

RECURSO

5004 C/A

0

FECHA

07-08-94

REFERENCIA

SECTOR

HIDROCARBUROS

Aprobado.

EMPRESA

PETROPERU S.A.

UNIDAD

PRIMA LOTE X

CONSULTORA

KOMEX INTERNATIONAL Ltd - Canada



PETROLEOS DEL PERU

PROA-OP-272-97

San Isidro, 20 de Marzo de 1996

Señor Ing°  
José Mogrovejo Castillo  
Director General de Asuntos Ambientales  
Ministerio de Energía y Minas  
Av. Las Artes N° 260  
San Borja

Fax: 4757674

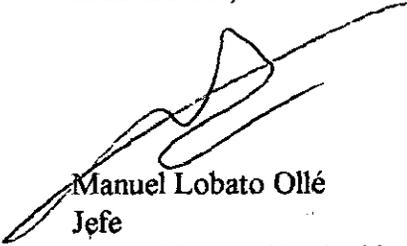
De mi consideración:

Atendiendo su pedido del día de hoy con relación al documento del PAMA de la Compañía Pérez Companc, tengo a bien adjuntar a la presente 1 copia del PAMA del Lote X (ex-PETROPERU), y otra del Lote XI (ex-OXY).

Como es de su conocimiento la Compañía Pérez Companc es actualmente operadora del nuevo Lote X conformado sobre la base del antiguo Lote X que operaba PETROPERU, y del Lote XI que operaba Occidental Peruana.

Sin otro particular, saluda a Ud.,

Atentamente,



Manuel Lobato Ollé  
Jefe  
Unidad Protección Ambiental

**PETROPERU S.A.**

PASEO DE LA REPUBLICA 3361, APARTADOS 3126 - 1081, LIMA, PERU  
TELEX 20303 - 25592, TELEFONOS 442-5000 - 442-5033, FAX 400747

OK

**Petróleos del Perú  
Petroperú S.A.**

**Lote X**

**Programa de Adecuación  
y Manejo Ambiental**

**PAMA**

Base Legal:

D.S. 046-93-EM

Agosto 1994

*Handwritten signature*

*MSD*

4

**Petróleos del Perú Operaciones Noroeste  
Lote X - Talara**

**Programa de Adecuación y Manejo Ambiental**

**PAMA**

**Coordinación Técnica General**

Ing. Luis Velásquez Labán

**Gerencia Petroperú S.A.**

Ing. Mario Contreras Ibárcena  
Gerente División Producción Talara

Auditado por:

**Komex International Ltd - Canadá**

**Talara, Setiembre 1994**

1005/6

# Índice

Índice .....	3
I. Introducción .....	8
A. Antecedentes .....	8
B. Objetivo .....	8
C. Localización .....	8
D. Metodología .....	9
E. Desarrollo de la actividad.....	9
F. Estructura del Estudio .....	9
G. Autores del Estudio .....	10
II. Bases del Estudio .....	11
A. Legales.....	11
B. Técnicas.....	12
III. Caracterización del Ambiente.....	15
A. Medio Físico.....	15
1. Geología.....	15
2. Geomorfología.....	16
3. Hidrología .....	16
4. Suelos y capacidad de uso mayor de las tierras .....	17
5. Clima.....	17
a) Precipitaciones .....	17
b) Régimen de Vientos .....	18
c) Temperatura Ambiental y Humedad Relativa.....	18
d) Horas de Sol.....	19
e) Disturbios de la Atmósfera .....	19
6. Sismos: Evaluación de la incidencia y magnitud.....	20
B. Medio Biológico.....	20
1. Ecosistemas .....	20
a) Desierto Perárido Premontano Tropical (dp-Pt): .....	20
b) Matorral desértico (md-T).....	21
2. Flora .....	21
a) El territorio costero del parque xerofítico.....	21

b) Algarrobal .....	23
c) Desierto .....	23
d) Sapotal .....	23
e) Gramadal .....	24
3. Fauna .....	24
a) Fauna Marina .....	24
b) Fauna Continental (Algarrobal) .....	26
4. Relaciones Ecológicas .....	27
a) Relaciones en el ámbito marino .....	27
b) Relaciones en el ámbito continental, propias del desierto costero peruano .....	29
5. Áreas Protegidas .....	32
C. Aspectos Sociales, Económicos y Culturales .....	32
1. Población .....	32
2. Economía .....	34
3. Salud .....	36
4. Educación .....	38
5. Arqueología .....	39
6. Vivienda .....	41
7. Relación Población - Empresa Petrolera .....	42
IV. Descripción de la Actividad Empresarial .....	44
A. Ubicación de las Instalaciones .....	44
B. Propósito y Fines .....	44
C. Magnitud de la Operación .....	44
D. Organización .....	44
E. Inicio de la Actividad Petrolera en la Zona .....	48
F. Antigüedad de los Equipos e Instalaciones .....	48
G. Instalaciones y Proceso Productivo .....	48
H. Focos de emisión de efluentes contaminantes .....	49
V. Excepciones e Impactos .....	50
A. Políticas y Prácticas Ambientales de la Empresa .....	50
1. Plan Maestro de Mantenimiento .....	50
2. Plan de Contingencia para Derrames de Petróleo y Emergencias .....	50
3. Programa de Monitoreo .....	51

4. Manejo de Desechos .....	51
5. Plan de Abandono .....	51
B. Estándares de Emisión .....	51
1. Programa de Monitoreo y Comparación de Resultados .....	51
C. Impactos Ambientales .....	53
1. Impactos Físicos .....	53
2. Impactos Biológicos .....	53
3. Impactos Humanos y Sociales .....	54
4. Impactos a la Infraestructura .....	54
Relación de Excepciones e Impactos .....	56
VI. Programa de Adecuación .....	63
A. Propuestas de Solución a los Impactos .....	63
B. Aspecto Institucional .....	78
1. Renovación Tecnológica .....	78
2. Mantenimiento .....	78
3. Operación .....	78
4. Capacitación .....	78
5. Control .....	78
VII. Plan de Manejo Ambiental .....	79
A. Criterios Generales de Manejo Ambiental .....	79
B. Mantenimiento .....	79
C. Manejo de Desechos .....	80
1. Criterios .....	80
2. Normas Legales para manejo de desechos .....	80
a) Manejo de Sólidos Orgánicos .....	80
b) Manejo de Sólidos Inorgánicos .....	80
c) Manejo de Aguas Residuales .....	81
d) Manejo de Aguas de Producción .....	81
e) Manejo de Gases Excedentes .....	81
3. Almacenaje .....	81
4. Procedimiento para Manejo y Destino de Desechos .....	82
D. Programa de Monitoreo .....	84
1. Criterios .....	84
2. Focos de emisión de efluentes .....	84

3. Tipos de Contaminantes .....	85
a) Emisiones Gaseosas .....	85
b) Emisiones Líquidas .....	86
4. Procedimiento de Muestreo .....	86
a) Para emisiones gaseosas .....	86
b) Para emisiones Líquidas .....	86
c) Para Cuerpos Receptores .....	86
5. Procedimiento de análisis e Interpretación de Resultados.....	88
6. Estándares de Emisión.....	89
a. Establecimiento de Estándares de Emisión .....	90
E. Entrenamiento y Capacitación .....	92
F. Cronograma de Implementación e Inversiones.....	93
VIII. Plan de Contingencias .....	94
A. Plan de Contingencias para Derrames de Petróleo.....	94
1. Plan de Acción ante un Derrame de Petróleo .....	94
B. Plan de Contingencias para Incendios .....	95
1. Recomendaciones para ser incluidas en el Plan de Contingencias para Incendios.....	96
C. Cronograma de Implementación e Inversiones.....	97
IX. Plan de Abandono .....	98
A. Criterios.....	98
B. Plan Ambiental Propuesto.....	98
C. Lineamientos.....	98
D. Requerimientos .....	98
E. Secuencia de Acción.....	99
X. Programa de Seguimiento .....	104
A. Criterios.....	104
B. Procedimientos .....	104
C. Responsabilidades.....	104
D. Requerimientos e Inversiones.....	104
XI. Plan General de Implementación e Inversiones .....	105
Bibliografía.....	108
1. Bibliografía del Medio Físico.....	108
2. Bibliografía Biológica .....	108
3. Bibliografía Socioeconómica.....	109

Ilustraciones.....	112
Nº 1A Mapa Político del Perú(Ubicación Geográfica Lote X).....	112
Nº 1 Mapa Geológico del Lote X.....	112
Nº 2 Mapa Hidrográfico del Lote X.....	112
Nº 3 Mapa de Zonas de Vida del Lote X.....	112
Nº 4 Mapa Político y Arqueológico del Lote X.....	112
Nº 5 Mapa de Yacimientos y Baterías del Lote X.....	112
Nº 6 Poza para Disposición de Residuos Peligrosos.....	112
Nº 7 Poza para Disposición de Residuos Orgánicos No Peligrosos(Depósitos Sanitarios).....	112
Nº 8 Poza para Disposición de Residuos No Peligrosos.....	112
Nº 9 Gráficos Pluviométricos de Piura y El Alto.....	112
Nº 10 Sistema Típico de Revestimiento de Pozas para Desechos Peligrosos.....	112
Nº 11 Diseño Básico de Batería de Producción con Sistema de Encauzamiento para Derrames y Áreas de Tratamiento de Agua de Producción.....	112
Nº 12 Diseño Básico de Separador para Pozos Bloqueados por Gas.....	112
Anexos.....	113
A. Resumen Impactos Ambientales Vs. Solución Propuesta, Lote X.....	114
B. Análisis del Laboratorio.....	117
C. Características de Pozas API y CPI.....	118
D. Pautas Básicas para los Programas de Forestación y Monitoreo Biológico Marino.....	119
E. Fotografías.....	123

# I. Introducción

## A. Antecedentes

Petróleos del Perú como empresa estatal, fue creada mediante el D.L. 17753 del 24 de Julio de 1969, en reemplazo de la Empresa Petrolera Fiscal, estando sus principales áreas de producción de petróleo localizadas en la región de Talara; comprendiendo las antiguas concesiones de La Brea y Pariñas, Concesiones Lima y las áreas que operaba la Empresa Petrolera Fiscal (EPF).

El 29 de Mayo de 1973 se estableció la primera Ley Orgánica de Petróleos del Perú a través del D.L. 20036. El D.S. 034 del 18 de Diciembre de 1981 definió a Petroperú como una empresa estatal de derecho privado. Finalmente el 19 de Agosto de 1993 fue creada la empresa de régimen privado con capitales estatales Petróleos del Perú, Petroperú S.A. al amparo de la Ley N° 26224.

En el proceso de adjudicación de áreas bajo la nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos N° 26221, Petroperú firmó contrato de licencia de operaciones con Perupetro, para operar el Lote X en el Noroeste del Perú, comprendiendo el actual lote gran parte de las antiguas Concesiones Lima y parte de las áreas que operaba la Ex-EPF.

Al amparo de lo establecido en la Ley Orgánica de Hidrocarburos, Ley N° 26221, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Decreto Legislativo N° 613 y el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, D.S. N° 046-93-EM, Petróleos del Perú, Petroperú S.A., en las Operaciones Noroeste, Lote X, está obligada a elaborar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA.

## B. Objetivo

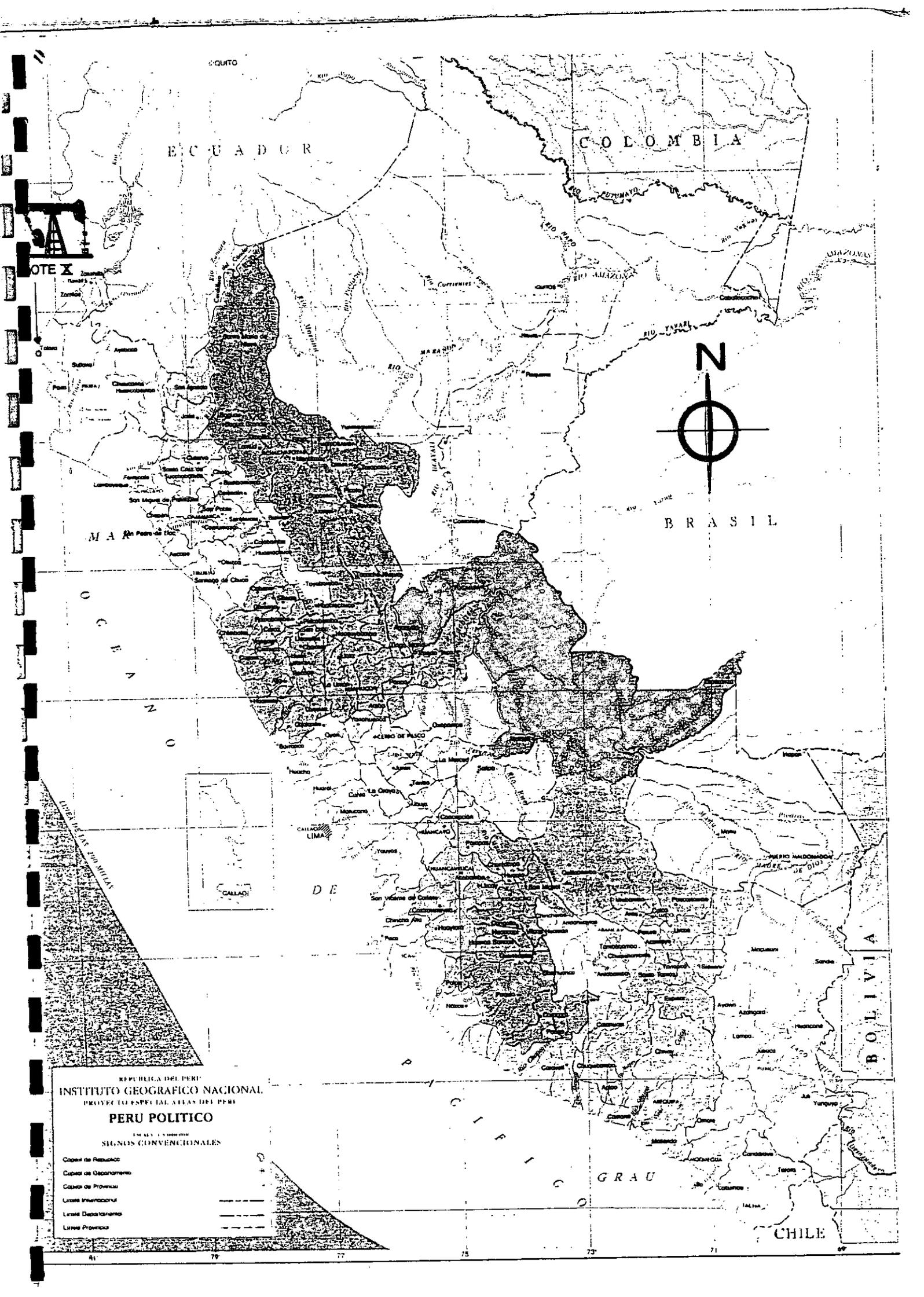
El objetivo del presente estudio es elaborar el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA, para el Lote X de Petróleos del Perú, a fin de cumplir con el Reglamento para la protección Ambiental en las actividades de Hidrocarburos establecido en la Disposición Transitoria, Título XV del D.S. N° 046-93-EM.

Es propósito de esta Disposición Transitoria que las empresas petroleras adecúen sus instalaciones y operaciones a las exigencias de la legislación ambiental vigente con la finalidad de obtener la autorización del Ministerio de Energía y Minas para seguir operando en las áreas bajo licencia.

## C. Localización

El Lote X de Petroperú S.A., ocupa una extensión de 48.000 ha, está ubicado en la costa noroeste del Perú, en la Provincia de Talara, Departamento de Piura (Figura N° 1A). Limita al Este con el Lote II de la Cía VEGSA y el Lote A, al Norte con el Lote V de la Cía Graña Montero Petrolera S.A. (G.M.P. S.A), al Sur con el Lote A y al Oeste con el área de operaciones de la Cía Petrotech.

Al interior del Lote X, existen áreas en operación de la Cía OXY-Bridas, que realiza proyectos de Recuperación Secundaria por inyección de agua. La Cía. Vegsa tiene su punto de fiscalización en la Batería 602-La Tuna. La Cía. G.M.P.



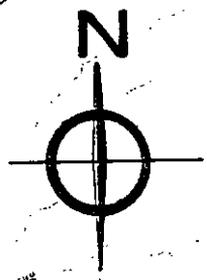
QUITO

ECUADOR

COLOMBIA



OTE X



BRASIL

MAR

OCEANO

DE

BOLIVIA

REPUBLICA DEL PERU  
 INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL  
 PROYECTO ESPECIAL ATLAS DEL PERU

**PERU POLITICO**

EN ALTA Y BAJA ESCALA

SIGNOS CONVENCIONALES

- Capitel de Republica
- Capitel de Departamento
- Capitel de Provincia
- Limite Internacional
- Limite Departamental
- Limite Provincial

GRAU

CHILE

81 79 77 75 73 71 69

12

S.A. tiene su punto de fiscalización en el la Estación 974-Organos Sur. La Cía **Petrotech** tiene Baterías de recolección del crudo producido en el mar, una de ellas vecina a la Batería 904 - Peña Negra, de Petroperú. Esta Batería de Petrotech emite efluentes contaminantes líquidos que son dispuestos a la playa y gaseosos al aire. Todas estas instalaciones constituyen focos de emisiones contaminantes que **no son responsabilidad de Petroperú**, y de acuerdo al marco legal vigente cada una de estas empresas deberá preparar su PAMA para resolver sus impactos ambientales.

## **D. Metodología**

La elaboración del PAMA del Lote X, se realizó a lo largo de 5 fases principales:

1. Inspección de las instalaciones de producción existentes y su operatividad; identificación de las excepciones a la norma, los impactos negativos al medio ambiente y el planteamiento de soluciones a dichos problemas.
2. Planificación de las actividades y revisión de bibliografías y antecedentes de la zona de estudio antes del trabajo de campo.
3. Inspección in situ de las instalaciones y procesos de producción involucrados, por el equipo de expertos fue realizada mediante reconocimiento de campo utilizando camionetas y un helicóptero (tres horas de vuelo), permitiendo la mejor apreciación de las instalaciones que constituyen focos de emisión de contaminantes o probable fuente de riesgo ecológico.
4. Trabajo de gabinete en la ciudad de Lima para procesar la información de campo, la información complementaria, así como la interpretación de los resultados.
5. Edición del documento final.

El informe presenta observaciones hechas en cada una de las instalaciones del Lote X en el contexto de las Leyes Ambientales Peruanas, estándares nacionales y la documentación obtenida de reportes previos, así como de las guías de ARPEL.

## **E. Desarrollo de la actividad**

Las actividades del presente informe se desarrollaron de acuerdo al siguiente cronograma:

- Planificación de las actividades en la ciudad de Lima antes del viaje al campo del 17 al 19 de Junio.
- Inspección in situ de las instalaciones y procesos del 20 de Junio al 4 de Julio.
- Trabajo de Gabinete en la ciudad de Lima del 5 al 27 de Julio.

## **F. Estructura del Estudio**

El presente estudio se ha estructurado siguiendo principalmente los lineamientos definidos en las bases técnicas del Contrato firmado con Petroperú y en la Guía para la Preparación del Programa de Cumplimiento de Normas y Manejo Ambiental preparada para el Ministerio de Energía y Minas del Perú por la consultora canadiense Alconsult International Ltd.

## G. Autores del Estudio

Para elaborar el PAMA correspondiente al Lote X, Petroperú realizó el estudio con la asesoría de un plantel de profesionales del más alto nivel técnico con más de 10 años de experiencia en las industrias antes mencionadas, además de consultores de diferentes especialidades con amplia experiencia en estudios de protección ambiental.

Para elaborar el presente PAMA se contó con la participación de los profesionales siguientes:

### Lista de Profesionales

Grupo Base		Experiencia	
Nombre	Profesión	Años	Especialidad
Rolando Bolaños	Ing. Geólogo	22	Geólogo Senior de Proyectos de Exploración y Desarrollo de Petróleo.
Javier Espejo	Ing. Químico	18	Ingeniería de Producción y Administración de Contratos Petroleros.
José Torres	Ing. de Petróleo	17	Ingeniería de Reservorios. Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
Grupo de Trabajos Especializados		Experiencia	
Nombre	Profesión	Años	Especialidad
José Muñoz.	Ing. Civil	25	Obras Civiles Hidráulicas
Juan Vega	Sociólogo	19	Consultor de Proyectos.
Marlene Talledo	Bióloga	11	Microbióloga Laboratorista.
Ramiro Santiago	Ing. Geólogo	6	Analista Geólogo
Luis Huamán	Biólogo	6	Fitogeografía-Ecología
Consultores		Experiencia	
Nombre	Profesión	Años	Especialidad
César Jorge	Biólogo	23	Evaluación de Impactos Ambientales.
Andrés Alencastre	Economista	20	Ambientalista
Charles Houlton	Biólogo	20	Mitigación y Tratamiento de Derrames.
Eusebio Cándor	Ing. Químico	19	Consultor de Control Ambiental.
Esteban Castellano	Ph D. Ing. Químico	18	Refinación, Petroquímica, Contaminación Ambiental
Gerardo Llanos	Ing. Químico	8	Ambientalista

## II. Bases del Estudio

### A. Legales

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 de 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 reglamentará lo referente a la presentación de los EIA. Así, el Ministerio de Energía y Minas, a través del Decreto Supremo N° 046-93-EM, aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.

Dicho Reglamento establece los requisitos para la presentación de EIAS 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 describirse las acciones e inversiones necesarias para cumplir con el Reglamento.

El PAMA necesariamente debe remitirse a diversas normas que regulan aspectos como salud, emisiones, calidad del agua, industria, minería, pesquería, etc. Por tal motivo, presentamos las normas legales que fundamentan el presente trabajo.

### Normas Legales Aplicables

#### Normas con rango constitucional:

Constitución Política de 1993, Artículo 2º inciso 22º.

#### 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)

#### **Normas reglamentarias de las normas con rango de Ley.**

1. Prohíbese la Contaminación Atmosférica a través de las Emanaciones Gaseosas de los Establecimientos Industriales, Decreto Supremo N° 2s (23-08-61)
2. Reglamento para la disposición de basuras mediante el empleo del método de relleno sanitario, Decreto Supremo N° 6-STM (09-01-64)
3. Reglamento del Título IV "De las Aguas Subterráneas" de la Ley General de Aguas, Decreto Supremo N° 274-69-AP/DGA (30-12-69).
4. Norma Técnica de límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, Decreto Supremo N° 258-75-SA (22-09-75):
5. Reglamento para el aprovechamiento de productos no orgánicos recuperables de las basuras, Decreto Supremo N° 013-77-SA (29-11-77)
6. Modifican la Ley General de Aguas en sus Títulos I, II y III, Decreto Supremo 007-83-SA (11-03-83)
7. Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Decreto Supremo N° 007-85-VC (12-02-85)
8. Reglamento para la construcción y operación de sistemas de recuperación se subproductos de efluentes industriales, Resolución Directoral N° 001-87-PE/DGT (15-01-87)
9. Reglamento para la protección ambiental en las actividades de Hidrocarburos, Decreto Supremo N° 046-93-EM (12-11-93).
10. Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos D.S. N° 052-93-EM (16-11-93).
11. Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos D.S. N° 055-93-EM (17-11-93)

#### **B. Técnicas**

Se detalla a continuación la relación de los documentos técnicos proporcionados por Petroperú para ser consultados y tomarse como lineamientos básicos, para efectuar el trabajo de evaluación de las instalaciones y procedimientos y elaboración del presente PAMA:

1. Evaluación del Estado de Protección Ambiental y Afectación presente del medio ambiente en las instalaciones de Petroperú. CEPRI-Petróleos del Perú. Gulf Interstate Engineering.
2. Informe Anual del Programa de Fiscalización de 1993 del Lote X-Petroperú-Talara-Tecnipet S. A.
3. Informes Mensuales del Programa de Fiscalización de 1994 del Lote X - Petroperú-Talara-Tecnipet S. A.

- 16
4. Informe Anual sobre el cumplimiento de la legislación ambiental de 1993 del Lote X -Petroperú-Talara-Tecnipet S. A.
  5. Informe de Auditoría Técnica sobre las instalaciones de almacenamiento de Hidrocarburos en el Lote X -D.S. 052-93-EM-Tecnipet S. A.
  6. Plan zonal de Contingencias ante Derrames de Hidrocarburos del Lote X - Div. Producción, Petroperú - Talara.
  7. Programas de Monitoreo e Informes de Resultados Div. Producción, Petroperú-Talara.
  8. Plan de Gestión ambiental 1994 Grupo de Reactivación de la Producción y Control Ambiental, Petroperú - Talara.
  9. Relación de proyectos que incluyen un componente ambiental, en estudio o ejecución - Div. Producción - Petroperú - Talara.
  10. Presupuesto de gastos y de inversiones asociado a protección ambiental Div. Producción - Petroperú - Talara.
  11. Borrador de guía para la elaboración de PAMA, Ministerio de Energía del Perú Alconsult International Ltd.
  12. Borrador de Protocolo de Monitoreo de Aguas, World Bank.
  13. Borrador de Protocolo de Monitoreo de calidad de Aire y Emisiones Gaseosas, Ministerio de Energía y Minas del Perú Alconsult International Ltd.
  14. Manual Ambiental Para el Diseño y Construcción de Vías, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción-Banco Mundial.
  15. Guía para conducir auditorias ambientales en operaciones en el litoral, Komex International Ltd.
  16. Guía para el retiro de servicio y el reacondicionamiento de tierra de superficie en instalaciones de producción y refinamiento de petróleo, ARPEL, Comité Ambiental.
  17. Guía para la disposición y el tratamiento de agua producida, ARPEL, Comité Ambiental.
  18. Guía para la reducción y el control de emisiones gaseosas de refinerías de Petróleo, ARPEL, Comité Ambiental.
  19. Guía para el manejo de residuos sólidos de Refinerías de Petróleo, ARPEL, Comité Ambiental
  20. Declaración Jurada de Generación de Emisiones y Vertimientos de Residuos de Petroperú en el Lote X - Superintendencia Exploración Producción - Talara.
  21. Breve descripción de las operaciones de producción del Lote X - Div. Producción - Petroperú - Talara.
  22. Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua en la Industria Petrolera - Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Asuntos Ambientales.
  23. Guía de Procedimiento General Para el Establecimiento de Estándares de Emisión en Producción Talara - Unidad de Protección Ambiental, Oficina Principal Petroperú, Lima.
- 4

17

---

Ademas, para un análisis complementario se consultaron los documentos de dominio público siguientes:

1. Métodos Normalizados aprobados por el Standard Methods Committee 1985-USA.
2. Técnicas de Defensa del Medio Ambiente, Federico de Lora y Juan Miro, Ed. Labor, 1978, Tomo I y II.
3. Ingeniería Industrial, Revista Académica de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima, Año I, Nº 3 y 4.

En el presente informe se ha utilizado el Sistema Internacional de Unidades, para la simbología, abreviatura de unidades y puntuación de cifras, utilizando el punto para la separación de miles y la coma para decimales.

### III. Caracterización del Ambiente

#### A. Medio Físico

##### 1. Geología

El Lote X forma parte de la Cuenca Talara y tiene una extensión aproximada de 48.000 hectáreas de las cuales la mayor parte está cubierta por sedimentos cuaternarios y el resto por sedimentos terciarios principalmente del Eoceno inferior y medio.

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

Este complejo fallamiento en bloques ha frustrado hasta el presente la investigación sísmica en el área de estudio, pero con nueva tecnología se espera resolver este problema.

Dada la cantidad de pozos perforados en la cuenca, se tiene abundante información geológica del subsuelo. Por la experiencia de perforación en el área, no se conoce de la presencia de H<sub>2</sub>S en las formaciones de subsuelo, sin embargo de acuerdo a ley (DS 055-93-EM, Art. 122), se deben tomar las precauciones pertinentes.

La secuencia estratigráfica de la cuenca, está representada por formaciones cuyas edades varían del paleozoico al reciente.

En el área del Lote X, predominan los depósitos cuaternarios (Tablazo), que viene a formar parte del Tablazo Máncora, que es una gran terraza marina levantada de edad Pleistocénica, de aproximadamente 67 metros de espesor, constituida 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.

En la zona de Peña Negra, afloran sedimentos correspondientes a las Formaciones Salina y Palegreda del Terciario inferior (Paleoceno), estando formada la primera por una sucesión alternada de lutitas, areniscas gris verdosas y conglomerados; y la segunda por lutitas oscuras con lentes de areniscas y numerosas bandas ferruginosas.

Al sur de Cabo Blanco y en los acantilados de El Alto, aflora la Formación Chacra del Eoceno inferior y consiste de lutitas oscuras que meteorizan a gris verdoso.

En Cabo Blanco, al Este del Ñuro, en la zona de Restín y al Sur de El Alto, afloran los sedimentos del Grupo Talara que consisten de conglomerados y lutitas de color gris oscuro a negro y meteorizan a color pardo.

Al Este y Noreste de los Organos, y al Este de Punta Restin, aflora la Formación Chira-Verdún que consiste de lutitas gris claras a oscuras, algo limolíticas,

19

carbonosas y ligeramente calcáreas, con intercalaciones de areniscas blancas a gris claras, de grano fino a medio, algo friables. La Figura N° 1 muestra el Mapa Geológico del área del Lote X.

## 2. Geomorfología

En el área del Lote X, se distinguen dos particularidades geomorfológicas: una compuesta por la costa y la otra por la antigua terraza de origen marino.

En el sector de la costa que cubre la extensión hasta el pie del acantilado de la terraza, se aprecian formaciones terciarias compuestas predominantemente de lutitas, fuertemente disectadas y cubiertas en parte por productos de origen marino, propios de transgresiones recientes del mar hacia el continente, además de depósitos de origen continental.

La terraza de origen marino que se denomina comúnmente Tablazo, conforma una planicie que se desarrolla a un nivel considerable por encima de la zona de playa. Las geoformas sobre esta planicie presentan pequeñas lomas muy redondeadas de pendientes bajas y onduladas, el drenaje es poco profundo y de baja densidad. La erodabilidad es variable, predominando la erosión eólica.

Las formas topográficas existentes en los bordes del Tablazo hacia el mar, han sido controladas por la diferente alteración en las rocas sedimentarias que la componen, es decir por las distintas resistencias que presentan a la meteorización; así como también por la posición estructural de sus estratos, lo que han dado como resultado el relieve y las formas que actualmente presenta.

Es así como la exposición de dicho Tablazo a los agentes atmosféricos desde épocas pretéritas con crisis climáticas, han dado lugar a las quebradas existentes.

## 3. Hidrología

En el Lote X se pudo hacer la ubicación geográfica de las quebradas, secas la mayor parte del año, en un mapa resultante del estudio estereoscópico de aerofotografías. La Figura N° 2 muestra el Mapa Hidrográfico del Lote X.

En este mapa se puede observar que en el área de estudio existen dos patrones de drenaje: uno situado sobre la línea de costa con orientación preferencial Este-Oeste, que drena directamente hacia el Océano Pacífico, y otro en la parte sur del Lote X con orientación Norte-Sur, que cambia de orientación a Noreste-Suroeste al sur del Lote, para drenar también en el Océano Pacífico.

Las principales quebradas con orientación Este-Oeste son las siguientes: Q. Vichayito y Q. Carrillos que atraviesan la zona de Organos Norte, Q. El Ñuro que cruza los sectores Organos Sur y Ballena; Q. El Verde que pasa por los sectores Ballena y Verde; Q. Del Hospital que atraviesa las zonas de Verde y Peña Negra; Q. Taimé que cruza los sectores de Taiman y Reventones; Q. Los Amarillos que también pasa por la zona de Reventones, y las Quebradas Chacaliaza, Salinas, La Cruz y Las Animas que atraviesan la zona de Carrizo.

Las principales quebradas con orientación Norte-Sur en la parte central del lote X son las siguientes: Q. Chamizal que cruza los sectores de Central, Merina, La Tuna, y parte de Carrizo; Q. Cornal Viejo que pasa por La Tuna y Carrizo, Q. Siches que cruza Carrizo, y Q. El Cardo que pasa por parte de Coyonitas.

20

Estas Quebradas se unen kilómetros más abajo, fuera del Lote X, para formar la gran Quebrada Media, la cual a su vez se junta con Quebrada Honda en su desembocadura al mar.

En la parte Norte del Lote X tenemos la gran Quebrada de Cabo Blanco también con orientación Norte-Sur, que atraviesa parte del sector Laguna.

En cuanto a las probabilidades de encontrar napas importantes de agua dulce o salobre en la mayor parte del área de estudio, son muy escasas, dado que las precipitaciones son muy pobres y las características del suelo, en parte arcilloso y por lo tanto impermeable, no permiten la filtración del agua hacia el subsuelo. Las características petrofísicas del Tablazo no constituyen tampoco una buena posibilidad de roca reservorio para agua dulce.

Dado que generalmente casi toda el agua subterránea es agua meteórica proveniente de la precipitación, y que dicha agua de lluvia llega a formar parte del agua subterránea por infiltración y percolación, y que la percolación directa es el proceso más efectivo en la recarga del agua subterránea donde los suelos son altamente permeables o donde la capa freática está cerca de la superficie del terreno, y dado que en ésta zona la precipitación anual es relativamente baja y la capa freática no existe ó en su defecto está a cientos de metros bajo la superficie, se puede esperar muy poca o nula recarga.

#### **4. Suelos y capacidad de uso mayor de las tierras**

Según el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú y el Mapa de Capacitación de Uso Mayor de la Tierra de ONERN (1982 y 1983, respectivamente), el área del Lote X está dentro del rango de Tierras de Protección, que representan las tierras de características inapropiadas para el desarrollo agropecuario y explotación forestal, pero que en cambio puede prestar gran valor económico para otros usos como el de la explotación de fuentes de energía.

Según Zamora y Bao, 1972, edáficamente la región está considerada como Yermosólica, y el suelo está tipificado como de Yermosoles Lúvicos.

Por otro lado, el suelo en la zona es arcilloso de colores variables, entre pardo grisáceo a gris claro, de pobre fertilidad, que sin embargo, no impide sustentar bien la poca producción forestal (generalmente algarrobos).

Según análisis de suelos del área, perteneciente al Campamento Laguna-Zapotal, presenta una textura franco arcillo-arenosa; bajo contenido de materia orgánica, moderado a fuertemente alcalino y de salinidad moderada a fuerte, lo cual sumado a la falta de agua limita enormemente la potencialidad de este suelo para terreno de cultivo.

#### **5. Clima**

##### **a) Precipitaciones**

Según el Mapa Ecológico del Perú de Tossi, la franja costera de Piura, es del tipo desierto subtropical, con un clima árido seco.

Según la clasificación ecológica esta zona corresponde al tipo desierto perárido subtropical.

El área del Lote X se caracteriza por ser una zona escasa de lluvias durante la mayor parte del año, excepto en los meses de Enero, Febrero y Marzo, que hay

ligeras lluvias. A continuación se muestra el cuadro con los promedios mensuales de lluvias en la estación meteorológica de El Alto, 270 m.s.n.m., para los años 1941 hasta 1950.

### Promedio mensual de lluvias ( mm )

1941 - 1950

Ene	Feb	Mar	Abr	Jun	May	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
12,5	39,5	10,8	6,9	0,6	0,5	0,4	0,2	0,5	0,2	3,3	0,9

También se analizaron datos proporcionados por el Instituto de Hidráulica, Hidrología y Saneamiento de la Universidad de Piura (UDEP), de precipitaciones registradas en las estaciones de La Esperanza (Bocana del Chira), El Alto y Talara, durante los años 1972 a 1992 y es importante anotar que según estos datos, por lo general, en El Alto llovió más que en Talara y La Esperanza, durante estos años.

A partir del año 1981 existen pocos registros de la Estación El Alto por falta de equipo de medición pluvial en la zona. En la Figura N° 9 se muestran los datos pluviométricos disponibles para los últimos 30 años de las estaciones de Piura y El Alto. Actualmente la empresa está adquiriendo dos (2) módulos meteorológicos para ser instalados en El Alto y en el campamento Laguna-Zapotal.

#### b) Régimen de Vientos

Tomando como base las condiciones climáticas de Talara, y teniendo en cuenta la falta de registros, de régimen de vientos para la zona de estudio, se puede asumir que éstas condiciones también se cumplen para el área del Lote X aunque con unas ligeras variaciones, vale decir que la dirección preponderante de los vientos es Sur y Sur-Este, existiendo además una variación en la dirección del viento a lo largo del día que va desde la dirección SSE en la mañana y parte de la tarde, pasando después a la dirección SO por la noche, y al final del día, cambia a dirección Sur.

La velocidad máxima registrada en la zona de Talara para el período 1948 a 1982 fue de 24,2 nudos, pero generalmente la velocidad del viento excede los 20 nudos.

#### c) Temperatura Ambiental y Humedad Relativa

Las temperaturas máximas para El Alto se presentan en el verano, durante los meses de Febrero a Marzo, con un promedio de 30°C; y las mínimas en invierno durante los meses de Agosto a Setiembre, con un promedio de 14°C.

La siguiente tabla presenta los promedios mensuales de temperaturas máxima y mínima en la estación meteorológica de El Alto (270 m.s.n.m.) para los años 1941 hasta 1950. No existen datos más recientes.

**Promedio mensual de temperatura máxima y mínima (° C)  
1941 - 1950**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Jun	May	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Max	29,9	30,0	30,5	30,6	29,3	27,1	25,6	25,1	25,4	25,9	26,7	28,4
Min	20,4	21,4	21,7	21,2	19,2	16,7	15,0	14,6	14,9	15,4	16,5	18,1

Tomando como base las condiciones climáticas de Talara, registrados por Senamhi para el período 1983-1984, los valores de humedad relativa máxima mensual fue de 85%, y la mínima de 62%.

**d) Horas de Sol**

El promedio de horas de sol, en un año típico, es aproximadamente 10 horas/día.

**e) Disturbios de la Atmósfera**

Si consideramos que las precipitaciones pluviales en el Norte del país son generalmente ligeras, una precipitación abundante que viene acompañada de desastres, podría ser un buen ejemplo de disturbios atmosféricos de origen natural, tal es el caso del fenómeno de "El Niño" ó ENSO (El Niño Southern Oscillation), que es justamente el ejemplo al que nos referimos.

"El Niño" es un fenómeno oceanográfico controlado por la atmósfera, que se presenta periódicamente y se manifiesta con la presencia de aguas cálidas con temperaturas anómalas por lo menos 2°C encima de lo normal, por ejemplo en 1982, la temperatura se elevó llegando a registrar 11°C sobre lo normal. Este fenómeno se presenta frente a las costas del Perú y Ecuador, con lluvias torrenciales durante un período aproximado de 4 meses, causando grandes inundaciones y muerte de millones de peces y aves guaneras. Se le ha denominado fenómeno de "El Niño" por su presencia en diciembre de cada año, víspera de Navidad.

No se trata simplemente de una corriente, como antes se decía, sino de un fenómeno en el cual intervienen factores meteorológicos (vientos, lluvias, a veces truenos y relámpagos, temperatura atmosférica) y oceanográficos (temperatura del agua, corrientes, marea, salinidad).

La Corriente Peruana de agua frías que fluye del Sur hacia el Norte, baña toda la costa del Perú. Sin embargo, hacia finales de año, las aguas costeras de la zona de Tumbes y Piura se elevan de temperatura debido a la presencia de una contracorriente de aguas cálidas, que constituye la corriente de "El Niño".

Es importante notar que a Cabo Blanco se le considera como el límite norte de la corriente peruana, en donde al doblar hacia el Oeste se forma la contracorriente Ecuatorial del Sur.

En un período de casi 100 años, se ha podido señalar la presencia del fenómeno "El Niño" en quince ocasiones, no pudiendo predecirse actualmente sino con una anticipación de 2 ó 3 meses. La ocurrencia de "El Niño" se ha dado en los años siguientes: 1891, 1899, 1914, 1925-1926, 1932, 1939, 1941, 1943, 1953, 1957-1958, 1965, 1972-1973, 1976, 1982-1983 y 1992.

23

En tres ocasiones, el fenómeno ha sido catastrófico: 1891, 1925 y 1983; en los otros casos el fenómeno ha sido muy variado, desde poco intenso (1982) hasta medianamente intenso (1972). La Figura N° 9 muestra las lluvias en El Alto y en Piura.

## 6. Sismos: Evaluación de la incidencia y magnitud

Según el Reglamento Nacional de Construcciones, el Lote X está catalogado como Zona 1, de alta sismicidad.

Los estudios efectuados con motivo del sismo ocurrido en el NW del Perú el 9 de Diciembre de 1970, a las 23:15 horas y de intensidad VII a VIII Mercalli Modificado, 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 tensionales que causaron diversos daños en las construcciones, especialmente en la parte septentrional del área urbana de la ciudad de Talara, Punta Arenas y Los Organos.

Se comprobó que las edificaciones construidas sobre sedimentos consolidados (Tablazo), que por su litología se comporta como un buen amortiguador de las ondas sísmicas, han soportado mejor el movimiento sísmico, tal como en las localidades de El Alto, parte de Los Organos, Lobitos y Negritos, donde no se encontraron fracturas.

## B. Medio Biológico

### 1. Ecosistemas

El área del lote X se encuentra ubicado dentro de dos zonas de vidas: Desierto Perárido Premontano Tropical (dp-PT) y Matorral Desértico Tropical (md-T). (ONERN, 1977). La Figura N° 3 muestra el Mapa de Zonas de Vida del Lote X.

#### a) Desierto Perárido Premontano Tropical (dp-Pt):

La zona de vida desierto perárido-Premontano Tropical se distribuye en la franja latitudinal Tropical del país con una superficie de 14.610 km<sup>2</sup>. Esta zona se distribuye desde 4°05', prácticamente a la altura de Máncora, hasta 12°45' Latitud Sur, extendiéndose y atravesando como una faja la pared central de la costa del departamento de Piura y, luego, acercándose hacia las porciones inferiores de las estribaciones andinas occidentales. Altitudinalmente, varía desde prácticamente el nivel del mar hasta 900 m.s.n.m. Incluye al territorio del Lote X, en casi toda su superficie dejando sólo una parte de su extremo oriental sin incluir.

En el desierto perárido Premontano tropical, la temperatura media anual es de 23,4° C (Tablazo, Piura) y la media anual mínima, de 20,8°C (El Alto, Piura). El promedio máximo de precipitación total por año es de 104,2 mm y el promedio mínimo, de 73,5 mm.

El promedio de evapo-transpiración potencial total por año para estas Zona de Vida, de acuerdo al Diagrama Bioclimático de Holdridge, varía entre 8 y 16 veces la precipitación, ubicándola por lo tanto en la provincia de humedad: Perárido.

24

La configuración topográfica varía desde suave plano hasta colinado. El molde edáfico es bastante heterogéneo en esta zona de vida, siendo el tipo de suelo predominante en el sector del Lote X, los Yermosoles.

#### **b) Matorral desértico (md-T)**

Esta zona de vida se ubica en la región latitudinal tropical, abarcando una extensión total de 6.898 km<sup>2</sup>, es decir, el 0,54% de la superficie territorial del país.

Se distribuye desde Bocapán, localidad vecina a Zorritos y cercana al mar, por el Norte, hasta cerca de 10° Latitud Sur., incluyendo al Lote X por su extremo oriental.

La biotemperatura media anual máxima es de 24,6°C y la media anual mínima, de 22,4°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 22,7 mm, y el promedio mínimo, de 122,6 mm dado que esta zona de vida involucra zonas de precipitación muy variada. Sin embargo, se la ha ubicado dentro de ésta debido a que la vegetación existente. El promedio de evaporación potencial total por año, según el diagrama Bioclimático de Holdridge, varía entre 8 y 16 veces la precipitación, con cierta tendencia hacia el menor valor, ubicando a esta zona de vida en la provincia de humedad.

El relieve topográfico es predominantemente suave a ondulado, haciéndose quebrado hasta abrupto cuando aparece en el interior de los valles costeros, generalmente con gran acumulación de arcillas, de naturaleza calcárea y dominados por el proceso de calcificación, estando representado por Yermosoles.

## **2. Flora**

Tomando en cuenta las descripciones fitogeográficas de Weberbauer (1945) y Ferreyra (1977), se puede encontrar vegetación propia de las siguientes formaciones: Algarrobal, Sapotal y Desértico, además de Manglar-Chaparral (cuando ocurre el fenómeno del Niño), a todo esto está incluido en la descripción que Weberbauer hace de Parque xerofítico.

#### **a) El territorio costero del parque xerofítico**

*"... caminado desde Talara hacia el norte, notamos que la vegetación de la costa interior se aproxima más y más al mar, de lo que podemos deducir un avance correspondiente de las lluvias veraniegas reguladores. Finalmente se nota a los 4°20' aproximadamente, que desaparecen aquellas particularidades del paisaje vegetal que caracterizaban la Costa exterior. Se distingue Cordia rotundifolia y hierbas que recién habían reverdecido, encontrándose muy cerca al mar, en el borde de la llanura costanera, situado a 150 m de altura. Laderas escarpadas separan dicha llanura de la playa, que es una faja muy angosta... El hecho de la humedad del clima va aumentando hacia el norte, se debe en parte a las diferencias de altura que existen aquí; pues la llanura costanera sube en esa dirección, hasta alcanzar 300 m. de elevación sobre el nivel del mar, encima del puerto de Máncora. Con la aparición tan cerca del mar, de Loxopterygium huasango y Bursera graveolens, comienza la transición a esa vegetación pluvifolia compuesta a manera de parque que es característica del departamento de Tumbes. y del norte de Piura. (Weberbauer, 1945)*

Este tipo de vegetación va desde los 4°20' aproximadamente, hasta el sur del Ecuador. En los mismos lugares, las plantas leñosas pueden unirse formando pequeños montes; plantas leñosas dispersas y herbazales efímeros ocupan el

25  
suelo apartado de los ríos. Por lo demás este suelo pertenece casi totalmente a la formación de xerófitos compuesta a manera de parque.

Al lado de los ríos están los bosques de algarrobo y el manglar, Es la vegetación que predomina en las llanuras y colinas costeras y se extiende hasta el Ecuador. Consta de herbazales. Cactáceas columnares y plantas leñosas; las últimas son arbustos, o árboles y crecen o dispersas o en grupos. Al comenzar la estación sin lluvia, las hierbas se secan y la mayor parte de plantas leñosas botan su follaje.

Se tiene registros de que *Loxopterygium huasango* "hualtaco", es el árbol más frecuente y se exhibe entre las plantas leñosas, pluvifolias, como una de las primeras en reverdecer cuando empieza la estación de las lluvias. También algunos tipos siempre verdes se hallan entre las plantas leñosas, por. ej. *Capparis angulata* y *Prosopis pallida*. Las cactáceas columnares ya están encerradas en los montes, ya crecen aisladamente sobre los campos cubiertos de hierbas.

Casi en todas partes, aunque en forma muy aislada, existe el "cardo" (*Cereus cartwrightianus*), que presenta talla arbórea, ramificándose sólo en la parte superior; en cambio el "gigantón" (*Cereus macrostibas*), que se ramifica desde la base, a manera de arbusto, queda limitado a las partes más secas, cercanas al mar. Además las cactáceas columnares se encuentran de vez en cuando algunas menores, de otras formas.

Las pocas plantas trepadoras pertenecen tanto a especies leñosas, con tronco delgado, como a herbáceas, de corta vida. Entre estas últimas se hace notar *Luffa operculata* "jaboncillo", planta anual de crecimiento rápido, la que en años muy lluviosos se desarrolla con tanta exuberancia que su ramaje enredado cubre completamente arbustos y aún pequeños árboles.

Los líquenes son del tipo crustáceo, foliáceo o fruticuloso. El suelo arcilloso de estos lugares estériles contiene innumerables capas de yeso y de azufre, además frecuentemente sal común.

En general existen especies que delimitan las formaciones y especies de amplia distribución, es decir, que se pueden encontrar en cualquiera de las formaciones vegetales a describir,, tales como:

- *Capparis angulata* "sapote"
- *Capparis mollis* "margarito"
- *Prosopis pallida* "algarrobo"
- *Caesalpineia corymbosa* "charán"
- *Bursera graveolens* "palo santo"
- *Loxopterygium huasango* "Hualtaco"

Ahora bien se podría clasificar la vegetación de acuerdo a las zonas de vida, la vegetación dpPt es donde se observan manchales de "algarrobo" *Prosopis pallida*, "bichayo" *Capparis ovalifolia*, "sapote" *Capparis angulata*, "charamusque" *Pectis* sp. y "mostaza" *Brassica campestris*. Entre las cactáceas que tipifican el escenario vegetativo, aparecen los cactus gigantes prismáticos (*Cereus*

26

*macrostibas*), ubicados en el nivel superior de esta zona de vida en su límite con el matorral desértico. y la vegetación (mdt), está compuesto por pocas especies "algarrobo", "sapote", "bichayo" y "hualtaco", que constituyen la principales especies arbóreas distribuidas en forma dispersa y, en otros casos, formando "manchales" de "algarrobales" y "hualtacaes". Las cactáceas son escasas, siendo sólo común el género *Cereus*, de porte columnar, prismático y grueso. El piso vegetal está representado por una cubierta de gramíneas de corto período vegetativo que prospera sólo en la época veraniega de lluvias. Otras especies de esta zona son: "perlillo" o "cuncun" (*Vallesia dichotoma*), "overo" (*Cordia rotundifolia*), "añalque" (*Coccoloba ruiziana*) y "seca" o "almendro" (*Geoffroya striata*).

#### b) Algarrobal

Formación vegetal característica de la costa septentrional, la más extensa del país, con unos 7 mil km<sup>2</sup>. Corresponde al desierto super árido tropical, comprendiendo desde el grado 4 hasta el grado 8 Latitud Sur. El suelo tiene un relieve plano que asciende gradualmente hacia las vertientes occidentales de los Andes subiendo de 100 hasta 300 metros o más. El árbol que predomina y da nombre a esta formación es el "algarrobo" (*Prosopis pallida*).

Existen otros árboles como el "sapote" (*Capparis angulata*), "palo verde" (*Cercidium praecox*), "mata burro" (*Parkinsonia aculeata*), "faique" (*Acacia macracantha*), "cun-cun" (*Vallesia glabra*), "palo santo" (*Bursera graveolens*), "realengo" (*Maytenus octogona*), "huásimo" (*Guazuma ulmifolia*).

Las comunidades herbáceas están comprendidas por: "clavero" (*Cosmos caudatus*), "botoncillo" (*Wedelia latifolia*), "hierba alacrán" (*Heliotropium ferreyrae*), "borrachera" (*Ipomoea carnea*), "yuca de monte" (*Apodanthera biflora*), "chamico" (*Datura atramonium*).

#### c) Desierto

Se encuentra dentro del ámbito del algarrobal. La temperatura ambiental es muy elevada, pasa de 32° C y disminuye gradualmente en la noche y en la madrugada a 14° C. El área del Lote X se encuentra muy cerca al mar constituyendo una delgada franja discontinua.

La vegetación, en general, es rala, dominan los algarrobos a lo largo y ancho del desierto, en segundo lugar, el sapote y el bichayo. Cuando el verano es lluvioso aparecen las hierbas anuales y perennes como la *Aristoda adscencionis*, "manito de ratón" (*Coldenia paronychioides*), "parachique" (*Salicornia fruticosa*), sobretodo en esta zona cubriendo las laderas de los cerros más cercanos al mar.

#### d) Sapotal

Es una formación leñosa, característico de los arenales de la costa septentrional. La especie dominante es "el sapote" (*Capparis angulata*). Las especies que acompañan al sapote son arbustos, siendo los más comunes: "bicayo" (*Capparis ovalifolia*) y "satullo" (*Capparis cordata*).

### e) Gramadal

Es una comunidad herbácea halófila. Por lo general, el gramadal se halla situado frente al mar. Predominando la "grama salada" (*Distichlis spicata*) y *Sporobolus virginicus*, en esta área del lote X, no habiéndose encontrado *Typha angustifolia*.

Esta formación se encuentra de forma muy discontinua. Se puede localizar sobretodo en la zona de Los Organos una buena muestra de gramadal encontrándose plantas de estructura suculenta como: "parachique" (*Salicornia fruticosa*), "lejía verde" (*Sesuvium portulacastrum*), "vidrio" (*Batis marítima*), (*Phragmites australis*), "pato-bermuda" (*Cynodon dactylon*), "hierba del alacrán" (*Heliotropium krauseanum*).

### Nota

Se puede mencionar que existe un tipo de vegetación muy particular, debido a que al producirse el fenómeno de El Niño las precipitaciones sobrepasan la precipitación promedio. Se mezclan integrantes de la formación Algarrobal con algunos del manglar, sin llegar a ser manglar, puesto que no existe "mangle" (*Rhizophora mangle*) en el área del lote X., pero si "el faiquillo" (*Acacia macracantha*) y el "algarrobo" (*Prosopis palida*), además de una cobertura herbácea dada por pastos halófitos como la "grama salada" (*Distichlis spicata*), "gramalote" (*Brachiara mutica*). También "arroz-quinua" (*Anthephora hermaphrodita*), "pata de gallo" (*Dactyloctenium aegyptium*), "maicillo" (*Paspalum racemosum*), "campanillas" (*Ipomoea carnea*), "el lito" (*Sesuvium portulacastrum*), "el jabonillo" (*Cucumis dipsaceus*), "el barbasquillo" (*Tephrosia cinerea*). Además se ha registrado presencia de especies propias de otro tipo de formación denominado "Chaparral" habiéndose registrado "vidrio" (*Batis marítima*), "grama" (*Eragrostis tenella*), "bichayo" (*Capparis ovalifolia*), "coral" (*Carica parviflora*), "overo" (*Cordia lutea*), "cun-cun" (*Vallesia glabra*), "gigantón" (*Armatocereus cartwrightianus*).

### 3. Fauna

La fauna de esta zona está incluida dentro de los reinos neotropicales (reino del sur)-región peruana. Región ecozoogeográfica de la selva tropical del Pacífico (provincia pacífica, Clima de Sabana). Brack (1987), dentro de estas se puede separar a groso modo en fauna marina y fauna propia del algarrobal.

#### a) Fauna Marina

Este ecosistema se encuentra en un área de transición encontrándose tanto especies animales del mar frío como del mar tropical.

#### Pelagial Oceánico (El Niño)

Caracterizada por ser una masa de agua marina elevada o tibia y de mayor salinidad y que llega esporádicamente a la zona del lote X. Sin embargo, encontrándose al norte de la zona en mención, tiene importante influencia sobre ésta.

#### Peces

- *Isurus oxyrinchus* "bonito"
- *Exocoetes volitans* "pez volador"
- *Thunnus albacares* "atún de aleta amarilla"
- *Thunnus obesus* "atún de ojo grande"
- *Katsuwonus pelamis* "barrilete"

28

## Aves

- *Macronectes giganteus* "petrel gigante"
- *Daption capensis* "paloma del cabo"
- *Oceanites oceanicus* "golondrina de tempestad"
- *Phaethon aethereus* "ave del trópico"

### Pelagial nerítico (hasta 6° Latitud Sur)

De aguas tibias hasta el grado 6° LS., extremo sur del lote X.

## Peces

Existen 57 especies de peces los más representativos son:

- *Xiphias gladius* "merlín" ó "pez espada"
- *Makaira indica* "merlín negro"
- *Makaira mazara* "merlín azul"
- *Thunnus* spp. "atún"
- *Katsuwonnus pelamis* "barrilete"

## Aves:

- *Fregata magnificens* "tijereta del mar"

### Nerítico de transición

Es la zona donde se mezclan las aguas frías del nerítico de la corriente peruana y las aguas cálidas del norte (pelagial oceánico), la riqueza de plancton es mayor (500 cc de agua). Se encuentra justo en la parte central del Lote X.

## Peces

- *Prionace glauca* "tintorera o tiburón azul"
- *Mola mola* "pez sol "
- *Sphyrna zygaena* "tiburón martillo"

## Aves

- Galápagos *Diomedea irrorata*
- Camanay *Sula nebouxi*
- Gaviota de las galápagos *Creagrus furcatus*

## Reptiles

- Culebra de mar *Pelamis platurus*
- Tortugas marinas *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*

## Mamíferos

- Cachalote *Physeter catodon*
- Ballenas *Eubalaena* spp (lugar de reproducción)

### Fondo marino

La zona tropical se caracteriza por presentar sus fondos marinos rocosos donde se puede encontrar (según Brack, 1987) *Rypticus nigripinnis* "pez jabón" , y *Conodon nobilismacrops* "pez ofensivo", en la zona de transición se registra la presencia del "tiburón gato" (*Heeterodontus quoyi*), el "diablo" (*Pontinus* spp.) y la "cabeza de zorro" (*Cratinus agazii*).

29

## Orillas marinas

Las orillas marinas en esta zona son arenosas o areno-rocosas, encontrándose como especies más representativas las siguientes:

### **Moluscos**

- *Thais chocolata* "caracol"
- *Concholepas concholepas* "chanque"
- *Fisurella crassa* "lapa"
- *Ostrea* sp. "ostra"

### **Crustáceos**

- *Ocypode gaudichaudii* "cangrejo carretero"

### **Peces**

- *Scartichthys gigas* "borracho"
- *Doydioxodon laevifrons* "babunco"

### **Aves**

- *Haematopus ater* "brujilla"
- *Phalacrocorax gaimardi* "chuita"

### **Mamíferos**

- *Otaria flavescens* "Lobo chusco"

### **Peces**

## **b) Fauna Continental (Algarrobal)**

Sobre terreno arenoso y seco crece el "algarrobo" *Prosopis pallida* el cual asociado con otras especies vegetales son el sustento de los animales que si bien su biodiversidad no es muy significativa representan seres únicos que viven en este tipo de ecosistema:

### **Mamíferos**

- *Eyra barbara* "manco"
- *Dusicyon sechurae* "zorro de sechura"

### **Aves**

- *Furnarius leucopus* "chilalo"
- *Mimus longicaudatus* "soña"
- *Pyrocephalus rubinus* "putilla"
- *Coragyps atratus* "gallinazo"

### **Reptiles**

- *Iguana iguana* "pacaso"
- *Iguana* sp.
- *Bothrops barneti* "macanche"

30  
En lo que constituye el gramadal se puede encontrar un caracol *Cerithidae mazatlanica*.

#### 4. Relaciones Ecológicas

Las relaciones que se desarrollan en este ecosistema son de dos tipos:

##### a) Relaciones en el ámbito marino

Siendo esta zona una zona de transición, donde normalmente la corriente peruana vira hacia el occidente y las aguas de la corriente tropical superficial tienen su límite sur, se puede encontrar una fauna y flora por períodos, en los cuales se dan características de mar tropical y de mar frío, encontrándose especies de ambos lugares o de solo uno cuando prima alguna de las corrientes mencionadas. Siendo el mar el medio por donde se trasladan ambas corrientes, estas determinan relaciones muy peculiares entre los individuos de esta zona.

Los productores primarios por excelencia son las microalgas y también las macroalgas: a partir de las que se desarrollan las relaciones interespecíficas que identifica el ecosistema de la zona. Los consumidores de primer orden están determinados por el tipo de orilla o litoral marítimo, existiendo dos clases: Litoral areno-rocoso restringido a las playas de Peña Negra y el extremo sur de Cabo Blanco y Litoral arenoso de mayor distribución en las playas del Lote X.

En el litoral rocoso, los consumidores primarios son los pelecípodos filtradores (*Perumytilus purpuratus*, *Collisella orbigny*, *Ostraea sp.*), Anthozoos, Chtamalus sp, los cuales constituyen alimento básico de los crustáceos y aves de esta zona.

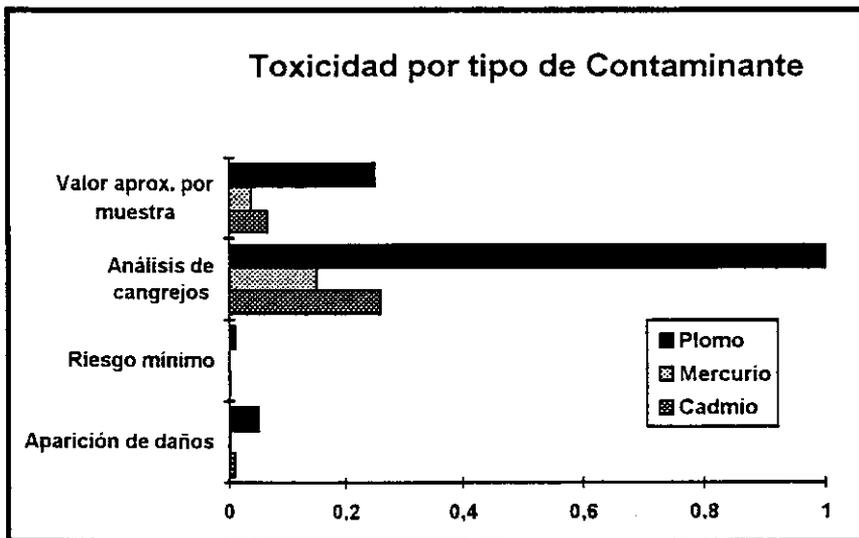
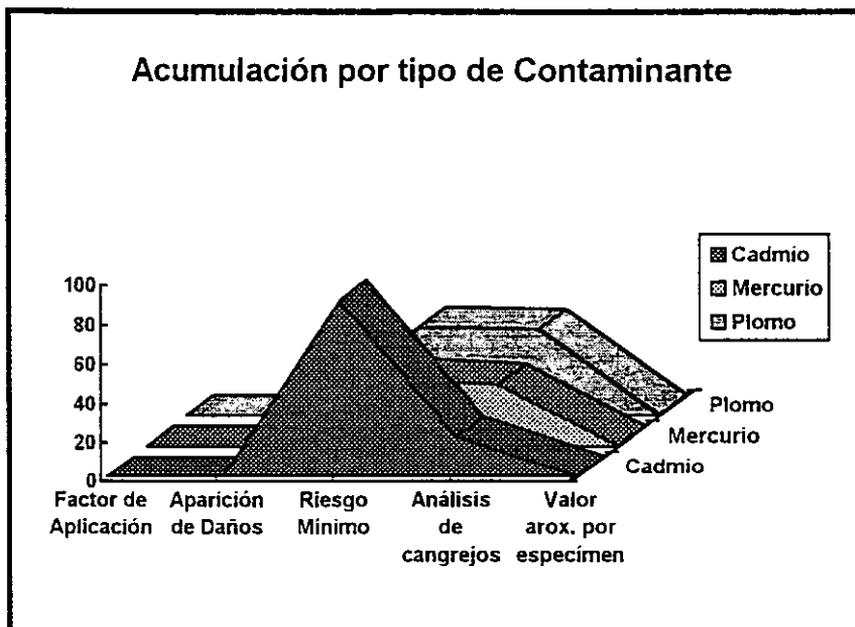
En el litoral arenoso, los consumidores primarios son los moluscos que viven enterrados como la *Donax sp.*, así como los crustáceos que viven en la zona supralitoral e infralitoral indistintamente como es el caso de *Ocypode gaudichaudii* "**cangrejo carretero**", el cual debido a sus hábitos alimenticios es muy sensible a la contaminación de las orillas. Una muestra de ello es lo que ocurre con los ejemplares **colectados en la playa de Peña Negra frente a la batería 904**, que es la única Bateria que elimina sus aguas de producción hacia el mar por un canal en la arena y con un promedio diario de aproximadamente 40 barriles. También debe mencionarse que la Cía. Petrotech tiene tres Baterías para la recepción y el tratamiento de la producción del crudo del zócalo continental. Toda esta contaminación conjunta es lavada por las corrientes marinas, diseminando su contenido hacia las orillas cercanas, pudiéndose encontrar elementos como Cd, Hg y Pb en el cuerpo de los animales marinos que viven en ellas, como se observa en las tablas a continuación:

**Factores de Aplicación y Umbrales de Respuesta  
a Contaminantes en seres vivos**

Elemento	Bioacumulabilidad	Factor de Aplicación X CL50	Aparición de Daños (ppm)	Riesgo Mínimo (ppm)	Análisis de Cangrejos (ppm)	Valor Aprox. por espécimen (ppm)
Cadmio	si	0,01	0,0100	0,002	0,26	0,0650
Mercurio	si	--	0,0001	no	0,15	0,0375
Plomo	no	0,02	0,0500	0,010	1,00	0,2500

Según: National Academy of Sciences, 1972

Cangrejo: *Ocypode gaudichaudii* Milne Edwards et Lucas



MSE

32

Estas cantidades están muy por encima de lo que los índices de bioacumulabilidad toleran, y siendo este un animal que se ubica en la base de la cadena trófica, almacena mayor energía y por ende, contamina a los niveles más altos de la misma. Estos individuos sirven de alimento a aves, peces y mamíferos propios de esta región.

### **Cómo se ha realizado el análisis del cangrejo**

Las muestras tomadas para el análisis biológico fueron procesadas en los Laboratorios de INASSA (Anexo 2), que posee métodos analíticos computarizados modernos que muestran resultados muy exactos. Se tomó esta precaución debido a que se contaba con poca cantidad de especímenes (15 gr. cada cangrejo), razón por la cual el análisis debería ser muy exacto.

Las muestras fueron tomadas directamente de la playa arenosa donde se encontró el vertimiento de agua de producción. Por tratarse de un análisis preliminar, se tomaron cuatro muestras, que se mantuvieron refrigeradas. En laboratorio se prepararon los especímenes para análisis de muestra seca, eliminando el agua por evaporación (deshidratación en estufa) y efectuando el análisis de cenizas de las partes blandas de los animales mediante cuantificación por Absorción Atómica, que es el método más preciso de determinación química y donde el análisis cuantitativo de metales en minerales se realiza por comparación con estándares conocidos. Los métodos utilizados en el análisis fueron: AOAC 972,23 Ed. 15; 1990, AOAC 25,016 Ed. 1984 y OAC 25,131 Ed. 1984.

Se tomaron las cuatro muestras como si fuera una sola, pero durante un programa de monitoreo se puede tomar mayor cantidad de muestra en los diversos puntos de muestreo, a fin de tener conclusiones más exactas sobre todo el ecosistema.

### **b) Relaciones en el ámbito continental, propias del desierto costero peruano.**

Las relaciones del ámbito terrestre son características de la zona de algarrobal, iniciándose la cadena trófica en el "algarrobo" (*Prosopis pallida*), a partir de sus frutos secos o inmaduros. También, se incluye en esta base de productores a algunos vegetales como el jaborillo, "sapote" *Capparis angulata* y otras que caracterizan cada zona de vida.

Las relaciones ecológicas que aquí se presentan, y que relacionan a una serie de individuos, tienen su centro de acción en el hombre, pues depende de la relación que tenga éste con su medio ambiente, para ayudar a su conservación y a la de los seres que en él habitan.

Todo el daño que el hombre hace a su medio ambiente se vuelve contra él, por ejemplo el contaminar con aguas servidas o de producción el litoral marino traerá consigo que los seres basales de la cadena trófica se contaminen y ellos contaminen a su vez, a todos los demás integrantes de la cadena, incluyendo al hombre.

Con respecto a la contaminación por aguas servidas existen dos casos muy claros dentro del área del Lote X, que son:

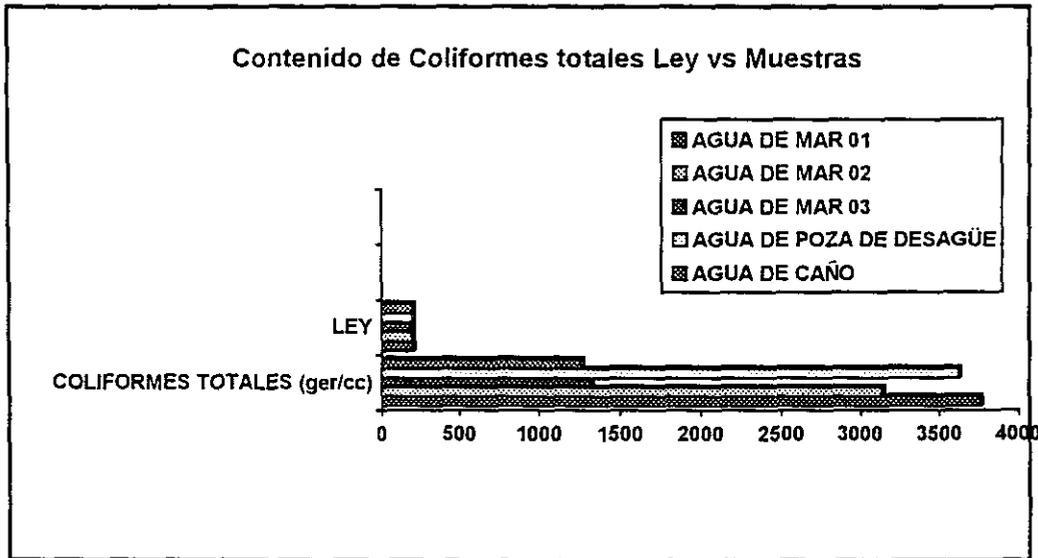
- a. La contaminación al continente, por la disposición de las aguas servidas del hospital El Alto, donde Petroperú vierte directamente sus desagües junto con los de la población a las quebradas, generando focos de infección que en

muchos casos pueden ocasionar enfermedades infecto-contagiosas como cólera o tifoidea.

- b. La contaminación del mar, debido a la disposición del desagüe del Hospital de Petroperú en Los Organos, a través del sistema de desagües de la ciudad es evacuado a la playa. Estos vertimientos son peligrosos por constituir riesgo a la salud pública, debiéndose tratar en forma aislada. Además, durante tres estaciones del año, las corrientes marinas se trasladan hacia el norte, pudiendo ampliarse esta contaminación.
- c. El análisis parcial de muestras de agua recolectadas en la playa de Los Organos, **en un punto cercano al vertimiento de los desagües del Hospital**, determinaron los resultados de la tabla y gráfico abajo indicados: Debe mencionarse que estas aguas servidas son mayormente provenientes del sistema recolector municipal del pueblo de Los Organos y en mucho menor proporción del Hospital de Petroperú. Asimismo, se analizaron muestras de **agua potable** de Los Organos (**tomadas en un restaurante de la población**), y aguas servidas de una poza de decantación **ubicada en la parte Norte de la población**. Los análisis fueron realizados en el Hospital del Seguro Social del Perú en Talara, determinando índices elevados de contaminación a lo largo de esta playa debido a la presencia de enterobacterias patógenas.

### Resultados de Análisis Bacteriológicos Playa Los Organos

Muestra	Cantidad de Coliformes Fecales (germenes/cc)	Máximo de Coliformes Fecales según Ley (germenes/cc)
Agua de mar, descarga del efluente (Muestra Mar 01).	3750	200
Agua de mar, 500 m. al sur (Mar 02).	3140	200
Agua de mar, 500 m. al norte (Mar 03).	1320	200
Agua de poza de desagüe	3620	200
Agua potable, Los Organos (Agua de caño).	1260	200



Según L. Montalván, 1986 (ver cita bibliográfica), dependiendo del grado de contaminación y la ocurrencia de contaminantes, se podrían tener los efectos siguientes:

1. En las aves, disminución de la resistencia al agua por parte del plumaje, lo que conlleva al subsecuente enfriamiento y una disminución en el flotamiento y por ende peligro de muerte por ahogamiento, además de efectos tóxicos en la alimentación, degeneración de la grasa del hígado, necrosis tóxica, dilatación del bazo, hiperplasia adenocortical, atrofia del páncreas y neumonía lípida.
2. En los mamíferos acuáticos, la piel pierde mortalmente resistencia al agua, además de sus propiedades aislantes, trayendo una restricción a la movilidad. El petróleo afecta a los ojos, oídos, nariz, hocico y garganta, causando considerables sufrimientos, aunque la causa de la muerte es sofocación antes que efectos tóxicos.
3. En los peces, interrumpe el funcionamiento de las branquias, produce alejamiento, lo que produce desequilibrio al mudarse y al cambiar de hábitos. Finalmente, ocasiona alta mortalidad interrumpiendo la cadena trófica.
4. En los mariscos e invertebrados, que son muy susceptibles a la contaminación, ya que son filtradores de agua (como en el caso del cangrejo carretero), hay peligro de asfixia.
5. En el fitoplancton, ocurre disminución en la actividad fotosintética en un 60%.
6. En el hombre, los hidrocarburos aromáticos de alto punto de ebullición con 4 a 7 ciclos bencénicos, son causantes de cáncer.
7. La presencia de metales pesados, como el plomo, en concentraciones mayores de 100 ppm son causantes de intoxicación en los niños, bloqueando la cadena biosintética. El cadmio produce la enfermedad del "itai-itai" cuando se presenta a una concentración mayor de 0,6 ppm en el cuerpo humano, y en el Japón produjo la muerte de muchas personas mayores de 50 años; finalmente el

mercurio es venenoso en concentraciones por encima de 0,01 ppm en el organismo humano (Carvalho, 1983).

## 5. Áreas Protegidas

Las áreas protegidas más cercanas son: el Parque Nacional de Amotape y el Coto de caza El Angolo, ambos ubicados en la provincia de Sullana, al Este de Talara.

## C. Aspectos Sociales, Económicos y Culturales

El Lote X se extiende sobre parte de los distritos de Máncora, Los Organos, El Alto y Lobitos. Recientemente Petroperú ha trasladado parte de las oficinas al campamento de Laguna-Zapotal, en el distrito de Los Organos. La Figura N° 4 muestra el Mapa Político del Lote X.

Desde la perspectiva empresarial, los funcionarios sólo consideran como su área de influencia a Los Organos y El Alto. Esto podría ser cierto desde el punto de vista del empleo y las comunicaciones más frecuentes. Sin embargo, si se analizan las cuencas hidrográficas, la mayor parte del territorio que ocupa el Lote X es drenado mediante una red de quebradas, habitualmente secas durante todo el año, hacia Máncora y Lobitos, y es un rasgo común a estos distritos contar con actividades de pesca y pequeña ganadería caprina.

El área de influencia social de menor escala, del Lote X, es por lo tanto el de estos cuatro distritos; con una mayor presencia en Los Organos y El Alto. La vida del Conjunto de los habitantes de la zona sería diferente si no hubiera explotación petrolera en el Lote X.

### 1. Población

Estos distritos, con 25.045 habitantes en total, representan el 21% de la población de la provincia. En conjunto son predominantemente urbanos (96%).

En términos de importancia demográfica, el mayor distrito es Los Organos (9.709 habitantes), seguido por El Alto y Máncora (7.000) y finalmente Lobitos con apenas 1.245 habitantes.

Entre los rasgos peculiares habría que mencionar que, aunque tomados de uno en uno representan porcentajes menores al 8% de la población total de la provincia, Lobitos, Los Organos y Máncora concentran proporciones mayores de la población rural de la provincia. El caso más destacado es el de Los Organos que con 592 habitantes rurales concentra el 51% del total rural provincial; esto se debe a los habitantes de la caleta El Ñuro (pescadores); son contados en la población rural. En los demás casos se trata de población dispersa de criadores de caprinos.

Con relación a la población de los cuatro distritos, la población rural no es alta. La mayor es la de Lobitos con 14%. Siguen Los Organos con 6%, Máncora con 2% y, finalmente, El Alto con menos del 1%.

Respecto a la composición por sexo, lo normal es que la diferencia sea de hasta 2% (48% contra 52%) y que haya más mujeres que hombres. Resulta sorprendente, que entre la población de Lobitos los hombres representen el 63% de la población total y el 65% de la urbana. Un predominio de población-masculina puede indicar que hay inmigración de hombres jóvenes solteros por contrato en algún proyecto lo suficientemente grande.

36

Esta hipótesis se ve confirmada por la estructura de la población por rangos de edad. Mientras el promedio provincial de habitantes en el estrato de 15 a 29 años es de 27%, en Lobitos este estrato representa el 45% de la población del distrito. Es probable que este impacto haya sido producido por las empresas contratistas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que vienen ejecutando en la zona varios puentes grandes, en la carretera Panamericana, sobre las quebradas Pariñas y Honda-Media. No se trata de muchas personas (alrededor de 230 personas en este estrato); el efecto es significativo debido al pequeño tamaño de la población del distrito.

En general, la población provincial y de los distritos del Lote X es una población joven: 63% con menos de 30 años. Máncora y El Alto tienen una proporción algo mayor con 65%. Ninguna llega, sin embargo a la proporción del departamento: 67%.

La siguiente es una estimación de la jerarquía urbana de la zona de acuerdo a la siguiente metodología: para Máncora, Lobitos y Los Organos tomamos los datos de la población urbana del censo; para discriminar la población del El Alto y Cabo Blanco usamos el porcentaje que resulta de los datos de los empadronadores del Censo de 1993 que figuran en el Municipio Distrital de El Alto (MDEA 94); en el caso de El Ñuro aplicamos el porcentaje promedio de población rural del conjunto de distritos del Lote X (0.23%) y lo restamos de la población rural de Los Organos.

#### Poblamiento Concentrado

	Centro Poblado	Nº Habit
1	Los Organos	9.117
2	Máncora	6.887
3	El Alto	6.192
4	Lobitos	1.072
5	Cabo Blanco	848
6	El Ñuro	456
	Total	24.572

Con la misma metodología hemos obtenido las siguientes cifras para la población dispersa, que identifica a los criadores de caprinos. Este dato puede dar una idea de la baja densidad de la explotación extensiva de las pasturas. Conviene tener presente que el número promedio de habitantes por hogar en esta población dispersa está en torno a las cinco personas.

### Población Dispersa

	Distrito	Habit
1	Los Organos	136
2	Máncora	122
3	El Alto	42
4	Lobitos	15
Total		315

## 2. Economía

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

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

La estructura porcentual de la PEA por distrito sigue la estructura porcentual de la población (las diferencias no son mayores a 0,5%). Sin embargo, existen diferencias que no son demográficas sino socioeconómicas. Los Organos y El Alto, tienen una PEA mayor al promedio, mientras en Lobitos y Máncora el porcentaje de PEA es menor al promedio.

Por otro lado, respecto de la PEA ocupada que "trabajó ayudando a un familiar sin pago", Los Organos se asemeja más a Lobitos y Máncora; normalmente un mayor porcentaje en esta categoría es índice de menor urbanización ya que la población rural, como parte de la estrategia de reproducción familiar, incorpora a menores de edad y mujeres en el trabajo familiar; quizás sea este el caso si recordamos que, con El Ñuro, este distrito concentra la mayor proporción de la población rural. Si esto fuera así esta caleta tendría un comportamiento bastante diferenciado de las otras, más urbanas. Pero los valores son demasiado bajos para hacer afirmaciones tajantes sobre el punto.

El análisis de la Población Económicamente No Activa (PENA), muestra una alta proporción de "estudiantes que no trabajan", mayor al promedio (24%) en Máncora y El Alto (26%) y baja en Lobitos (15%). Sin embargo, la situación de Lobitos no es fácil de interpretar, por el alto porcentaje en la PENA de la categoría "otros". Los Organos tiene una mayor proporción de jubilados (3%) pero no mucho mayor al promedio (2%). La proporción de rentistas, como es de esperarse, es baja. Las personas que declaran dedicarse al cuidado del hogar siguen el patrón de la PEA con El Alto y Los Organos con proporciones algo mayores al promedio y Máncora y

MSB

38

Lobitos con proporciones menores. Esta vez el menor valor lo tiene Lobitos con 24% contra un promedio de 31%.

No es posible precisar cuál es la importancia cuantitativa de la actividad del petróleo en la PEA de la zona; menos aun cuál es la participación del empleo que genera el Lote X. Siguiendo la tendencia de la provincia podemos señalar, sin embargo, que esta participación ha bajado, en particular la de Petroperú que realizó un importante programa de racionalización cuyos resultados se notaron ya en 1993. A pesar de ello, la presencia de Petroperú, de la OXY y de GMP, es muy notoria; sobre todo en El Alto y Los Organos.

Hay que señalar también, que el empleo generado por la industria no necesariamente significa empleo y gasto local; ya que una parte importante de los empleados de más altos ingresos tienen sus familias fuera de la zona. Esto no quiere decir que no haya impacto del "ingreso petrolero"; pues los obreros del petróleo son de la zona y sus ingresos son altos para los estándares del departamento. Los precios de la zona son equivalentes a los de las ciudades más caras del Perú y los de los restaurantes a los de los más elegantes de Piura.

Respecto a la dinámica de la producción petrolera, un "Informe Estadístico del IV Trimestre 1993", elaborado por la Oficina Regional de Estadística e Informática de la Región Grau, dice a la letra:

*"La producción de Petróleo Crudo mejoró en 16,5% en el mes de Diciembre de 1993, respecto a Diciembre de 1992, alcanzando 1.484 MB....Durante el período Enero-Diciembre de 1993, la producción creció en 13,5% respecto al mismo período del año anterior; resultado opuesto al año anterior en que la producción cayó en 5.3 %. (Por segundo año pues había caído en 11.1% entre Enero-Diciembre de 1990)". (OREI 93)*

Las otras actividades de la zona son las tradicionales ya señaladas: pesca y pequeña ganadería de caprinos. En Máncora está desarrollándose, además, una actividad turística de recreo en playa.

La ganadería de caprinos no es muy significativa demográficamente como ya se señaló; sólo 315 personas en total incluyendo niños y ancianos, se dedican a esta actividad según nuestro estimado; agrupadas en 70 familias según el empadronamiento de la Unidad de Seguridad de la empresa. Solo habría que recalcar que esta actividad es previa a las operaciones de petróleo y que nunca se establecieron, ni reconocieron por tanto, los "derechos ancestrales" de esta minoría. Este es un tema que requeriría de un estudio más detallado de escala provincial.

Hay alguna agricultura en Máncora donde existe la única Comunidad Campesina, legalmente reconocida; pero es pequeña y debiera formar parte del estimado de población rural dispersa mencionado. Según FONCODES (FONCODES et al. 94), Talara cuenta, en total, con 83 hectáreas con posibilidades de uso agrícola y con 81 cultivadas bajo riego. Maletta (Maletta et al. vol. 3: 28,67) recoge del censo agropecuario de 1972 la cifra de 82 has. "brutas" o 48,5 has. "estandarizadas", repartidas entre 129 unidades agropecuarias (familias), con un promedio de 0.09 has/unidad.

La pesca es más importante (ver anexo "Pesca en la provincia de Talara según distritos"). Ocupa entre 1.484 y 2.077 personas, de acuerdo a la información del oficial de la Oficina de Pesca de la Capitanía de Puerto de Talara, donde todos los pescadores se deben registrar. La primera cifra es la de los registrados. El número de embarcaciones oscila entre 777 (cifra máxima que incluye a los "informales"), 555 inscritas en la Capitanía de Talara, y 285 que son las embarcaciones que colocan por debajo del promedio; esta semejanza se mantiene en los porcentajes de PEA ocupada, y dentro de ella de "personas que trabajan por algún ingreso "modernas a motor" según la Dirección Regional de Pesquería (DIREPE) de Piura. La diferencia de 230 entre las cifras de Capitanía y la DIREPE serían "balsas", tradicionales, como las prehispánicas. Estas cifras representan entre 4 y 6% de la PEA del 93.

La pesca es una actividad tradicional, y en la zona se practica exclusivamente pesca "artesanal" mayormente para consumo "fresco". Hubo empresas que congelaban el pescado pero las oscilaciones de precios de mercado y del pescado acabaron por cerrarlas.

Las cifras promedio de pescadores/embarcación indican que la mayoría son pequeñas. Las embarcaciones mayores requieren de tripulaciones mayores. Las cifras de El Ñuro son un indicador (1.68). Sabemos que es la caleta más pobre y tradicional. No tiene muelle y descargan varando en la playa. Sin embargo, en Negritos que tiene la relación mayor (3.34 pescadores/embarcación), la cifra no es mucho más alta; probablemente por el alto número de balsas unipersonales.

En torno a la pesca se realizan otras actividades. La más importante es la del transporte a los mercados en camiones con cámaras de frío. Esta actividad está concentrada en pocas manos y es la más rentable.

A pesar de su importancia local, la pesca de la zona representa una pequeña proporción de la pesca provincial y regional. Para dar una idea, basta señalar que en Paita se procesaron 514.472 toneladas de harina de pescado en 1993 y una sola empresa desembarcó 14.775 toneladas de pescado fresco para consumo. La provincia de Talara ha participado en promedio en el quinquenio 88-93 con el 37% del desembarque de pescado fresco para consumo. La zona participó con un 40% del volumen de la provincia.

Dentro de la zona, Cabo Blanco ha controlado la mayor proporción (24% del total provincial), seguida de lejos por Los Organos, Máncora, El Ñuro (alrededor del 5%) y Lobitos (0.1%).

Si petroleros, campesinos-ganaderos y pescadores son, demográficamente pocos. ¿A qué se dedica la población? Al comercio y servicios urbanos es la hipótesis alternativa.

### 3. Salud

Según el nuevo mapa de salud (FONCODES et al. 94), Talara cuenta con 2.7 camas hospitalarias por cada 1 000 habitantes; 2 hospitales, 3 Centros de salud y 4 postas médicas.

Según la responsable de la Oficina de Estadística e informática, el Ministerio de Salud tiene 5 postas operando en las capitales de distrito (la de Lobitos está cerrada), y una posta de salud en Cabo Blanco, con el siguiente personal:

### Personal Para Atención de Salud

Distritos	Médicos	Enferm.	Tec.enf.	Tec.san.	Aux.adm.	Total
Talara	1	2	4			7
Cabo Blanco			1			1
El Alto		1				1
Negritos	2	1	2		1	6
Máncora	1	1				2
Los Organos	1			1		2
Total	5	5	7	1	1	19

Fuente: Dirección de Salud y Bienestar social; Of. Estadística. Subregión Luciano Castilla Colonna

Petroperú mantiene dos hospitales pequeños en El Alto y Los Organos, y uno en Talara, y el Instituto de Seguridad Social tiene en Talara otro hospital.

De acuerdo a las estadísticas de morbilidad general por causa principal, en la zona predominan las mismas enfermedades prevalentes del resto de la costa y con la misma estacionalidad: respiratorias en invierno y gastrointestinales en verano. Hubo un cambio epidemiológico, respecto a las gastrointestinales como efecto de la campaña del cólera. Las mismas medidas preventivas que controlaron el cólera controlan éstas. El efecto final es que se han reducido.

Respecto a las atenciones, las estadísticas de 1993 reportan 7.563 casos para la provincia; con 2.763 en Talara, 1.180 en El Alto, 1.112 en La Brea, 0 en Lobitos, 1.078 en Máncora y 1.430 en Los Organos. Estas cifras deben tomarse con cuidado, según la responsable de la Oficina de Estadística, por varias razones: ni el Seguro Social ni Petroperú reportan sus atenciones; pero además, las cifras sirven para evaluar "cuotas de rendimiento" del personal del Ministerio.

Por otro lado, la persona responsable del Programa de Control de la Malaria de la Subregión, nos indicó que la malaria es endémica en Máncora debido a que la quebrada Fernández es un criadero de anófeles; pero además más recientemente se ha venido introduciendo el dengue.

El *Aedes aegypti*, zancudo vector del dengue ha sido encontrado en Máncora, Los Organos y El Alto. El problema se asocia a que por falta de agua, la población almacena agua en cilindros. El vector del dengue busca precisamente depósitos de agua limpia para reproducirse (no charcos como el anófeles).

La prevención consiste en no dejar depósitos de agua limpia destapados; ni siquiera floreros. Es más peligroso el vector que la existencia de un enfermo debido a que el período de incubación es muy rápido. Un problema que declararon tenerlos los responsables del Programa Control de la Malaya es que las Instituciones grandes, como la Marina o Petroperú, no otorgan facilidades para

47  
hacer la vigilancia. Hasta ahora sólo han habido botes del del dengue serotipo 1 (no hemorrágico), que han sido rápidamente controlados.

El 1993 el dengue resultó la segunda enfermedad más frecuente en Máncora, según causa principal con 83 casos y la tercera según causa principal mas asociada con 86 casos. Este año hubo otro brote con 55 casos.

Respecto a mortalidad infantil, no se logro la correspondiente información.

#### 4. Educación

En general, la provincia ha tenido estándares educativos altos; aun en términos nacionales. Esto se muestra en el censo del 1993 (ver anexo distrital).

Según "nivel educativo alcanzado", mientras que a nivel de departamento la población de 6 años y más que no alcanzó ningún nivel, representa el 14% del total y el 10% de la población urbana; la provincia tiene un promedio de 5% y El Alto tiene el menor porcentaje con 4%. Incluso el distrito más rural del ámbito, Máncora, tiene sólo un 7%. Un menor porcentaje de este rubro indica mejor situación educativa.

Entre los distritos del Lote X, Lobitos y Máncora muestran una vez más sus similitudes con los más altos porcentajes para los que sólo alcanzaron primaria (en torno a 55%) y en los más bajos de los que alcanzaron secundaria. Ambos están también debajo del promedio provincial en lo que respecta a educación no universitaria incompleta. Una alta proporción para primaria indica un nivel educativo bajo. Los Organos y El Alto tienen proporciones menores en primaria y mayores en secundaria. Estas dos categorías concentran la mayoría de la población (79% de toda la población a partir de los 5 años de edad).

La educación superior concentra proporciones menores de la población (10% promedio en los distritos del Lote X). Existen sin embargo, diferencias entre distritos.

Respecto a la "educación no universitaria completa", El Alto y Lobitos están en el promedio en torno a un 5%, mientras Los Organos (4%) y Máncora (2%) se sitúan por debajo. Con relación a la "educación universitaria incompleta", reordena de otra manera los distritos con Lobitos y los Organos en o por encima del promedio (2%), y El Alto y Máncora por debajo (1%).

Finalmente, los distritos del Lote X están por debajo del promedio provincial en la categoría "educación universitaria" a excepción de Los Organos..

La información sobre los que asisten a un centro educativo, censados en la provincia, muestra valores muy pequeños en los tramos superiores de educación. Pero hay que recordar que no hay universidad en Talara y sólo hay un centro tecnológico. Por esta razón esta información censal no es muy relevante. A pesar de ello, los valores de la provincia no se alejan mucho, ni por arriba ni por debajo, de los promedios provinciales. La excepción es Lobitos, que tiene un porcentaje bajo para la educación secundaria.

42

## 5. Arqueología

Según el "Inventario Nacional de Monumentos Arqueológicos", realizado por el Instituto Nacional de Cultura (INC), existen 18 sitios arqueológicos en los distritos del Lote X y alrededores, que no han sido visitados.

La interpretación de la información de localización de los sitios arqueológicos no es muy clara, porque la ubicación en el mapa del INC no coincide con la coordenadas que figuran en la Tabla adjunta a dicho mapa, y que se han transcrito en la Tabla que se muestra a continuación:

### Sitios Arqueológicos

N°	Nombre	Categoría y Clase De Monumento	Ubicación Política			Ubicación Geográfica		Época o Estilo Cultural
			Dpto.	Prov.	Distrito	Latitud	Longitud	
1	PV 6-2	Sitio de habitación	Piura	Talara	El Alto	4°16'15"	81°12'30"	Precerámico
2	PV 7-16	Sitio de habitación	Piura	Talara	El Alto	4°21'30"	81°17'00"	Precerámico
3	PV 7-17	Sitio de habitación	Piura	Talara	El Alto	4°21'35"	81°16'35"	Precerámico/P.I. Temprano
4	PV 7-22	Sitio de habitación	Piura	Talara	El Alto	4°21'45"	81°16'30"	Precerámico
5	PV 7-23	Sitio de habitación	Piura	Talara	El Alto	4°22'10"	81°17'00"	Precerámico
6	PV 6-1	Recintos de pirca	Piura	Talara	Lobitos	4°12'50"	81°10'50"	P.I. Temprano/P.I. Tardío
7	PV 7-20	Sitio de habitación	Piura	Talara	Lobitos	4°04'28"	81°08'10"	Precerámico
8	PV 7-21	Sitio de habitación	Piura	Talara	Lobitos	4°04'32"	81°08'30"	Precerámico
9	PV 7-18	Centro poblado	Piura	Talara	Lobitos	4°04'30"	81°12'45"	P.I. Tardío
10	PV 7-15	Sitio de habitación	Piura	Talara	Lobitos	4°07'30"	81°10'40"	Precerámico
11	PV 6-4	Sitio de habitación	Piura	Talara	L. Organos.	4°10'15"	81°07'15"	P.I. Tardío
12	Q. Máncora	Basural	Piura	Talara	Máncora	4°05'40"	81°01'05"	Precerámico
13	PV 7-7	Conchal	Piura	Talara	Paríñas	4°29'32"	81°15'00"	P.I. Temprano/P.I. Tardío
14	PV 7-8	Conchal	Piura	Talara	Paríñas	4°29'28"	81°14'45"	P.I. Temprano/P.I. Tardío
15	PV 7-9	Basurales	Piura	Talara	Paríñas	4°29'40"	81°14'50"	P.I. Temprano/P.I. Tardío
16	PV 7-10	Basural	Piura	Talara	Paríñas	4°29'45"	81°14'40"	P.I. Temprano/P.I. Tardío
17	PV 7-19	Sitio de habitación	Piura	Talara	Paríñas	4°05'00"	81°05'00"	Precerámico
18	Q. Honda	Sitio de habitación	Piura	Talara	Paríñas	4°29'30"	81°15'35"	Precerámico

Fuente: Tabla del Inventario Nacional de Monumentos Arqueológicos adjunta a la Hoja: Lobitos (9-a).

MSB

44

En base a la información del mapa del INC se ha elaborado nuestra Figura N° 4 que muestra el Mapa Arqueológico del Lote X y alrededores. De estos monumentos, los números 1, 6, y 11 están dentro del Lote X. Hay que determinar si están dentro los monumentos N° 2 a 5, a la altura de la cota de 200 metros sobre la quebrada Hualtaca, y el 9 a la altura de Coyonitas. En el mapa los puntos 7 y 8 aparecen también cerca de Coyonitas pero parecieran estar fuera, ya que forman un grupo con el 17 que está ya Pariñas. Los demás están fuera del Lote.

La empresa no tenía conciencia de que estos restos arqueológicos existieran, por lo que no se ha definido una política de cuáles son las responsabilidades que debe asumirse. Es necesario modificar esta situación.

## 6. Vivienda

Según el Censo de Vivienda, realizado por el INEI simultáneamente al de población en 1993, el número total de viviendas en los distritos del Lote X es de 4.935, con 5.195 hogares censales (el hogar censal distingue a inquilinos, hijos casados, etc.), 4,59 habitantes promedio por hogar censal. Las variaciones en esta cifra promedio son pequeñas; sólo Lobitos al redondear los decimales baja a cuatro habitantes/hogar. La explicación podría ser la misma que para la distribución por sexo: demasiados hombres jóvenes solteros para el volumen poblacional que son considerados hogar censal (ver notas sobre población).

La población del Lote X concentra el 21% de las viviendas y los hogares de la provincia.

En general, como en el resto de la provincia, la infraestructura de servicios urbanos es mayor a la del departamento, y está entre las más altas del país. Sin embargo, esta información genera una sobre estimación de la calidad de vida en la zona. Resulta que estas cifras indican sólo el primer momento del siguiente proceso:

- Que la provincia tuvo, durante la época en la que las poblaciones estuvieron bajo la "tutela" del régimen de la "empresa petrolera integrada con operaciones de escala provincial", un desarrollo de infraestructura de servicios urbanos muy grande.
- En el proceso de "automatización" de las poblaciones respecto a la empresa, que coincidió con la crisis, en la nación y en la empresa, aunque la infraestructura se mantiene las prestaciones de los servicios han bajado a niveles dramáticos.

Esto debe ser tenido en cuenta para analizar la información distrital del censo de vivienda.

Respecto al servicio de agua potable, en los distritos del Lote X el 57% de las viviendas cuentan con conexión directa; pero el agua llega por horas obligando a la población a llenar depósitos que, como hemos dicho, son el ambiente de reproducción del vector del dengue presente en la zona.

Respecto al servicio de alcantarillado, el 37% de las viviendas con conexión a red pública, mientras a nivel departamental el promedio es de 28%, pero en El Alto y Los Organos la red se encuentra colapsada desde las lluvias del 83. Conviene tener presente que el promedio del Lote X es sesgado hacia abajo por Máncona

45  
con sólo 6%, mientras El Alto es registrado con 5%, Los Organos con 47% y Lobitos con 42%.

Respecto al servicio de alumbrado eléctrico, el promedio del Lote X de las viviendas que si disponen de él es de 87% mientras en el departamento sólo representan el 41% del total y el 58% de las viviendas urbanas; pero mientras ingresabamos información en la computadora durante el trabajo de campo, la luz se cortó sin previo aviso ininidad de veces.

## 7. Relación Población - Empresa Petrolera

Aunque son distritos contiguos, atravesados por la carretera Panamericana que es la vía pública de comunicación que los une, y aunque la distancia que los separa no es muy grande, tienen rasgos particulares:

- Máncora, como se señaló, está menos articulada a la industria de petróleo, a la "zona petrolera"; su perfil es mas bien el de una caleta de pescadores con cierta presencia de agricultores, y -recientemente- de actividades vinculadas al turismo playero;
- Los Organos fue, en la época de actividades de la Cía. IPC, sede de la Empresa Petrolera Fiscal que explotaba las Concesiones "Patria" y "Perú", y actual y recientemente acoge las oficinas del personal ejecutivo del Lote X en el campamento de Laguna-Zapotal. Además de la ciudad misma, existe en el distrito de Los Organos una pequeña caleta autónoma: El Ñuro.
- El Alto estuvo controlado por la IPC y su gente recuerda esa época con un sentimiento ambiguo de amor-odio; actualmente contiene el patio de tanques que concentra toda la producción de la zona y las oficinas del personal del campo.
- Lobitos mantiene rastros de la influencia británica de cuando estuvo a cargo de la Compañía Lobitos Oil Field, por otro lado, es tributario del mayor sistema de quebradas que sale al mar por el distrito de Pariñas, formado por la quebrada Media (Lobitos), la quebrada Honda (tramo superior Lobitos) y la quebrada Pariñas (distrito de Pariñas).

Las secciones anteriores ilustran el hecho de que hay influencias demográficas, económicas, educativas y de salud de las actividades del Lote X sobre pescadores y ganaderos, pero sobre todo para los ganaderos, esta es una influencia más débil debido a su dispersión. Dicho esto hay que señalar que el Area de influencia social de las operaciones del Lote X es principalmente el espacio urbano de Los Organos y El Alto. Las notas siguientes se fieren a esta relación.

El carácter "petrolero" de Los Organos y El Alto lo ilustran los pozos que se encuentra funcionando dentro de la ciudad. Varios de ellos no tienen reja de protección aunque hay que considerar también que a varios pozos que la tenían, la población se las ha quitado para usar el crudo para asentar el polvo delante de sus casas. Estos pozos contravienen el Artículo 84 del Código de Medio Ambiente, que a la letra dice: "No se permitirá en las zonas ocupadas por asentamientos humanos y en sus correspondientes áreas de influencia inmediata, la localización de industrias y otras actividades que produzcan o puedan originar efectos contaminantes en el suelo, subsuelo, aire o agua, o signifiquen algún grado de peligrosidad para la población".

Esta situación no se entiende, sin embargo, si no se toma en cuenta que estos centro poblados fueron, al menos hasta 1981 en que se dictaron el DS 19243 y la RS 387-TL EN/DG que norman el "Plan Talara Ciudad Abierta", campamentos de empresas petroleras; a pesar de que había obtenido rango de distrito desde 1956.

La transición del régimen del control empresarial al del control por parte del gobierno local, ha sido un proceso largo aún no culminado. Esto se muestra también en el hecho de que el Concejo no sabe a ciencia cierta cuál es el espacio que está bajo su responsabilidad. Petroperú concede lotes urbanos "por convenio" a otras empresas petroleras sin consultar al municipio. A pesar de que hay normativa acerca de la tranferencia que debe realizar la empresa a favor de los consejos municipales, respecto a las tierras del ámbito urbano, según los planos reguladores.

Hay que señalar, también, que este proceso ha significado problemas para la población debido a la falta de recursos de los municipios para atender los sevicios que la empresa instaló, particularmente luego de las lluvias de 83, y debido a que la exigencia creciente sobre la empresa para que opere con criterios de rentabilidad ha producido una reducción de beneficios colaterales que obtenía de la empresa, como por ejemplo, el servicio domiciliario de gas.

Existen sin embargo todavía, algunos beneficios de esta situación heredera de la "lógica de campamento". En El Alto la electricidad la pone Petroperú y no la cobra, pero la comunidad teme que este beneficio sea cortado como sucedió con el servicio domiciliario de gas.

En este contexto, la población se encuentra muy insegura respecto a la privatización y existe una significativa oposición a ella, ya que existe el temor de que significará solamente un paso adicional en este proceso de deterioro de los servicios y del empleo. Por otro lado, es poco probable que hubiera una oposición masiva a una reactivación de la actividad en manos de la empresa privada. Es probable que la difusión de información sobre los compromisos exigidos a los postores respecto a la proyección empresarial redujeran la inseguridad y permitieran una actitud colectiva menos basada en sentimientos.

## IV. Descripción de la Actividad Empresarial

### A. Ubicación de las Instalaciones

El Lote X de Petróleos del Perú S.A., tiene una extensión aproximada de 48.000ha, está ubicado en la costa Noroeste del Perú, en la Provincia de Talara, Departamento de Piura.

El Lote X limita al Este con el Lote II-Cía VEGSA y el Lote A, al Norte con el Lote V-Cía Graña Montero, al Sur con el Lote A y al Oeste con el Océano Pacífico. Al interior del Lote X, existen áreas operadas por la Cía OXY-Bridas, que realiza proyectos de Recuperación Secundaria por inyección de agua (Figura N° 5).

### B. Propósito y Fines

El Lote X es una unidad operativa de Petroperú, que tiene como objetivo explotar hidrocarburos, para abastecer la demanda interna de combustibles y otros productos derivados, así como lograr excedentes para la exportación.

### C. Magnitud de la Operación

En el Lote X existen aproximadamente 5.000 pozos perforados, de los cuales actualmente se encuentran activos alrededor de 1200 con una producción diaria total de 13.500 barriles de petróleo, 7.500 barriles de agua y 14 millones de pies cúbicos de gas.

De los 1200 pozos activos, el 85% opera bajo el sistema de bombeo mecánico, el 11% por sistemas de producción natural, suabeo y/o desfogue, el 3% con gas lift y el 1% con equipo de bombeo hidráulico.

El proceso de recolección y fiscalización de hidrocarburos se realiza a través de 34 baterías, 2 patios de tanques, 12 estaciones de compresores y una amplia red de oleoductos, gaseoductos y tuberías secundarias de producción. La Figura N° 5 muestra el Mapa de Yacimientos y Baterías del Lote X.

Para el logro de sus objetivos, Petroperú desarrolla sus planes operativos en el Lote X con un aproximado de 399 personas, 2 equipos de perforación y Unidades de Servicio de Pozos contratados

### D. Organización

La administración del Lote X se hace a través de unidades operativas denominadas Distritos. Estos distritos son áreas geográficas que comprenden un determinado número de pozos, estaciones de bombeo, compresores y otras instalaciones complementarias.

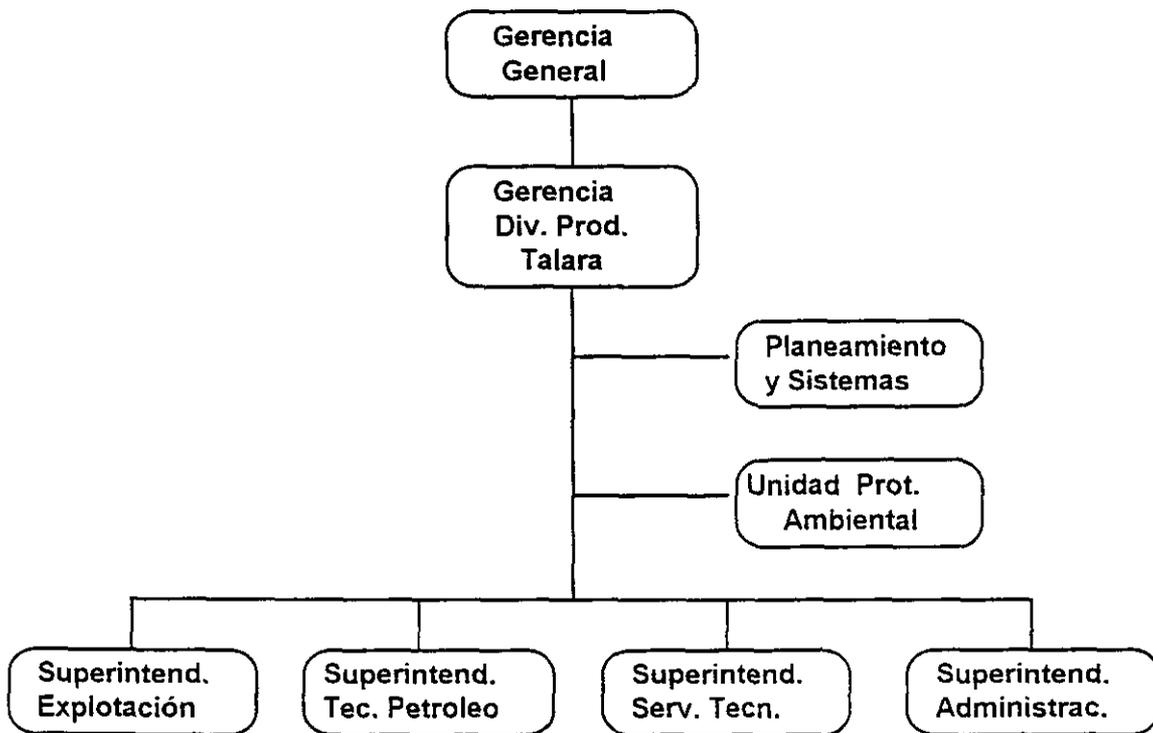
El soporte técnico y administrativo se realiza a través de unidades de ingeniería, planeamiento, contabilidad, logística, seguridad, mantenimiento mecánico de superficie y subsuelo.

En los cuadros siguientes se presenta los organigramas de Petroperú para las Operaciones del Noroeste y Lote X.

48

# Organigramas de Petroperú en el Lote X Petróleos del Perú

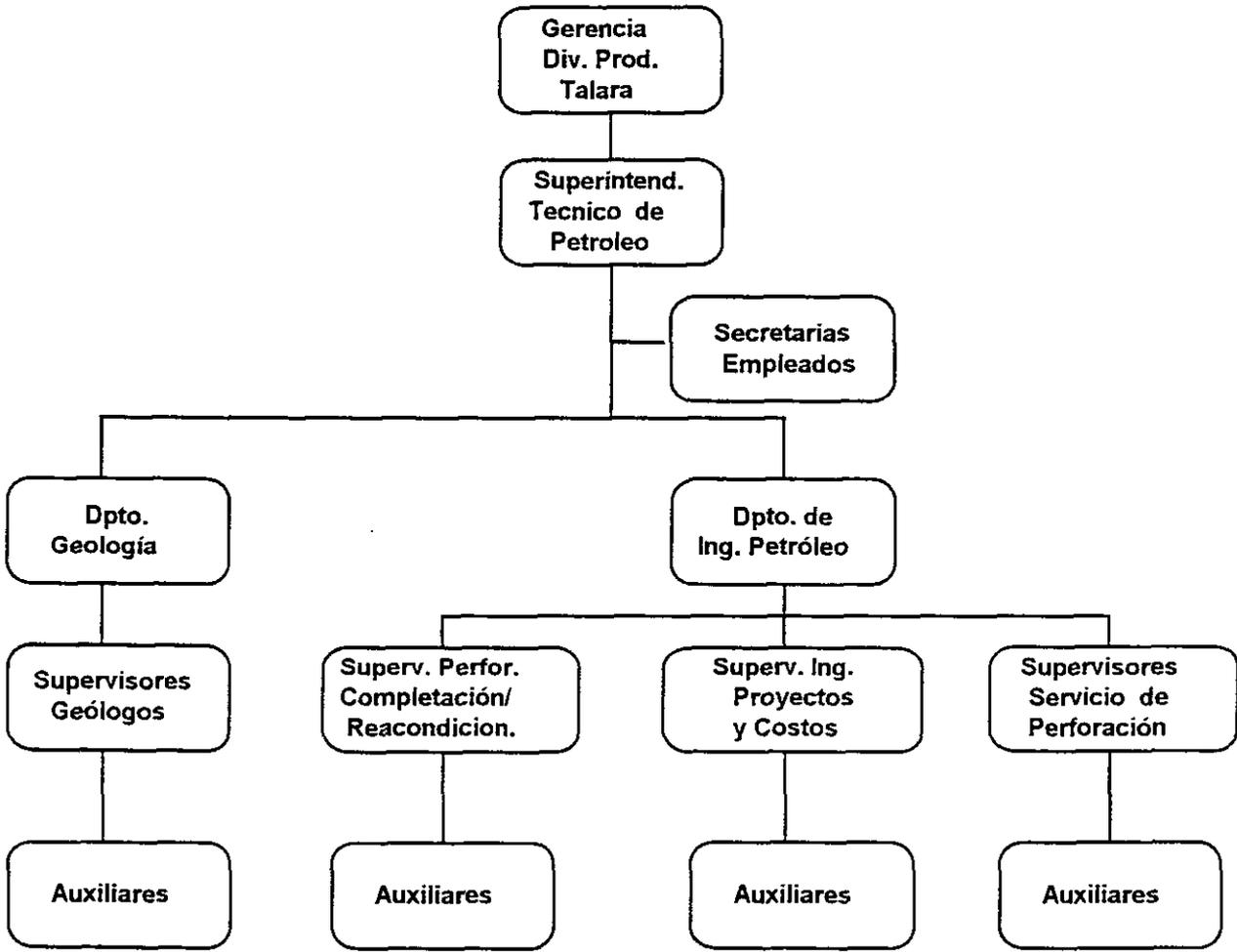
## Organización General



MSB

49

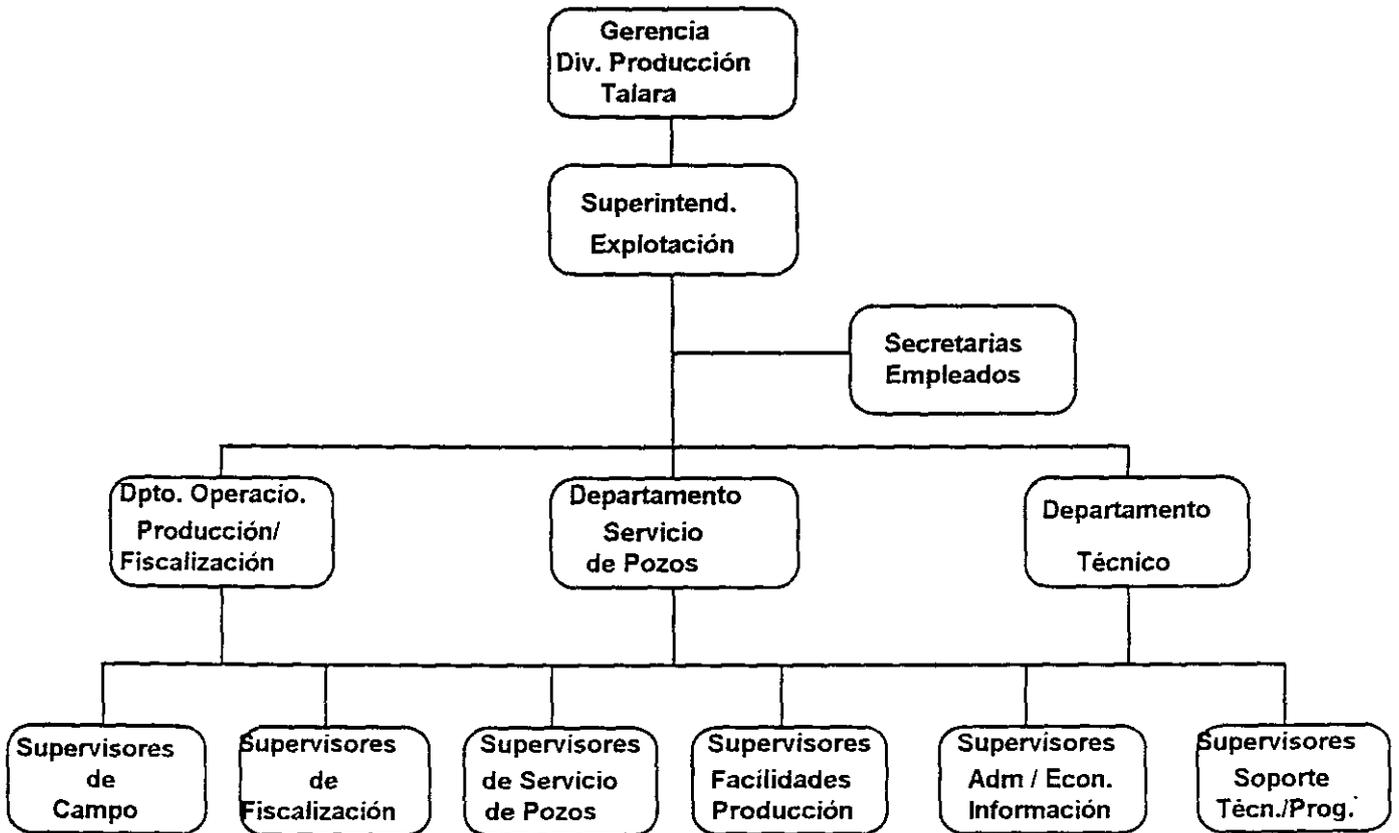
**Petróleos del Perú**  
**Gerencia División Producción Talara**  
**Superintendencia Técnico de Petróleo**



MSR

50

**Petróleos del Perú**  
**Gerencia División Producción Talara**  
**Superintendencia Explotación**



6.5 }

## **E. Inicio de la Actividad Petrolera en la Zona**

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 X, estuvieron anteriormente operadas por la Cía. Petrolera Lobitos, de capitales ingleses, que luego pasaron a ser explotadas por la Cía International Petroleum Company hasta 1968. Esta última compañía también tenía operaciones en la parte sur de la Cuenca Talara, en la concesión denominada La Brea y Pariñas.

La parte norte del Lote X, que corresponde a los alrededores de la ciudad de Los Organos, fue hasta 1968 lugar de operaciones de la Empresa Petrolera Fiscal, primera empresa estatal petrolera.

En 1968, con motivo de la nacionalización del integro de las operaciones petroleras terrestres del Noreste del Perú, se creó la nueva empresa estatal Petróleos del Perú, integrando todas las áreas anteriormente citadas.

Dentro del proceso de adecuación de las empresas públicas a los actuales lineamientos de la economía nacional y a la mejora de la eficiencia empresarial, se ha creado en Noviembre de 1993, la empresa Petróleos del Perú, Petroperú S.A., bajo régimen privado con capitales estatales, que actualmente opera el Lote X.

## **F. Antigüedad de los Equipos e Instalaciones**

Las instalaciones de campo para la explotación de hidrocarburos en el Lote X, se han ido renovando a través de los años, debido a su antigüedad, deterioro, además por la renovación tecnológica en otras, con el propósito de realizar una operación eficiente de explotación.

Han habido etapas en la vida de la empresa en que las renovaciones tecnológicas de equipo o programas de mantenimiento preventivo/predictivo, no han sido posibles implementarlas por limitaciones económicas o por políticas de austeridad impuesta a la empresa, ocasionando en algunos casos la degradación de la infraestructura y daños al medio ambiente.

En general, podemos decir que actualmente las instalaciones de explotación de hidrocarburos del Lote X se encuentran en estado regular de conservación, requiriendo en algunos casos renovación de equipos a fin de adecuarse a las tecnologías actuales que permitan cumplir con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

## **G. Instalaciones y Proceso Productivo**

El proceso productivo, se inicia con la perforación de los pozos hasta alcanzar los horizontes productivos de interés. Durante esta etapa se usan lodos de perforación, que generan residuos contaminantes que finalmente son dispuestos en pozas de tierra.

El siguiente paso es la completación y estimulación de los pozos y puestos en producción. Durante los procesos de completación de pozos se utilizan herramientas radioactivas para el perfilaje de los pozos; estas herramientas son

52

operadas por compañías de servicio autorizadas por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), encargado de su normatividad y control. El petróleo y gas es recolectado a través de ductos hasta las baterías y estaciones de compresores. En esta etapa se generan residuos sólidos (parafina, arena de fracturamiento), líquidos (agua de producción con residuos de petróleo, ácido degradado) y gaseosos (gas excedente).

La tercera etapa del proceso productivo son las operaciones de las baterías, donde se separa el petróleo, el gas y el agua de formación. En esta etapa se elimina el agua de producción (agua de formación), en algunos casos previo tratamiento en pozas API para disminuir su contenido de aceite, luego vertida a pozas de tierra excavadas cerca a las baterías, y finalmente continúa su curso por las quebradas, llegando ocasionalmente al mar.

Paralelamente a la obtención del petróleo, se produce el gas natural, el cual es comprimido y derivado a los sistemas de producción de elevación por gas (gas lift), plantas de absorción y gas de proceso en refinería. Los excesos de gas son eliminados directamente a la atmósfera.

Por otro lado, el petróleo recolectado en baterías es transferido a estaciones de bombeo para luego ser bombeado a los puntos de fiscalización (Patios de Tanques), donde se extrae agua de formación aun remanente.

## **H. Focos de emisión de efluentes contaminantes**

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

1. Baterías de Producción
2. Estaciones de Bombeo
3. Patios de Tanques de Fiscalización
4. Estaciones de Compresores
5. Puntos de descarga de agua de producción en el mar
6. Puntos de descarga de desagües en el mar
7. Equipos de perforación en operación
8. Equipos de Servicio de Pozos en operación
9. Pozas de tierra para aguas de producción ubicadas cerca a las baterías
10. Pozos con fugas de hidrocarburos en los cabezales
11. Desagües de oficinas en Los Organos y Hospitales El Alto y los Organos.
12. Drenajes de talleres de mantenimiento de vehículos y motores
13. Fugas en tuberías de producción
14. Pozos del Proyecto de Inyección de Agua de la Cía Occidental, por fuga en los cabezales, cuya remediación deberá ser considerada por esta compañía:

## V. Excepciones e Impactos

### A. Políticas y Prácticas Ambientales de la Empresa

#### 1. Plan Maestro de Mantenimiento

Las principales causas de deterioro ambiental durante la ejecución de un proyecto u operación industrial, es la falta de mantenimiento de equipos, que por no ser atendidos oportunamente con mantenimiento preventivo/predictivo, se hacen cada vez menos eficientes y tienden a emitir mayor volumen de contaminantes hacia el ambiente.

Para las operaciones del Lote X, Petroperú cuenta con un Plan Maestro de Mantenimiento para todas sus instalaciones y equipos, y que a la fecha no se ha ejecutado en su totalidad, debido principalmente a limitaciones económicas impuestas por políticas de austeridad.

Esta situación ha dado lugar a que una parte de sus instalaciones y procesos hayan devenido en obsolescencia y sean focos significativos de emisión de contaminantes.

#### 2. Plan de Contingencia para Derrames de Petróleo y Emergencias

El Lote X cuenta con un Plan Zonal de Contingencia Ante Derrames de Petróleo y Emergencias actualizado a 1994, elaborado por la Unidad Protección Ambiental de la Gerencia de División Producción Talara, Lote X.

Este plan ha sido desarrollado con la finalidad de tener una guía de procedimientos para casos de derrame de crudo, tanto en el mar como en tierra y consta de:

- Procedimientos de aviso a las autoridades y personal involucrado en las operaciones.
- Guías de Acción y
- Estrategias de Respuesta.

Cada una de estas secciones ha sido adecuadamente preparada y prevé medidas y acciones necesarias para la pronta atención y remediación de derrames. Así mismo prevé la interacción con otras entidades de la región si el siniestro supera la capacidad de combate de los equipos y personal propios de la empresa.

Los equipos actualmente disponibles para la atención de un siniestro por derrame de petróleo, ya sea en tierra o especialmente en el mar, no son suficientes, por lo cual la empresa tiene previstas las partidas necesarias para la adquisición de equipo adicional.

Otro aspecto no contemplado en este plan de contingencia para derrames, es la capacitación y entrenamiento del personal involucrado en las acciones pertinentes

#### 3. Programa de Monitoreo

El Departamento Operaciones de Producción de la Superintendencia de Explotación efectúa mensualmente, desde Marzo de 1994, el monitoreo de los

54  
efluentes líquidos y gaseosos producidos en el Lote X, los cuales han sido analizados en el Laboratorio de la Refinería Talara, en base al "Programa de Entrega de Muestras al Laboratorio de Refinería".

El programa identifica nueve (9) puntos de muestreo para emisiones gaseosas y trece (13) puntos para emisiones líquidas y establece una frecuencia de muestro de una vez por mes en cada punto. El número de muestras para emisiones gaseosas es de tres (3) muestras por punto de dos (2) muestras para emisiones líquidas. El procedimiento de muestreo sigue las pautas del D.S. 046-93-EM y de la página 88 de este documento.

Los análisis de agua de formación realizados en la Refinería de Talara cubren las especificaciones de la Tabla N° 3 del D.S. 046-93-EM, excepto el análisis del contenido de Bario en el agua de producción. El análisis de las emisiones gaseosas, se realizan de acuerdo a los requerimientos de la Tabla N° 4 del D.S. 046-93-EM. Los métodos utilizados para los análisis de efluentes corresponden a normas internacionales reconocidas y de uso en la industria del petróleo (ASTM, API, EPA). No se está realizando monitoreo de las aguas servidas procedentes de los Hospitales de El Alto y Los Organos. Desde Agosto del presente año se ha contratado los servicios de la Universidad de Piura para el muestreo y análisis de aguas.

#### **4. Manejo de Desechos**

La organización para las operaciones de producción de hidrocarburos del Lote X, no dispone de Procedimientos de Manipulación, Almacenamiento y Disposición de Materiales y Desechos Líquidos, Sólidos y Gaseosos.

#### **5. Plan de Abandono**

La administración para las operaciones de producción de hidrocarburos del Lote X, no dispone de un Plan de Abandono de Instalaciones.

### **B. Estándares de Emisión**

#### **1. Programa de Monitoreo y Comparación de Resultados**

Se ha revisado la legislación relativa a estándares de calidad ambiental, y debemos mencionar que no se ha encontrado límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes para la industria del petróleo. Los estándares que se registran en los dispositivos legales son con referencia al cuerpo receptor, ya sea el aire o el agua continental o marina. En la tabla a continuación, se detallan los estándares nacionales vigentes de calidad ambiental para aguas marinas de Clase VI, Aguas de Zonas de Preservación de Fauna Acuática y Pesca Recreativa o Comercial, contenidos en el DS 007-83-SA del 11-03-83, para cada uno de los elementos polucionantes sujetos a control, y los promedios de los resultados del Programa de Monitoreo afectado por Petroperú a la fecha.

Se debe mencionar que el Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas aprobado por DS N° 261-69-AP y DS 41-70-A, ha sido modificado por el mencionado DS 007-83-SA, y este último no contiene límites para algunas sustancias potencialmente peligrosas como por ejemplo el Bario, o en la Clase VI de aguas marítimas no indica límites para Material Extractable en Hexano (grasa).

## Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Agua y Aire en Áreas de Producción de Petróleo

Polucionantes en el Cuerpo Receptor:	Dispositivo Legal	Límite Permisible en el Cuerpo Receptor (Ley)	Promedio Monitoreo en el Cuerpo Receptor (Petroperu)	Promedio Monitoreo del Efluente (Petroperu)
Agua Marítima	No hay	No hay	7,9	6,9
pH	No hay	No hay		
Conductividad	No hay	No hay		
Tot. Sól. Disueltos	No hay	No hay	43.632 ppm	15.060 ppm
Aceites y grasas	DS 007-83-SA	No hay	3 ppm	16,4 ppm
Cloruros	DS 046-93-EM	Excepto en mar		9.709 ppm
Cadmio	DS 007-83-SA	4 mg/m <sup>3</sup>	0,0 mg/m <sup>3</sup> (0,0 ppm)	0,00001 mg/m <sup>3</sup> (0,01 ppm)
Bario	No hay	No citado	No hay monitoreo	
Cromo	DS 007-83-SA	50 mg/m <sup>3</sup>	0,0 mg/m <sup>3</sup> (0,0 ppm)	0,00004 mg/m <sup>3</sup> (0,04 ppm)
Mercurio	DS 007-83-SA	0,2 mg/m <sup>3</sup>	0,0 mg/m <sup>3</sup> (0,0 ppm)	0,00001 mg/m <sup>3</sup> (0,01 ppm)
Plomo	DS 007-83-SA	30 mg/m <sup>3</sup>	0,0 mg/m <sup>3</sup> (0,0 ppm)	0,00004 mg/m <sup>3</sup> (0,04 ppm)
D.B.O.	DS 007-83-SA	10 mg/l	No aplicable	No aplicable
Oxígeno Disuelto	DS 007-83-SA	4 mg/l	No aplicable	No aplicable
Fósforo	No hay	No citado	No aplicable	No aplicable
Coliformes Totales	DS 007-83-SA	20.000 NMP/100ml	No aplicable. Se usaran pozas sépticas	No aplicable. Se usará pozas sépticas.
<b>En el Aire (*)</b>				
Partículas	DS 046-93-EM	120 ug/m <sup>3</sup>	No hay monitoreo	No hay monitoreo
Monóxido Carbono (prom. 1h-8h)	DS 046-93-EM	35 - 15 mg/m <sup>3</sup>	23 ppm	No hay monitoreo
Acido Sulfidrico (prom. 1 h)	DS 046-93-EM	30 ug/m <sup>3</sup>	756 ppm	
Dióxido de Azufre (prom. 24 h)	DS 046-93-EM	300 ug/m <sup>3</sup>	0,0 ppm	0,0 ppm
Oxidos Nitrógeno (prom. 24h)	DS 046-93-EM	200 ug/m <sup>3</sup>	0,25 ppm	No hay monitoreo
Hidrocarburos (prom. 24 h)	DS 046-93-EM	15.000 ug/m <sup>3</sup>	22.650 ppm	21.944 ppm

**Nota (\*):**

- 1) Tablas 6 del Protocolo de Monitoreo de Aire para el Sector Hidrocarburos
- 2) Se usa Sistemas de Unidades Internacional (SIU) para la puntuación
  - NOx 1 ppm = 1900 ug/m<sup>3</sup>
  - O<sub>3</sub> 1 ppm = 1960 ug/m<sup>3</sup>

CO 1 ppm = 1140 ug/m<sup>3</sup>  
 Hidrocarburos 1 ppm = 660 ug/m<sup>3</sup>

SO<sub>2</sub> 1 ppm = 2600 ug/m<sup>3</sup>  
 H<sub>2</sub>S 1 ppm = 1400 ug/m<sup>3</sup>

MSD

56

Del análisis de la tabla anterior podemos concluir que:

1. Los actuales dispositivos de ley para los estándares de calidad de agua, contemplan niveles de contaminación solo en los cuerpos receptores, mas no en los emisores o efluentes, los que se definirán luego de realizado el Programa de Monitoreo.
2. Existen elementos polucionantes propios de la naturaleza de los efluentes, tal como la presencia de metales tóxicos en las aguas de producción, el tratamiento para la reducción o eliminación total, requieren una inversión mayor.
3. En el caso de metales tóxicos como el Cadmio, Plomo, Mercurio y Cromo, los niveles registrados en el mar, cuerpo receptor final de las aguas de producción, tienen un valor de cero.
4. El contenido de metales tóxicos en el agua de producción descargada a las quebradas, es mucho más alto que los límites permisibles para los cuerpos receptores.
5. Existen algunos elementos sujetos a control, tanto en los efluentes como en los receptores, que no están siendo monitoreados, por ejemplo el Bario.
6. El agua de producción monitoreada a la salida de los "gun barrels" aun tiene contenido de aceite por encima del límite permisible. En el agua de mar no se ha encontrado presencia de aceite.
7. 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 hidrocarburos, ácido sulfhídrico u otros, definir la magnitud de su presencia o establecer medidas de control y restauración.

## C. Impactos Ambientales

### 1. Impactos Físicos

Para la identificación de los impactos al medio físico del área de influencia de operaciones del Lote X, se tomó como metodología de trabajo la siguiente:

- Reconocimiento de campo utilizando camionetas y un helicóptero (tres horas de vuelo), permitiendo la mejor apreciación de las instalaciones que constituyen focos de emisión de contaminantes o probable fuente de riesgo ecológico.
- Se contrastó los dispositivos legales vigentes en materia de control ambiental, principalmente el D.S.-046-93-EM, contra la verificación de campo a fin de establecer las excepciones y consecuentemente los impactos ambientales resultantes.
- Se volcó toda esta información en tablas resúmenes a fin de dar un ordenamiento coherente y facilitar el análisis.

### 2. Impactos Biológicos

Para la identificación de los impactos biológicos del área de influencia del Lote X, se utilizó la misma metodología de trabajo que para los impactos al medio físico, adicionando la consideración de análisis biológicos y de aguas, con la finalidad de

52  
tener una idea completa sobre el efecto acumulativo de contaminantes en los seres vivos.

### **3. Impactos Humanos y Sociales**

Para efecto del reconocimiento en la comunidad de los impactos de índole humano, el trabajo sociológico de campo incluyó, entre otros: entrevistas con las autoridades, entrevistas con los pobladores, reconocimiento a las instalaciones del Lote X y revisión de información documentaria y estadística en archivos e instituciones de Los Organos, El Alto, Talara, Sullana y Piura.

### **4. Impactos a la Infraestructura**

Para la identificación de los impactos a la infraestructura de la empresa en el Lote X, se tomó como metodología de trabajo la siguiente:

- Se realizaron reconocimientos de campo a todas las instalaciones sujetas a deterioro ambiental.
- Se contrastaron los dispositivos legales vigentes en materia de control ambiental, principalmente el DS-046-93-EM, contra la verificación de campo a fin de establecer las excepciones y consecuentemente los impactos resultantes.
- Se volcó toda la información precedente en tablas resúmenes a fin de dar un ordenamiento coherente y facilitar el análisis.

También se ha definido la categorización de los impactos ambientales desde el punto de vista de magnitud, ecológico y de costos, con la finalidad de priorizarlos en la ejecución de las acciones de remediación, de acuerdo a la tabla siguiente:

## Gravedad de Excepciones e Impactos Ambientales

Nivel de Gravedad	Descripción
1	Leve
2	Moderado
3	Grave
4	Muy Grave
5	Catastrófico

En la tabla a continuación se detallan las excepciones a las normas, los impactos encontrados, el medio afectado y su gravedad.

MSB

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
------------	-----------------------	---------	-------	---

## Relación de Excepciones e Impactos

### Medio Físico e Infraestructura

#### Baterías y Patios de Tanques

DS 046-93-EM Art.21c Desechos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En su mayor parte el agua de producción no es tratada a través de pozas API u otro tratamiento primario, siendo evacuada generalmente hacia las quebradas, con significativo contenido de crudo.</li> <li>Las pozas que almacenan el agua de producción de Baterías contienen residuos de crudo que contaminan el área y representan riesgos mayores por desborde en periodos de lluvia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación a lo largo del cauce de las quebradas en las que se observan residuos de petróleo, costras de sal que podrían contener metales pesados (Pb, Cr, Hg, Cd) y formación de pozas con aguas aceitosas, con daño para la fauna y flora.</li> </ul>	Físico	3
DS 046-93-EM Art. 24b,c Muros de contención	<ul style="list-style-type: none"> <li>El 70% de los muros de contención de los tanques de Fiscalización de Cabo Blanco, se encuentran en mal estado.</li> <li>Los tanques de las 34 Baterías de Producción en operación en el Lote X, no tienen muros de contención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de dispersión y contaminación por probables derrames debido a la ausencia de muros de contención o sistemas de encauzamiento.</li> </ul>	Físico-Biológ	3
DS 046-93-EM Art. 42d Tratamiento del agua de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproximadamente en el 90% de baterías no realiza el tratamiento primario del agua de producción, debido a que las pozas API, recientemente construidas, aun no están en funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por la presencia de contenido de aceite en las aguas efluentes de Baterías.</li> </ul>	Físico-Biolog	3
DS 046-93-EM Art. 43a Control de la Contaminación del Aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gas excedente de Baterías es venteado a la atmósfera. El monitoreo del aire muestra valores que exceden los límites permisibles del DS-046-93-EM.</li> <li>Solamente se quema gas como combustible en los tratadores térmicos de petróleo, donde la combustión se hace en condiciones controladas y sin emisión significativa de gases y humos (Baterías 951, 954, Laguna-Zapotál).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del aire debido a los gases del venteo.</li> </ul>	Físico-Biolog	3

60

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
DS 046-93-EM Art.24 h Tablas 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro del perímetro del Lote X existen operaciones de inyección de agua de mar del proyecto de recuperación secundaria del contrato entre Perupetro y Occidental Peruana, las cuales por su propia naturaleza generan efluentes líquidos y emisiones gaseosas (H2S) así como fugas de diversa índole.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha identificado contaminación de quebradas por fuga de agua de inyección y contaminación del aire al haberse percibido el olor característico del ácido sulfhídrico. Esta situación ha generado reclamos por parte de los trabajadores de Petroperú.</li> </ul>	Físico-Biolog	3
DS 046-93-EM Art.21b Desechos sólidos inorgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En toda el área de la operación se observa abundante basura industrial como: restos de tuberías de producción, cilindros viejos, tanques de almacenamiento, etc., que no ha sido retirada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones inseguras de trabajo.</li> <li>Contaminación por presencia de materiales de largo período de degradación.</li> </ul>	Físico	2

**Pozos y Ductos**

DS 046-93-EM Art. 46b Cruce de ductos por quebradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los oleoductos y gaseoductos que cruzan las quebradas, están tendidos sobre tierra sin ninguna protección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de derrames de petróleo por roturas de las líneas de producción, durante los periodos de alta pluviosidad, debido al Fenómeno del Niño.</li> </ul>	Físico Biolog	3
DS 046-93-EM Art. 46c Válvulas de seguridad en ductos	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen válvulas de bloqueo en las líneas de producción en los cruces de cauces y quebradas principales, con la finalidad de minimizar los derrames en el caso de rotura de tubería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de daño ecológico por imposibilidad de controlar oportunamente la dispersión del crudo de los derrames.</li> </ul>	Físico-Biolog	3
Desfogue al aire de pozos bloqueados por gas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuente práctica operativa de desfogar al aire pozos con bombas de subsuelo bloqueadas con gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo de la plataforma del pozo y área circundante, con el crudo liberado, y del aire con el gas asociado.</li> </ul>	Físico-Biolog	3

**Equipos de Perforación y Unidades de Servicio de Pozos**

DS 046-93-EM Art. 30d Pozas de desechos de fluidos de perforación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encuentra lodo de perforación seco fuera de las pozas de disposición (cantinas) en las plataformas de pozos antiguos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los suelos, debido a los restos secos de lodos de perforación, que por efecto de las lluvias durante la estación de verano se dispersan.</li> </ul>	Físico-Biolog	2
DS 046-93-EM Art. 31 Pozas de desechos de fluidos de perforación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se han rellenado las pozas de residuos de lodo al final de la perforación, correspondiente a los pozos antiguos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del área circundante a las pozas en tiempo de lluvia, debido a la dispersión del lodo redissuelto.</li> </ul>	Físico-Biolog	2

MSB

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
------------	-----------------------	---------	-------	---

### Vías de Acceso a Instalaciones

DS 046-93-EM Art. 22 d Vías en zona de ladera con pendiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las vías de acceso, principalmente en zona de ladera, registran fuertes pendientes y drenajes inapropiados originando su destrucción y/o alto deterioro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundas socavaciones en época de lluvia, con pérdida de gran parte del ancho de la vía por el inadecuado sistema de drenajes de las vías con cunetas de tierra en "V".</li> </ul>	Físico	3
DS 046-93-EM Art. 22 d Desmante como producto de construcción de plataformas	<ul style="list-style-type: none"> <li>La construcción de plataformas para perforación de pozos que se ejecutan en cumbres de cerros, están afectando el ecosistema del entorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de los avenamientos de drenaje y la vegetación de las laderas por el desmante que se produce al hacer cortes para conformar las plataformas, y que es eliminado por los bordes de las mismas.</li> </ul>	Físico	2
DS 046-93-EM Art. 22 b Cruce de drenajes naturales de aguas de lluvia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los caminos que cruzan quebradas no tienen las instalaciones de drenaje apropiadas en concordancia con los regímenes naturales de sus respectivos cursos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas de erosión. La falta de drenajes o lo inapropiado del diseño de los mismos, producen atoros de las alcantarillas con roturación de los terraplenes y la consiguiente destrucción de las vías.</li> </ul>	Físico	2
DS 046-93-EM Art. 22c Vías de acceso de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen deterioros en los accesos a pozos en producción, por estar contruidos de tierra, como superficie de rodadura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro prematuro de las vías de acceso a pozos en producción, principalmente las ubicadas en los fondos de quebradas y en las laderas de cerros por el deficiente mantenimiento.</li> </ul>	Físico	2
DS 046-93-EM Art. 29 Ubicación del equipo de perforación	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la construcción de plataformas y carreteras de acceso para los equipos de perforación, se obstruyen los cauces de drenaje natural de las aguas y se realizan cortes de laderas poco apropiados para la naturaleza del terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rápida erosión de las carreteras y de los terrenos adyacentes que se produce durante los periodos de lluvia intensa, por la obstrucción de los drenajes naturales, .</li> <li>Permanentes derrumbes y procesos erosivos por la presencia de pronun-ciados taludes de corte de cerros para plataformas y carreteras, ocasionando gran inestabilidad de estas obras</li> </ul>	Físico	2

### Campamentos de Oficinas y Hospitales

DS 046-93-EM Art. 21a Desechos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el campamento de oficinas de Laguna-Zapotal, los desechos orgánicos son dispuestos en un botadero de basura sin ningún tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta situación origina un foco infeccioso con riesgo para la salud.</li> </ul>	Biol.	3
--	--	---	-------	---

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
DS 046-93-EM Art.21c Aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los Hospitales de El Alto y Los Organos, los desagües son evacuados, sin el tratamiento necesario. En el campamento de oficinas de Laguna-Zapotál se ha instalado sistema de pozos sépticos y en las oficinas de El Alto se ha comenzado a construir un sistema similar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo para la salud de las poblaciones cercanas por la disposición de aguas servidas sin tratamiento y formación de focos infecciosos en algunas quebradas.</li> </ul>	Bio-Human o.	3

**Medio Biológico**

DS 046-93-EM, Art. 21,22b DL. 611, Art. 14, 15, 36,37, 39.  DL. 17752, Art. 61 DL. 611, Título Preliminar, I.  RM 0664-78-EM/DGH, Art. 170	<ul style="list-style-type: none"> <li>En general todas las actividades relacionadas con la producción de petróleo, constituyen uno de los contaminantes del medio ambiente, que afectan las especies animales silvestres de esta zona, caso de las especies en situación vulnerable y rara: pelicano y albatros.</li> <li>El ecosistema terrestre se contamina, tanto por petróleo derramado por los pozos, baterías o tanques, como por las aguas de producción y las aguas servidas sin tratamiento previo.</li> <li>El ecosistema marino se contamina con el agua de producción proveniente de la Batería 904 de Peña Negra.</li> <li>El aire se contamina con los venteos de gas, el polvo de los caminos sin asfaltar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción del hábitat natural de las especies animales silvestres de la zona de operaciones y el posible alejamiento de las mismas.</li> <li>Contaminación del suelo de los tablazos y de las playas, debido a residuos de petróleo, agua de producción</li> <li>Contaminación del mar por agua de producción y aguas servidas.</li> <li>Contaminación del aire por el polvo de los caminos y gases de venteo.</li> </ul>	Físico Biolog.	3
--	---	--	----------------	---

**Medio Sociológico**

Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los centros poblados han crecido a la sombra de las empresas petroleras (en régimen de campamento) que les proveyó con una serie de servicios.</li> <li>Los indicadores de nivel de vida han sido tradicionalmente altos.</li> <li>La zona figura en el mapa de pobreza con un nivel de vida aceptable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto positivo directo socio-económico</li> </ul>	Social	
-------------------	--	--	--------	--

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ingresos de los trabajadores de petróleo comparativamente son altos, en una zona en la que prácticamente todo es "importado" de otras zonas del país y del extranjero. Este ingreso arrastra hacia arriba los precios.</li> <li>El costo de vida es alto para toda la población; no solo para los que trabajan en petróleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> </ul>	Social	
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>La actividad petrolera tiene estándares de competencia técnica altos.</li> <li>En general el nivel educativo es alto, y el perfil técnico también; adicionalmente existe una gran conciencia de la importancia de saber inglés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto <b>positivo</b> indirecto socio-económico.</li> </ul>	Social	
Escala distrital urbana )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los municipios están desinformados respecto de sus derechos y obligaciones. La institucionalidad municipal no se consolida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> <li>Gobierno local no puede asumir sus funciones reguladoras. Las poblaciones no pueden progresar.</li> </ul>	Social	3
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>El peso de Petroperú en el empleo e ingreso de la población, especialmente en El Alto y Los Organos, es muy significativo en la "demanda solvente" local; esta es además una realidad simbólica de referencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> <li>La población se siente muy insegura frente a la privatización y en su mayoría tiene una actitud adversa.</li> </ul>	Social	3
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso de autonomizar las responsabilidades ciudadanas de las de la empresa, ha significado que muchos de los indicadores de calidad de vida se deterioren.</li> <li>Los consejos municipales no tienen recursos para asumir esta responsabilidad. Por ejemplo, el sistema carretero, o el sistema de alcantarillado de El Alto, colapsados en el 83, no han sido aún reparados. Otro tanto se puede decir de los servicios de agua y energía eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> </ul>	Social	3

64

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
Escala regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tradicionalmente la actividad petrolera se ha desarrollado bajo modelos de "autarquía empresarial" (seguridad, aprovisionamiento, etc.) manteniendo una muy grande autonomía frente a las autoridades locales y regionales. Respecto a las locales la relación era de superioridad.</li> <li>Talara está muy poco articulada a las instancias institucionales, sociales y económicas regionales, departamentales y distritales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> </ul>	Social	3
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>A excepción de las caletas de pescadores, la red urbana ha sido creada por la actividad petrolera ("desarrollo inducido" según el Banco Mundial) y esta dependencia de origen se mantiene.</li> <li>No existe un "colchón" en la población urbana, que amortigüe el impacto de las oscilaciones de la actividad petrolera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> </ul>	Social	3
Escala regional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con el cambio al régimen de "ciudades abiertas" la tasa de crecimiento de la población se ha situado entre las más altas de la región siendo un polo de atracción de migraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> <li>El entorno urbano se ha vuelto menos homogéneo y existen bolsones de pobreza.</li> </ul>	Social	3
Escala provincial rural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen pastores de caprinos ("crieros") que tradicionalmente han tenido sus casas y han pastoreado su ganado dentro del área petrolera, incluyendo el Lote X.</li> <li>No ha sido investigado el efecto de los contaminantes de la industria sobre la carne y leche de cabra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de impacto biológico directo y socio-económico.</li> </ul>	Biolog	3

MSB

65

Referencia	Excepción o Situación	Impacto	Medio	G
Escala distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las otras vocaciones económicas viables para estas poblaciones actualmente, y a largo plazo, son la pesca y el turismo. Las operaciones petrolíferas del Lote X, las de mar adentro de Petrotech por medio de plataformas, y la Planta de Captación de Agua del proyecto de Recuperación Secundaria de Occidental podrían afectar el ambiente y desfavorecer la pesca si los operadores respectivos no controlan sus emisiones.</li> <li>Asimismo, las instalaciones cerca de la línea de playa no deben impedir el libre tránsito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de impacto negativo directo socio-económico, biológico y paisajístico.</li> </ul>	Social	2
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones de El Alto y Los Organos son "mestizas-criollas-obreras" y tienen una actitud de rechazo frente a las poblaciones de pescadores "nativas-indígenas-artesanales".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> <li>La zona no está socialmente integrada.</li> </ul>	Social	2
Escala urbana distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen áreas urbanas que se han expandido hacia zonas reservadas para la explotación de petróleo.</li> <li>Contaminación del aire con el ruido de los motores y con los gases de producción.</li> <li>Contaminación con agua de producción y derrames de crudo.</li> <li>Existen unidades de bombeo sin cerco de protección que reperesen-tan riesgo para la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo social y de salud.</li> </ul>	Social	2
Escala distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con la formación de los núcleos urbanos petroleros la población nativa (pescadores y ganaderos / agricultores), han quedado reducidos a una minoría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> </ul>	Social	2
Escala distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Lote X existen sitios arqueológicos, que no han sido de conocimiento de la empresa.</li> <li>Los actuales contratos petroleros incluyen la legislación y el respeto sobre sitios arqueológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de impacto directo cultural.</li> </ul>	Social	2

MSB

## VI. Programa de Adecuación

### A. Propuestas de Solución a los Impactos

Como resultado de la identificación de los impactos ambientales, ocasionados mayormente por prácticas operativas no adecuadas y por limitaciones económicas o tecnológicas en menor proporción; se proponen acciones de remediación al medio ambiente en las operaciones del Lote X, además iniciar un proceso de recuperación de áreas.

En algunos casos se ha definido más de una opción de solución para cada problema ambiental encontrado, considerando finalmente para su implementación la aplicación conjunta de varias opciones como la mejor solución, tanto desde el punto de vista ambiental como para los fines de la empresa.

Debemos mencionar que todas estas propuestas de solución, buscan principalmente los aspectos siguientes:

- Adecuarse a la legislación ambiental vigente en la industria del petróleo.
- Renovar las prácticas operativas, a fin de conducir la industria del petróleo nacional hacia estándares ambientales más exigentes.
- Hacer más habitables las condiciones ambientales para las generaciones futuras.

Complementando la elección de soluciones técnicamente viables y económicamente factibles, se ha efectuado el estimado de costos para la ejecución de estas soluciones.

En la tabla a continuación se detallan la referencia legal, las excepciones a la norma o situación, impactos ocasionados al medio, propuestas de solución, costos de remediación y plazos para la ejecución de dichas soluciones. Sin embargo, como una ayuda rápida en la identificación de impactos y soluciones en el Lote X, en el Anexo 1 se presenta una tabla resumen.

Es pertinente mencionar que existen algunos casos de impactos socio-económicos creados por el **desarrollo propio de la industria petrolera** en la región, que afectan en diversos grados a la población; estos impactos no son responsabilidad directa de las compañías petroleras, caso de Petroperú. En otros casos se ha detectado situaciones sociales que son consecuencia del **desarrollo cívico de estas poblaciones**. En ambos casos se han separado en una lista aparte estos impactos y las soluciones que se sugiere, derivando las acciones de remediación a los niveles de gobierno correspondientes. Esta relación de soluciones esta al final de la tabla principal. No se ha estimado costos para estas opciones de solución.

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
------------	-----------	---------	------------------------	-----------------	----------------	----------------

### Programa de Adecuación Ambiental

#### Medio Físico e Infraestructura

##### Baterías y Patios de Tanques

DS 046-93-EM Art.21 b Desechos sólidos inorgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En toda el área de la operación se observa abundante basura industrial como: restos de tuberías de producción, cilindros viejos, tanques de almacenamiento, etc., que no ha sido retirada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones inseguras de trabajo.</li> <li>Contaminación por presencia de materiales de largo período de degradación.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reciclar material y equipo en desuso.</li> <li>2. Comercializar material y equipo en desuso.</li> <li>3. Retiro de servicio y disposición en rellenos sanitarios.</li> </ol>	85	3 meses	Mar 95
DS 046-93-EM Art.21 c Desechos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>El agua de producción no es tratada a través de pozas API u otro tratamiento primario, siendo evacuada hacia las quebradas, con significativo contenido de crudo.</li> <li>Las pozas que almacenan el agua de producción de Baterías contienen residuos de crudo que contaminan el área, con mayor riesgo en periodos de lluvia por desborde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación a lo largo del cauce de las quebradas en las que se observan residuos de petróleo, costras de sal que podrían contener metales pesados (Pb, Cr, Hg, Cd) y formación de pozas con aguas aceitosas, con daño para la fauna y flora.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puesta en marcha del sistema de pozas API para todas las Baterías, Estaciones de Bombeo y Patios de Tanques del Lote X.</li> <li>2. Implementar el sistema de pozas API-CPI (Anexo 3 y Figura 11).</li> <li>3. Recolección de residuos de crudo contaminado almacenado en pozas naturales. El líquido recuperado, será vertido en los tanques lavadores (gun barrel), previa determinación del pH, para evitar contaminación con residuos de acidificaciones.</li> </ol>	105 145 10	3 meses 9 meses 9 meses	Ene 95 Jul 95 Jul 95
Desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La borra de fondo de tanque y residuos de parafina, son dispuestos actualmente al campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del ecosistema terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir dos (2) pozas para residuos peligrosos.</li> </ul>	120	12 meses	Oct 95

MSD

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
DS 046-93-EM Art. 24b,c Muros de contención	<ul style="list-style-type: none"> <li>El 70% de los muros de contención de los tanques de Fiscalización de Cabo Blanco, se encuentran en mal estado.</li> <li>Los tanques de las 34 Baterías de Producción en operación en el Lote X, no tienen muros de contención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de dispersión y contaminación por probables derrames debido a la ausencia de muros de contención o sistemas de encauzamiento.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Construcción de muros de contención en patio de tanques de Cabo Blanco.</li> <li>2 Construcción de muros de contención o sistemas de encauzamiento para Baterías 904 y 996 de Peña Negra.</li> <li>3 Sistemas de encauzamiento hacia pozas de recolección con fondo impermeabilizado de arcilla natural, para 32 Baterías y 4 estaciones de bombeo. Estas pozas serán independientes de las pozas de tierra que se utilizan para la disposición final del agua de producción. El agua de lluvia que se contamine, se dispondrá en la misma poza de derrames del sistema de encauzamiento (Figura N° 11).</li> </ol>	85 35 170	12 meses 6 meses 12 meses	Oct. 95 Jun 95 Oct 95
DS 046-93-EM Art. 25 Monitoreo del agua producida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se monitorea el agua producida desde Marzo 1994. No existe suficiente información para definir estándares de emisión y definir magnitud de tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del Ecosistema terrestre por el agua producida no tratada.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Completar el Programa de Monitoreo de Agua Producida, para establecer estándares de emisión y control de tratamiento.</li> </ol>	230	7 años	Dic 20000
DS 046-93-EM Art. 30d Pozas de desechos de fluidos de perforación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe abundante resto de lodo en las perforaciones de pozos cercanías de plataformas antiguas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los suelos, debido a los restos secos de lodos de perforación, que por efecto de las lluvias durante la estación de verano se dispersan en el área circundante.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Construir 3 pozas para desechos no peligrosos. En el caso de restos de lodos secos, se efectuará análisis previo para definir su capacidad de contaminación y decidir su disposición final (Figura N° 8)</li> </ol> <p>El estimado de costos ha considerado también la disposición de materiales contaminantes como tierras oleaginosas y restos de arena de frac.</p>	315	12 meses	Oct 95

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
DS 046-93-EM Art. 42x Tratamiento del agua de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproximadamente en el 90% de baterías no se realiza tratamiento primario del agua de producción, debido a que las pozas API, recientemente construidas, aun no están en funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los suelos por la presencia de contenido de aceite en las aguas efluentes de Baterías.</li> </ul>	<p>1 Puesta en marcha del sistema de pozas API-CPJ de las Baterías, Estaciones de Bombeo y Patios de Tanques del Lote X.</p>	Incluido en Art 21c		
DS 046-93-EM Art. 39 Disposición del agua de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualmente se dispone el agua de producción a las quebradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los suelos y flora por la presencia de contenido de aceite en las aguas efluentes de Baterías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de pozas simple de tierra sin fondo impermeable para disposición de agua de producción con mínimo de aceite (Figura N° 11).</li> <li>Implementar Estudio de Factibilidad de disposición del agua de producción en pozos abandonados.</li> </ul>	100  30	12 meses  3 meses	Oct 95  Dic 96
DS 046-93-EM Art. 43a Control de la Contaminación del Aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gas excedente de Baterías es venteado a la atmósfera. El monitoreo del aire muestra valores que exceden los límites permisibles del DS-046-93-EM.</li> <li>Solamente se quema gas como combustible en los tratadores térmicos de petróleo, donde la combustión se hace en condiciones controladas y sin emisión significativa de gases y humos (Baterías 951, 954).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del aire debido a los gases del venteo.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Completar el Programa de Monitoreo de Gas, para establecer los estándares de emisión.</li> <li>2 Si la calidad del aire no alcanza los límites permisibles del DS-046-93-EM, implementar un sistema de quemadores (flares) del gas excedente en Baterías y Estaciones de Compresores, previa autorización de la DGH.</li> <li>3 Parelamente a las acciones anteriores, optimar el sistema de recolección de gas excedente.</li> </ol>	200  150  60	7 años  12 meses  6 meses	Dic 2000  Jun 96  Jun. 95

MSB

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
------------	-----------	---------	------------------------	-----------------	----------------	----------------

DS 046-93-EM Art. 24 h Tabla 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro del perímetro del Lote X existen operaciones de inyección de agua de mar del Proyecto de Recuperación Secundaria del Contrato entre Perupetro y Occidental Peruana, las cuales por su propia naturaleza generan efluentes líquidos y emisiones gaseosas (H<sub>2</sub>S) así como fugas de diversa índole.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha identificado contaminación de quebradas por fuga de agua de inyección y contaminación del aire al haberse percibido el olor característico del ácido sulfhídrico. Esta situación ha generado reclamos por parte de los trabajadores de Petropetrol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el PAMA de la Cía Occidental deberá considerarse el control de las fugas de agua de inyección y resolver los impactos provenientes de la emisión de H<sub>2</sub>S.</li> <li>Implementar el uso de máscaras antigas y detectores de H<sub>2</sub>S para trabajadores de Petropetrol.</li> </ul>	--	4 meses	Feb 95
--	---	---	---	----	---------	--------

### Pozos y Ductos

DS 046-93-EM Art. 46b Cruce de ductos por quebradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los oleoductos y gaseoductos que cruzan las quebradas, están tendidos sobre tierra sin ninguna protección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de derrames de petróleo por roturas de las líneas de producción, durante los periodos de alta pluviosidad, debido al Fenómeno del Niño.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Enterrar líneas de producción en el cruce de quebradas principales, con protección adecuada.</li> <li>Tendido aéreo de líneas de producción en el cruce de quebradas de menor amplitud.</li> </ol>	70 65	3 meses 3 meses	Jun. 95 Jun. 95
DS 046-93-EM Art. 46c Válvulas de seguridad en ductos	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha instalado válvulas de bloqueo en las líneas de producción en los cruces de cauces y quebradas principales, con la finalidad de minimizar los volúmenes derramados en caso de rotura de tubería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de daño ecológico por imposibilidad de controlar oportunamente la magnitud de los derrames.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Instalar aproximadamente 30 válvulas de bloqueo en las líneas de producción en los puntos críticos de rotura, tal es el caso de cruce de quebradas, laderas de alta pendiente con posibilidades de deslizamiento de tierras y principalmente en líneas cercanas a la orilla del mar. Se consideran los cruces de las quebradas: Peña Negra, Reventones, Taiman, Carrizo, Nuro, Culebras.</li> </ol>	50	3 meses	Jun. 95
Fugas de crudo en cabezales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen pozos con fugas de crudo en cabezales por mal estado de los sellos de los equipos de bombeo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo de las plataformas por pequeños derrames de crudo.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Reparación de cabezales de pozo con fuga de crudo por mal estado de sellos.</li> </ol>	40	6 meses	Abr 95

MSA

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
Desfogue al aire de pozos bloqueados por gas (producción por bombeo mecánico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuente práctica operativa de desfogar al aire pozos con bombas de subsuelo bloqueadas con gas.</li> <li>También es usual desfogar al campo para verificar rabajo de bomba y producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo de la plataforma del pozo y área circundante, con el crudo liberado, y del aire con el gas asociado.</li> </ul>	1 Instalar salida para manómetro en la línea de producción del pozo, para verificar funcionamiento de bomba de subsuelo, sin desfogar el pozo (Se considera 500 pozos).	100	12 meses	Dic 96
			2 Implementar un sistema de pequeños separadores en la línea de producción cerca al cabezal de los pozos con problemas de bloqueo de bomba de subsuelo por el gas de la formación (Figura N° 12). Se considera 50 pozos con este tipo de problema de producción.	200	12 meses	Jun 96

#### Equipos de Perforación y Unidades de Servicio de Pozos

DS 046-93-EM Art. 31 Pozas de desechos de fluidos de perforación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se han rellenado las pozas de residuos de lodo al final de la perforación, correspondiente a los pozos antiguos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del área circundante en tiempo de lluvia, debido a la dispersión del lodo.</li> </ul>	1 Relleno y cubrimiento con tierra de las pozas de desechos de lodo en plataformas antiguas, (se considera aproximadamente 100 pozos). Efectuar análisis previo para verificar potencial contaminador y decidir enterramiento.	60	3 meses	Jun. 95
---	---	--	--	----	---------	---------

#### Vías de Acceso a Instalaciones

DS 046-93-EM Art. 22 b Cruce de drenajes naturales de aguas de lluvia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los caminos que cruzan quebradas no tienen las instalaciones de drenaje apropiadas en concordancia con los regímenes de flujo naturales de sus respectivos cursos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas de erosión. La falta de drenajes o lo inapropiado del diseño de los mismos, producen atoros de las alcantarillas con roturación de los terraplenes y la consiguiente destrucción de las vías.</li> </ul>	1 Construir lozas de concreto sobre los badenes, de cruces de quebradas.	50	12 meses	Jun. 96
--	--	---	--	----	----------	---------

MSA

72

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
DS 046-93-EM Art. 22c Vías de acceso de tierra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen deterioros en los accesos a pozos en producción, por estar contruidos de tierra, como superficie de rodadura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro prematuro de las vías de acceso a pozos en producción, principalmente las ubicadas en los fondos de quebradas y en las laderas de cerros por el limitado mantenimiento.</li> </ul>	1 Reparación de vías de acceso a pozos.	240	24 meses	Dic. 96
DS 046-93-EM Art. 22 d Vías en zona de ladera con pendiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las vías de acceso, principalmente en zona de ladera, registran fuertes pendientes y drenajes inapropiados originando su destrucción y/o alto deterioro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundas socavaciones en época de lluvia, con pérdida de gran parte del ancho de la vía, propiciada por el inadecuado sistema de drenajes de las vías con cunetas de tierra en "V".</li> </ul>	1 Reparación de vías con sistema de cunetas de concreto, bermas imprimadas, taludes con terrazas según "Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías".	360	36 meses	Dic. 97
DS 046-93-EM Art. 29 Ubicación del equipo de perforación	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la construcción de plataformas y carreteras de acceso para los equipos de perforación, se obstruyen los cauces de drenaje natural de las aguas y se realizan cortes de laderas poco apropiados para la naturaleza del terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rápida erosión de las carreteras y de los terrenos adyacentes que se produce durante los periodos de lluvia intensa, por la obstrucción de los drenajes naturales.</li> <li>Permanentes derrumbes y procesos erosivos por la presencia de pronunciados taludes de corte de cerros para plataformas y carreteras, ocasionando gran inestabilidad de estas obras</li> </ul>	1 Referirse a la solución del Art. 22 c. 2 Aplicar técnicas y diseños de taludes, de tal manera que se adecuen a las condiciones naturales del terreno y a las exigencias del "Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías" del Ministerio de Transportes.	Incluido en el Art.22c.		

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
------------	-----------	---------	------------------------	-----------------	----------------	----------------

### Campamentos de Oficinas y Hospitales

DS 046-93-EM Art. 21 a Desechos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el campamento Laguna-Zapotal los desechos orgánicos domésticos son dispuestos en un botadero sin tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta situación origina un foco infeccioso con riesgo para la salud.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Construir relleno sanitario para disponer estos desechos orgánicos ( Figura N° 7).</li> <li>2 Incinerar la basura.</li> </ol>	30	7 años	Mar 2000
DS 046-93-EM Art. 21 c Aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Hospital de El Alto los desagües son evacuados a quebradas, sin tratamiento previo y en Los Organos en desagüe va a la red municipal que desemboca en el mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo para la salud de las poblaciones cercanas por la disposición sin tratamiento de aguas servidas de los Hospitales, y formación de focos infecciosos en algunas quebradas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Construir dos (2) sistemas de pozos sépticos, para el tratamiento de las aguas servidas de los Hospitales de El Alto y Los Organos. Estos efluentes deberán tener procesos de clorinación.</li> </ol>	20	6 meses	Jun 95

### Estudios, Entrenamiento y Capacitación

DS 046-93-EM Art. 22 d Desmonte como producto de construcción de plataformas	<ul style="list-style-type: none"> <li>La construcción de plataformas para perforación de pozos que se ejecutan en cumbres de cerros, están afectando el ecosistema del entorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de los avenamientos de drenaje y la vegetación de las laderas por el desmonte que se produce al hacer cortes para conformar las plataformas, y que es eliminado por los bordes de las mismas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Estudio de Factibilidad de Proyecto de Forestación de Laderas con especies adaptables a la región.  Estudios anteriores han determinado que las especies mas adaptables a esta zona de vida son: "algarrobo", "bichayo", "sapote", "chata-musque" y "mostaza".</li> </ol>	15	6 meses	Abr 95
DS 046-93-EM, Art. 23 Información y capacitación sobre control y protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>A nivel de profesionales existe conocimiento y conciencia ecológica, pero falta difusión de información y entrenamiento a nivel de empleados/obreros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inadecuadas prácticas operativas, con daño ecológico, por desconocimiento de normativa ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de capacitación y difusión de normativa y prácticas sobre protección ambiental y entrenamiento en contingencias contra derrames e incendios.</li> </ul>	100	7 años	Dic 2000

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
<b>Medio Biológico</b> DS 046-93-EM, Art. 21,22b DL. 611, Art. 14, 15, 36,37, 39  DL. 17752, Art. 61 DL. 611, Título Preliminar, I. RM 0664-78-EM/DGH, Art. 170	<ul style="list-style-type: none"> <li>En general todas las actividades relacionadas con la producción de petróleo, constituyen uno de los contaminantes del medio ambiente, que afectan las especies animales silvestres de esta zona, caso de las especies en situación vulnerable y rara: pelicano y albatros.</li> <li>El ecosistema terrestre se contamina, tanto por petróleo derramado por los pozos, baterías o tanques, como por las aguas de producción y las aguas servidas sin tratamiento previo.</li> <li>El ecosistema marino se contamina con el agua de producción proveniente de algunas baterías (Batería 904-Peña Negra).</li> <li>El aire se contamina con los venteos de gas, el polvo de los caminos sin asfaltar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción del hábitat natural de las especies animales silvestres de la zona de operaciones y el posible alejamiento de las mismas.</li> <li>Contaminación del suelo de los tablazos y de las playas, debido a residuos de petróleo, agua de producción</li> <li>Contaminación del mar por agua de producción y aguas servidas.</li> <li>Contaminación del aire por el polvo de los caminos y gases de venteo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar el Programa de Monitoreo Biológico Marino (Pautas preliminares en el Anexo 4), para establecer la línea base y determinar la proveniencia de los agentes contaminantes.</li> <li>Regar carreteras más transitadas con agua de mar para contrarrestar el polvo.</li> </ul>	10	24 meses	Dic 96

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
------------	-----------	---------	------------------------	-----------------	----------------	----------------

**Medio Sociológico**

<p>Escala provincial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los centros poblados han crecido a la sombra de las empresas petroleras (en régimen de campamento) que les proveyó con una serie de servicios.</li> <li>Los indicadores de nivel de vida han sido tradicionalmente altos.</li> <li>La zona figura en el mapa de pobreza con un nivel de vida aceptable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Impacto positivo directo socio-económico</b></li> </ul>					
<p>Escala urbana</p> <p>distrital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existen áreas urbanas que se han expandido hacia zonas reservadas para la explotación de petróleo.</li> <li>Contaminación del aire con el ruido de los motores y con los gases de producción.</li> <li>Contaminación con agua de producción y derrames de crudo.</li> <li>Existen unidades de bombeo sin cerco de protección que reperesentan riesgo para la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Impacto negativo directo social y de salud.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer respetar el área de las operaciones petroleras, en coordinación con las autoridades civiles.</li> <li>Programa de electrificación de motores de las unidades de bombeo que están dentro del perímetro urbano.</li> <li>Colocar cercos perimétricos a las unidades de bombeo que han quedado dentro del perímetro urbano.</li> </ul>				

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución	Desemb Miles \$	Tiempo ejecuc.	Fecha finaliz.
Escala provincial rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen pastores de caprinos ("crieros") que tradicionalmente han tenido sus casas y han pastoreado su ganado dentro del área petrolera, incluyendo el Lote X.</li> <li>No ha sido investigado el efecto de los contaminantes de la industria sobre la carne y leche de cabra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de impacto biológico directo y socio-económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuará estudio de investigación de contaminantes en los productos pecuarios.</li> </ul>	10	12 meses	Dic 95
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>La actividad petrolera tiene estándares de competencia técnica altos.</li> <li>En general el nivel educativo es alto, y el perfil técnico también; adicionalmente existe una gran conciencia de la importancia de saber inglés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto positivo indirecto socio-económico.</li> </ul>				
Escala distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Lote X existen sitios arqueológicos, que no han sido de conocimiento de la empresa.</li> <li>Los actuales contratos petroleros incluyen la legislación y el respeto sobre sitios arqueológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de impacto directo cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En coordinación con el INC Piura, identificar y demarcar los sitios arqueológicos ubicados dentro del Lote X.</li> </ul>	10	6 meses	Jun 95

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución
------------	-----------	---------	------------------------

### Propuestas de Solución a los Impactos Sociales en el Ámbito de los Gobiernos Civiles

Escala urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los municipios están desinformados respecto de sus derechos y obligaciones. La institucionalidad municipal no se consolida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> <li>Gobierno local no puede asumir sus funciones reguladoras. Las poblaciones no pueden progresar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno municipal debe culminar el proceso de la implementación del plan regulador de desarrollo urbano y asumir plenamente sus derechos y obligaciones.</li> </ul>
Escala distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las otras vocaciones económicas viables para estas poblaciones actualmente, y a largo plazo, son la pesca y el turismo. Las operaciones petrolífera del Lote X, la de mar adentro Petrotech por medio de plataformas, y la Planta de Captación de Agua del proyecto de Recuperación Secundaria de Occidental podrían afectar el ambiente y desfavorecer la pesca si los operadores respectivos no controlan sus emisiones.</li> <li>Asimismo, las instalaciones cerca de la línea de playa no deben impedir el libre tránsito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de impacto negativo directo socio-económico, biológico y paisajístico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno municipal debe coordinar la interacción entre las compañías petroleras y la comunidad, a través de reuniones de trabajos y foros públicos, para lograr un desarrollo armónico y sostenido entre la industria petrolera, el medio ambiente y el desarrollo comunal.</li> </ul>

MSB

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución
Escala distrital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con la formación de los núcleos urbanos petroleros la población nativa (pescadores y ganaderos / agricultores), han quedado reducidos a una minoría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Gobierno central debe diseñar políticas que compensen su escaso peso demográfico.</li> </ul>
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>El peso de Petropuru en el empleo e ingreso de la población, especialmente en El Alto y Los Organos, es muy significativo en la "demanda solvente" local; esta es además una realidad simbólica de referencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> <li>La población se siente muy insegura frente a la privatización y en su mayoría tiene una actitud adversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno Central debe mostrar transparencia en las condiciones contractuales de inversión.</li> <li>Divulgación entre la población de la zona de las condiciones contractuales de inversión.</li> </ul>
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso de autonomizar las responsabilidades ciudadanas de las de la empresa, ha significado que muchos de los indicadores de calidad de vida se deterioren.</li> <li>Los consejos municipales no tienen recursos para asumir esta responsabilidad. Por ejemplo, el sistema carretero, o el sistema de alcantarillado de El Alto, colapsados en el 83, no han sido aún reparados. Otro tanto se puede decir de los servicios de agua y energía eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gobierno central debe aportar recursos para atender las necesidades de los Consejos Municipales.</li> </ul>

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ingresos de los trabajadores de petróleo comparativamente son altos, en una zona en la que prácticamente todo es "importado" de otras zonas del país y del extranjero. Este ingreso arrastra hacia arriba los precios.</li> <li>El costo de vida es alto para toda la población; no solo para los que trabajan en petróleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> </ul>	<p>El Gobierno central debe propiciar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo económico que incremente nivel de ingresos de la población económicamente activa no vinculada al petróleo</li> <li>Promoción de mecanismos de competencia en el mercado tendentes a reducir precios.</li> </ul>
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones de El Alto y Los Organos son "mestizas-criollas-obreras" y tienen una actitud de indiferencia frente a las poblaciones de pescadores "nativas-indígenas-artesanales".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico.</li> <li>La zona no está socialmente integrada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Gobierno central debe propiciar el desarrollo de cultura cívica democrática y educación contra la discriminación social, como por ejemplo a través de la creación de un museo etno-histórico, que muestre las raíces de estas comunidades.</li> </ul>
Escala provincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>A excepción de las caletas de pescadores, la red urbana ha sido creada por la actividad petrolera ("desarrollo inducido" según el Banco Mundial) y esta dependencia de origen se mantiene</li> <li>No existe un "colchón" en la población urbana que amortigüe el impacto de las oscilaciones de la actividad petrolera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gobierno provincial debe desarrollar actividades que no sean dependientes de la explotación de los recursos no renovables.</li> </ul>

Referencia	Excepción	Impacto	Propuestas de Solución
Escala regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tradicionalmente la actividad petrolera se ha desarrollado bajo modelos de "autarquía empresarial" (seguridad, aprovisionamiento, etc.) manteniendo una muy grande autonomía frente a las autoridades locales y regionales.</li> <li>Talara está muy poco articulada a las instancias institucionales, sociales y económicas regionales, departamentales y distritales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo directo socio-económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno provincial debe vincularse con las demás instituciones similares de las región, a fin de lograr un desarrollo integrado y económicamente diversificado, y liberarse del monopolio empresarial petrolero.</li> </ul>
Escala regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con el cambio al régimen de "ciudades abiertas" la tasa de crecimiento de la población se ha situado entre las más altas de la región siendo un polo de atracción de migraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo indirecto socio-económico</li> <li>El entorno urbano se ha vuelto menos homogéneo y existen bolsones de pobreza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Gobierno central debe propiciar el desarrollo económico y la reactivación de la región, especialmente en el ámbito rural</li> </ul>

80

Impacto	Solución
---------	----------

## B. Aspecto Institucional

### 1. Renovación Tecnológica

Limitada renovación tecnológica, no se aprovecha a cabalidad los hidrocarburos disponibles, generando mayor cantidad de desechos y contaminación	Inversión decidida en la renovación permanente de equipos. Se podría utilizar el Fondo de Depreciación con este fin.
--	--

### 2. Mantenimiento

Prevalencia de mantenimiento correctivo sobre el preventivo. Esta situación trae como consecuencia aumento en emisiones contaminantes e incremento del costo de la operación	Reforzar el sistema de mantenimiento preventivo (Plan Maestro de Mantenimiento).
--	--

### 3. Operación

Los equipos no operan dentro de sus condiciones de mayor rendimiento, generando incremento de emisiones contaminantes.	Mejorar sistema de control estadístico operacional para detectar y optimizar el rendimiento de los hidrocarburos y de los equipos.
--	--

### 4. Capacitación

Insuficiencia de los programas de entrenamiento y capacitación, causan prácticas operativas deficientes, y en consecuencia contribuyen a una mayor contaminación.	Reforzar capacitación y entrenamiento.
---	--

### 5. Control Ambiental

Insuficiente conocimiento y ejecución de los sistema de control interno para la aplicación de los lineamientos y políticas internas y estatales, referentes al Medio Ambiente.	Reforzar y dar mayor peso a las Unidades de Control Ambiental.
--	--

## VII. Plan de Manejo Ambiental

### A. Criterios Generales de Manejo Ambiental

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

- 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 de Petroperú en el Lote X.
- 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 X.
- Se establecerán políticas y procedimientos operativos, y de la evaluación permanente, con la finalidad de garantizar la continuidad en la ejecución de los planes establecidos.

A continuación se desarrollan los subprogramas de Manejo de Desechos y Monitoreo de Efluentes.

### B. Mantenimiento

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 eliminar o reducir al mínimo la emisión de sustancias polucionantes.

Petroperú tiene un Plan Maestro para la realización del mantenimiento mayor y menor de los diferentes equipos de las operaciones del Lote X. Este plan se cumplió parcialmente en años anteriores, debido a restricciones económicas, y como consecuencia de esta situación se aprecia actualmente deterioro y obsolescencia en las instalaciones y equipos. Del mismo modo estas malas condiciones operativas han provocado incremento en el nivel de contaminantes con el consecuente daño al ambiente.

De acuerdo con la renovada filosofía de protección del ambiente, Petroperú ejecutará el Plan Maestro de Mantenimiento preventivo.

En el presente PAMA no se asigna costo a este rubro, por estar considerado en los gastos operativos para el desarrollo de los campos.

Para las operaciones de mantenimiento de caminos, actualmente se utiliza el agua de producción tomada de las pozas, la cual se cambiará por agua de mar, sin contaminación. El costo de esta actividad se carga a los gastos operativos para el desarrollo de los campos.

## C. Manejo de Desechos

Todas las actividades de explotación de hidrocarburos, y los correspondientes procesos involucrados, generan desechos líquidos, sólidos o gaseosos.

Algunos desechos pueden ser inocuos para el ambiente, sin embargo, la mayoría son potencialmente peligrosos.

Entre los principales desechos identificados en el Lote X tenemos:

1. Sólidos Orgánicos: basura doméstica y residuos de hidrocarburos (tierra oleaginosa, parafina de pozos y borra de fondo de tanques)
2. Sólidos Inorgánicos: residuos secos de lodo y basura industrial.
3. Líquidos: agua de producción, fluidos con arena de fracturamiento, residuos de lodo de perforación y detritos, residuos de cementación y fluidos de acidificación.
4. Gaseosos: Gases de producción excedentes.

### 1. Criterios

El enfoque en que se sustenta el Programa de Manejo de Desechos es el de **Atenuación Natural**, que está basado en las premisas siguientes:

1. Los residuos o desechos acumulados durante cientos de años o más, representan una amenaza para el medio ambiente.
2. Las condiciones naturales del medio ambiente tienen en cierto grado la capacidad de resolver los posibles daños ocasionados por contaminantes.
3. A la fecha no se ha establecido ni garantizado la integridad a largo plazo de los "**sistemas de control de ingeniería**" (contenedores de desechos) que es la alternativa a éste enfoque de atenuación natural.

### 2. Normas Legales para manejo de desechos

A continuación se enumeran los dispositivos legales que norman el manejo de los principales desechos generados durante las operaciones de producción de petróleo:

#### a) Manejo de Sólidos Orgánicos

"Los desechos orgánicos se procesaran utilizando rellenos sanitarios, incineradores, biodegradadores u otros métodos ambientalmente aceptados" D.S. 046-93-EM, Art.21.

#### b) Manejo de Sólidos Inorgánicos

##### (1) Basura Industrial

"Los desechos sólidos inorgánicos deberán ser reciclados o trasladados y enterrados en un relleno sanitario. Se prohíbe descargar en los ríos, lagos, lagunas, mar, o cualquier otro cuerpo de agua, basuras industriales o domésticas" D.S. 046-93-EM, Art.21.

## (2) Desechos de Lodo Fresco

"Las cantinas o depósitos de desechos de fluidos de perforación, deben ser construidas en terrenos con pendientes menores a 5%. Deben ser impermeables y tener diques en caso de existir riesgo de contaminación de las aguas subterráneas o superficiales. Se exceptúa las cantinas para agua dulce" D.S. 046-93-EM, Art.30 d.

## (3) Desechos Oleaginosos y Tierra Contaminada

Las tecnologías disponibles se aplican a la remediación de áreas contaminadas, por desechos encontrados en los fondos de los tanques de almacenamiento, en los fondos de las pozas separadoras API y en la tierra contaminada como resultado de derrames.

### **c) Manejo de Aguas Residuales**

"Los desechos líquidos y aguas residuales deberán ser tratados antes de su descarga a acuíferos o aguas superficiales para cumplir con los límites de calidad de la Ley General de Aguas. Entre los métodos a utilizar está el tratamiento primario de separación por gravedad, flotación, floculación, biodegradación, sedimentación, neutralización, etc" D.S. 046-93-EM, Art.21.

### **d) Manejo de Aguas de Producción**

"En las pruebas de producción, los volúmenes de agua producidos se almacenarán en cantinas o tanques. Antes de su descarga, el agua deberá ser tratada para bajar su contenido de hidrocarburos a fin de cumplir con la Ley General de Aguas, procediéndose a su disposición de la siguiente manera:

- En cuerpos acuáticos salobres sin ningún tratamiento adicional.
- En cuerpos acuáticos de agua dulce, la velocidad de vertimiento no deberá generar concentraciones de cloruros mayores de 250 mg/litro en el cuerpo receptor." D.S. 046-93-EM, Art.36.

### **e) Manejo de Gases Excedentes**

"Toda operación deberá contar por lo menos con un sistema de quemado de gases para emergencias (mecheros o flares) o un sistema de venteo que evite niveles de contaminación mayores a los establecidos en la Tabla N° 2" D.S. 046-93-EM, Art. 24e.

## **3. Almacenaje**

Para el almacenaje de desechos provenientes de las diferentes operaciones del Lote X, se ha optado por el método de **depósitos de desechos**, los cuales podrán ser de tres tipos:

### **1. Depósitos Seguros - Clase I, para desechos potencialmente peligrosos (Figura N° 6 y10)**

El fondo de este tipo de depósitos deberá llevar por lo menos dos (2) revestimientos, uno de los cuales será de arcilla con una permeabilidad de menos de 10 a la octava cm/seg, y el otro revestimiento será sintético de tipo membrana flexible, tal como el polietileno de alta densidad, HDPE, Figura N° 10.

85

Otros revestimientos pueden ser: Asfalto, goma, plástico, bentonita y mezclas de bentonita y cemento.

2. **Depósitos Sanitarios-Clase N° II**, para desechos domésticos no peligrosos (Figura N° 7)
3. **Depósitos Sanitarios - Clase III**, para materiales inertes no peligrosos (Figura N° 8)

La localización preferente para estos tres tipos de depósitos, deberá tener las características siguientes:

1. Terreno con topografía plana o suavemente ondulante y relativamente alta, que no este cruzada por drenajes de lluvias y cursos de agua. Preferentemente estas pozas estarán ubicadas en las líneas divisorias de aguas, las cuales cumplen las condiciones anteriores.
2. Geología de superficie con conductividades hidráulicas de  $1 \times 10^6$  cm./seg, tales como depósitos arcillosos.
3. Geología de estrato de roca con conductividad hidráulica tan baja como la lutita.
4. Napa freática de agua alta estacional a por lo menos 1,5 m por debajo del fondo del depósito.

En el caso del Lote X existen zonas sobre el Tablazo que cumplen todas las características anteriormente descritas.

Debido al largo plazo de mantenimiento que se prevé para estos desechos y para preservar la topografía existente, estos depósitos serán de sepultamiento poco profundo.

Los depósitos para desechos peligrosos, de no llevar revestimiento sintético, deberán tener como mínimo un revestimiento de arcilla en el fondo.

#### **4. Procedimiento para Manejo y Destino de Desechos**

Las operaciones de explotación del Lote X actualmente no cuentan con una política de procedimientos para manejo de desechos, por lo tanto en esta parte del estudio se dan pautas para que dicha operación cumpla con las normas del Decreto Supremo N° 046-93-EM.

A continuación, se presenta una descripción de los procedimientos adoptados para el manejo de residuos y desechos industriales. La tecnología seleccionada para estos fines está basada en los requerimientos de las leyes peruanas así como en la disponibilidad de conocimientos técnicos pertinentes.

##### **(1) Sólidos Orgánicos**

La **basura doméstica**, conteniendo sustancias orgánicas se dispondrá en rellenos sanitarios, poza para desechos orgánicos - depósitos sanitarios clase II (Figura N° 7).

##### **(2) Sólidos Inorgánicos**

Los **residuos secos de lodo** de perforación de pozos antiguos serán trasladados a las pozas para residuos no peligrosos, ubicadas estratégicamente dentro del Lote X (Fig. N° 8). Previamente a su disposición final, se efectuará análisis para

definir su capacidad de contaminación. De no detectarse contaminación, no se efectuará la disposición bajo tierra.

Los restos de **tierra oleaginosa** (manchada de crudo), considerado material contaminante no peligroso, serán retirados de las plataformas de pozos, baterías, patios de tanque, rutas de oleoductos, etc.; y dispuestos en pozas de tierra, tal como se ilustra en la Figura N° 8.

Los restos de **parafina de pozos**, serán trasladados y dispuestos en las mismas pozas de tierra en que se dispondrá las borras de tanques.(Figura N° 6).

La **borra de fondo de tanques**, "sedimento" que está considerado residuo peligroso por su contenido de minerales pesados, será retirada de los tanques de almacenamiento de crudo, trasladada y dispuesta en pozas de tierra con fondo impermeabilizado (Figura N° 6).

La **basura industrial**, compuesta de restos metálicos de instalaciones de baterías, tuberías en desuso, etc., será trasladada y dispuesta temporalmente en "patios de chatarra", para su posterior comercialización.

### (3) Líquidos

El método que se propone para la disposición de **agua de producción** es como sigue:

1. Tratamiento de las aguas de producción proveniente de los tanques de lavado (gun barrels), en pozas API-CPI, para disminuir el contenido de crudo residual. Este equipo consta de dos pozas, una de ellas con placas corrugadas que por coalescencia remueven mecánicamente el aceite emulsionado, logrando un efluente con una concentración mínima de aceite.
2. El agua de producción despues de ser tratada en las pozas API-CPI, será dispuesta a pozas simples de tierra sin fondo impermeable excavadas en el terreno de todas las Baterías, y expuesta a procesos de evaporación y filtración hacia subsuelo. El reconocimiento aéreo y de campo del Lote X no ha evidenciado la presencia de freáticos importantes que pudieran ser contaminados en la planicie del Tablazo o en las quebradas que van hacia el mar.

El **agua proveniente de las pruebas iniciales** para determinar el potencial productivo del pozo, será depositada temporalmente en tanques y posteriormente transferida a la Batería mas cercana, para el correspondiente tratamiento en pozas API-CPI.

El **agua servida**, proveniente de los Hospitales de El Alto y Los Organos, será tratada en pozos sépticos similares a los existentes en las oficinas de Laguna-Zapotal, con tratamiento adicional de clorinación de los efluentes líquidos, antes de ser filtrados a subsuelo.

Los **fluidos con arena de fracturamiento**, serán almacenados temporalmente en tinas de acero para ser trasladados y finalmente dispuestos en pozas de tierra como las que se muestra en la Figura N° 8.

Los **residuos de lodo fresco de perforación y detritos de roca** de pozos en perforación, serán dispuestos en cada plataforma en pozas de tierra con

82

dimensiones y procedimientos de acuerdo a lo estipulado en el D.S. 055-93-EM, Art.104, tal como se viene efectuando en la actualidad. El fondo de las pozas no será impermeabilizado por tratarse de terrenos arcillosos que son impermeables por naturaleza y de lodos con base de agua dulce, poco contaminantes (pozas similares a la Figura N° 8 con fondo no impermeable).

Los **residuos de cementación** de tuberías de revestimiento de pozos, debido a su naturaleza casi inocua al medio y la imposibilidad de ser trasladados por su corto periodo de fraguado, serán dispuestos junto con los residuos del lodo de perforación.

Los residuos de **fluidos de acidificación** a la matriz y lavados ácidos a las paredes de pozos serán almacenados temporalmente en tinajas de acero, neutralizados y trasladados a la batería mas cercana para ser tratados en pozas API-CPI, con la finalidad de reducir el contenido de crudo residual; finalmente serán dispuestos junto con el agua de producción de dicha batería.

#### (4) Gaseosos

Los **excedentes de gases**, serán recuperados en lo posible para ser utilizados en las operaciones, y el resto será quemado con combustión completa, previa autorización de la DGH.

## D. Programa de Monitoreo

### 1. Criterios

El objetivo principal de un programa de monitoreo es el medir los niveles de contaminantes contenidos en los efluentes cuya disposición está permitida por ley, pero que deben cumplir ciertos parámetros o "límites máximos permisibles" de contaminación. Por esta razón, dichos límites están dados por ley en el cuerpo receptor y no en el punto de emisión.

Igualmente, las emisiones de sustancias contaminantes como: Borra de fondo de tanques (considerada desecho peligroso por los metales pesados que contiene), residuos de fluidos de fracturamiento o acidificación, restos de cementación, etc, no requieren monitoreo debido a que no está permitida su disposición al medio ambiente. La única opción de solución para estas sustancias es propiciar su "degradación natural o inducida" en condiciones controladas y libres de riesgos de dispersión, tal como ocurre con los métodos de enterramiento (landfilling).

Con la finalidad de consolidar una base de datos que permita establecer "Límites máximos permisibles" a adoptar para cada uno de los contaminantes existentes en el Lote X, se presenta un programa de monitoreo que incluye puntos de muestreo previamente identificados, así como los métodos y análisis a utilizar. Se ha considerado también, la exposición del personal operativo a los contaminates..

El presente programa de monitoreo, se ha efectuado de acuerdo a las fases siguientes:

1. Identificación de las fuentes de emisión de fluidos.
2. Identificación de los principales puntos de muestreo para líquidos y gases.
3. Selección de métodos y técnicas de muestreo y análisis de líquidos y gases.

4. Determinación de la frecuencia de muestreo de gases y líquidos.

## 2. Focos de emisión de efluentes

Las unidades operativas han sido seleccionadas de acuerdo a una apreciación preliminar de la magnitud y del grado de contaminación que ocasionan. Los resultados del monitoreo permitirán confirmar cuáles son las que mayor impacto ambiental generan, a fin de orientar las acciones de mitigación y solución correspondientes.

Los focos de emisión identificados son:

1. Baterías de Producción
2. Estaciones de Bombeo
3. Patios de Tanques de Fiscalización
4. Estaciones de Compresores
5. Puntos de descarga de agua de producción en el mar
6. Puntos de descarga de desagües en el mar
7. Equipos de perforación en operación
8. Equipos de Servicio de Pozos en operación
9. Pozas de tierra para aguas de producción ubicadas cerca a las baterías
10. Pozos con fugas de hidrocarburos en los cabezales
11. Pozos del Proyecto de Inyección de Agua de Occidental, con fuga en los cabezales
12. Desagües de oficinas en Los Organos y Hospitales El Alto y los Organos.
13. Drenajes de talleres de mantenimiento de vehículos y motores
14. Fugas en tuberías de producción

## 3. Tipos de Contaminantes

### a) Emisiones Gaseosas

Los contaminantes de las emisiones gaseosas, son los que tipifica la Tabla N° 4 del Reglamento para la Protección Ambiental en Actividades de Hidrocarburos D.S. 046-93-EM.

### Contaminantes en las Emisiones Gaseosas.

Contaminantes	Venteos de Gas	Aire
Partículas		X
Monóxido de Carbono		X
Ácido Sulfhídrico	X	X
Bióxido de Azufre		X
Óxidos de Nitrógeno		X
Hidrocarburos (no Metano)		X

89

## b) Emisiones Líquidas

Los contaminantes de los emisiones líquidas, son los que tipifica la Tabla N° 3 del Reglamento para la Protección Ambiental en Actividades de Hidrocarburos D.S. 046-93-EM.

### Contaminantes de las Emisiones líquidas

Contaminantes	Aguas Servidas	Agua Producida	Cuerpo Receptor
Sólidos totales disueltos (TSD)	X	X	X
Cloruros	-	X	X (1)
Demanda biológica de oxígeno (DBO)	X	-	-
Oxígeno Disuelto	X	-	X
Coliformes Totales	X	-	-
Aceites y Grasas	-	X	X
Fósforo	X	-	-
Nitrógeno Amoniacal	X	-	-
Plomo (Pb)	-	X	X
Cadmio(Cd)	-	X	X
Bario(Ba)	-	X	X
Mercurio (Hg)	-	X	X
Cromo (Cr)	-	X	X

(1) Excepto en el mar.

## 4. Procedimiento de Muestreo

Los procedimientos para la toma de muestras serán los siguientes:

### a) Para emisiones gaseosas

Las muestras de las emisiones gaseosas serán recolectadas en los puntos preseleccionados, de acuerdo a la frecuencia y procedimientos señalados en la Tabla a continuación y con las técnicas de muestreo de efluentes gaseosos de las normas ASTM D-1605 y ASTM D-1357.

### b) Para emisiones Líquidas

Las muestras de las emisiones líquidas serán recolectadas en los puntos preseleccionados, de acuerdo a la frecuencia que se señala en las Tablas a continuación y a los procedimientos de la "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water" 13ª Edición (1971) del American Public Health Association.

### c) Para Cuerpos Receptores

#### Mar

Se tomará la muestra de acuerdo al D.S.046-93-EM.

#### Aire

De acuerdo al D.S.046-93-EM, se tomará las muestras aproximadamente a 300 m de distancia de la fuente mayor de emisión en la dirección del viento y a 1,50 m del suelo.

### Puntos y Frecuencia de Muestreo para Gases

Punto de Muestreo	Venteo Gas de Campo (Emisión)	En el aire(1) (Cuerpo receptor)	Frecuencia
Batería 002	X	X	Mensual
Batería 605	X	X	Mensual
Batería 608	X	X	Mensual
Batería 904	X	X	Mensual
Batería 911	X	X	Mensual
Batería 942	X	X	Mensual
Batería 980	X	X	Mensual
Batería 994	X	X	Mensual
Batería 996	X	X	Mensual
Est. Comp. 603	X	X	Mensual
Est. Comp. 914	X	X	Mensual

(1) D.S. 046-93-EM - Tabla N° 4

### Puntos y Frecuencia de Muestreo para Agua de Producción

Punto de Muestreo	Punto de Efluencia			Cuerpo Receptor	
	Salida Gun Barrel	Salida Pozas API-CPI	Frecuencia	Poza de Campo	Frecuencia
Batería 002	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 003	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 605	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 607	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 608	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 904	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 917	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 942	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 954	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 990	X	X	Mensual	X	Trimestral
Batería 996	X	X	Mensual	X	Trimestral
Est. Bomb. 974	X	X	Mensual	X	Trimestral

## 5. Procedimiento de análisis e Interpretación de Resultados

Para el análisis de las emisiones gaseosas, la División Producción del Noroeste, cuenta con los equipos y reactivos existentes en la Refinería Talara para la cuantificación de los diferentes parámetros. Los métodos a utilizar se detallan en la tabla siguiente.

### Métodos de Análisis de Gases

Características	Sumatoria de venteo de gas de campo	Aire
Caudal	Plato de Orificio	-
Partículas	-	EPA (Gravimétrico)
Monóxido de Carbono	-	Cromatografía
H <sub>2</sub> S	Cromatografía	Cromatografía
SO <sub>2</sub>	-	ASTM-D-3449
NO <sub>x</sub>	-	ASTM-D-3608
Hidrocarburos(no metano)	Cromatografía	Cromatografía

Para el análisis de las emisiones líquidas, la División Producción del Noroeste, cuenta con los equipos y reactivos existentes en la Refinería Talara para la cuantificación de los diferentes parámetros. El método que se recomienda preferentemente es el "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water" 13ª Edición (1971) del American Public Health Association", por ser éste el que satisface las condiciones para este fin.

## Métodos de Análisis de Líquidos

Características	Agua Producción.	Cuerpo Receptor
Temperatura	EPA 170.1	-
Ph	ASTM-D-1293	ASTM-D-1293
Conductividad	ASTM-D-1225	ASTM-D-1225
Sólidos totales disueltos(TSD)	ASTM-D-1888	ASTM-D-1888
Cloruros (1)	ASTM-D-512	-
Demanda Bioquím. Oxígeno (DBO)	-	Std.Meth. 5210
Oxígeno Disuelto	-	Std.Meth. 4500-OC
Coliformes Totales	-	Std.Meth. 9221, 9222, 9225
Aceites y Grasas	ASTM-D-3921	ASTM-D-3921
Fósforo	-	-
Nitrógeno Amoniacal	-	-
Plomo (Pb)	P-224	Std.Meth. 3111B-C
Cadmio(Cd)	Std.Meth. 310-B	Std.Meth.3113-B
Bario(Ba)		Std.Meth.3111-D 3113 - B
Mercurio (Hg)	Std.Meth. 320-B	Std.Meth.3112-B
Cromo (Cr)	ASTM-D-1687	Std.Meth.3111-B 3113 - B

(1) Excepto en el mar.

La frecuencia de monitoreo propuesta, se fundamenta en la necesidad de contar con suficiente cantidad de datos en un período máximo de un (1) año, para determinar los valores típicos de cada uno de los contaminantes en los focos de emisión y establecer los límites máximos permisibles para efluentes.

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

La interpretación de los resultados de análisis del programa de monitoreo se hará por comparación con los estándares ambientales vigentes en el país, en caso que los hubiere, o en referencia a estándares propuestos por otros países o entidades internacionales relevantes en la industria del petróleo.

### 6. Estándares de Emisión

Los estándares de emisión son valores límite que establecen los niveles máximos permitidos por ley, de los flujos diarios de las emisiones de contaminantes. Estos estándares se establecen y aplican para cada planta u operación y constituyen parte de la licencia de operación otorgada a éstas instalaciones por la autoridad respectiva.

Los estándares de emisión deben garantizar, con un nivel de confianza del 95%, el cumplimiento de los límites de calidad de agua y aire de los cuerpos receptores, 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.

**a. Establecimiento de Estándares de Emisión**

**Base de Datos.**

Los estándares de emisión serán calculados sobre la base de los resultados del programa de monitoreo establecido en el PAMA y aprobado para la operación del Lote X.

En los casos en que no sea factible alcanzar algunos límites de calidad de los cuerpos receptores debido a limitaciones tecnológicas o causas externas, cada caso será sometido a revisión y aprobación de las autoridades competentes.

**Procedimiento**

El procedimiento para determinar los límites máximos permisibles, será el siguiente:

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<sub>e</sub>** = Nivel máximo alcanzado por el contaminante en la corriente de emisión;

**Y** = promedio aritmético de las concentraciones medidas del contaminante en la corriente de emisión, **Y<sub>i</sub>**

**n** = Número de datos;

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

n	Z <sub>n</sub>
3	4,30
6	2,57
12	2,20
30	1,96

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

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:

$C_r$  = nivel máximo alcanzado por el contaminante en el cuerpo receptor en el punto de muestreo, determinado por el DS 046-93-EM.

$$S_r = \left[ \frac{(\sum i(x_i - \bar{X})^2)}{n} \right]^{0.5}$$

$\bar{X}$  = promedio aritmético de las concentraciones corregidas,  $X_i$ , 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

$$g_j = (Q_{nj} / Q_{aj})$$

= 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 Cr no excedan el 60% de los valores límite establecidos para los cuerpos receptores, los valores de Ce serán aceptables como estándares de emisión. Opcionalmente, las concentraciones límite a incluir en los estándares de emisión podrán ser establecidas incrementando los valores de Ce en forma proporcional al cociente de un valor que no exceda el 60% de los valores límite de contaminación establecidos en los dispositivos legales y el valor actual de Cr.
4. En los casos en que los valores de Cr exceden el 60% de los valores límite establecidos para los cuerpos receptores, las concentraciones a incluir en los estándares de emisión serán establecidos disminuyendo los valores de Ce con el cociente de un valor que no exceda el 60% de los valores límite de contaminación establecidos en los dispositivos legales y el valor actual Cr.

El procedimiento descrito será aplicado en las baterías de Producción y las Estaciones de Compresores, que presentan las corrientes de emisión de mayores flujos para establecer los estándares de emisión aplicables a estas instalaciones en particular y que serán denominados internamente "estándares de emisión de referencia" para la División Producción Talara, Lote X. Paralelamente se calcularán los valores de  $C_e$  para los flujos de las corrientes de emisión de todas las demás instalaciones.

Los estándares de emisión de todas las otras instalaciones incluirán los valores actuales de  $C_e$  para sus propios flujos y valores de concentraciones de contaminantes calculados afectando el correspondiente estándar de emisión de referencia con el cociente del límite de flujo de la instalación de referencia y el límite de flujo de la propia instalación. De no ser posible manipular las concentraciones de contaminantes en las emisiones, se establecerán como límites para las concentraciones de emisión aquellas de los estándares de emisión de referencia.

## E. Entrenamiento y Capacitación

Con la finalidad de mejorar la actitud y conocimiento técnico del personal involucrado en las operaciones de explotación de petróleo del Lote X, respecto al cuidado del medio ambiente, se implementará un programa de entrenamiento y capacitación que cubrirá principalmente los aspectos siguientes:

1. Conocimiento y aplicación de normas legales referentes al control ambiental
2. Conocimiento y concientización de la situación ambiental actual de las operaciones del Lote X, en los aspectos físico, biológico y humano
3. Prácticas operativas de control ambiental, ejecutadas en otros países
4. Ocurrencia y control de eventos generadores de contaminación ambiental, sucedidos en la industria de petróleo en el Perú y en otros países
5. Control, tratamiento y monitoreo de emisiones de fluidos
6. Impactos ambientales y consecuencias de la contaminación en el entorno social
7. Técnicas de control ambiental en continente y mar
8. Evaluación y control de costos en los proyectos de remediación

96

## **F. Cronograma de Implementación e Inversiones**

El cronograma de implementación e inversiones para los planes de Manejo de Desechos y Programa de Monitoreo, será incluido en el Plan General de Implementación e Inversiones.

Me

## VIII. Plan de Contingencias

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

Con el objetivo principal de causar el menor impacto negativo posible sobre el Medio Ambiente, atenuando 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

Analizado el "Plan zonal de contingencia ante casos de derrame y Emergencias", Revisión 1994, elaborado por la Unidad de Protección Ambiental de la División Producción Talara, se concluye que está adecuadamente planteado y cubre casi todas las acciones necesarias para este tipo de contingencias.

Sin embargo, es factible mejorar este plan teniendo en cuenta algunas consideraciones adicionales, por lo que el actual Plan de Contingencia para Derrames que seguirá Petroperú en las operaciones del Lote X será complementado con las consideraciones siguientes:

1. Implementar lo antes posible el equipo necesario y considerado en el rubro inventario de equipos (pag. 12) del Plan de Contingencias, 1994 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 y 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.

#### 1. Plan de Acción ante un Derrame de Petróleo

Ante un derrame de petróleo se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Determinar la ubicación y magnitud del derrame.
2. Seguir en forma oportuna las pautas señaladas en el Plan de Contingencia.
3. Encauzar el derrame en el menor tiempo posible, disponiéndolo en pozas naturales, si las hubiese ó bloqueando el curso del derrame, efectuando movimientos de tierra para levantar muros de contención para contenerlo.

- 98
4. En derrames en tierra, 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 en el mar, como el posible caso de los sucedan en el área de Cabo Blanco y Peña Negra, se procederá de acuerdo a lo indicado en el Punto D.3, Estrategias de Respuesta (Pags. 9 y 10) del Plan de Contingencias de 1994, teniendo en cuenta la importancia de la brevedad del tiempo para actuar; ya que el oleaje y los vientos dispersan el área del derrame, dificultando el despliegue de barreras.

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

1. Efectuar trabajos de remediación en el área afectada por el derrame, mediante la remoción y movimiento de tierras.
2. Remover oportunamente la tierra contaminada con petróleo y disponerla en pozos de residuos no peligrosos (depósitos sanitarios, Clase III), Figura N° 8.
3. Restaurar el área afectada, reemplazando la tierra oleaginosa por 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 siguientes: dependencia operativa donde ocurrió el derrame, fecha, lugar, cantidad derramada, extensión del área dañada, circunstancia en que se produjo el derrame, causas, acciones operativas de control adoptadas, efectos sobre el medio ambiente y las instrucciones del uso del formulario de derrame.

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

División Producción Talara, Lote X, cuenta con un manual de Procedimientos de Emergencias Contra Incendios para el control de situaciones de emergencia en el menor tiempo y con la adecuada coordinación, sincronización y el mínimo de riesgo.

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

A continuación mencionamos los principales lineamientos en el Plan de Contraincendio:

- a. Descripción de responsabilidades de las unidades y participantes.
- b. Distribución de los equipos y accesorios de contraincendio en las instalaciones.
- c. Dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencia.
- d. Dispositivos de evacuación interna y externa.
- e. Organigrama de conformación específica de las brigadas, en las que se incluye la de apoyo médico.

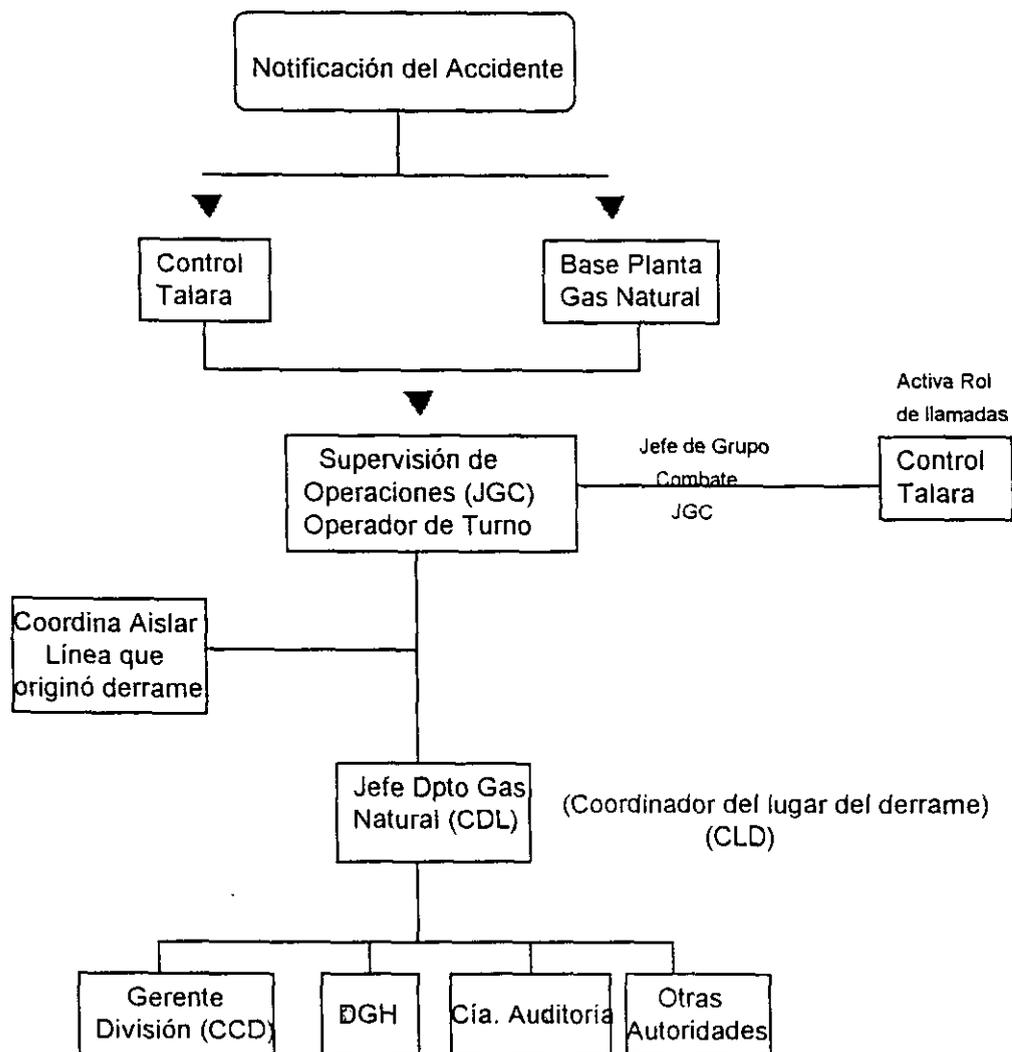
## 1. Recomendaciones para ser incluidas en el Plan de Contingencias para Incendios

1. Dinamizar los programas anuales de capacitación y entrenamiento de campo para todo el personal.
2. Revisar frecuentemente la operatividad de los equipos a ser utilizados para hacer frente a las emergencias y desastres, así como difundir la ubicación, manejo y estado de mantenimiento.
3. Informar la evaluación de los resultados de los simulacros de incendios, rescate y evacuación del personal.
4. El Manual de Contingencias para Incendios debe ser integrado al Plan de Contingencias y Emergencias como indica el Art. 28° del D.S. N° 046-96-EM.

400

## División Producción Talara - Lote X

### Procedimiento de Alerta en Casos de Derrame



(JGC) = Jefe de Grupo de Combate

(CLD) = Coordinador del Lugar del Derrame

(CCD) = Coordinador Central del Derrame

### C. Cronograma de Implementación e Inversiones

El cronograma de implementación e inversiones del Plan de Contingencia para Derrames, será incluido en el Plan General de Implementación e Inversiones (Cronograma General).

## **IX. Plan de Abandono**

### **A. Criterios**

El Plan de Abandono resulta de la decisión de cerrar toda o parte de una instalación de producción o de Refinería.

El principio que gobierna el presente Plan de Abandono es el de comprometer a las empresas de extracción de hidrocarburos a establecer una política de retiro de servicio, y el reacondicionamiento de superficies en áreas de producción perturbadas por las actividades, hasta alcanzar una condición ambientalmente aceptable.

Se define como retiro de servicio la acción del cierre de operaciones y el traslado de los equipos de producción, de construcciones y estructuras a un lugar de almacenamiento. El reacondicionamiento del área ocupada, consiste en el trabajo necesario para volver a la superficie de la tierra su condición natural, esta labor puede comprender excavaciones, rellenos, reemplazo de suelo y enmienda de la calidad del suelo desde el punto de vista del contenido orgánico, fertilidad, salinidad y estructural, con la finalidad de proteger la salud, la seguridad y proteger el medio ambiente.

El Planeamiento del proceso de retiro de servicio y el reacondicionamiento, será fundamentalmente la evaluación de alternativas, el tiempo requerido para la ejecución de los trabajos, los requerimientos de recursos humanos y materiales, y la elaboración del presupuesto que respalda el proyecto.

### **B. Plan Ambiental Propuesto**

Todas las medidas señaladas en el presente Plan de Abandono tenderán a restaurar las condiciones originales del medio ambiente, al inicio de las actividades extractivas de hidrocarburos en el Lote X.

### **C. Lineamientos**

Los lineamientos que han definido la elaboración del presente Plan de Abandono, están contenidos en el documento "Guía para el Retiro de Servicio y el Reacondicionamiento de Tierra de Superficie e Instalaciones de Producción y Refinamiento de Petróleo" del Comité Ambiental de ARPEL.

### **D. Requerimientos**

El objetivo del retiro de servicio y el reacondicionamiento es asegurar un buen uso futuro de la tierra, eliminando o mitigando los impactos ambientales adversos.

Los requisitos mínimos para un programa de abandono de instalaciones de una operación petrolera, son los siguientes:

1. Desarrollo de un Plan de Retiro de Servicio.
2. Trasladar, almacenar y proteger todos los equipos y estructuras sobre y bajo tierra.

- 102
3. Traslado, corrección o aislamiento seguro y/o tratamiento de materiales contaminados.
  4. Control de accesos para todas las estructuras remanentes asegurando su aislamiento.
  5. Monitoreo de los recipientes de contaminantes que permanecerán en el sitio.
  6. Limpieza del sitio que garantice protección ambiental a largo plazo; y seguridad.
  7. Reacondicionamiento de superficies perturbadas.
  8. Presentación del Informe final de abandono ejecutado, ante la DGH y DGAA.

### **E. Secuencia de Acción**

A continuación se desarrollan lineamientos básicos a tomarse en cuenta para la terminación de actividades o el retiro de servicio de las diferentes instalaciones inherentes a la actividad de explotación de hidrocarburos; con la finalidad de asegurar el cumplimiento de la reglamentación ambiental existente.

#### **Plataformas de Perforación de Pozos Secos**

En este tipo de instalaciones, es usual que el único tipo de actividad desarrollada hasta su abandono haya sido la de perforación y pruebas de producción. Para tal caso se debe considerar las operaciones siguientes:

1. Los pozos deberán ser sellados con tapones de cemento colocados de acuerdo a los procedimientos normados por el D.S. 055-93-EM, Art.174 al 186, y el D.S. 046-93-EM, Art. 56.
2. El cabezal de pozo deberá ser retirado de servicio de acuerdo a las indicaciones del D.S.-055-93-EM, Art. 184.
3. La poza de desechos de fluidos de perforación será cubierta totalmente con tierra simple del entorno.
4. La basura industrial proveniente de las operaciones de perforación deberá ser dispuesta en depósitos sanitarios especialmente acondicionados para este fin, en lugares previamente identificados (Figura N° 8). Debido a que este tipo de basura algunas veces emite efluentes tóxicos o que tienen un largo proceso de degradación (fierro, jebes, cilindros de productos químicos, etc.).
5. Si la tierra alrededor de la cantina del pozo y en las cercanías de la plataforma, se encuentra contaminada con derivados de petróleo, será dispuesta en las pozas para este fin (Figura N° 8).
6. Restaurar los cauces de drenaje natural que por efecto de la construcción de la plataforma puedan haberse obstruido o cortado.
7. Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararán programas adecuados de forestación, conducidos por especialistas en el área agrícola.

## Plataformas de Perforación de Pozos Productores

En este tipo de instalaciones se han desarrollado actividades de perforación, completación y mantenimiento de producción, hasta la fecha de abandono del pozo. En este caso se deben considerar las operaciones siguientes:

1. Los pozos deberán ser sellados con tapones de cemento colocados de acuerdo a los procedimientos normados por el DS 055-93-EM, Art.174 al 186, y el DS 046-93-EM, Art. 56.
2. El cabezal de pozo deberá ser retirado de servicio de acuerdo a las indicaciones del DS-055-93-EM, Art. 184.
3. La poza de desechos de fluidos de perforación debe ser cubierta con tierra simple del entorno. Se considera sepultado poco profundo debido a que no existen napas freáticas importantes en la mayor parte de las áreas del Lote X, debido a la presencia de Tablazos muy compactos y formaciones petrolíferas pocos profundas.
4. La basura industrial proveniente de las operaciones de explotación, deberá ser dispuesta en rellenos sanitarios especialmente acondicionados para este fin, en lugares previamente identificados (Figuran N° 8). Debido a que este tipo de basura algunas veces emite efluentes tóxicos o que tienen un largo proceso de degradación (fierro, jebes, cilindros de productos químicos, etc.).
5. La tierra contaminada con petróleo u otras sustancias peligrosas, que se encuentra alrededor de la cantina del pozo y en el resto de las áreas afectadas de la plataforma, deberá ser dispuesta en los rellenos sanitarios especialmente acondicionados para este fin.
6. Restaurar los cauces de drenaje natural que por efecto de la construcción de la plataforma puedan haberse obstruido o cortado.
7. De existir pozas para la disposición de agua de producción, estas deberán ser tapadas, para asegurar la protección del suelo.
8. Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararán programas adecuados de forestación, conducidos por especialistas agrícolas-.

## Baterías de Producción y Patio de Tanques

En este tipo de instalaciones se desarrollan actividades de recepción, tratamiento de fluidos, medición y almacenamiento de crudo; hasta su abandono en el lugar o su retiro a otra ubicación; para lo cual se deben considerar las disposiciones del DS-052-93-EM, Art. 118 al 121, mediante las operaciones siguientes:

1. Las tuberías y líneas de flujo aéreas, en caso de ser abandonadas, en el lugar donde están, deberán ser inspeccionadas para constatar que no contengan hidrocarburos.
2. Las tuberías y líneas de flujo subterráneas serán en lo posible removidas; preeviamente drenadas y purgadas. Si no son retiradas, deberán ser apropiadamente selladas en sus extremos.
5. La zona de tanques de almacenamiento será inspeccionada despues de haberse retirado los tanques, para detectar fugas o derrames.

- 104
6. El agua contaminada, producto del retiro de instalaciones, deberá ser eliminada libre de crudo residual.
  7. La última etapa de la terminación de la actividad es el reacondicionamiento, de superficie, que consiste en devolver a la superficie de la tierra su condición natural original. El trabajo incluye aspectos de relleno, reconstrucción y devolución del contorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas.
  8. A fin de controlar el acceso de personas o animales a las estructuras remanentes en el área de la Batería o Patio de tanques, se deberá mantener el cerco perimétrico alrededor de estas instalaciones.
  9. Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se deberán preparar programas de forestación, conducidos por especialistas agrícolas.

### **Estaciones de Bombeo y de Compresores**

En este tipo de instalaciones se desarrollan actividades de tratamiento, almacenamiento, transferencia de crudo y compresión de gas, hasta el término de la actividad y abandono en el lugar o su retiro a otra ubicación, para lo cual se debe considerar las disposiciones del DS-052-93-EM, Art. 118 al 121, mediante las operaciones siguientes:

1. Las tuberías, oleoductos y gasoductos deben ser en lo posible retiradas. En caso de ser abandonadas en el lugar, deben ser inspeccionadas para constatar que no tengan hidrocarburos.
2. Las tuberías y líneas de flujo subterráneas deben ser en lo posible removidas, previamente drenadas y purgadas. Si no son retiradas deberán ser apropiadamente selladas en sus extremos.
3. Los tanques sobre superficie serán drenados, purgados y desgasificados. Los residuos líquidos serán recolectados y enviados a instalaciones para su procesamiento o tratamiento (Normas API 2015, API 2015A, API 2015B). Los daños causados por la contaminación de la instalación, deberán ser restaurados.
4. Los tanques enterrados serán abandonados retirando los líquidos contenidos en tanques y líneas. En caso de que se decida el retiro del tanque, deberá ser desgasificado antes del transporte.
5. Los motores, bombas de transferencia y compresores serán desmontados de sus bases y trasladados conjuntamente, a los almacenes. Las bases de concreto que sean transportables, serán trasladadas al patio de tuberías de producción de El Alto. Las que no lo sean serán dejadas en el lugar.
6. La zona de tanques de almacenamiento será inspeccionada después de haber retirado los tanques, para detectar fugas o derrames.
7. El agua contaminada, producto del retiro de instalaciones, deberá ser eliminada , libre de crudo residual.
8. La última etapa de la fase de abandono es la del reacondicionamiento, de superficies, que consiste en devolver a la superficie de la tierra su condición

105

natural original. El trabajo incluye aspectos de relleno, reconstrucción y devolución del contorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas.

9. A fin de controlar el acceso de personas o animales a las estructuras remanentes en el área de la Estaciones de Bombeo y compresores, se deberá mantener el cerco perimétrico alrededor de estas instalaciones.
10. Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararán programas adecuados de forestación, conducidos por especialistas en áreas agrícolas.

### **Ductos Principales y Tuberías de Recolección**

Los Ductos principales y tuberías de recolección han sido usadas para transportar petróleo crudo y gas, hasta su abandono en el lugar o su retiro a otra ubicación mediante las operaciones siguientes:

1. Los ductos y tuberías que se van abandonar en el lugar deberán ser inspeccionados para determinar fugas.
2. Cuando las líneas han tenido fugas y contaminado el área circundante, esta contaminación será eliminada durante el retiro de servicio de la instalación.
3. Las líneas de flujo y tuberías serán drenadas y purgadas antes de ser desconectadas y removidas del sitio.
4. Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararán programas adecuados de forestación, conducidos por especialistas agrícolas.

### **Caminos de Acceso**

Los caminos y carreteras han sido usados para acceder a los diferentes lugares del área de operaciones, hasta el abandono de las mismas. El retiro de servicio de las carreteras será efectuado de acuerdo a los lineamientos siguientes:

- Restaurar los cauces de drenaje natural que por efecto de la construcción de la carretera puedan haberse obstruido o cortado.
- Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se deberán preparar programas adecuados de forestación, conducidos por especialistas en áreas agrícolas.
- Los caminos que no vayan a ser utilizados en el futuro, serán bloqueados a fin de encauzar el tránsito por el mínimo número de vías, con la consiguiente optimización del uso de la tierra, disminuyendo sustancialmente la contaminación por basura, residuos de combustible y aceites, arrojados por los usuarios.

### **Campamentos de Oficinas y Viviendas.**

Los campamentos de oficinas y viviendas son usados para la actividad administrativa de las operaciones hasta su abandono. El retiro de servicio de estas instalaciones será efectuado de acuerdo a los lineamientos siguientes:

- Desmontar las instalaciones de oficinas y viviendas y trasladarlas a lugares previstos para este fin.
- Si se comprobara la existencia de residuos sólidos, basura, aguas servidas u otros, estos deberán ser removidos durante el retiro de servicio.

- La última etapa de la fase de abandono es la del reacondicionamiento de superficies, que consiste en devolver a la superficie de la tierra su condición natural original. El trabajo incluye aspectos de: relleno, reconstrucción y devolución del contorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas.
- Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararán programas adecuados de forestación, conducidos por especialistas en áreas agrícolas.

107

## X. Programa de Seguimiento

### A. Criterios

Todas las acciones de remediación contempladas en el presente Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), deberán tener una continuidad de ejecución en el tiempo, con la finalidad de obtener su máximo beneficio y el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes. Por esta razón es imprescindible ejecutar un Plan de Seguimiento, encargando de preferencia esta labor de fiscalización a especialistas exteriores a la empresa.

Los criterios considerados para el Programa de Seguimiento son los siguientes:

1. Verificación del cumplimiento del Programa de Adecuación propuesto.
2. Evaluación que las soluciones propuestas en este PAMA, cumplan su cometido, principalmente en lo relacionado a los estándares de emisión
3. Información Periódica a las autoridades y entidades pertinentes

### B. Procedimientos

El procedimiento que se seguirá para el control del cumplimiento de las actividades establecidas en el PAMA, será a través de:

- 1 Control Interno.
- 2 Reporte mensuales por parte de los responsables de las actividades desarrolladas.
- 3 Programa Anual de Fiscalización en base a los Cuestionarios de la Dirección General de Hidrocarburos y la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

### C. Responsabilidades

Unidades responsables del cumplimiento de las actividades del PAMA

Unidad Responsable	Actividad
Dpto. de Operaciones de Producción	Funcionamiento de pozas API-CPI
Dpto. de Operaciones de Producción	Monitoreo de agua de producción
Dpto. de Operaciones de Producción	Monitoreo de gases excedentes y aire
Superintendencia Servicios Técnicos	Mantenimiento de caminos de acceso
Dpto. de Operaciones de Producción	Muros Contención/ sist encauzamiento
Dpto. de Ingeniería de Petróleo	Disposición de residuos de lodos perf.
Unidad Protección Ambiental	Actualización Plan de Contingencia
Superintendencia Administración	Manejo de rellenos sanitarios
Unidad Protección Ambiental	Manejo de desechos peligrosos
Unidad Protección Ambiental	Proyecto forestación
Superintendencia Servicios Técnicos	Retiro materiales/equipos en desuso

### D. Requerimientos e Inversiones

Las inversiones correspondientes al programa de seguimiento están incluidas en el Plan General de Implementación e Inversiones, Capítulo XI.

MSD

108

## **XI. Plan General de Implementación e Inversiones**

Con la finalidad de mostrar el Cronograma de Implementación de Soluciones a los impactos y el Cronograma de Inversiones para dichas soluciones, se ha preparado las tablas resúmenes XI-A y XI-B que se muestran a continuación:

En la tabla XI-A "Cronograma de Implementación de Soluciones", se detallan los rubros, dentro de un período total de 7 años, de los trabajos a realizar en cada año. Estos programas anuales de trabajos a realizar constituyen los PMA de cada año.

De la misma manera, la tabla XI-B "Inversiones para Implementación de Soluciones-PAMA Lote X", detalla los montos de inversión para cada año y para cada solución, ejecutable dentro del período de 7 años.

De acuerdo a los estimados de costos, el monto total de los trabajos de remediación para adecuar las operaciones de Lote X a la actual normativa ambiental, asciende a 3.270.000 US \$.

La implementación de las soluciones propuestas y programadas para 1994, se empezará a partir del mes de Noviembre del presente.

Tabla XI-A Cronograma de Implementación de Soluciones

Actividad	Años									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
1. Puesta en marcha del sistema de pozos API-CPI	X	XXX								
2. Construcción muros contención Patio de Tanques C. Blanco	X	XXXXX								
3. Construcción muros contención Baterías 904, 996, Peña Negra		XXX								
4. Construcción sistema de encauzamiento Baterías del tabazo	X	XXXXX								
5. Programa de recolección de crudo de pozas naturales	X	XXX								
6. Construcción de pozas (30) de tierra para disposición de agua de producción	X	XXXXX								
7. Construcción 2 pozas para desechos peligrosos	X	XXXXX								
8. Construcción 3 pozas para desechos no peligrosos	X	XXXXX								
9. Monitoreo de agua de producción	X	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX			
10. Monitoreo de gases excedentes de producción	X	XXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX			
11. Monitoreo Biológico Marino en playas		XXX	XXXXXX							
12. Optimización del sistema de recolección de gas excedente		XX								
13. Reciclar y vender material y equipo en desuso		XXX	XXXXX							
14. Implementación de sistema de quemadores para gas excedente		XXX								
15. Enterramiento de ductos en cruce de quebradas principales		XXX								
16. Cruce aéreo de ductos en quebradas menores		XXX								
17. Instalar válvulas de seguridad para ductos en quebradas principales		XXX								
18. Reparación de cabezales de pozos con fugas de crudo	X	XX								
19. Instalar salida para manómetros en línea de producción de pozos			XXXXXX							
20. Implementación de sistema de separadores en línea de producción		XXX	XXX							
21. Rellenar con tierra pozas antiguas de desechos de lodo de perforación		XX								
22. Construcción de lozas de concreto sobre badenes		XX	XX							
23. Reparación de vías c/cunetas d/concreto, bermas imprimadas, taludes c/terrazas		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX						
24. Reparación de vías de acceso a pozos		XXXXXX	XXXXXX							
25. Construcción de 5 rellenos sanitarios Camp. Laguna-Zapotol	X	X		X			X			
26. Construc. 2 pozos sépticos c/clorinación hospitales El Alto y L. Organos.	X	XXX								
27. Estudio de factibilidad de forestación de laderas		XX								
28. Estudios efectos industria petrolera sobre productos pecuarios		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX						
29. Estudio factibil. reinyec. agua de producción en pozos abandonados		XXXXXX	XXXXXX							
30. Ubicación y demarcación de sitios arqueológicos		XXX								
31. Programa de capacitación/difusión de control ambiental y contingencia derrames	X	XX	X	X	X	X	X			

Tabla XI-B Inversiones para Implementación de Soluciones PAMA Lote X

Actividad	Miles US \$/Año										Inversión por Activ.
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000				
1. Puesta en marcha del sistema de pozas API-CPI	105	145	0	0	0	0	0	0	0	0	250
2. Construcción muros contención Pato de Tanques C. Blanco	15	70	0	0	0	0	0	0	0	0	85
3. Construcción muros contención Baterías 904, 996, Peña Negra	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	35
4. Construcción sistema de encauzamiento Baterías del tabazo	30	140	0	0	0	0	0	0	0	0	170
5. Programa de recolección de crudo de pozas naturales	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6. Construcción de pozas (30) de tierra para disposición de agua de producción	20	80	0	0	0	0	0	0	0	0	100
7. Construcción 2 pozas para desechos peligrosos	20	100	0	0	0	0	0	0	0	0	120
8. Construcción 3 pozas para desechos no peligrosos	50	265	0	0	0	0	0	0	0	0	315
9. Monitoreo de agua de producción	50	60	40	20	20	20	20	20	20	20	230
10. Monitoreo de gases excedentes de producción	40	60	20	20	20	20	20	20	20	20	200
11. Monitoreo Biológico Marino en playas.	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	10
12. Optimación del sistema de recolección de gas excedente	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60
13. Reciclar y vender material y equipo en desuso	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	85
14. Implementación de sistema de quemadores para gas excedente	0	75	75	0	0	0	0	0	0	0	150
15. Enterramiento de ductos en cruce de quebradas principales	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	70
16. Cruce aéreo de ductos en quebradas menores	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	65
17. Instalar válvulas de seguridad para ductos en quebradas principales	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50
18. Reparación de cabezales de pozos con fugas de crudo	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	40
19. Instalar salida para manómetros en línea de producción de pozos	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
20. Implementación de sistema de separadores en línea de producción	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	200
21. Rellenar con tierra pozas antiguas de desechos de lodo de perforación	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60
22. Construcción de lozas de concreto sobre badenes	0	30	20	0	0	0	0	0	0	0	50
23. Reparación de vías c/cunetas d/concreto, bermas imprimadas, taludes c/terrazas	0	120	120	120	0	0	0	0	0	0	360
24. Reparación de vías de acceso a pozos	0	120	120	0	0	0	0	0	0	0	240
25. Construcción de 5 rellenos sanitarios Campamento Laguna-Zapotal	6	6	0	6	6	0	0	0	0	0	30
26. Construcción 2 pozos sépticos c/clorinación Hospitales El Alto y Los Organos.	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20
27. Estudio de factibilidad de forestación de laderas	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	15
28. Estudios efectos industria petrolera sobre productos pecuarios	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
29. Estudio factibil. reinyec. agua de producción en pozos abandonados	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30
30. Ubicación y demarcación de sitios arqueológicos	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
31. Programa de capacitación/difusión de control ambiental y contingencia derrames	20	40	20	5	5	5	5	5	5	5	100
<b>Total por Año</b>	<b>376</b>	<b>1926</b>	<b>650</b>	<b>171</b>	<b>51</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>3270</b>

MJSB

# Bibliografía

## 1. Bibliografía del Medio Físico

- Bernex de Falen, Nicole; Revesa, Bruno (1988), Atlas Regional de Piura
- Castro Salas, Leonel Santos (1984), efecto de las lluvias torrenciales de 1983 y las obras de Ingeniería Civil de Paita, Talara, Máncora y Tumbes.
- Instituto Geográfico Militar, Carta Nacional de la Provincia de Talara (Departamento de Piura) Escala: 1:100.000
- Instituto Geográfico Nacional (1989), Atlas del Perú
- Mabres, Antonio; Woodman, Ronald; Zeta, Rosa (1993), Algunos apuntes históricos adicionales sobre la cronología de El Niño, Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos, Tomo 22 N° 1, Páginas 395 - 406.
- Ministerio de Aeronáutica, Dirección General de Aerofotografía - Servicio Aerofotográfico Nacional (Mayo - Julio 1983), Fotos aéreas de la zona de Talara - Máncora.
- Mormontoy Subeleta, Benjamín (1984), Evaluación Geológica de la Evaluación Geológica del Echinocyamus en el yacimiento Merina, Talara.
- O. Zevallos N, Oswaldo (1964) Mapa Geológico Generalizado del Nor-oeste del Perú.
- Rosas, Miguel Ángel; Herrera Paz, Elard (Junio 1975), Consideraciones Geotécnicas del Sismo ocurrido en el Nor-oeste del Perú el 9 de Diciembre 1970.

## 2. Bibliografía Biológica

- Bernex De Falen, N. y B. Revesz. 1988. Atlas Regional de Piura. CIPCA - PUCP, Lima.
- Brack, A. 1987. Fauna. en: La Gran Geografía del Perú. Mejía Baca, ed. Lima.
- Carvalho, F., T. Tavares, S. Souza. 1983. Absorção por chumbo e cadmio em pescadores da regiao do río Subaé. Ciencia e Cultura 4(1): 3-9.
- CPPS/PNUMA (OCA) FAO/COI/PSE. Curso regional sobre bioensayos y pruebas de toxicidad para evaluar el efecto de contaminación en organismos marinos del Pacífico Sudeste, informe del curso. Cartagena, Colombia.
- Dillon, M.O. 1989. The Botanical response of the Atacama and Peruvian desert floras to the 1982-83 El Niño event. en: Global Ecological Consequences of the 1982-83 El Niño-Southern Oscillation. Elsevier Oceanography Series.
- Erb, F., D. Delabre, J.C. L'Hopitault, A. Philipppo, P. Thomas y A. Brice. 1982. The fate of some metal species: lead, cadmium, zinc in surface water during biological sand filtration effect of preozonation. Water Science technology 14: 641-653.

- 1/2
- Ferreyra, R. 1987. Flora. en: La Gran Geografía del Perú. Mejía Baca, Ed. Lima
- Galil, N. y M. Rebhun. 1993. Combined aerated ponds and chemical clasification in the treatment of Petrochemical watterates. Water Science and technomlogy 27(7-8): 77-88.
- Koepcke, H.W. y M. Koepcke. 1952. Sobre el proceso de transformación de la materia orgánica en la playas arenosas marinas del Perú. Publicaciones del Muse de historia natural "Javier Prado" Serie A (Zoología)(8):25pp.
- Monthershead, R.F. II, R.C. Hale y J. Greaves. 1991. Xenobiotic compounds in blue crabs from a hightly contaminates urban subestuary. Environmental Toxicology and Chemistry 10: 1341-1349.
- Montalván, L. 1986. Estudio sobre la contaminación marina por petróleo en Playa Conchán. Tesis para optar grado de Ingeniero Pesquero-Oceanógrafo-Hidrobiólogo Universidad Nacional Federico Villareal, Lima
- ONERN. 1977. Informe sobre el mapa ecológico del Perú. Guía Explicativa y mapa (1:25,000). Lima
- Pulgar-Vidal, J.1987. Geografía del Perú. Ed. PEISA, Lima.
- Reish, D.J. 1992. Effects of pollution f saltwater organisms. Water environmental Research 64 (4): 599-610.
- Rodriguez, J. 1981. Aplicación de técnicas de bioensayos a problemas de contaminación ambiental. VII Congreso Venezolano de Técnicas de Ingeniería Sanitaria.
- Romero, A. 1968. Contaminación por plomo en Venezuela. VII Congreso Venezolano de ingeniería Sanitaria.
- Soukup, J. 1987. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catalogo de los géneros. Ed. Salesiana, Lima
- Thomas, J.A., E.L. Ganapath, S. Stover. 1992. Petroleum processing and synthetic fuels. Water environment research 64(4): 448-453.
- Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los andes peruanos. Estación experimental Agraria de la Molina, Lima.
- World Bank. 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Guidelines for environmental assessment of Energy and Industry Projects. Vol - III World Bank Technical paper (154) . Washington D.C.

### 3. Bibliografía Socioeconómica

- Aguedo-Castillo 94, Aguedo, José y Marlene Castillo. "Canon y petróleo en el desarrollo regional". Informativo Regional de Prensa (IRP). Boletín semanal del Centro de documentación e información regional (CEDIR) del CIPCA. Suplemento 65. Separata. 12 páginas.
- Bernex-Revesz 88, Bernex de Falen, Nicole y Bruno Revesz. "Atlas regional de Piura". CIPCA - Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima 1988. 207 páginas.

- 113
- Borrero, Borrero Vargas, Victor.** "Jijuneta y Alma Mía". Lagarto de Oro Editores. Lima 1991. 195 páginas.
- Canby 84, Canby, Thomas Y.** "El niño's ill wind". En: National Geographic. vol.165, n.2; february 1984. Páginas 144-183.
- Collin Delavaud 84, Collin Delavaud, Claude.** "Las regiones costeras del Perú septentrional; ocupación humana, desarrollo regional". CIPCA - Fondo Editorial de la Universidad Católica. Lima, 1984. Traducción de tesis de 1970 "Les Régions Côtières du Pérou Septentrional". 409 páginas.
- Cotler 78, Cotler, Julio.** "Clases, estado y nación en el Perú". Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Perú problema 17. Lima 1978. 407 páginas.
- DGI s/f, DGI.** Dirección General de Información. El Petróleo en el Perú. Historia de un caso singular para que el mundo lo juzgue". Lima s/f. Folleto 63 páginas.
- FONCODES et al., FONCODES, UNICEF e Instituto CUANTO.** "Mapa de la Inversión social. Pobreza y actuación de FONCODES a nivel Distrital y provincial". Lima, 3 mayo 1994. Folleto.
- Franco 90, Franco, Eduardo.** "El Niño en Piura: ciencia, historia y sociedad". Ponencia al seminario-taller 'Tecnología apropiada para la mitigación de desastres' Moyobamba, 27-29 agosto 1990. Publicada, con permiso del autor y del Intermediate Technology Development Group (ITDG), por CIPCA. Biblioteca regional n.7. Piura, s/f. Folleto. 52 páginas.
- Huertas 93, Huertas, Lorenzo.** "Anomalías cíclicas de la naturaleza y su impacto en la sociedad: el fenómeno El Niño". En Macharé/Orlieb 93 (páginas 345-393).
- International Association for Impact Assessment.** "Guidelines and principles for Social Impact Assessment". Prepared by: The Interorganizational Committee on Guidelines and principles for Social Impact Assessment. December 14, 1993. (40p.) PO box 70. Belhaven, NC 27810
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática.** Dirección nacional de estadísticas regionales y locales. "Compendio estadístico 1992-93. Región Grau". Lima, Diciembre 1993. 271 páginas.
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática.** Dirección Nacional de censos y encuestas. "Censos Nacionales 1993. IX de población y IV de vivienda. Resultados definitivos. Departamento de Piura 11 de julio 1993. N.3." Lima 1994. Dos volúmenes.
- Macharé/Orlieb 93, Macharé, José y Luc Orlieb (Compiladores).** "Registro del fenómeno El Niño y de eventos ENSO en América del Sur". Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines (IFEA). Lima 1993, Tome 22 n.1. 406 páginas.
- Maletta et al. s/f, Maletta, Héctor, Alejandro Bardales y Patricia Makhoulouf.** "Perú: las provincias en cifras 1876 - 1981". AMIDEP y Universidad del Pacífico. Lima S/f. 3 volúmenes.
- Marina de Guerra del Perú.** Dirección de hidrografía y navegación de la marina. "Derrotero de la costa del Perú. volumen I. Golfo de Guayaquil a Callao". 2da. edición 1987.

**Perevolotski s/f, Perevolotski, Avi.** "Sistemas de producción caprina en Piura". CIPCA. Piura s/f. 193 páginas.

**Petroperú S.A.** Operaciones en el noroeste. Superintendencia de refinación y petroquímica. Planta de gas natural. Grupo técnica (sic). "El gas natural en el noroeste. Operaciones de producción, recolección, procesamiento y distribución". Talara, enero 1994. Separata.

**Región Grau.** Oficina regional de estadística e informática. "Informe estadístico IV trimestre 1993". Separata interna. Piura, diciembre 1993.

**Región Grau.** Dirección Regional de pesquería. Oficina técnica. "Anuario estadístico pesquero 1990". Separata interna. Piura, octubre 1993.

**Región Grau.** Dirección Regional de pesquería. Oficina técnica. "Anuario estadístico pesquero 1991". Separata interna. Piura, noviembre 1993.

**Región Grau.** Dirección Regional de pesquería. Oficina técnica. "Anuario estadístico pesquero 1992". Separata interna. Piura, diciembre 1993.

**SENAMHI 94, SENAMHI.** Servicio Nacional de meteorología e hidrología. Dirección general de meteorología. Dirección de climatología. "Boletín climático. Monitoreo del fenómeno "El Niño" y tendencias de las precipitaciones. Enero-Febrero 1994". Lima 1994. Folleto. 19 páginas.

**SP 93, SP. Seminario:** Privatización, estabilización y reformas económicas. "El futuro de la empresa del Estado: el caso del sector petrolero". Lima. Separata 28 páginas y cuadros.

**Universidad Nacional de Piura y Ministerio de Alimentación.** "Incremento de la producción de leche y carne de ganado caprino en la quebrada de Pariñas". Piura, 1978. Separata (153 páginas).

**Wionczek 88, Wionczek, Miguel.** "El mercado petrolero y las perspectivas econólicas del Tercer Mundo". COMERCIO EXTERIOR, vol. 38, n.12. Diciembre 1988. México. En Encuentro, Selecciones para Latinoamérica n.52. Lima. p.70-74.

**Woodman/Mabres 93, Woodman, Ronald F. y Antonio Mabres.** "Formación de un cordón litoral en Máncora, Perú, a raíz de El Niño de 1983". En Macharé/Orlieb 93 (páginas 213-226).

## **Ilustraciones**

- Nº 1A Mapa Político del Perú(Ubicación Geográfica Lote X)
- Nº 1 Mapa Geológico del Lote X
- Nº 2 Mapa Hidrográfico del Lote X
- Nº 3 Mapa de Zonas de Vida del Lote X
- Nº 4 Mapa Político y Arqueológico del Lote X
- Nº 5 Mapa de Yacimientos y Baterías del Lote X
- Nº 6 Poza para Disposición de Residuos Peligrosos
- Nº 7 Poza para Disposición de Residuos Orgánicos No Peligrosos(Depósitos Sanitarios)
- Nº 8 Poza para Disposición de Residuos No Peligrosos
- Nº 9 Gráficos Pluviométricos de Piura y El Alto
- Nº 10 Sistema Típico de Revestimiento de Pozas para Desechos Peligrosos
- Nº 11 Diseño Básico de Batería de Producción con Sistema de Encauzamiento para Derrames y Áreas de Tratamiento de Agua de Producción
- Nº 12 Diseño Básico de Separador para Pozos Bloqueados por Gas

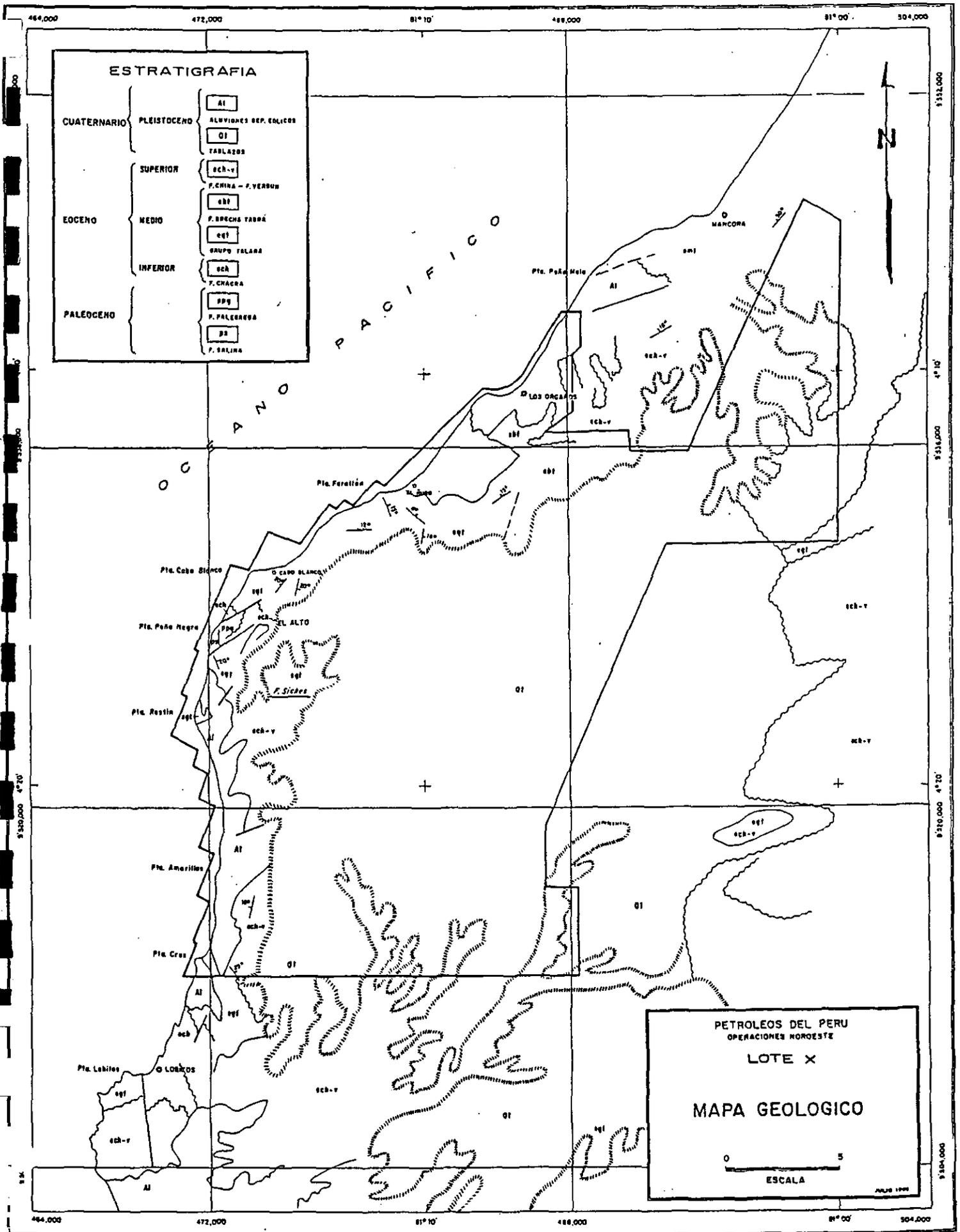


Figura No. 1

MSB

117

## **Anexos**

- 1. Resumen Impactos Ambientales Vs. Solución Propuesta, Lote X.**
- 2. Análisis del Laboratorio**
- 3. Características de Pozas API y CPI**
- 4. Pautas Básicas para los Programas de Forestación y Monitoreo Biológico Marino**
- 5. Fotografías**

Actividad/Contamin.	Impacto	Solución	Referencias
---------------------	---------	----------	-------------

## A. Resumen Impactos Ambientales Vs. Solución Propuesta, Lote X

Anexo 1

Deforestación (Prevención)	Apertura y reparación de caminos y plataformas de perforación de pozos	Seguir pautas "Manual Ambiental Para Construcción de Vías" y D.S. 046-93-EM	DS-046-93-EM, Art. 11, 22, 56.
Deforestación (Remediación)	Laderas de plataformas de perforación de pozos antiguos e instalaciones abandonadas.	Estudios y acciones de forestación. Seguir pautas de "Manual Ambiental Para Construcción de Vías" y D.S. 046-93-EM	Anexo 4. DS-046-93-EM, Art. 11, 22, 56.
Erosión (Prevención)	Apertura/reparación de caminos, plataformas de perforación de pozos, tendido de ductos, etc.	Seguir pautas "Manual Ambiental Para Construcción de Vías" y D.S. 046-93-EM	DS-046-93-EM, Art. 11, 22, 56.
Erosión (Remediación)	En instalaciones abandonadas.	Estudios y acciones de forestación. Seguir pautas de "Manual Ambiental Para Construcción de Vías" y D.S. 046-93-EM	Anexos 4. DS-046-93-EM, Art. 11, 22, 56.
Explosivos	Trabajos de sísmica.	Actualmente no se realiza trabajos sísmicos en el Lote X. Seguir normas del DS 055.	DS 055-93-EM Art. 20-26.
Lodos de perforación	Lodo fresco perforación	Cubrir con tierra la poza al finalizar la perforación	DS 055-93-EM, Art. 104
	Lodo seco de perforación de pozos antiguos	Desecho no peligroso. Enterrar en pozas para residuos no peligrosos	(Figura 8)
	Lechada de cemento, cementación de pozos.	Desecho no peligroso. Enterrar junto con los desechos del lodo de perforación	
Tierras Oleaginosas	Suelo contaminado (Tierra mojada con crudo).	Desecho no peligroso. Remover y reemplazar con tierra no contaminada, enterrar desecho en pozas para desechos no peligrosos.	(Figura 8)

Actividad/Contamin.	Impacto	Solución	Referencias
Radiaciones (Prevención)	Trabajos de perfilaje de pozos nuevos.	Exigir cumplir disposiciones de IPEN a Cías de perfilaje.  Uso de detectores de radiación.	DS 055-93-EM, Art.173
Gas Sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	Emisiones eventuales durante perforación de pozos nuevos.	No se conoce de este tipo de emisiones en las formaciones de la Cuenca Talara.	DS 055-93-EM, Art 99, 151
	Presencia de H <sub>2</sub> S en áreas cercanas a la de Occidental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha identificado contaminación de quebradas por fuga de agua de inyección y contaminación del aire al haberse percibido el olor característico del ácido sulfhídrico. Esta situación ha generado reclamos por parte de los trabajadores de Petroperú.</li> <li>• Implementar el uso de máscaras antigas y detectores de H<sub>2</sub>S para trabajadores de Petroperú.</li> </ul>	DS 055-93-EM, Art.99, 151
Gas de Combustión de automotores.	Maquinaria pesada que trabaja en pozos y vehículos automotores en general.	Buen estado mecánico de vehículos y motores.	
Basura	Basura orgánica doméstica (residuos de alimentos y afines).	Enterramiento en rellenos sanitarios (Figura 7).	DS-046-93-EM, Art. 21 (Ver Manejo de desechos, pag. 82).
	Basura industrial: chatarra metálica, recipientes metálicos plásticos, waypes, papeles, maderas, etc.	Reciclaje, comercialización y parte no reciclable enterramiento en pozas para desechos no peligrosos(Figura 8).	DS-046-93-EM, Art.21 (Ver Manejo de desechos, pag. 82).

100

Actividad/Contamin.	Impacto	Solución	Referencias
Derrames de crudo	Prevención	Enterrar y/o levantar ductos en cruce de quebradas. Soportamiento y/o protección de ductos. Buena coordinación durante bombeos de crudo. Instalación de válvulas de bloqueo en lugares críticos de ductos troncales. Sistemas de encauzamiento y diques en Baterías y Patios de Tanques.	DS-046-93-EM, Art. 23 (Ver Figura 11)
	Atención del derrame	Plan de Contingencias.	DS-046-93-EM, Art.23
Derrames de crudo	Remediación	Remover suelo contaminado Reemplazar por tierra seca circundante. Enterrar tierra contaminada en pozas para desecho no peligrosos.	Ver lodos y suelo contaminado. (Figura 8)
Pozas abiertas de crudo.	Charcos de crudo derramado en pozas naturales	Recuperar crudo. Rellenar pozas con tierra.	DS-046-93-EM, Art 24.
Gas al aire	Excedentes de gas natural en Baterías. y Estaciones de Compresores.	Sistema de quemadores de gas	DS-046-93-EM, Art. 43; DS 055-93-EM, Art 219.
Desfogue de pozos bloqueados por gas.		Utilizar separadores en la línea de producción	(Figura 12)
Sólidos inorgánicos	Polvo cemento y aditivos de lodo	Utilizar máscaras de protección	
	Arena de fracturamiento.	Disponerla en pozas para residuos no peligrosos	(Figura 8)
Agua residual (Con residuos químicos)	De trabajos de acidificaciones y fracturamientos	Neutralizarla antes de su tratamiento en pozas API de Baterías (crudo residual)	
Sólidos Orgánicos	Parafina	Entierro en pozas para residuos peligrosos.	(Figura 6)
	Borra de tanques	Entierro en pozas para residuos peligrosos.	(Figura 6)

121

Actividad/Contamin.	Impacto	Solución	Referencias
Agua producida	Agua formación en baterías .	Remoción del crudo residual en Pozas API - CPI para su disposición sin aceite en pozas simples de evapo-filtración.	(Figura 11)DS-046-93-EM, Art 37-42; DS 055-93-EM, Art 254
Residuos aceitosos	Drenaje de laboratorios	Traslado a Baterías para su tratamiento en pozas API-CPI.	
Aguas servidas	Desagües de campamentos de oficinas y hospitales.	Tratamiento en pozas sépticas.	DS 046-93-EM, Art.21
Equipo abandonado	Diversas Instalaciones.	Ver Plan de Abandono	DS 046-93-EM, Art.56
Polvo de caminos	Partículas en suspensión en el aire.	Regar los caminos más transitados con agua de mar.	
Agua de lluvia contaminada de crudo	Arrastre de derrame en baterías, patios de tanque etc.	Almacenamiento temporal en pozas para derrames de crudo y luego tratamiento en pozas API-CPI antes de disposición final.	

MSP

22/

## B. Análisis del Laboratorio

Anexo 2

MC A

123

## C. Características de Pozas API y CPI

Anexo 3

124

## D. Pautas Básicas para los Programas de Forestación y Monitoreo Biológico Marino

Anexo 4

### Forestación

Para forestar las áreas afectadas por procesos erosivos causados por las obras civiles inherentes a la explotación de hidrocarburos en el Lote X, se debe propiciar, conjuntamente con las autoridades municipales de la zona, la implementación de lagunas de estabilización para el tratamiento de aguas servidas de la población, a fin de obtener el agua para el riego y las sustancias orgánicas necesarias para el desarrollo de los árboles.

La forestación dará los beneficios ecológicos siguientes:

- Remediación de los problemas de deforestación actuales.
- Mejora en la calidad del aire.
- Ambiente más agradable para la comunidad.

Las especies vegetales deben ser endémicas y de preferencia se sugiere las siguientes: *Prosopis pallida* "algarrobo" y *Capparis angulata* "sapote", que están bien adaptadas a este ambiente xerófito y las cuales tienen buena receptividad por parte de los animales silvestres de la zona.

### Metodología

1. Selección de semillas: formación de semillero para almacenar y mantener las semillas para la época de siembra.
2. Formación de almacigueros: en canaletas o ambientes adecuados para permitir el desarrollo de los plántones, proporcionándoles el medio adecuado para la siembra.
3. Preparación del terreno a forestar: con el riego continuo de las aguas provenientes de las lagunas de estabilización, nutriendo la tierra y proporcionando suficiente humedad.
4. Sembrado y mantenimiento: el sembrado se realiza cuando los plántones han alcanzado un tamaño adecuado (1.5 m aproximadamente.) en los terrenos preparados, luego se regula el riego continuo y se hace vigilancia de los especímenes hasta que puedan desarrollarse independientemente. Se recomienda que este tratamiento sea realizado por algún Biólogo o Ingeniero Forestal, por un período entre uno y dos años.

### Costos

- semillas \$ 5./ kilo (sin costo significativo si se recolectan en el lugar)
- plántones \$ 0,5 por plánton (si se compran en la Univ. Agraria o un vivero)

Se puede construir canaletas de sembrado de almácigos y posteriormente cuidar los plántones hasta que tengan aprox. 1,5 m. de altura. Esta actividad demandaría los gastos siguientes:

- Construcción de canaletas de madera para almácigos \$ 20

- Bolsas para almácigos \$ 5
- Tierra vegetal enriquecida \$ 25 saco/50 plantones
- Lampas, picos, baldes para riego \$ 100

### **Monitoreo Biológico Marino en Orillas**

La principal finalidad de un programa de monitoreo biológico, es la de vigilar la evolución del ecosistema donde se encuentran los recursos vulnerables, alimenticios y energéticos, consecuentes con una política de administración racional de los mismos.

Otros objetivos de los programas de monitoreo biológico pueden ser:

1. Determinar niveles de contaminación.
2. Proteger la salud humana.
3. Determinar los indicadores espaciales y temporales de la contaminación y sus efectos sobre el ecosistema.
4. Establecer una provisión permanente de datos de manejo ambiental.
5. Evaluar los cambios naturales del sistema y sus recursos bióticos frente a los cambios producidos por el hombre.
6. Normar criterios ecológicos para la toma de decisiones sobre el uso y administración de la zona costera.

Teniendo en consideración que el mar es el cuerpo receptor más importante, se recomienda que el monitoreo biológico se realice en las playas arenosas-rocosas de la zona de Cabo Blanco y Peña Negra, donde se realizarán análisis de metales pesados (Cr, Pb, Cd, Hg), preferencialmente en especies de mayor consumo popular, así como la presencia de petróleo residual en individuos sésiles, como es el caso de pelecípodos adheridos en las rocas. La frecuencia de muestreo del monitoreo biológico será semestral, en 4 puntos de playa areno-rocosa y 4 puntos en playa arenosa, a realizarse durante los dos (2) primeros años del PAMA.

#### Puntos de muestreo

Puntos	Playa arenosa	Playa areno-rocosa
1		Punta Restín
2		Punta Peña Negra
3		Punta Cabo Blanco
4		Punta Farallón
5	Playa entre P. Negra-C. B°.	
6	Playa Cabo Blanco	
7	Playa El Ñuro	
8	Playa Los Órganos	

## Parámetros Bióticos

Los parámetros bióticos a considerarse en el monitoreo biológico son:

1. Biomasa de la comunidad
2. Abundancia
3. Diversidad
4. Alteraciones en la distribución
5. Densidad de especies
6. Tasas de crecimiento
7. Reproducción
8. Estructura poblacional de especies seleccionadas

Completando los parámetros anteriores, se considerará los efectos fisiológicos sobre:

1. La tasa de alimentación
2. Factor de condición
3. Eficiencia de crecimiento

## Costos por monitoreo (sólo orilla)

**Análisis ecológico** (cuantitativo y cualitativo):

Honorarios del Investigador: \$ 5000  
durante 2 años.

Muestreo e Interpretación de Análisis

**Análisis Químico de Laboratorio:**

Por elemento analizado: \$25

(Referencia Laboratorios INASSA)

Se considera 4 muestras por punto de muestreo, dos veces al año, 4 elementos a analizar, durante dos años, con un costo aproximado de \$3200.

Se debe incidir en el hecho que el análisis sea hecho por un laboratorio de reconocido prestigio y que cuente con el instrumental necesario para evitar errores de manipuleo y de información.

## Especies a tomar en consideración

**En playas areno-rocosas**

Moluscos:

- Thais chocolata "caracol"
- Fisurella crassa "lapa"
- Semimitylus algoosus
- Perumytilus purpuratus

127

## En orilla arenosa

### Crustáceos:

- *Ocypode gaudichaudii* "cangrejo carretero".

Las especies descritas para las orillas areno-rocosas viven sésiles sobre las rocas, por ello son buenos indicadores de contaminación del medio. El cangrejo carretero que vive en playas arenosas, tiene un área de distribución muy pequeña y vive largos períodos en una sola zona; además, no eliminan fácilmente los metales pesados los que se acumulan en su cuerpo (el hígado, por ejemplo). En el caso de los moluscos y crustáceos, se hace el análisis total del individuo sin contar el exoesqueleto.

### Referencias

Peres, J.M. 1980. La polución de las aguas marinas. Ediciones Omega S.A., Barcelona.

Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor S.A., México.

E. Fotografías

Anexo 5

62/

## Características de Pozas API y CPI

### API Separator Design

#### Elements of Design:

- Wastewater Characterization
  - Oil Characteristics
  - Temperature
  - Solids Content
- Specific gravity of the oil and water phases
- Absolute viscosity of the wastewater
- Design Flow
  - Average
  - Maximum
- Projected oil recovery
- Projected solids quantity
- Wastewater constituents with regard to personnel safety

#### Detailed Design Considerations:

- Horizontal velocity through the separation chamber should be less than 3 ft/minute or equal to 15 times the rise rate of the oil globules - whichever is smaller.
- Separation chamber depths should not be less than 3 ft. nor usually more than 8 ft. The depth should recognize available equipment size of oil/sludge flight scrapers.
- Depth to Width ratios of separation chambers is usually from 0.3 to 0.5 in refinery service.
- Separation chamber width ranges from 6 ft. to 20 ft. to accommodate standard flight scraper shaft length.
- A minimum of two separation chambers should be provided to facilitate cleaning or repairs.

- 130
- Length-to-width ratio of separator channels should be at least 5 to minimize turbulence and provide for better flow distribution.
  - Design should recognize the impacts of maximum flow on the surface elevation in the separator channel.

#### Design Details:

- Inlet Section
  - Preseparator Flume
  - Trash Rack
  - Oil Skimming and Retention Baffles Forebay
- Separator Section
  - Oil Skimming
  - Solids Removal
- Recovered Oil Transfer

#### Elements of CPI Separator Design

Although the basic theory is the same for all oil/water separator design, the CPI separator utilizes parallel plates in the separation chamber to increase the surface area. The efficiency of oil/water separation is inversely proportional to the flow rate and the surface area.

#### Element of Design:

- Same as API Design except:
  - The characteristics of the oily material must be analyzed for fouling by sticking to the plates.
  - The enhanced environment for oil/water separation also enhances solids separation.
  - The materials handling techniques are important to both performance and on-stream operating time.
- Different design characteristics are available from different vendors.
- Actual field trial demonstrations are the most reliable method of evaluating performance and available design differences.

Note: The most successful applications using CPI Separators is where the unit is preceded by an API gravity separation which removes gross free oil.

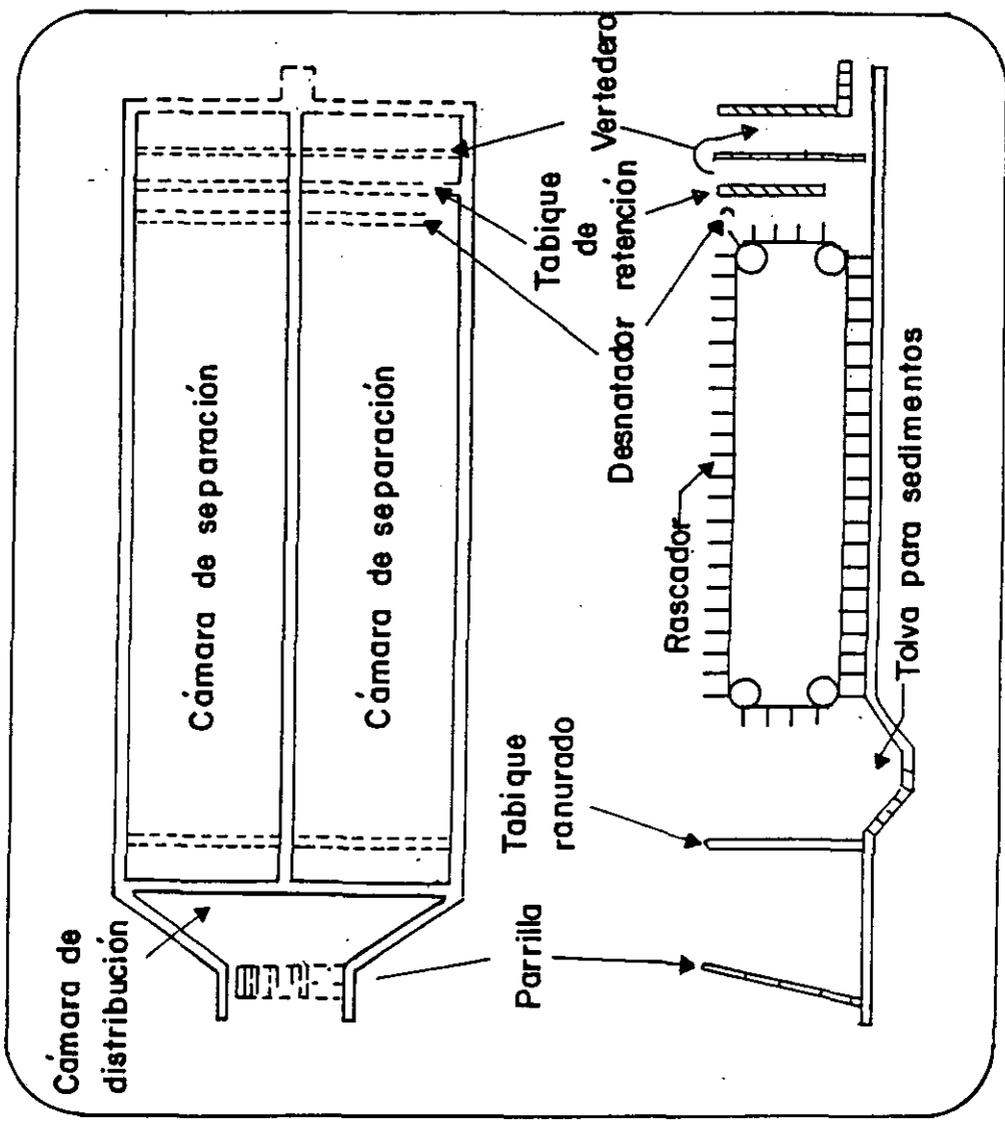
The primary problem associated with CPI Separators has been reported to be solids buildup and removal.

# Separador API

131

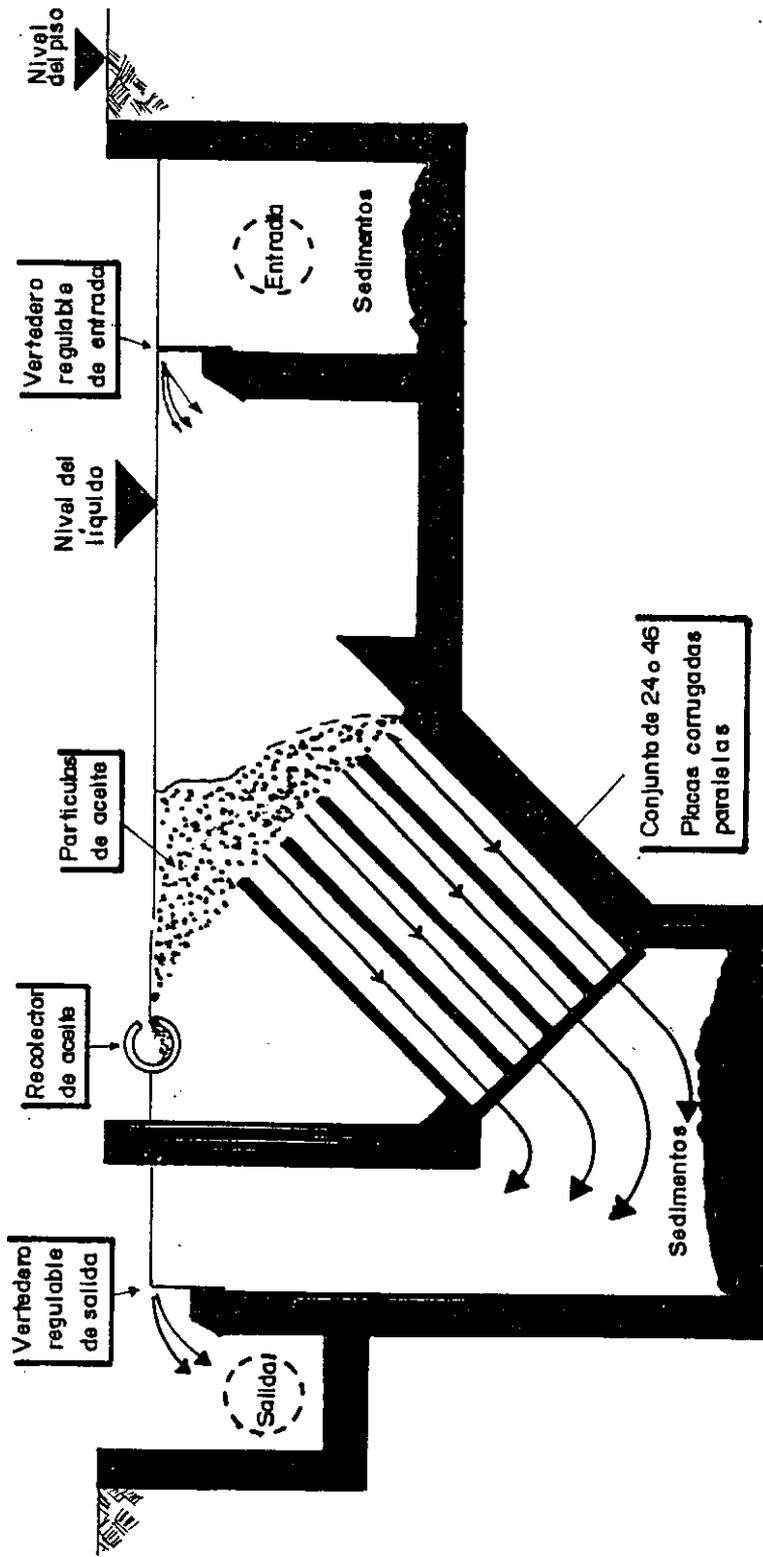
Vista  
PLANTA

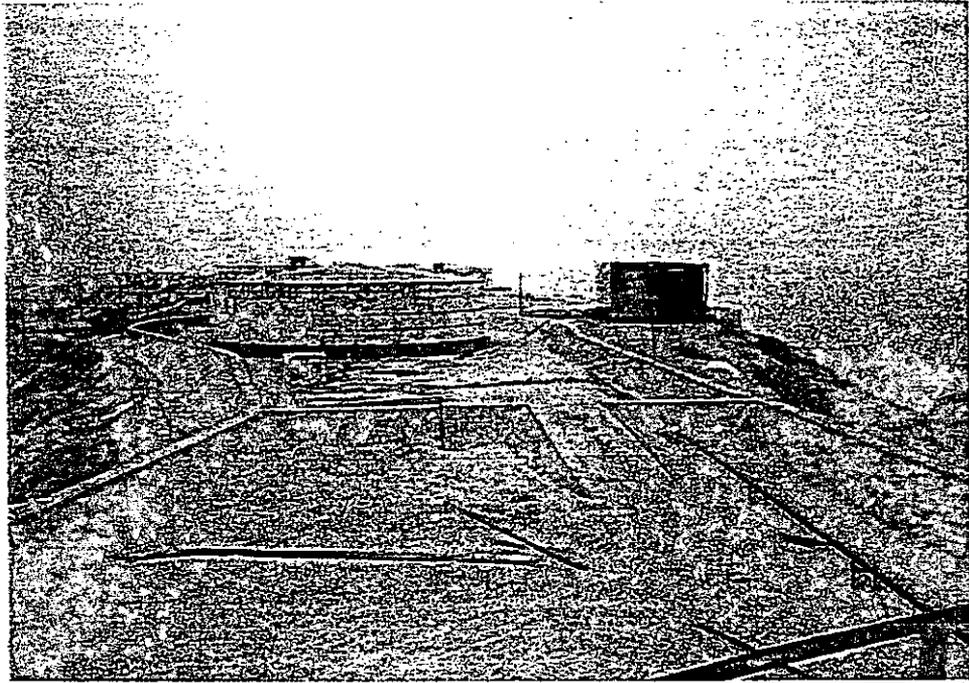
PERFIL



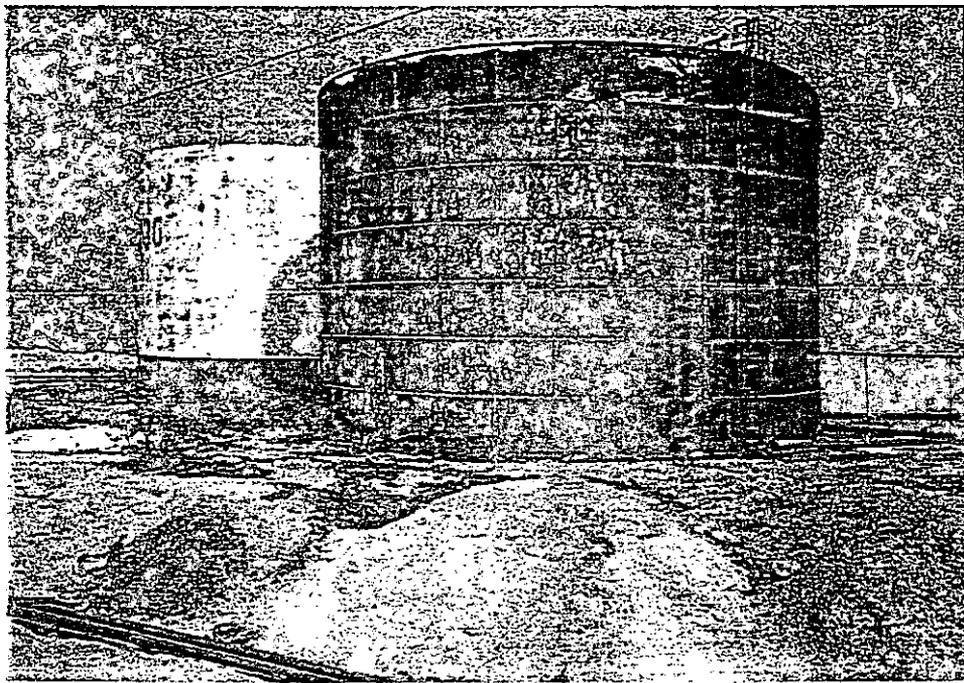
MSB

# Separador CPI de placas corrugadas

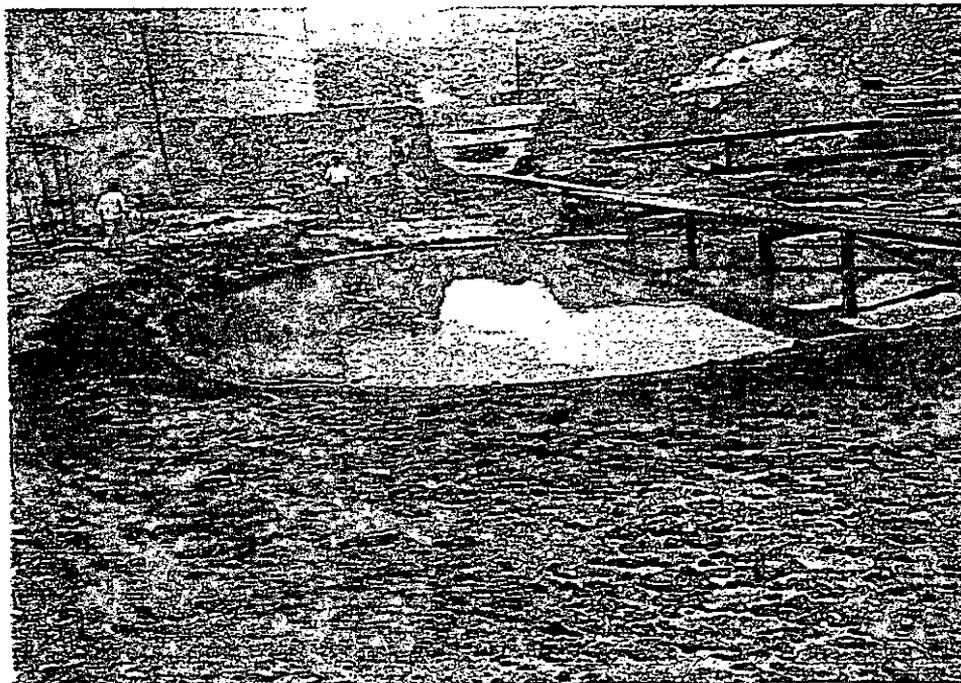




Mantenimiento de muros de contención  
y tanques - Patio tanques EL Alto



Tanque en abandono  
Patio tanques - El Alto



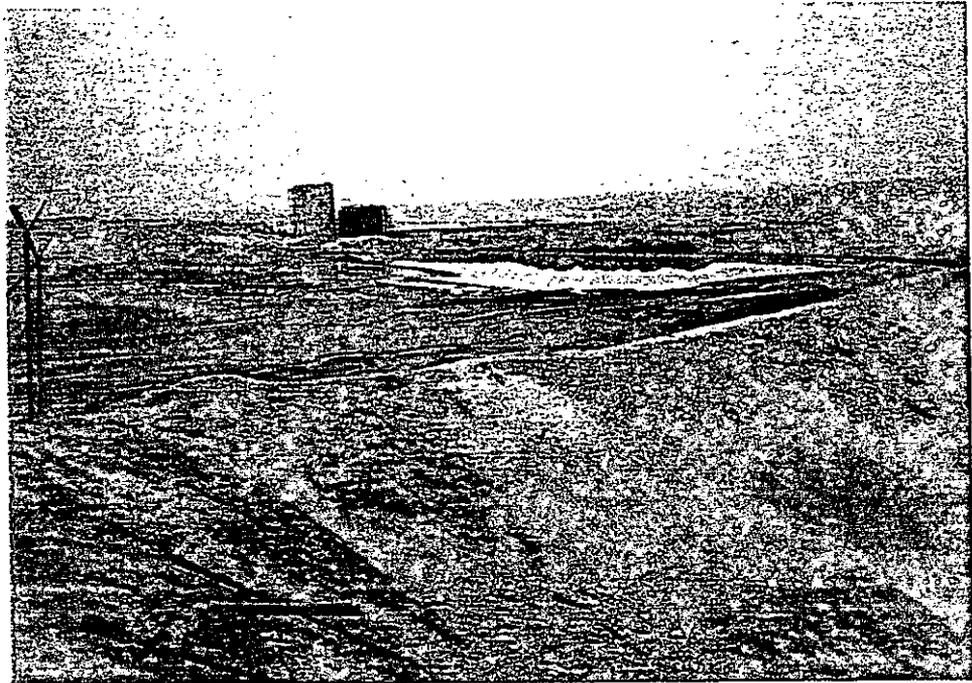
Poza de drenaje de tanques  
Patio tanques - El Alto

---



Cuerpo del efluente de tanques  
Patio tanques - El Alto

---



Riesgo de contaminación por desborde  
del cuerpo receptor  
Patio tanques Cabo Blanco

---



Muro de contención en mal estado  
Patio tanques Cabo Blanco

---

# Diseño Básico de Separador para Pozos Bloqueados por Gas Para Evitar Contaminación del Suelo con Crudo Durante Desfogues

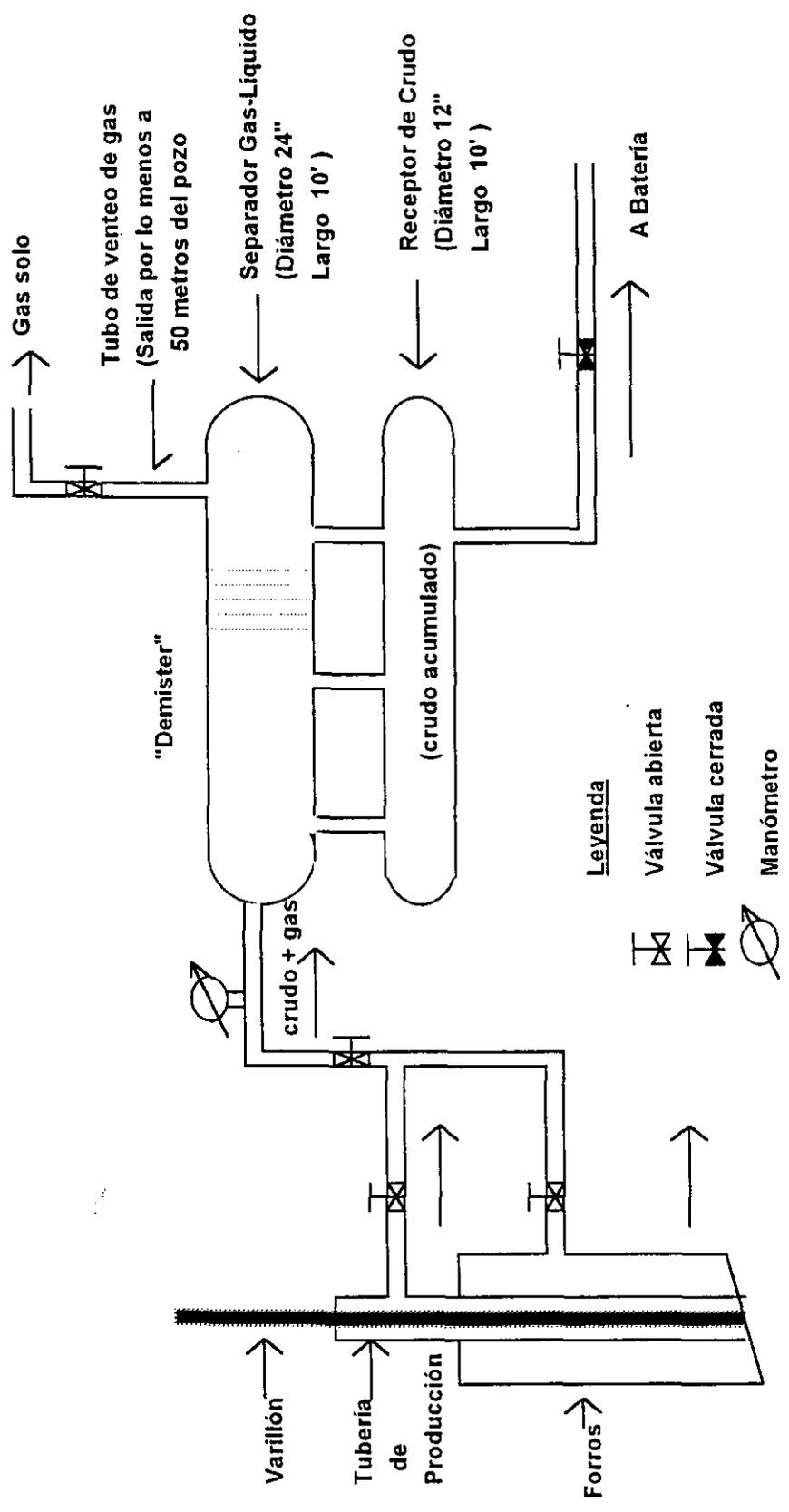


Figura N° 12

MSSB



# INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES S.A.

Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima 32 - PERU - SUDAMERICA - Telfs.: 516680 - 642120 - Fax: (5114) 641964 - Post Box: 3551 Lima 1 - PERU  
Av. Francisco Bolognesi N° 453 - Chimbote - Telefax (5144) 322614 • Prolongación Grau N° 1077 - Piura - Telefax: (5174) 326008

## INFORME DE ENSAYO N° 2140/94

Pág. 1/1

PRODUCTO : CANGREJOS  
CANTIDAD DE MUESTRA : 4 UNIDADES x 15 g Aprox. c/u.  
PRESENTACION : BOLSA PLASTICA CERRADA  
FECHA DE RECEPCION : 94-07-06  
FECHA DE ANALISIS : 94-07-06  
IAS N° : 3037

### MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE.

#### ANALISIS QUIMICO

#### RESULTADO

PLOMBO (Pb)	1,0 ppm
CADMIO (Cd)	0,26 ppm
MERCURIO (Hg)	0,15 ppm

Métodos: AOAC 972,23 Ed. 15, 1990; AOAC 25,016 Ed. 1984; AOAC 25,131 Ed. 1984.

\*\*\*\*\*

*Hidelbrando R...*  
ING. HIDELBRANDO RIVEROS P.  
GERENTE DE LABORATORIOS  
C.I.P. N°1506

*Rosa Keli Reyes*  
M. ROSA K. DE REYES  
GERENTE TECNICO  
DPTO. DE QUIMICA  
C.Q.P. N°173

LIMA, 15 DE JULIO DE 1994  
rd/

138  
F. A. P.

DIRECCION DE METEOROLOGIA  
AERONAUTICA

DEPARTAMENTO DE CLIMATOLOGIA

PROMEDIOS MENSUALES MULTIANUALES  
(PERIODO: 1984 - 1993)

ESTACION : T A L A R A

MES	VIENTO PREDOM. DIR/FF	HUMEDAD RELATIVA		PRECIP PROMED DIARIO	TEMPERATURA		PRESION ATM.		FENOMENOS METEOROL. SIGNIFIC.
		MAXIMA	MINIMA		MAXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MAXIMA (hPa)	MINIMA (hPa)	
ENERO	S/08 kt	77 %	54 %	0.0 mm	29.4	20.6	1011.7	1008.3	----
FEBRERO	S/08 kt	81 %	58 %	0.0 mm	31.9	23.3	1012.5	1009.1	----
MARZO	S/08 kt	82 %	57 %	0.0 mm	31.9	23.4	1012.4	1008.6	----
ABRIL	S/09 kt	78 %	54 %	0.0 mm	31.2	20.8	1011.7	1007.5	----
MAYO	S/10 kt	80 %	57 %	0.0 mm	30.0	20.4	1014.9	1009.2	----
JUNIO	S/12 kt	81 %	58 %	0.0 mm	27.8	19.8	1013.1	1009.9	----
JULIO	S/11 kt	80 %	57 %	0.0 mm	26.7	18.7	1013.0	1010.3	----
AGOSTO	S/10 kt	81 %	57 %	0.0 mm	25.8	17.5	1013.6	1010.4	----
SEPTIEMBRE	S/10 kt	82 %	57 %	0.0 mm	26.0	17.6	1013.8	1010.3	----
OCTUBRE	S/10 kt	81 %	58 %	0.0 mm	26.5	17.6	1013.8	1010.0	----
NOVIEMBRE	S/10 kt	80 %	57 %	0.0 mm	26.7	17.8	1012.9	1009.3	----
DICIEMBRE	S/10 kt	79 %	56 %	0.0 mm	28.1	19.7	1012.7	1009.3	----

SIMBOLOS:

S : Viento proveniente del sur.  
kt : Nudos (1 nudo = 2 Km/hora).  
hPa: Hectopascal (1 hPa = 1 milibar).

NOTAS:

- Durante todos los meses del año se observa ausencia de fenómenos significantes.
- La presión atmosférica está reducida al nivel del mar.

El Mayor FAP  
REYNALDO MORENO MARCHAND

JEFE DEL DEPTO. DE CLIMATOLOGIA

MSD

139

R E S U L T A D O S

=====

Lugar de Procedencia : LOTE X - EL ALTO.

Volúmen de Muestra : 5 ml. (agua)

Muestra No. 1 ( agua de mar ) = 3,750 ger/cm<sup>3</sup>

Muestra No. 2 ( agua de mar ) = 3,140 ger/cm<sup>3</sup>

Muestra No. 3 ( agua de mar ) = 1,320 ger/cm<sup>3</sup>

Muestra No. 4 ( agua de pozo ) = 3,620 ger/cm<sup>3</sup>

Muestra No. 5 ( agua potable ) = 1,260 ger/cm<sup>3</sup>

GERMENES IDENTIFICADOS

=====

A.- AEROBACTER.

B.- ALCALIGENES FAECALES.

C.- ESCHERICHIA COLI.

D.- PSEUDOMONA AERUGINOSA.

-- o --

N O T A .- Resultados referenciales por muestra  
=====  
insuficiente.

-- o --

Talara, 02 de Julio de 1,994.

ipss.

Hospital Talara

Hernan Olaya Viera

Hernan Olaya Viera

Serv. Ayuda al Diagnostico

Encargado de Dirección

Microbiología

Mariela Talledo Panta

Mariela Talledo Panta

Microbiología

O.B.P 867

MSB



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA "LA MOLINA"**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DPTO. SUELOS Y FERTILIZANTES  
 LABORATORIO DE ANALISIS  
 Telf. 35-2035 anexo 222. Apdo. 456 - La Molina. LIMA - PERU

**ANALISIS DE SUELOS - CARACTERIZACION**

Procedencia: PIURA Provincia: TALARA Distrito: EL ALTO  
 Departamento: \_\_\_\_\_  
 Predio: 705-28C-94

Número Muestra	Laboratorio	Campo	CE mmhos/cm	Análisis Mecánico			pH	CaCO <sub>3</sub> %	MO %	P ppm	K <sub>2</sub> O kg/ha	Cambiables me/100g				
				Arena o/o	Limo o/o	Arcilla o/o						CIC	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
1586			13.55	50	28	22	8.1	8.94	0.29	2.8	228	26.4	17.06	3.90	0.26	1.36

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Fecha: LA MOLINA, 1994 JULIO 20  
  
 Jefe del Laboratorio



142

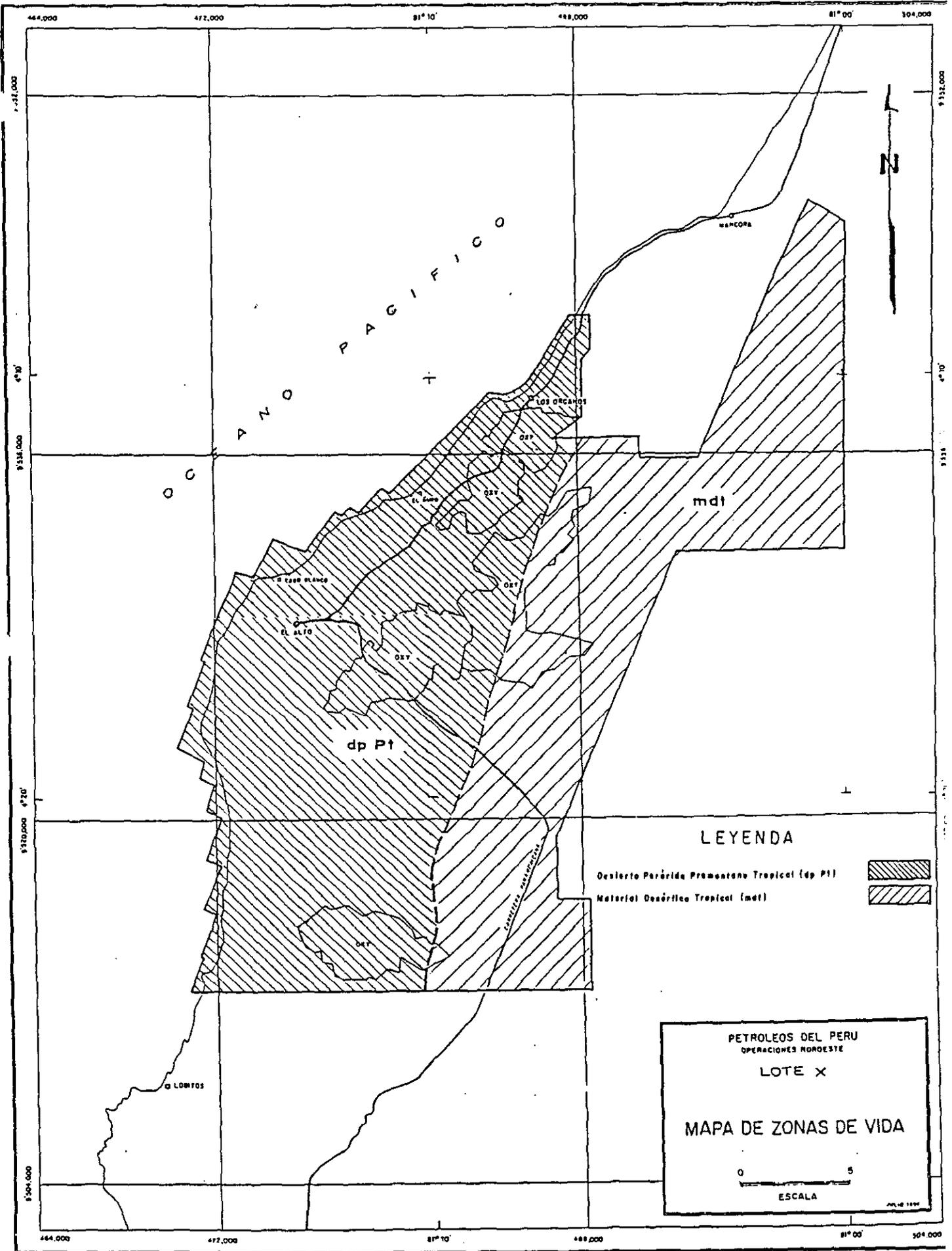
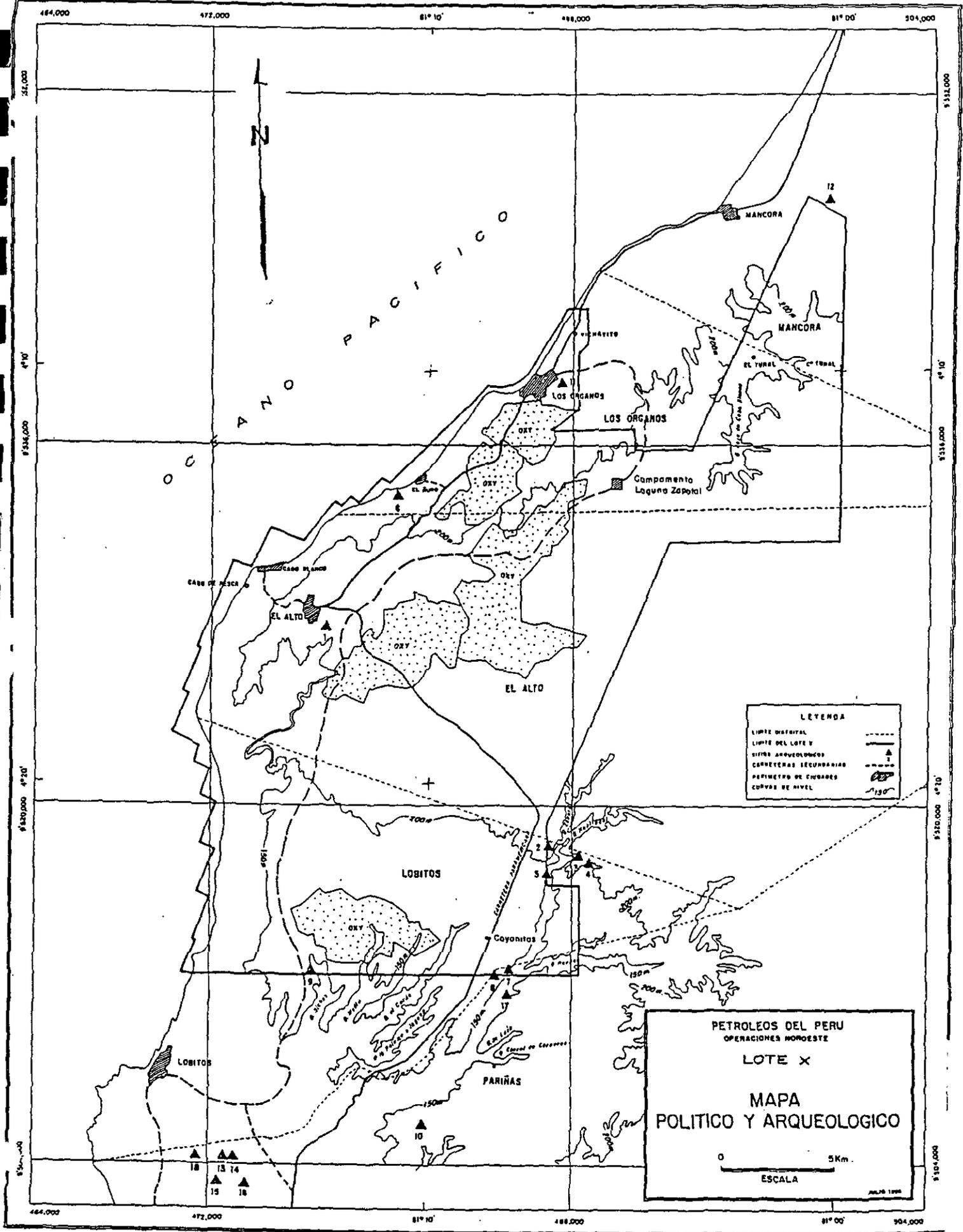


Figura No. 3

MSB

143



**LEYENDA**

- LIMITE MATERIAL
- LIMITE DEL LOTE X
- ▲ SITIOS ARQUEOLOGICOS
- CANALES SECUNDARIAS
- PERIMETRO DE CIUDADES
- CURVAS DE NIVEL

PETROLEOS DEL PERU  
OPERACIONES NOROESTE

**LOTE X**

**MAPA  
POLITICO Y ARQUEOLOGICO**

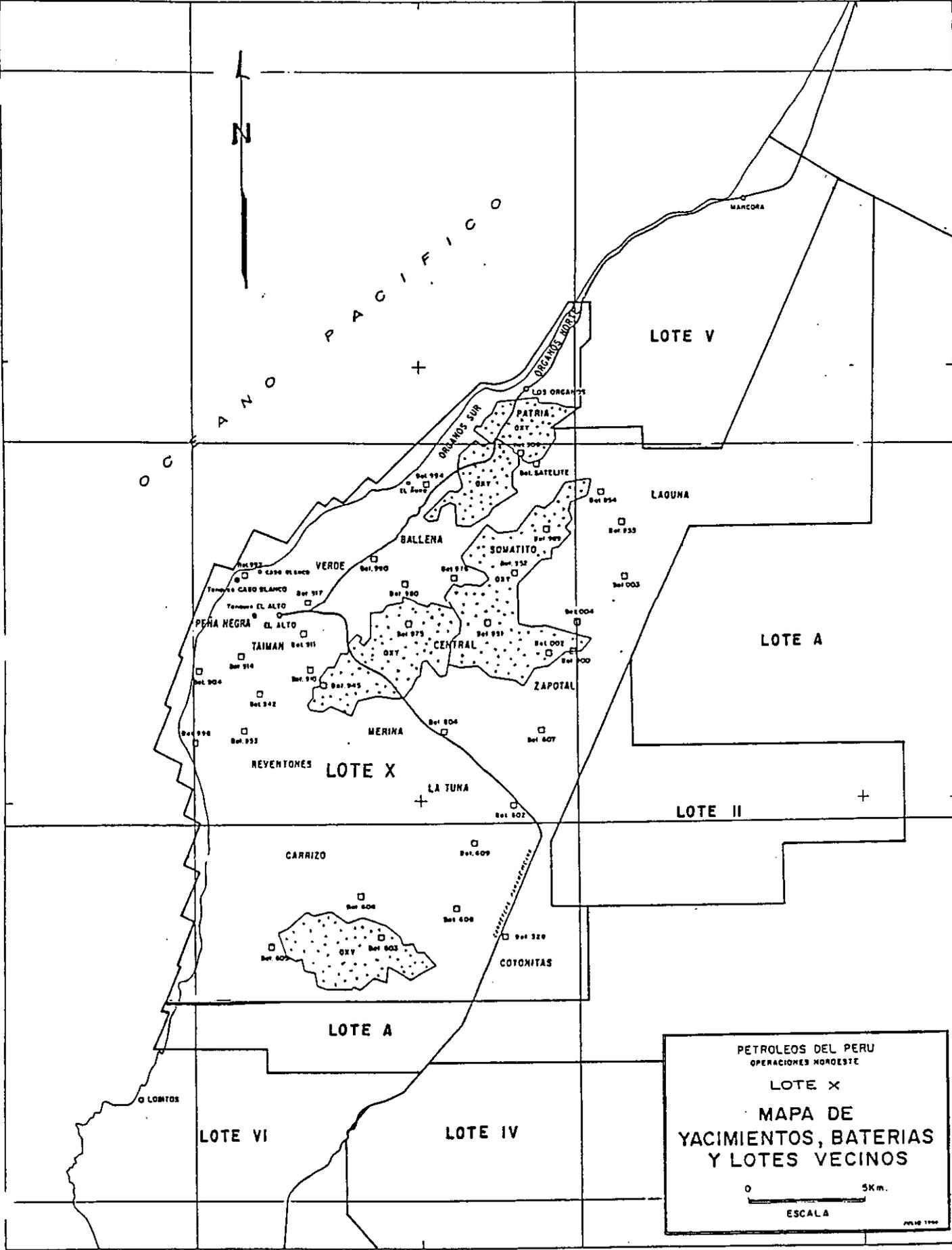
0 5Km.  
ESCALA

JULIO 1955

Figura No. 4

MSB

464,000 472,000 81° 10' 488,000 81° 00' 504,000



PETROLEOS DEL PERU  
 OPERACIONES NOROCCIDENTE  
 LOTE X  
 MAPA DE  
 YACIMIENTOS, BATERIAS  
 Y LOTES VECINOS

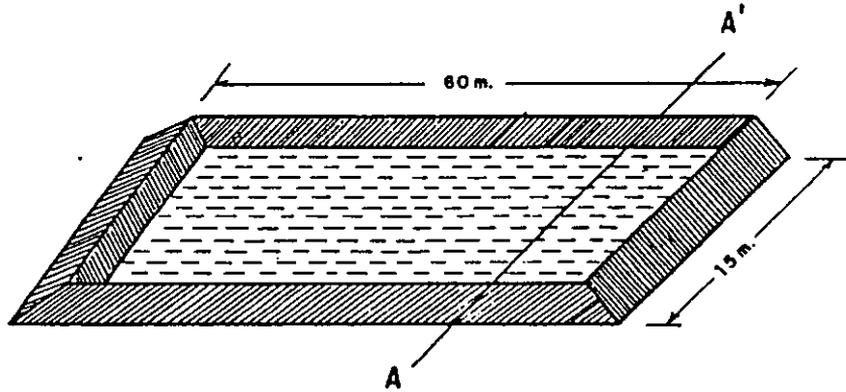
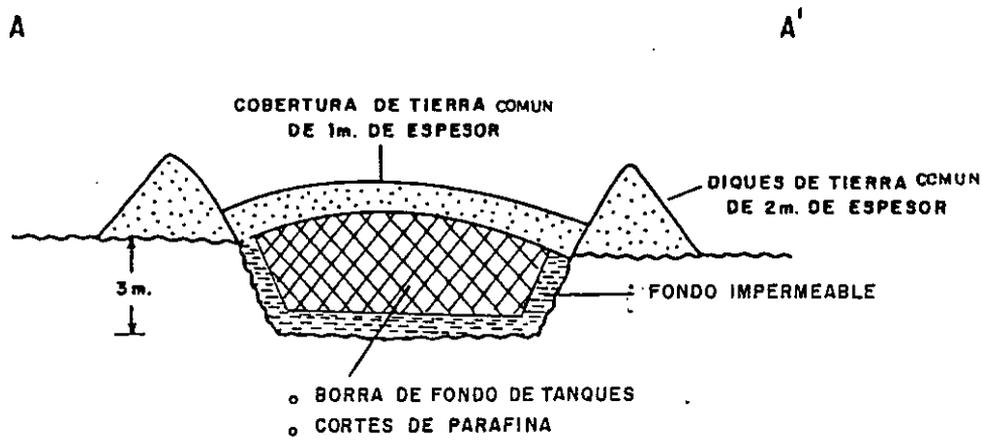
0 5 Km.  
 ESCALA

AÑO 1960

Figura No. 5

MSB

145



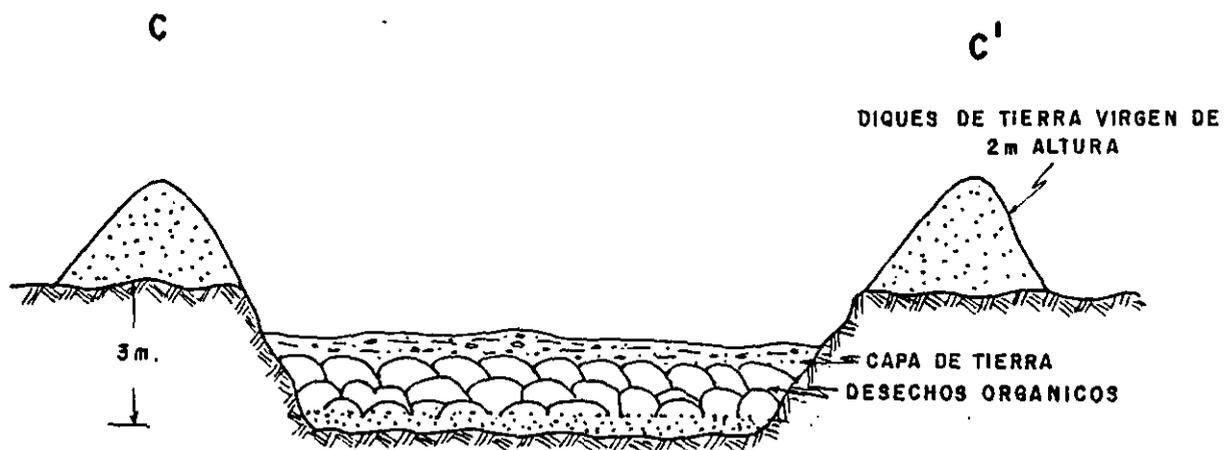
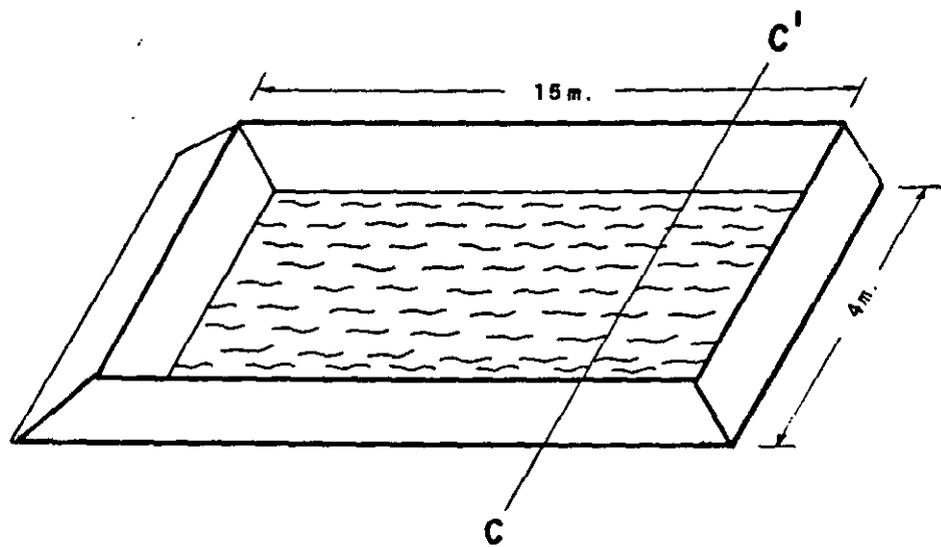
**POZA PARA DISPOSICION DE RESIDUOS PELIGROSOS  
(LANDFILLING)  
DEPOSITOS SEGUROS (CLASE I)**

**Nota:** El Plano de detalle deberá considerar drenaje y Respiradero

Figura No. 6

MS!

### POZA PARA DESECHOS ORGANICOS DEPOSITOS SANITARIOS (CLASE II)

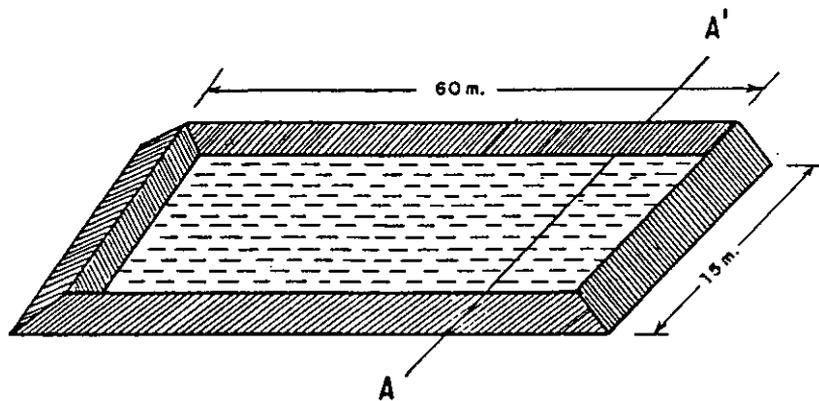
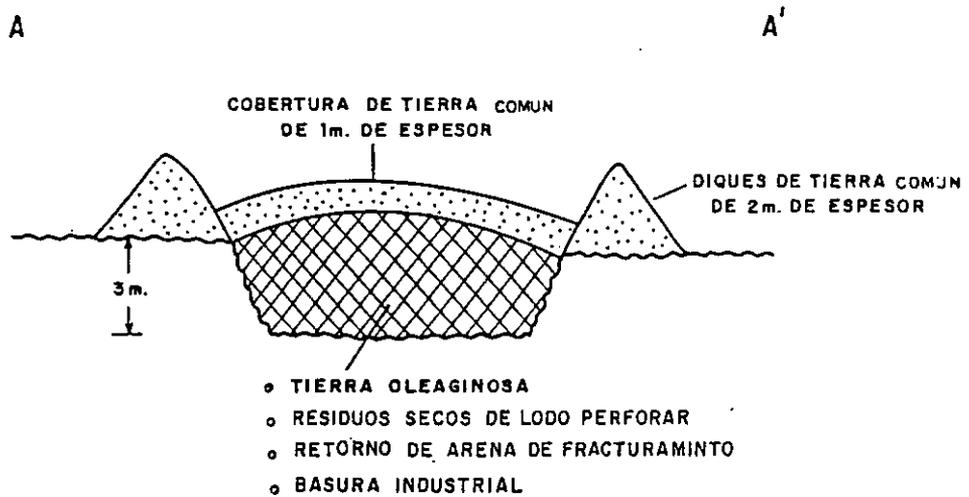


Nota: El Plano de Detalle deberá considerar Drenaje y Respiradero

Figura No. 7

MSB-

147



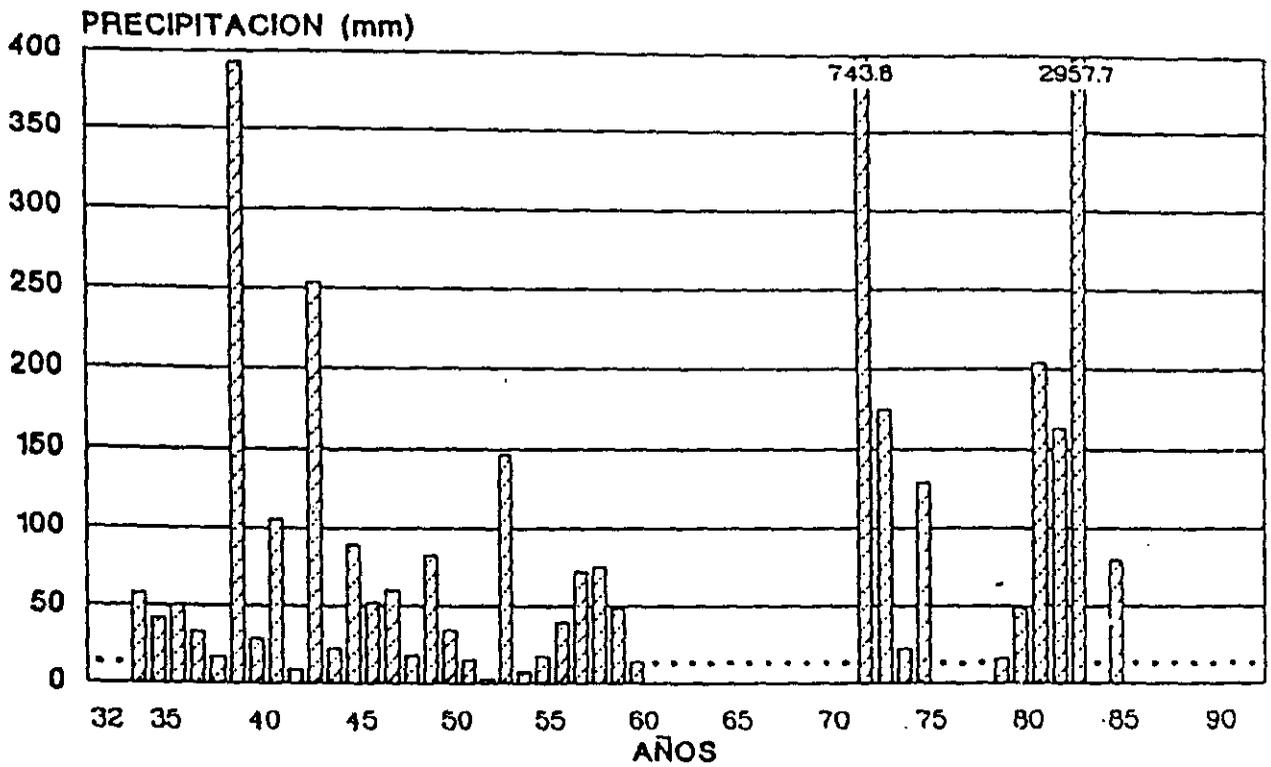
**POZA PARA DISPOSICION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS  
(LANDFILLING)  
DEPOSITOS SANITARIOS (CLASE III)**

Nota: El Plano de Detalle deberá considerar Drenaje y Respiradero

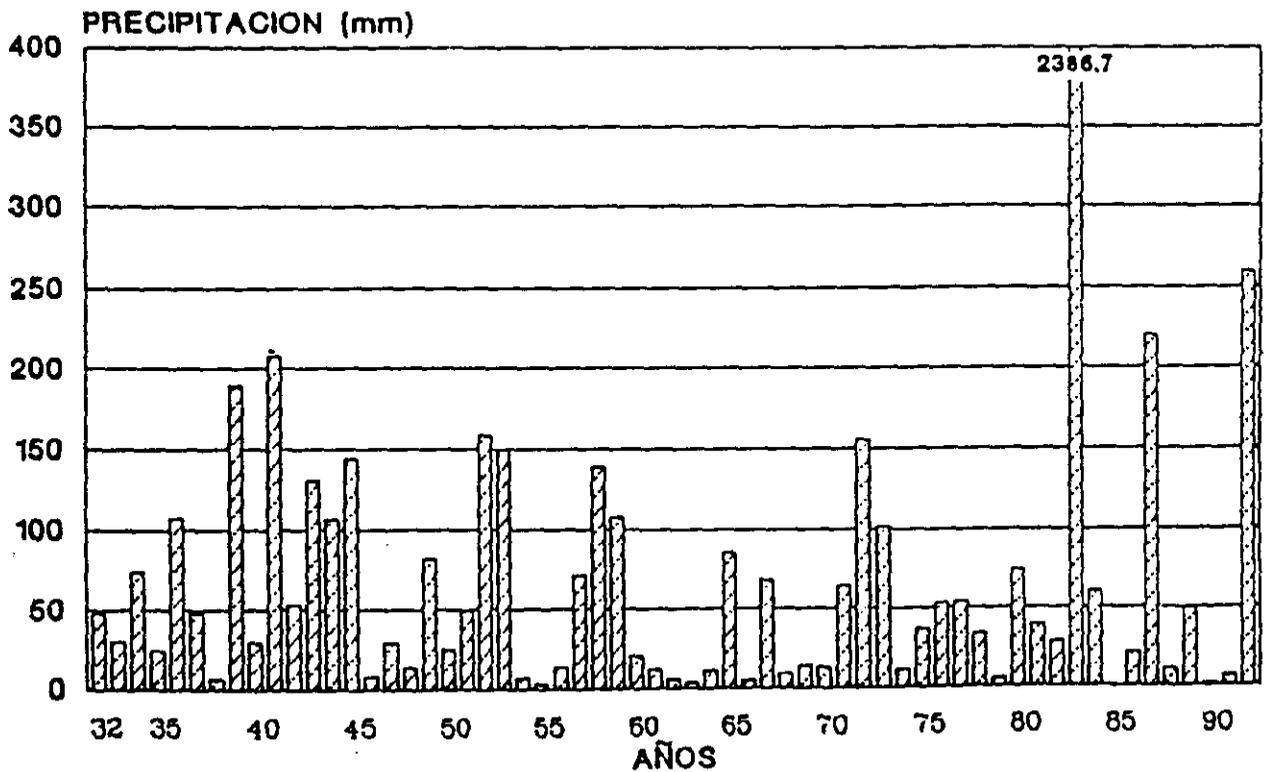
Figura No. 8

MSB

148



DATOS PLUVIOMETRICOS DE EL ALTO



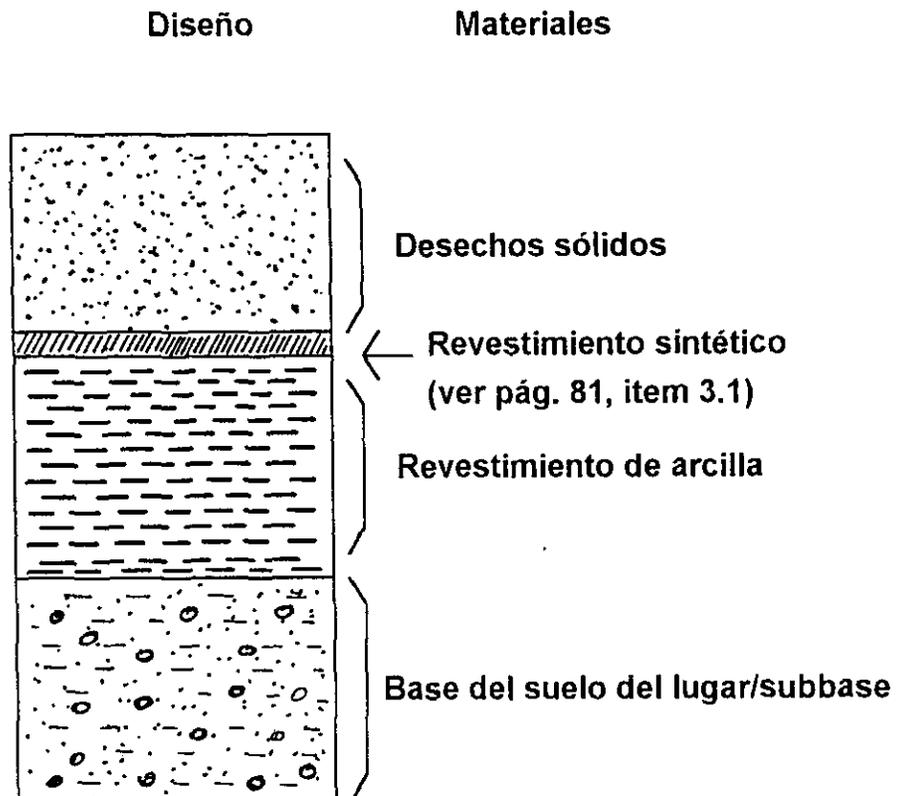
DATOS PLUVIOMETRICOS DE PIURA

Figura No. 9

MSR

149

## Sistema Típico de Revestimiento Impermeable de Pozas para Desechos Potencialmente Peligrosos \*

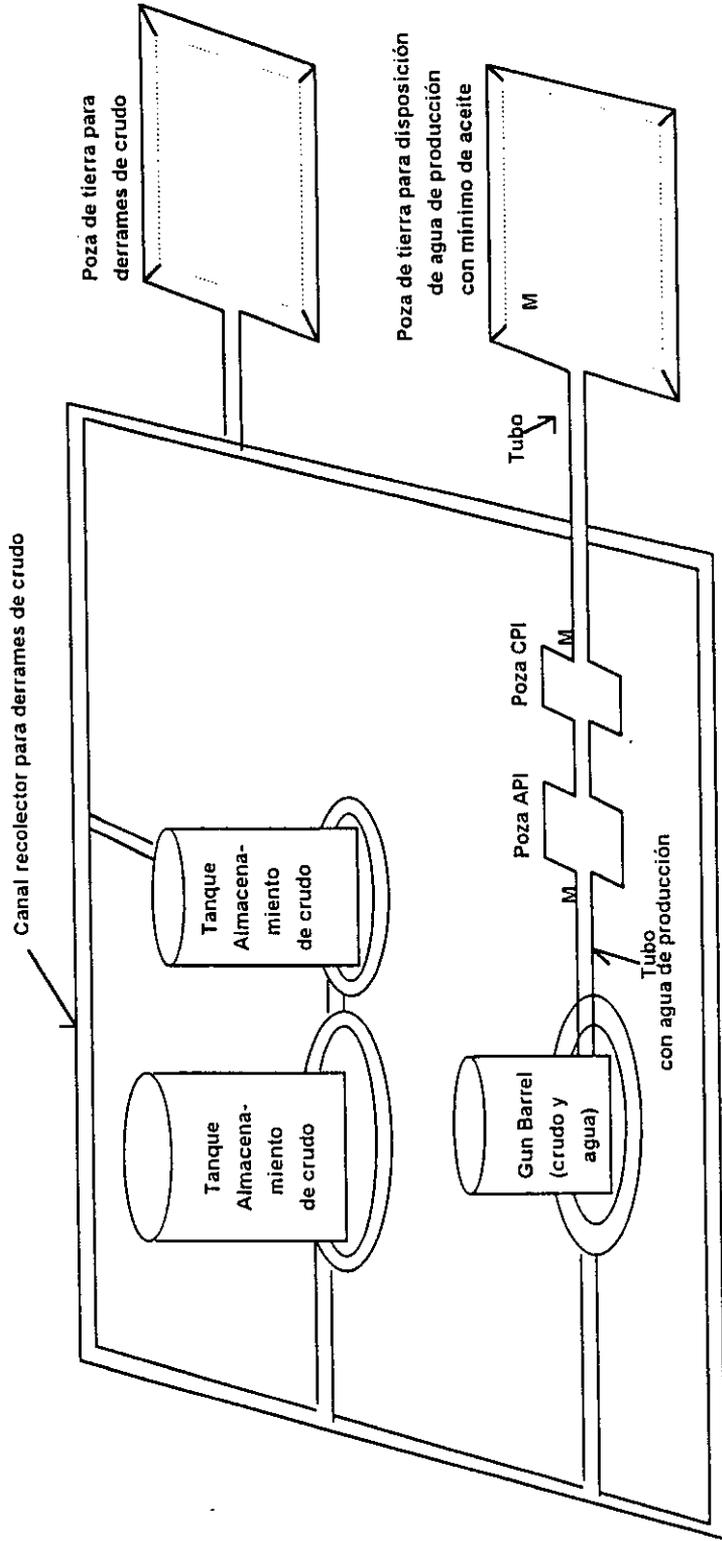


\* Detalle de impermeabilización de la Figura N° 6

Figura 10

MSB

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

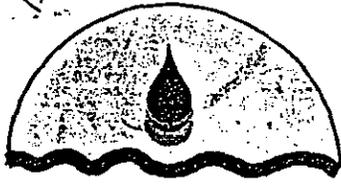


M Punto de muestreo de agua de producción.

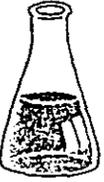
Figura N° 11

MSD

160



# ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A.

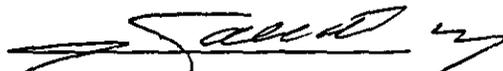


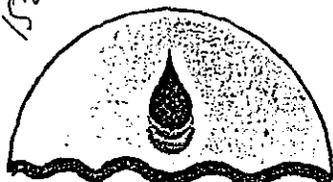
## INFORME SOBRE ANALISIS FISICO QUIMICO DE MUESTRAS DE AGUA

Procedencia : PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJO AMBIENTAL - LOTE 10.  
Fecha de Muestreo : 23-06-94  
Fecha de Recepción : 04-07-94  
Responsable del Muestreo : Bigo. Roque Rojas  
Referencia : ED. 151-61/94.

ESTACIONES DE MUESTREO	PH a 20°C	CONDUCT. ELECTRICA uahos/ca	OXIGENO DISUELTO mg OD/l	MAT.EXT. EN HEXANO mg/l	SOL.TOT. DISUELTOS (107°C) mg/l
AGUA PRODUCIDA PTK E/A-19	6.9	21,200	1.50	0.75	14,240
Agua Producida PTK C/B-14	6.7	22,000	2.03	1.25	15,400
Agua de Mar Altura Pozo 2187, Peña Negra	7.2	--	4.55	0.03	--
Agua de Mar Altura PTK-CB	6.3	--	5.10	0.02	--
Agua Producida BATERIA 904	7.1	13,600	0.20	3.70	7,200
Agua Producida Poza Bateria 904	7.0	23,100	<0.00	10.95	16,170
Agua de Mar frente a Bateria 904	6.6	--	4.90	<0.00	--
Agua Producida Bateria PTCH, Lado Bateria 904	7.0	23,050	0.10	17.00	8,200
Agua Producida Bateria 942, Efluente	6.9	19,500	<0.00	8.55	13,250
Agua Producida Bateria 951 Sapotal	7.4	7,800	1.20	2.24	5,450
Agua Producida Poza 942	7.8	19,970	0.95	2.10	13,200

Sigue en la siguiente página... ..!

  
ING. EUSEBIO VICTOR CONDOR EYMISTO  
CIP 14622  
ASESOR



# ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A.



- 2 -

Continúa Informe EQ. No. 151-61/94.....

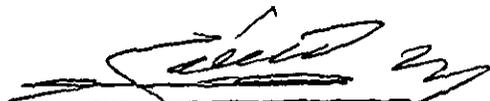
ESTACIONES DE MUESTREO	SULFUROS mg/l	CLORUROS mg/l	CROMO mg/l	CADMIO mg/l	PLOMO mg/l
AGUA PRODUCIDA PTK E/A-19	6.25	12,500	0.09	0.113	0.09
Agua Producida PTK C/B-14	2.38	13,100	0.07	0.183	0.07
Agua de Mar Altura Pozo 2187, Peña Negra	0.05	--	0.11	0.161	0.11
Agua de Mar Altura PTK-CB	0.07	--	0.07	0.132	0.07
Agua Producida BATERIA 904	5.00	9,800	0.11	0.091	0.11
Agua Producida Poza Bateria 904	8.60	14,400	0.08	0.132	0.08
Agua de Mar frente a Bateria 904	0.134	--	0.11	0.167	0.11
Agua Producida Bateria PTCH, Lado Bateria 904	5.21	14,300	0.09	0.91	0.09
Agua Producida Bateria 942, Efluente	3.70	12,500	0.07	0.063	0.07
Agua Producida Bateria 951 Sapotal	5.67	8,700	0.07	0.051	0.07
Agua Producida Poza 942	3.20	18,800	0.11	0.202	0.11

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 15th Ed. Apha Nw Work 1995.
- METHODS FOR CHEMICAL ANALYSIS OF WATER AND WASTES, ENVIRONMENTAL CENTER CINCINNATI, OHIO 45269.

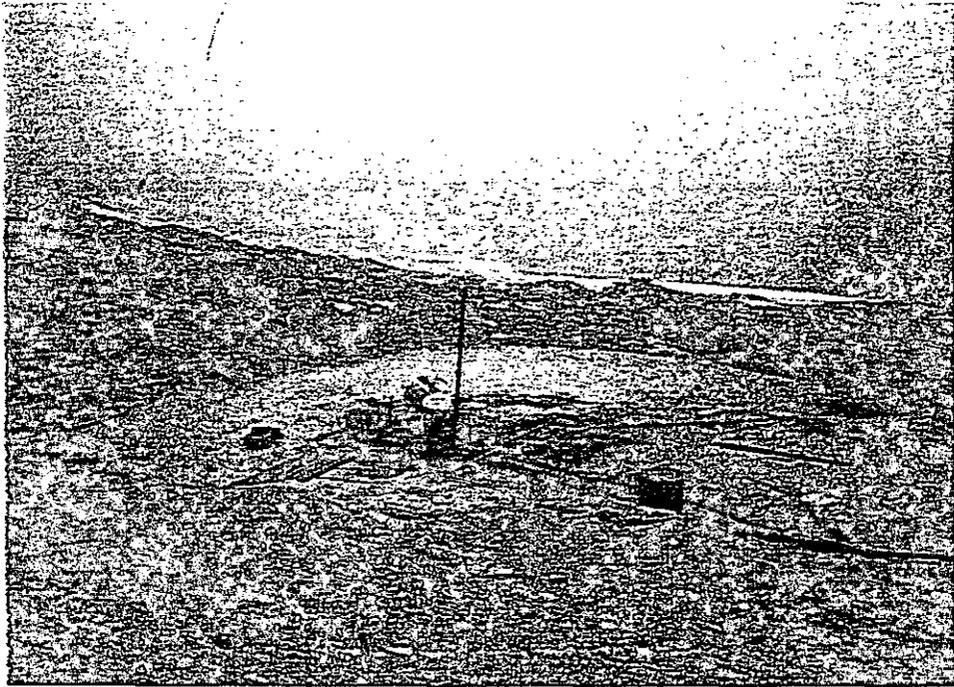
**OBSERVACIONES.-**

Lima, 18 de Julio de 1,994

  
**ING. EUSEBIO VICTOR COMORB EYALISTA**  
 CIP 14622  
 ASESOR

**SERVICIOS ANALITICOS**  
  
**SR. WALTER CARLOS COMORB EYALISTA**  
 DIRECTOR

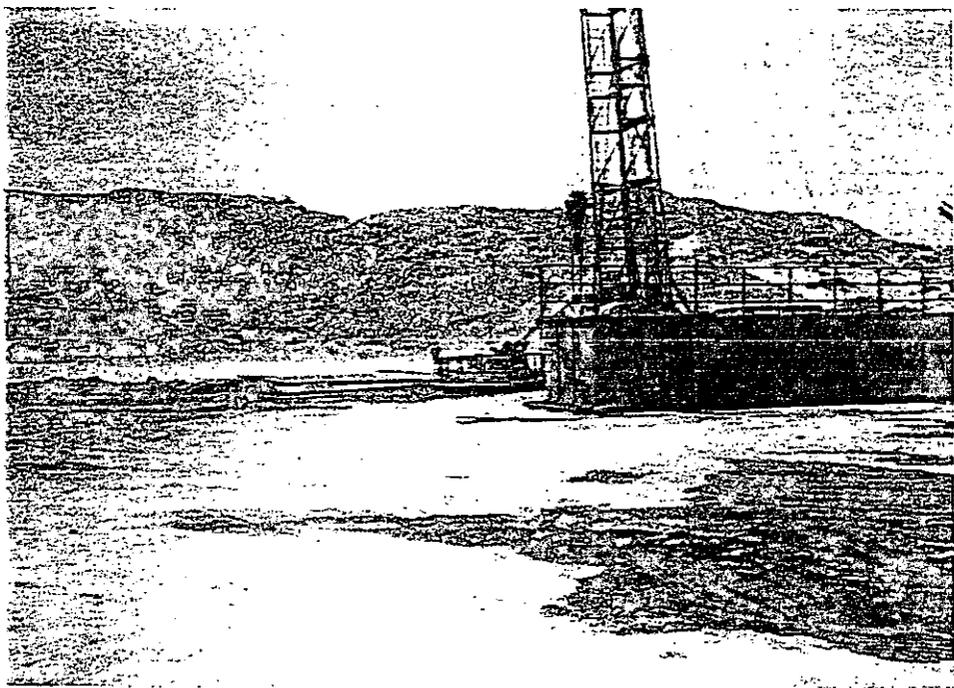
MJB



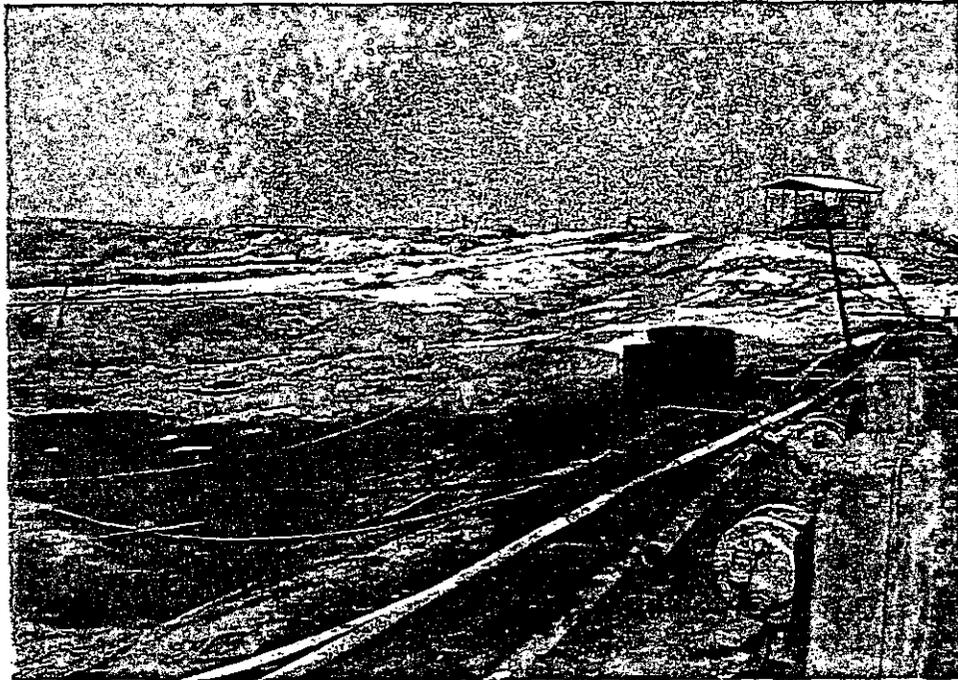
---

Contaminación de plataformas  
por efecto del servicio de pozos

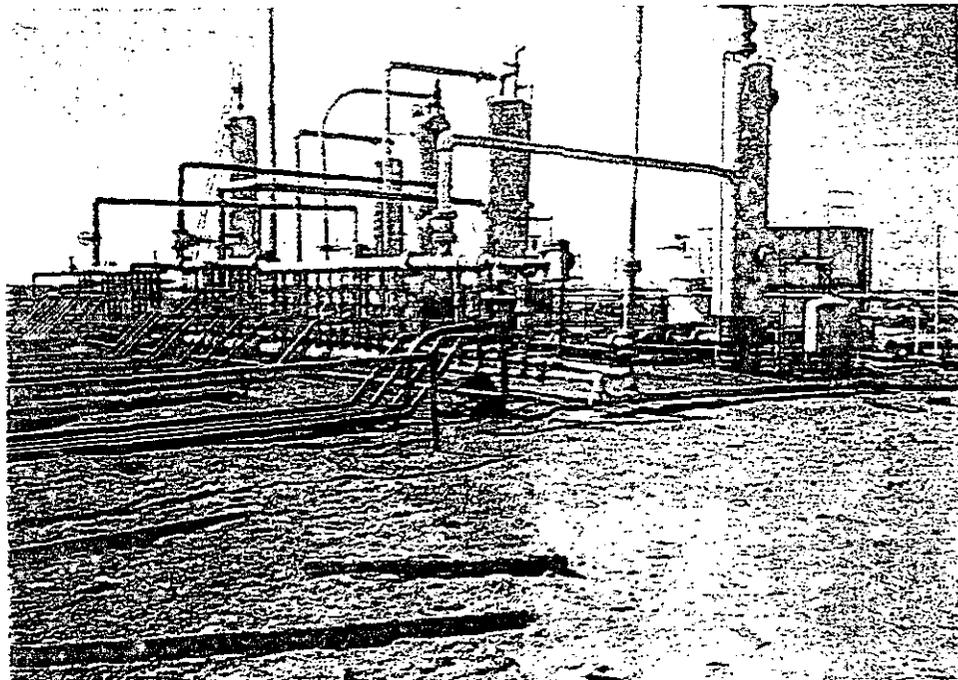
---



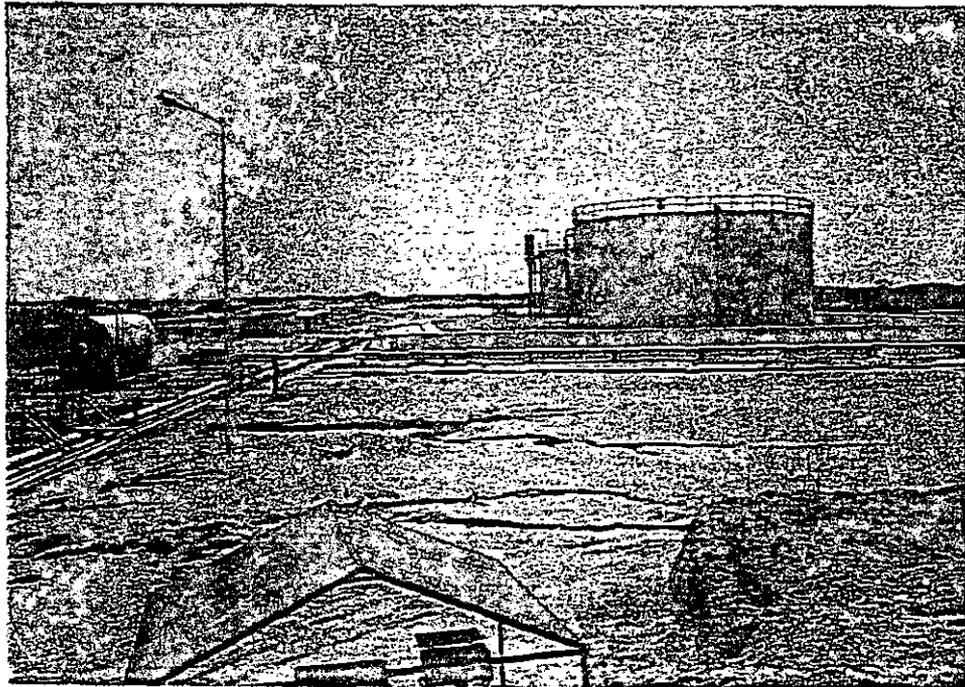
154



Derrames de petróleo  
en área del chute y manifold



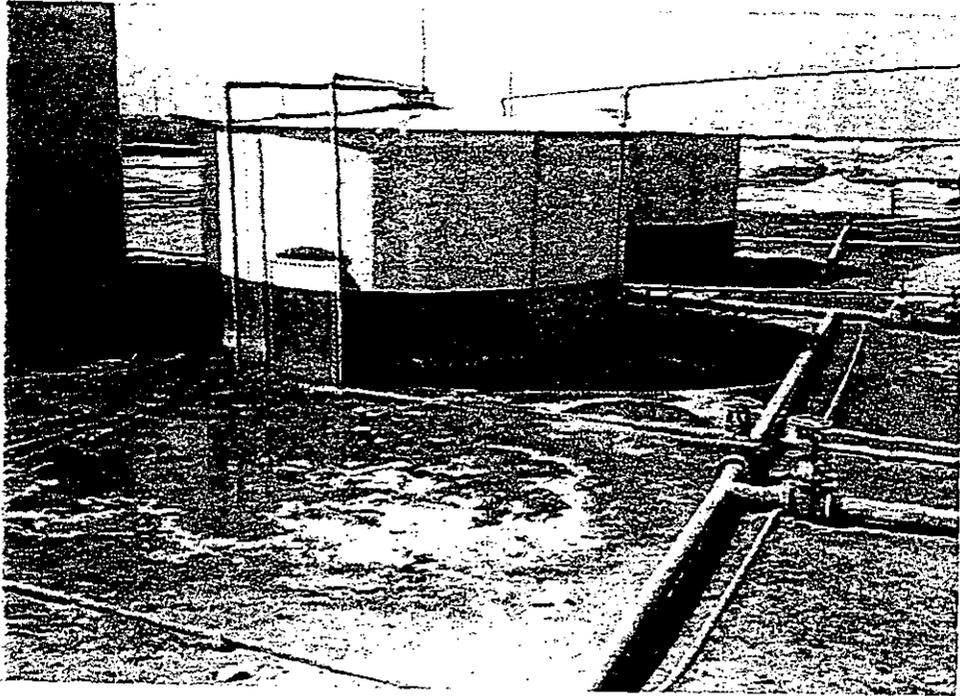
155



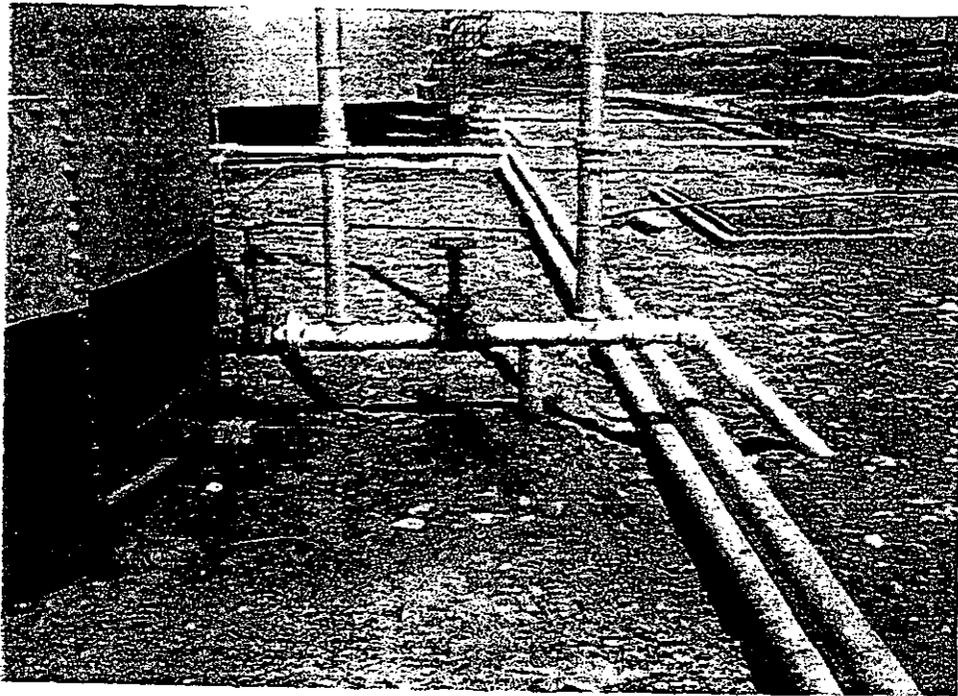
Terraplen afectado por lluvias  
estación de bombeo 951 - Zapotal



Fugas de petróleo por corrosión  
interna del "Gun - barrel"



Fugas de petróleo por corrosión  
en válvulas y tanques



57



Efecto de erosión en carreteras  
El Alto - Cabo Blanco

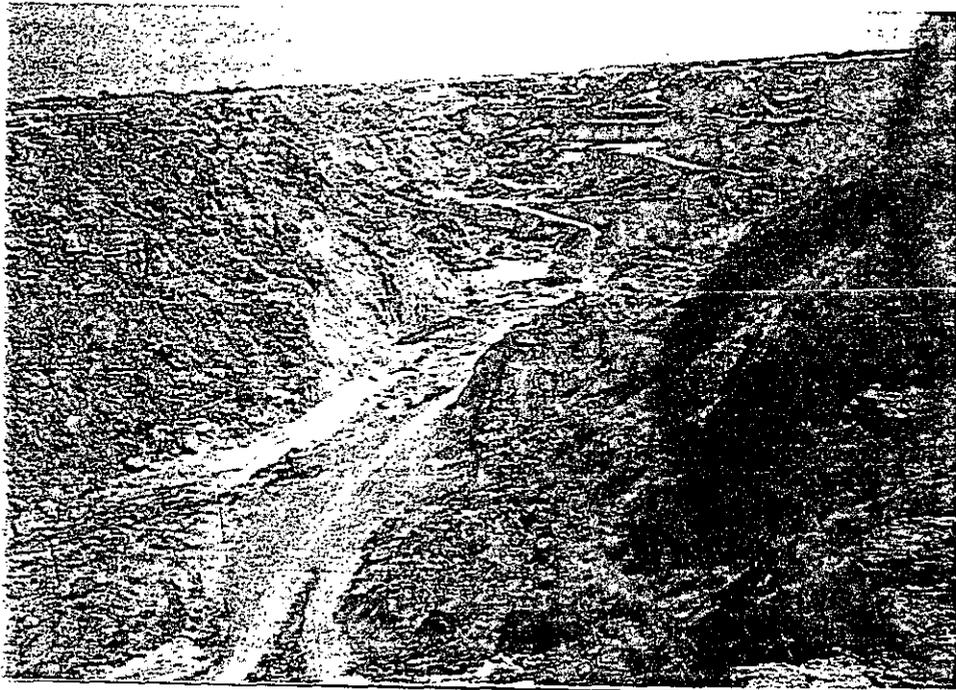


MS

851



Carretera erosionada  
Quebrada El Ñuro



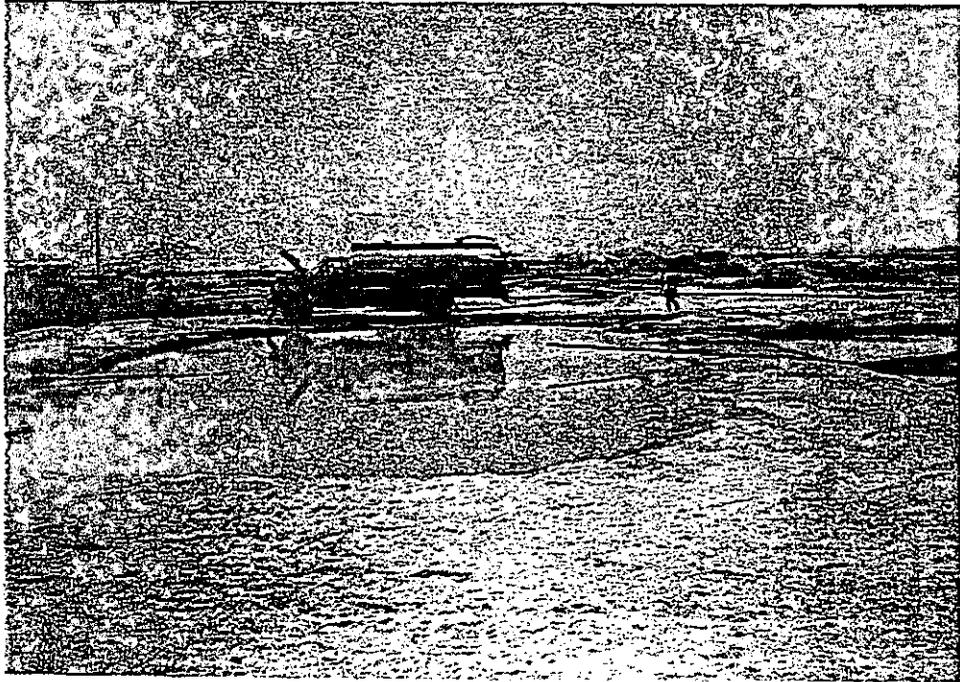
Drenajes de petróleo  
Quebrada Restín



Pozas típicas para  
recepción de aguas de producción  
de las Baterías

---

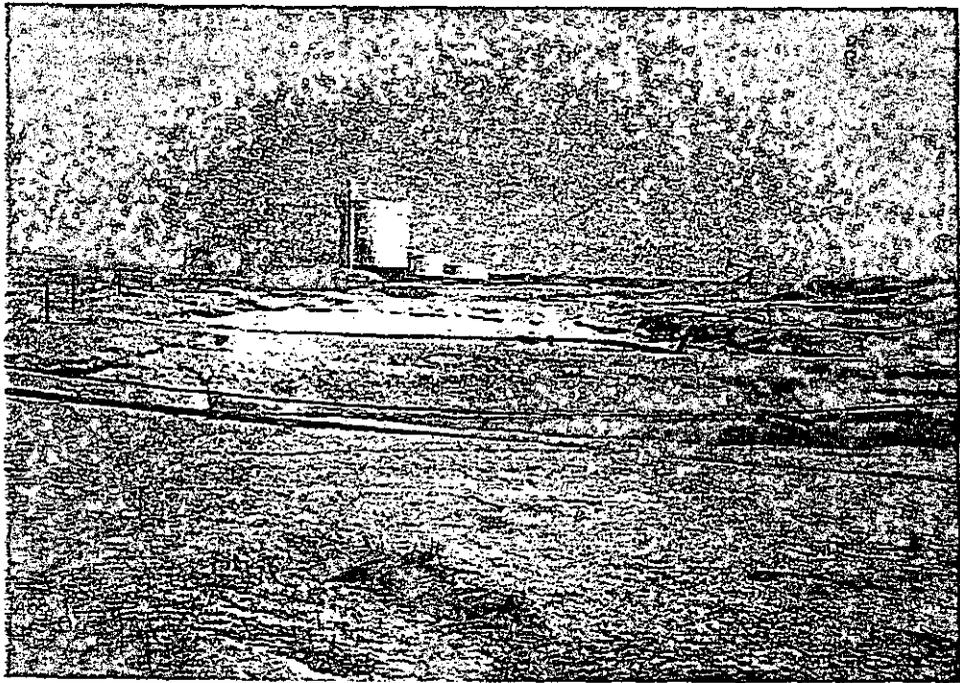




---

Toma de agua de producción  
para mantenimiento de carreteras

---

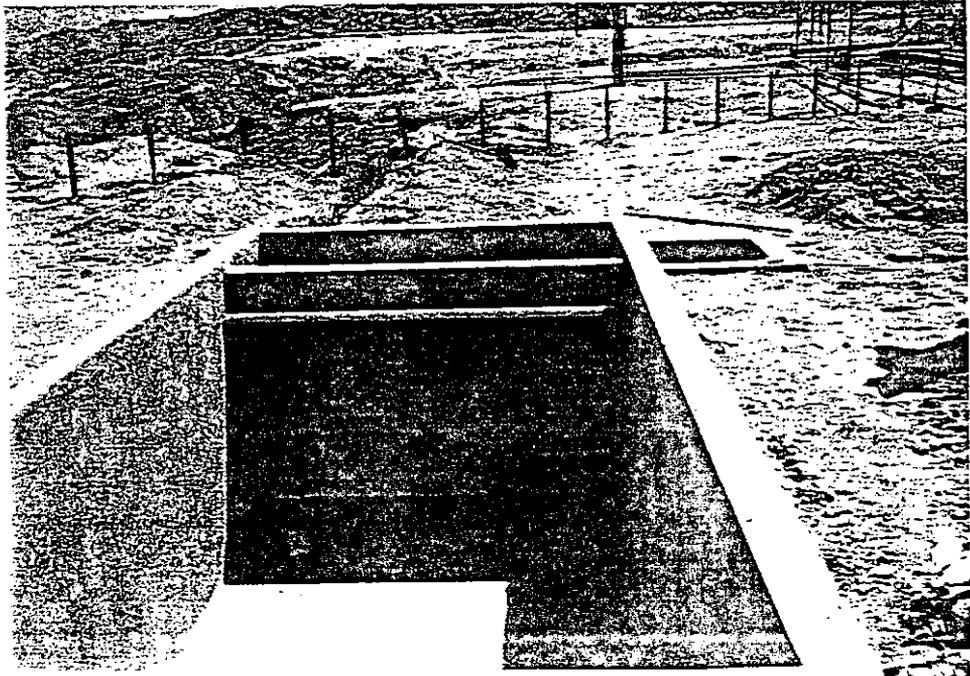




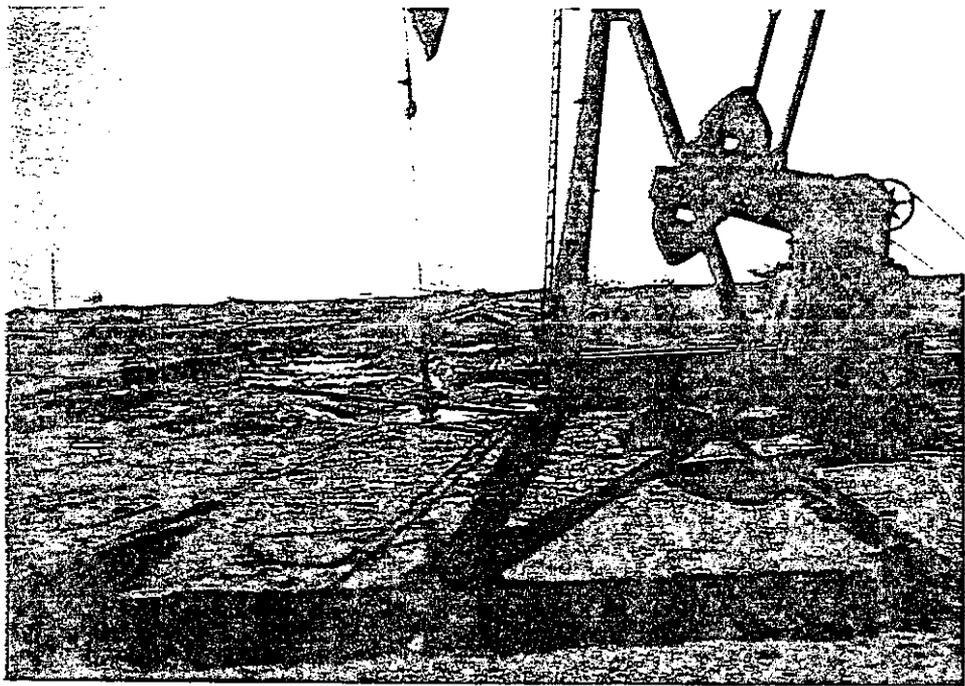
Convivencia de gallinazos y gaviotas  
Playa : Cabo Blanco



Riesgo de contaminación por pozo abandonado  
Playa Peña Negra



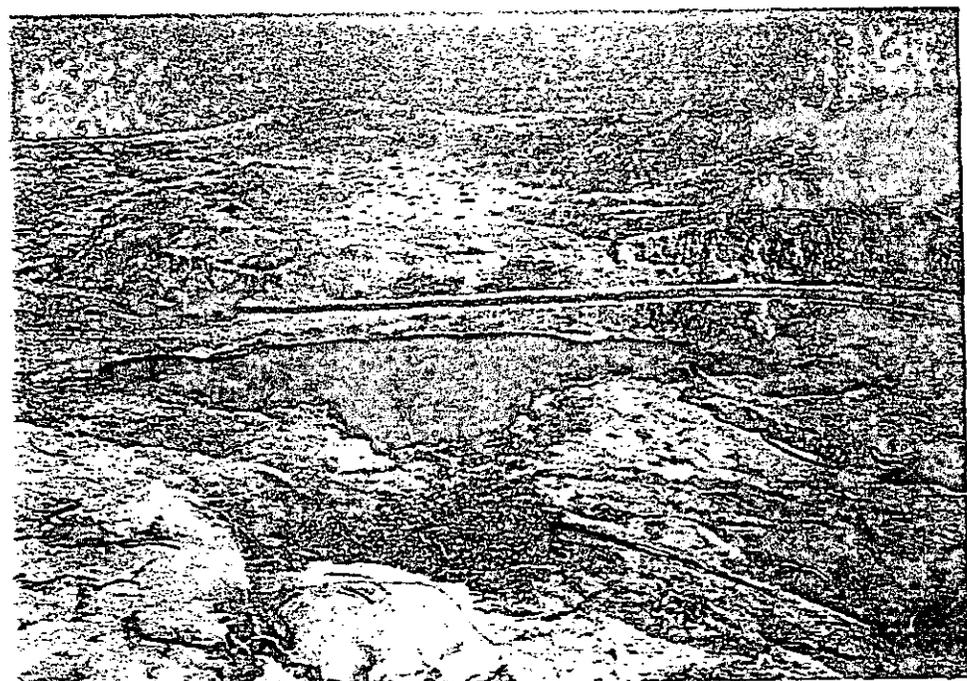
Poza API típica en  
Baterías de producción



Fuga de petróleo de cabezal  
pozo productor

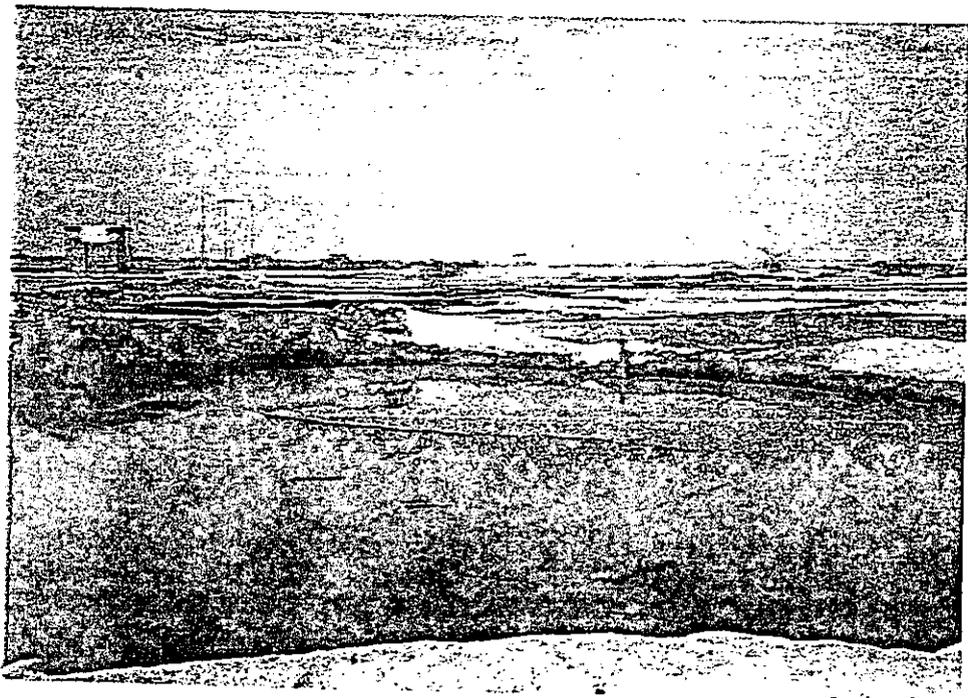


Contaminación del cuerpo receptor  
Drenaje de baterías

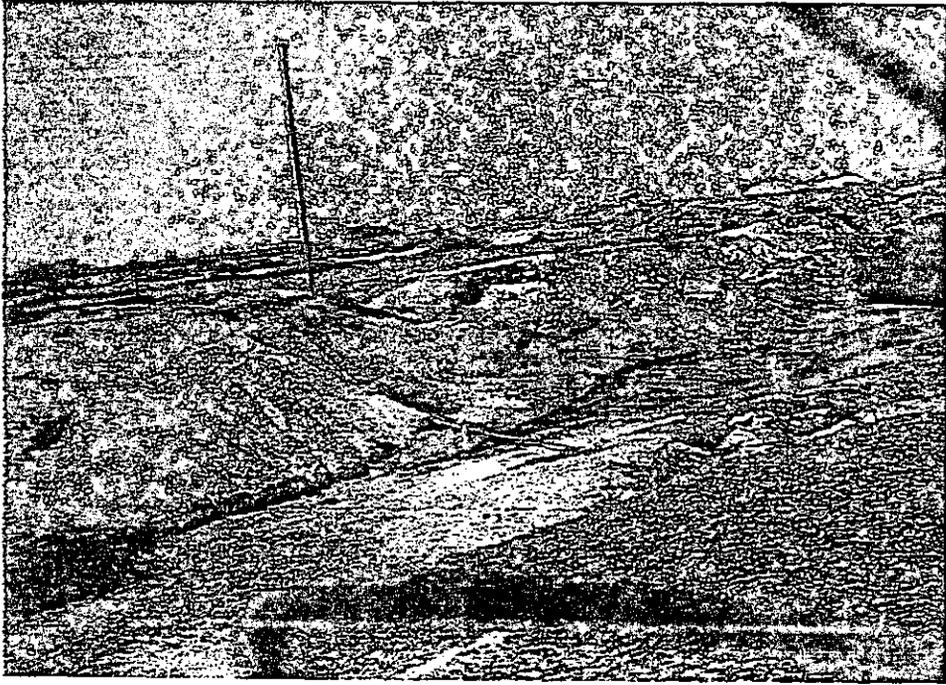




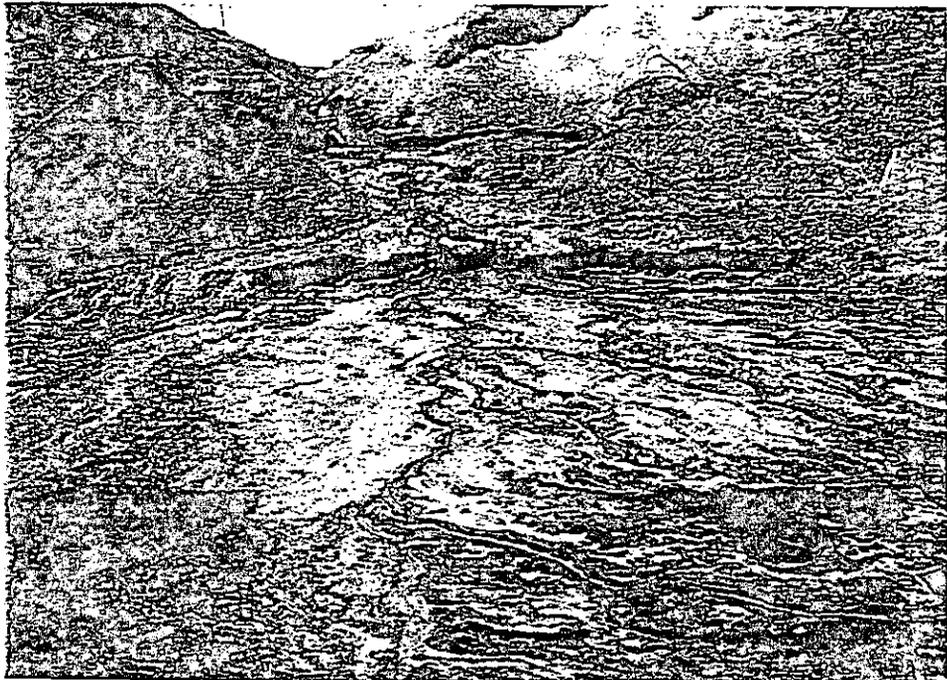
Drenaje típico en Baterías  
de producción



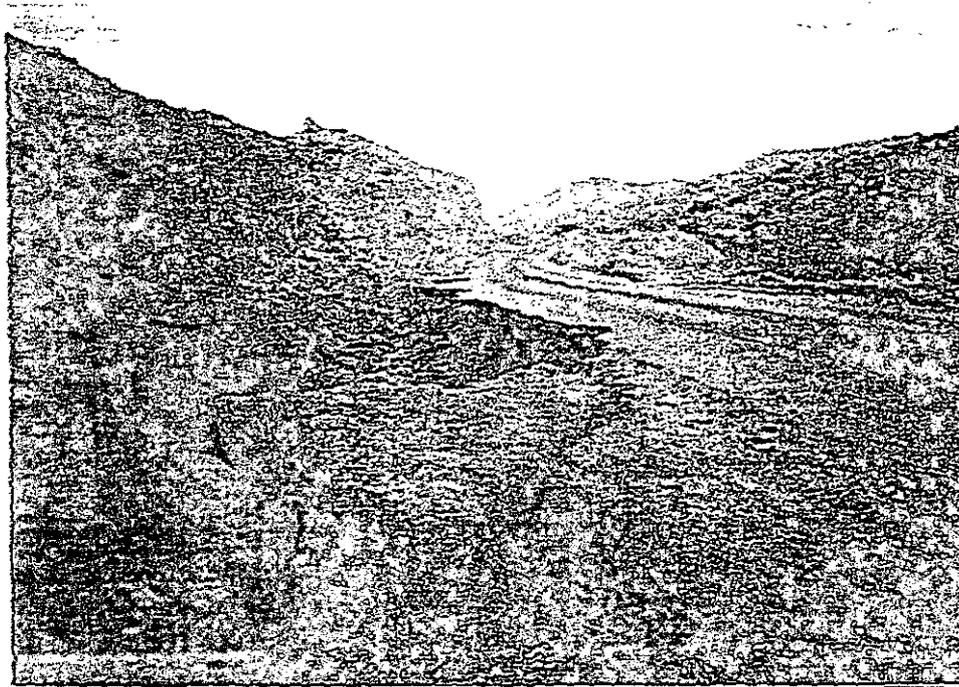
Almacenamiento de agua de producción  
poza contaminada con petróleo



Fuga de agua de inyección en pozo abandonado.  
Batería Carrizo - Oxy

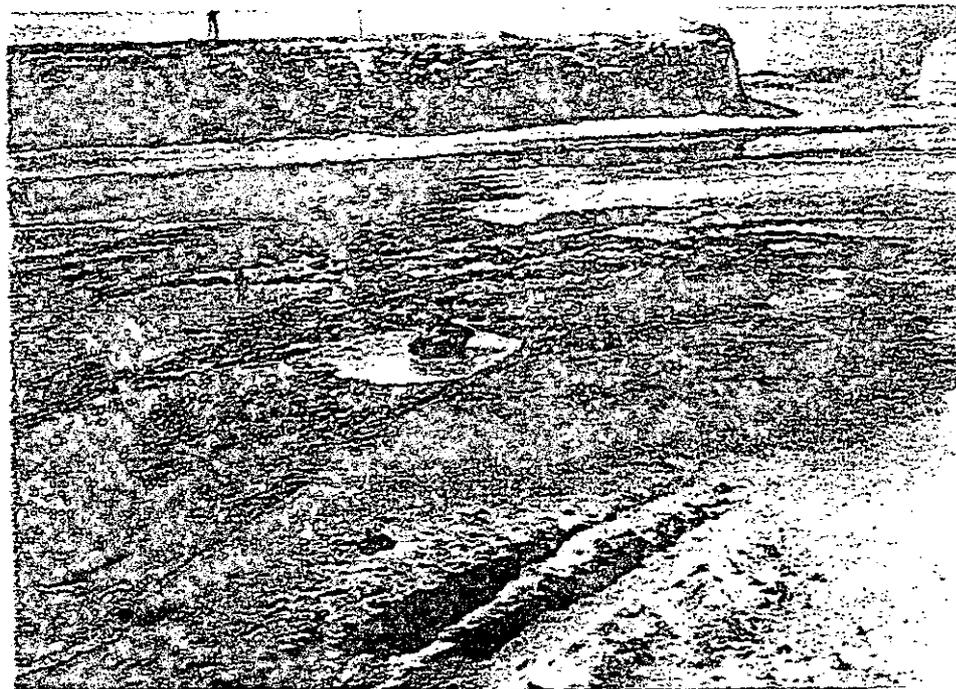


166



Carretera afectada por lluvias

El Alto - Cabo Blanco



Fuga de agua de producción en pozo abandonado

Batería Carrizo - Petroperú