND
LOW-PRESSURE STORAGE TANKS"**

31.- NORMA API "MANUAL ON DISPOSAL OF REFINERY WASTES".

**32.- NORMA NO.04.0.01 LIMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES
ATMOSFERICOS PARA JORNADAS DE 8 HORAS. PEMEX, MEXICO
1983.**

**33.- NORMA NO.07.0.15 REQUISITOS MINIMOS DE SEGURIDAD EN
LOS DRENAJES DE LAS INSTALACIONES DE LAS AREAS
INDUSTRIALES, PEMEX, MEXICO. 1979.**

**34.- NORMA RG.03.0.03 REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DE
PETROLEOS MEXICANOS, PEMEX, MEXICO, 1984.**

**35.- OCHOA A., 1972, ESTUDIO DE LA CONTAMINACION EN EL BAJO
RIO COATZACOALCOS, INFORME DEFINITIVO DE LA SEGUNDA ETAPA,
MEXICO.**

**36.- OGAWA., 1981, ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL
PETROLEO Y SUS DERIVACIONES EN EL PUERTO Y PROXIMIDADES
DE COATZACOALCOS, VER. SECRETARIA DE MARINA, DIRECCION
GENERAL DE OCEANOGRAFIA Prev. Cont.. 91 pp.**

**37.- PEMEX, 1981, MARCO DE REFERENCIA AMBIENTAL EN EL
ENTORNO DEL EMISOR DE 36 DE DIAMETRO DE AGUAS RESIDUALES
DEL COMPLEJO PETROQUIMICO COSOLEACAQUE AL PANTANO LAS**

MATAS, VER. GERENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL,
SUBDIRECCION TECNICA ADMINISTRATIVA, MEXICO.

38.- PEMEX, 1989, PERFIL AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL
COMPLEJO PETROQUIMICO MORELOS, GERENCIA DE
COORDINACION Y CONTROL DE PROTECCION AMBIENTAL,
SUBDIRECCION TECNICA ADMINISTRATIVA, MEXICO.

39.- PEMEX, 1993, BUQUE ECOPEMEX, FOLLETO INFORMATIVO.
PEMEX, 1991, LA LEGISLACION AMBIENTAL EN PETROLEOS
MEXICANOS, FOLLETO INFORMATIVO

40.- PEMEX, 1993, MARPOL 73/78, FOLLETO INFORMATIVO.

41.- PLAN INTERNO DE CONTINGENCIAS POR DERRAMES DE
HIDROCARBUROS, TERMINAL MARITIMA DE PAJARITOS, VER.,
PEMEX, MEXICO, 1991.

42.- PLAN NACIONAL DE CONTINGENCIA PARA COMBATIR Y
CONTROLAR DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y OTRAS SUSTANCIAS

NOCIVAS EN EL MAR.

43.- PROTOCOLO DE MONTREAL RELATIVO A LAS SUSTANCIAS
AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO.

44.- RZEDOWSKI, J., 1988, VEGETACION DE MEXICO, ED. LIMUSA,
MEXICO.