

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
VENTANILLA DE TRAMITE CAJA

Fecha : 29/02/1996  
Hora : 16:09:28

INGRESO DE EXPEDIENTE

Número : 1054657  
Antecedente :  
Interesado : MERCANTILE PERU OIL & GAS S.A.  
Descripción : TUPA 318 APROBACION DEL PAMA  
  
Referencia : TRAMITE  
Oficina Recibe : DIRECCION GENERAL DE HIDROCARB  
Folios : 1

Ministerio de Energía y Minas  
CAJA - TRAMITE  
3 29 FEB. 1996  
RECIBIDO  
Hora .....

291B23RUI/0AB70

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
VENTANILLA DE TRAMITE CAJA

Fecha : 29/02/1996  
Hora : 16:09:06

RECIBO DE PAGO  
RUC : 13136882

Ministerio de Energia y Minas,  
CAJA - TRAMITE  
3 29 FEB. 1996  
RECIBIDO  
Hora .....

Número : 5114

Interesado : MERCANTILE PERU OIL & GAS S.A.

Descripción : 318 DGH. - APROBACION DEL PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJ  
O AMBIENTAL

Referencia : TRAMITE

Cantidad : 1 Precio Unitario : 660,00

CRUME03061 Total : 660,00 Nuevos Soles

# MERCANTILE PERU OIL & GAS S.A.

ZONA INDUSTRIAL S/N, TALARA ALTA - TALARA - PERU TELEFAX 51-74-384431

T-GO-040-96

Señores

Ministerio de Energía y Minas

Dirección General de Hidrocarburos

San Borja



29.2.96

**Atención:** Ing. Ernesto Barreda Tamayo; Director de Fiscalización.

**Asunto:** Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, Lote III, Exploración-Producción; Cía Mercantile Perú Oil & Gas S.A.

**Referencia:** D.S. N° 046-93-EM.

De nuestra consideración:

Adjuntamos a la presente, el Informe mencionado en el asunto para su trámite correspondiente, en cumplimiento de D.S.N° 046-93-EM y su ampliatoria, D.S. N° 09-95-EM.

Atentamente,

  
Ing. Buenaventura Chávez V.  
Gerente de Operaciones

1054657

DIRECCION GENERAL DE HIDROCARBUROS					
Fecha: 01 MAR 1996					
As:	Acción	Informe	Estudio	Inform. Adicional	Opinion y Resol.
D. Registro y Autorizaciones					
D. Fiscalización					
D. Inv. y Evol. de Recursos					
D. Programación					
A. Téc. Econ. y Financiera					
Asesoría Legal					
Archivo					

*Enví  
Replicas  
Copia P  
DGA  
CB*

**Mercantile Perú Oil and Gas S.A.**



**Programa de Adecuación y  
Manejo Ambiental**

**PAMA -Lote III**

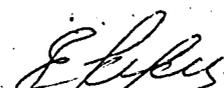
**Exploración-Producción**

**Base Legal.:**

**D.S. 046-93-EM**

**D.S. 09-95-EM**

**Febrero - 1996**

  
**Elmer Tomás Martínez González**  
Ing. Geólogo  
CIP. 26629

**INFORME DE FISCALIZACIÓN PARA EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**

<b>1. Nombre de la Empresa de Auditoría e Inspector</b>	<b>2. Nombre de la Entidad Fiscalizada</b>
<b>Tecnipet S.A.</b>	<b>Mercantile Oil &amp; Gas, Sucursal del Perú, Lote III</b>

<b>3. Fecha del Examen Practicado</b>		<b>4. Tipo de Examen : Especial</b>	<b>5. Sub - Sector</b>
Desde	Hasta	Cumplimiento de la Legislación Ambiental vigente	Hidrocarburos
27.02.96	29.02.96	Subscripción del Programa de Adecuación y Manejo Abiente PAMA	

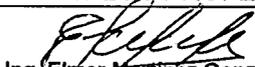
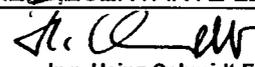
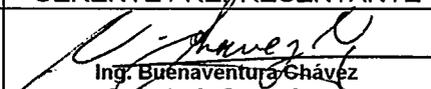
**6. Conclusiones:**

- La Empresa Mercantile Oil & Gas, nos ha alcanzado el Estudio respectivo, cumpliendo con la legislación ambiental vigente en aplicación del D.S. 046-93-EM, y su modificatoria, el D.S. N° 09-95-EM
- Tecnipet S.A. ha revisado el documento, se realizó dos reuniones de coordinación, se hicieron algunas observaciones en cuanto a plazos de ejecución, y tratamiento especial en la parte Sur del Lote, debido a que es un área muy sensible, por la existencia de zonas agrícolas y ganaderas. Dichas observaciones fueron consideradas; por tanto, se suscribe el presente Estudio en señal de conformidad con su contenido técnico.

**7. Recomendaciones:**

**A) Al Ministerio de Energía y Minas:**

**B) A la Empresa Fiscalizada:**

De la Empresa Auditora e Inspector		De la Empresa Fiscalizada
DEL / LOS PROFESIONAL (ES)	REPRESENTANTE LEGAL	GERENTE / REPRESENTANTE
 Ing. Elmer Martínez Gonzáles CIP: 20829	 Ing. Heinz Schmidt F. Gerente General	 Ing. Buenaventura Chávez Gerente de Operaciones

**PARA SER LLENADO POR EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**

REVISION PRELIMINAR			
RESULTADO		POR DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN	POR DIRECCIÓN GENERAL ASUNTOS AMBIENTALES
Debe Evaluarse:	Muestreo:	Nombre, Firma y Fecha	Nombre, Firma y Fecha
	N° Asignado:		

**RESULTADO DE EVALUACIÓN**

<b>CONFORME</b>	<b>ANOMALO</b>	<b>EVALUADOR</b>
	Nota Explicatoria N°.	

Documentación Adjunta

**A N E X O S**

- Resumen sustento de Conclusiones
- Resumen sustento de Recomendaciones
- Cuestionario Absuelto
- Descargo de la entidad fiscalizada

Si/No	N° Pags.
No	
No	

# I. Índice

I. Índice.....	1
II. Introducción.....	6
A. Antecedentes.....	6
B. Objetivo.....	6
C. Metodología.....	6
D. Localización del Lote.....	6
E. Desarrollo del estudio.....	7
F. Estructura del Estudio.....	7
1. Caracterización del Ambiente.....	7
2. Descripción de la Actividad Empresarial.....	7
3. Excepciones e Impactos.....	7
4. Programa de Adecuación Ambiental.....	7
5. Plan de Manejo Ambiental.....	7
6. Plan de Contingencias.....	7
7. Plan de Abandono.....	8
8. Programa de Seguimiento.....	8
G. Presentación del equipo profesional participante en el estudio.....	8
H. Referencia.....	8
III. Bases del Estudio.....	9
A. Bases Legales.....	9
1. Introducción.....	9
2. Normas Legales Aplicables.....	9
a) Normas con rango constitucional.....	9
b) Normas con rango de Ley (Ley, Decreto Legislativo, Decreto Ley).....	9
c) Reglamentos de normas con rango de Ley.....	10

B. Bases Técnicas .....	11
IV. Caracterización del Ambiente .....	12
A. Medio Físico .....	12
1. Geología.....	12
a) Paleozoico.....	12
b) Cretáceo.....	12
c) Terciario .....	12
2. Sismología.....	13
3. Geomorfología.....	14
4. Suelos y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras .....	15
5. Aguas Subterráneas.....	15
6. Clima .....	15
a) Temperatura.....	15
b) Vientos .....	16
c) Precipitaciones.....	16
d) Humedad.....	17
B. Medio Biológico .....	17
1. Flora.....	18
a) Formación Algarrobal.....	18
b) Desierto.....	19
c) Gramadal.....	19
(1) Áreas de cultivo.....	19
2. Fauna.....	20
a) Fauna Marina .....	20
(1) Pelagial Nerítico.....	20
(2) Nerítico de transición .....	20
(3) Orillas marinas .....	20
b) Fauna Terrestre.....	20
(1) Mamíferos.....	21
(2) Aves .....	21

(3) Reptiles .....	21
(4) Anfibios.....	21
C. Relaciones Ecológicas .....	21
D. Áreas Naturales Protegidas.....	22
E. Área Ambientalmente Crítica.....	22
F. Medio Socio-Económico.....	23
1. Entorno Geográfico .....	23
2. Entorno Social.....	25
3. Entorno Económico .....	25
4. Entorno de Salud.....	26
5. Entorno de Educación.....	26
V. Descripción de la Actividad Empresarial.....	27
A. Ubicación de las instalaciones .....	27
B. Propósito y fines.....	27
C. Magnitud de la Operación .....	27
D. Organización .....	28
E. Actividad Petrolera en la zona de la Cuenca Talara .....	29
F. Instalaciones y Proceso Productivo.....	29
1. Baterías de Producción.....	30
2. Oleoductos y Líneas de flujo .....	31
3. Estado de Pozos .....	31
4. Características de los fluidos producidos.....	32
G. Focos de emisión de efluentes.....	32
VI. Impactos y Excepciones.....	33
A. Criterios de Evaluación y Priorización.....	33
B. Estándares de emisión de efluentes.....	33
1. Efluentes Gaseosos .....	33
2. Efluentes Líquidos.....	33
C. Programa de Monitoreo.....	33

D. Estándares Ambientales.....	33
1. Estándares Vigentes .....	33
a) Cuerpo receptor Aire.....	34
b) Cuerpo receptor Agua de mar .....	34
E. Impactos Ambientales y Excepciones a la norma.....	35
1. Focos contaminantes por Efluentes líquidos.....	35
2. Focos contaminantes por emisiones gaseosas.....	36
3. Residuos Sólidos.....	36
4. Obsolescencia de equipos .....	36
F. Resumen de Excepciones a la Norma e Impactos .....	37
VII. Programa de Adecuación Ambiental.....	42
A. Criterios de Evaluación y Priorización.....	42
B. Programa de monitoreo .....	42
1. Determinación de niveles de emisión de contaminantes .....	42
2. Monitoreo de efluentes líquidos .....	42
a) Puntos de muestreo de Agua de producción .....	42
b) Técnicas de muestreo .....	43
c) Frecuencia de muestreo.....	43
d) Métodos de análisis de Líquidos.....	43
3. Monitoreo de Emisiones Gaseosas y Calidad de Aire (Inmisión) .....	44
a) Parámetros a Monitorear en Emisiones e Inmisiones (Calidad de Aire).....	44
b) Puntos y frecuencia de muestreo .....	44
c) Técnicas de muestreo y análisis .....	44
4. Guía de procedimiento general para el establecimiento de estándares de emisión .....	45
a) Criterios.....	45
b) Procedimiento matemático .....	45
C. Programa de Adecuación Ambiental .....	47
D. Cronograma de Implementación e Inversión.....	52
VIII. Plan de Manejo Ambiental.....	55

A. Criterios Generales de Manejo Ambiental .....	55
B. Manejo de Fluidos .....	55
1. Criterios.....	55
2. Selección.....	55
IX. Plan de Contingencias .....	56
A. Plan de Contingencias para Derrames de Petróleo y Emergencias .....	56
1. Antecedentes .....	56
a) Criterios.....	56
b) Plan de Acción ante un Derrame de Petróleo .....	57
B. Plan de Contingencias para Siniestros.....	57
1. Recomendaciones para hacer incluidas en el Plan de Contingencias para Incendios .....	58
C. Referencias Bibliográficas.....	59
X. Mapas.....	60
XI. Análisis de Muestras .....	61
XII. Anexos.....	62
XIII. Fotos.....	63

## II. Introducción

### A. Antecedentes

La Ley General de Hidrocarburos, aprobada el 19 de agosto de 1993, en su artículo 87° dispuso que el Ministerio de Energía y Minas elaborara el Reglamento para la Protección del Medio Ambiente.

El 12 de noviembre de 1993 se aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos D.S. N° 046-93-EM, el cual en su Título XV "Disposición Transitoria" dispone que las empresas que se encuentren operando antes de la promulgación del presente reglamento presentarán a la Dirección General de Hidrocarburos, para su aprobación, el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)

En base a este dispositivo, la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A. encomendó la ejecución de dicho estudio a la Cía. Minpetel EIRL.

### B. Objetivo

El objetivo del presente trabajo consiste en la elaboración de un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) en el Lote III que opera la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A.

### C. Metodología

El estudio se llevó a cabo en dos etapas:

La primera consistió en el reconocimiento del área de la operación, recolección de información, así como la determinación de las fuentes potenciales de contaminación y la identificación de impactos.

La segunda etapa se realizó en gabinete y correspondió a la revisión de contenidos de contaminantes presentes en las emisiones, su comparación con las Normas vigentes, la evaluación de impactos así como las medidas básicas para su corrección y finalmente la elaboración del informe.

El estudio incluyó reuniones de coordinación con personal directivo y técnico de la compañía en las operaciones.

### D. Localización del Lote

El Lote III de la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A., está ubicado en la costa Noroeste del Perú, en el Distrito de Pariñas, a 17 Km. al sureste de la ciudad de Talara, Provincia de Talara, Departamento de Piura, Región Grau, (Mapas N°s 1, 2 y 3).

Tiene una extensión de 35.693 hectáreas, para fines de contrato han establecido geográficamente tres zonas: A (Yacimientos de La Brea y Boca), B (Arteza Lagunitos) y C (Yacimientos Portachuelo y Mirador).

La altitud del área varía desde los 0 m.s.n.m. en la zona de playa, hasta los 150 m.s.n.m. al noreste del Lote.

El Lote III limita el Este con la cadena de Montañas Pariñas y Pampa Cardo Grande, al Norte con el Lote VII-Cía. Sapet Development Perú Inc. y Lote IV de la Cía. Petrolera Río Bravo S.A., al Oeste con el Lote VII de la Cía. Sapet Development Perú Inc. y el Océano Pacífico, y al Sur con el Lote Grau 1.

## **E. Desarrollo del estudio**

Las actividades del grupo de trabajo fueron desarrolladas en la ciudad de Talara y Lima, entre el 17 de Enero y el 12 de Febrero de 1996, de acuerdo a un cronograma y a las coordinaciones realizadas con los representantes de la Cía. Mercantile.

## **F. Estructura del Estudio**

El presente estudio se divide en los siguientes capítulos:

### **1. Caracterización del Ambiente.**

Se describe el Medio Físico, Medio Biológico y Aspectos Socio económicos y culturales de las poblaciones o comunidades en el área de influencia del proyecto.

### **2. Descripción de la Actividad Empresarial.**

Se mencionan las actividades desarrolladas por las empresas que tuvieron a cargo el desarrollo productivo del Lote hasta Diciembre de 1995, asimismo se refieren los principales programas de desarrollo previstos por la compañía Mercantile Perú Oil and Gas S.A. a partir de 1996.

### **3. Excepciones e Impactos**

Se mencionan las Excepciones a la Norma encontradas en las instalaciones y el proceso productivo del Lote. Igualmente se detallan los Impactos Ambientales negativos que se vienen originando por estas excepciones.

Se determinan lineamientos respecto a políticas y prácticas ambientales de responsabilidad de la empresa Mercantile, como son el Plan de Contingencia para Derrames de Petróleo y Emergencias, el Programa de Monitoreo, Estándares Ambientales, etc

### **4. Programa de Adecuación Ambiental**

Se determinan las medidas correctivas de los impactos y se analizan las opciones de solución, cuantificándolas y estableciendo un cronograma de implementación e inversión durante el plazo que permite las disposiciones legales vigentes.

### **5. Plan de Manejo Ambiental**

Se describen los procedimientos requeridos para controlar y/o evitar la contaminación y establecer un control de los agentes contaminantes, también se propone un Programa de Monitoreo de efluentes.

### **6. Plan de Contingencias**

Se incluye los lineamientos básicos para la elaboración del Plan de Contingencias a fin de establecer los planes de respuesta ante situaciones de emergencia.

## 7. Plan de Abandono

Consiste en establecer los lineamientos para el retiro parcial o total de las instalaciones al cese de la actividad.

## 8. Programa de Seguimiento

Se establecen mecanismos de control para la verificación del cumplimiento del Programa de Adecuación que se propone, asimismo permite proporcionar información periódica a las autoridades del Sector.

## G. Presentación del equipo profesional participante en el estudio

El presente estudio fue elaborado por el Staff de Profesionales de la Compañía Consultora Minpetel EIRL, conformado por profesionales de amplia y reconocida experiencia en diferentes disciplinas, lo cual garantiza que el Estudio cumpla con los objetivos exigidos por el marco legal. vigente.

### Personal Profesional Participante

Nombre del Personal	Profesión
Elmer Martínez Gonzáles	Ing. Geólogo (Directivo)
José Torres Oyola	Ing. Petróleo
Luis Carranza Vitteri	Ing. Químico
Javier Espejo Ramírez	Ing. Químico-Petrolero
Ada Tarazona	Licenciada en Biología

## H. Referencia

El marco de referencia general para la elaboración del PAMA es la Carta T-GG-005-96 del 12 de Enero de 1996 de la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A., mediante la cual se encarga a la Cía. Minpetel EIRL la elaboración del PAMA del Lote III - Talara.

### III. Bases del Estudio

La preparación del presente estudio se ha realizado de acuerdo a las siguientes Bases e información técnica:

#### A. Bases Legales

##### 1. Introducción

La preocupación por la protección del medio ambiente en su conjunto se ha visto reflejada en la legislación peruana desde la entrada en vigencia de la Constitución Política en 1979, que incorporó en su texto el derecho de todos a gozar de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. La actual Constitución de 1993 también incorpora este derecho.

La Constitución de 1979 se constituyó en la base de toda la normatividad ambiental emitida desde entonces, siendo el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (CMARN), Decreto Legislativo N° 613, la norma que desarrolla y da contenido al derecho recogido en la Constitución.

El CMARN recoge, entre otros, el principio "contaminador-pagador" que se explica por sí mismo y da la debida importancia al aspecto del control y la prevención de la contaminación ambiental. Bajo estas líneas de acción el CMARN establece la obligatoriedad de la presentación de Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para todos los proyectos de obra o actividades, de carácter público o privado, que puedan provocar daños no tolerables al ambiente.

Posteriormente el Decreto Legislativo N° 757, dispuso que cada Ministerio reglamentara lo referente a la presentación de los EIA's. Así, el Ministerio de Energía y Minas, a través del D.S. 046-93-EM, aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.

Dicho Reglamento establece los requisitos para la presentación de EIA's para la iniciación de actividades, y obliga a las empresas que venían operando antes de la vigencia del Reglamento, a presentar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), que debe describir las acciones e inversiones necesarias para cumplir con el Reglamento.

##### 2. Normas Legales Aplicables

###### a) Normas con rango constitucional

- Constitución Política de 1993, Artículo 2° inciso 22°.

###### b) Normas con rango de Ley (Ley, Decreto Legislativo, Decreto Ley)

1. Código Sanitario del Perú.  
Decreto Ley 17505 (18-03-69).
2. Ley General de Aguas.  
Decreto Ley 17752 (24-07-69)
3. Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

- Decreto Legislativo 613 (08-09-90).
4. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.  
Decreto Legislativo 757 (13-11-91)
  5. Ley Orgánica de Hidrocarburos.  
Ley 26221 (19-08-93)
  6. Prohíben la tala de árboles en Departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.  
Ley 26258 (12-12-93)

**c) Reglamentos de normas con rango de Ley**

1. Reglamento de Desagües Industriales.  
Decreto Supremo N° 28/60 ASPL (29-11-60)
2. Prohíbese la Contaminación Atmosférica a través de las Emanaciones Gaseosas de los Establecimientos Industriales.  
Decreto Supremo N° 2s (23-08-61)
3. Reglamento para la Disposición de basuras mediante el empleo del método de relleno sanitario.  
Decreto Supremo N° 6-STM (09-01-64)
4. Reglamento del Título IV "De las Aguas Subterráneas" de la Ley General de Aguas.  
Decreto Supremo N° 274-69-AP/DGA (30-12-69).
5. Norma Técnica de límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo.  
Decreto Supremo N° 258-75-SA (22-09-75)
6. Reglamento para el aprovechamiento de productos no orgánicos recuperables de las basuras.  
Decreto Supremo N° 013-77-SA (29-11-77) —
7. Modifican la Ley General de Aguas en sus títulos I, II y III.  
Decreto Supremo 007-83-SA (17-03-83)
8. Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.  
Decreto Supremo N° 007-85-VC (12-02-85)
9. Reglamento para la construcción y operación de sistemas de recuperación de subproductos de efluentes industriales.  
Resolución Directorial N° 001-87-PE/DGT (15-01-87)
10. Reglamento para la protección ambiental en las actividades de Hidrocarburos.  
Decreto Supremo N° 046-93-EM (12-11-93).

11. Reglamento de las Actividades de Exploración Y Explotación de Hidrocarburos.

Decreto Supremo N° 055-93-EM (23-11-93).

## **B. Bases Técnicas**

1. Normas de la American Petroleum Institute (API)
2. Normas de la American Standard Technological Methods (ASTM).
3. Estándares de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de Norteamérica (Environmental Protection Agency, EPA)
4. Información suministrada por Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A.
  - a. Informe Anual del Programa de Fiscalización de 1995 del Lote III.
  - b. Informes Mensuales del Programa de Fiscalización de 1995 del Lote III.
  - c. Informe Anual sobre el cumplimiento de la legislación ambiental de 1995 del Lote III.
  - d. Inventario de las Instalaciones del Lote III.
  - e. Manual de Operaciones de Servicio de Pozos.
  - f. Contrato de concesión del Lote III celebrado por Perúpetro S.A. con la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A.
  - g. Mapa de ubicación de las instalaciones de producción del Lote III.
  - h. Plan de Contingencias y derrames de Petróleo.

## IV. Caracterización del Ambiente

### A. Medio Físico

#### 1. Geología

EL Lote III, se encuentra dentro de la Cuenca Talara, la cual se caracteriza por una secuencia estratigráfica de aproximadamente 33.000 pies de sedimentos. La secuencia estratigráfica presente en el área, está representada por formaciones cuyas edades abarcan desde el Paleozoico al cuaternario reciente. Dichas formaciones han sido reconocidas tanto en superficie como en subsuelo.

La columna estratigráfica representativa del área es la siguiente:

##### a) Paleozoico

###### Grupo Amotape:

Constituye el basamento de la cuenca Talara, infrayace en discordancia angular con la base del cretáceo. Su litología comprende estratos delgados de cuarcitas, argillitas y pizarras. Constituye un reservorio con porosidad secundaria, producto del fallamiento.

La potencia total del grupo Amotape es desconocida, debido a que no ha sido atravesada totalmente, sin embargo en el yacimiento Mirador, la mayor sección atravesada alcanza los 380 pies.

##### b) Cretáceo

###### Formación Redondo:

Es una secuencia constituida por lutitas y limolitas con algunos horizontes regularmente persistentes de areniscas grises de grano fino. Los espesores son variables en el área y se encuentran entre 570 y 1280 pies.

##### c) Terciario

###### Formación Balcones:

Está constituida por tres miembros:

Miembro Inferior: Compuesto por lutitas grises, con una potencia media de 540 pies (medida en el yacimiento Portachuelo).

Miembro Medio: Compuesto por areniscas ocasionalmente conglomerádicas con buenas características de reservorio. La potencia restaurada alcanza los 450 pies.

Miembro Superior: Consiste en lutitas similares a las del Miembro Inferior.

La máxima potencia alcanza los 535 pies.

###### Formación Salina - Mogollón:

Es una secuencia de 1505 a 1570 pies de potencia, constituida principalmente por 46 estratos de areniscas, de 5 a 30 pies de potencia, intercalados con horizontes lutáceos. Las lutitas, verticalmente constituyen barreras

impermeables, lo que permite que cada estrato de arena, constituya un reservorio independiente con características propias de fluidos.

La Fm. Salina-Mogollón se encuentra ampliamente distribuida en el área y constituye el principal reservorio productor de petróleo.

#### Formación Palegreda:

Constituida principalmente por lutitas con espesores que varían entre 300 y 700 pies.

La Fm. Palegreda del área Talara cambia a facies más arenosas, que identifican a la Fm. Ostrea en el área Lima.

#### Formación Lutitas Talara:

Está constituida por lutitas muy fosilíferas, con presencia locales de areniscas. Los espesores son variables, oscilando entre los 80 y 230 pies.

#### Formación Chira-Verdún:

Esta secuencia presenta espesores entre los 1700 y 2900 pies. Está constituida por lutitas calcáreas, con ligeras intercalaciones de areniscas. La Fm. Verdún, también está conformada por lutitas grises interestratificadas con areniscas de grano fino a muy fino.

En las proximidades del área de estudio, se observan depósitos cuaternarios (Pleistoceno-Reciente), denominados Tablazo, nombre con que se designan a las terrazas marinas levantadas por efecto de la tectónica Neogénica que afecta al litoral peruano, .

Estos tablazos están constituidos en su mayor parte por sedimentos provenientes de abanicos deltaicos ("fan deltas"), así como por arcillas finas, arenas, areniscas y conglomerados, con gran cantidad de material calcáreo, compuesto por restos de conchas (Coquinas) y precipitaciones de sales que han servido de cemento, proporcionándole gran dureza y resistencia a esta formación.

También se observa la presencia de suelos no compactados de limos arenosos, arenas sueltas de grano fino a grueso, arcillas con presencia de cantos rodados y guijarros de 0,5 cm hasta 10 cm, areniscas de grano fino a medio, todos estos sedimentos provenientes de la secuencia de sedimentos de las terrazas marinas.

La tectónica de la Cuenca Talara, se caracteriza por un intenso fallamiento de tipo normal, dando lugar a un gran número de bloques principales los cuales a su vez se encuentran formados por una serie de bloques menores.

## **2. Sismología**

Los estudios efectuados con motivo del sismo ocurrido en el Nor Oeste del Perú el 9 de diciembre de 1970 (de intensidad VII a VIII en la Escala de Mercalli modificada), mostraron la ocurrencia de fenómenos de asentamiento, deslizamiento y hundimiento de suelos heterogéneos provenientes de relleno aluvial y artificial.

Como consecuencia de éstos fenómenos se produjeron fracturas tensionadas que causaron diversos daños en las construcciones, especialmente en la parte septentrional del área urbana de la ciudad de Talara.

### 3. Geomorfología

En la ciudad de Talara y alrededores se distinguen en términos generales hasta tres particularidades geomorfológicas, compuestas por la zona post litoral, la costa y la antigua terraza de origen marino.

En la zona de costa en algunos sectores existen acantilados de hasta 70 pies. De altura correspondiente a formaciones rocosas de areniscas y laminaciones de lutitas del Oligoceno - Pleistoceno, fuertemente disectadas y cubiertas en parte por productos de origen marino, propios de transgresiones recientes del mar hacia el continente y bancos de arenas eólicas.

Durante la mayor parte del año, la erodabilidad de estos acantilados es variable predominando la acción erosiva por abrasión del viento el cual está cargado de partículas abrasivas sobre el material suelto clástico y sobre el material coherente (rocas). Uno de los factores que favorece la erosión eólica en este sector es la escasez de vegetación y la topografía suave sin grandes obstáculos, permitiendo que la fuerza del viento no sea reducida; el otro factor es el ambiente existente seco que deja las partículas sin cohesión durante la mayor parte del año; esta erosión origina en las rocas surcos, crestas agudas horizontales, pequeños agujeros y cavernas; también influye en la erosión de los acantilados la acción de las olas del mar. La meteorización en toda la zona no tiene características fuertes por el clima de bajo contenido de humedad.

Se observa también esporádicas elevaciones y pequeñas colinas formadas por la erosión diferencial de las rocas y fallamiento característico de la zona. Existen morfologías tipo surcos y cárcavas típicas de erosión regresiva y laminar, ausencia de deslizamientos, pequeñas lomas redondeadas de pendientes bajas y onduladas, otra característica del área es la formación de pequeños depósitos de arenas a sotavento de obstáculos (nebkas) y algunos mantos eólicos de material inestable en el contacto inferior de los suelos.

En toda el área el viento a su paso por las llanuras de inundación seca, adquieren una carga de arena y polvo, la arena se mueve principalmente por saltación, y el polvo es levantado y llevado en suspensión, el paso de esta arena es entorpecido a lo largo de los bordes de las quebradas por los obstáculos superficiales y por la vegetación la que es muy escasa, pero la carga de polvo en suspensión que viaja más arriba, sí pasa las obstrucciones de la superficie y a medida que el viento continúa su movimiento, su velocidad y turbulencia disminuyen normalmente, una parte de la carga suspendida se asienta selectivamente, con las partículas de limo más gruesas cerca del origen, y los depósitos de granos más finos viento abajo que se extienden por un cierto número de kilómetros lo que daría lugar a que partículas finas contaminadas de depósitos de residuos industriales puedan desplazarse por varios kilómetros.

La superficie formada por el Tablazo es bastante plana, las geoformas presentan pequeñas lomas muy redondeadas, las estructuras están ausentes y la erodabilidad es variable predominando también la acción erosiva del viento, el drenaje a parte de las quebradas principales que lo cruzan es desordenado y poco profundo.

#### **4. Suelos y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras**

El Lote III, se encuentra en el ámbito de la asociación de suelos conocidos como Yermosoles Lúvicos, y según Zamora y Bao en la Región Yermosólica, que corresponde a los suelos de las tierras bajas de los desiertos del Perú hasta los 1.000 msnm. (mapa N° 4). Los yermosoles son los suelos típicos de las planicies costeras desérticas y de baja concentración salina; encontrándose las mayores concentraciones en la Costa Norte y entre Pisco y Río Grande.

Es de indicar, que el suelo es un factor importante pues sirve de substrato alimenticio a las plantas, de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y biológicas muy variables. Entre las primeras destacan la textura, la porosidad, la estructura, el color, la capacidad retentiva del agua y la velocidad de infiltración de la misma. Entre las propiedades químicas debe resaltarse la importancia del grado de acidez (pH), la composición química, la capacidad de intercambio catiónico, la salinidad, entre otras. Las propiedades biológicas se refieren a la clase y cantidad de materia orgánica así como de seres vivos en el suelo.

En el área, existen tierras fértiles con suelos apropiados para el sembrío, lo cual constituye la más importante actividad de los pobladores, el riego se realiza ya sea por métodos mecánicos (molinos de viento) o por derivación de canales del río Chira.

#### **5. Aguas Subterráneas**

En las áreas de cultivo del valle del río Chira, el agua subterránea se extrae por medio de molinos de viento rudimentarios, encontrándose el nivel freático a una profundidad promedio de 15 mt. En áreas donde la elevación del suelo alcanza hasta los 150 m.s.n.m., el nivel freático se encuentra muy profundo y las probabilidades de encontrar napas freáticas de aguas dulces o salobres cerca a la superficie en este sector dependen de las precipitaciones las cuales son muy escasas, por lo que sólo se podrá encontrar estas napas en épocas de lluvias y en zonas donde las características del terreno permitan la infiltración y percolación del agua meteórica que es el método más efectivo en la recarga del agua subterránea en suelos permeables.

En áreas un tanto más distantes, y según información de perforaciones realizadas en los lechos de las quebradas Honda y Pariñas, se ha encontrado el nivel freático a 3 m. de profundidad cerca a la línea de playa en el lecho de la Quebrada Pariñas cuyo nivel del suelo está a 12 m.s.n.m.

En el mapa N° 5 se muestra el Drenaje e Información de Aguas Subterráneas.

#### **6. Clima**

Entre las condiciones climáticas de Talara se pueden mencionar las siguientes:

##### **a) Temperatura**

Las temperaturas registradas en el área de Talara se muestran en el cuadro siguiente.

## Temperaturas en Talara

### Periodos 1948-1982 y 1984-1993

Temperatura	SENAMHI (1948 - 1982)	FAP (1984 - 1993)
Máxima (°C)	33,3	31,9 (*)
Mínima (°C)	13,0	17,5 (**)

(\*) Registrado en Febrero y Marzo.

(\*\*) Registrado en Agosto.

En el Anexo A se muestran los promedios mensuales multianuales de los parámetros climatológicos y meteorológicos durante el periodo de 1984 a 1993 correspondiente al área de Talara proporcionado por la Dirección de Meteorología y Aeronáutica de la Fuerza Aérea del Perú.

#### b) Vientos

La dirección promedio de los vientos proviene del Sur (S) y Sur Este (SE), salvo en febrero de 1976, en el cual se registraron corrientes del Oeste (W). El valor promedio máximo de la velocidad fue de 13,45 m/s (24,2 nudos) para el mes de Junio de 1968, según información del SENAMHI (período 1948-1982), en la Estación Corpac-Talara-S-200.

Asimismo, de acuerdo a los registros del Proyecto Controlamar, mediante el uso de un anemómetro instalado en el edificio administrativo de ENAPU en el terminal marítimo de Talara, entre el 09 Abril y el 14 Julio de 1990, se concluye que el viento predominante promedio proviene del Sur Sur-Este (SSE) y que el viento predominante máximo proviene del Sur-Oeste (SO). Existe además una variación en la dirección del viento a lo largo del día, que en general sigue el siguiente esquema:

- De 1 a 15 horas, vientos del Sur Sur-Este (SSE).
- De 16 a 21 horas, vientos del Sur-Oeste (SO) y —
- De 22 a 24 horas, vientos del Sur (S).

En este caso, las velocidades máximas registradas alcanzan los 11,3 m/s correspondiendo a la dirección Sur Oeste (SO).

Según los promedios mensuales multianuales (Período 1984-1993) de la Estación Talara, registrados por la FAP, el viento predominante es el proveniente del Sur (S), con un rango de 4,5 a 5,6 m/s (8 a 12 nudos).

#### c) Precipitaciones

De acuerdo a los registros del SENAMHI, las precipitaciones en Talara son nulas o casi nulas, salvo casos excepcionales. El fenómeno "El Niño", en marzo de 1983, dio lugar a una precipitación extraordinaria de 164 mm, lo que ha sido considerado extremadamente excepcional. Diez años antes, en marzo de 1972, se había presentado la mayor precipitación registrada hasta la fecha, 121 mm., que excedía la máxima de 91,00 mm. registrada en abril de 1953.

Según los registros de la FAP para el período 1984-1993, la precipitación promedio diaria fue 0,0 mm.

La gran inestabilidad climática del área dentro del cual se encuentra Talara, se puede apreciar en el cuadro siguiente comparativo de precipitaciones pluviales alcanzados en Tumbes y Piura, durante 1983, a causa del Fenómeno "El Niño".

## Comparación de Precipitaciones Pluviales

Mes	Precipitación (mm)			
	Tumbes		Piura	
	1983	Normal	1983	Normal
Enero	408,0	28,5	353,9	5,6
Febrero	204,0	34,5	557,1	8,2
Marzo	514,2	57,0	426,0	17,0
Abril	429,0	42,0	453,0	4,3
Mayo	394,0	4,8	316,0	0,1
<b>Total</b>	<b>1949,2</b>	<b>166,9</b>	<b>2106,0</b>	<b>35,2</b>

Fuente: SENAMHI (1983).  
Cepeser y Región Grau

### d) Humedad

A continuación detallamos la información correspondiente a la humedad en el área de Talara.

## Humedad relativa en Talara Periodo 1983 - 1993

Humedad	SENAMHI 1983 - 1984 (%)	FAP 1984 - 1993 (%)
Máxima	85	82 (*)
Mínima	62	54 (**)

(\*) Marzo y Setiembre

(\*\*) Enero y Abril

## B. Medio Biológico

El área de estudio ubicado en la provincia de Talara, entre los grados 4° 35' a 4° 50' Latitud Sur y 81° 10' Longitud Oeste, se encuentra inmerso en dos zonas de vida: Desierto Superárido Premontano Tropical que abarca la mayor parte del Lote y Desierto Perárido Premontano tropical incluye la parte norte del mismo; según el mapa ecológico del Perú (ONER, 1976).

La zona de vida Desierta Superárido Premontano Tropical se ubica en la región longitudinal tropical del país, geográficamente se extiende a lo largo del litoral comprendiendo los llanos costeros de la costa norte y las estribaciones bajas de la vertiente Occidental Andina, entre el nivel del mar hasta los 1000 metros de altitud.

Las principales características de esta zona de vida son:

- Biotemperatura media anual máxima es de 24° C y mínima de 19.7° C.
- Promedio máximo de precipitación total por año es de 56.9 mm, el mínimo de 5.4 mm.

De acuerdo al diagrama de Holdridge el promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 16 y 32 veces la precipitación (provincia de humedad: perárido)

- La configuración topográfica varía desde suave plano hasta colinado.
- Suelos predominantes: Yermosoles

La zona de vida Desierto Perárido Premontano Tropical se localiza en la franja latitudinal tropical del país, desde el grado 4° 05' (Máncora) hasta 12° 45' Latitud Sur. Altitudinalmente esta zona de vida se sitúa desde el nivel del mar hasta los 900 m de altitud, atraviesa como una faja la parte central de la costa del departamento de Piura, acercándose hacia las porciones inferiores de las estribaciones Andinas Occidentales.

Las principales características de esta zona de vida son:

- Biotemperatura media anual máxima de 23.4° C y mínima de 20.8° C.
- Promedio máximo de precipitación total por año es de 104.2 mm, el mínimo de 73.5 mm.
- De acuerdo al Diagrama Bioclimático de Holdridge, el promedio de evapotranspiración total por año varía entre 8 y 16 veces la precipitación (provincia de humedad: perárido).
- Configuración topográfica varía desde suave ondulado hasta zonas de colinas redondeadas.
- Suelo predominante: Yermosoles.

## 1. Flora

El escenario florístico, está compuesto por relativamente pocas especies que desde el punto de vista fitogeográfico según Weberbauer (1945) y Ferreyra (1977), corresponden a las formaciones:

- Algarrobal
- Desértico y
- Gramadal

### a) Formación Algarrobal

Es una formación característica de la costa septentrional, abarca una extensión de 7 mil km<sup>2</sup> aproximadamente y se distribuye desde el grado 4° hasta el grado 8° latitud sur. La vegetación característica está constituida por un estrato arbóreo ralo

y un estrato herbáceo que reverdece durante las lluvias veraniegas que tienen lugar en los meses de Enero a Marzo.

Esta formación constituye un ecosistema terrestre peculiar que alberga a una fauna variada y con muchos endemismos con seres únicos en el mundo.

El estrato arbóreo está constituido principalmente por árboles de algarrobo *Prosopis pallida* de pequeña a mediana estatura en las zonas A y B del Lote, mientras que en la zona C, alcanza mejor desarrollo (Vichayal).

Las especies secundarias del estrato arbóreo principalmente en la parte sur oeste del lote (Zona C) están constituidos entre otras por "faique" *Acacia sp*, "palo verde" *Cercidium praecox* y "palo santo" *Bursera graveolens*.

El estrato herbáceo está constituido por especies anuales y perennes, conformados entre otras por "clavero" *Cosmos caudatus*, "borrachera" *Ipomea cornea*, "botoncillo" *Wedelia latifolia*, etc.

#### **b) Desierto**

Esta formación se localiza dentro del ámbito del algarrobal, siendo sus características más relevantes las variaciones muy marcadas de temperatura ambiental, que durante el día pasa de 32° C disminuyendo gradualmente en la noche hasta alcanzar los 14° C en la madrugada.

En el área de estudio, esta formación está bien presentada en algunas áreas de la zonas A y B del Lote.

La vegetación de esta zona es muy pobre y está tipificada por la presencia esporádica de pequeños algarrobos y un estrato herbáceo que aparece en la época lluviosa, constituido principalmente por "manito de ratón" *Aristida adscencionis* y "parachique" *Salicornia fruticosa*.

No se ha observado presencia de cactáceas columnares.

#### **c) Gramadal**

Es una comunidad herbácea conformada por especies halofíticas, situada por lo general frente al mar, en el área de estudio se encuentra de manera esporádica, estando mejor representada en a zona C del lote.

Las especies que tipifican esta formación son: grama selada *Distichlis spicata*, *sporobulus virginicus*, y plantas suculentas entre las que sobresalen: "vidrio" *Batis marítima*, "hierba perenne" *Sesuvium portulacastrum*, "hierba alacrán" *Heliotropium Krauseanum*, y "parachique" *Salicornia fruticosa*.

#### **(1) Áreas de cultivo**

En la parte sur del Lote (zona c) existen áreas con cultivo de "pan llevar" (algodón, maíz, alfalfa, camotes, hortalizas, verduras, etc.) pertenecientes a los pobladores de la Bocana del Mirador y constituye su principal actividad económica.

La presencia de pozos productivos en éstas áreas amerita un plan de manejo muy especial para evitar efectos de contaminación ambiental a nivel de supervicie y napa freática.

## 2. Fauna

La fauna del área de estudio corresponde al de los ecosistemas marino, terrestre y ribereño, los mismos que están incluidos según Brack (1987), en los reinos Neotropical Región Peruana y Región Ecozoogeográfica de la Selva Tropical del Pacífico.

### a) Fauna Marina

Caracterizada por incluir especies de mar frío así como de mar tropical por encontrarse en un ecosistema transicional.

#### (1) Pelagial Nerítico

Sus aguas son tibias, hasta los 6° latitud sur incluye el extremo sur oeste del lote III.

Peces con 57 especies, siendo las más representativas:

Merlin azul, *Makaira mazara*, merlin negro, *Makaira indica*, pez espada *Xiphias gladius* barrilete *Katsuwonus pelamis*, atún *thunus* spp.

Aves: Sobresale tijaera de mar *fregata magnificens*.

#### (2) Nerítico de transición

En esta zona se mezclan las aguas frías del nerítico de la corriente peruana y las aguas cálidas del norte (Pelagial oceánico) la riqueza del plancton es mayor.

Peces: Sobresalen Pez Sol *Mola mola*, tiburón martillo *Sphyrna zygaena*, tintorera *Prionace glauca*.

Aves: Entre otras están presentes el *camanay Sula neboxi*, gaviota de galápagos *greagarus furcatus*, albatros *Diomedea irrorata*.

Reptiles: Tortugas marinas como *Chelonia midas* y *Eretmocheylis imbricata*.

Mamíferos: Cachalote *Physeter catadon* y ballenas *Eubalaena spp* y *Balaenoptera spp* (como lugares de reproducción).

#### (3) Orillas marinas

Se caracterizarán por ser del tipo arenoso y areno-rocosa en algunas áreas.

La fauna es rica y variada estando representada principalmente de:

Peces como el babunco *doydioxodon sp*, borracho *Scartichthys gigas*, ojo de uvrá *Hemilutjanus macrophthalmos* entre otros.

Moluscos sobresalen *thais chocolata*, chanque *Concholepas concholepas* ostra *Ostrea sp*, lapa *Fisurelle crassa*.

Crustáceos: Principalmente el cangrejo carretero *Ocypode gaudichaudii*.

Aves: entre otras chuita *Phalacrocor gairmardi*, brujila *Haematopus ater*.

Mamíferos: Lobo chusco *Otaria flavescens*.

### b) Fauna Terrestre

En el área de estudio se observó la presencia de macrofauna principalmente de aves con especies propias de los algarrobales.

Además de las observaciones directas para caracterizar esta fauna se tomó como referencia las condiciones edáficas y florísticas relacionándolas luego con la fauna del bosque seco ecuatorial (Brack, 1989).

Esta fauna según su autor es de origen Amazónico y posee numerosos endemismos, destacando varias especies de mamíferos, 57 de aves, reptiles y anfibios, siendo las más representativas:

#### (1) Mamíferos

Ardilla de nuca blanca *Sciurus stramineus* (Sciuridae), especie endémica y muy abundante, *Oryzomys arenalis* (Cricetidae), *Phyllotis* spp, zorro de Sechura *Dusicyon sechurae* (Canidae) especie endémica y muy abundante, el hurón *Eira barbata* (Mustelidae), zorrino enano *Conepatus semistriatus* (Mustelidae), gato silvestre *Felis colocolo* (Felidae), muca de orejas negras *Didelphis marsupialis* (Didelphidae), vampiro *Desmodus rotundus* (Desmodidae).

#### (2) Aves

Están representadas por diversidad de especies muchas de ellas endémicas. Las más representativas son:

Perdiz *Crypturellus transiasciatus* (Tinamidae) especie endémica, pato arrocero *Sarkidiornis melanotos* (Anatidae), especies carroñeras como el gallinazo real *Sarcoramphus papa*, gallinazo común *Coragyps atratus*, gallinazo cabeza roja *Cathartes aura* (Cathartidae), chachalaca *Ortalis erythroptera* (Cracidae), la especie endémica huerequeque *Burhinus superciliaris* (Burhinidae) ave nocturna corredora y típica de los algarrobales; paloma madrugadora *Zenaida auriculata*, tortolita *Colombina cruziana* (Columbidae), lechuza de los arenales *Athene cunicularia* (Tytonidae), urraca *Cyanocorax mystacallis* (Corvidae) especie endémica, soña *Mimus logicaudatus* (Mimidae), pecho o pecho colorado *Pezitis militaris* (Icteridae), picaflores *Leucippus baeri* (Trochilidae) y otras, garza blanca *Egretta sp*, entre otros.

#### (3) Reptiles

Las especies más conspicuas son:

Pacaso *Iguana iguana*, lagartija *Tropidurus thoracicus talarae* en los arenales con vegetación, *Tropidurus occipitalis* en el bosque seco (Iguanidae).

En las zonas desérticas con vegetación aislada se encuentra la salamanquesa o saltojo *Phyllodactylus inaequalis* (Geokkonidae), la serpiente de coral o coralillo *Micrurus mertensi* (Elapidae), la serpiente venenosa macanche *Bothrops barnetti* (Viperidae).

#### (4) Anfibios

Representados por el sapo común *Bufo spinulosus* y el sapo gigante *Bufo marinus*.

Asimismo, hay presencia variada de invertebrados (abejas, avispas, zancudas, mariposas, etc.).

### C. Relaciones Ecológicas

En este ecosistema las interrelaciones ecológicas de la fauna han sido muy poco investigadas.

De acuerdo a la variación estacional de la vegetación se tiene que durante la época de lluvias (diciembre a marzo) el bosque seco reverdece y alberga a una gran concentración de fauna y migración de especies que vienen desde el Bosque Tropical del Pacífico.

Durante la época seca (abril-noviembre), la fauna propia del bosque seco, se adapta a condiciones extremas como la escasez de agua, falta de pastos verde, el calor, etc.

Esta armoniosa relación de interdependencia de flora y fauna se ve seriamente afectada, cuando los bosques son intervenidos, así tenemos que los grandes bosques primarios de la costa han desaparecido, quedando solo remanentes en lugares donde no hay influencia humana. Consecuentemente se han exterminado algunas especies de la fauna silvestre que estos bosques albergaban tal es el caso de pumas, tigrillos, venados, perezosos, la pava aliblanca, etc.

Por esta razón a fin de proteger y salvaguardar la biodiversidad existente de este ecosistema, se recomienda:

- Reforestar las áreas intervenidas libres con especies nativas de preferencia el algarrobo *Prosopis pallida*, lo que conllevará consecuentemente al regreso de la fauna silvestre.
- Coordinar para el establecimiento de reservas naturales (viveros naturales) en las áreas boscosas que aún quedan en el área de influencia del Proyecto con la finalidad de que ésta sirvan como bancos de germoplasma, debiendo ser al mismo tiempo la base para la generación natural del bosque intervenido.

## **D. Áreas Naturales Protegidas**

Un tanto alejadas del área de estudio, hacia el Nor Este, se encuentra el Parque Nacional Cerros de Amotape, cuya extensión es de 91.300 hectáreas, creado en 1975 y cuyo objetivo es conservar áreas naturales de los bosques secos del Nor Oeste. Así mismo se tiene el Coto de Caza El Angolo.

La UNESCO ha declarado en 1977 la Reserva de Biosfera del Nor Oeste, instancia internacional de conservación ecológica, conformada por las dos áreas protegidas antes mencionadas, más el Bosque Nacional de Tumbes, la que hace una superficie total de protección de 226.300 hectáreas. Las otras Reservas de Biosfera, reconocidas para el Perú por UNESCO son: Huascarán y Manú.

## **E. Área Ambientalmente Crítica**

El área de estudio, se encuentra localiza en el Área Ambiental crítica 2, Valles Chira-Piura, determinado en el Informe Nacional para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizado en Junio de 1992, en Río de Janeiro. En esta área se presenta lo siguiente:

## Características de las Áreas Ambientalmente Críticas

Procesos	Efectos Ambientales y Tendencias
Fenómeno "El Niño" (Pluviosidad, inundaciones, erosión, salinización de suelos, deforestación, contaminación petrolera). Urbanización acelerada.	Desastres naturales (destrucción de infraestructura, pérdida de bosques, sedimentación de reservorios, etc.) Baja calidad de vida. Costos de rehabilitación muy alto.

Asimismo, el informe considera al Bosque seco del Noroeste como un ecosistema crítico.

### F. Medio Socio-Económico.

#### 1. Entorno Geográfico

El Lote III es parte integrante de la denominada Cuenca Talara y tiene una extensión aproximada de 35.693 hectáreas. Abarca la parte sur de los distritos de Negritos y Pariñas y el sector norte del Distrito de Vichayal.

Está políticamente ubicada en la Provincia de Talara, dentro del Departamento de Piura, Región Grau.

Los principales pueblos ubicados dentro del Lote que nos ocupa son:

#### La Bocana del Mirador

Los rasgos fundamentales son los siguientes:

- a) Habitado por 9 familias, con promedio de 8 hijos por familia, presencia femenina mayoritaria.
- b) Existe una escuela de educación inicial con 32 alumnos de asistencia regular
- c) La actividad económica principal es la agricultura. Siembra de maíz, camote, algodón, verduras, etc. Utilizan el agua proveniente del río Chira para sus regadíos.
- d) La segunda actividad en importancia es, es la pesca artesanal, su respectiva comercialización insitu.
- e) Existen alrededor de 15 pozos dentro de las áreas de cultivo, con evidentes efectos de contaminación.
- f) Los pobladores no mantienen ninguna relación laboral con la empresa petrolera.
- g) Los pobladores gozan del "Programa del vaso de leche".
- h) No tienen servicios básicos de luz desagüe ni agua potable.
- i) Los pobladores son continuamente afectados por la gripe
- j) Existe una posta médica y para casos delicados viajan a la ciudad de Talara.
- k) Existen campañas de vacunación contra la Polio y el Sarampión.

### **San Luis (Anexo del Distrito Vichayal)**

Se han apreciado las siguientes características:

- a) Posee una densidad poblacional de aproximadamente 60 familias
- b) Es un pueblo dedicado exclusivamente a la agricultura, siembran productos "pan llevar" (maíz, algodón, camote, hortalizas, etc.).
- c) Carecen de servicios básicos de agua potable, desagüe y electrificación.
- d) Consumen el agua directamente del río Chira.
- e) Existe una escuela de nivel primaria, con una asistencia normal de 60 alumnos.
- f) El pueblo carece de posta médica.
- g) Los pobladores no mantienen ningún tipo de relación con la empresa petrolera.
- h) Los agricultores comercializan sus productos en Sullana y Talara.

### **Miramar**

Se han apreciado las siguientes características:

- Posee una densidad poblacional de aproximadamente 300 familias
- Las actividades de sus pobladores se circunscriben netamente a la agricultura
- Carecen de servicios básicos de agua potable, luz y desagüe.

### **Vichayal**

- Posee una densidad poblacional de aproximadamente 380 familias
- Existe una posta médica con los mínimos medicamentos y servicios. Existen campañas de vacunación contra el paludismo y polio.
- Existen cuatro centros educativos

Existen dos zonas geográficas bien diferenciadas, aproximadamente el 90 % lo constituye el desierto árido y un 10 % involucra la parte norte de una amplia zona agrícola, correspondiente al valle del río Chira.

En la zona desértica (A y B), predominan las formas de lomas y de pendientes bajas y onduladas, con drenaje poco profundo; hay una fuerte erosión eólica, el principal accidente geográfico lo constituye la quebrada Ancha que discurre de Este a Oeste durante el tiempo de lluvias, el resto del año permanece seca.

Sin embargo, es importante considerar el potencial forestal natural (bosques de Algarrobo) especie en extinción, las cuales protegen la capa superficial, representan un recurso natural para el pastoreo y significan ingresos para una pequeña población pastoril.

Las precipitaciones, factor importante para una geografía económica y productiva son muy escasas, al igual que la calidad de suelos para labores agrícolas. Suelos arcillosos, de poca fertilidad, son impermeables y dificultan actividades agrícolas que podrían ser alternativas vitales para la subsistencia de las pequeñas concentraciones humanas en la zona.

Geográficamente la zona C, es una pequeña parte de una amplia extensión de cultivo (Valle del Chira), donde predomina la actividad agrícola (parte de Vichayal,

Miramar, San Luis y La Isla) y en menor escala la Pesca Artesanal (Caleta La Bocana).

El Lote III, geográficamente está dentro del ámbito afectado por el fenómeno "El Niño-Oscilación sureña", que se manifiesta esporádicamente con lluvias torrenciales, inundaciones y desastres geográficos y humanos.

## **2. Entorno Social**

El ámbito del Lote III se extiende socio-geográficamente entre los Distritos de Negritos, Pariñas y Vichayal.

La parte sur del Lote III, perteneciente al Distrito de Vichayal tiene una clara orientación hacia actividades socioeconómicas agrícolas y de pesca artesanal.

En general el Lote III (excepto la parte sur), prácticamente no tiene actividades económicas importantes fuera de la actividad petrolera.

Para los propósitos del PAMA, se concluye que las actividades de hidrocarburos del Lote III, en el aspecto social podrían afectar principalmente, de no tomarse las precauciones necesarias, las actividades agrícolas que se realizan sólo en el extremo sur del Lote, a un aproximado de 600 personas.

De otro lado se prevé que el desarrollo del Lote beneficiaría en forma directa el entorno socioeconómico de aproximadamente 500 personas e indirectamente a toda la actividad conexas.

## **3. Entorno Económico**

Infortunadamente, los resultados del Censo de 1993, no presentan información distrital sobre la composición de la Población Económicamente Activa (PEA) por Rama de actividad o Categoría Ocupacional.

La base de datos censal presenta a la Población Económicamente Activa (PEA) de 6 años o más por condición de la actividad. La PEA de la zona representa el 69,0% de la población total provincial. Ver Anexo C.

La única información sobre la "PEA" que se presenta a nivel distrital es la PEA de 6 años y mas por condición de actividad". Además, como sucede en el resto de distritos, salvo en lo referente a población, no se puede distinguir entre niveles urbano y rural a nivel distrital. Esta información nos muestra que la PEA de la zona representa el 31 % de la población total y el 36 % de la población de 6 años y más.

Respecto a la Población Económicamente No Activa (PENA), se estima una alta proporción de estudiantes que trabajan. Las mujeres y los menores de edad se desempeñan en labores de apoyo a la agricultura y la pesca; así como al suministro de agua y leña para el consumo doméstico.

No es posible precisar cuál es la importancia cuantitativa de la actividad del petróleo en la PEA de la zona de estudio. Se puede precisar sin embargo, que la participación laboral directa que genera el Lote III en esta comunidad no es sustancial respecto a las actividades de cultivo y pesca de los pobladores de la zona, dado que estas actividades tradicionales son muy antiguas en la zona y anteriores a la actividad petrolera.

A nivel de provincia, Talara cuenta con un potencial de 83 hectáreas de vocación agrícola y con 81 has cultivadas bajo riego. Estas están repartidas entre 129

familias o unidades agropecuarias, las cuales tienen un promedio predial de 0,9 has/unidad.

Otra actividad importante es la pesca, ocupa a un aproximado de 120 personas registradas oficialmente, con un número de embarcaciones artesanales de 40 (que incluye a los informales). La pesca es una actividad tradicional de tipo artesanal y donde el producto es para consumo en fresco mayormente. Casi no se registran empresas industriales de transformación de pescado. No existe muelle y se desembarca en la playa. El transporte de productos del mar se realiza en camiones isotérmicos hacia los centros de consumo, es una actividad de alta rentabilidad.

En estadísticas pesqueras, la provincia de Talara ha participado con un 37% del desembarco (1993) de pescado fresco.

#### **4. Entorno de Salud**

Según el Mapa de Salud (FONCODES 1994), la provincia de Talara cuenta con un promedio de 2,7 camas hospitalarias por cada 1000 habitantes. Existen 2 Hospitales, 3 Centros de Salud y 4 Postas Médicas.

El Distrito de Vichayal, cuenta con una Posta médica atendida por un médico, dos enfermeras y personal auxiliar; a esta Posta recurren los pobladores de las zonas aledañas. Para casos de mayor gravedad trasladan a sus pacientes a la ciudad de Talara donde disponen de los servicios del Instituto Peruano de Seguridad Social que posee un hospital de importancia; además existen el Policlínico y Clínicas privadas.

Las principales causas de morbilidad son de tipo respiratorias en invierno y gastrointestinales en verano. La epidemia de El Cólera se encuentra en estado estacionario.

#### **5. Entorno de Educación**

En general, la Provincia de Talara tiene estándares educativos altos, aun en términos nacionales tal como indica el Censo de 1993, la población de 6 años y más, que no alcanzó ningún nivel educativo representa el 5 %. Debemos mencionar que en la provincia no existe universidad, solamente dispone de un centro tecnológico. Los centros de educación superior mas cercanos se encuentran en la ciudad de Piura, aproximadamente a 150 km. al sur.

A nivel distrital, el Distrito de Vichayal cuenta con centros educativos de nivel inicial, primario y secundario.

## **V. Descripción de la Actividad Empresarial**

### **A. Ubicación de las instalaciones**

El Lote III de la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas S.A. que opera bajo contrato de Licencia con Perúpetro S.A., tiene una extensión de 35.693 ha, está ubicado en la costa Noroeste del Perú, en la provincia de Talara, Departamento de Piura

### **B. Propósito y fines**

El Lote III es una unidad operativa que tiene como objetivo explotar hidrocarburos que son empleados para producir combustibles y productos derivados para abastecer la demanda interna.

El Contrato de Licencia de Perúpetro S.A. y la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas, se firmó el 18 de Diciembre de 1995, considera las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en el área de contrato.

La operación de hidrocarburos incluye entre otros, el mantenimiento de pozos, equipos, tuberías, sistemas de transporte y almacenamiento, medición de los hidrocarburos producidos y todo tipo de operaciones auxiliares para la explotación racional de hidrocarburos del Lote III.

### **C. Magnitud de la Operación**

En el Lote III existen aproximadamente 456 pozos perforados, de los cuales 302 son productores (35 activos y 267 cerrados temporalmente) y 154 abandonados. La producción promedia diaria total es de 150 barriles de petróleo, 1,4 barriles de agua y 0,14 millones de pies cúbicos de gas.

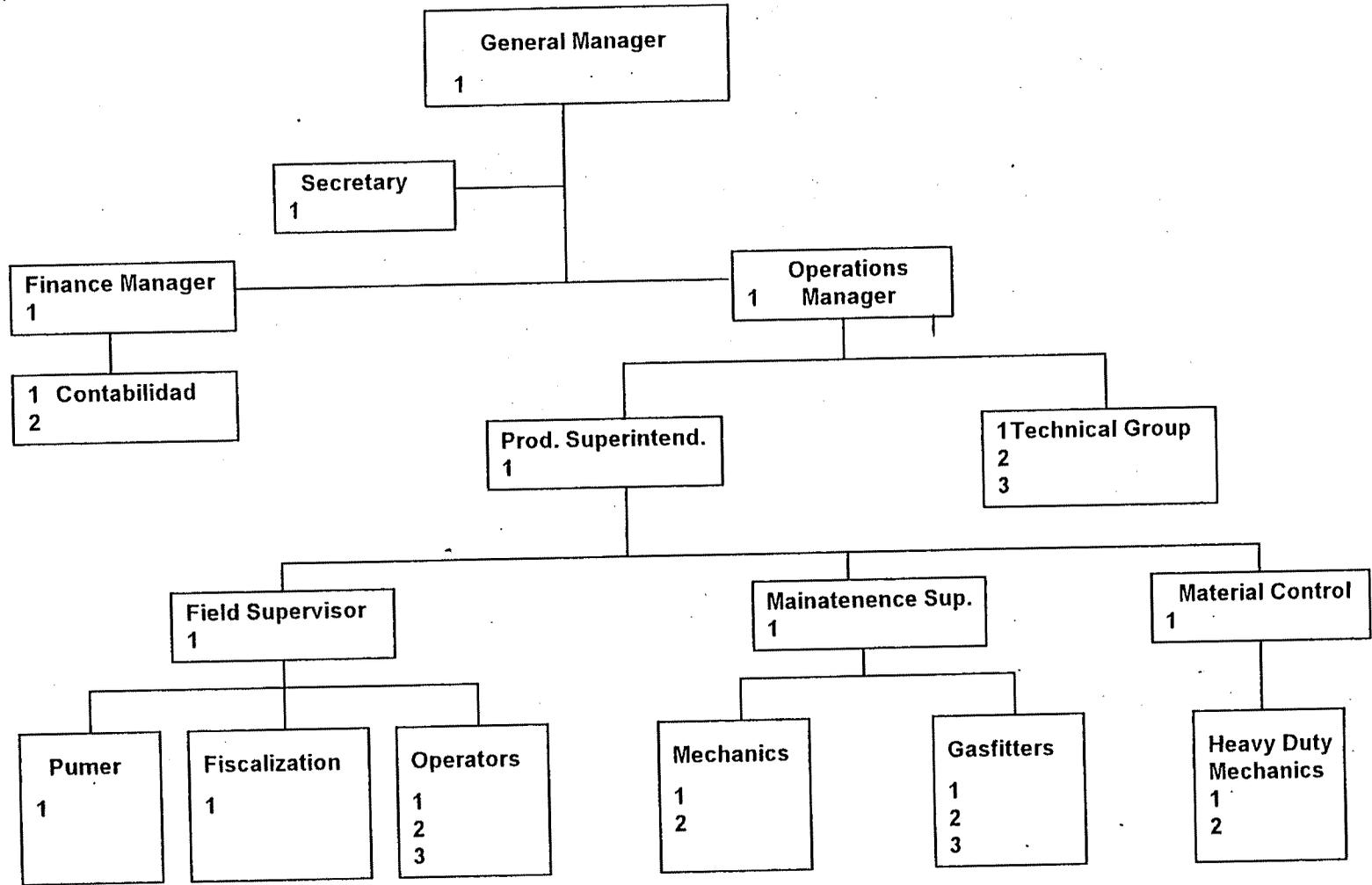
El proceso de transferencia y transporte del petróleo producido se realiza mediante Cisternas que recolectan el petróleo de los tanques ubicados en la cercanía de los pozos activos, y lo transportan a la batería 202 - Portachuelo. Desde este punto se bombea a la Estación 59 - Overales (Punto de Fiscalización) a través del Oleoducto de 4 pulgadas.

La capacidad operativa actual de almacenamiento en la Estación 59 es de 8.105,05 barriles y en la baterías 202 y 203 - Portachuelo es de 4.500 barriles.

Los mapas muestran los oleoductos, instalaciones y carreteras principales ubicados en el Lote III.

Para la ejecución actual de las operaciones de explotación, la Cía. Mercantile Perú dispone de un personal propio de 28 personas. Asimismo, contrata los servicios de pozos, suabeo y reacondicionamientos, equipos de movimiento de tierra, mantenimiento y construcción, vigilancia privada, etc.

### Mercantile Perú Oil & Gas S.A. Organization Chart



*[Signature]*  
Eduardo Tomás Martínez Gonzales  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829

La administración del Lote III se hace a través de dos (2) Unidades Operativas de los distritos de Lagunitos y Portachuelo. La Unidad Lagunitos es un área geográfica que comprenden 199 pozos activos, y la Unidad Portachuelo involucra 257 pozos activos, cuatro (4) baterías y una (1) Planta eléctrica y otras instalaciones complementarias de producción.

El soporte técnico y administrativo se realiza a través de unidades de Ingeniería, Contabilidad, Logística, Seguridad, Mantenimiento Mecánico de equipos de superficie y de subsuelo.

En el siguiente diagrama se muestra la Organización Actual del Lote III.

## **E. Actividad Petrolera en la zona de la Cuenca Talara**

Las operaciones de producción de hidrocarburos en la Cuenca Talara comenzaron en el siglo pasado, 4 años después de la perforación del primer pozo petrolífero en Norteamérica.

Las áreas que constituyen actualmente el Lote III, fueron operadas por la International Petroleum Company, de capitales norteamericanos.

En 1968, con motivo de la nacionalización del íntegro de las operaciones petroleras terrestres del Noroeste del Perú, se creó el Complejo Industrial de Talara C.I.T. y luego en 1969, la empresa estatal Petróleos del Perú S.A.

El 5 de Marzo de 1993, la empresa estatal PETROPERÚ S.A. firmó contrato con la Cía. PROPETSA - VISISA, como resultado de un proceso de Licitación Pública.

El 18 de Diciembre de 1995, se firmó el contrato entre PERÚPETRO S.A. y Mercantile Perú Oil and Gas.

## **F. Instalaciones y Proceso Productivo**

Las instalaciones de campo se encuentran deterioradas e inoperables muchas de ellas habiendo la necesidad de renovación tecnológica.

Hubieron etapas en la vida de explotación del Lote III en que a la empresa operadora Petroperú S.A., no le fue posible implementar algunas renovaciones tecnológicas de equipo o programas de mantenimiento preventivo/predictivo, debido a las limitaciones económicas o políticas de austeridad; las que sumadas al período de mínima operatividad (1992 - 1995) por parte de la Cía. Provisa, contribuyeron a que actualmente las instalaciones de producción sean reemplazadas y requieran de mayor inversión para la adquisición de nuevos equipos, rediseño, reubicación o reconstrucción de los existentes; a fin de adecuarse a las tecnologías actuales que permitan cumplir con las exigencias de la normativa vigente. (Ver Anexo D - Instalación Típica de una Batería) y la ejecución de los planes de Exploración - Explotación de la Cía. Mercantile Perú Oil and Gas, previstas para el Lote III.

El petróleo producido (petróleo y agua emulsionada) son enviados mediante camiones cisterna a los tanques de la batería 202 - Portachuelo desde la cual se bombea por oleoducto de 4 pulg. hasta la Estación 59 - Overales. El resto de las baterías están inoperativas debido a su mal estado de conservación.

El agua de producción de los tanques de almacenamiento de la batería 202 - Portachuelo, se drena directamente a la superficie sin tratamiento previo.

Debido a lo extenso de los sistemas de recolección de petróleo y a la mala condición operativa de los oleoductos, existe el riesgo de falla o fugas del sistemas por problemas de corrosión.

El sistema de recolección y transporte del gas producido (gasoductos), está fuera de servicio Actualmente la producción promedio de gas es de 0,14 MM pcd. que se utilizan como combustible en los motores de las unidades de bombeo en actividad.

Existe un acueducto de 8 pulgadas x 20 Km, que va desde la Planta de Agua Potable Portachuelo hasta la población de Talara. Todo este sistema de agua potable está fuera de servicio, en proceso de demolición como resultado de la puesta en venta por parte de SEDAPIURA, propietaria de esta instalación.

El área de operación dispone además de una Planta Eléctrica, perteneciente a la Cía. Mercantile Perú, que se encuentra fuera de servicio debido a la obsolescencia de sus equipos y la falta de gas combustible. Esta planta, en épocas de operación suministraba energía a los motores eléctricos de algunas unidades de bombeo mecánico de la zona de Portachuelo.

El sistema de carretera principal y accesos a las instalaciones de producción, se encuentra en estado bueno a regular.

El Lote III comprende las siguientes Instalaciones: Baterías de producción, Oleoductos y Gasoductos.

## 1. Baterías de Producción

Las Baterías son unidades operativas que tienen como función recibir, tratar, separar, almacenar y transferir los hidrocarburos producidos por los pozos hasta los puntos de fiscalización.

El gas natural producido es utilizado como combustible para los motores de las unidades de bombeo y el resto es venteadado a la atmósfera.

Las Baterías de producción son cuatro:

Bateria	Distrito	Yacimiento.	Tipo de Crudo
202	Portachuelo	Portachuelo Este.	HCT
203	Portachuelo	Portachuelo Este.	HCT
206	Portachuelo	Portachuelo Este.	HCT
207	Mirador	Mirador.	HCT

Las 4 baterías están inoperativas y la mayoría obsoletas, sólo algunos tanques y la bomba de transferencia de la batería 202-Portachuelo se usan para la recepción y bombeo del petróleo hacia la Est. 59-Overales.

## 2. Oleoductos y Lineas de flujo

Para la transferencia del crudo desde las baterías hasta el Punto de Fiscalización, se cuenta con los oleoductos siguientes:

- Oleoducto de 4 pulgadas de diámetro y 29 km. de longitud, desde la batería 202-Portachuelo Este hasta la Estación 59-Overales, el cual se encuentra en deficiente estado de conservación y es el único que está operativo con las consiguientes limitaciones de operación.
- El Oleoducto secundario de 3 y 2 pulgadas de diámetro, desde las baterías 203 a 202 se encuentran inoperativo.
- Lineas de flujo de 2 pulgadas, desde cada pozo con unidad de bombeo mecánico hasta su respectiva batería. Actualmente, este sistema de líneas de flujo se encuentra inoperativo debido al deterioro por efectos de erosión-corrosión y falta de mantenimiento.
- Excepto 8 pozos conectados a un pozo de 2 combustibles para motores de las unidades de bombeo, no existen otras líneas de flujo de gas combustible.

## 3. Estado de Pozos

El estado actual de pozos es el siguiente:

Yacimiento	Pozos			Total
	Productores	No Productores	Abandonados	
Mirador	8	25	9	42
Portachuelo	21	113	39	173
Portch. Oeste	6	26	10	42
La Brea	0	90	67	157
Boca	0	7	14	21
Nuto	0	3	4	7
Lagunitos	0	3	4	7
Miscelánea	0	0	7	7
<b>Totales</b>	<b>35</b>	<b>267</b>	<b>154</b>	<b>456</b>

La distribución de producción diaria por yacimientos del mes de Diciembre de 1995, es la siguiente:

Yacimiento	Petróleo, bpd.	API.	Agua, bpd.	Gas, Mpcd.
Mirador	53,6	37,9	0,1	95,16
Portachuelo	57,8	35,1	1,0	25,16
Portach. Oeste	38,6	33,7	0,3	20,16
<b>Total</b>	<b>150,0</b>		<b>1,4</b>	<b>140,48</b>

#### 4. Características de los fluidos producidos

##### a Petróleo crudo

- Parafínico nafténico
- API 33,7 - 37,9
- BSW 0,02 %
- Salinidad 10 lb/1000bl.

##### b Gas natural

Corresponde a gas asociado el cual es producido con el petróleo proveniente de los pozos. Su composición típica es como se indica a continuación:

Componentes	%
Metano	78 - 95
Etano	2,3
Propano	0,9
Otros	1,1

##### c Agua de formación

Agua salada producida junto con los hidrocarburos; tiene una concentración típica de cloruros entre 12.000 a 18.000 ppm

#### G. Focos de emisión de efluentes

En el Lote III se han identificado principalmente los focos de emisión siguientes:

1. Baterías de Producción.
2. Estaciones de Bombeo.
3. Patio de Tanques de Fiscalización.
4. Puntos de descarga de agua de producción en el suelo.
5. Equipos de Servicio de Pozos en operación.
6. Pozos con fugas de hidrocarburos en los cabezales.
7. Fugas en tuberías de producción.

## VI. Impactos y Excepciones

### A. Criterios de Evaluación y Priorización

Para la evaluación de los impactos ambientales se han tomado en cuenta los criterios siguientes:

1. Magnitud.
2. Extensión.
3. Duración.
4. Efecto.

Para efectos del estudio, se ha elaborado una escala de gravedad de impactos, la cual se indica a continuación:

Impacto	Gravedad
Leve	1
Moderado	2
Grave	3
Muy Grave	4
Catastrófico	5

### B. Estándares de emisión de efluentes

#### 1. Efluentes Gaseosos

No existen estándares oficiales para el control de contaminantes en efluentes gaseosos. Actualmente el MEM se encuentra elaborando los estándares nacionales para los efluentes gaseosos.

#### 2. Efluentes Líquidos

No existen estándares oficiales para el control de contaminantes de efluentes líquidos. Actualmente el MEM se encuentra elaborando los estándares nacionales para los efluentes líquidos.

### C. Programa de Monitoreo

El Lote III no cuenta con un programa de monitoreo de efluentes líquidos, emisiones gaseosas ni cuerpos receptores.

### D. Estándares Ambientales

#### 1. Estándares Vigentes

Actualmente los estándares nacionales disponibles, que norman el contenido de contaminantes en los cuerpos receptores son los siguientes:

**a) Cuerpo receptor Aire**

Las concentraciones máximas aceptables de contaminantes en el aire, están incluidas en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, D.S.046-93-EM, Tabla N° 2.

**Contaminantes en el Aire  
Concentración máxima aceptable  
(D.S. - 046 - 93 - EM)**

Parámetro	Límites Recomendados
<b>Contaminantes Convencionales</b>	
• Partículas, promedio 24h	120 ug/m <sup>3</sup>
• Monóxido de carbono, promedio 1h/ 8h	35 mg/m <sup>3</sup> 15mg/m <sup>3</sup>
<b>Gases Ácidos</b>	
• Ácido sulfídrico (H <sub>2</sub> S), promedio 1h	30 ug/m <sup>3</sup>
• Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), promedio 24h	300 ug/m <sup>3</sup>
• Óxidos de Nitrógeno (NOx), promedio 24h	200 ug/m <sup>3</sup>
<b>Compuestos Orgánicos</b>	
• Hidrocarburos, promedio 24h	15000 ug/m <sup>3</sup>

**b) Cuerpo receptor Agua de mar**

De acuerdo a la Ley General de Aguas, las aguas del mar frente al Lote III no han sido clasificadas, por lo que se propone que la calidad de estas aguas se clasifique como Clase VI : Aguas de Zonas de Preservación de Fauna Acuática y Pesca Recreativa y Comercial.

En la tabla a continuación, se detallan los estándares nacionales vigentes de calidad ambiental para aguas marinas de Clase VI, contenidos en el DS 007-83-SA del 11-03-83, para cada uno de los elementos polucionantes sujetos a control.

## Estándares Nacionales

Polucionantes En el Cuerpo Receptor:	Dispositivo Legal.	Límite Permisible En el Cuerpo Receptor
<b>Agua Marítima</b>		
pH	No hay	No hay
Conductividad	No hay	No hay
Tot. Sól. Disueltos	No hay	No hay
Aceites y grasas	DS 007-83-SA	No citado
Cloruros	DS 046-93-EM	Excepto en mar
Cadmio	DS 007-83-SA	4 mg/m <sup>3</sup>
Bario	No hay	No citado
Cromo	DS 007-83-SA	50 mg/m <sup>3</sup>
Mercurio	DS 007-83-SA	0,2 mg/m <sup>3</sup>
Plomo	DS 007-83-SA	30 mg/m <sup>3</sup>
D.B.O.	DS 007-83-SA	10 mg/l
Oxígeno Disuelto	DS 007-83-SA	4 mg/l
Fósforo	No hay	No citado
Coliformes Totales	DS 007-83-SA	20.000 NMP/100ml

Del análisis de las tablas anteriores se puede concluir principalmente lo siguiente:

1. Los actuales dispositivos de ley para los estándares de calidad de agua, contemplan niveles de contaminación sólo en los cuerpos receptores, mas no en los emisores o efluentes, los que se definirán luego de realizado el Programa de Monitoreo.
2. El programa de monitoreo de emisiones gaseosas requerido por el D.S. 046-93-EM (Tabla 4), permitirá obtener información confiable para la elaboración de estándares de emisión de contaminantes, definir la magnitud de su presencia y/o establecer medidas de control y restauración.

### **E. Impactos Ambientales y Excepciones a la norma**

Durante la etapa de recorrido del área de operación y recolección de información, se identificaron las fuentes actuales y potenciales de contaminación, así como los impactos ambientales que éstas ocasionan.

#### **1. Focos contaminantes por Efluentes líquidos**

- a. La batería 202-Portachuelo, drena el agua de producción de los tanques directamente al cuerpo receptor (superficie) sin ningún tratamiento.
- b. Las baterías 203, 206 y 207, actualmente se encuentran fuera de servicio sin embargo se observan áreas contaminadas por el drenaje del agua de producción vertida durante el tiempo que estuvieron operando.

- c. El tanque de fiscalización 3M2 de la Est. 59, drena el agua de producción directamente a la superficie del suelo.
- d. Las plataformas de casi la totalidad de los pozos productores, presentan áreas contaminadas con impregnaciones de petróleo y agua de producción.
- e. Las plataformas de los pozos temporalmente abandonados, están contaminadas con petróleo, debido a la surgencia intermitente del pozo por efecto de la acumulación de energía combinada con una inadecuada modalidad de cierre del pozo.
- f. El Oleoducto Batería 202 - Est. 59, constituye un foco potencial de contaminación por petróleo, debido a su mal estado de conservación y falta de mantenimiento.
- g. Potencialmente, contaminación por derrames originados durante las operaciones de transporte de petróleo mediante camiones cisternas.

## 2. Focos contaminantes por emisiones gaseosas

- a) Pozos con fugas de gas asociado debido al mal estado de los empaques del cabezal y/o válvula de forros abierta.
- b. Pozos con producción por desfogue, están liberando el gas asociado a la atmósfera.
- c. Emisiones fugitivas provenientes de los tanques de baterías, debido al mal estado de conservación y falta de mantenimiento.

## 3. Residuos Sólidos

- a. Generación de **Borras** por la sedimentación de sólidos en el fondo de los tanques y separadores. Estas borras deberán ser retiradas cuando se efectúe el mantenimiento de estos equipos.
- b. La Tierra impregnada de petróleo debido a los desfogues de pozos productores y a los trabajos de servicio de pozos. Asimismo, en la Est. 59-Overales se observa una gran extensión de terreno afectado por los residuos de petróleo del agua de producción drenada durante la vida productiva de los yacimientos aledaños.
- c. La Basura industrial (chatarra) conformada de restos metálicos de equipos, instalaciones y ductos en desuso.
- d. Potencialmente se genera Basura doméstica por parte del personal durante las actividades de desarrollo del Lote.

## 4. Obsolescencia de equipos

Los equipos e instalaciones del Lote III son antiguos, la carencia de repuestos, el severo efecto de erosión-corrosión ocasionado por la acción eólica del ambiente y la falta de mantenimiento, ha generado que actualmente casi la totalidad de las instalaciones de producción, se encuentren fuera de servicio.

F. Resumen de Excepciones a la Norma e Impactos

## Excepciones a la Norma e Impactos Ambientales

### Baterías - Sub-Estación - Manifold de Campo.

Referencia	Situación	Excepción	Impacto	Efecto	Gravedad
D.S. 046-93-EM Art. 21° b Desechos sólidos	En toda el área de operación se observa restos de tuberías, tanques de almacenamiento y otros equipos en desuso.  Las plataformas de pozos y baterías están contaminadas con tierra impregnada de petróleo, debido a las operaciones de producción, servicio de pozos, almacenamiento y tratamiento de crudo realizadas hasta la fecha.	Los desechos sólidos inorgánicos deberán ser colectados en lugares apropiados para su reciclaje o disposición final en rellenos industriales.	Condición insegura de trabajo y posible contaminación generada por presencia de materiales de largo proceso de degradación.	Físico	1
D.S. 046-93-EM Art. 23° Plan de Contingencias	Actualmente el Lote III no cuenta con el correspondiente Plan de Contingencias contra derrames de petróleo y Emergencias.	No se dispone del correspondiente Plan de Contingencia.  Debe elaborarse dicho Plan lo antes posible	Limitaciones para atender emergencias.	Físico Biológico Humano	3
D.S. 046-93-EM Art. 24° b, c D.S. 052-93-EM Art. 39° b, c y f Muros de Contención	Los Tanques de almacenamiento de las Baterías y Estación de Fiscalización 59-Overales, no cuentan con sistemas de protección contra derrames.	Los tanques no cuentan con muros de contención o sistemas de encauzamiento.	Riesgo de propagación en casos de incendio y/o derrames de petróleo.	Físico Biológico Humano	2

Elmer Tomás Martínez González

Ing. Geólogo  
CIP. 30829

Referencia	Situación	Excepción	Impacto	Efecto	Gravedad
D.S. 046-93-EM Art. 24° f Conexión a Tierra	Todas las instalaciones carecen de instalaciones a tierra.	Los tanques, motores, equipos eléctricos y demás instalaciones, carecen de conexiones a tierra.	Riesgo de incendio o siniestro.	Humano	2
D.S. 046-93-EM Art. 24° h Programa de Mantenimiento	Las instalaciones de producción (tanques, ductos, instrumentos, etc.) carecen de mantenimiento. Muestran deterioro por erosión y corrosión.	Las instalaciones o equipos deberán ser sometidos a programas regulares de mantenimiento.	Dificultad para la operación, riesgo de accidentes, incendios y derrames.	Físico Biológico Humano	3
D.S. 046-93-EM Art. 25° D.S. 055-93-EM Art. 211° Control y registro de emisiones	Las instalaciones no cuentan con un control y registro de emisiones gaseosas, efluentes líquidos y fangos. Casi la totalidad de las instalaciones se encuentran inoperativas; sólo la batería 202-Portachuelo opera como punto de recolección y bombeo.	Las instalaciones de producción deberán contar con un control y registro de sus emisiones líquidas, gaseosas y fangos, con el propósito de: a. Cuantificación del caudal de emisiones. b. Determinación de contaminantes indicados en las tablas 3 y 4 del D.S. 046.	Contaminación del medio ambiente.	Biológico Humano	2
D.S. 046-93-EM Art. 42° d D.S. 055-93-EM Art. 254° Tratamiento de agua de producción	El agua de producción de baterías y pozos, descarga directamente al suelo (cuerpo receptor). En la Estación 59-Overales (Punto de fiscalización), el drenaje de los tanques se dispone directamente a superficie, lo que ha ocasionado deterioro por contaminación con residuos de petróleo sobre una extensión considerable.	Los efluentes líquidos no son tratados antes de su descarga al suelo.	Contaminación del suelo.	Físico Biológico Humano	3

  
 Jorge Martínez González  
 I.T. Geólogo  
 CIP. 20029

Referencia	Situación	Excepción	Impacto	Efecto	Gravedad
D.S. 046-93-EM Art.43°  D.S. 055-93-EM Art. 219°  Quemado de gases	Las Baterías de producción no cuentan con quemadores de gases.	Las Baterías de producción carecen de quemador de gas.	Riesgo de contaminación del aire.	Biológico Humano	2
D.S. 055-93-EM Art. 211, 212, 213.°  Diseño de Baterías	Las Baterías de producción tienen inoperativos los sistemas de separación, medición de fluidos, elementos de control de presión y válvulas de seguridad; debido a la falta de mantenimiento y los efectos de erosión-corrosión.	Las Baterías de producción no tienen operativos los sistemas de separación, medición y control y válvulas de seguridad.	Riesgo de incendio y contaminación del medio ambiente.	Biológico Humano	2

## Ductos

D.S. 046-93-EM Art. 24° h  Programa de Mantenimiento	El oleoducto Bat.202-Est. 59 Overales, presenta deterioro por corrosión debido a falta de protección anticorrosiva y de mantenimiento.	Los ductos, equipos, instalaciones y accesorios no son sometidos a programas regulares de mantenimiento.	Riesgo de accidentes, incendios y derrames.	Físico Biológico Humano	2
	Existen pozos con fugas de crudo y gas por mal estado de los empaques de cabezales.	Los ductos, equipos, instalaciones y accesorios no son sometidos a programas regulares de mantenimiento.	Contaminación del suelo en plataformas por continuos derrames o fugas de crudo.  Riesgo de accidentes, incendios y derrames.	Físico Biológico Humano	3
D.S. 046-93-EM Art. 46c  Tendido de ductos en quebradas	El oleoducto Bat.202-Est. 59 Overales, que cruza el cauce de la quebrada Ancha, no cuenta con válvulas de bloqueo para casos de rotura.	Los ductos carecen de válvulas de bloqueo para minimizar los derrames en caso de fugas o roturas de tuberías.	Riesgo de derrame de petróleo o siniestros por rotura de oleoductos.	Físico Biológico Humano	3

  
 Ing. Geólogo  
 C.P. 20820

Referencia	Situación	Excepción	Impacto	Efecto	Gravedad
------------	-----------	-----------	---------	--------	----------

### Aspecto Socio-Económico y Cultural

Escala local	El extremo sur del Lote III, involucra una porción del área agrícola de la zona de Mirador. El desarrollo petrolero de esta zona requiere considerar ciertas medidas preventivas para evitar posibles impactos negativos a los pobladores. Asimismo, existe una zona de pesca artesanal cercana a la desembocadura del río Chira que difícilmente podría ser afectada si es que no toma las medidas preventivas.	Posible Impacto directo socio-económico sobre los agricultores y pescadores del lugar.	Riesgo de contaminación de suelos y napa freática, que podrían afectar cultivos y zonas de pesca.	Social Humano Biológico	2
Escala provincial	Los ingresos de los trabajadores de petróleo comparativamente son altos, en una zona en la que prácticamente todo proviene de otras zonas. Esta situación origina el incremento de los precios. El costo de vida es alto para toda la población.		Impacto negativo directo socio-económico.	Social	2
Escala provincial	El desarrollo del Lote III generará puestos de trabajo directos e indirectos en la zona.  La actividad petrolera tiene estándares de competencia técnica elevada.  En general el nivel educativo no es muy alto, del mismo modo el perfil técnico.		Impacto socio-económico positivo directo e indirecto	Social	

  
 Elmer Tomás Martínez González  
 Ing. Geólogo  
 CIP. 20829

## VII. Programa de Adecuación Ambiental

### A. Criterios de Evaluación y Priorización

Para la determinación de las medidas correctivas de los impactos ambientales y excepciones a las Normas, se han tomado en cuenta los parámetros siguientes:

1. Prioridad.
2. Monto de inversión.
3. Tiempo de ejecución.
4. Tecnologías disponibles.

Existe algunos impactos que por su naturaleza y complejidad de solución requieren estudios técnicos previos para adoptar la solución más adecuada.

### B. Programa de monitoreo

#### 1. Determinación de niveles de emisión de contaminantes

No existen estándares oficiales para el control de contaminantes en los efluentes líquidos y gaseosos. En el presente PAMA se establecen los métodos, el programa de monitoreo y el procedimiento para establecer los estándares.

Con el propósito de ejecutar un programa de monitoreo de efluentes, que redundarán en el establecimiento de estándares de emisión, es necesario efectuar las acciones siguientes:

- Implementar un sistema de Separación de efluentes líquidos en la batería 202-Portachuelo y en la Est. 59-Overales.
- Implementar un Programa de Monitoreo de efluentes líquidos en los puntos donde exista aporte de contaminantes.
- Para el caso de Emisiones Gaseosas, implementar el correspondiente programa de monitoreo.

#### 2. Monitoreo de efluentes líquidos

##### a) Puntos de muestreo de Agua de producción

Actualmente los únicos puntos disponibles para el muestreo de efluentes líquidos se señalan en el cuadro siguiente.

Instalación	Punto de muestreo	Frecuencia
Est. Bomb.59	Drenaje a campo	Mensual
Batería 202	Drenaje a campo	Mensual
Batería 203	Drenaje a campo	Mensual
Batería 206	Drenaje a campo	Mensual
Batería 207	Drenaje a campo	Mensual

### b) Técnicas de muestreo

Las muestras de los efluentes líquidos serán recolectados de acuerdo a los procedimientos de la "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water" 1992, que contienen los criterios técnicos establecidos por el American Public Helth Association, The American Water Association y The Water Environments Federation.; de los Estados Unidos de Norte América.

### c) Frecuencia de muestreo

De acuerdo a lo estipulado en el DS 046-93-EM, la frecuencia de muestreo es de una vez por mes, para los primeros 12 meses.

Los resultados de los análisis obtenidos con la frecuencia que se indican, deben ser introducidos a una base de datos, analizados y reportados de acuerdo a ley.

### d) Métodos de análisis de Líquidos

Los métodos de análisis propuestos son los correspondientes al "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water" 1992, que contienen los criterios técnicos establecidos por el American Public Helth Association, The American Water Association y The Water Environments Federation.

Parametro	Método
Caudal	Balance
Temperatura	2550B
pH	4500H
Conductividad	2510B
TSD	2540C
Cloruros	4500 Cl
Aceite y grasas	5520B
Plomo	3111B ó C 3500-Pb D 3113B
Cd	3113 B, 3111B ó C
Ba	3111D, 3113B
Hg	3112B
Cr	3500-Cr D 3111B, 3111C, 3113B

Nota: \* Normas EPA

### 3. Monitoreo de Emisiones Gaseosas y Calidad de Aire (Inmisión)

#### a) Parámetros a Monitorear en Emisiones e Inmisiones (Calidad de Aire)

Parámetro	Emisiones *	Inmisión **
Caudal	X	-
Cromatografía	X	-
H <sub>2</sub> S	X	X
Parámetros Meteorológicos		X***

Ver Nota en la pagina siguiente

Nota:

- \* Se medirá en la misma fuente de emisión
- \*\* Se medirá a 300 metros de distancia, en la dirección del viento y a una altura de 1.50 metros; de la fuente de emisión.
- \*\*\* Los parámetros Meteorológicos son:  
Velocidad y Dirección predominante del Viento  
Temperatura y Humedad Relativa

#### b) Puntos y frecuencia de muestreo

Actualmente el Lote III, no se encuentran en condiciones operativas normales tales que permitan establecer puntos adecuados para el muestreo de las emisiones gaseosas. A medida que se rehabiliten y se pongan operativas las batería, se deberán establecer los puntos de monitoreo correspondientes.

#### c) Técnicas de muestreo y análisis

Las técnicas de muestreo y análisis de emisiones gaseosas y determinación de calidad de Aire, a adoptarse son, las correspondientes a las Normas EPA (Environmental Protection Agency).

Parámetro	Método EPA
Caudal	2A, 2C, 2D
Cromatografía	18
H <sub>2</sub> S	15

Para el análisis de H<sub>2</sub>S en inmisión (Calidad de Aire), se regirá por los Stándares ASTM.

#### 4. Guía de procedimiento general para el establecimiento de estándares de emisión

En vista que no se cuenta con estándares nacionales de emisiones de contaminantes, se implementará un programa de monitoreo de emisiones gaseosas y efluentes líquidos de tal manera que en el plazo máximo de un año, se obtengan los datos necesarios que permitan determinar los estándares de emisión representativos con la aplicación del método matemático que se propone líneas abajo.

##### a) Criterios

- a. Condiciones ambientales (clima, estaciones del año, velocidad y dirección del viento, etc.)
- b. Nivel de concentración de los contaminantes en el cuerpo receptor y efluentes.
- c. Requerimientos exigidos por la Ley General de Aguas, D.L. 17752 y el D.S. 046-93-EM, para cuerpos receptores.
- d. Naturaleza del cuerpo receptor.

Los estándares de emisión deben garantizar, con un nivel de confianza de 95%, el cumplimiento de los límites de calidad de agua de los cuerpos receptores y los de aire ambiente, establecidos en la Ley General de Aguas, D.L. N° 17752, y sus Reglamentos y en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, D.S. N° 046-93-EM, respectivamente, correlacionando las características actuales de las emisiones y las características requeridas de los cuerpos receptores.

Los estándares de emisión serán calculados sobre la base de los resultados del programa de monitoreo.

##### b) Procedimiento matemático

A continuación se muestra un método estadístico que podría utilizarse para el cálculo de los estándares de emisión.

1. Para cada contaminante y cada estación del año, se define el nivel de contaminación en cada corriente de emisión con la ecuación.

$$C_e = \bar{Y} + Z_n * \frac{S_e}{\sqrt{n}}$$

donde:

$C_e$  = Nivel máximo alcanzado por el contaminante en la corriente de emisión;

$\bar{Y}$  = promedio aritmético de las concentraciones medidas del contaminante en la corriente de emisión,  $y_i$ ;

$$S_r = \left[ \frac{(\sum i(y_i - \bar{Y})^2)}{n} \right]^{0,5}$$

n = número de datos;

Z<sub>n</sub> = factor para alcanzar 95% de confianza con datos:

### Valores de "n" y de "Z<sub>n</sub>"

n	Z <sub>n</sub>
3	4,30
6	2,57
12	2,20

Estas expresiones son también aplicables a los flujos de las corrientes de emisión.

2. Para cada contaminante y cada estación del año, se define el nivel de contaminación del cuerpo receptor con la ecuación.

$$C_r = \bar{X} + Z_n * \frac{S_r}{\sqrt{n}}$$

donde:

C<sub>r</sub> = nivel máximo alcanzado por el contaminante en el cuerpo receptor en el punto de muestreo;

$$S_x = \left[ \frac{(\sum i(x_i - \bar{X})^2)}{n} \right]^{0,5}$$

X = promedio aritmético de las concentraciones corregidas, X<sub>i</sub>, del contaminante en el cuerpo receptor:

$$X = W * F$$

W = Concentración medida del contaminante en el cuerpo receptor;

F = Factor que corrige las concentraciones medidas a los niveles actuales de producción de las unidades que conforman la planta u operación para hacer comparables los datos, usando como referencia los correspondientes niveles nominales de producción:

$$= G_1 * G_2 * \dots * G_j * \dots * G_m$$

En la expresión anterior

$$G_j = (Q_{Aj} / Q_{Nj})$$

= relación del nivel actual de producción en la unidad j ( $Q_{Aj}$ ) al nivel nominal de producción en la unidad j ( $Q_{Nj}$ ).

En los casos en que una o más unidades se encuentren fuera de servicio ( $Q_{Aj} = 0$ ) al momento de efectuar las mediciones, los factores individuales de corrección de dichas unidades fuera de servicio se calcularán con la expresión.

$$G_j = 1 + \frac{Q_{N1} + Q_{N2} + \dots + Q_{NK} + \dots + Q_{Nm}}{Q_{A1} + Q_{A2} + \dots + Q_{AK} + \dots + Q_{Am}}$$

3. En los casos en que los valores de  $C_r$  no excedan el 70% de los valores límite establecidos para los cuerpos receptores, los estándares de emisión serán establecidos incrementando los valores de  $C_e$  en forma proporcional al cociente del 70% de los valores límite del valor actual de  $C_r$ .
4. En los casos en que los valores de  $C_r$  exceden el 70% de los valores límite establecidos para los cuerpos receptores, las concentraciones a incluir en los estándares de emisión serán establecidos disminuyendo los valores de  $C_e$  con el cociente de un valor que no exceda el 70% de los valores límite de contaminación establecidos en los dispositivos legales y el valor actual  $C_r$ .

### C. Programa de Adecuación Ambiental

El Cronograma de adecuación ambiental se detalla a continuación:

**Programa de Inversiones  
para la  
Adecuación Ambiental**

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829

## Programa de Inversiones para la Adecuación Ambiental

### Baterías - Sub-Estación - Manifold de Campo.

Referencia	Impactos	Conclusiones	Opciones de solución	Desembolso, K \$	Tiempo de Ejecución	Plazo
D.S. 046-93-EM Art. 21° b  Desechos sólidos	En el área de operación existen restos de tuberías, tanques y otros equipos en desuso.  Las plataformas de pozos y baterías están contaminadas con tierra impregnada de petróleo.  Condición insegura de trabajo y posible contaminación generada por presencia de materiales de largo proceso de degradación.	Los desechos sólidos inorgánicos deberán ser colectados en lugares apropiados para su reciclaje o disposición final en rellenos industriales.	Trasladar la chatarra a zona de confinamiento preestablecida.  Construir poza para desechos no peligrosos para disposición final de basura industrial.  Remoción de tierra impregnada de petróleo a lugares preestablecidos.	6,0  10,0  10,0	4 meses  3 meses  60 meses	Jul. 1997  Abr 1998  Dic. 2002
D.S. 046-93-EM Art. 23°  Plan de Contingencia	El Lote III no cuenta con el correspondiente Plan de Emergencias para Derrames de petróleo y Emergencias. Esta situación origina limitaciones para atender emergencias.	En las operaciones de hidrocarburos se debe contar con un Plan de Contingencias para Derrames de Petróleo y Emergencias.	Elaborar el Plan de Contingencias para Derrames de Petróleo y Emergencias.	2,0	2 meses	Mar. 1996
D.S. 046-93-EM Art. 24° b, c  D.S. 052-93-EM Art. 39° b,c,f  Muros de Contención	Los tanques de la Est. 59-Overales y de baterías, no cuentan con sistemas de protección contra derrames.  Riesgo de propagación de casos de incendio y/o derrames de petróleo.	Los tanques deben contar con muros de contención o sistemas de encauzamiento.	Construir muros de contención o sistemas de encauzamiento en tanques de baterías y Estación de bombeo 59-Overales.	10,0	7 meses	Ene. 1998
D.S. 046-93-EM Art. 24° f  Conexión a Tierra	Las instalaciones de producción carecen de conexión a tierra, generando riesgo de incendio o siniestro.	Los tanques, motores y equipos eléctricos deberán estar conectados a tierra.	Instalar cables de conexión a tierra a las instalaciones y equipos de producción.	1,0	2 meses	Dic. 1996
D.S. 046-93-EM Art. 24 h  Programa de Mantenimiento	Las instalaciones carecen de mantenimiento, muestran deterioro por efecto de erosión-corrosión.  Dificultad para la operación, riesgo de accidentes, incendios y derrames.	Las instalaciones o equipos deberán sometidos a programas regulares de mantenimiento.	Mantenimiento correctivo de tanques, ductos, instrumentos, etc.	100,0	4 años	Dic. 2000

Referencia	Impactos	Conclusiones	Opciones de solución	Desem- bolso k \$	Tiempo de Ejecución	Plazo
D.S. 046-93-EM Art. 25° D.S. 055-93-EM Art. 211°  Control y registro de emisiones	Las instalaciones no cuentan con un control y registro de emisiones. Casi la totalidad de instalaciones están inoperativas. Sólo la batería 202 opera como punto de recolección y bombeo del crudo hacia la Est. 59.  Contaminación del medio ambiente.	Las instalaciones de producción deberán contar con un control y registro de sus emisiones líquidas, gaseosas y fangos; con la finalidad de :  a. Cuantificar el caudal de emisiones.  b. Determinar contaminantes indicados en las tablas 3 y 4 del DS 046-93-EM.	Efectuar el Programa de Monitoreo de emisiones líquidas y gaseosas.	20,0	12 meses	Mar. 1997
D.S. 046-93-EM Art. 42° d D.S. 055-93-EM Art. 254°  Tratamiento de agua de producción	Los drenajes de la Est. 59-Overales (Punto de fiscalización) se disponen a la superficie ocasionando deterioro por contaminación del suelo con partículas de petróleo sobre una extensión considerable.	Los efluentes líquidos deberán ser tratados antes de su descarga al suelo.	Implementar un sistema primario de efluentes en la Est. 59.  Evaluar la posibilidad de colectar el agua producida enviándola a una sola batería, donde se construya un sistema de tratamiento de efluentes y/o pozas de evaporación.	5,0  5,0	2 meses  2 meses	Dic. 1996  Dic. 1996
D.S. 046-93-EM Art. 43° D.S. 055-93-EM Art. 219°  Quemado de gases	Las baterías no tienen quemadores de gas, generando riesgo de contaminación del aire en casos de venteo de gas.	Toda batería de producción deberá tener un quemador de gas.	Implementar quemadores en las baterías de producción, en cumplimiento del Art. 219 del DS 055-93-EM.	2,0	2 meses	Jul. 1997
D.S. 055-93-EM Art. 211, 212, 213.°  Diseño de Baterías	Riesgo de incendio y contaminación del medio ambiente, debido a que las baterías de producción tienen inoperativos los sistemas de separación y medición de fluidos, control de presión y válvulas de seguridad; por falta de mantenimiento.	Las baterías de producción deben tener operativos los sistemas de separación, medición y control de fluidos y las válvulas de seguridad.	Poner operativas las baterías de producción de acuerdo al Programa de desarrollo del campo. Asimismo, establecer programas de mantenimiento preventivo o predictivo.	20,0	2 años	Mar. 1998

Referencia	Impactos	Conclusiones	Opciones de solución	Desem- bolso k \$	Tiempo de Ejecución	Plazo
------------	----------	--------------	----------------------	-------------------------	------------------------	-------

### Ductos y Pozos.

D.S. 046-93-EM Art. 24° h Programa de Mantenimiento	Riesgo de accidentes, incendios y derrames en el oleoducto bat.202 - Est. 59, debido al deterioro por erosión-corrosión y falta de mantenimiento.	Los ductos, equipos, instalaciones y accesorios deberán ser sometidos a programas regulares de mantenimiento.	Reparación integral del oleoducto Bat. 202 - Est. 59.	40,0	16 meses	Jul. 1998
	Contaminación y riesgo de accidentes, incendios y derrames en las plataformas de pozos debido a fugas de petróleo.	Las instalaciones de producción deberán ser sometidas a programas regulares de mantenimiento.	Reemplazar sellos defectuosos en los cabezales de pozos y copas, eliminar fugas, limpiar el área contaminada.	15,0	3 años	Mar. 1999
D.S. 046-93-EM Art. 46c Tendido de ductos en quebradas	Riesgo de derrame de petróleo por rotura del oleoducto bat.202 - Est. 59 y ductos secundarios.	En los ductos que cruzan quebradas se instalará estratégicamente válvulas de bloqueo para minimizar los derrames en caso de fugas o rotura de tuberías.	Instalar válvulas de bloqueo en oleoducto principal que cruza la quebrada Ancha.	5,00	1 mes	Jul. 1998

### Aspecto Socio Económico y Cultural

Escala Local	Riesgo de contaminación de la napa freática, afectar zonas de cultivos y pesca; ubicadas en el extremo sur del Lote III.	Impacto socio-económico negativo sobre agricultores y pescadores del lugar de no tomarse las medidas preventivas	Elaborar estudio para desarrollo de campo en el área de cultivo y pesca. (Perforación de pozos) para preveer impactos negativos.	3,0	2 meses	Jul. 1997
Escala provincial	Impacto positivo indirecto socio-económico, en razón al desarrollo de las operaciones del Lote III.					

**Monto Total de la Inversión:**

**k\$ 254,00**

Ing. René Martínez González  
 CIP. 20029

## D. Cronograma de Implementación e Inversión

La fecha prevista para el inicio de ejecución de estos cronogramas es el año 1995 (año 1).

Los cronogramas de implementación e inversión para el Programa de Adecuación se muestra a continuación

## Cronograma de Implementación e Inversiones - PAMA

Actividad	Cronograma de Inversiones- Años							Total
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	KUS\$
Trasladar la chatarra a la zona de confinamiento preestablecida.	6							6
Construir poza para desechos no peligrosos para la disposición final de basura industrial.	3	7						10
Remoción de tierra impregnada de petróleo a lugares preestablecidos.			2	2	2	2	2	10
Elaborar el Plan de Contingencias para Derrames de Petróleo y Emergencias.		2						2
Construir muros de contención o sistemas de encauzamiento en tanques de baterías y estación de bombeo 59-Overales.		5	5					10
Instalar cables de conexión a tierra a las instalaciones y equipos de producción, una vez se reactive fuente de energía eléctrica.					1			1
Mantenimiento correctivo de tanques, ductos, instrumentos, etc.	20	20	20	20	20			100
Efectuar un programa de monitoreo de emisiones líquidas y gaseosas.	10	10						20
Implementar un sistema primario de efluentes en la Estación 59.		5						5
Evaluar la posibilidad de colectar el agua producida enviandola a una sola batería, donde se construya un sistema de tratamiento de efluentes y/o pozas de evaporación.				5				5
Implementar quemadores en las baterías de producción, en cumplimiento del Art. 219 del D.S. 055-93-EM.		2						2

Dirección Ejecutiva de PAMA  
 Ing. Geólogo  
 Edmundo A. Bermúdez González  
 C. 1023

Actividad	Cronograma de Inversiones- Años							Total KUS\$
	1	2	3	4	5	6	7	

Poner operativas las baterías de producción, de acuerdo al programa de desarrollo del campo. Asimismo, establecer programas de mantenimiento preventivo o predictivo.	5	5	10					20
Reparación integral del oleoducto Batería 202 - Estación 59 Overales.		10	10	10	10			40
Reemplazar sellos defectuosos en los cabezales de pozos y copas eliminar fugas y limpiar el área contaminada.			7	8				15
Instalar válvulas de bloqueo en el oleoducto principal que cruza la quebrada ancha.			5					5
Elaborar estudio para desarrollo del campo en zonas de cultivo (perforación de pozos)	1	1	1					3

<b>Total de la Inversión por Años, Miles de US\$</b>	<b>45</b>	<b>67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>254</b>
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	------------

Elmer Tomás Martínez González  
 Ing. Geólogo  
 CIP. 28829

## VIII. Plan de Manejo Ambiental

### A. Criterios Generales de Manejo Ambiental

Se ha elaborado el Plan de Manejo Ambiental teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Es obligación de la empresa subsanar, de acuerdo a las posibilidades, y recursos, todos los impactos ocasionados por las operaciones inherentes a la explotación de hidrocarburos en el Lote III.
- En adelante, las operaciones de exploración y explotación se efectuarán de acuerdo a los lineamientos técnico-legales que garanticen el buen manejo ambiental del Lote III.
- Se establecerán políticas y procedimientos operativos, con la finalidad de garantizar la continuidad en la ejecución de los planes establecidos.

Los actuales dispositivos legales de protección y manejo ambiental (DS 046-93-EM, Art. 24h) exigen una continuidad de planes de mantenimiento de equipos que garanticen el adecuado funcionamiento de los sistemas productivos, con la finalidad de reducir al mínimo la emisión de sustancias polucionantes.

### B. Manejo de Fluidos

#### 1. Criterios

Los criterios básicos que deberán gobernar el manejo de fluidos son los siguientes:

- **Optimización de la operación**

Separación óptima de los fluidos producidos.

- **Toxicidad**

La composición química de los productos contienen en mayor o menor proporción hidrocarburos del tipo aromático, nafténicos y parafínicos que al ser manipulados ponen en riesgo la salud.

- **Seguridad**

Por sus propiedades fisicoquímicas, como alta volatilidad e inflamabilidad, se debe tener en cuenta las normas de seguridad en lo referente al manipuleo, transporte, almacenamiento y control de incendios.

#### 2. Selección

Los fluidos provenientes de la explotación de los pozos ubicados en el Lote III son los siguientes:

- Petróleo crudo
- Agua salada de formación.
- Gas natural

## IX. Plan de Contingencias

### A. Plan de Contingencias para Derrames de Petróleo y Emergencias

#### 1. Antecedentes

La Ley General de Hidrocarburos, aprobada el 19 de agosto de 1993, en su artículo 87° dispuso que el Ministerio de Energía y Minas elaborará el Reglamento para la Protección del Medio Ambiente.

Con fecha 16 de Noviembre de 1993 se aprueba el Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación, D.S. 055-93-EM y tiene por objeto normar las actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos a nivel Nacional, con el fin de obtener la máxima producción de los hidrocarburos, que permita la recuperación final de las reservas sin desmedro técnico-económico de su magnitud. Asimismo, el decreto en mención establece que deberán cumplir con lo que establece el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.

El presente Estudio da los **lineamiento generales** para la Elaboración del Plan de Contingencias para Derrames de Petróleos y Emergencias.

#### a) Criterios

Con el objetivo principal de causar el menor impacto negativo posible sobre el Medio Ambiente, atenuado la contaminación al mar y tierra ante un posible derrame de petróleo, debemos entender como filosofía que la mejor manera de controlar los derrames es evitar que estos ocurran, para lo cual se debe mantener un plan sostenido de capacitación y prácticas de entrenamiento. Asimismo la prevención de derrames dependerá del buen diseño de las operaciones y principalmente el mantenimiento de los equipos.

Analizar el "Plan de Contingencias y Plan Zonal ante casos de derrame y Emergencias", elaborado por la Compañía que anteriormente administraba el Lote III, con la finalidad de evaluar si cubre toda las acciones necesarias para este tipo de contingencias.

Sin, embargo, es factible mejorar este plan teniendo en cuenta algunas consideraciones complementarias; tales como:

1. Implementar lo antes posible el equipo necesario y considerado en el rubro inventario de equipos del Plan de Contingencias, para una rápida y eficiente atención de un siniestro por derrame de petróleo, ya sea en tierra o especialmente en el mar.
2. Planificar y ejecutar programas de capacitación y entrenamiento para el personal involucrado en las acciones de combate de derrames, que garantice la eficacia eficiencia del plan propuesto.
3. Impulsar la coordinación intersectorial a fin de dinamizar las actividades de las entidades involucradas en el control de contingencias.

4. Las experiencias que se presenten anualmente deben estar contenidas en un banco de datos que deberá servir para la difusión y presentación de logros y problemas a nivel petrolero.
5. Después de la remediación de las áreas afectadas por derrames, realizar un seguimiento para verificar el estado de restauración.

#### **b) Plan de Acción ante un Derrame de Petróleo**

Ante un derrame de petróleo principalmente lo siguiente:

1. Determinar la ubicación y magnitud del derrame
2. Seguir en forma oportuna las pautas señaladas en el plan de contingencias
3. Encauzar el derrame en el menor tiempo posible, disponiéndolo en pozas naturales, si las hubiese o bloqueando el curso del derrame, efectuado para ello movimiento de tierra para levantar muros de contención para contenerlo.
4. Para derrames en tierras, recuperar a la brevedad posible, la mayor cantidad de crudo derramado, utilizando los equipos disponibles (motobombas, tanques, cisternas con motobombas, etc)
5. Para derrames de crudo que lleguen al mar se usarán equipos de barreras o similares y bombas de recuperación de crudo o skimer.
6. Se procederá de acuerdo a lo indicado en las Estrategias de respuestas del Plan Zonal 1995, teniendo en cuenta la importancia de la brevedad del tiempo para actuar y atacar el siniestro, ya que el oleaje y los vientos dispersan el área del derrame dificultando el despliegue de barreras.

Para la remediación de derrames de crudo se seguirán básicamente, los pasos siguientes:

- Efectuar los trabajos de limpieza y remediación del área afectada por el derrame, mediante la remoción y movimiento de tierras.
- Limpiar y remover oportunamente la tierra contaminada con hidrocarburos y disponerlas en pozas de residuos no peligrosos (depósitos, sanitarios clase III)
- Restaurar el área afectada reemplazando la tierra olagenosa con tierra fresca del área circundante, dejándola preferentemente y como mínimo, en las condiciones que se encontraba antes de producirse el siniestro.

Adicionalmente a las acciones anteriores se efectuará un informe que contendrá los datos básicos siguientes: dependencia operativa donde ocurrió el derrame o siniestro, fecha, lugar, magnitud del derrame, extensión del área dañada, circunstancias en que se produjo el derrame o siniestro, causas, acciones operativas de control adoptadas, efectos sobre el medio ambiente y las instrucciones del uso del formulario oficial para derrames o siniestros.

### **B. Plan de Contingencias para Siniestros**

El Lote III, no cuenta con un Manual de Procedimientos de Emergencias Contra Incendios para el control de situaciones de emergencias en el menor tiempo posible y con la adecuada coordinación, sincronización y el mínimo de riesgos.

EL Plan deberá contener los lineamientos administrativos y operativos para que todo el personal conozca y se desempeñe, previo entrenamiento, en forma eficiente ante cualquier emergencia.

A continuación se señala los principales lineamientos que se deberán tomar en cuenta para la elaboración del Plan de Contra Incendio:

- a) Descripción de responsabilidades de unidades y participantes.
- b) Distribución de los equipo y accesorios de contra incendio en las instalaciones
- c) Dispositivo de alarmas y acciones para casos de emergencias
- d) Dispositivos de evacuación interna y externa
- e) Organigrama de conformación específica de las brigadas, en las que se incluya la del apoyo médico

### **1. Recomendaciones para hacer incluidas en el Plan de Contingencias para Incendios**

Elaborar y dinamizar los programas anuales de capacitación y entrenamiento de campo para todo el personal

Revisar frecuentemente la operatividad de los equipos disponibles a ser utilizados para hacer frente a las emergencias y desastres, así como difundir la ubicación, manejo y estado de mantenimiento de los mismos.

Informar la evaluación de los resultado de los simulacros de incendios, rescate y evacuación del personal.

El Manual del Plan de Contingencias para derrames y emergencias deberá ser presentado con carácter obligatorio, adjunto al primer informe trimestral del ejercicio 1996 y en concordancia con el Art. 23 del D.S. N° 046-93-EM.

## C. Referencias Bibliográficas

- (1) ONERN, 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa y Mapa. Lima.
- (2) FERREYRA, R. 1986 Flora y Vegetación del Perú. En: Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Volumen II. Barcelona. pp 1-174 y 315.
- (3) BRACK, A, 1986. Ecología de un País Complejo. En: Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Volumen II. Barcelona. pp 175-319
- (4) INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL Atlas del Perú - 1989 -
- (5) ZAMORA, C y BAO, R. 1972. Regiones edáficas del Perú. Onern. Lima. 13 pp.
- (6) ONERN, 1982. Clasificación de las Tierras del Perú. Lima. 193 pp y Mapa.
- (7) FAP 1994. Promedios mensuales multianuales (Período 1984-1993). Estación Talara. Dirección de Meteorología Aeronáutica. Departamento de Climatología.
- (8) CEPESER Y REGIÓN GRAU. 1991. Desarrollo y Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en la Región Grau- Una Propuesta. 93 Piura 93 pp.
- (10) AVI PEREVOLOTSKI, Sistemas de Producción Caprina en Piura. Cifca, Piura.
- (11) EDUARDO FRANCO, Ocupación del espacio, economía e historia en el despoblado de Piura, ponencia 1985: iones de Petroperú"
- (12) BRACK, A, 1986. La Fauna. En: Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Volumen III. Barcelona. 251 pp.
- (13) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). Resultados definitivos del IX Censo de Población y IV de Vivienda. Departamento de Piura. 1994.
- (14) ONERN, 1986. Perfil Ambiental del Perú. 275 más Anexos y Mapa.
- (15) REPÚBLICA DEL PERU, 1992. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo. Informe Nacional. Preparado por la Comisión Nacional (CNUMAD 92) Lima. 82 pp.
- (18) ZAMORA, C. 1973. Los Suelos de las Tierras Bajas del Perú. Onern. Lima.
- (19) Manual de Prevención de Accidentes para Operaciones I industriales.
- (20) Evaluación del estado de Protección Ambiental y Afectación Presente del Medio Ambiente en las Instalaciones.
- (22) The role of trace metals in petroleum - T. F. Yen -May 1975. Ann Arbor Science Publishers Inc.
- (23) Society of Petroleum Engineers - 1994; Petroleum Engineering Handbook.

## X. Mapas

1. Mapa del Perú, mostrando las cuencas.
2. Mapa de la Región Grau.
3. Ubicación del área de contratos.
4. Mapa del área de contratos.
5. Mapa de carreteras, zona Portachuelo-Mirador.
6. Mapa de carreteras, baterías y oleoductos.
7. Areas Naturales Protegidas del Perú

1.- Mapa del Perú, mostrando las cuencas.

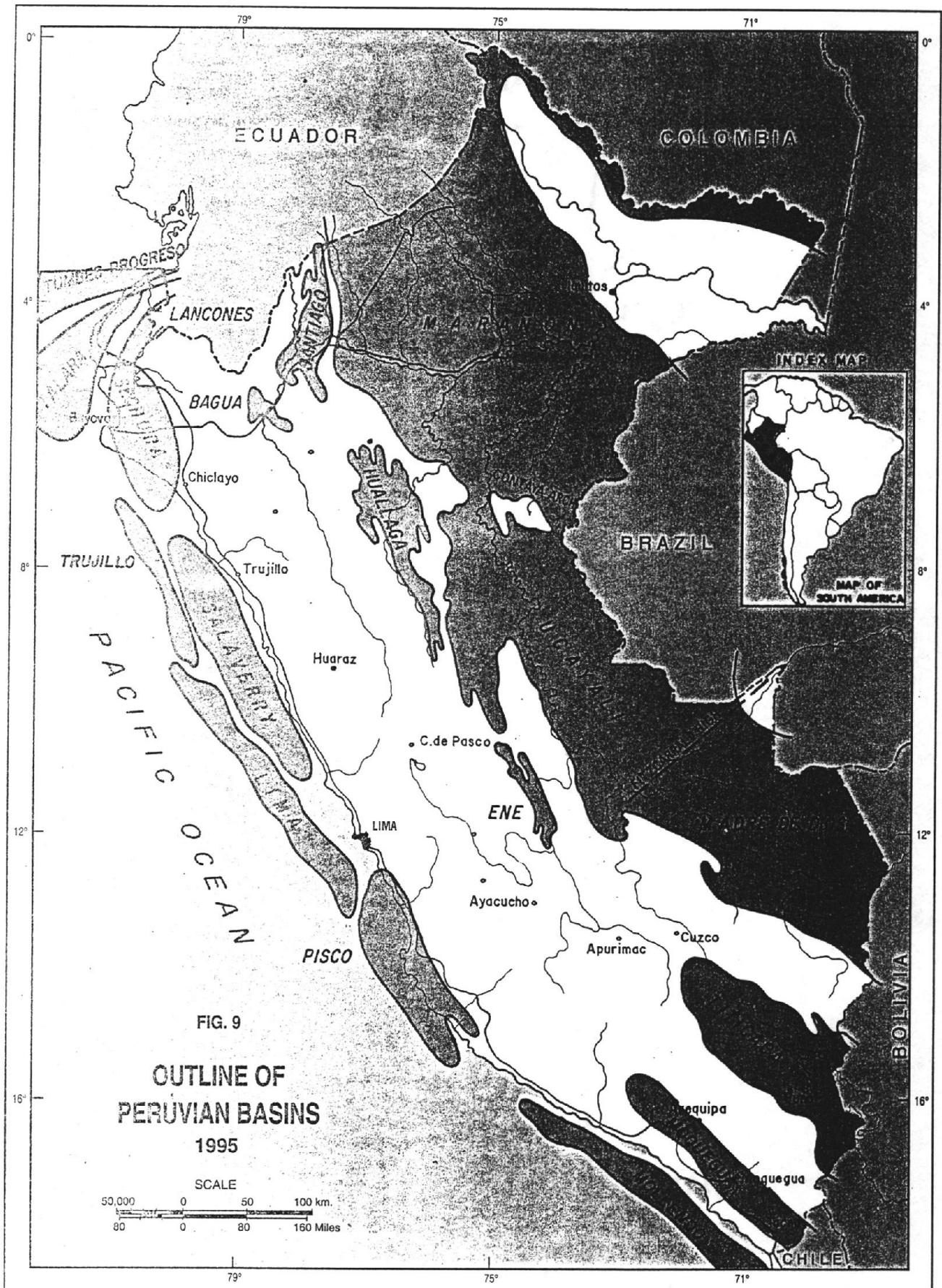
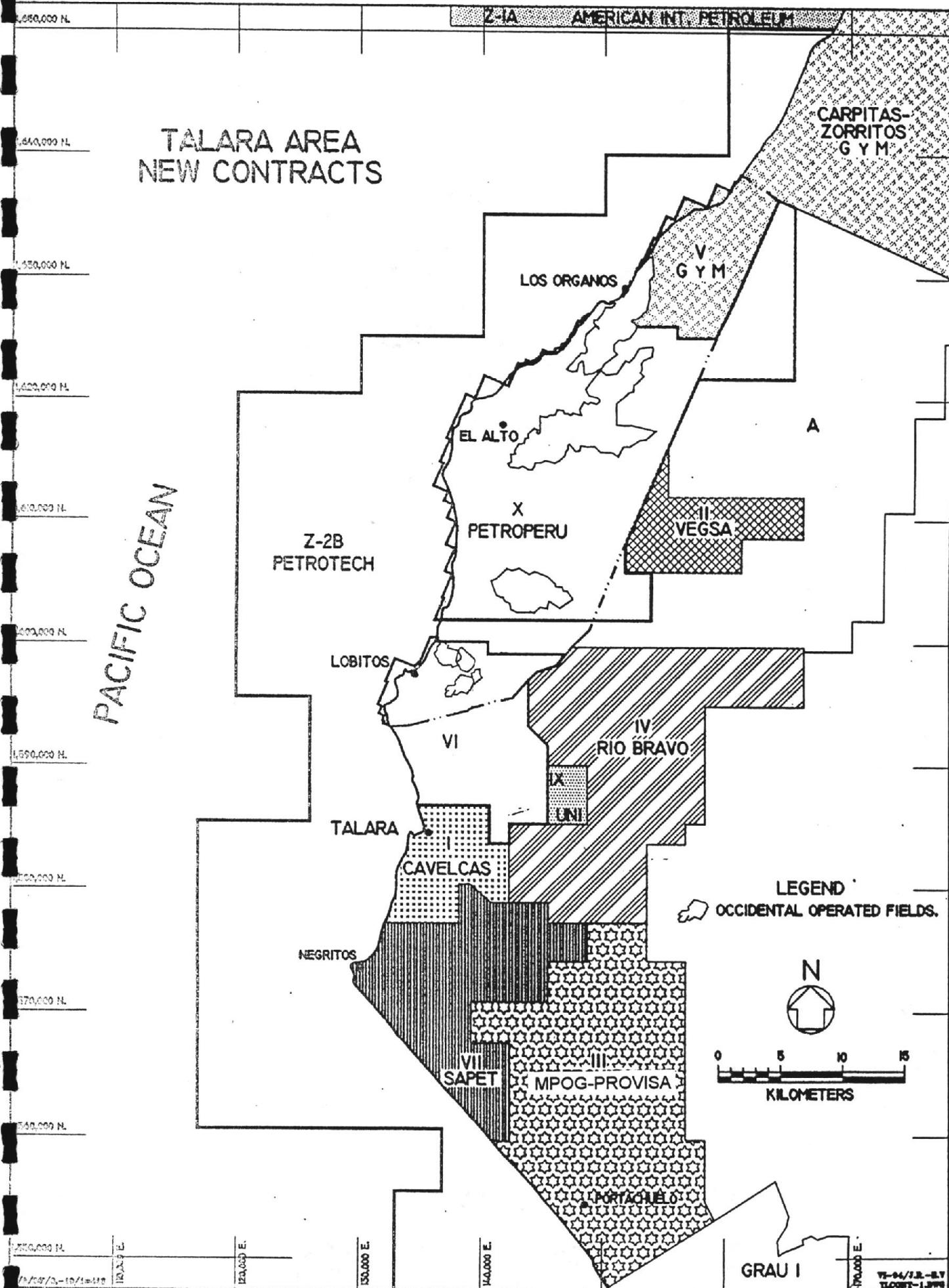


FIG. 9  
 OUTLINE OF  
 PERUVIAN BASINS  
 1995

SCALE  
 50,000 0 50 100 km.  
 80 0 80 160 Miles

*Elmer Tomás Martínez González*  
 Ing. Geólogo  
 CIP. 20829

2.- Mapa de la Región Grau

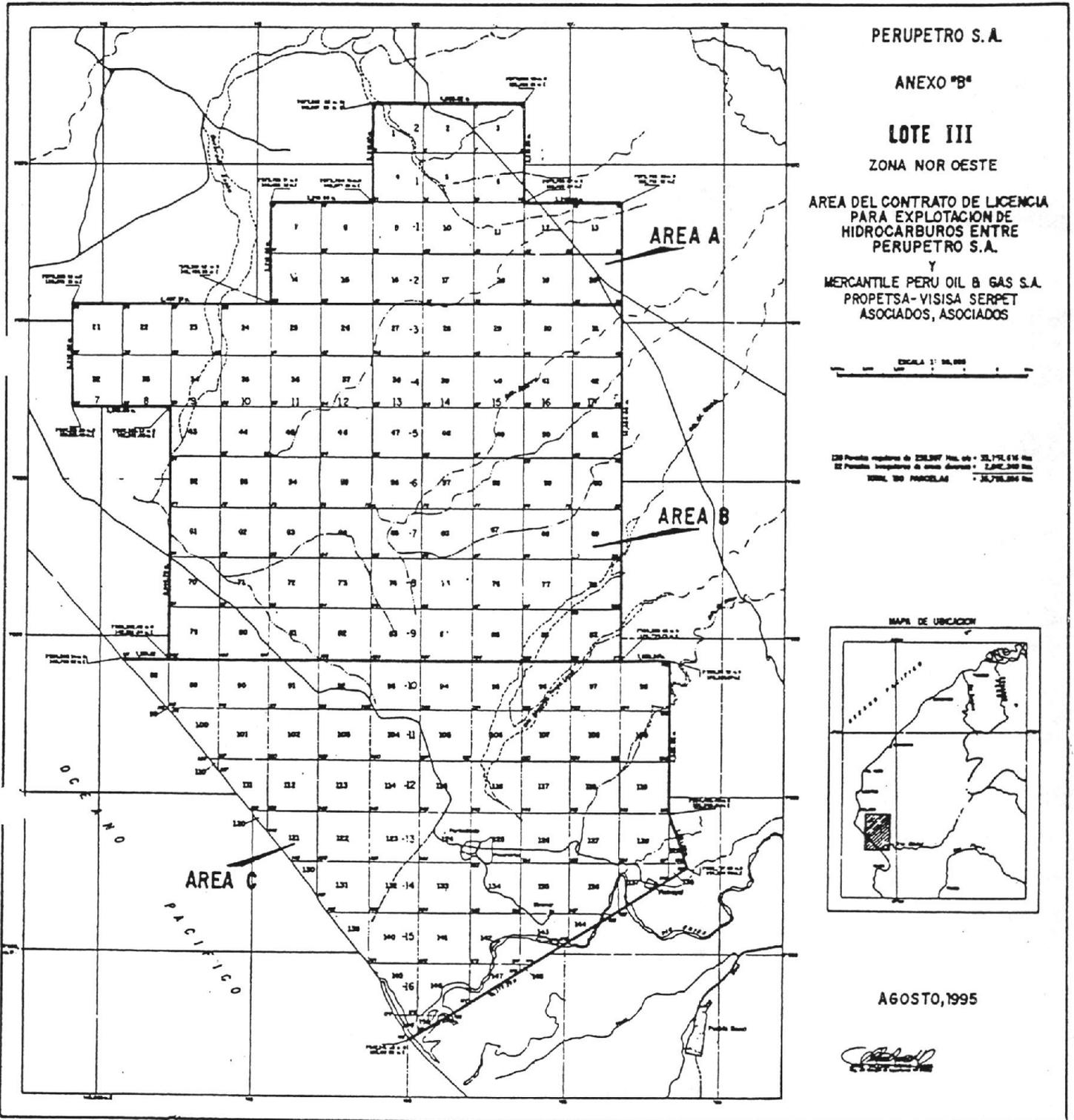


GRAU I

VI-24/7.R.-8.V  
ELOCUT-1.298

*Elmer Tomás Martínez Gonzáles*  
Ing. Geólogo  
C.I.F. 26829

3.- Ubicación del área de contratos



PERUPETRO S.A.

ANEXO "B"

LOTE III

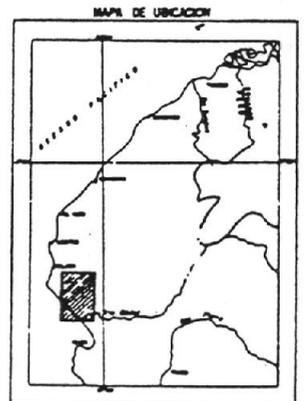
ZONA NOR OESTE

AREA DEL CONTRATO DE LICENCIA  
PARA EXPLOTACION DE  
HIDROCARBUROS ENTRE  
PERUPETRO S.A.

Y  
MERCANTILE PERU OIL & GAS S.A.  
PROPETA-VISISA SERPET  
ASOCIADOS, ASOCIADOS

ESCALA 1:50,000

128 Parcelas regulares de 250x200 Mts. en 25,750.000 Mts.  
22 Parcelas irregulares de áreas diversas = 2,000,000 Mts.  
TOTAL 150 PARCELAS = 27,750,000 Mts.

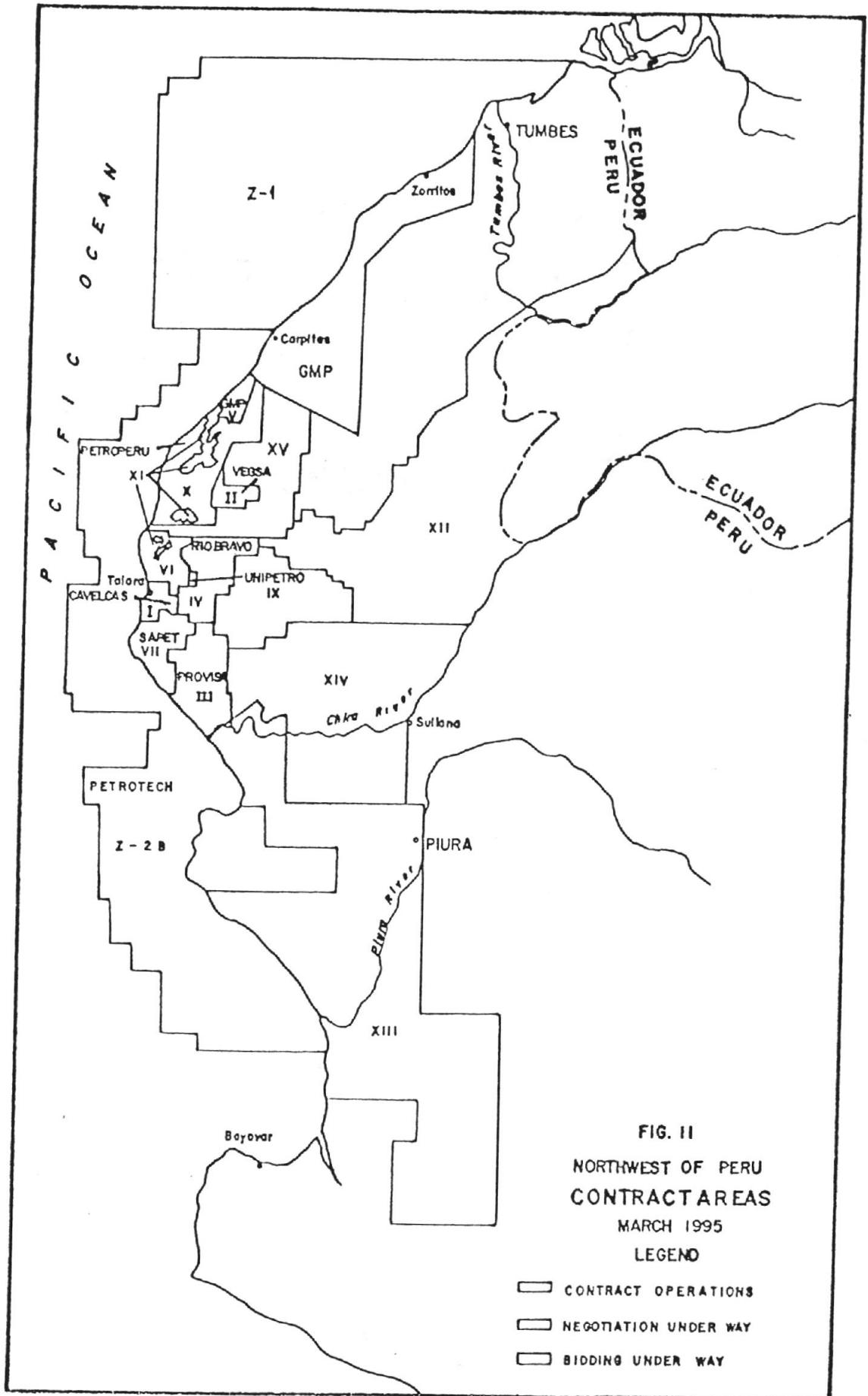


AGOSTO, 1995

*[Signature]*  
C.E. SOTOMAYOR

*[Signature]*  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829

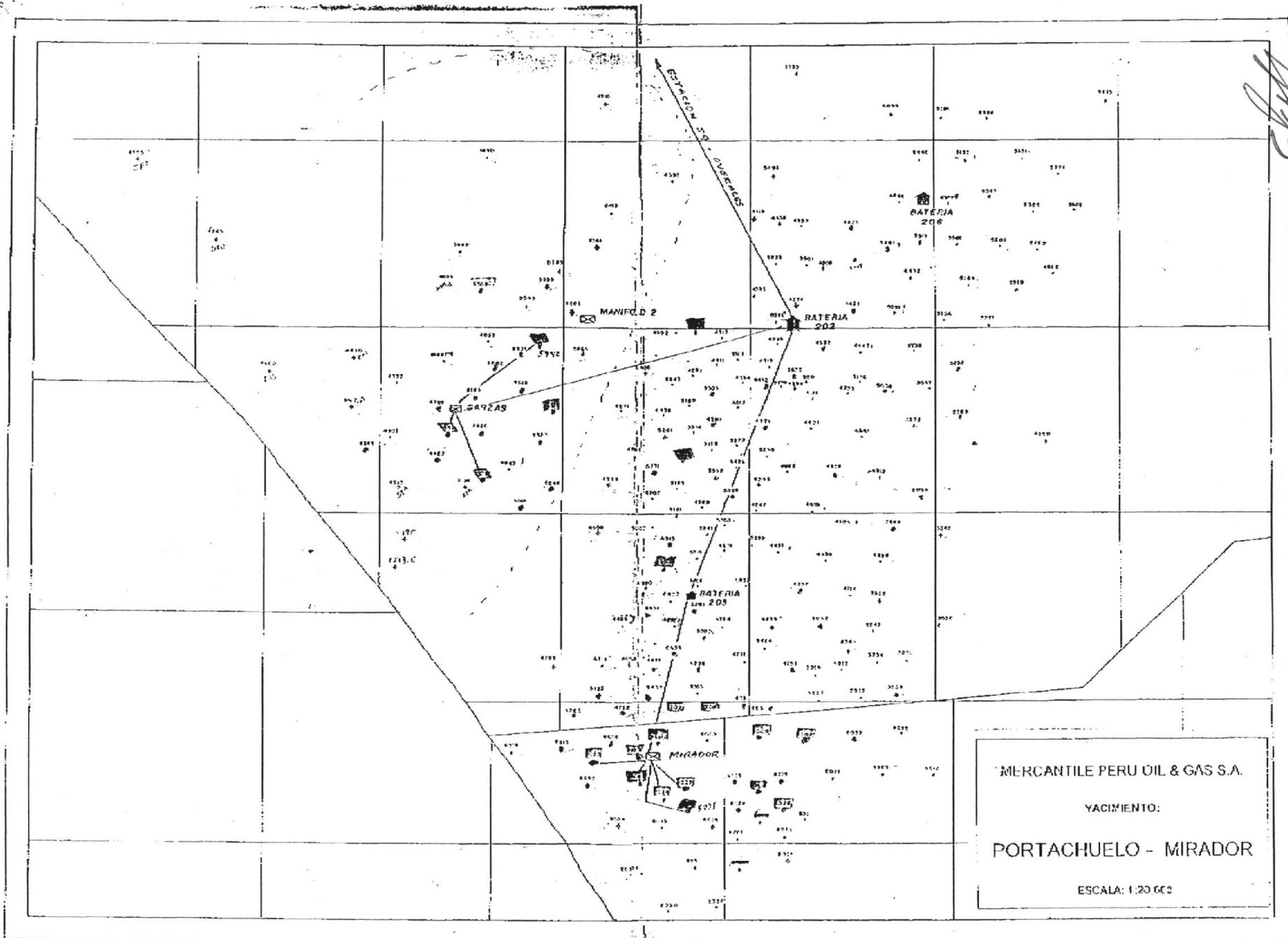
4.- Mapa del Area de contratos



*[Signature]*  
 Primer Tomás Martínez Gonzáles  
 Ing. Geólogo  
 CIP. 20829



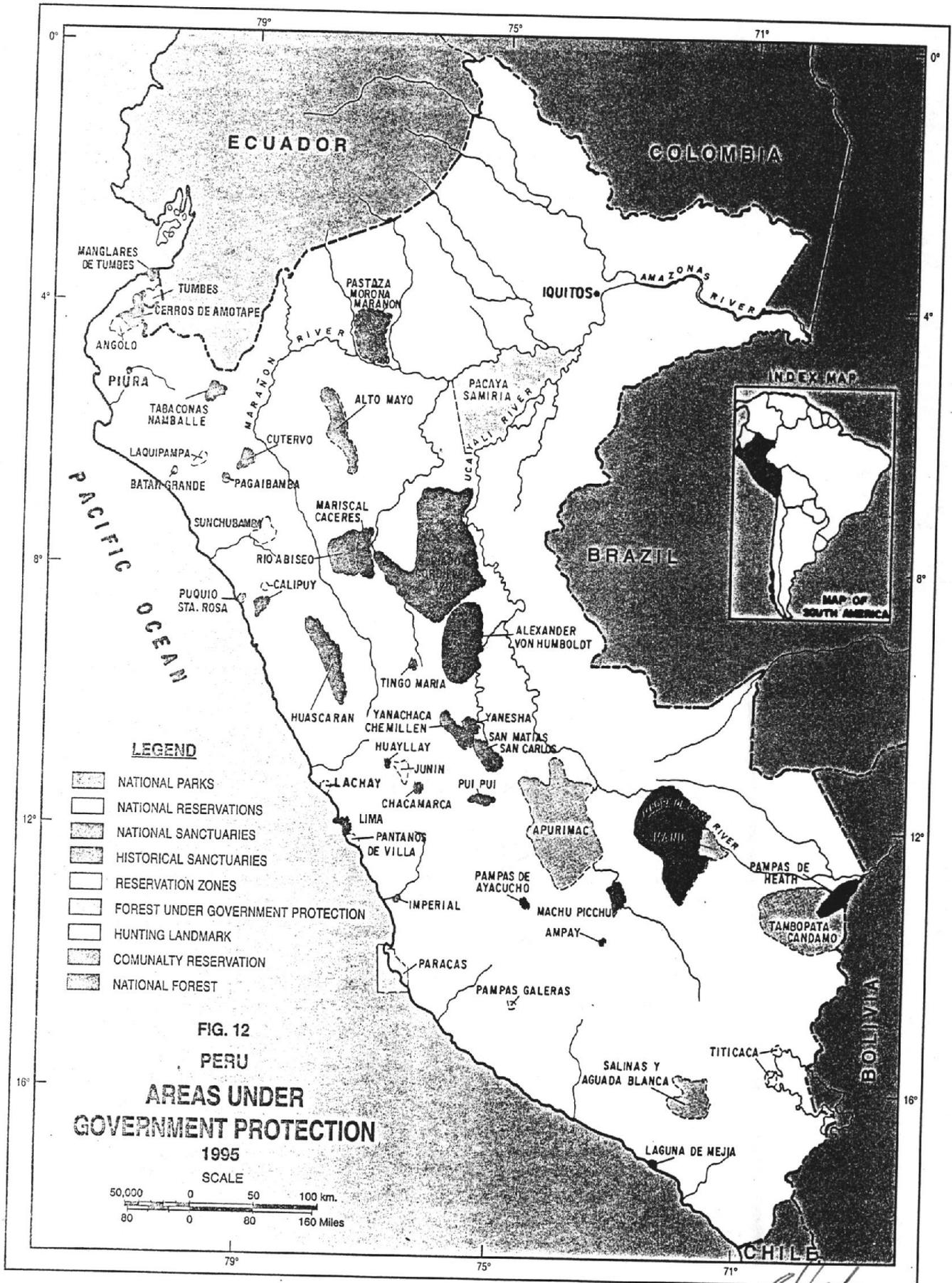
6.- Mapa de Carreteras, baterías y oleoductos



Elmer Torres ... (frez Gonzales)

111 2003

7.- Areas Naturales Protegidas del Perú



*Flmer Tomas*  
Flmer Tomas Martínez Cuzánka  
ing. & go  
CIP 20029

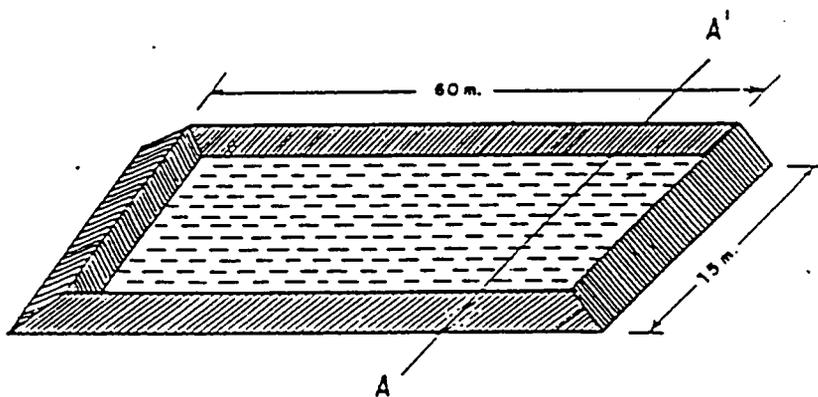
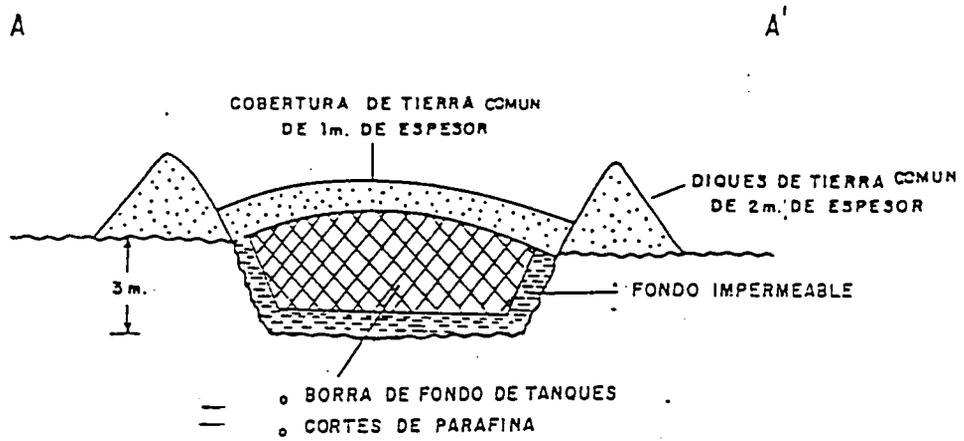
## XI. Análisis de Muestras

### Nota:

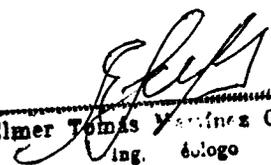
Es recomendable tener algunos parámetros básicos en cuanto al grado de contaminación, por efecto de los efluentes líquidos, emanaciones gaseosas y suelos contaminados.

## XII. Anexos

Anexo "A"

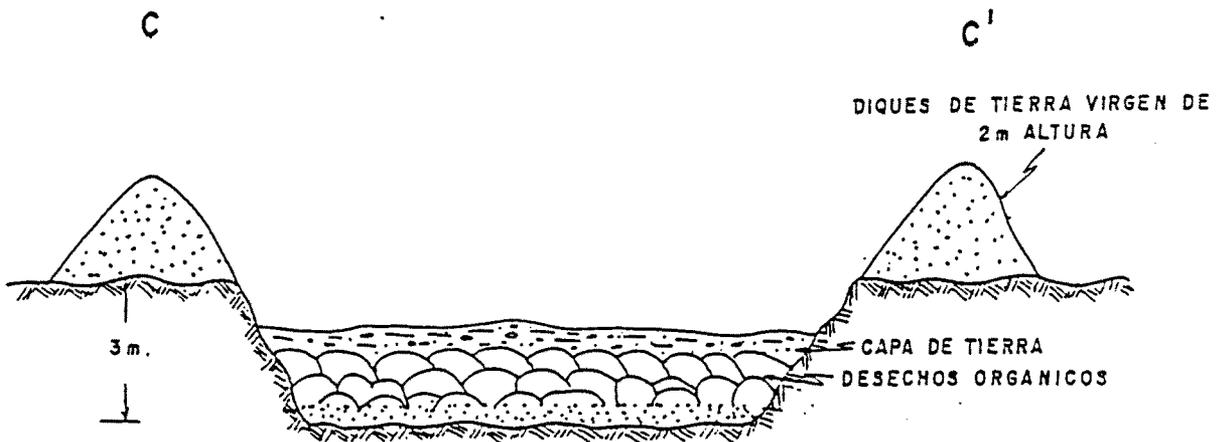
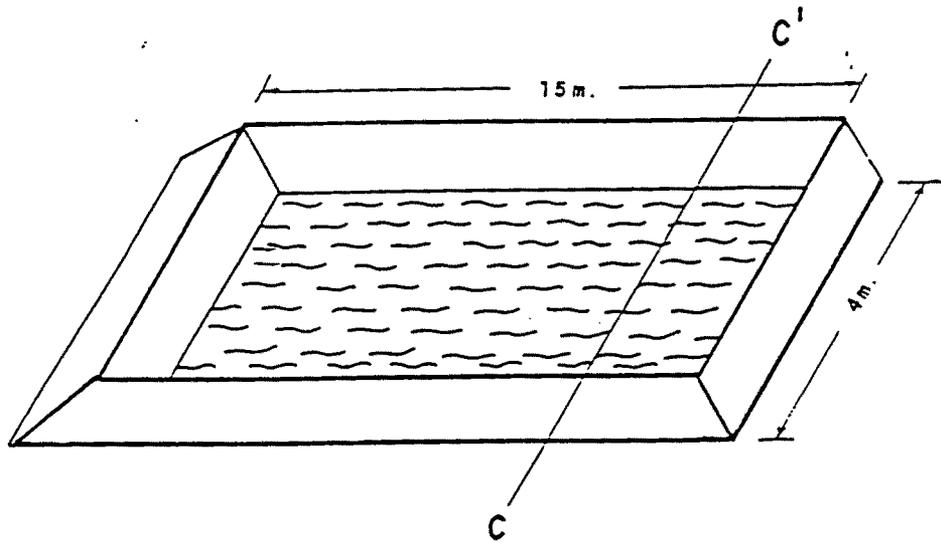


POZA PARA DISPOSICION DE RESIDUOS PELIGROSOS  
(LANDFILLING)  
DEPOSITOS SEGUROS (CLASE I)

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829

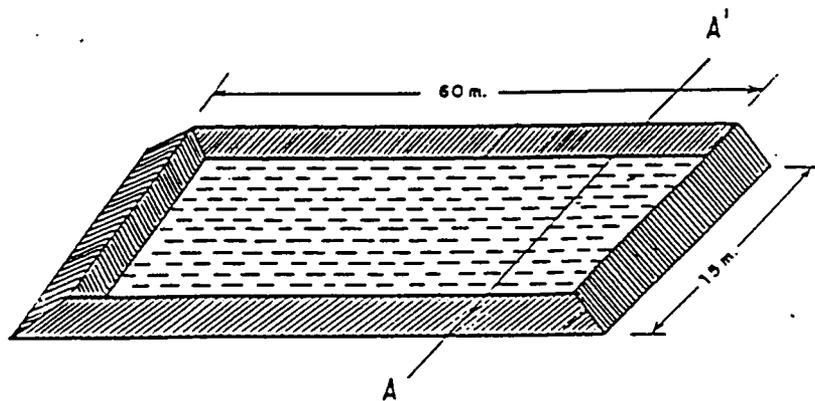
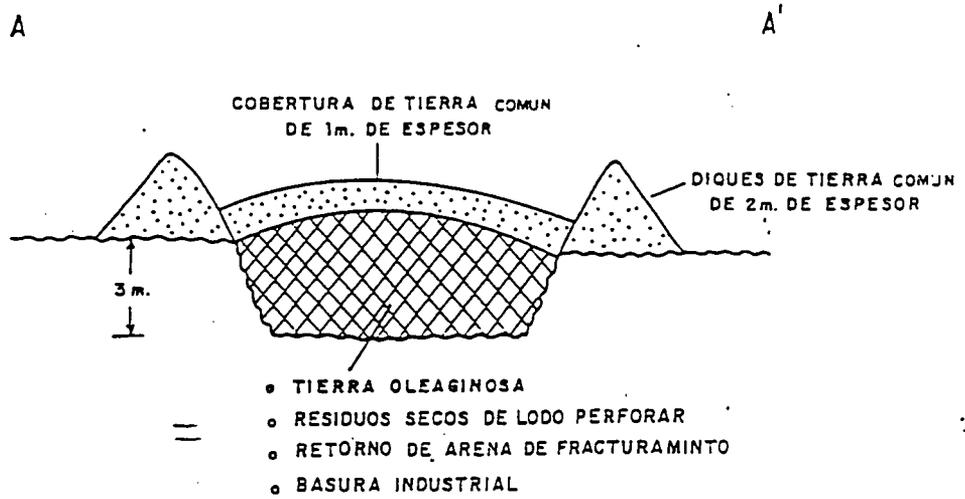
Anexo "B"

POZA PARA DESECHOS ORGANICOS  
DEPOSITOS SANITARIOS (CLASE II)

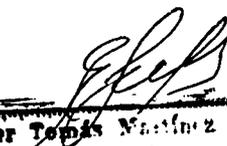


*[Signature]*  
Ingeniero Tomás Martínez C. C. E. S. A. S.  
Ing. 16/10/60  
C.I.P. 20229

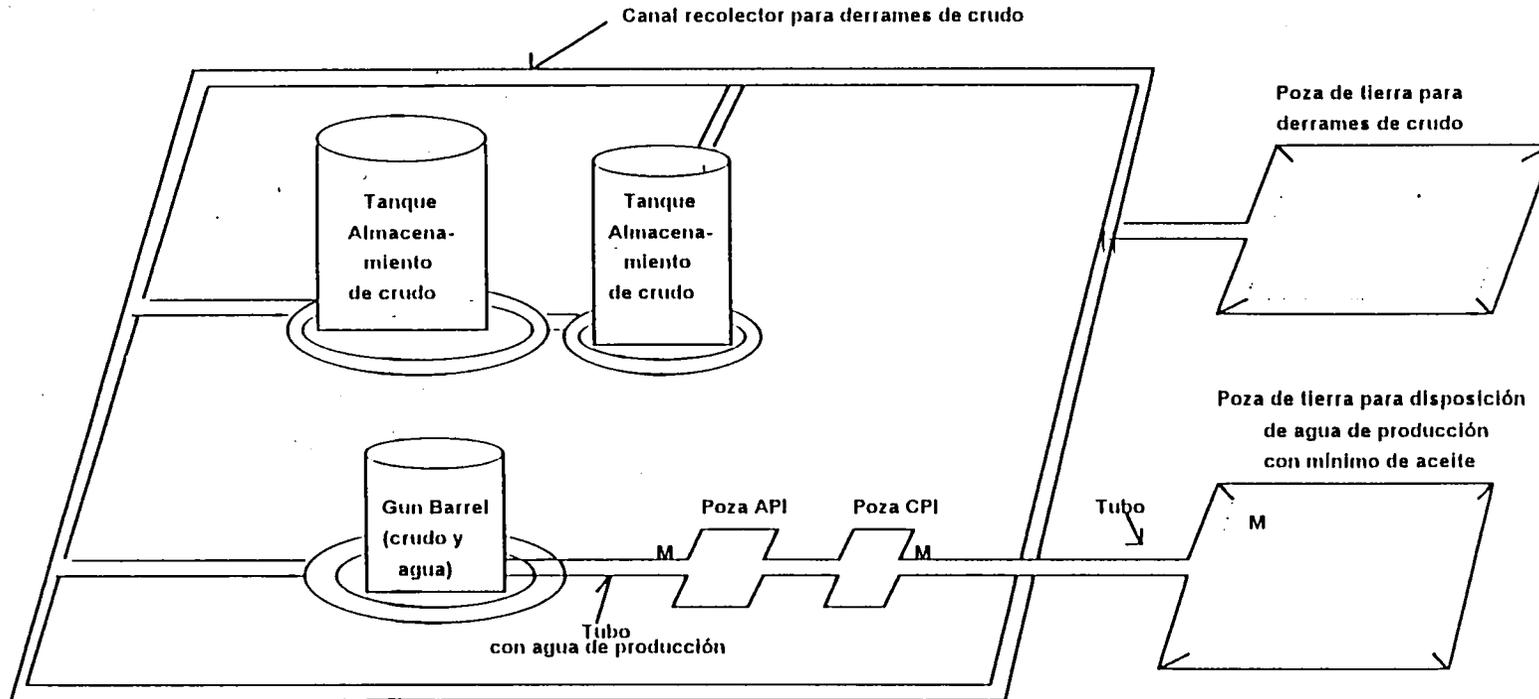
Anexo "C"



POZA PARA DISPOSICION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS  
(LANDFILLING)  
DEPOSITOS SANITARIOS (CLASE III)

  
Elmer Torres Martínez Contreras  
Ing. 6/80  
CIP. 20829

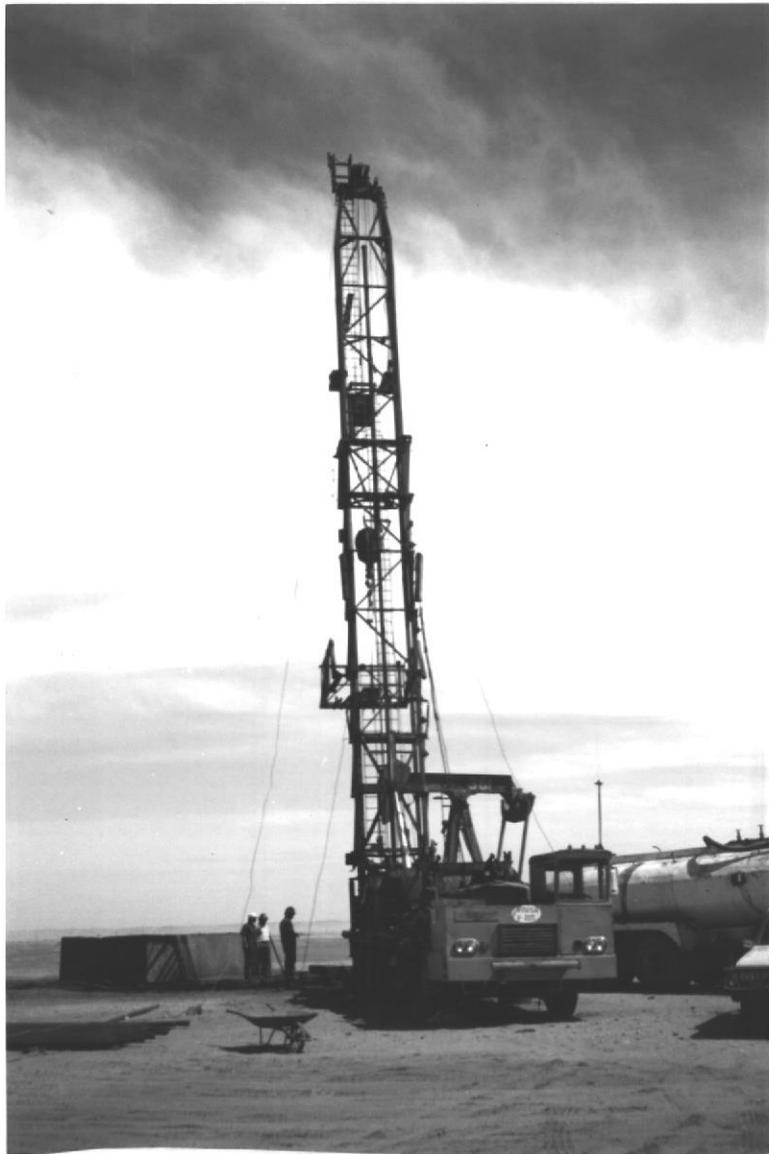
### Diseño Básico de Batería de Producción con Sistema de Encauzamiento para Derrames y Áreas de Tratamiento de Agua de Producción



M Punto de muestreo de agua de producción.

*Edmundo*  
Edmundo Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829

## XIII. Fotos



Lote III, Zona C. Pozo en operación 4702 en operación -  
Portachuelo Este.

*Elmer Tomás Martínez González*  
Ing. Geólogo  
CIP. 20020



Lote III, Zona A: La vegetación natural es rala, constituida por algarrobos *Prosopis pallida* de porte pequeño y desarrollo pobre.



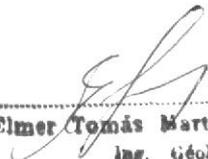
Lote III, Zona A: La vegetación natural está conformada también por un estrato herbáceo de plantas anuales que reverdecen en la época de lluvias.



Lote III, Zona B: La configuración topográfica es por lo general suave, plana.



Lote III, Zona B: Áreas considerables de esta zona carecen de vegetación.

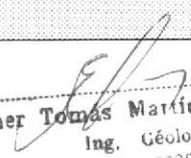
  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona B: La vegetación natural se caracteriza por la presencia de especies arbustivas y herbáceas de porte pequeño entre las que sobresalen "hierba perenne" *Sesuvium portulacastrum* y *Batis maritima*.



Lote III, Zona B: Esta vegetación crece de manera esporádica sobre las dunas cercanas al mar.

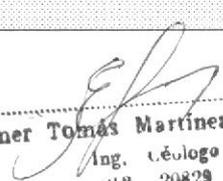
  
Filmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona B: En el entorno de la Batería 206 hay presencia de "algarrobos" *Prosopis pallida*



Lote III, Zona B: La densidad de la vegetación es considerable en algunas áreas, siempre con el predominio de algarrobos.

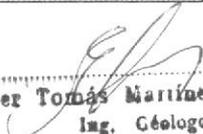
  
Filmer Tomás Martínez González  
Ing. Cédulo  
CIP 20829



Lote III, Zona C: La vegetación natural en algunas áreas está representada por especies halofíticas propias de la formación "gramadal" tales como *sesuvium portulaczstrum*.



Lote III, Zona C: Vegetación natural típica de la Formación "Gramadal" camino a San Luis.

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona C: Áreas con cultivos de "panllevar" del pueblo Bocana del Mirador



Lote III, Zona C: "Molinos de Viento" utilizados por los pobladores del Mirador para captación del agua para regadío de diversos cultivos.

*Elmer Tomás Martínez González*  
Ing. Geólogo  
C.I.P. 2482\*



Lote III, Zona C: Pueblo La Bocana del Mirador ubicado en la parte sur del lote, cerca al mar.



Lote III, Zona C: Tres generaciones, habitantes de la Bocana del Mirador, cuya principal actividad económica es la agricultura.



Lote III, Zona C: Pobladores de la Bocana del Mirador en plena "faena" de pesca artesanal, actividad económica de orden secundario.



Lote III, Zona C: Pescadores de la Bocana del Mirador abastecen con sus productos a diversos mercados.



Pueblo de San Luis: Áreas con cultivos de "panllevar".



Pueblo de San Luis: Represa de agua proveniente del río Chira vía reservorio "Poechos".

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



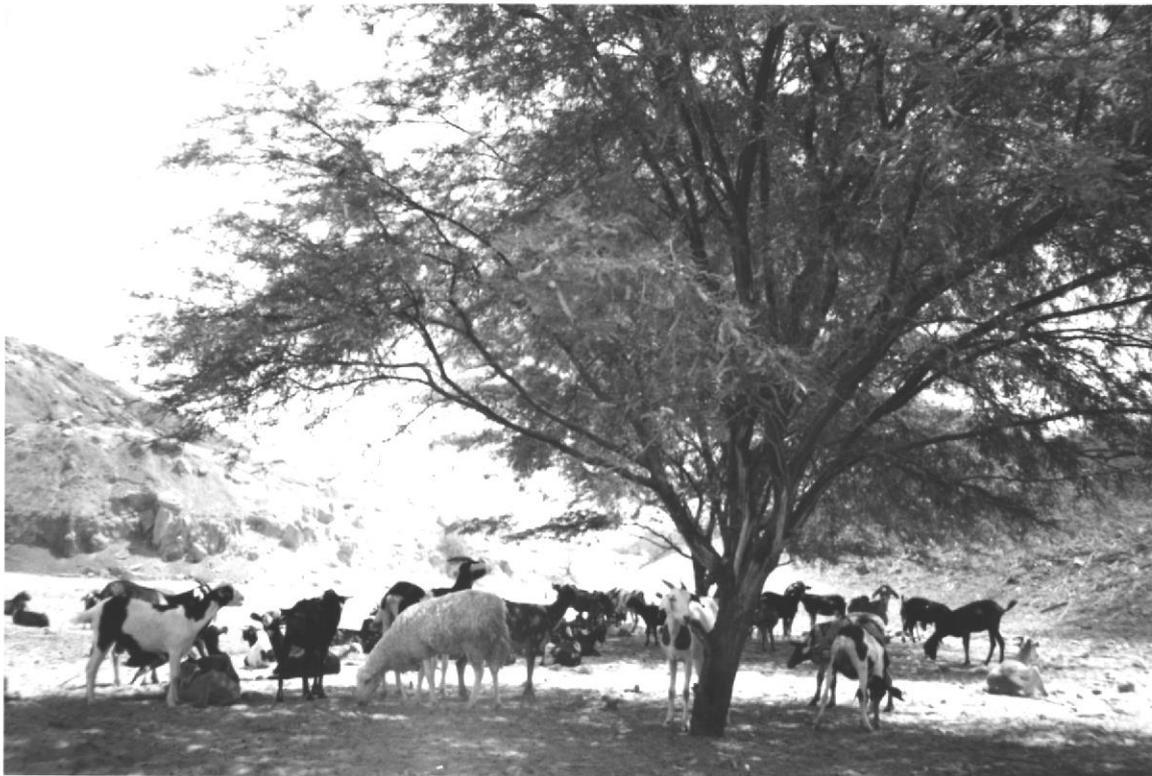
Pueblo de Miramar: Canales con agua proveniente del río Chira embellecen el escenario visual del entorno.



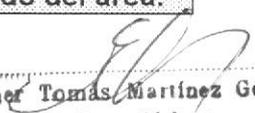
Pueblo de Miramar: Utiliza las aguas del río Chira para el riego de sus cultivos,



Parte rural del pueblo de Vichayal. Cerros de bentonita.



Parte rural del pueblo de Vichayal: "Crías" de ganado caprino bajo la sombra del algarrobo "Prosopis pallida, cuya presencia es vital en el ecosistema árido del área.

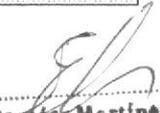
  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20820



Pueblo de Vichayal, ubicado en la parte sur del Lote III.

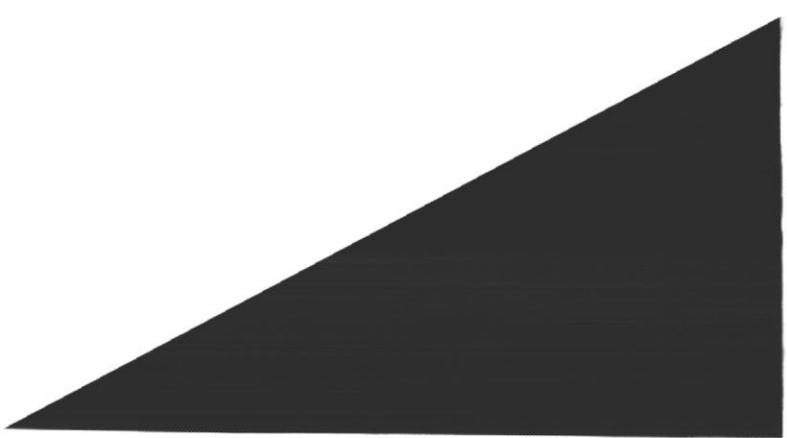


Vegetación natural en el área de Vichayal, constituida por "manchales" de algarrobos *Prosopis pallida* de parte arbóreo y buen desarrollo

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



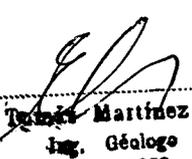
Pueblo de Miramar: Canales con agua proveniente del río Chira, mejoran la calidad ambiental del lugar.



Leto III  
Zona C  
Miramar



# Impactos

  
Ing. Teodoro Martínez González  
Ing. Geólogo  
C.P. 20820



Batería 203. Contaminación de suelos con hidrocarburos.

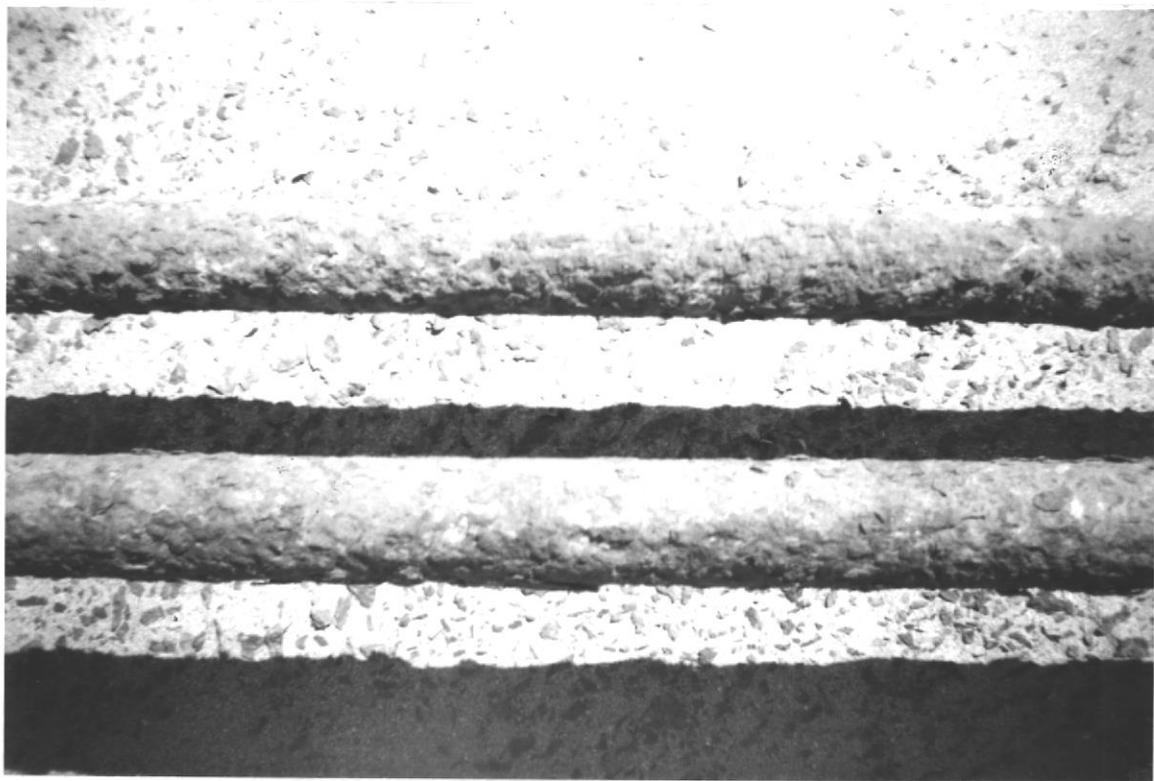


Batería 203. Contaminación de suelos con materiales de largo proceso de degradación (chatarra).

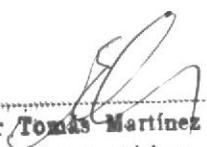
*Elmer Tomás Martínez González*  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Entorno a la batería 203. Oleoductos viejos y deteriorados.



Entorno a la Batería 203. Oleoductos deteriorados vistos de más cerca.

  
Eliner Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Batería 207: Contaminación de suelos con hidrocarburos.



Lote III. Pozo productivo cercano a la Batería 207. Contaminación de suelos con hidrocarburos.

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona C: Presencia de pozos "mal abandonados" en terrenos de cultivo del pueblo Bocana del Mirador.



Lote III, Zona C: Idem.

*Elmer Tomás Martínez González*  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona A: Primer pozo perforado en el área.



Lote III, Zona A: Idem.

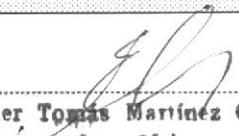
  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona A: Afloramiento natural de petróleo en Pampas de la Brea



Lote III, Zona A: Primer pozo perforado en el área.

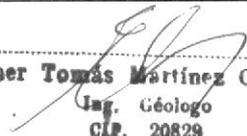
  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona C: Presencia de pozos en operación, en terrenos de cultivo del pueblo Bocana del Mirador.



Áreas con cultivos de "panllevar" del pueblo Bocana del Mirador.

  
Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
C.R. 20829



Batería 206. Áreas contaminadas con hidrocarburos.



Batería 202 y su entorno con materiales de largo proceso de degradación, dispersos.



Batería 202. Contaminación de suelos con materiales de largo proceso de degradación (chatarra).

Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona C: Contaminación de suelos con hidrocarburos en terrenos de cultivos del pueblo Bocana del Mirador.

Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 20829



Lote III, Zona C: Contaminación de suelos con hidrocarburos en terrenos de cultivo del pueblo Bocana del Mirador.

Elmer Tomás Martínez González  
Ing. Geólogo  
CIP. 208329