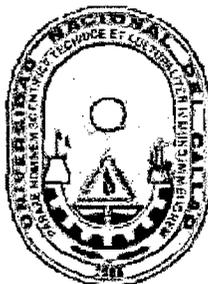


**“DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ”**  
**“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL DEL PERÚ”**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

**“PROPUESTA METODOLOGICA PARA DETERMINAR INDICADORES  
AMBIENTALES QUE PERMITAN EVALUAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL EN  
PETROPERÚ S.A. OPERACIONES TALARA PARA EL PERIODO 2008 AL 2010”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y  
RECURSOS NATURALES**

**Autor:**

Rafael Campos, Luis Gustavo.

Handwritten signature of Rafael Campos, Luis Gustavo.

**Asesor:**

Ing. Cristina Consuelo Morí Medrano

Handwritten signature of Cristina Consuelo Morí Medrano.

Callao, 01 de agosto de 2011

## Dedicatoria

A mis padres y hermanos, pues sin su apoyo y Dedicación este logro no sería posible. A ellos por los consejos que han permitido en mi poder encaminarme correctamente en mis actos y ser un hombre de bien en esta sociedad.

## Agradecimiento

A Dios sobre todas las cosas, por darme la vida, llenarme de fortaleza, paciencia, ya que él guía e ilumina mi sendero.

A mis maestros y compañeros de trabajo por brindarme los Conocimientos y experiencia necesarios que me sirvieron para el desarrollo de mi carrera y experiencia profesional; y especialmente a Mi Asesor.

# ÍNDICE

Pág.

RESUMEN  
INTRODUCCIÓN

## CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Problema.....	7
1.3.	Formulación del Problema.....	7
1.4.	Marco Teórico.....	7
1.4.1.	Sistemas de Gestión.....	7
1.4.2.	Mejoramiento Continuo.....	8
1.4.3.	Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004.....	10
1.4.4.	Evaluación del Desempeño Ambiental ISO 14031.....	21
1.4.5.	Que son Indicadores Ambientales.....	32
1.4.6.	Importancia de los Indicadores Ambientales.....	33
1.4.7.	Criterios de Selección de Indicadores.....	34
1.4.8.	Modelo de Indicadores.....	37
1.4.9.	Indicadores Desarrollo Sustentable.....	41
1.5.	Marco Legal.....	46
1.6.	Objetivos.....	48
1.6.1.	Objetivo General.....	48
1.6.2.	Objetivos Específicos.....	48
1.7.	Hipótesis.....	49
1.8.	Justificación e Importancia.....	49

## CAPÍTULO II: METODOLOGIA

2.1.	Área de Estudio.....	50
2.2.	Tipo de Investigación.....	51
2.3.	Métodos.....	51
2.3.1.	Método Analítico.....	51
2.3.2.	Método Descriptivo.....	51
2.3.3.	Método Inductivo.....	51
2.4.	Técnicas.....	52
2.4.1.	Evaluación Ambiental ISO 14031.....	52
2.4.2.	Entrevistas.....	54
2.4.3.	Estadística.....	54
2.5.	Recolección de datos.....	54

### **CAPITULO III: ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LA EMPRESA**

3.1.	Presentación.....	57
3.2.	Misión, Visión y Valores de la Organización.....	60
3.3.	Organigrama de la Organización.....	61
3.4.	Descripción de las Unidades de Proceso.....	62
3.5.	Principales Fuentes Generadoras.....	64
A.	Puntos de Producción de Efluentes.....	64
B.	Puntos de Producción de Emisiones Atmosféricas.....	68
C.	Residuos Sólidos.....	71
C.1	Residuos Industriales Peligrosos.....	71
C.2	Residuos Industriales No Peligrosos.....	75

### **CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO ACTUAL**

4.1.	Control Operacional.....	78
4.2.	Indicadores Desempeño Actual.....	78
4.2.1.	Unidad Procesos.....	79
4.2.1.1.	Operación de las unidades de procesos; UDP, UDV, FCC y URG.....	79
4.2.1.2.	Operación de la UDP, UDV, FCC y URG, puesta en servicio y llenado de líneas y equipos.....	79
4.2.1.3.	Operación de Planta de Tratamiento; Recepción de soda caustica.....	79
4.2.1.4.	Operaciones Diarias en campo del personal operativo.....	79
4.2.2.	Unidad Movimiento de Productos.....	80
4.2.2.1.	Recepción y almacenamiento de crudo y productos.....	80
4.2.3.	Unidad Servicios Industriales y Especialidades... ..	81
4.2.3.1.	Despacho de bases asfálticas.....	81
4.2.3.2.	Puesta en servicio de la Planta de Vacío-II.....	81
4.2.3.3.	Recepción de ácido sulfúrico y preparación de ácido nafténico.....	81
4.2.3.4.	Puesta en servicio del clorinador.....	81
4.2.4.	Unidad Laboratorio.....	82
4.2.4.1.	Recepción, custodia y eliminación de contra muestras.....	82
4.2.4.2.	Ejecución de ensayos/ Muestreo de gases/ Eliminación de residuos.....	82
4.2.4.3.	Traslado y almacenamiento temporal de reactivos y material de ensayo en Laboratorio.....	82
4.2.4.4.	Ejecución de ensayos/ Eliminación de residuos/ Recepción, custodia y eliminación de contra muestras... ..	82
4.2.5.	Unidad Talleres.....	83
4.2.5.1.	Reparaciones eléctrico y de instrumentos.....	83
4.2.5.2.	Flota pesada; Almacenamiento temporal de las baterías automotrices de baja.....	83
4.2.5.3.	Soldadura; Almacenamiento de cilindros con gases.....	83

## **CAPÍTULO V: RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS**

5.1. Periodo de las Entrevistas.....	84
5.2. Cargos de Entrevistas.....	84
5.3. Áreas Entrevistadas.....	85
5.4. Resultados de la Entrevistas.....	85

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA PARA DETERMINAR INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL**

6.1. Propuesta Metodológico.....	97
6.2. Selección de Potenciales Indicadores de Desempeño Ambiental.....	98
6.3. Hacer.....	103
6.4. Verificar y Actuar.....	104
6.5. Esquema Metodológico.....	105

## **CAPÍTULO VII: RESULTADOS DE EVALUACION DE INDICADORES AMBIENTALES**

7.1. Evaluación de Indicadores de Desempeño Ambiental.....	106
7.2. Validación de Indicadores de Desempeño Ambiental.....	109
A. Indicadores de Desempeño Gerencial.....	111
B. Indicadores de Desempeño Operacional.....	113
C. Indicadores de Condición Ambiental.....	119
D. Beneficios Económicos del Desempeño Ambiental.....	122

## **CAPÍTULO VIII: DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE INDICADORES AMBIENTALES**

8.1. De las Entrevistas.....	125
8.2. Análisis de Indicadores de Desempeño Actual.....	126
8.3. Análisis de Tabla Resumen de IDA Definitivos.....	126
8.4. Validación de Indicadores de Desempeño Ambiental.....	126
A. Indicadores de Desempeño Gerencial.....	127
B. Indicadores de Desempeño Operacional.....	128
C. Indicadores de Condición Ambiental	134
D. Beneficios Económicos del Desempeño Ambiental	135

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>137</b>
--------------------------	------------

<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>138</b>
-----------------------------	------------

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>139</b>
--	------------

### **ANEXO:**

<b>A1: GLOSARIO.....</b>	<b>140</b>
--------------------------	------------

<b>A.2: FORMATO DE FICHA DE ENTREVISTA.....</b>	<b>143</b>
---	------------

## TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1: Indicadores de Desempeño de Gestión Refinería Lujan de Cuyo	2
Tabla N° 2: Indicadores de Desempeño Operativo Refinería Lujan de Cuyo	3
Tabla N° 3: Indicadores de Condiciones Ambientales Refinería Lujan de Cuyo	3
Tabla N° 4: Indicadores de Desempeño de Gestión Petroquímica Cuyo	4
Tabla N° 5: Indicadores de Desempeño Operativo (OPIs) Petroquímica Cuyo	5
Tabla N° 6: Indicadores de Condiciones Ambientales Petroquímica Cuyo	6
Tabla N° 7: Criterios de Significancia para Evaluar los Aspectos Ambientales	14
Tabla N° 8: Listado de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en Refinería Talara	15
Tabla N° 9: Elementos de entrada de la Revisión del SGA por la Alta Dirección	20
Tabla N° 10: Criterios de Evaluación de los Indicadores	36
Tabla N° 11: Análisis de sensibilidad para la Evaluación de los Indicadores	36
Tabla N° 12: Componentes de los indicadores de presión	38
Tabla N° 13: Componentes de los indicadores de estado.....	39
Tabla N° 14: Coordenadas de los Puntos de Muestreo de Efluentes Refinería Talara.....	64
Tabla N° 15: Caracterización de los Efluentes en Refinería Talara.....	65
Tabla N° 16: Coordenadas de los Puntos de Muestreo de Emisiones Gaseosas.....	69
Tabla N° 17: Caracterización de Emisiones Gaseosas en Refinería Talara.....	70
Tabla N° 18: Potencial emergencias con sus Planes de Contingencias.....	76
Tabla N° 19: Entrevista sobre el Tema de Boletas Ambientales .....	86
Tabla N° 20: Entrevista sobre el Tema de Simulacros .....	86
Tabla N° 21: Entrevista sobre el Cumplimiento Legal Ambiental .....	87
Tabla N° 22: Entrevista sobre la Inversión Ambiental .....	87
Tabla N° 23: Entrevista sobre los Efluentes de Refinería Talara.....	88
Tabla N° 24: Entrevista sobre las Emisiones Gaseosas CO .....	88
Tabla N° 25: Entrevista sobre las Emisiones Gaseosas NOx.....	89
Tabla N° 26: Entrevista sobre las Emisiones Gaseosas SO <sub>2</sub> .....	89
Tabla N° 27: Entrevista sobre el Tema del Balance de Catalizador .....	90
Tabla N° 28: Entrevista sobre el Tema de Flujo de Gases al Flare .....	90
Tabla N° 29: Entrevista sobre el Tema de Recuperación de Hidrocarburos .....	91
Tabla N° 30: Entrevista sobre el Tema de Derrames de Hidrocarburos en Tierra .....	91
Tabla N° 31: Entrevista sobre el Tema de Derrames de Hidrocarburos en Mar .....	92
Tabla N° 32: Entrevista sobre el Tema de Incidentes Ambientales .....	92
Tabla N° 33: Entrevista sobre la Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos .....	93
Tabla N° 34: Entrevista sobre el Consumo de Agua .....	93
Tabla N° 35: Entrevista sobre el Consumo de Energía .....	94
Tabla N° 36: Entrevista sobre Especies Forestales en Refinería Talara .....	94
Tabla N° 37: Entrevista sobre el Calidad del Aire CO .....	95
Tabla N° 38: Entrevista sobre el Calidad del Aire NO <sub>2</sub> .....	95
Tabla N° 39: Entrevista sobre el Calidad del Aire SO <sub>2</sub> .....	96
Tabla N° 40: Entrevista sobre el Calidad del Aire H <sub>2</sub> S .....	96
Tabla N° 41: Propuesta de Indicadores de Desempeño Gerencial.....	99
Tabla N° 42: Propuesta de Indicadores de Desempeño Operacional.....	100
Tabla N° 43: Propuesta de Indicadores de Condiciones Ambientales.....	101
Tabla N° 44: Evaluación de Indicadores de Desempeño Gerencial.....	107
Tabla N° 45: Evaluación de Indicadores de Desempeño Operacional.....	108
Tabla N° 46: Evaluación de Indicadores de Condiciones Ambientales.....	109
Tabla N° 47: Resumen de la Validación de Indicadores de Desempeño Ambiental.....	110
Tabla N° 48: Resumen de Beneficios Económicos de las Mejoras en el Desempeño Ambiental	136

## FIGURAS

	Pág.
<b>Figura N° 1.: Interrelaciones de la gestión y las operaciones de una organización con la condición ambiental.....</b>	26
<b>Figura N° 2: Enfoque Presión – Estado - Respuesta.....</b>	37
<b>Figura N° 3: Componentes de indicadores de respuesta.....</b>	40
<b>Figura N° 4: Tipo de acciones de respuesta.....</b>	41
<b>Figura N° 5: Pirámide del Capital.....</b>	43
<b>Figura N° 6: Ciclo Deming.....</b>	53
<b>Figura N° 7: Ubicación Geográfica de la Refinería Talara.....</b>	59
<b>Figura N° 8: Toma Aerográfica de la Refinería Talara.....</b>	59
<b>Figura N° 9: Organigrama de Refinería Talara.....</b>	61
<b>Figura N° 10: Diagrama de Flujo de Procesos en Refinería Talara.....</b>	62
<b>Figura N° 11: Unidad Destilación Primaria – UDP.....</b>	63
<b>Figura N° 12: Tratamiento de Efluentes en Refinería Talara.....</b>	67
<b>Figura N° 13: Flujo de Emisiones Gaseosas en Refinería Talara.....</b>	69
<b>Figura N° 14: Fuentes de Emisiones Gaseosas en Refinería Talara.....</b>	70
<b>Figura N° 15: Puntos de Monitoreo de Calidad del Aire; 1. Frontis del Sp. Técnico, 2. Portón N° 5</b>	71
<b>Figura N° 16: Relleno de Seguridad donde se confinan los Residuos Peligrosos.....</b>	75
<b>Figura N° 17: Esquema de la Metodología.....</b>	105
<b>Figura N° 18: Estado de Boletas Ambientales Periodo 2008-2010. ....</b>	111
<b>Figura N° 19: Cumplimiento de Programa de Simulacro Año 2010. ....</b>	111
<b>Figura N° 20: Número de RR.LL Incumplidos en el Tema Ambiental y Seguridad Año 2009.....</b>	112
<b>Figura N° 21: Inversión Ambiental respecto a la Inversión Total Periodo 2006-2010.....</b>	112
<b>Figura N° 22: Concentración de Aceites y Grasas en Efluente Periodo 2008-2010. ....</b>	113
<b>Figura N° 23: Concentración de Gases CO de Hornos y Calderos Periodo 2008-2010.....</b>	113
<b>Figura N° 24: Concentración de Gases SO<sub>2</sub> de Hornos y Calderos Periodo 2008-2010.....</b>	114
<b>Figura N° 25: Concentración de Gases SO<sub>2</sub> de Hornos y Calderos Periodo 2008-2010.....</b>	114
<b>Figura N° 26: Perdida Unitaria de Catalizador en Craqueo Catalítico Periodo 2008-2010.....</b>	115
<b>Figura N° 27: Flujo de Gases de Procesos hacia la Chimenea del Flare. ....</b>	115
<b>Figura N° 28: Volumen de Hidrocarburos Recuperados del Nivel Freático Periodo 2008-2010. ....</b>	116
<b>Figura N° 29: Número de Derrames de Hidrocarburos en Tierra en Operac.Talara 2007-2010. ....</b>	116
<b>Figura N° 30: Número Derrames de Hidrocarburos en el Mar en la Bahía de Talara 2008-2010 ....</b>	117
<b>Figura N° 31: Número de Incidentes Ambientales en Refinería Talara 2008-2010. ....</b>	117
<b>Figura N° 32: Volumen de Residuos Sólidos Peligrosos Confinados en el Relleno de Seguridad en Milla Seis 2008-2010.....</b>	118
<b>Figura N° 33: Consumo Unitario de Agua.....</b>	118
<b>Figura N° 34: Consumo Unitario de Energía Eléctrica.....</b>	119
<b>Figura N° 35: Áreas Verdes en Refinería Talara y el Relleno de Seguridad en Milla Seis 2007-2010.....</b>	119
<b>Figura N° 36: Calidad de Aire para CO.....</b>	120
<b>Figura N° 37: Calidad de Aire para NO<sub>2</sub>.....</b>	120
<b>Figura N° 38: Calidad de Aire para SO<sub>2</sub>.....</b>	121
<b>Figura N° 39: Calidad de Aire para H<sub>2</sub>S.....</b>	121
<b>Figura N° 40: Cantidad en Toneladas de Catalizador Gastado que se deje de confinar en el Relleno de Seguridad en Milla Seis.....</b>	122
<b>Figura N° 41: Miles en Dólares ahorrados por el Reciclado de Catalizador Gastado.....</b>	122
<b>Figura N° 42: Volumen en Barriles (Aceites y Grasas) que se Dejaron de Vertir.....</b>	123
<b>Figura N° 43: Miles de Dólares ahorrados por mayor eficiencia del proceso.....</b>	123
<b>Figura N° 44: Volumen de Barriles de HC Recuperados del Nivel Freático.....</b>	124
<b>Figura N° 45: Miles de Dólares Ahorrado por Eficiencia de las Bombas de Recuperación HC...</b>	124

## **RESUMEN**

Este trabajo de Investigación permitirá evaluar la evolución del desempeño ambiental en Petroperú S.A.-Operaciones Talara para el periodo 2008 al 2010, mediante la propuesta metodológica señalada en el presente estudio.

Actualmente la Operaciones Talara, ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo la Norma ISO 14001:2004, lo que trae una conciencia ambiental en las actividades de la Operación. Por esto se busca la forma de entender, demostrar y mejorar su actuar ambiental, para lo cual se determinaron Indicadores Ambientales asociados a los procesos. Esta propuesta metodológica para determinar los Indicadores Ambientales, se basaron en la Norma ISO 14031:2001, denominada Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA).

En el capítulo VI, mediante la metodología propuesta se han determinado veinte dos (22) Indicadores de Desempeño Ambiental los cuales han sido seleccionados con los criterios evaluados.

En el capítulo VIII, se realiza la discusión de resultados, donde se observa las tendencias y/o comportamiento histórico de cada indicador ambiental seleccionado para el periodo del año 2008 al 2010 y su posterior análisis, para respaldar esta información se realizaron entrevistas al personal operativo y reuniones con los encargados de las distintas areas, aplicando una formato de preguntas y análisis de la información documentada y confidencial que dispone Operaciones Talara

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir de este trabajo de Investigación.

## **INTRODUCCIÓN**

Organizaciones de todo tipo buscan la manera de comprender, demostrar y mejorar su desempeño ambiental, mediante la gestión y control del impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el ambiente. Actúan así en el contexto de la responsabilidad corporativa, las crecientes expectativas de las partes interesadas y la presión social sobre el tema ambiental.

Actualmente, muchas organizaciones establecen sus criterios de desempeño ambiental sobre la base de normativa, sin embargo, no realizan un seguimiento que les permita jerarquizar eficientemente su proceso de toma de decisiones, balanceando las dimensiones económico-ambientales para el cumplimiento de su política, objetivos y metas, sin considerar que existen organizaciones que desean sobrepasar éstos criterios.

La Evaluación de Desempeño Ambiental (EDA) es un proceso interno y una herramienta que puede proveer gestión con información confiable, objetiva y verificable, habitualmente vinculada a la concreción de los objetivos y metas ambientales de una organización.

Como la EDA está basada en la recolección y evaluación continua de datos, con el fin de proveer información actualizada de la gestión, así como para conocer las tendencias en el tiempo, se debe tener en consideración, la estructura operante de gestión e información disponible en la organización para la evaluación del desempeño, sin entorpecer los procesos normales de gestión.

En resumen, se espera generar una serie de indicadores que aporten información de y para la gestión ambiental, que apoye procesos de toma de decisión en la organización.

El proceso de Actuar consiste en:

- La toma de acciones para corregir los problemas observados.
- La mejora continua o estandarización del desempeño de los procesos, tomando acciones.
- La transmisión de los nuevos procesos al personal, involucrándolos en las ventajas de este sistema de trabajo.
- La evaluación de la posibilidad de aumentar la escala de los planes.
- El registro y documentación del proceso.

En éste marco además se debe:

- Determinar aquellos procesos susceptibles de ser mejorados.
- Organizar equipos humanos que conozcan y den soporte al proceso, mediante planes de acción.
- Dar soporte a los flujos de información necesaria.

#### 1.4.3. Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004

ISO 14001 establece los requisitos para certificar un sistema de gestión ambiental, que le permita a una organización formular una política y objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información sobre aspectos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización puede controlar y sobre los cuales puede esperarse que tenga influencia. No establece criterios específicos de desempeño ambiental.

Los principios fundamentales de esta norma son:

- Cumplimiento de la legislación y reglamentación ambiental.
- Prevención de la contaminación.
- Mejoramiento continuo.

Las principales ventajas que puede generar su incorporación son:

- Implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental.
- Asegurar su conformidad con la política establecida.
- Demostrar conformidad a otros.
- Buscar certificación y/o registro por parte de una organización externa.
- Mejorar la imagen y participación en el mercado.
- Facilitar el comercio internacional y eliminar barreras técnicas.
- Demostrar a los clientes, a la comunidad, y a las autoridades, el compromiso de la organización con la protección del ambiente.
- Reducir los incidentes legales.
- Aumentar la competitividad.

✓ Sistema de Gestión Ambiental en Operaciones Talara

A. Alcance del Sistema de Gestión Ambiental (Req. 4.1 ISO 14001:2004)

Operaciones Talara, ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental, su alcance incluye todas las actividades llevadas a cabo en las siguientes instalaciones: Refinería Talara, Planta Ventas Talara, Planta Ventas Piura y Relleno Industrial Milla Seis.

B. Política Ambiental (**Req. 4.2 ISO 14001:2004**)

Esta política incluye compromisos de mejora del desempeño ambiental a través de la prevención y control de los impactos ambientales, el cumplimiento de requisitos ambientales aplicables y la mejora continua. La Política Ambiental se encuentra documentada, establecida, mantenida en todas las áreas incluidas en el alcance del SGA. Asimismo se encuentra a disposición del público.

Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A. es una empresa estatal que realiza actividades de refinación, comercialización y transporte de hidrocarburos y gestiona los asuntos ambientales relacionados con sus actividades, productos y servicios en forma responsable, en concordancia con la legislación vigente

### C. Descripción del Sistema de Gestión Ambiental de Operaciones Talara

El Sistema de Gestión Ambiental de Operaciones Talara tiene como objetivo la prevención del impacto ambiental de sus actividades y la protección de la salud de la población aledaña y la de sus trabajadores, todo bajo un esquema de mejoramiento continuo, estando sus componentes principales basados en el Manual del Sistema de Gestión Ambiental y en las pautas entregadas en la Normas ISO 14001:2004. Algunos de los componentes básicos de sistema son mencionados a continuación:

#### C.1. Planificación (Req. 4.3 ISO 14001:2004)

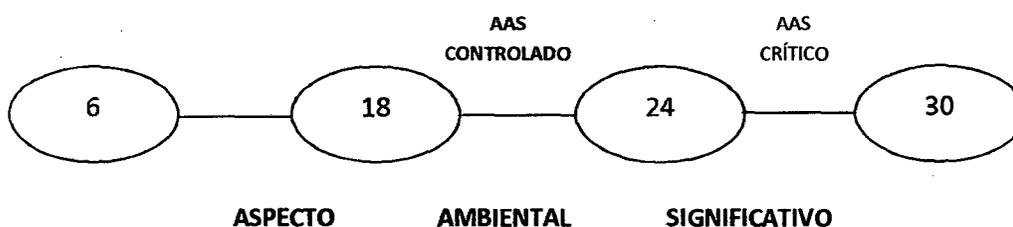
- *Aspectos Ambientales (Req. 4.3.1 ISO 14001:2004)*

Refinería Talara, ha establecido el procedimiento "Identificación de Aspectos Ambientales" – PSIG-02 y el Instructivo "Evaluación de Significancia de los Aspectos Ambientales" – ISIG-01, en el que se detalla la metodología a seguir para identificar y evaluar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que puede controlar y sobre los que puede tener influencia.

Criterios de Evaluación de los Aspectos Ambientales:

- La Severidad (C1): Es un criterio que se obtiene relacionando la Peligrosidad con la Magnitud. La Peligrosidad se evalúa directamente de acuerdo al criterio del grupo que evalúa (alto, medio o bajo) y cómo afecta a los elementos del ambiente (flora, fauna, suelo, agua, aire, hombre y su interrelación). Se duplica el puntaje.
- La Legislación (C2): se hace vinculándola al aspecto ambiental.
- La Recuperabilidad, Reversibilidad y Costo de Remediación (C3): se hace vinculándola con el impacto ambiental.
- Las Quejas/Reclamos (C4): de partes interesadas se vinculan con la interrelación entre la actividad, el aspecto ambiental y el impacto ambiental, con las partes interesadas. Se consideran aquí las boletas ambientales.
- Los Controles y Procedimientos (C5): se vinculan al aspecto ambiental.

Finalizada la aplicación de los Criterios de Significancia, se evalúa el puntaje total. Si es mayor a 18, se considera Aspecto Ambiental Significativo, si se encuentra en el rango mayor a 18 pero menor ó igual a 24 se considera como Aspecto Ambiental Significativo Controlado, y si es mayor a 24 se considera Aspecto Ambiental Significativo Crítico.



**Tabla N° 7: Criterios de Significancia para Evaluar los Aspectos Ambientales**

<p><b>Criterios</b></p> <p><b>Significancia</b></p>	<p><b>Severidad</b></p> <p><b>C1</b></p>	<p><b>Legislación</b></p> <p><b>C2</b></p>	<p><b>Recuperabilidad, Reversibilidad y Costo de remediación</b></p> <p><b>C3</b></p>	<p><b>Quejas / Reclamos de partes interesadas</b></p> <p><b>C4</b></p>	<p><b>Controles y procedimientos</b></p> <p><b>C5</b></p>
<p><b>Alto</b></p> <p><b>(5)</b></p>	<p>Si la Magnitud y la Peligrosidad del Impacto es Alto, el puntaje se duplica.</p>	<p>Existe legislación aplicable, específica y completa.</p>	<p>La reversión o recuperación del impacto es muy difícil o casi imposible.</p> <p>El costo de remediación es &gt; 100 UIT.</p>	<p>Una o más partes interesadas con frecuencia expresan inquietudes con respecto al aspecto (&gt; 12 veces al año).</p>	<p>Cumple con el mínimo de los procedimientos implementados y controles establecidos.</p>
<p><b>Medio</b></p> <p><b>(3)</b></p>	<p>Si la Magnitud y la Peligrosidad del Impacto es Medio, el puntaje se duplica</p>	<p>Existe legislación parcial o muy general.</p>	<p>La reversión o recuperación del impacto es posible al mediano o largo plazo (&gt; 3 meses).</p> <p>El costo de remediación es &gt; 10 UIT y &lt; 100 UIT.</p>	<p>Ocasionalmente han expresado inquietudes o manifiestan cuestionamientos con respecto al aspecto (&lt; 12).</p>	<p>Cumple completamente con los procedimientos y controles establecidos.</p>
<p><b>Bajo</b></p> <p><b>(1)</b></p>	<p>Si la Magnitud y la Peligrosidad del Impacto es Bajo, el puntaje se duplica</p>	<p>No existe legislación aplicable.</p>	<p>El impacto se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera y las medidas de remediación aplicadas (&lt; 3 meses).</p> <p>El costo de remediación es &lt; 10 UIT.</p>	<p>Nunca han expresado inquietudes o manifiestan cuestionamientos con respecto al aspecto.</p>	<p>Supera lo establecido en los controles y procedimientos.</p>

Fuente: Díaz, Instructivo de Evaluación de los Aspectos Ambientales Refinería Talara, Perú. (2010)

**Tabla N° 8: Listado de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en Refinería Talara**

N°	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	IMPACTO AMBIENTAL
1	<b>Potencial Derrame de Hidrocarburos en Tierra</b>	Afectación del aire por VOCs Afectación a la fauna terrestre. Afectación a la flora terrestre. Ingreso de Hidrocarburo al nivel freático. Reducción de la capacidad productiva del suelo. Agotamiento del Recurso Natural.
2	<b>Potencial Derrame de Hidrocarburos en Mar</b>	Afectación de la calidad del agua de mar. Afectación de la flora terrestre. Afectación de la fauna terrestre. Afectación de la fauna marina. Afectación de la flora marina. Reducción de la capacidad productiva del suelo. Agotamiento del recurso natural.
3	<b>Generación de Residuos Sólidos Peligrosos</b> (Suelos y materiales contaminados con hidrocarburos, borra oleaginoso, borra con soda cáustica, asbestos, catalizador gastado FCC, entre otros)	Afectación del aire por Partículas Inorgánicas y Vapores Tóxicos Afectación a la flora Terrestre Afectación a la fauna terrestre Reducción de la Capacidad Productiva del suelo
4	<b>Disposición de Residuos Sólidos Peligrosos</b> (Suelos y materiales contaminados con hidrocarburos, borra oleaginoso, borra con soda cáustica, asbestos, catalizador gastado FCC, residuos de muestras, baterías, pilas, cartuchos de tinta y toner, fluorescentes, envases productos químicos, entre otros)	Afectación del aire por Partículas Inorgánicas y Vapores Tóxicos Afectación a la flora Terrestre Afectación a la fauna terrestre Reducción de la Capacidad Productiva del suelo
5	<b>Potencial Incendio</b>	Afectación del aire por gases de combustión (CO <sub>2</sub> ). Afectación a la flora terrestre. Reducción de la capacidad productiva del suelo.
6	<b>Potencial Explosión</b>	Afectación del aire por gases de combustión (CO <sub>2</sub> ). Afectación a la flora terrestre. Afectación a la fauna terrestre. Reducción de la capacidad productiva del suelo.
7	<b>Vertimiento de Efluentes Contaminados con Hidrocarburos</b>	Afectación del aire por VOCs. Afectación a la flora marina. Afectación a la fauna marina. Afectación de la calidad del agua de mar. Ingreso de Hidrocarburo al nivel freático.
8	<b>Emisión de Vapores y Gases de Combustión</b> (Hornos y Calderos)	Afectación del aire por gases de combustión.
9	<b>Potencial derrame de Productos Químicos</b> (Ácido Sulfúrico, Soda Cáustica, Ácido Nafténico y otros)	Afectación del aire por vapores de productos químicos. Afectación de la fauna terrestre. Afectación de la flora terrestre. Reducción de la capacidad productiva del suelo.
10	<b>Potencial derrame de MMT</b>	Afectación del aire por vapores de MMT, óxidos de Manganeseo. Ingreso de MMT al nivel freático. Reducción de la capacidad productiva del suelo.
11	<b>Emisión de Soda Gastada y Generación de Malos Olores</b>	Afectación del aire por malos olores (mercaptanos, gases azufrados y soda gastada)
12	<b>Generación de Partículas de Catalizador de FCC</b>	Afectación del aire por partículas inorgánicas. Afectación de la fauna terrestre. Afectación de la flora terrestre.
13	<b>Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos Peligrosos</b> (Suelos y materiales contaminados con hidrocarburos, borra oleaginoso, borra con soda cáustica, asbestos, catalizador gastado FCC, residuos de muestras, baterías, pilas, cartuchos de tinta y toner, fluorescentes, envases productos químicos, entre otros)	Afectación del aire por Partículas Inorgánicas y Vapores Tóxicos. Afectación a la flora Terrestre. Afectación a la fauna terrestre. Ingreso de hidrocarburo al nivel freático. Reducción de la Capacidad Productiva del suelo.
14	<b>Emisión de Vapores de Hidrocarburos (VOC)</b>	Afectación del aire por VOCs Afectación a la fauna terrestre
15	<b>Emisión de Gases de Combustión del Flare</b>	Afectación del aire por gases de combustión.
16	<b>Potencial Fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)</b>	Afectación del aire por mercaptanos, GLP. Afectación de la fauna terrestre. Afectación de la flora terrestre.
17	<b>Potencial Fuga de Gases Tóxicos Comprimidos</b> (Cloro, propano, acetileno, freón, entre otros)	Afectación del aire por gases tóxicos comprimidos. Afectación de la fauna terrestre. Afectación de la flora terrestre.
18	<b>Pasivos Ambientales</b> (Instalaciones de TEL, derrames de hidrocarburos y almacenamiento de materiales ferrosos)	Afectación del aire por partículas inorgánicas. Afectación de la fauna terrestre. Afectación de la flora terrestre. Reducción de la capacidad productiva del suelo.

Fuente: Díaz, Listado de los Aspectos Ambientales Significativos de Refinería Talara, Perú. (2010)

## C.2. Implementación (Req. 4.4 ISO 14001:2004)

- Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad (Req. 4.4.1 ISO 14001:2004)

El esquema de la organización de Refinería Talara se detalla en el organigrama, el cual se encuentra disponible en las Jefaturas de cada Unidad/Departamento. Cada Jefe inmediato superior es responsable de elaborar los documentos denominados "Descripción de puesto" en el cual se definen las responsabilidades y autoridades de cada puesto de trabajo. Estos documentos son revisados por el Jefe de Unidad/área con el visto bueno de Recursos Humanos y aprobados por el Superintendente/Jefe respectivo, siendo comunicados por el Jefe de Unidad/Área al personal, debiendo quedar registrada dicha comunicación.

- Competencia, formación y toma de conciencia (Req. 4.4.2 ISO 14001:2004)

Se ha establecido el procedimiento "Formación y Toma de Conciencia del Personal" PSIG-006, el cual describe el mecanismo para identificar y proporcionar las necesidades de formación (capacitación) y toma de conciencia del personal involucrado en el desempeño ambiental de Refinería Talara dentro del alcance del SGA. Asimismo establece los criterios de evaluación de la competencia del personal cuya actividad o labor pueda causar impactos ambientales significativos (puestos claves)

- Comunicaciones (Req. 4.4.3 ISO 14001:2004)

Se ha establecido el procedimiento "Comunicaciones Internas Relacionadas con el Desempeño Ambiental" PSIG-009 para mantener la comunicación entre el personal de la empresa y para llevar a cabo la comunicación con las partes interesadas internas.

- *Documentación (Req. 4.4.4 ISO 14001:2004)*

Se cuenta con una estructura documentaria que describe los diferentes elementos del Sistema de Gestión Ambiental implementado. Esta documentación está organizada en Manuales, Procedimientos, Instrucciones, Planes, Programas, Formatos, etc. y otros documentos de origen externo.

- *Control de Documentos (Req. 4.4.5 ISO 14001:2004)*

Refinería Talara ha establecido y mantiene el procedimiento "Elaboración y Control de Documentos" PSIG-001, en el que se definen responsabilidades concernientes a la elaboración, revisión, aprobación y modificación de los documentos del Sistema de Gestión Ambiental. Este procedimiento asegura que los documentos sean legibles, fechados, identificables, mantenidos de manera ordenada y por el periodo especificado.

- *Control Operaciones (Req. 4.4.6 ISO 14001:2004)*

Refinería Talara ha establecido el procedimiento "Control Operacional de Aspectos Ambientales Significativos" PSIG-011, en el cual se desarrolla un mecanismo de control ambiental para las actividades críticas de las operaciones incluidas en el alcance del SGA, que permitan el cumplimiento con la Política Ambiental y los objetivos y metas ambientales.

Este mecanismo de control ambiental consiste en la identificación y manejo de aquellas actividades relacionadas en mayor medida con los aspectos ambientales significativos. A estas actividades se les llama "Actividades Críticas" y su identificación es realizada por cada Jefe de área y registrada en la "Matriz de Control Operacional (MCO)".

Existe una matriz por cada AAS, en la cual además se identifican las características que la actividad debe cumplir durante su ejecución para evitar la ocurrencia de un impacto ambiental. A estas características se les llama "Características Clave". Asimismo establece criterios de operación para cada una.

- *Preparación y Respuesta Ante Emergencias (Req. 4.4.7 ISO 14001:2004)*

Se cuenta con el procedimiento "Preparación y respuesta ante emergencias" PSIG-005 para identificar el potencial evento y responder ante accidentes potenciales y situaciones de emergencia, y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan estar asociados con ellos.

### *C.3. Verificación (Req. 4.5 ISO 14001:2004)*

- *Seguimiento y Medición (Req. 4.5.1 ISO 14001:2004)*

Se ha establecido el procedimiento "Monitoreo de Aspectos Ambientales Significativos" PSIG-012, en el cual se desarrolla el mecanismo para evaluar y medir periódicamente las características claves de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el ambiente. Esta evaluación se realiza a través de las disposiciones descritas en la "Matriz de Monitoreo-MDM" en la cual se identifica el criterio de desempeño ambiental, el responsable de realizar el monitoreo y/o medición, la frecuencia y el registro del monitoreo y/o medición. Cada Jefe de Área/Unidad es responsable de elaborar la "Matriz de Monitoreo"

- *Evaluación del Cumplimiento Legal (Req. 4.5.2 ISO 14001:2004)*

Por otro lado se evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos identificados y que están relacionadas con sus aspectos ambientales. Esta evaluación es realizada según lo establecido en el procedimiento "Identificación, Actualización y Monitoreo de Requisitos Legales y Otros Requisitos" PSIG-003, en el cual se identifican los responsables de la evaluación, la frecuencia y los registros a ser generados.

- *No Conformidad, Acción Correctiva y Preventiva (Req. 4.5.3 ISO 14001:2004)*

REFINERÍA TALARA ha establecido el procedimiento "No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas" PSIG-007, en el cual se definen las funciones con responsabilidad y autoridad para controlar e investigar las no conformidades, incluyendo las acciones para mitigar el impacto producido y las acciones correctivas y preventivas del caso.

- *Control de Registros (Req. 4.5.4 ISO 14001:2004)*

Se ha establecido el procedimiento "Control de Registros" PSIG-004 para identificar, conservar, proteger y disponer los registros relacionados con el SGA. Los registros ambientales de cada área se encuentran identificados en el "Índice de Registros" por Área/Unidad/Departamento.

- *Auditoría Interna (Req. 4.5.5 ISO 14001:2004)*

Se ha establecido el procedimiento "Auditorías Internas" PSIG-008, en el cual se describe el mecanismo para programar y realizar las auditorías internas del SGA.

#### C.4 Revisión (Req. 4.6 ISO 14001:2004)

- *Revisión Alta Dirección (Req. 4.6 ISO 14001:2004)*

Describir las disposiciones para revisar y mejorar continuamente el SGA., la Alta Dirección de REFINERÍA TALARA revisa semestralmente como mínimo los elementos del SGA definidos en el Tabla N° 8.

El Representante de la Alta Dirección recopila toda la información necesaria para que la Alta Dirección realice la revisión del SGA, esta información puede incluir:

**Tabla N° 9: Elementos de entrada de la Revisión del SGA por la Alta Dirección**

Información	Responsable de proporcionar la información
Resultados de la auditoría interna y externa	• Coordinador del SGA
El seguimiento de las acciones derivadas de la(s) revisión(es) anterior(es) por la <b>Alta Dirección</b>	• Representante de la Alta Dirección
Resultados de Monitoreo de AAS	• Jefes de Área/Unidad
Resultados de Formación (Capacitación)	• Jefe Recursos Humanos
Resultados de Toma de Conciencia (Sensibilización)	• Jefe Unidad de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
Reporte de comunicaciones externas relevantes al SGA	▪ Secretario Comité Central de Seguridad y Protección Ambiental.
Estado de las SACP y Boletas Ambientales	• Jefe Unidad de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
Estado de Objetivos y Metas Ambientales	• Jefes de Área/Unidad
Cambios en la organización (incluyendo cambios en los requisitos legales y otros requisitos) que pueden afectar el SGA	• Representante Alta Dirección
Resultados del monitoreo de cumplimiento legal y de otros requisitos	• Coordinador SGA
Recomendaciones para la mejora ambiental	• Representante del Equipo Ambiental

Fuente: Díaz, Manual del SGA Refinería Talara, Perú. (2010)

La Alta Dirección dirige la reunión de análisis y discusión de la información recopilada. Este análisis se lleva a cabo con la finalidad de identificar los

posibles puntos de mejora. Como resultado de esta reunión se redacta un ACTA donde constan:

- los acuerdos de las acciones a seguir así como las funciones responsables de lograrlas.
- las conclusiones sobre la conveniencia, adecuación y eficacia del SGA.

#### 1.4.4. Evaluación del Desempeño Ambiental ISO 14031

##### A. Descripción General

ISO 14031 (1999), los Indicadores de Desempeño Ambiental (IDA), se definen como una expresión que proporciona información sobre el desempeño ambiental de la empresa. Para seleccionar los IDA, se utiliza la Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA), la que se entiende como un proceso y herramienta de gestión interna, diseñada para proporcionar continuamente a la alta gerencia, información confiable y comprobable para determinar si el desempeño ambiental de una organización cumple con los criterios establecidos para la organización.

Una organización con un sistema de gestión ambiental establecido debería evaluar su desempeño ambiental de acuerdo con su política ambiental, objetivos, metas y otros criterios de desempeño ambiental. Si una organización no tiene ningún sistema de gestión ambiental, la EDA puede apoyar la organización en:

- Identificar sus aspectos ambientales
- Determinar qué aspectos se consideran significativos
- Establecer criterios para su desempeño ambiental
- Evaluar su desempeño ambiental de acuerdo con estos criterios

Esta Norma, ISO 14031:1999, apoya los requisitos de la Norma ISO 14001:2004 y los lineamientos en Norma ISO 14004, pero también se puede usar independientemente.

La EDA y las auditorías ambientales ayudan a la alta gerencia de una organización a evaluar el estado de su desempeño ambiental e identificar las áreas de mejoramiento según se requiere. La EDA es un proceso continuo de recopilación y evaluación de datos e información para proporcionar una evaluación actual del desempeño, así como las tendencias del desempeño con el tiempo.

Otros ejemplos de herramientas que la alta gerencia puede usar para proporcionar información adicional para la evaluación del desempeño ambiental incluyen las revisiones ambientales y la evaluación del ciclo de vida (ECV). Mientras la EDA se concentra en describir el desempeño ambiental de una organización, la ECV es una técnica para evaluar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados con los sistemas de productos y servicios.

#### B. Alcance y Campo de Aplicación

- Esta Norma proporciona lineamientos sobre el diseño y el uso de evaluaciones del desempeño ambiental dentro de una organización.
- Esta Norma se aplica a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño, ubicación y complejidad.
- Esta Norma no establece niveles de desempeño ambiental. No se pretende su uso como una norma de especificación para certificación o registro, o para la elaboración de cualquier otro requisito de conformidad del Sistema de Gestión Ambiental.

## C. Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA)

### C.1 Modelo del proceso de EDA

ISO 14031 (1999), la Evaluación del Desempeño Ambiental es un proceso de gestión interno que utiliza indicadores para proporcionar información, comparando el desempeño ambiental pasado y actual de una organización. La EDA, como está detallada en esta norma, sigue una metodología de gestión de Planificar – Hacer – Verificar – Actuar.

A continuación se describen los pasos de este proceso continuo:

#### **Planificar**

- Planificar la Evaluación del Desempeño Ambiental
- Seleccionar indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental (el proceso de seleccionar indicadores puede incluir indicadores existentes y el desarrollo de nuevos indicadores).

#### **Hacer**

Utilizar datos e información, incluyendo:

- Recopilar datos pertinentes para los indicadores seleccionados.
- Analizar y convertir datos en información que describa el desempeño ambiental

De la organización.

- Evaluar la información que describe el desempeño ambiental de una organización en comparación con sus criterios de desempeño ambiental operacional o de calidad.

## **Verificar y Actuar**

- Revisar y mejorar la Evaluación de Desempeño Ambiental.

### **C.2 Indicadores para Evaluación del Desempeño Ambiental**

Esta norma describe dos categorías generales de Indicadores para la EDA:

#### ***Indicadores del Desempeño Ambiental (IDA)***

ISO 14031 (1999), hay dos tipos de Indicadores del Desempeño Ambiental:

Los Indicadores del Desempeño Ambiental Gerencial (IDG), son un tipo de indicador del desempeño ambiental que proporciona información sobre los esfuerzos de la alta gerencia para influir en el desempeño ambiental de las operaciones de la organización.

Los IDG deberían proporcionar información sobre la capacidad y los esfuerzos de la organización para manejar los asuntos como capacitación, requisitos legales, asignación y utilización eficiente de los recursos, gestión de los costos ambientales, compras, desarrollo de productos, documentación o acciones correctivas que influyen o pueden influir en el desempeño ambiental de la organización.

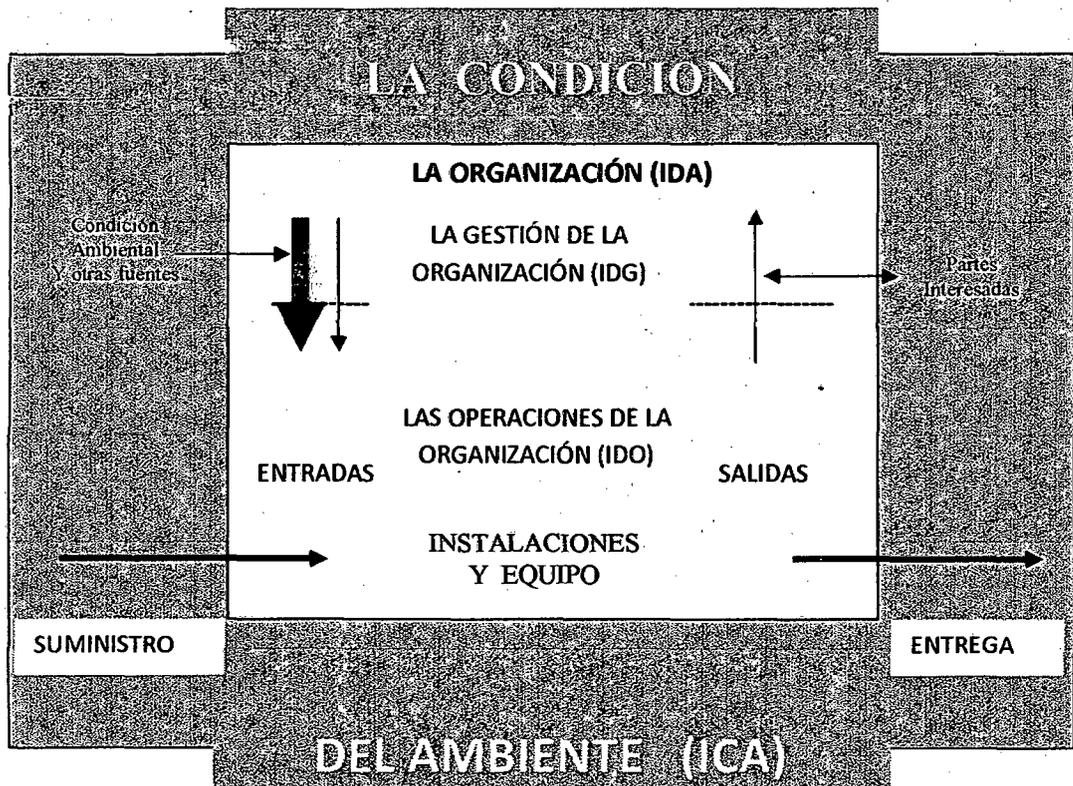
Los indicadores del Desempeño Operacional (IDO), son un tipo de indicador del desempeño ambiental que proporciona información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de una organización. Los IDO están relacionados con:

- **Entradas:** materiales (por ejemplo: procesados, reciclados, reutilizados materias primas, recursos naturales), energía y servicios.
- Suministro de entradas a las operaciones de la organización.
- El diseño, la instalación, la operación (incluyendo eventos de emergencia y operación no rutinaria) y el mantenimiento de las instalaciones físicas y equipos de la organización.
- **Salidas:** productos (por ejemplo: productos principales, productos secundarios, materiales reciclados y reutilizados), servicios, residuos y emisiones que provienen de las operaciones de la organización.
- La entrega de las salidas que provienen de las operaciones de la organización.

### **Indicadores de Condiciones Ambientales (ICA)**

Estos indicadores proporcionan información sobre la condición del ambiente.

Esta información puede ayudar a una organización a entender mejor el impacto real o el impacto potencial de sus aspectos ambientales, y así apoyar la planificación e implementación de la EDA. Aunque los ICA no son una medida del impacto ambiental.



Clave:

Flujos de Información:



Flujos de entradas y salidas relacionados a las operaciones de la organización:



Flujos de decisión:



Fuente: ISO/TR 14031, Directrices de la evaluación del desempeño ambiental, Perú. (2001)

**Figura N° 1.:** Interrelaciones de la gestión y las operaciones de una organización con la condición ambiental

### C.3 Uso de EDA

ISO 14031 (1999), el compromiso de la alta gerencia es esencial para implementar la EDA. La EDA debe ser apropiada para el tamaño, ubicación, el tipo de organización, sus necesidades y prioridades. La EDA debe ser eficaz con respecto a los costos y parte de las funciones

actividades regulares de negocio de una organización. La organización generada por la EDA puede ayudar a la organización a:

- Determinar las acciones necesarias para alcanzar los criterios de desempeño ambiental.
- Identificar aspectos ambientales significativos.
- Identificar oportunidades para una mejor gestión operacional de sus aspectos ambientales. (por ejemplo: prevención de contaminación)
- Identificar tendencias en su desempeño ambiental.
- Incrementar la eficiencia y efectividad de la organización.

Los informes y la comunicación interna de información que describen el desempeño ambiental de la organización es importante para que los empleados cumplan con sus responsabilidades y de esta manera la organización alcance los criterios de desempeño ambiental. La alta gerencia también puede informar o comunicar esta información a otras partes interesadas.

La EDA de una organización se debería revisar periódicamente para identificar oportunidades de mejoramiento.

#### D. Planificación de la Evaluación del Desempeño Ambiental (Planificar)

##### D.1 Directrices Generales

Una organización debería basar su planificación de la Evaluación del Desempeño Ambiental en:

- ✓ Los aspectos ambientales significativos que se pueden controlar y de los cuales se espera tener algún resultado
- ✓ Sus criterios de desempeño ambiental
- ✓ Puntos de vista de las partes interesadas

Para planificar la evaluación del desempeño ambiental, la organización también puede considerar:

- ✓ Su gama completa de actividades, productos y servicios
- ✓ Su estructura organizacional
- ✓ Su estrategia general de negocios
- ✓ Su política ambiental
- ✓ La información necesaria para cumplir con sus RR.LL. y otros
- ✓ Los acuerdos ambientales internacionales pertinentes
- ✓ Los costos y beneficios ambientales

ISO 14031 (1999), los recursos financieros, humanos y físicos que se requieren para llevar a cabo una EDA deberían ser identificados y proporcionados por la alta gerencia.

ISO 14031 (1999), dependiendo de sus capacidades y recursos, el objetivo inicial de la EDA de una organización se puede limitar a aquellos elementos de sus actividades, productos o servicios que son considerados de alta prioridad por la alta gerencia. Con el tiempo, se puede ampliar el objetivo inicial de la EDA para abarcar elementos de las actividades, productos y servicios de la organización que no se habían considerado anteriormente.

ISO 14031 (1999), la identificación de los aspectos ambientales de una organización es una entrada. Importante para la planificación de la evaluación del desempeño ambiental. Esta información típicamente se desarrolla en el contexto de un SGA. No obstante, si la organización cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental o no, ésta debería planificar la EDA en conjunto con la definición de sus criterios de desempeño ambiental, para que la selección de los indicadores para la EDA sean apropiados para describir el desempeño ambiental de la organización de acuerdo con los criterios establecidos.

ISO 14031 (1999), los siguientes puntos son fuente de las que se pueden derivar criterios de desempeño ambiental:

- ✓ Desempeño actual y pasado
- ✓ Requisitos legales
- ✓ Códigos, normas y buenas prácticas reconocidas
- ✓ Revisiones por la alta gerencia y auditorías
- ✓ Puntos de vista de partes interesadas

## D.2 Selección de Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental

ISO 14031 (1999), las organizaciones seleccionan los indicadores para la EDA como medio para presentar la información o los datos cuantitativos o cualitativos de una manera más entendible y útil. Una organización debería seleccionar suficientes indicadores pertinentes y entendibles para evaluar su desempeño ambiental. El número de indicadores seleccionados debería reflejar la naturaleza y el tamaño de las operaciones de la organización. El tipo de indicadores seleccionados determinará qué datos se deberían utilizar.

Una organización debe considerar varios factores cuando selecciona los indicadores para la EDA, asimismo, hay muchas maneras para seleccionar sus indicadores del desempeño operacional, gerencial y de condiciones ambientales.

## E. Utilización de Datos (Hacer)

### E.1 Recopilación de Datos

ISO 14031 (1999), los procedimientos de la recopilación de datos deberían asegurar la fiabilidad de los mismos. Esto depende de factores tales como disponibilidad, adecuación y validez científica y estadística, y si se pueden comprobar. La recopilación de datos debería ser apoyada con prácticas de

control y aseguramiento de calidad que aseguren que los datos obtenidos son del tipo y de la calidad requerida para su uso en la EDA.

Una organización puede usar sus propios datos o datos de otras fuentes confiables. Por ejemplo, se puede obtener datos de:

- ✓ Monitoreo y medición
- ✓ Informes de revisión, auditoría o evaluación ambiental
- ✓ Entrevistas y observaciones
- ✓ Registros de capacitación ambiental

## E.2 Conversión y Análisis de Datos

Los datos recopilados se deberían analizar y convertir en información que describa el desempeño ambiental de una organización, expresada como indicadores de EDA. Para evitar sesgos en los resultados, se deberían considerar todos los datos pertinentes y confiables que se obtuvieron. Este análisis puede incluir las consideraciones necesarias sobre la calidad de los datos, su validez, si son adecuados y completos, para producir información confiable.

## E.3 Evaluación de la Información

La información derivada de los datos analizados, expresada en términos de IDA y posiblemente ICA, se debería comparar con los criterios de desempeño ambiental de la organización. Esta comparación puede indicar progreso o deficiencias en el desempeño ambiental. Los resultados de esta comparación pueden ser útiles para entender por qué los criterios de desempeño ambiental se han cumplido o no.

## E.4 Información y Comunicados

### ✓ Informes y Comunicados Internos

La alta gerencia debería asegurar que se comunique regularmente a todos los niveles de la organización la información apropiada y necesaria, apoyando a que los empleados contratistas y otros relacionados con la organización cumplan con sus responsabilidades, y de tal manera la organización cumpla sus criterios de desempeño ambiental. Una organización puede considerar esta información en la revisión de su Sistema de Gestión Ambiental.

Dentro de la información que se puede considerar a comunicar, podemos incluir:

- Cumplimiento con leyes y regulaciones.
- Tendencias en el desempeño ambiental de la organización.
- Informes y Comunicados Externos

## E.5 Revisión y Mejoramiento de la EDA (Verificar y Actuar)

La revisión contribuye a que la alta gerencia tome acciones para mejorar el desempeño gerencial y operativo de la organización y puede resultar en mejoramiento de las condiciones ambientales.

Los pasos para revisar la EDA y los resultados incluyen la revisión de:

- ✓ Rentabilidad y beneficios logrados.
- ✓ Idoneidad de los indicadores seleccionados para la EDA.
- ✓ Fuentes, métodos de recopilación y calidad de los datos.

#### 1.4.5. Que son Indicadores Ambientales

Valencia (2007), son estadísticas o parámetros que proporcionan información y/o tendencias sobre las condiciones y los fenómenos ambientales. Su significado va más allá de la estadística misma, es una variable que en función del valor que asume en determinado momento, entrega significados que se pueden interpretar y, así por lo tanto, representar un determinado desempeño ambiental.

Muñoz (2008), la comunicación es la principal función de los indicadores. Ésta exige simplicidad, y los indicadores tienen la capacidad de simplificar una realidad compleja. Así, un indicador es una medida, generalmente cuantitativa, que puede ser usada para ilustrar y comunicar un fenómeno complejo de manera simple, incluyendo tendencias y progresos a lo largo del tiempo.

Cifrián (2006), Así mismo, los indicadores ambientales aportan información sobre los fenómenos considerados relevantes y/ o críticos para la calidad ambiental. Pero para comprender correctamente el concepto de indicador ambiental, es importante tener en cuenta estas dos características:

- Es una variable o estimación ambiental que provee una información agregada, sintética, sobre un fenómeno, más allá de su capacidad de representación propia.
- La selección de la variable está determinada por la perspectiva social desde la cual se observa el medio, y en ningún caso se orienta hacia la reproducción conceptual objetiva del medio o de uno de sus elementos.

Pérez (2009), los indicadores de Gestión resultan ser una manifestación de los objetivos estratégicos de una organización a partir de su Misión. Igualmente, resultan de la necesidad de asegurar la integración entre los resultados operacionales y estratégicos de la empresa. Deben reflejar la estrategia corporativa a todos los empleados. Dicha estrategia no es más que el plan o camino a seguir para lograr la misión.

Quevedo (2009), los indicadores ambientales son mecanismos que articulan los objetivos de sostenibilidad y su importancia radica en que, sectorial o integralmente son formulados en un contexto único e irrepetible a nivel social, administrativo-territorial. Según la forma, información seleccionada y relaciones preestablecidas entre los elementos considerados significativos de evaluar, obtendremos las claves que nos indican la interpretación del ideal de sostenibilidad impulsada por sus gestores.

#### 1.4.6. Importancia de los Indicadores Ambientales

ISO 14031 (1999), la importancia de los Indicadores Ambientales deriva de la necesidad de tomar decisiones y en general es una herramienta mediante la cual se presente información concisa y sustentada científicamente, de manera que pueda ser entendida y usada fácilmente.

El desarrollo de indicadores se ha dirigido principalmente hacia la consecución de tres objetivos ambientales para alcanzar el desarrollo sustentable:

- Proteger la salud humana y el bienestar general de la población
- Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Conservar la integridad de los ecosistemas.

El desarrollo de los Indicadores pretende también convertirse en una herramienta fundamental para:

- Mejorar la base de información ambiental.
- Mejorar la percepción pública sobre los problemas ambientales.
- Evaluar condiciones ambientales a escalas regional, nacional o global.

- Favorecer la integración de los factores ambientales en las políticas económicas.
- Realizar análisis comparativos (Benchmarking) entre países y regiones.

#### 1.4.7. Criterios de Selección de Indicadores

Pérez (2009), es importante ajustar o administrar que el conjunto de indicadores de cada proceso esté alineado con los de sus respectivas unidades de negocio y por tanto con la Misión de la organización, para lograr la efectividad de los objetivos estratégicos propuestos.

Araya (2003), establece criterios para designar Indicadores de Desempeño Ambiental los cuales permitirán evidenciar la evaluación de la evolución del Desempeño Ambiental de una Organización, estos mismos criterios nos permitirán designar nuestros indicadores en Petróleos del Perú S.A.-Operaciones Talara, por ello indicamos cuales son los **criterios tomados** como referencia al trabajo de tesis de la Universidad de Santiago de Chile de la Facultad de Ingeniería Geográfica cuyo título es; Determinación de indicadores del desempeño ambiental para una supervisión ejecutiva en la empresa nacional de minera.

Criterios y sus pesos porcentuales:

- **Número de áreas que afecta (10%).**

Este aspecto está relacionado al número de áreas que está afectando el indicador.

- **Factibilidad de Información y Costos de generación del indicador (40%).**

Este aspecto está determinado por la disponibilidad de información y los costos para generar el indicador.

- Relevancia del indicador (50%).

Este aspecto está asociado directamente al Aspecto Ambiental Significativo y al cumplimiento legal ambiental además del nivel de exigencia del indicador y su importancia en la gestión (legal, gerencial para el interior o exterior de la empresa, entre otros)

Los resultados son los promedios dados a partir de sus respuestas matemáticas. Por último, es importante destacar que los indicadores relevantes se consideraron a partir de aquellos que entregaban un resultado igual o superior a 3.0, debido a que el criterio "Relevancia del Indicador" es alto (5) debido a que está relacionado directamente a un Aspecto Ambiental Significativo y se podría señalar que los otros dos criterios (Área afectada y Factibilidad de la información /costos de generación del indicador) podrían ser bajos (1) es una probabilidad de ocurrencia, las otras probabilidades se indican en el análisis de sensibilidad de la evaluación de los Indicadores, como podemos ver a continuación se indica la fórmula matemática que servirá para designar aquellos indicadores que podrán ser procesados para poder medir el desempeño ambiental en Operaciones Talara :

Evaluación (Indicador) = N° área afecta \*0,1 + Fact. Inform. \* 0,4 + Relev. Ind. \* 0,5

Se genera Indicador =  $[1*0,1+1*0,4+5*0,5]=$  **3.0**

**Tabla N° 10: Criterios de Evaluación de los Indicadores**

	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)
<b>N° Área que afecta (10%)</b>	Afecta a más de una (01) superintendencia	Afecta a más de una (01) unidad Operacional	Afecta solo a una (01) unidad Operacional.
<b>Factor de Información y Costo de Generación (40%)</b>	Cuando la información no es accesible en forma directa lo cual significa que requiere de una inversión adicional a lo presupuestado	Cuando la información existe y se encuentra distribuida para procesarla además cuenta con presupuesto.	Cuando la información es existente y ordenada y además tiene un costo marginal mínimo.
<b>Relevancia del Indicador (50%)</b>	Cuando el Indicador está asociado a un Aspecto Ambiental Significativo, alguna norma, interviene con la imagen de la empresa o se encuentra relacionado a un requisito de cumplimiento legal.	Cuando el Indicador respalda alguna norma o se encuentra relacionado parcialmente a un requisito de cumplimiento legal.	Cuando solo interviene en la imagen de la empresa y no se encuentra relacionado a un requisito de cumplimiento legal.

Fuente: Araya, Determinación de indicadores del desempeño ambiental para una supervisión ejecutiva en la empresa nacional del minería. Chile (2003)

**Tabla N° 11: Análisis de sensibilidad para la Evaluación de los Indicadores**

Significancia	N° Area Afectada	Factor de Información y Costo de Generación	Relevancia del Indicador	Puntaje	Comentario
Mínima	0.1	0.4	0.5	1	
Máxima	0.5	2.0	2.5	5	
Alerta	0.3	1.2	1.5	3	Se obtiene cuando los criterios toman valores intermedios. Valores por debajo no se genera indicador, valores por encima se genera indicador.
Alerta	0.1	0.4	2.5	3	Se obtiene cuando el Criterio de Relevancia del Indicador, es alto (5) y los otros criterios tienen valores bajos (1), la relevancia del indicador es alto cuando está asociado a un Aspecto Ambiental Significativo o a un requisito legal ambiental alcanzan valores medios. Valores por encima de 3 puntos representan la elaboración del indicador.

Fuente: Araya, Determinación de indicadores del desempeño ambiental para una supervisión ejecutiva en la empresa nacional del minería. Chile (2003)

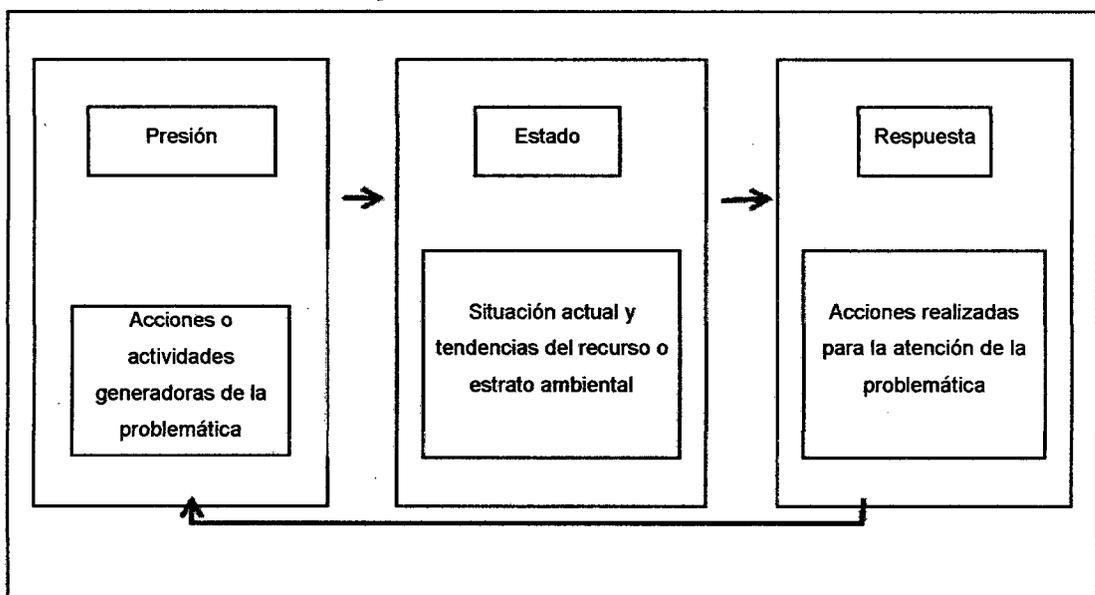
#### 1.4.8. Modelo de Indicadores

Valencia (2007), la información que se usa para construir Indicadores es mucha y muy diversa, por esta razón, es necesario tener un marco conceptual para estructurar tal información y hacerla más accesible e inteligible. Se ha adoptado, para este fin, el esquema denominado “Presión – Estado – Respuesta” propuesto por environment Canadá y la OCDE que se describe a continuación:

El esquema de presión – estado – respuesta (PER), basado en una lógica de causalidad, presupone relaciones de acción y respuesta entre la economía y el ambiente, y parte de cuestionamientos simples:

- ✓ ¿Qué está afectando al ambiente?
- ✓ ¿Qué está pasando con el estado del ambiente?
- ✓ ¿Qué estamos haciendo acerca de estos temas?

Cada una de estas preguntas se responde con un conjunto de Indicadores de la siguiente manera:



**Figura N° 2: Enfoque Presión – Estado – Respuesta**

## A .Indicadores de Presión

Valencia (2007), describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas, como es el caso, por ejemplo, de las emisiones de gases a la atmósfera.

Los indicadores de presión se clasifican en dos grupos:

- ✓ El primero de ellos representa las presiones directas sobre el ambiente, ocasionadas por las actividades humanas, tales como el volumen de residuos generados, la emisión de contaminantes al aire, entre otros.
- ✓ Por otro lado, se tienen las actividades humanas en sí mismas, es decir, las condiciones de las actividades productivas o actividades que generan la problemática, por ejemplo la evolución y características de la planta vehicular.

**Tabla N° 12: Componentes de los indicadores de presión**

<b>Indicadores Operacionales</b>	<b>Enfoque, Interés Central o Justificación para Selección del OPI</b>	<b>Comentarios o Evolución durante los Últimos 3 a 4 Años</b>
Consumo de diesel-petróleo	Reducción de costos por gestión de recursos	Con un uso más racional de la misma y vehículo, produjo una importante reducción del consumo de diesel-petróleo (50% en 3 años)
Consumo anual de clorofluorocarbonos R22	Gestión de sustancias peligrosas que pueden afectar las condiciones del medio ambiente	El control y un programa para detección de fugas tuvieron resultado una reducción. consumo de R 22 (50% en los últimos 4 años)
Inventario acumulativo de desechos peligrosos	Datos sobre fuentes para control operativo y evaluación del impacto ambiental a través de gestión de desechos	Durante los dos últimos años, la adopción de nuevas tecnologías (ósmosis reversa) y la eliminación segura de petróleo permitieron una reducción en el inventario acumulativo de desechos peligrosos.
Inventario acumulativo de desechos peligrosos	Datos sobre fuentes para control operativo y evaluación del impacto ambiental a través de gestión de desechos	Durante los dos últimos años, la adopción de nuevas tecnologías y la eliminación segura de HC permitieron una reducción en el inventario acumulativo de desechos peligrosos.

Fuente: Valencia, Modelo para la Cooperación y Desarrollo Económico, México. (2007)

## B. Indicadores de Estado

Valencia (2007), estos indicadores se refieren a la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales, por ejemplo la calidad del aire (concentraciones de contaminantes) o del agua, así como a la cantidad de recursos naturales. En este tipo de indicadores, se incluyen los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados precisamente por el deterioro de la calidad ambiental. Un ejemplo podría ser el de los casos de cáncer en la piel que están asociados al deterioro de la capa de ozono estratosférico.

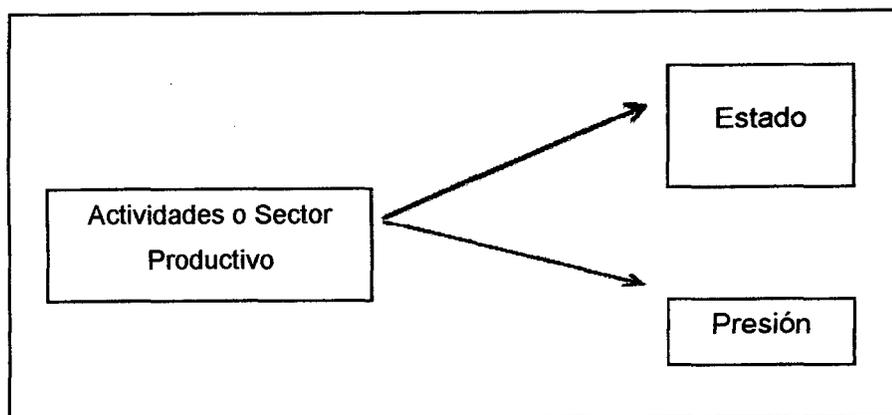
**Tabla N° 13: Componentes de los indicadores de estado**

<b>Indicadores de Calidad</b>	<b>Enfoque, Interés Central o Justificación para Selección del EPI</b>	<b>Comentarios o Evolución durante los Últimos 3 a 4 Años</b>
Area de plantación de árboles regada con aguas residuales	Evaluar la relación entre la gestión de la organización y las condiciones del medio ambiente	No había área irrigada en 1994. Actualmente, el área implica más de 9 hectáreas.
Conductividad del suelo	Evaluar las condiciones ambientales del área irrigada (aguas residuales)	No hay cambios significativos.
Profundidad de napa freática	Evaluar la disponibilidad de agua subterránea	No hay cambios significativos.
Calidad de aguas subterráneas	Evaluar la relación entre las operaciones y contaminantes específicos en las aguas subterráneas	No hay cambios significativos.

Fuente: Valencia, Modelo para la Cooperación y Desarrollo Económico, México. (2007)

## C. Indicadores de Respuesta

Valencia (2007), presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o por una institución dada para reducir o mitigar la degradación del ambiente. Las acciones de respuesta son dirigidas hacia dos objetivos: primeramente, hacia los agentes de "presión", por ejemplo estableciendo tecnologías más limpias para disminuir el volumen de emisiones, y por otro lado, hacia las variables de estado, por ejemplo con el establecimiento de criaderos de tortugas.

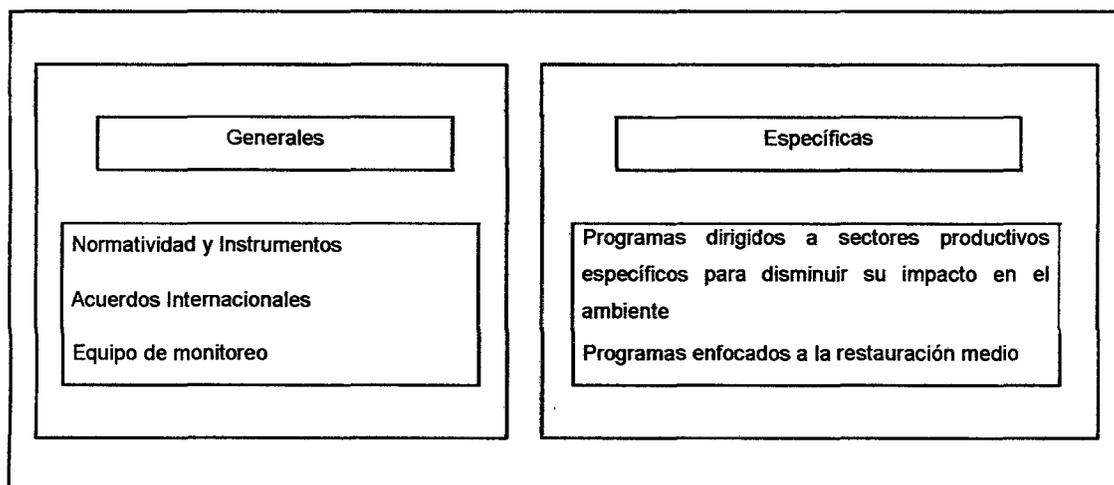


**Figura N° 3: Componentes de indicadores de respuesta**

Fuente: Valencia, Modelo para la Cooperación y Desarrollo Económico, México. (2007)

Ahora bien, existen acciones de respuesta para las cuales es difícil, por el momento, determinar en qué medida está incidiendo en la problemática. Un ejemplo es el número de Normas Oficiales establecidas en alguna materia en particular, acuerdos voluntarios con algún sector productivo, o el establecimiento de redes de monitoreo de calidad de aire. Estas acciones a pesar de no incidir inmediatamente en la problemática, son básicas para su atención y solución, y las llamaremos *Respuestas Generales*, para distinguirlas de acciones específicas.

Un ejemplo podría ser el Protocolo de Montreal, firmado por varios países para disminuir las emisiones de sustancias agotadoras de la capa de ozono estratosférico. Por otra parte, una acción de respuesta específica podría ser la cantidad de sustancias alternativas utilizadas en los procesos de producción para sustituir a aquellas que dañan la capa de ozono.



**Figura N° 4: Tipo de acciones de respuesta**

Fuente: Valencia, Modelo para la Cooperación y Desarrollo Económico, México. (2007)

#### 1.4.9. Indicadores Desarrollo Sustentable

##### A. Definición de Desarrollo Sustentable (DS)

Los países han adoptado en forma universal la definición del concepto de DS contenido en el informe de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo de 1987, más conocido como Informe Brundtland. A partir de ese momento todas las iniciativas en esta materia se han centrado, tal como lo señala dicho informe, en alcanzar “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. En tal sentido, el DS implica mantener la calidad de vida general, permitir un acceso continuo a los recursos naturales y minimizar los impactos ambientales en el tiempo.

##### B. Enfoques de Desarrollo Sustentable

Valencia (2007), la teoría económica entrega otras formas de conceptualizar el DS. Existen dos corrientes extremas, los optimistas denominados Antropocéntricos y los pesimistas denominados Ecocéntricos. En el centro de ambos enfoques se

encuentra la Sustentabilidad débil (corriente antropocéntrica) que dio origen a la Economía Ambiental y la Sustentabilidad Fuerte (corriente Ecocéntrica) en la cual se basa la Economía Ecológica.

✓ **Sustentabilidad Débil.**

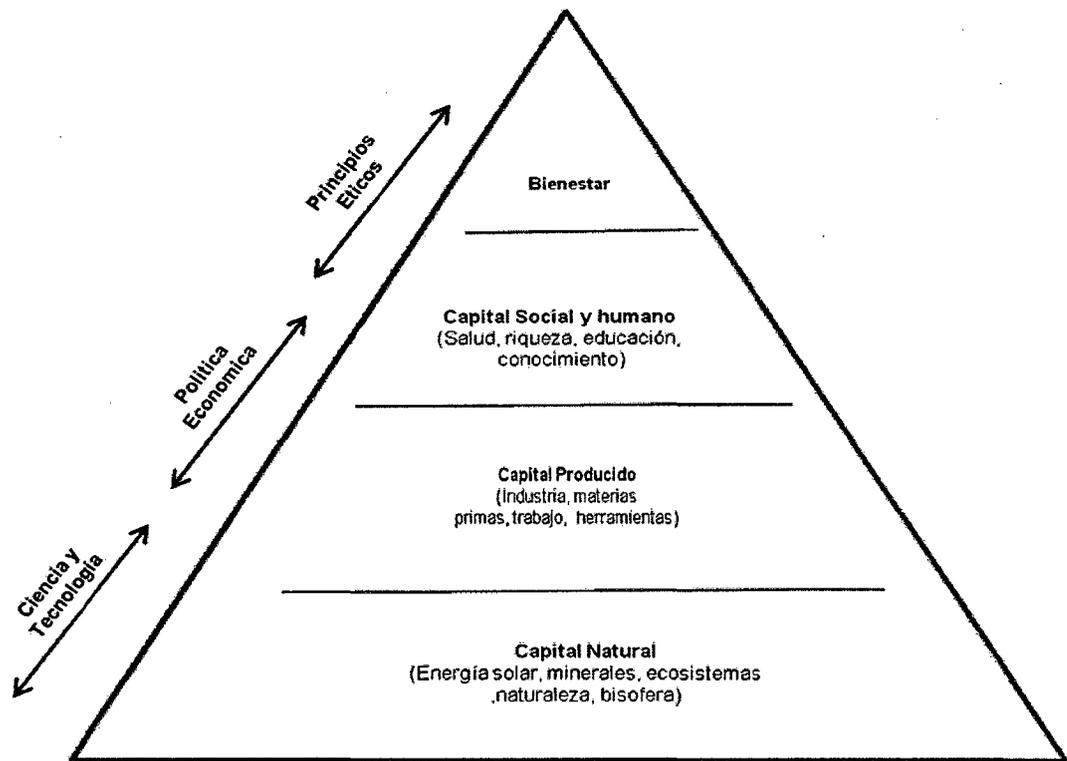
Valencia (2007), esta visión del Desarrollo Sustentable postula que a través de la economía y la tecnología es posible resolver los problemas que la acción del hombre provoca en el ambiente. La Economía Ambiental enfatiza que las actividades económicas que generan externalidades ambientales pueden ser resueltas mediante una adecuada asignación de los recursos, aunque ello implique la intervención del Estado.

Los postulados que fundamentan esta visión son la eficiencia intertemporal y equidad intergeneracional, es decir, mantener en el tiempo un mismo nivel de renta, denominado Renta Sustentable, de manera de alcanzar un mismo nivel de bienestar per cápita haciendo que los stock agregados de capitales: Natural, humano y producido por el hombre se mantengan constantes en el tiempo.

En términos prácticos, ello implica valorar los recursos naturales, no renovables, como los minerales, y buscar formas de cuantificar y compensar la deterioración del ambiente, para mantener el stock de los tipos de capital constante en el tiempo.

✓ **Sustentabilidad Fuerte.**

Valencia (2007), este enfoque ecológico de la economía, a diferencia del anterior, enfatiza el deterioro ambiental irreparable que producen las actividades productivas, en especial, respecto de la disponibilidad energética. Su postulado es respetar los equilibrios de la naturaleza y alcanzar la sustentabilidad manteniendo el capital natural constante. En un extremo, este enfoque podría implicar la prohibición de la explotación recurso. Ambos enfoques reconocen la existencia de tipos de capital, tal como podemos observar en la figura.



**Figura N° 5: Pirámide del Capital**

Fuente: Valencia, Modelo para la Cooperación y Desarrollo Económico, México. (2007)

Valencia (2007), la pirámide muestra la relación que existe entre la economía y la naturaleza y su transformación en otros tipos de capital: natural, el creado por el hombre o producido, humano y social.

En la base de la pirámide se encuentran los flujos y stock de la naturaleza, es decir, los recursos naturales, los servicios de los ecosistemas y la belleza natural y la estética. Los recursos naturales son todos los que provienen de la naturaleza como agua, flora, fauna, combustibles fósiles y metales y minerales. La acción del hombre transforma el capital natural en capital manufacturado, denominado también capital producido. En esta categoría se agrupan las fábricas, la maquinaria, viviendas, infraestructura, alimentos, vestuario, y en general, todos los bienes y servicios producidos en la economía.

Mediante las políticas económicas, se produce una transformación del capital producido, dando origen al capital humano y social. El capital humano representa las destrezas, habilidades, salud mental y física y educación de los individuos. A su vez, el capital social corresponde a la forma en que las personas se relacionan, como las comunicaciones, los canales de participación y otros. La interacción ascendente de todos los tipos de capital conlleva a un estado superior, deseable por la sociedad, denominado BIENESTAR, concepción valórica y cualitativo de lo que la sociedad anhela, representado por valores como el auto respeto, la trascendencia, la felicidad, la armonía de las comunicaciones y la identidad dentro de la sociedad.

La consecuencia última de este proceso de transformación de los distintos tipos de capital, es conciliar el uso eficiente de los recursos naturales con el desarrollo económico y social de manera de alcanzar en el extremo de la pirámide el bienestar de la sociedad.

C .Indicadores de Desarrollo Sustentable, Banco Mundial

#### ✓ **Indicadores de Cuentas Nacionales**

Valencia (2007), mide el impulso de nivel de apertura del país y del estado de la economía, se relaciona con el Desarrollo Sustentable en el sentido que captura los efectos de la cooperación internacional y refleja los patrones de producción y consumo de la población. Sin embargo, no es una medida directa del Desarrollo Sustentable, dado que no considera los costos ambientales y sociales de la producción.

#### ✓ **Biodiversidad**

Valencia (2007), la preocupación por la biodiversidad data desde 1940 con la suscripción de la Convención de Washington para la protección de la Flora, Fauna y Bellezas escénicas de América. Desde entonces, se han suscrito otros importantes acuerdos internacionales, tales como la Convención para la Diversidad Biológica (firmada por el gobierno del Perú en Río de Janeiro, Brasil, el 5 de Junio de 1992).

Salazar (2010), en efecto, la Ley General del Ambiente u otros dispositivos específicos establecen líneas de acción para la preservación de la biodiversidad y su uso sustentable a escala nacional. Uno de los principales instrumentos de la biodiversidad es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, SINAMPE. En el año 1999, el SINAMPE representaba un 18,9% del total de la superficie continental del país.

### ✓ Emisiones y Contaminantes

Valencia (2007), midiendo sólo las emisiones de CO<sub>2</sub>, se infiere que Perú presenta, en el ámbito industrial per cápita, niveles de este contaminante menores a Brasil y México.

Salazar (2010), es razonable que así sea, puesto que Perú tiene un volumen de industrias muy inferior a sus referentes, lo que influye en las emisiones de CO<sub>2</sub>, además la presencia de vehículos de flota liviana y pesada de un aproximadamente mayor a 10 años de antigüedad las cuales circulan por las ciudades permite mayor emisiones de CO<sub>2</sub>, cuyo contaminante actúa directamente en el calentamiento global de la tierra.

Brack (1997), en el estudio "Inventario de Emisiones de Gases de efecto Invernadero, Energía, Procesos Industriales y Uso de Solventes", realizado, en diciembre de 2000, por el Consejo Nacional del Ambiente – CONAM, se señala que las principales emisiones de CO<sub>2</sub> en el país provienen de los combustibles líquidos derivados del petróleo, seguido de los sólidos, agregándose además, que en términos de procesos industriales dichas emisiones provienen de la industria del cemento, industria del acero y hierro. Respecto de las emisiones de SO<sub>2</sub>, se puntualiza que el sector minero e hidrocarburos contribuyen en su proceso de refinación del cobre y los hidrocarburos respectivamente.

## ✓ Condiciones Sanitarias y el Recurso Agua

En el Perú, las Naciones Unidas vienen trabajando desde diversos frentes en el tema. Uno de ellos es el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial, destinado a ayudar a los pobres a lograr acceso sostenido a servicios de agua y saneamiento mejorados. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el Perú realiza proyectos dentro de su área de acción dedicada a la Energía y Medio Ambiente. La Organización Panamericana de la Salud, organismo especializado de las Naciones Unidas, y su Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS, se enfocan en el agua y el saneamiento. El convenio de Cooperación Técnica entre la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) en pro del mejoramiento de las condiciones sanitarias de las áreas rurales del Perú que conduce la Representación de la OPS/OMS en el Perú con apoyo del SDE/CEPIS, ha permitido elaborar desde 1997 documentos sobre tecnología apropiada de agua y saneamiento para el medio rural y las pequeñas ciudades.

Salazar (2010), desde el 2007, el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial en conjunto con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento está implementando la Iniciativa Cultura del Agua en el Perú, para promover el uso racional de los recursos hídricos, con el objetivo de fortalecer los procesos de formación y participación ciudadana en torno al consumo responsable del agua.

### 1.5. Marco Legal

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Publicada el 15 de octubre de 2005  
Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concertar con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental.

Artículo 15°.- De los sistemas de gestión ambiental

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental integra los sistemas de gestión pública en materia ambiental, tales como los sistemas sectoriales, regionales y locales de gestión ambiental; así como otros sistemas específicos relacionados con la aplicación de instrumentos de gestión ambiental.

Artículo 76°.- De los sistemas de gestión ambiental y mejora continua

El Estado promueve que los titulares de operaciones adopten sistemas de gestión ambiental acordes con la naturaleza y magnitud de sus operaciones, con la finalidad de impulsar la mejora continua de sus niveles de desempeño ambiental.

- Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental.

Publicada el 04 de junio de 2004

Artículo 19.- De la mejora continua del Sistema Nacional de Gestión Ambiental

19.1 El Consejo Directivo del CONAM dispondrá la creación de grupos técnicos público-privados para la formulación de propuestas orientadas a la armonización en el ejercicio de funciones ambientales sectoriales, regionales y locales, entre otros, en los casos de competencias superpuestas, en los procedimientos donde intervengan dos (2) o más autoridades ambientales, procedimientos administrativos y cuando se identifique un vacío de competencia. El Consejo Directivo regulará el funcionamiento de los grupos técnicos.

19.2 El Consejo Directivo del CONAM aprobará las Guías de Gestión Ambiental destinadas a orientar y promover una gestión de calidad y de mejora continua en los órganos de los niveles sectoriales, regionales y locales, de conformidad con las normas internacionales ISO 9000 e ISO 14000. Se promoverá la implementación de sistemas de gestión de calidad ambiental con el fin de mejorar la gestión sectorial, regional y local.

- Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional Gestión Ambiental. Publicado el 28 enero de 2005

Artículo 36.- Del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.- El SNGA constituye el mecanismo para la desarrollar, implementar, revisar y corregir la Política Nacional Ambiental y las normas que regula su organización y funciones, de acuerdo con lo establecido por la Ley y el presente reglamento.

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivo General

- Proponer una metodología que permita medir la evolución del desempeño ambiental en Petróleos del Perú S.A.-Operaciones Talara 2008-2010.

### 1.6.2. Objetivos Específicos

- Demostrar que los actuales indicadores de desempeño que aplica PETROPERU S.A. – Operaciones Talara no permiten medir la evolución del desempeño ambiental de Petroperú-Operaciones Talara.
- Proponer a PETROPERU S.A. – Operaciones Talara, una metodología basada en la Norma Técnica Peruana ISO 14031:1999 “Norma de Evaluación del Desempeño Ambiental – DIRECTRICES”, para determinar indicadores ambientales que midan la real evolución del desempeño ambiental de la Operación.
- Evaluar la evolución del desempeño ambiental de PETROPERU S.A.- Operaciones Talara para el periodo 2008 al 2010, mediante la aplicación de la metodología para determinar los nuevos Indicadores del desempeño ambiental.

## 1.7. Hipótesis

- Mediante la propuesta de la nueva metodología basada en la Norma Técnica Peruana ISO 14031:1999, se podrá determinar los indicadores ambientales que permitan medir la real evolución desempeño ambiental en PETROPERU S.A.-Operaciones Talara para el periodo del 2008 al 2010.

### Variables

#### Variable Independiente

- Mediante la propuesta de la nueva metodología se podrá determinar los Indicadores Ambiental.

#### Variable Dependiente

- Evolución del Desempeño Ambiental de Petroperú S.A.- Operaciones Talara en el Periodo 2008 al 2010.

## 1.8. Justificación e Importancia

### A. Justificación

- La presente tesis brindará una solución para determinar indicadores con una metodología adecuada para la organización y conocer la evolución del desempeño ambiental de la organización.
- La tesis completará y estandarizará los indicadores de desempeño ambiental basados en normas y estándares internacionales.

### B. Importancia

La importancia de esta investigación radica en establecer una metodología que nos permita evaluar la evolución de desempeño ambiental en PETROPERÚ S.A. Operaciones Talara, demostrando el cumplimiento del compromiso asumido por la organización en su Política Ambiental, Objetivos y Metas Ambientales evidenciando la mejora progresiva en la prevención. El tipo de investigación será descriptivo puesto que se establecerán indicadores de desempeño ambiental basados en los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Peruana ISO 14031:1999.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGIA**

#### **2.1. Área de Estudio**

El alcance del área de estudio corresponde a todas las actividades llevadas a cabo en las siguientes instalaciones: Refinería Talara y Relleno Industrial Milla Seis, siendo el detalle de cada instalación:

2.1.1. Área Industrial: áreas de proceso y almacenamiento, ubicadas en la Bahía de Talara y que comprende: Destilación Primaria, Destilación al Vacío y Craqueo Catalítico (instalaciones conformantes de la Unidad Destilación Conversión), Destilación al Vacío II, Planta de Ácido Nafténico y Área de Servicios (instalaciones conformantes de la Unidad Servicios Industriales/Especialidades) y Área de Movimiento de Productos y Almacenamiento que incluye Patio de Tanques de Refinería, muelle de carga líquida y terminal submarino y sistema de carga y descarga de productos (instalaciones conformantes de la Unidad de Movimiento de Productos).

2.1.2. Relleno Industrial: ubicado en la zona denominada Milla Seis.

## 2.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que corresponde a nuestro estudio es la No Experimental, por medio de este tipo de investigación se puede comprobar la hipótesis, además para el análisis y tratamiento de datos.

## 2.3. Métodos

### 2.3.1. Método Analítico

Se desarrollara análisis de datos necesarios para producir una información confiable y determinar la evaluación del desempeño ambiental en la organización.

### 2.3.2. Método Descriptivo

A través de este método se desarrolló el trabajo de investigación, porque permite describir todos los hechos considerados en el tema en forma ordenada y analítica.

Es el que describe el comportamiento de las variables y su relación o asociación con otras.

### 2.3.3. Método Inductivo

Se realizó la recopilación, elaboración, interpretación de datos numéricos.

## 2.4. Técnicas

### 2.4.1. Evaluación Ambiental ISO 14031

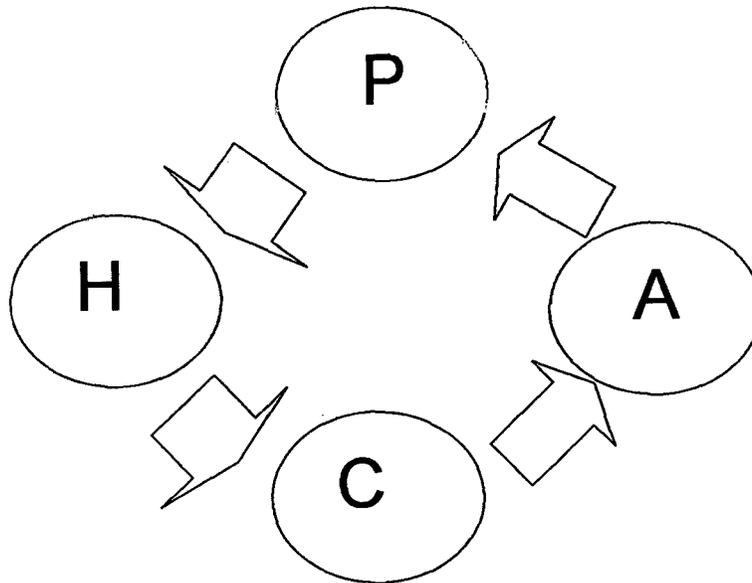
Este modelo de gestión está basado en el círculo de Deming (desarrollado en Japón en 1951 y gestionado por la JUSE, Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros), suele también llamarse PDCA del inglés Plan, Do, Check and Act, que en castellano podríamos indicar como Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

En el primer paso de Planificación se debe hacer el estudio del tema a tratar, diseñarlo, planificarlo, fabricarlo, lo cual implica que estaríamos en la fase más amplia del ciclo. Luego en la segunda etapa de Hacer, se realiza todo lo planificado en la primera etapa. Y en la última etapa de Verificar y Actuar se chequea lo realizado anteriormente y se actúa en el caso que sea necesario, en un rediseño o una nueva planificación.

La planificación es la etapa principalmente se definen ciertos parámetros claves, para luego más tarde seleccionar los IDA adecuados para la empresa.

Lo primero que se consideró en la Evaluación de Desempeño Ambiental, fue que debía ser apropiado, según su tamaño, necesidades y prioridades. A partir de esto, se concluyó que la EDA de Refinería Talara, se debería basar en los siguientes puntos:

- Procesos de Refinería Talara
- Política Ambiental de Petroperú S.A.
- Costos y Beneficios Ambientales
- Aspectos Ambientales
- Cumplimiento de Normativa Ambiental
- Otros



**Figura N° 6: Ciclo Deming**

Fuente: ISO 14031, Directrices de la evaluación del desempeño ambiental, Perú. (1999)

#### 2.4.2. Entrevistas

La entrevista es una técnica o instrumento empleado en esta investigación no experimental, la entrevista en realidad ha sido una conversación que ha tenido como finalidad obtención de información.

Las entrevistas han sido de tipo estructurada, debido a que se ha preparado las preguntas de acuerdo al indicador relacionado a sus labores del entrevistado para obtener la información; normalmente se da cuando el investigador conoce mucho del tema y se encuentra en una fase de la investigación donde necesita detalles puntuales y acertados del entrevistado.

#### 2.4.3. Estadística

Se realizó la recopilación, elaboración, interpretación de datos numéricos.

#### 2.5. Recolección de datos

Se recolecto datos regularmente a fin de proporcionar entradas para calcular valores de indicadores seleccionados para la Evaluación del Desempeño Ambiental. Los datos son recolectados sistemáticamente de fuentes apropiadas con una periodicidad consistente y de acuerdo a las operaciones.

La recolección de datos, aseguran su confiabilidad; esto depende de factores tales como disponibilidad, idoneidad, validez, verificabilidad científica y estadística. La recolección de datos está sustentada en prácticas de control de calidad y aseguramiento de calidad que garanticen que los datos obtenidos sean del tipo y calidad necesarios para el uso de la Evaluación del Desempeño Ambiental.

En Operaciones Talara, los datos serán propios siendo ellos:

- Monitoreo y medición;
- Entrevistas y observaciones;
- Informes exigidos de acuerdo a ley;
- Inventarios y registros de producción;
- Registros financieros y contables;
- Informes de revisión, auditoría, o evaluación ambiental;
- Registros de capacitación sobre asuntos ambientales;

#### Trabajo en Campo

- Reconocimiento físico de la Planta Refinería Talara.
- Reconocimiento de las Operaciones y de los procesos realizados en la planta de Refinería Talara, así como la de sus Aspectos Ambientales.
- Recopilación de información sobre su Sistema de Gestión Ambiental en lo referente a sus Aspectos Ambientales.

#### Trabajo en Gabinete

- Procesamiento de datos:  
Los datos recolectados, serán analizados y se convertirán en información que describa el desempeño ambiental de Operaciones Talara, expresada como indicadores para la EDA. Para evitar sesgos en los resultados, deberían considerarse todos los datos relevantes y confiables que han sido recolectados.

- Interpretación de los resultados:

El análisis de datos incluye la consideración de la calidad, validez, adecuación, e integridad de los datos recolectados necesarios para producir una información confiable determinar la evaluación del desempeño de la gestión ambiental. La información que describe el desempeño ambiental, se desarrollara usando cálculos, las mejores estimaciones, métodos estadísticos y/o técnicas gráficas, o por indexación, consolidación o ponderación.

- Elaboración del informe final:

Los informes y la comunicación del desempeño ambiental proporcionaran información útil que describe el desempeño ambiental de la organización. Esta información puede ser reportada o comunicada a las partes interesadas dentro y fuera de la organización, en base a la evaluación de las necesidades y del público objetivo, realizada por la dirección.

## **CAPITULO III**

### **ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LA EMPRESA**

#### **3.1. Presentación**

PETROPERU S.A. – OTL está integrada por varias operaciones en varios puntos del país, correspondiendo la aplicación de la tesis a Operaciones Talara, cuyas instalaciones se ubican en la ciudad de Talara, Departamento de Piura, a 1185 km. al Norte de Lima y está constituida principalmente por la Refinería Talara, la cual es la refinería más antigua del Perú y cuyo inicio de sus operaciones se remonta al año 1917, con la instalación de la primera batería de craqueo térmico de 10.0 MBD. La capacidad actual de procesamiento de crudo es de 70 000 barriles diarios, siendo la segunda de mayor capacidad de refinación del país.

La zona industrial actual de Refinería Talara es de 128.9 Ha, siendo sus límites:

- Por el sur, el área residencial de Punta Arenas.
- Por el oeste, el Océano Pacífico.
- Por el norte, la Bahía de Talara el AA.HH- San Pedro.
- Por el este, con la Av."G" de la ciudad de Talara.

En la parte de Talara Alta se ubica el área de Movimiento Crudos y Agua, que involucra el Área de Tanques Tablazo y el Sistema de Oleoductos, por el cual se recolecta el petróleo crudo comprado a las Compañías Contratistas, desde los diferentes puntos de fiscalización. Asimismo en esta zona se ubica la Planta Ventas Talara, que complementa sus actividades con la Planta Ventas Piura, ubicada a la entrada de la ciudad de Piura, conformando estas Plantas el Área de Comercialización de la Refinería.

Operaciones Talara, cuenta con las siguientes Instalaciones Portuarias:

- Muelle de Carga Líquida, donde realizan operaciones de carga y descarga de productos como gasolinas, GLP, destilados medios, solventes, combustibles industriales, petróleo crudo y otras cargas.
- Terminal Submarino Multiboyas Punta Arenas, donde realizan operaciones de carga y descarga de productos como petróleo crudo, petróleos industriales, residual primario y gasóleo pesado

Adicionalmente, los servicios portuarios contratados en las Instalaciones Portuarias son de:

- a) Practicaje Marítimo
- b) Apoyo de Naves
- c) Conexión y Desconexión de Mangueras
- d) Apoyo Auxiliar a Buques en Muelle de Carga Líquida

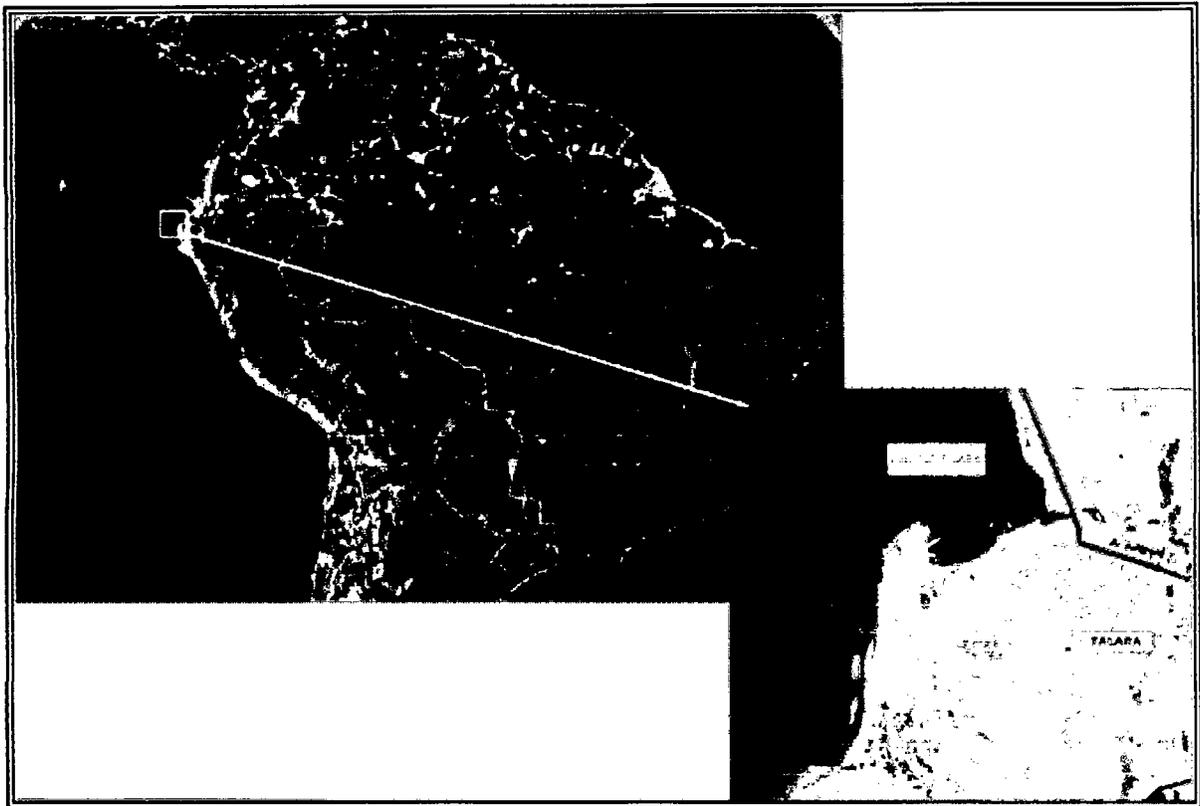


Figura N° 7: Ubicación Geográfica de la Refinería Talara

Fuente: Internet en la página web: [www.earth/talara.como.pe](http://www.earth/talara.como.pe). 2009.

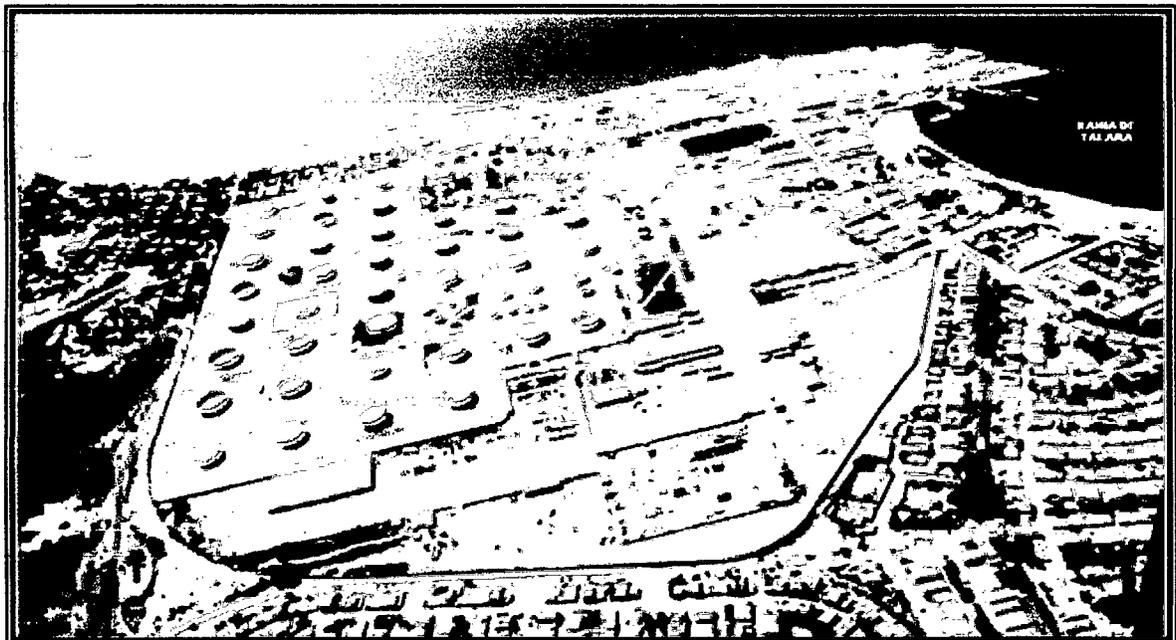


Figura N° 8: Toma Aerográfica de la Refinería Talara

Fuente: Internet en la página web: [www.earth/talara.como.pe](http://www.earth/talara.como.pe). 2009.

### 3.2. Misión, Visión y Valores de la Organización

#### a. Visión de la Organización

Ser la empresa de energía integrada y competitiva, líder en el mercado nacional, con participación creciente en el mercado internacional.

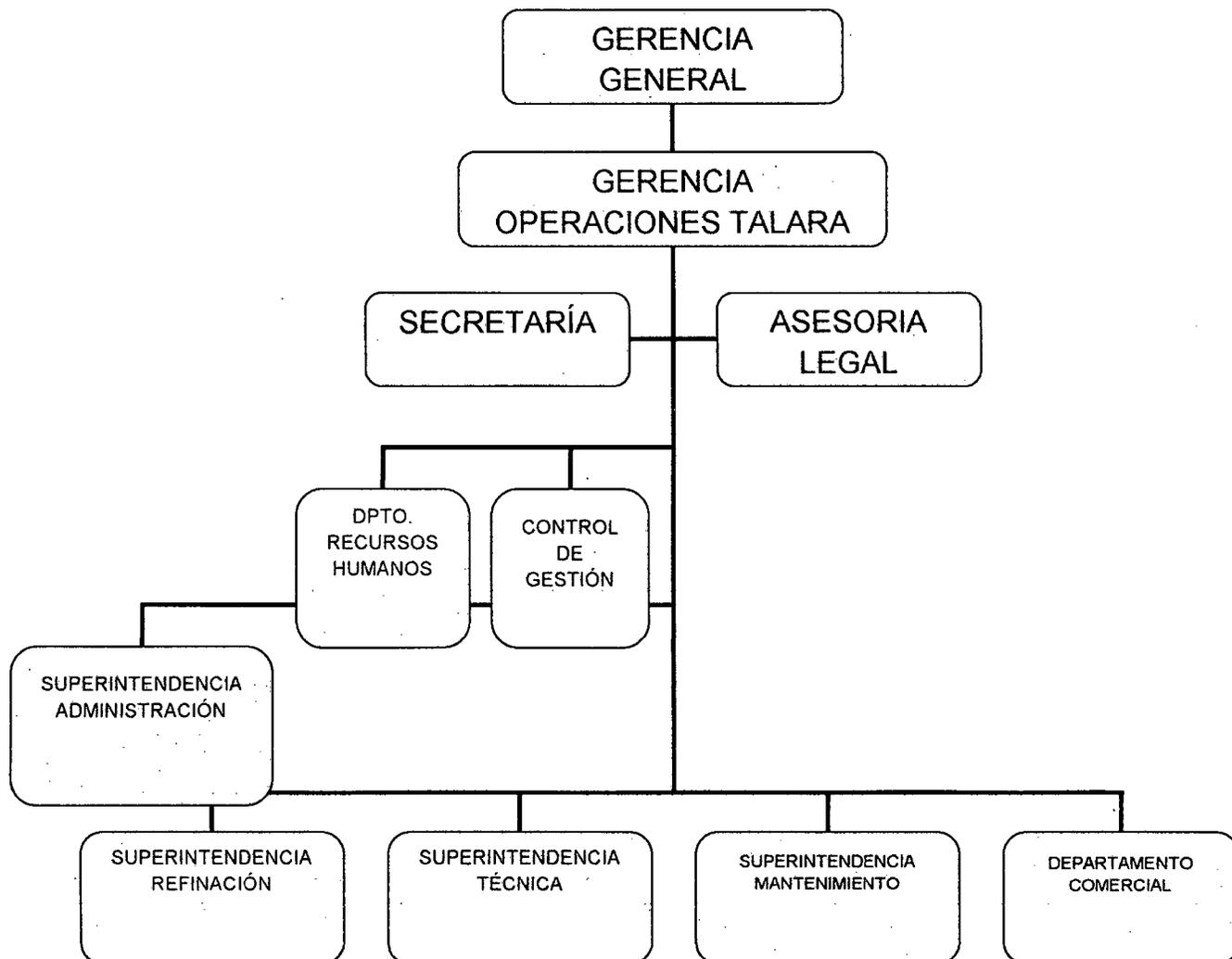
#### b. Misión de la Organización

Satisfacer las necesidades energéticas del mercado con productos y servicios de calidad internacional y adecuada rentabilidad; propiciando el desarrollo y el bienestar de sus trabajadores, actuando con responsabilidad social y ambiental.

#### c. Valores de la Organización

- **Honestidad**: Actuamos con honradez, justicia, transparencia y respeto a las personas y al ambiente.
- **Lealtad**: Estamos comprometidos con la práctica de los valores y principios de nuestra organización, el cumplimiento de su visión, misión y objetivos.
- **Responsabilidad**: Actuamos con excelencia, desarrollando nuestras actividades con seriedad, seguridad y puntualidad, asumiendo sus consecuencias.
- **Integridad**: Hacemos lo que predicamos, cumpliendo nuestros valores y principios corporativos.
- **Solidaridad**: Procuramos el bienestar de nuestros trabajadores, sus familiares, las poblaciones donde desarrollamos nuestras actividades y la sociedad en su conjunto, actuando en forma desinteresada.

### 3.3. Organigrama de la Organización



**Figura N° 9: Organigrama de Refinería Talara**

Fuente: Refinería Talara, Manual de Organizaciones y Funciones. 2010.

### 3.4. Descripción de las Unidades de Proceso

Los crudos que se reciben de los campos de producción del noroeste o de la selva, así como los de importación, son procesados inicialmente en la Unidad de Destilación Primaria (UDP) de 65.0 MBPD en el 2009 aumentó su capacidad, de 62 a 65 MBPD). El crudo cargado a la unidad es precalentado hasta 445°F y luego pasa al Horno hasta alcanzar 630°F, temperatura con la cual entra en la torre de destilación. La presión se controla en 3 psig en el acumulador de tope en el cual se obtiene la Nafta Liviana y luego en tres cortes laterales, Nafta Pesada, Kerosene y Diesel. En corridas especiales se producen Solventes Industriales y Turbo A-1. El Crudo Reducido pasa como carga a la Unidad de Vacío. La Nafta, el Kerosene y el Diesel pasan por la Planta de Tratamientos donde reciben un lavado cáustico para remover los mercaptanos y los ácidos nafténico antes de pasar a los tanques de almacenamiento.

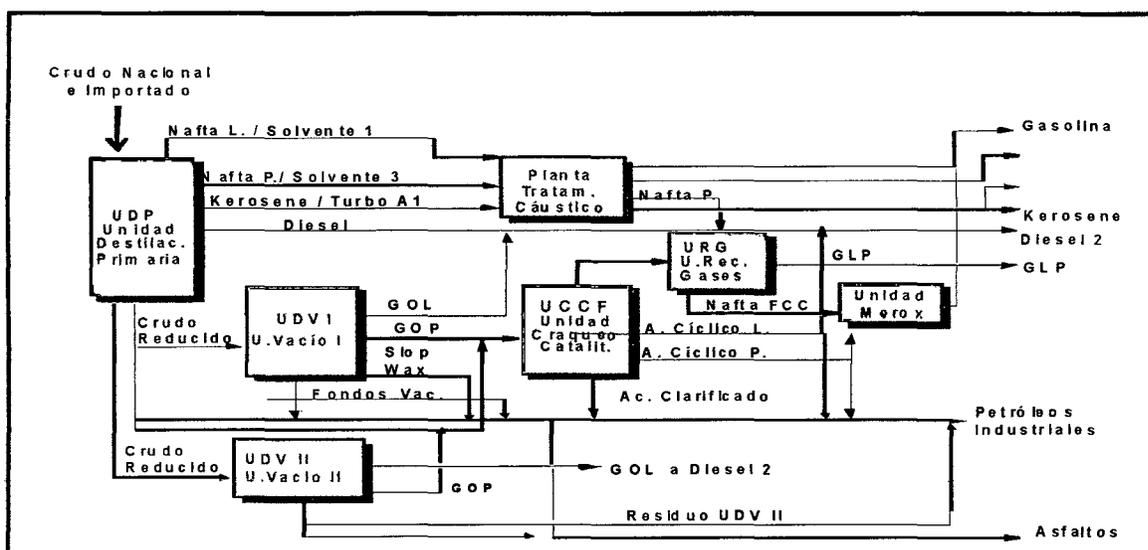


Figura N° 10: Diagrama de Flujo de Procesos en Refinería Talara

Fuente: Castillo, Manual Operativo Refinería Talara, Perú. (2009)

El crudo reducido que alimenta a la Unidad de Destilación al Vacío (UDV) de 24.0 MBPD, se calienta en el Horno hasta 720°F para pasar a la Torre de Destilación, en la cual mediante un juego de eyectores de tres etapas, se reduce la presión hasta

29" de Hg. de vacío. En esta Torre se obtienen tres cortes laterales, Gasóleo Liviano (que va al pool de Diesel), Gasóleo Pesado (carga a Craqueo Catalítico), Slop Wax y fondos (residuos), los cuales se derivan normalmente hacia los tanques de combustibles industriales, sin embargo en ciertos períodos las condiciones de operación se hacen más severas para así obtener las Bases Asfálticas, que se comercializan como Cementos Asfálticos.

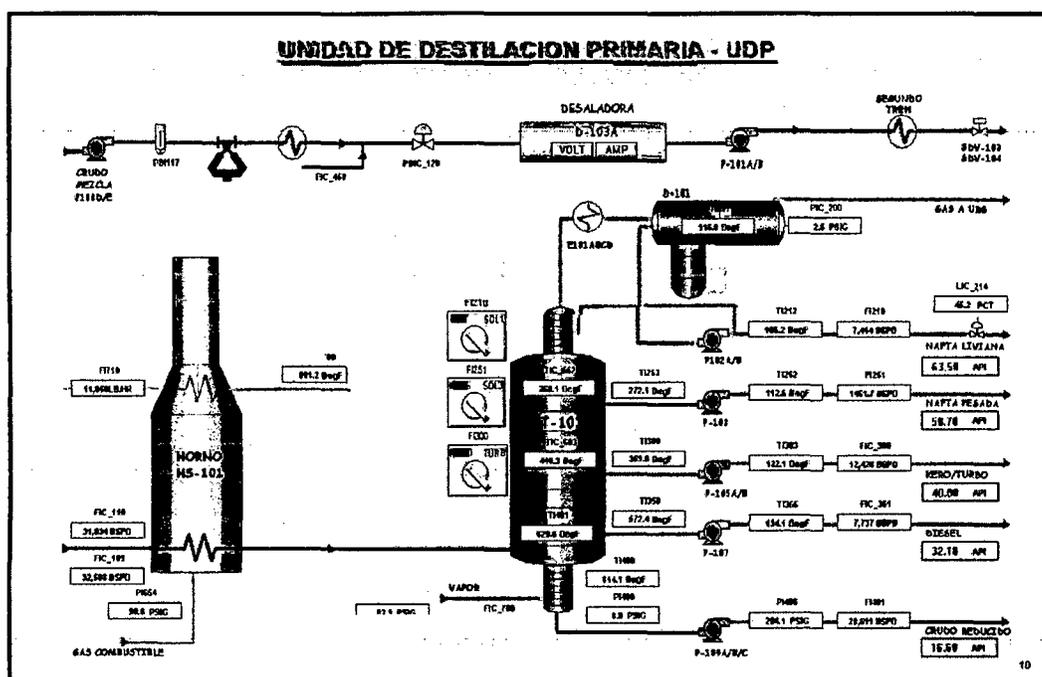


Figura N° 11: Unidad Destilación Primaria - UDP

Fuente: Castillo, Manual Operativo Refinería Talara, Perú. (2009)

En la Unidad de Craqueo Catalítico (UCC) de 18.0 MBPD, generalmente se trabaja con temperatura del Reactor de 970°F. Los productos del Reactor son alimentados a la fraccionadora principal de donde se obtiene un producto de tope Nafta Craqueada (de alto octanaje), Propano y Butano (que conforman el Gas Licuado de Petróleo, GLP) y residuales (HCO y LCO).

Para el almacenamiento de los productos (crudos y productos refinados) la Refinería cuenta con Tanques de Almacenamiento (107) y para su distribución con un Muelle de carga Líquida para la carga y descarga de multiproductos desde GLP hasta

residuales y un Terminal Multiboyas con dos líneas submarinas utilizadas para la carga y descarga (importación/exportación) de residuales y descarga de crudos.

En el Patio de Tanques Tablazo se recibe el crudo de la zona de Talara, comprado a los diferentes contratistas, para luego ser distribuido al área de procesos por una red de oleoductos. Algunas de estas estaciones o puntos de fiscalización se encuentran fuera de Talara, por el norte a 35 Km. y por el sur a 15 Km., con oleoductos de 10", 8" y 6" de diámetro con recorridos similares.

### 3.5. Principales Fuentes Generadoras

#### A. Puntos de Producción de Efluentes

El agua contaminada con productos oleosos por efectos del proceso de refinación, es tratada previa a su descarga al mar, para lo cual se dispone de dos tipos de separadores de aceite-agua (CPI y API), en los cuales se da tratamiento al agua contaminada, mediante la separación de la fase aceite / agua. El aceite es recuperado y se recicla al proceso. El agua tratada fluye directamente al mar.

**Tabla N° 14:** Coordenadas de los Puntos de Muestreo de Efluentes Refinería Talara

Ítem	Punto de Muestreo	Coordenadas UTM
	Efluentes	
1	Desagüe Aceitoso	468,185 E / 9'493,429 N
2	Desagüe Limpio	468,176 E / 9'493,475 N
3	Desagüe Químico	468,184 E / 9'493,520 N
4	Desagüe API Norte	468,654 E / 9'494,226 N
5	Desagüe Planta Lastre	468,939 E / 9'494,220 N

Fuente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

La Refinería Talara cuenta con los siguientes separadores aceite:

- Separador CPI:  
Diseñado para operar con un flujo máximo de 13,800 gpm, para remover gotas de aceite de 0.82 de gravedad específica y 60 micras de diámetro.
- Separador API-Sur:  
Diseñado para operar con un flujo máximo de 6,000 gpm, para remover gotas de aceite de 0.82 de gravedad específica y 60 micras de diámetro.
- Separador API-Norte:  
Este separador, después de su rehabilitación, se encuentra en servicio desde julio del 2005. Diseñado para operar con un flujo máximo de 1,000 gpm, para remover gotas de aceite de 0.82 de gravedad específica y 120 micras de diámetro.

Tabla N° 15: Caracterización de los Efluentes en Refinería Talara

NOMBRE O NUMERO	CAUDAL Lt/seg.	PROPIEDADES FÍSICAS			PRINCIP. COMP. QUÍMICOS (ppm)	TRATAMIENTO		DISPOSIC. FINAL	OBSERVACIONES
		COLOR	pH	°C		CODIGO	CAPACID.		
✓ Efluente Sur (Desagüe Aceitoso)	1,099	Claro	7.6	32.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfuros: 0.56</li> <li>• Aceites y grasas: 7.4</li> <li>• Fenoles: 0.78</li> <li>• Plomo: 0.010</li> </ul>	Tratamiento Primario (separador API/CPI)	Sep. API: 6000 gpm. Sep. CPI: 13800 gpm	Mar (Playa Punta Arenas)	Control de los Niveles Máximos Permisibles de los Contaminantes de acuerdo al D.S.Nº
✓ Desagüe Limpio	288	Claro	7.7	33.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfuros: 0.29</li> <li>• Aceites y grasas: 3.7</li> <li>• Fenoles: 0.42</li> <li>• Plomo: 0.014</li> </ul>			Mar (Playa Punta Arenas)	

Desagüe Químico	13	Claro	7.1	25.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sulfuros: 0.32</li> <li>Aceites y grasas: 2.1</li> <li>Fenoles: 0.52</li> <li>Plomo: 0.009</li> </ul>	Tratamiento Químico (Neutralización)		Mar (Playa Punta Arenas)	037-2008-PCM, del 14-05-2008.
Desagüe API Norte	12	Claro	9.3	25.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sulfuros: 0.37</li> <li>Aceites y grasas: 9.2</li> <li>Fenoles: 0.81</li> <li>Plomo: 0.009</li> </ul>	Tratamiento Primario (separador API/CPI)	Sep. API: 1000 gpm.	Mar (Playa Bahía de Talara)	
Desagüe Planta de Pastre	3	Claro	7.5	25.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sulfuros: 0.32</li> <li>Aceites y grasas: 7.8</li> <li>Fenoles: 1.30</li> <li>Plomo: 0.008</li> </ul>	Tratamiento Secundario (Separación Coalescencia)	Tanque OWS 20 gpm.	Mar (Playa Bahía de Talara)	

nte: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

Los ductos de desagüe que descargan al mar son los siguientes:

- Ducto de salida de los Separadores CPI y API-Sur:  
Denominado Desagüe Aceitoso, es un ducto de sección rectangular de 1.8 x 1.3 mt., y es el más importante porque evacua aproximadamente el 80% del flujo total de efluentes al mar.
- Ducto de salida del Separador API-Norte:  
De sección rectangular de 0.85 x 0.40 mt., en servicio desde Julio de 2005.
- Desagüe limpio:  
De sección cuadrada de 30 pulgadas, evacua el agua utilizada en los sistemas de enfriamiento y no representa problema de contaminación ambiental por estar libre de aceite.

- Desagüe químico de Refinería:  
Tiene 0.70 mt. de diámetro y evacua los flujos de agua que se originan en la regeneración de las resinas de la Planta Desmineralizadora. Estos flujos de agua antes de ser evacuados al mar, son recibidos en una poza donde son neutralizados con soda cáustica, la generación de este flujo es esporádica, sólo cada vez que se efectúa regeneración de resinas.
- Desagüe Planta de Lastre:  
Es un tubo de 10"φ, que descarga en la línea de playa de la Bahía de Talara, evacua el agua tratada del sistema de recuperación de Lastre de los Buques.
- Desagüe de la Planta de Agitadores de Acido Nafténico:  
Estos flujos de agua ácida, antes de ser evacuados al mar, son recibidos en una poza donde son neutralizados con soda y discurren al mar por una tubería de 8"φ. Este efluente es esporádico, aproximadamente dos veces al año.

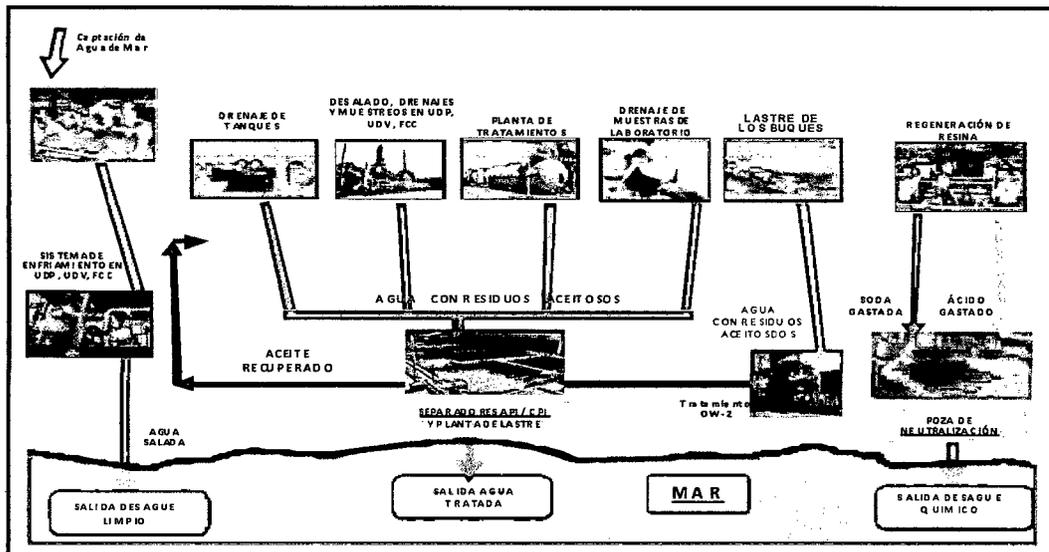


Figura N° 12: Tratamiento de Efluentes en Refinería Talara

Fuente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

## *B. Puntos de Producción de Emisiones Atmosféricas*

Como consecuencia de los procesos principalmente de refinación, se producen las siguientes emisiones gaseosas:

### Gases de chimenea de hornos, calderos y flare:

En Refinería Talara para el funcionamiento de hornos y calderos, se usa como combustible el gas natural procedente del campo y gas remanente de procesos, los equipos donde es usado son: los hornos de Unidad de Destilación Primaria, Unidad de Destilación al Vacío, Planta de Vacío II (ex Lubricantes), Calderos CO y Caldero APIN de 600 psig ubicados en Refinería Talara.

Por razones propias del proceso de Craqueo Catalítico se genera gas combustible ácido, como un subproducto, el cual se emplea combinado con gas natural; esta mezcla (aprox. 70% de gas ácido) solo es utilizada en el horno de la Unidad de Destilación al Vacío, y en el caldero CO de 600 psig, cuando las condiciones de operación así lo requieren.

Para los gases residuales de proceso y como sistema de emergencia se cuenta con sistema de quemado denominado "Flare" ubicado en la parte alta del área de Refinería Talara.

Tabla N° 16: Coordenadas de los Puntos de Muestreo de Emisiones Gaseosas

Ítem	Punto de Muestreo	Coordenadas UTM
	Emisiones gaseosas	
1	Chimenea Horno UDP	468,487 E / 9'493,474 N
2	Chimenea Horno UDV	468,486 E / 9'493,424 N
3	Chimenea Horno UDV II	468,521 E / 9'493,759 N
4	Chimenea Caldero APIN	468,486 E / 9'493,647 N
5	Chimenea Caldero CO	468,485 E / 9'493,399 N

Fuente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

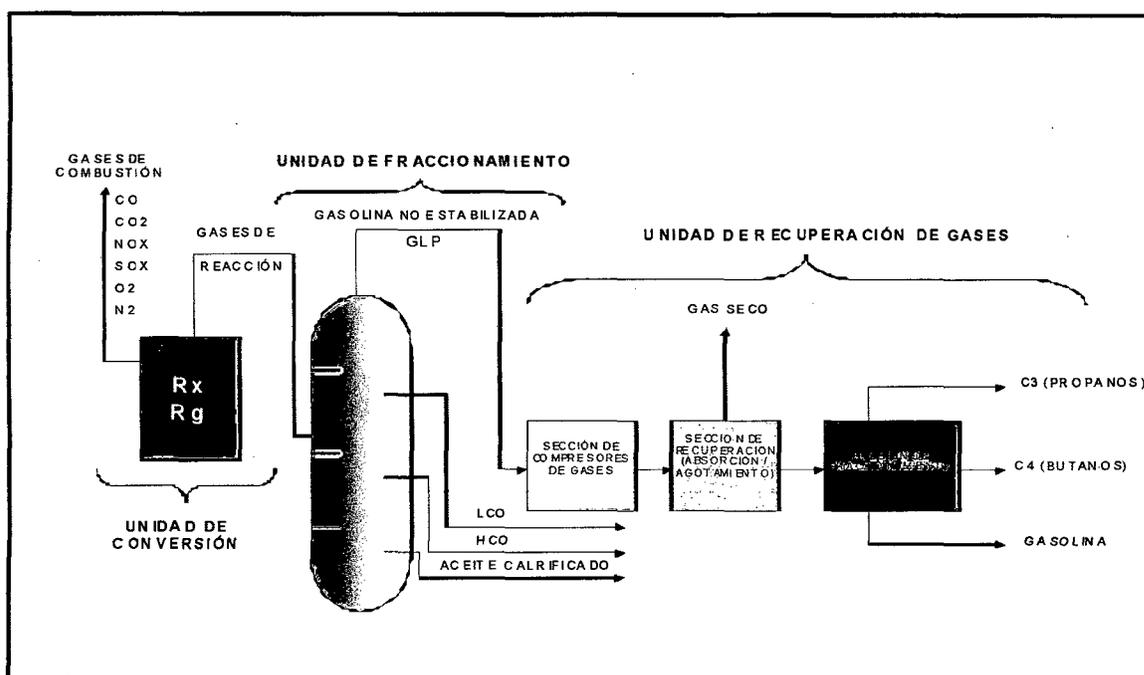


Figura N° 13: Flujo de Emisiones Gaseosas en Refinería Talara

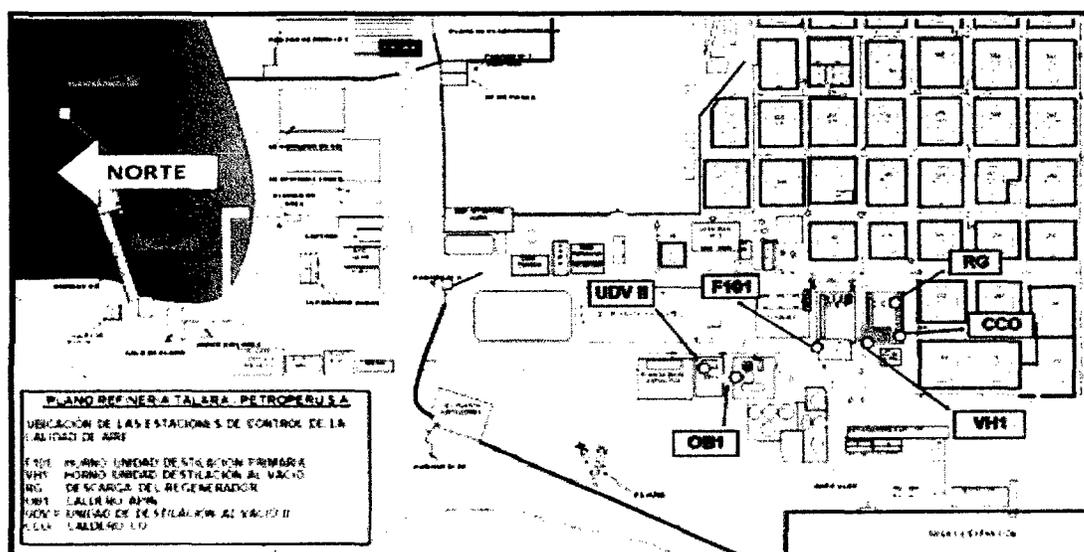
Fuente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

**Tabla N° 17: Caracterización de Emisiones Gaseosas en Refinería Talara**

FUENTES DE EMISIÓN	TIEMPO DE EMISIÓN		FLUJO Lt/seg  Prom. año	ALTURA DE EMISIÓN (m)	CONTENIDO (*)					Observaciones
	Hrs/día	Días/año			SO <sub>2</sub> ug/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> ug/m <sup>3</sup>	CO ug/m <sup>3</sup>	Partícula. ug/m <sup>3</sup>  (**)	HC. no metano ug/m <sup>3</sup>	
Horno UDP	24	365	32,800	51.7	48,000	88,200	31,800	3,600	4,500	
Horno UDV	24	365	88,500	45.7	1'921	185,600	287,000	2,700	3,300	
aldero APIN	24	365	15,000	13.7	3,800	98,600	72,400	4,300	9,500	
Caldero CO	24	365	50,200	45.7	611,50	182,30	331,10	41,900	114,900	
Flare (***)	24	365	(***)	96.0	---	---	---	---	---	

(\*) Datos de acuerdo a los análisis realizados en el Laboratorio – Promedio anual. /(\*\*) Calculados según EPA-42. / (\*\*\*) Los gases del Flare aun no han sido caracterizados

ente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)



**Figura N° 14: Fuentes de Emisiones Gaseosas en Refinería Talara**

Fuente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

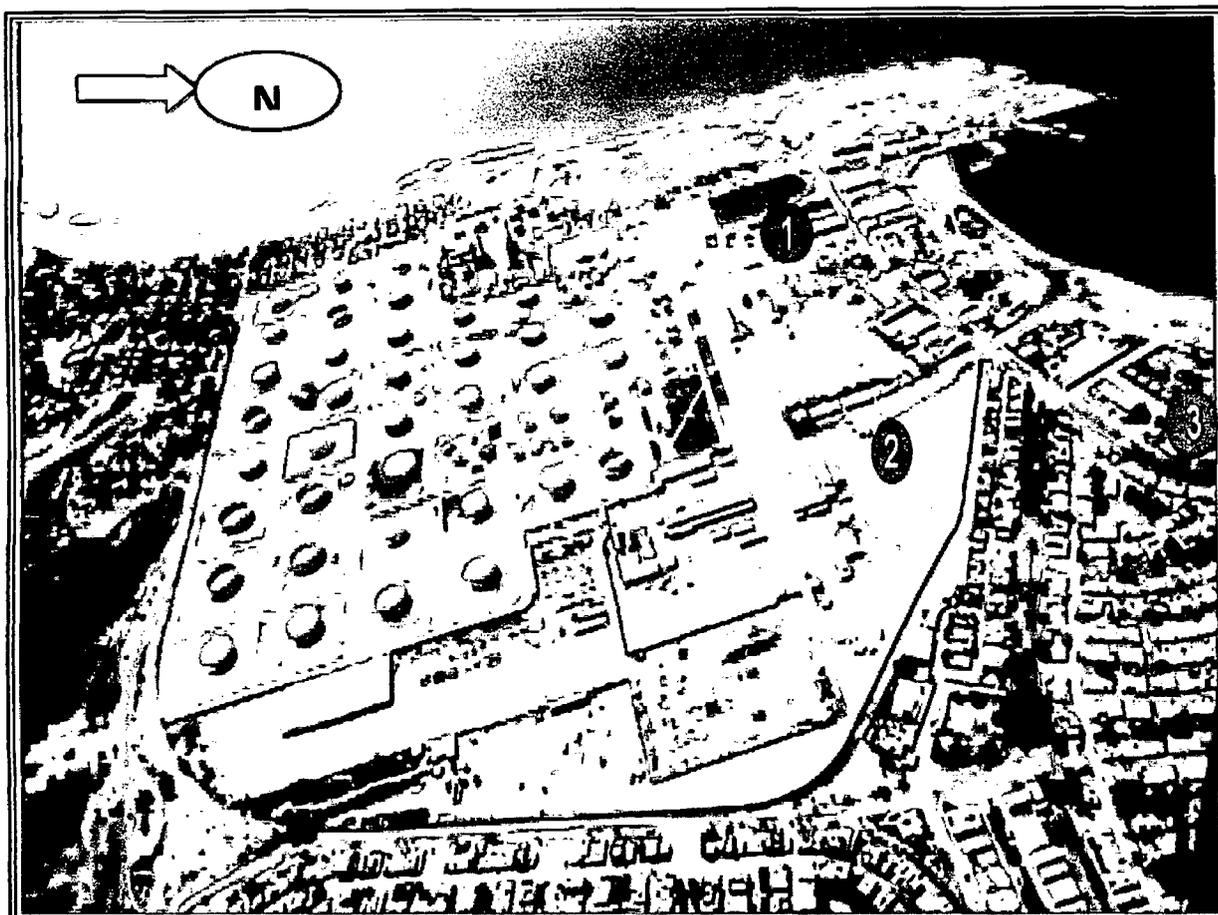


Figura N° 15: Plano de Puntos de Monitoreo de Calidad del Aire; 1. Frontis del Sp. Técnico, 2. Portón N° 5

Fuente: Saavedra, Memoria Anual Ambiental Refinería Talara, Perú. (2010)

### C. Residuos Sólidos

Actualmente las Instalaciones de Refinería Talara generan los siguientes tipos de residuos sólidos que se pueden clasificar como Residuos Industriales Peligrosos y Residuos Industriales No Peligrosos.

#### C.1 Residuos Industriales Peligrosos

##### Tierras contaminadas con Plomo Tetraetílico (TEL)

Desde noviembre 2004 ya no se utiliza el Plomo Tetraetílico (TEL) en la formulación de gasolina de 84 octanos y no se genera sedimentos con plomo por limpieza de tanques, sin embargo es necesario aún considerar este residuo que se generaría en

el proceso de desmantelamiento del sistema de carga y almacenaje del TEL y en la limpieza del terreno de la Ex Planta de Etilo.

Durante los años 2005 / 2009 no se generaron residuos de este tipo y para el 2010 se ha programado la ejecución del Plan de Abandono de esta Planta, por lo que podrían generarse tierras contaminadas con TEL

#### Sedimentos y tierra contaminada con hidrocarburos (no plomada)

Normalmente la borra oleaginosa no plomada con presencia de hidrocarburos, es un residuo que se obtiene de la limpieza de tanques, separadores o recipientes que hayan contenido o tratado petróleo crudo o algún derivado de éste, tiene consistencia semilíquida con la presencia de hidrocarburos en concentraciones variables, de color negro o verde oscuro. Según análisis del Laboratorio su composición típica es:

- Hidrocarburos 15 al 30 %
- Asfáltenos 10 al 15 %
- Sedimento 20 al 30 %
- Agua 25 al 55 %
- Densidad 0.987 gr/cm<sup>3</sup>, para la borra
- Densidad 1.470 gr/ cm<sup>3</sup>, para la tierra contaminada

El término Tierra contaminada se refiere a tierra o suelos manchados o contaminados con hidrocarburos, por efecto de antiguos derrames (pasivos ambientales) o por recientes derrames, fugas y trabajos de mantenimiento, generalmente con una concentración total de hidrocarburos (TPH) superior al 2%.

#### Sedimentos de Tanques de Ácido Sulfúrico

Obtenida de los Tanques de almacenamiento de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), tiene una consistencia blanda, semisólida, de color plomo claro, olor ácido. Según datos analíticos de laboratorio, la borra procedente de los tanques presenta en promedio las siguientes características:

- Concentración de ácido sulfúrico (residual): 68,6%
- Gravedad específica: 1.757
- pH, entre 2 y 3.5

La generación de este tipo de residuos es mínima ya que la limpieza de estos tanques se realiza aproximadamente cada tres años. En el año 2008 se generó solo 1 m<sup>3</sup> (uno) de este residuo.

#### Fibras Aislantes y Fibras Minerales

Este tipo de fibras se utiliza generalmente en trabajos de aislamiento térmico, estos residuos se presentan en forma de bloques compactos (cañas, ladrillos), planchas (eternit, empaquetaduras, enmallados) o fibras sueltas, que son potencialmente las más peligrosas por su fácil dispersión y absorción por las vías respiratorias.

#### Resinas Iónicas

Los residuos de resinas iónicas, se generan por el recambio de estas resinas (tipo zeolitas) en las torres de ablandamiento de agua para calderos, de la Planta de SS.II, normalmente se presentan en forma granulada, de un color marrón claro. Actualmente por el uso de agua destilada de la planta de Osmosis Inversa a cargo de la Cía. PRIDESA la generación de este residuo es mínima.

#### Borra de Soda Gastada

Residuo producido en la Planta de Tratamientos (tanques y canaletas) tiene una consistencia blanda, untuosa (tipo grasa) de color gris oscuro, generalmente presenta dos estados cuando se encuentra en depósitos, una fase sólida (lodo) y otra acuosa (líquido amarillento), con un pH entre 9.5 y 10. En el año 2010 no se generaron residuos de este tipo.

#### Hidrocarburos pesados fuera de especificación

Estos residuos se generan por las labores de despacho de asfaltos y residuales en cisternas, durante el proceso de escurrimiento de las "cachimbas" de carga, así como por la limpieza de los sistemas de despacho y almacenamiento de estos productos pesados (tuberías, bombas, canaletas etc.). Generalmente se recolectan en cilindros que al enfriarse se tornan duros y se almacenan temporalmente para

posterior reciclado en nuestras unidades o a través de alguna EPS-RS ó EC-RS, algunos de estos residuos demasiado sucios se confinan en el relleno de Seguridad

#### Pilas, Toners, cartuchos, fluorescentes, baterías de plomo

Considerando que las pilas, toners, cartuchos de tinta, fluorescentes, baterías de plomo etc., en desuso y generados fuera del proceso directo de refinación, se han constituido en un problema ambiental debido a la presencia de elementos contaminantes en su composición, más aún, teniendo en cuenta, que actualmente no existen métodos totalmente seguros de confinamiento para estos residuos, se ha considerado conveniente considerarlos dentro de este Plan de Manejo a fin de poder acopiarlos y posteriormente aplicar el método más conveniente posible para una disposición final ambientalmente segura, así como su reaprovechamiento en el caso de algunos de estos residuos.

### C.2 Residuos Industriales No Peligrosos

#### Catalizador Gastado de FCC

Residuo obtenido del proceso de Craqueo Catalítico (FCC). Tiene consistencia de un polvo fino de una densidad aproximada de 0.84 gr. /cm<sup>3</sup>. Según análisis de laboratorio es un compuesto de 34.2 % de alúmina y 61.7 % de sílice, conteniendo también sodio, hierro y carbono en menores porcentajes y presencia en ppm de algunos metales pesados, como vanadio y níquel.

Se genera en el proceso de recambio del catalizador o por labores de mantenimiento o limpieza de las unidades de FCC. (Catalogado como no peligroso de acuerdo al Anexo 5 Lista "B", del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos). El catalizador gastado de proceso fue retirado como un sub producto para la industria cementera, por el proveedor de este insumo.

#### Chatarra

Es un residuo generado por las labores de mantenimiento, de tanques, oleoductos, unidades de proceso etc., y puede ser ferrosa y no ferrosa, para lo cual Refinería Talara cuenta con dos patios de disposición final, en los cuales se acopia toda la chatarra generada para luego ser comercializada por la Unidad Logística de acuerdo

a los procedimientos internos de la Empresa. En el año 2008 se ha comercializado un total de 2000.2 TM de chatarra.

### Residuos no Industriales

Residuos generados por las labores de limpieza de áreas no industriales, talleres, oficinas y áreas verdes en la Refinería Talara, generalmente conformado por papeles, trapos, lozas de concreto, desmonte de construcciones, residuos de jardín, etc. los cuales son confinados generalmente en el relleno sanitario de la Municipalidad de Talara. Es necesario recalcar que en este rubro se han implementado contenedores o cilindros de colores para asegurar una buena segregación de los diferentes tipos de residuos (papeles, cartones, plásticos, vidrios, materia orgánica etc.). Estos residuos posteriormente son clasificados por personal contratista de limpieza de Refinería Talara y retirados regularmente por las unidades de recolección municipal.

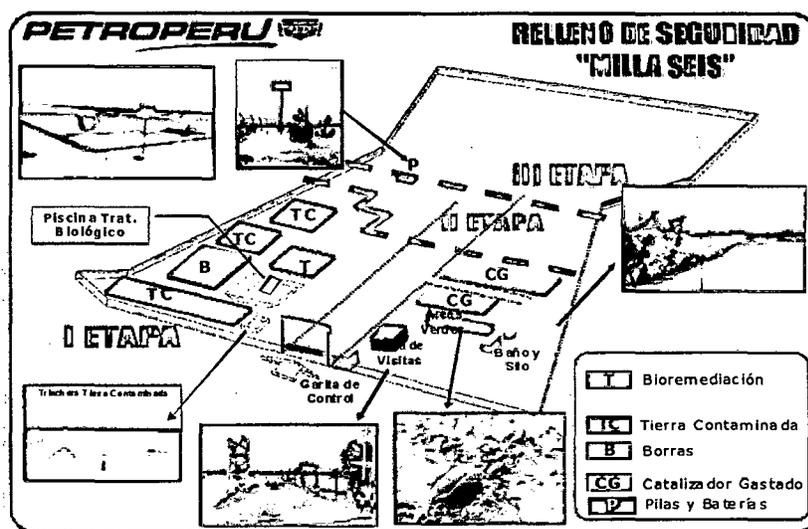


Figura N° 16: Relleno de Seguridad donde se confinan los Residuos Peligrosos

Fuente: Távara, Manual de Gestión de Residuos Sólidos RFTL, Perú. (2010)

### ✓ Planes de Contingencias

Los planes son presentados a las entidades fiscalizadoras, como cumplimiento legal de la organización. A continuación se indican los Planes de Contingencia preparados para cubrir emergencias en todas las áreas de Operaciones Talara.

**Tabla N° 18: Potencial emergencias con sus Planes de Contingencias**

<b>POTENCIAL SITUACIÓN DE EMERGENCIA</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA/EMERGENCIA</b>
Derrame de hidrocarburos en mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan zonal de contingencias para derrames de hidrocarburos - Muelle de Carga Líquida.</li> <li>• Plan zonal de contingencias para derrames de hidrocarburos – Terminal Multiboyas.</li> </ul>
Derrame de hidrocarburos en mar y tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Zonal de contingencias para derrames de hidrocarburos</li> </ul>
Derrame de hidrocarburos durante el transporte de Planta de Ventas Talara a Planta de Ventas Piura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Zonal de contingencias para derrames de hidrocarburos en Cisternas.</li> </ul>
Derrame de Ácido Nafténico durante el transporte de Talara a Refinería Conchan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de contingencias para transporte de Ácido Nafténico</li> </ul>
Derrame de Sustancias Químicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de contingencias para derrame de Soda Cáustica y de Ácido Sulfúrico.</li> </ul>
Incendio en el área industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de emergencias, incendios y desastres (PEID) para Planta Ventas Piura, Planta Ventas Talara y Operaciones Talara.</li> </ul>
Fuga de GLP en Refinería Talara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia para fuga de GLP.</li> </ul>
Fuga de Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia para fuga de Cloro.</li> </ul>
Derrames y emergencias en transporte de residuos peligrosos al Relleno Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia para el Transporte de Residuos Peligrosos al Relleno Industrial - Milla Seis.</li> </ul>
Derrame de TEL (Plomo Tetraetílico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia para derrames de TEL.</li> </ul>
Fugas/Derrame de MMT (Methylcyclopentadienyl Manganese Tricarbonyl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia Fugas/Derrames de MMT.</li> </ul>
Desastres Naturales (Sismos, maremotos, inundaciones, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia contra Desastres Naturales: Sismo-Tsunami y otros.</li> </ul>

Fuente: Díaz, Procedimiento Prevención y Respuesta a Emergencias RFLT, Perú. (2010)

## **CAPÍTULO IV**

### **EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO ACTUAL**

En Abril de 2004, la Gerencia General de Petróleos del Perú - PETROPERU S.A., aprueba su Política Ambiental y se compromete a implementar y poner en práctica un Sistema de Manejo Ambiental, que serviría de guía para todas las actividades realizadas por la empresa y de esta forma se contribuía en la conservación del ambiente.

En Mayo del 2004 en Operaciones Talara se inicia la Implementación del Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 14001:2004, con la finalidad de integrarlo con otros requisitos de gestión, para lograr los objetivos ambientales y económicos que nuestra Organización se ha comprometido alcanzar.

En Julio del 2005, Operaciones Talara culmina su proceso de implementación bajo la Norma ISO 14001:2004, y en Noviembre del mismo año, se realiza la Auditoria de Certificación por la Cia. Acreditadora SGS del Perú S.A., evidenciando el cumplimiento de los requisitos de la Norma y los Auditores recomiendan la Certificación por tres años.

#### **4.1. Control Operacional**

Los indicadores, se establecen en la matriz de monitoreo de las actividades críticas establecidas en las matrices de control operaciones de las actividades críticas y las cuales podrían generar impactos ambientales significativos.

Es un mecanismo de Control Ambiental, está orientado al control de las "Actividades Críticas" y su identificación es realizada por cada Jefe de área y registrada en la "Matriz de Control Operacional (MCO)". Aquí se identifican las Características Claves donde se indica como debe ejecutarse una actividad Crítica de tal manera que pueda evitarse la ocurrencia de un Impacto Ambiental. Asimismo se establecen los Criterios de Operación para cada una de ellas.

#### **4.2. Indicadores Desempeño Actual**

Los indicadores actuales, se encuentran relacionados a las actividades críticas identificados en las Matrices de Monitoreo, estos no reflejan la Evolución Integral del Desempeño Ambiental en Petroperú S.A.-Operaciones Talara, y solo se basan en monitorear mediante indicadores aquellas actividades específicas relacionadas a un potencial impacto ambiental, entre los principales tenemos los siguientes:

## **4.2.1. Unidad Procesos**

### **4.2.1.1. Operación de las unidades de procesos; UDP, UDV, FCC y URG,**

- a. Kilogramos de soda consumida Vs. Kilogramos de nafta liviana producida.**
- b. Kilogramos de soda consumida Vs. Barriles de solvente N° 1 producido**
- c. Kilogramos de soda consumida Vs. Barriles de nafta craqueada – GLP producida**
- d. Contenido de hidrocarburos en el aire**
- e. Numero de fugas registradas en el sistema de GLP en procesos**
- f. Promedio mensual de flujo de gas al flare**
- g. Análisis de composición de gas al flare**

### **4.2.1.2. Operación de la UDP, UDV, FCC y URG, puesta en servicio y llenado de líneas y equipos**

- a. Número de eventos de llenado**
- b. Número de fugas registradas en inspección**
- c. Galones de SLOP derramados**
- d. Numero de evento de drenado**

### **4.2.1.3. Operación de Planta de Tratamiento; Recepción de soda caustica**

- h. Número de fugas registradas**
- i. Numero de cisternas descargadas**
- j. Numero de fugas de soda registradas**
- k. Numero de eventos de transferencia**

### **4.2.1.4. Operaciones Diarias en campo del personal operativo**

- a. Número de guantes usados generados**
- b. Numero de pilas usadas generadas**
- c. Número de toner generados**

## **4.2.2. Unidad Movimiento de Productos**

### **4.2.2.1. Recepción y almacenamiento de crudo y productos**

- a. Número de eventos de mal alineamiento del sistema de transferencia de productos.**
- b. Número de eventos de sobrellenado de tanques.**
- c. % de transferencias internas con diferencias de volumen, mayor a 100 barriles ó 0,5%**
- d. Número de equipos con fugas o fallas.**
- e. Eventos de derrame en drenaje de tanques.**
- f. % de operatividad de radios Nextel.**
- g. Número de charlas sobre Matriz de Control Operacional “Potencial derrame de HC en tierra”**
- h. Número de eventos con fuga durante la prueba de hermeticidad.**
- i.% descargas de producto de buque con Presión en el múltiple del buque mayor a 100 psig.**
- j.% descargas de producto de buque con diferencia volumen buque-tierra mayor a 0.5%**
- k. % cargas de productos a buque con diferencia volumen buque-tierra mayor que 0.5%.**
- l.Número de eventos de derrame hidrocarburos en el drenaje de tanques de planta de Lastre.**
- m.% de operatividad de radios Nextel.**
- n. Numero charlas sobre Matriz de Control Operacional “Potencial derrame de HC en mar”**
- o. Número de medidores capacitados en “medición de tanques”, al año.**
- p. Número de eventos de mal alineamiento del sistema de transferencia de productos al mes.**
- q. Eventos de derrame en drenaje de tanques, al mes.**

### **4.2.3. Unidad Servicios Industriales y Especialidades**

#### **4.2.3.1. Despacho de bases asfálticas**

- a. Número de derrames, durante el despacho de Cisternas de Cemento Asfáltico/mes**
- b. Número de derrames, durante la Transferencia y Llenado de Tanques de Base Asfálticas/mes.**

#### **4.2.3.2. Puesta en servicio de la Planta de Vacío-II**

- a. Número de incumplimientos de la respectiva MCO en las maniobras de drenajes detectados durante las inspecciones inopinadas / mes.**
- b. Número de incumplimientos de la respectiva MCO en las que se observe una mala combustión del horno de planta al Vacío II y Calderos detectados durante las inspecciones inopinadas / mes**

#### **4.2.3.3. Recepción de ácido sulfúrico y preparación de ácido nafténico**

- a. Número de derrames de Ácido Sulfúrico durante su recepción y Transferencia / mes**
- b. Número de eventos de Inyección de Ácido Sulfúrico; cuando la dirección del viento no sea Norte o Nor-oeste/mes**

#### **4.2.3.4. Puesta en servicio del clorinador**

- a. Número de Fallas de los cilindros de cloro / mes**

#### **4.2.4. Unidad Laboratorio**

##### **4.2.4.1. Recepción, custodia y eliminación de contra muestras**

- a.** El número de botellas con bases asfálticas y residuales muy viscosos que no se pueden lavar.
- b.** El número de charlas

##### **4.2.4.2. Ejecución de ensayos/ Muestreo de gases/ Eliminación de residuos/ Traslado y almacenamiento temporal de reactivos y material de ensayo en Laboratorio/ Recepción, custodia y eliminación de contra muestras**

- a.** Número de incidentes de amagos de incendio.
- b.** Cantidad de muestras analizadas y retiradas del Área de Trabajo.
- c.** Número de balones de destilación rotos.
- d.** Número de eventos en que el exposímetro marca mayor a cero.

##### **4.2.4.3. Traslado y almacenamiento temporal de reactivos y material de ensayo en Laboratorio**

- a.** Número de incidentes de derrame de productos químicos.

##### **4.2.4.4. Ejecución de ensayos/ Eliminación de residuos/ Recepción, custodia y eliminación de contramuestras**

- a.** Número de charlas realizadas
- b.** Numero de muestras tomadas por día
- c.** Numero de residuos eliminados por día

#### **4.2.5. Unidad Talleres**

##### **4.2.5.1. Reparaciones eléctrico y de instrumentos (motores, bombas y otros)**

- a. Número de de incidentes ambientales durante la maniobra de ingreso del equipo al Taller**
- b. N° de incidentes ambientales durante la reparación del equipo**
- c. % de bandejas usadas**
- d. Nivel de las bandejas**

##### **4.2.5.2. Flota pesada; Almacenamiento temporal de las baterías automotrices de baja**

- a. N° de incidentes ambientales durante almacenamiento**
- b. N° de incidentes durante el transporte a bodegas de Logística**
- c. Nivel de cilindros con cal**
- d. N° de incidentes ambientales por clasificación no adecuada del depósito**
- e. N° de incidentes durante almacenamiento por derrame de aceite al piso**
- f. N° de incidentes ambientales por clasificación no adecuada en el depósito**
- g. N° de llantas de baja almacenadas en un lugar inadecuado, diferente al especificado para tal fin**

##### **4.2.5.3. Soldadura; Almacenamiento de cilindros con gases**

- a. Fuga de gases en cilindros por llave abierta**
- b. Posición inadecuada de los cilindros**
- c. Falta de encadenamiento de los cilindros**
- d. Fuga de gases en recipientes por mal sellado**
- e. Ubicación en área ventilada**
- f. Evitar chispa o fuego cercano**

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS**

#### 5.1. Periodo de las Entrevistas

Durante el periodo del 22 de enero al 18 de febrero del 2011, se realizaron entrevista al personal responsable de cada indicador propuesto para determinar el comportamiento y la evolución del indicar por ello se elaboro una ficha, en la cual se indica los datos requeridos, se entrevisto al personal responsable de las tendencias del indicador y las preguntas están enfocadas al comportamiento del indicador en el periodo 2008 al 2010, y obtener la información necesaria para discutir la evolución de cada uno de los indicadores ambientales propuestos.

#### 5.2. Cargos de Entrevistas

Se entrevisto al personal que ocupa los siguientes cargos:

- Superintendente Refinación
- Jefe de Procesos
- Jefe Laboratorio
- Jefe de Unidad de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
- Supervisor Procesos

- Supervisor Protección Ambiental
- Supervisor Seguridad Industrial
- Supervisor Control de Gestión
- Supervisor Talleres
- Supervisor Movimiento de Productos
- Supervisor Servicios Industriales

### 5.3. Áreas Entrevistadas

Las áreas entrevistadas son las siguientes:

- Superintendencia Refinación
- Unidad Procesos
- Unidad Laboratorio
- Unidad Seguridad Industrial y Protección Ambiental
- Unidad Control de Gestión
- Unidad Talleres
- Unidad Movimiento de Productos
- Unidad Servicios Industriales y Especialidades

### 5.4. Resultados de la Entrevistas

Como resultados de las preguntas tenemos las siguientes respuestas:

**Tabla N° 19: Entrevista sobre el Tema de Boletas Ambientales**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	22.01.2011	09:30 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Por que las Boletas Ambientales viene desarrollando la tendencia de disminuir?
<b>Respuesta:</b>	<p>Las Boletas Ambientales es una herramienta de gestión administrativa que se utiliza para identificar incidentes ambientales en Refinería Talara y cuantificar el comportamiento ambiental de los trabajadores y evidenciar la mejora en el cumplimiento de la Política Ambiental de la Organización.</p> <p>El Indicador demuestra que a la fecha del año 2010, se han generado 31 boletas ambientales de las cuales 20 boletas se encuentran superadas y 11 boletas se encuentran pendientes, estas boletas pendientes tienen planes de acción que tienen plazo de cumplimiento hasta mayo 2011.</p>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 20: Entrevista sobre el Tema de Simulacros**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Industrial	Supervisor Protección Industrial	Ing. Edilberto López Coba	23.01.2011	12:30 p.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es el avance del Programa de Cumplimiento de Simulacros en Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	<p>Refinería Talara cuenta con 18 planes de contingencias, además se ha establecido un Programa de Simulacros para el año 2010, su cumplimiento está relacionado directamente con las áreas operativas y la unidad seguridad industrial y protección ambiental de Refinería Talara, es la que desarrolla el pre planeado y la ejecución del simulacro de la emergencia la desarrolla el área responsable de la posible emergencia.</p> <p>El cumplimiento del programa es del 100% al año 2010, se indica que los simulacros de Derrames de Hidrocarburos en Mar, Sismo y Tsunami y otros están en un 100%.</p>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 21: Entrevista sobre el Cumplimiento Legal Ambiental**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Asesoría Legal	Legal	Legal	Supervisor Legal	Dr. Roger Lujan Ripoll	26.01.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es el dispositivo legal ambiental que se viene incumpliendo?
<b>Respuesta:</b>	Refinería Talara, en Agosto del 2010 ha contratado el servicio de identificación y evaluación de requisitos legales en los temas; Ambiental, de Seguridad y Salud. Respecto al tema ambiental existe un incumplimiento legal referido al Decreto Supremo N° 037-2008-EM "Establecen Limites Máximo Permisibles de Efluentes en el Sub-Sector de Hidrocarburos", relacionado al cumplimiento en la adecuación de los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO) en los efluentes, por ello se ha planteado ante DGAAE-MEN la construcción de la Planta de Oxidación de Soda Gastada (API 05-101)

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 22: Entrevista sobre la Inversión Ambiental**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Técnica	Proyectos	Proyectos	Supervisor Proyectos	Ing. Carlos Ríos	27.01.2011	02:00 p.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es la Inversión Ambiental en el Ultimo Quinquenio?
<b>Respuesta:</b>	En el último quinquenio se han desarrollado 121 proyectos en Refinería Talara, de los cuales 19 proyectos tiene una variable ambiental y se encuentran relacionados directamente a la remediación de pasivos ambientales, mejoras de la operación en la reducción de los impactos ambientales con la intención de reducir la afectación al agua, suelo, aire, flora, fauna, y sus interrelaciones, además en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO 14001:2004, estas actividades demandaron una inversión de aproximadamente S/.22' 887,575.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 23: Entrevista sobre los Efluentes de Refinería Talara**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Refinación	Procesos	Tratamiento de Efluentes	Jefe Procesos	Ing. Gaspar Díaz	25.01.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Por que tendencia en la concentración de Aceites y Grasas para el año 2010 está aumentando?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de Aceites y Grasa (mg/L), en los 5 puntos de vertimiento de Refinería Talara (API Norte, CPI Sur, Desague Limpio, Desague Aceitoso y Desague Químico), estos vertimientos cumplen con el Límite Máximo Permisible (20 mg/L) del D.S. N° 037-2008-EM "Límites Máximos Permisibles en Efluentes para el Sub Sector Hidrocarburos" En el Separador API Norte, para el año 2008 la concentración es de 5 mg/L, siendo la tendencia creciente para año 2010, cuya concentración es de 15 mg/L, esta subida de concentración se debe a la falta de mantenimiento del separador API Norte, incidiendo en su eficiencia de la unidad.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 24: Entrevista sobre las Emisiones Gaseosas CO**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Refinación	Procesos	Recuperación de Gases	Jefe Procesos	Ing. Gaspar Díaz	29.01.2011	08:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Por que tendencia en la concentración de CO para el Caldero CO está aumentando?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de Emisiones Gaseosas de CO (mg/m <sup>3</sup> ), en los 4 puntos de emisiones de Refinería Talara (Unidad Destilación Primaria, Unidad Destilación al Vacío, Caldero APIN, Caldero CO), estas emisiones cumplen con el Límite Máximo Permisible (500 mg/m <sup>3</sup> ), recomendado por el Banco Mundial (BM) - 1998. En el Caldero CO, para el año 2008 la concentración de CO es de 250 mg/m <sup>3</sup> , siendo la tendencia creciente para el año 2010, cuya concentración es de 250 mg/m <sup>3</sup> , esta subida de concentración se debe que se inyecta gas combustible (80% CO) del Regenerador.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 25: Entrevista sobre las Emisiones Gaseosas NOx**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Refinación	Procesos	Recuperación de Gases	Jefe Procesos	Ing. Gaspar Díaz	02.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Por que tendencia en la concentración de NOx para el Caldero CO está aumentando?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de Emisiones Gaseosas de NOx (mg/m3), en los 4 puntos de emisiones de Refinería Talara (Unidad Destilación Primaria, Unidad Destilación al Vacío, Caldero APIN, Caldero CO), estas emisiones cumplen con el Límite Máximo Permisible (500 mg/m3), recomendado por el Banco Mundial 1998. En el Caldero CO, para el año 2008 la concentración de NOx es de 151 mg/m3, siendo la tendencia creciente para el año 2010 (enero-agosto), cuya concentración es de 194 mg/m3, esta subida de concentración se debe que se inyecta gas combustible (80% CO) del Regenerador.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 26: Entrevista sobre las Emisiones Gaseosas SO<sub>2</sub>**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Refinación	Procesos	Recuperación de Gases	Jefe Procesos	Ing. Gaspar Díaz	03.02.2011	10:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Por que tendencia en la concentración de SO <sub>2</sub> está aumentando?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de Emisiones Gaseosas de SO <sub>2</sub> (mg/m3), en los 2 puntos de emisiones de Refinería Talara (Unidad Destilación al Vacío y Caldero CO), estas emisiones no cumplen con el Límite Máximo Permisible (2,000 mg/m3), recomendado por el Banco Mundial 1998. La Unidad Destilación al Vacío y el Caldero CO, para el año 2008 la concentración de SO <sub>2</sub> es de 2,622 y 2,325 mg/m3 respectivamente, siendo la tendencia creciente para el año 2010, para el Caldero CO cuya concentración es de 3,987 mg/m3, se debe que el crudo de proceso contiene alto contenido de azufre.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 27: Entrevista sobre el Tema del Balance de Catalizador**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Refinación	Procesos	Unidad Craqueo Catalítico	Jefe Procesos	Ing. Gaspar Díaz	05.02.2011	03:00 p.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cuál es el Balance de Catalizador Gastado que se genera después del proceso de Craqueo Catalítico?
<b>Respuesta:</b>	<p>La Unidad de Craqueo Catalítico, en el año 2008 ha generado 102 Kg de pérdida de catalizador por chimenea y otros por cada 1,000 barriles de crudo de procesamiento en esta unidad, en comparación con el año 2010, que la generación es de 125 Kg de pérdida de catalizador por chimenea y otros por cada 1,000 barriles de crudo de procesamiento en esta unidad. Los resultados de estas emisiones de catalizador gastado en la Unidad de Craqueo Catalítico, demuestran que se viene emitiendo mayor proporción de catalizador gastado al ambiente en comparación con los dos últimos años.</p> <p>El catalizador gastado está compuesto en un mayor porcentaje por Sílice y un menor porcentaje de metales pesado (vanadio, níquel, entre otros)</p>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 28: Entrevista sobre el Tema de Flujo de Gases al Flare**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Refinación	Procesos	Recuperación de Gases	Jefe Procesos	Ing. Gaspar Díaz	05.02.2011	04:00 p.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es el flujo de gases del flare?
<b>Respuesta:</b>	<p>El flujo de gases que se dirigen al flare tiene la característica corrosiva por lo que el flare tiene la finalidad de minimizar gases corrosivos al ambiente. En el año 2008 el flujo era de 0.04 MMSCFD y en el año 2010, el flujo es de 0.24 MMSCFD, por lo que se muestra un mayor caudal de emisiones gaseosas que son quemadas en el flare.</p>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 29: Entrevista sobre el Tema de Recuperación de Hidrocarburos**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	07.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es la recuperación de hidrocarburo del nivel freático en el área de Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	Actualmente Refinería Talara viene extrayendo hidrocarburo del nivel freático, recuperando un total de 33,583 barriles de hidrocarburos con la instalación de 11 bombas de recuperación ubicadas estratégicamente en toda el área de movimiento de productos desde inicios del año 1998 al 2010. En el año 2009, se realizo un estudio hidrogeológico con la finalidad de poder identificar el volumen estimado de hidrocarburo del nivel freático, el valor estimando es de 375,357 barriles aproximadamente.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 30: Entrevista sobre el Tema de Derrames de Hidrocarburos en Tierra**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	07.02.2011	12:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cuántos derrames de Hidrocarburos en tierra se han producido en Operaciones Talara?
<b>Respuesta:</b>	Son los reportados a OSINERGMIN, derrames mayores a un (01) barril, en el año 2007 hubieron cuatro (4) derrames en Refinería Talara, 2 derrames en Planta Ventas Talara y 1 derrame en Planta de Ventas Piura, informados a los entes fiscalizadores con el formato respectivo, en el año 2010, hubieron cinco (05) derrames en Refinería Talara y cero (0) derrames en Planta Ventas Talara y Piura.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 31: Entrevista sobre el Tema de Derrames de Hidrocarburos en Mar**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	08.02.2011	09:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cuántos derrames de Hidrocarburos en tierra se han producido en Operaciones Talara?
<b>Respuesta:</b>	Son los reportados a OSINERGMIN, derrames mayores a un (01) barril, en el año 2007 durante la recepción y/o descarga de Crudos y otras cargas en el Muelle Carga Líquida o en el Multiboyas de la Línea Submarina de Refinería Talara, se produjeron tres (03) derrames de hidrocarburos en mar fueron informados a los entes fiscalizadores con el formato respectivo, en el año 2010, solo se produjo un (01) derrame durante el despacho en el Muelle Carga Líquida de Refinería Talara

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 32: Entrevista sobre el Tema de Incidentes Ambientales**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	08.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es la causa de los incidentes ambientales en Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	<p>Son del tipo: Avería en línea, Avería en Bidas, Avería en Válvulas, Operación inadecuada del personal, Efluentes sobrecargados con hidrocarburos de los separadores, Saturación de escuadras, Fuga de Productos, Derrames menores a un barril de Hidrocarburos y Productos Químicos, en el año 2007 se produjeron 214 eventos de incidentes ambientales de todo tipo, mejorando sustancialmente en el año 2010, con 65 eventos de incidentes ambientales reportados por la Unidad Seguridad..</p> <p>La causa de los incidentes en su mayoría se ha producido por una mala maniobra del personal operativo o falta de sensibilización de los criterios operacionales de sus Aspectos Ambientales Significativos.</p>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 33: Entrevista sobre la Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	09.02.2011	07:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Donde se confinan los Residuos Sólidos Peligrosos generados en Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	El confinamiento de la mayoría de los residuos sólidos peligrosos generados en Refinería Talara en sus diferentes procesos productivos y en labores de mantenimiento y limpieza, se efectúa en el Relleno de Seguridad. Este Relleno está ubicado a 8.5 Km. al este de la ciudad de Talara en la zona del Tablazo en el sector de "Milla Seis", tiene una extensión de 45.7 Has. Con una vida útil proyectada para 80 años. Actualmente se está utilizando la primera etapa de 10 hectáreas, la misma que hasta la fecha está ocupada en un 22 % de su área.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 34: Entrevista sobre el Consumo de Agua**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Gestión	Control de Gestión	Balances	Supervisor Control de Gestión	Ing. Juan Barbaran	09.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es el consumo unitario de agua en Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	Refinería Talara cuenta con 3 fuentes de suministro de agua para procesos: una de agua dulce proveniente del Río Chira vía un acueducto (Eje Paita-Talara) que se almacena en los tanques N.L. 3335 y 156016 de Tablazo. La segunda fuente es el agua destilada que provenía de la nueva Planta de Osmosis Inversa de propiedad de la Cía. Española PRIDESA (2002), La tercera fuente de suministro de agua es el mar, y su uso es exclusivamente como agente refrigerante en los procesos de refinación del petróleo. El volumen de consumo de agua (m <sup>3</sup> ), esta proporcionalmente relacionado a la carga diaria de crudo foráneo o de la zona que se refina, esta agua es suministrada por la compañía EPS Grau y se factura mensualmente su consumo.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 35: Entrevista sobre el Consumo de Energía**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Gestión	Control de Gestión	Balances	Supervisor Control de Gestión	Ing. Juan Barbaran	10.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual es el consumo unitario de energía eléctrica en Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	La Compañía EPSA, suministra energía eléctrica a Refinería Talara, su consumo esta proporcionalmente relacionado a la carga diaria de crudo foráneo o de la zona que se refina, se factura mensualmente su consumo.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 36: Entrevista sobre Especies Forestales en Refinería Talara**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavera Castro	10.02.2011	03:00 p.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Cual son las especies forestales que se han cultivado en Refinería Talara?
<b>Respuesta:</b>	La generación de areas verdes en Refinería Talara y el Relleno de seguridad en Milla Seis, se inicio en el año 2000 a partir del año 2005 se retoma la reforestación con especies que necesitan de poco agua para su crecimiento además la forestación de especies nativas como algarrobo, entre otras y especies de otras zonas como molle, pino australiano, palmeras, palo verde y almendro y especies arbustivas como laurel y cucardas

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 37: Entrevista sobre el Calidad del Aire CO**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	14.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Se viene cumpliendo con los estándares de calidad del aire para el parámetro CO?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de CO (ug/m3) para calidad del aire, en los 2 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de (10 mg/m3), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire"

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 38: Entrevista sobre el Calidad del Aire NO<sub>2</sub>**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavara Castro	15.02.2011	10:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Se viene cumpliendo con los estándares de calidad del aire para el parámetro NO <sub>2</sub> ?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de NO <sub>2</sub> (ug/m3) para calidad del aire, en los 2 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de (100 ug/m3), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire"

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 39: Entrevista sobre el Calidad del Aire SO<sub>2</sub>**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavera Castro	16.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Se viene cumpliendo con los estándares de calidad del aire para el parámetro SO <sub>2</sub> ?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de SO <sub>2</sub> (ug/m3) para calidad del aire, en los 2 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de (80 ug/m3), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire"

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**Tabla N° 40: Entrevista sobre el Calidad del Aire H<sub>2</sub>S**

Superintendencia:	Unidad:	Area:	Cargo:	Nombre:	Fecha:	Hora:
Administración	Seguridad Industrial y Protección Ambiental.	Protección Ambiental	Supervisor Protección Ambiental	Ing. Luis Tavera Castro	18.02.2011	11:00 a.m.

<b>Pregunta:</b>	¿Se viene cumpliendo con los estándares de calidad del aire para el parámetro H <sub>2</sub> S?
<b>Respuesta:</b>	Este indicador demuestra la concentración de H <sub>2</sub> S (ug/m3) para calidad del aire, en los 2 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de (150 ug/m3), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire"

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA PARA DETERMINAR LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL**

#### **6.1. Propuesta Metodológica**

Esta propuesta metodológica tiene por finalidad explicar e indicar, los pasos seguidos para la determinación de Indicadores de Desempeño Ambiental. Describe el proceso que se llevo a cabo para identificar y evaluar los Indicadores de Desempeño Ambiental, y describir los profesionales que con su experiencia trabajaron en los temas que se discutieron, para tomar decisiones concretas sobre los Indicadores de Desempeño Ambiental.

La Norma ISO 14031:1999 sostiene que los Indicadores del Desempeño Ambiental (IDA), son una expresión que proporciona información sobre el desempeño ambiental de la empresa. Para poder seleccionar los IDA se utiliza la Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA), la que se entiende como un proceso de gestión interna, diseñada para proporcionar a la alta gerencia, información confiable y comprobable para determinar si el desempeño ambiental de la empresa cumple con las metas propuestas por la alta gerencia de la organización.

La EDA se puede basar en temas tales como: Política Ambiental, Objetivos, Metas, entre otros criterios de desempeño ambiental. Por último podemos mencionar que la Norma ISO 14031:1999, apoya los requisitos de la Norma ISO 14001:2004 y los lineamientos en la Norma ISO 14004, aunque también se puede utilizar de manera independiente.

## 6.2. Selección de Potenciales Indicadores de Desempeño Ambiental

Para seleccionar los potenciales indicadores ambiental que me permitan medir la evolución del desempeño ambiental en PETROPERU S.A.-Operaciones Talara, el día 18 de junio del 2010 se efectuó la **primera reunión** en Refinería Talara, donde el tema principal a tratar, era la elección de los potenciales IDA que podían tener alguna connotación importante para la empresa, a partir de aportes personales de los asistentes. Asimismo la reunión sirvió para establecer fechas y reuniones posteriores enmarcadas a determinar los Indicadores de Desempeño Ambiental de Petróleos del Perú – Operaciones Talara. En total se aportó con cincuenta y cuatro (54) indicadores, los que contemplaron los siguientes temas:

A. Indicadores de Desempeño Gerencial

Tabla N° 41: Propuesta de Indicadores de Desempeño Gerencial

Indicadores empeño Ambiental	Criterios de Evaluación de Desempeño Ambiental -EDA	Concepto	Especificación del Indicador
INDICADORES DE DESEMPEÑO GERENCIAL	<b><u>Compromiso N° 8 de la Política Ambiental:</u></b> "La contribución a los esfuerzos de la sociedad en general, dirigidos a la motivación y toma de conciencia sobre los asuntos ambientales, y a la efectiva protección del ambiente.	Efectividad de las capacitaciones Ambientales	("h" de capacitación ambiental por trabajador / "h" de capacitación total por trabajador) x100
			N° charlas de sensibilización al año (a personal propio)
			Rendimiento académico promedio por áreas en %
			Composición de rendimiento académico promedio por área / unidad en %
			N° charlas de sensibilización al año (a contratistas)
	<b><u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u></b>	Eficacia de procedimiento para incidentes amb.	N° Boletas ambientales pendientes por año
			Eficacia de los simulacros
	<b><u>Auditorías</u></b>	Auditorías	N° de Auditorías Internas programadas/sistema
			N° de Auditorías Internas ejecutadas/sistema
			N° de áreas Auditadas/sistema
			N° de Auditorías Externas/Entidad
			N° de Auditores calificados/norma
			N° de SACP's formuladas/auditoria
	<b><u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u></b>	Cumplimiento Legal	N° de Eval. de Cumplimiento Legal/ Sistema
			N° de Sanciones por Incumplimiento Legal/Entidad
			Nivel de Cumplimiento de RRL/tema
<b><u>Compromiso N° 7 de la Política Ambiental:</u></b> "El compromiso de los trabajadores de mantener una actitud diligente respecto a los asuntos ambientales, en la realización de sus actividades"	Participación y Consulta	N° de Boletas Ambientales generadas/mes	
		N° de Boletas Ambientales generadas/área	
		N° de sugerencias/mes	
		N° de sugerencias/área	
<b><u>Compromiso N° 7 de la Política Ambiental:</u></b> "El compromiso de los trabajadores de mantener una actitud diligente respecto asuntos ambientales, en la realización de sus actividades"	Comunicaciones	N° de comunicaciones recibidas/entidad	
		N° de comunicaciones respondidas/entidad	
		N° de publicaciones formales de OTL/sistema	
<b><u>Aspectos Ambientales Significativos</u></b>	Aspectos Ambientales	N° de AAS/procesos	
		N° de AAS/áreas	
<b><u>Costos y Beneficios Ambientales</u></b>	Inversión Ambiental	% Inversión ambiental respecto a la inversión total	
	Objetivos y Metas	Gastos anuales en remediación ambiental	
<b><u>Compromiso N° 1 de la Política Ambiental:</u></b> "La optimización del uso de los recursos naturales durante la realización de sus actividades, la elaboración de sus productos y la prestación de sus servicios"	Conservación de los Recursos Naturales	Cumplimiento de Objetivos y Metas Ambientales	
		Gastos anuales por uso de agua	

nte: Elaboración propia. Rafael, 2010.

## B. Indicadores de Desempeño Operacional

Tabla N° 42: Propuesta de Indicadores de Desempeño Operacional

Indicadores Desempeño Ambiental	Criterios de Evaluación de Desempeño Ambiental -EDA	Concepto	Especificación del Indicador
INDICADORES DE DESEMPEÑO OPERACIONAL	<b>Aspecto Ambiental Significativo</b> <b>AAS-12:</b> "Vertimiento de Efluentes Contaminados con HC"	Aceites y grasa en efluentes	Concentración de Aceites y grasa en efluentes
	<b>Aspecto Ambiental Significativo</b> <b>AAS-16:</b> "Emisiones de Gases de Combustión de Hornos y Calderos"	Emisiones gaseosas CO	Concentración de Gases CO
		Emisiones gaseosas NO <sub>2</sub>	Concentración de Gases NO <sub>2</sub>
		Emisiones gaseosas SO <sub>2</sub>	Concentración de Gases SO <sub>2</sub>
	<b>Aspecto Ambiental Significativos</b> <b>AAS-11:</b> Generación de Partículas de Catalizador	Catalizador	Perdida Unitaria de catalizador
			Volumen de catalizador gastado
	<b>Aspecto Ambiental Significativo</b> <b>AAS-15:</b> Emisión de Gases de Combustión - Flare	Flujos de gases hacia el flare	Pies por Millón
	<b>Aspecto Ambiental Significativos</b> <b>AAS-18:</b> Pasivos Ambientales	Recuperación de HC del nivel freático	Volumen de HC recuperados del nivel freático Número de pozos de recuperación de HC del nivel freático
		Pasivos ambientales	Avance del Programa de Pasivos Ambientales
	<b>Aspectos Ambientales Significativos</b> <b>AAS-01/02:</b> Potencial Derrames de Hidrocarburos en Tierra y Mar	Derrames de Hidrocarburos	N° Derrames de Hidrocarburos en Tierra
			N° Derrames de Hidrocarburos en Mar
	<b>Compromiso N° 1 de la Política Ambiental:</b> "La optimización del uso de los recursos naturales durante la realización de sus actividades, la elaboración de sus productos y la prestación de sus servicios"	Flota liviana	Consumo promedio de combustible de la flota de vehículos.
	<b>Aspectos Ambientales Significativos</b> <b>AAS-01:</b> Potencial Derrames de Hidrocarburos en Tierra	Incidentes Ambientales	N° Incidentes Ambientales por tipo
	<b>Aspecto Ambiental Significativo</b> <b>AAS-05:</b> "Disposición de Residuos Sólidos Peligrosos"	Confinamiento de RRSS peligrosos	M <sup>3</sup> de Residuos Sólidos Confinados en el Relleno de Seguridad en Milla Seis
<b>Compromiso N° 1 de la Política Ambiental:</b> "La optimización del uso de los recursos naturales durante la realización de sus actividades, la elaboración de sus productos y la prestación de sus servicios"	Consumo Unitario de agua	M3 de agua/ M-BRLS carga	
		Relación de Agua Industrial con Agua Total	
	Consumo Unitario de energía eléctrica	Kw-h / BRLS carga Relación de Energía Eléctrica con Energía Total	

nte: Elaboración propia. Rafael, 2010.

### C. Indicadores de Condiciones Ambientales

**Tabla N° 43: Propuesta de Indicadores de Condiciones Ambientales**

Indicadores Desempeño Ambiental	Criterios de Evaluación de Desempeño Ambiental -EDA	Concepto	Especificación del Indicador
INDICADORES DE CONDICIÓN AMBIENTAL	<b><u>Compromiso N° 5 de la Política Ambiental:</u></b> "Minimización del deterioro ambiental que pudieran producir eventuales accidentes y su mitigación oportuna"	Áreas verdes	Dimensión de Áreas verdes en Refinería y Milla Seis
	<b><u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u></b>	Calidad de aire CO	Concentración de Gases CO
	<b><u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u></b>	Calidad de aire NO <sub>2</sub>	Concentración de Gases NO <sub>2</sub>
	<b><u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u></b>	Calidad de aire SO <sub>2</sub>	Concentración de Gases SO <sub>2</sub>
	<b><u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u></b>	Calidad de aire H <sub>2</sub> S	Concentración de Gases H <sub>2</sub> S

ite: Elaboración propia. Rafael, 2010.

Esta reunión contó con los siguientes participantes:

- Cesar Rivasplata, Ingeniero Industrial, consultor ambiental
- Gustavo Rafael, Bachiller Ingeniería Ambiental y R.R.N.N.

Esta elección, concluyó en una **segunda reunión** realizada el día 02 de agosto del 2010.

Más tarde se envió esta propuesta a Refinería Talara, a los siguientes profesionales:

- Magdaleno Saavedra Castillo, Ingeniero Químico, Jefe Unidad Seguridad Industrial y Protección Ambiental de Refinería Talara.
- Luis Távara Castro, Ingeniero Industrial, Coordinador del Sistema de Gestión Ambiental de Refinería Talara.

### 6.1.1. Comentarios, Aportes y Aclaraciones de Refinería Talara

Luego de enviar la propuesta de selección de los potenciales indicadores que permitan evidenciar el desempeño ambiental en Refinería Talara, el Ing. Magdaleno Saavedra hizo llegar una serie aclaraciones sobre ciertos IDA.

### 6.1.2. Evaluación de IDA en Refinería Talara

El 16 de agosto del 2010 se efectuó la **tercera reunión** en Refinería Talara, a los cincuenta y cuatro (54) indicadores de desempeño ambiental se les aplicó una evaluación que contaba con los siguientes criterios de evaluación y sus respectivos pesos porcentuales:

- Número de áreas que afecta (10%)
- Factibilidad de Información y Costos de generación del Indicador (40%)
- Relevancia del Indicador (50%)

Además hay que considerar que esta evaluación fue realizada en el periodo del 18 de agosto al 11 de setiembre del 2010, la cual respondieron ocho personas, por lo tanto, los resultados son los promedios dados a partir de sus respuestas.

- Rep1. Magdaleno Saavedra, Jefe Unidad Seguridad Ind.y Protección Ambiental
- Rep2. Luis Távara, Coordinador del Sistema Integrado de Gestión.
- Rep3. Ricardo Castillo, Jefe Ingeniería Procesos
- Rep4. Juan Bogio, Jefe Planificación y Control Mantención
- Rep5. Vargas Machuca, Jefe Movimiento de Productos
- Rep6. Gaspar Díaz, Jefe Procesos
- Rep7. José Limaco, Jefe Servicios Industriales y Especialidades
- Rep8. Gustavo Rafael, Supervisor Protección Ambiental

Es importante destacar que el Capítulo VII "Resultados", sustenta y justifica la clasificación de los indicadores que servirán para medir la evaluación del desempeño ambiental en Refinería Talara, mediante una fórmula matemática se obtiene un puntaje que servirá para definir el indicador que servirá para la evaluación del desempeño, a continuación se indica la fórmula matemática:

*Evaluación (Indicador)=Nº área afecta \*0,1 + Fact. Inform. \* 0,4 + Relev. Ind. \* 0,5*

Esta evaluación, concluyó en una cuarta reunión realizada el día 12 de setiembre del 2010.

### 6.1.3. IDA Definidos

Los veinte y dos (22) IDA seleccionados se informaron en una quinta reunión realizada en Refinería Talara el día 22 de setiembre. Se informa los resultados y se pide que cualquier sugerencia o alcance se informe para contemplarlo posteriormente, los resultados de evaluación se indican en el Capítulo VII.

### 6.1.4. Generación de Registros IDA

Luego que los IDA definitivos se informarán, se decidió en la sexta reunión realizada el 3 de octubre, generar cada indicador seleccionado, además de establecer en los procedimientos del SGA, los principios básicos necesarios para definir y clasificar los IDA, asimismo la mantención de este registro ambiental para su archivo y conservación correspondiente, además describir los pasos a seguir en caso de existir una condición de no conformidad que afecte a los IDA, y los mecanismos para revisarlos y redefinirlos cuando corresponda y el seguimiento a los reportes de las áreas responsables.

## 6.3. Hacer

### 6.2.1. Recopilación de datos para validación de algunos IDA

La selección de datos para validación de algunos IDA, se estableció en la séptima reunión el día 15 de octubre, debido a que solo existía información para algunos IDA.

### 6.2.2. Análisis de Datos y Evaluación de la Información

El análisis de datos se refiere a que se debe tener la seguridad de que la información sea confiable, comprobable, válida y completa. Hay cierta información, sobre todo la enfocada a vertimientos, emisiones, generación de residuos sólidos peligrosos y otros de la que se tiene plena seguridad que la información es confiable y fidedigna debido a la experiencia y tiempo que se evalúa este tópico. Sin embargo, hay información, relacionada al tema de capacitación y sensibilización del SGA de Refinería Talara, la falta de registros para evidenciar la capacitación del personal puesto clave como del personal contratista es escasa o no se encuentra en orden dificultando el procesamiento de la información.

### 6.2.3. Informes y Comunicados

Los Indicadores seleccionados, son informados parcialmente en la **octava reunión** el día **18 de enero** del 2011, al Gerente Refinería Talara, en la reunión semestral del Sistema de Gestión Ambiental, el Representante de la Alta Dirección (RAD), a su vez que se informa a las Superintendencias.

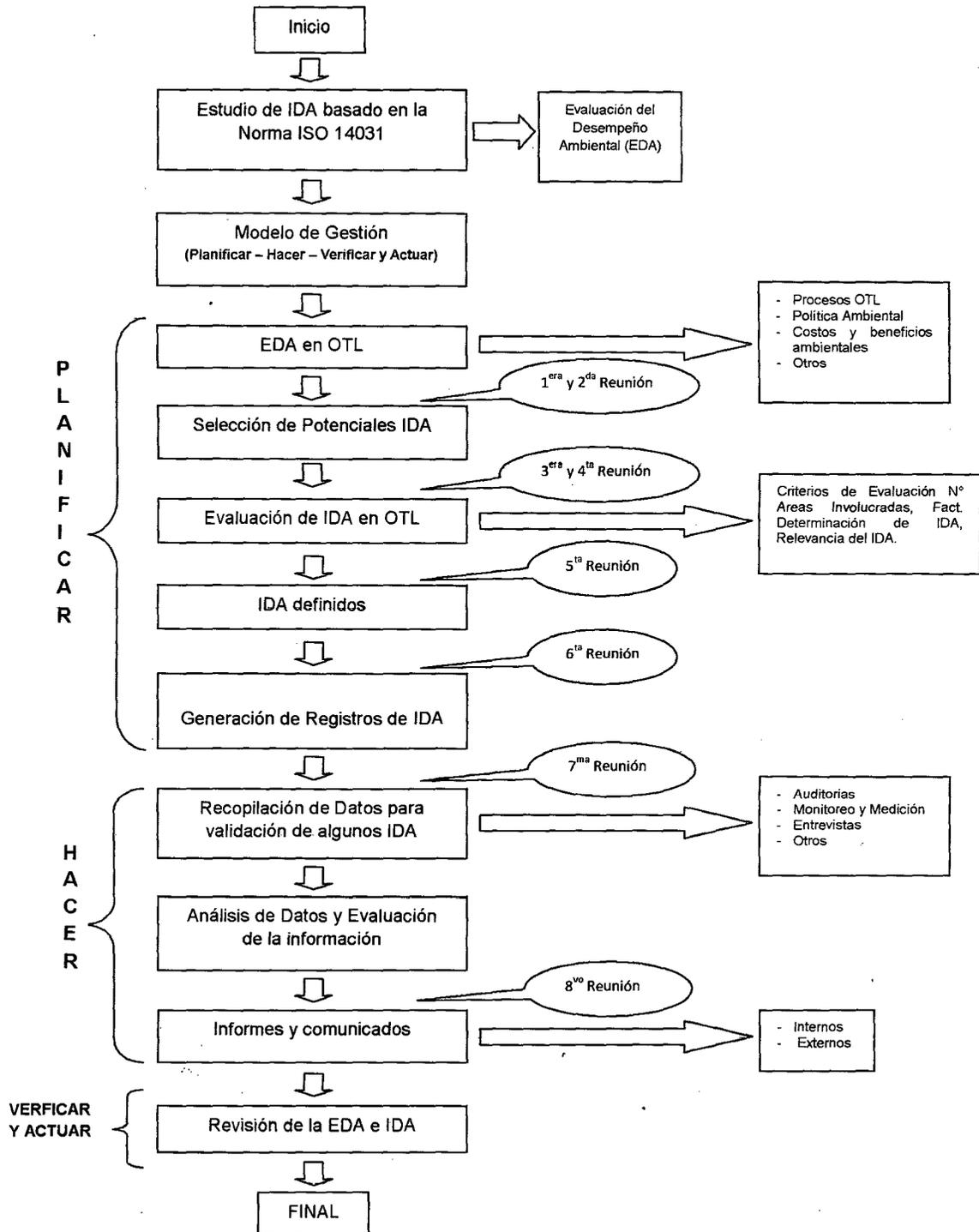
## 6.4. Verificar y Actuar

### 6.3.1. Revisión de la EDA e IDA

Esta etapa se relaciona con la toma de decisiones por parte de la alta gerencia para mejorar el desempeño ambiental de Refinería Talara. Por lo tanto, hoy por hoy, se va a programar esta etapa debido a que se necesita una validación completa de todos los IDA.

## 6.4. Esquema Metodológico

A continuación se muestra el diagrama de flujo que indica los pasos realizados para la determinación de IDA, luego el punto 4.2 incluye la descripción metodológica.



**Figura N° 17: Esquema Metodológico**

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2010.

## **CAPÍTULO VII**

### **RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES**

#### 7.1. Evaluación de Indicadores de Desempeño Ambiental.

A continuación se mostraran los resultados obtenidos como resultados de la evaluación realizada a los siguientes Indicadores de Desempeño Ambiental:

- A. Indicadores de Desempeño Gerencial
- B. Indicadores Desempeño Operacional
- C. Indicadores de Calidad Ambiental

A. Indicadores de Desempeño Gerencial

Tabla N° 44: Evaluación de Indicadores de Desempeño Gerencial

Indicadores Desempeño Ambiental	Especificación del Indicador	Criterios de Evaluación			Promedio	Resultado Indicador	Código
		N° Área afecta	Factor Inform. Costo de Generación	Relevancia Indicador			
INDICADORES DE DESEMPEÑO GERENCIAL	("h" de capacitación ambiental por trabajador / "h" de capacitación total por trabajador) x100	5	3	1	2.2	NO	--
	N° charlas de sensibilización al año (a personal propio)	5	3	1	2.2	NO	--
	Rendimiento académico promedio por áreas en %	5	3	1	2.2	NO	--
	Composición de rendimiento académico promedio por área / unidad en %	5	3	1	2.2	NO	--
	N° charlas de sensibilización al año (a contratistas)	5	3	1	2.2	NO	--
	Estado de Boletas Ambientales	3	3	3	3	<b>SI</b>	IDG-01
	% de cumplimiento de programas de simulacros	5	3	3	3.2	<b>SI</b>	IDG-02
	Horas-hombre por año para simulacros de emergencia	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de Auditorías Internas programadas/sistema	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de Auditorías Internas ejecutadas/sistema	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de áreas Auditadas/sistema	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de Auditorías Externas/Entidad	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de auditores calificados/norma	3	3	1	2	NO	--
	N° de SACP's formuladas/auditoria	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de Eval. de Cump. Legal/ Sist	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de Sanciones por Incumplimiento Legal/Entidad	3	1	3	2.2	NO	--
	N° de Requisitos Legales Ambientales Incumplidos	5	3	5	4.2	<b>SI</b>	IDG-03
	N° de Boletas Ambientales generadas/mes	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de Boletas Ambientales generadas/área	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de sugerencias/mes	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de sugerencias/área	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de comunicaciones recibidas/entidad	3	3	1	2	NO	--
	N° de comunicaciones respondidas/entidad	3	3	1	2	NO	--
	N° de publicaciones formales de OTL/sistema	5	3	1	2.2	NO	--
	N° de AAS/procesos	5	3		1.7	NO	--
	N° de AAS/áreas	5	3	1	2.2	NO	--
	% Inversión ambiental respecto a la inversión total	3	3	3	3	<b>SI</b>	IDG-04
	Gastos anuales en remediación ambiental	3	3	1	2	NO	--
Cumplimiento de Objetivos y Metas Ambientales	5	5	1	3	NO	--	
Gastos anuales por uso de agua	3	3	1	2	NO	--	

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2010.

B. Indicadores de Desempeño Operacional

Tabla N° 45: Evaluación de Indicadores de Desempeño Operacional

Indicadores Desempeño Ambiental	Especificación del Indicador	Criterios de Evaluación			Promedio	Resultado Indicador	Código
		N° Área afecta	Factor Inform. Costo de Generación	Relevancia Indicador			
INDICADORES DE DESEMPEÑO OPERACIONAL	Concentración de Aceites y grasa en efluentes	5	3	5	4.2	SI	IDO-01
	Concentración de Gases CO	5	3	3	3.2	SI	IDO-02
	Concentración de Gases NO <sub>2</sub>	5	3	3	3.2	SI	IDO-03
	Concentración de Gases SO <sub>2</sub>	5	3	3	3.2	SI	IDO-04
	Perdida Unitaria de catalizador	5	3	3	3.2	SI	IDO-05
	Volumen de catalizador gastado	3	3	1	2	NO	—
	Pies por Millón	5	3	5	4.2	SI	IDO-06
	Volumen de HC recuperados del nivel freático	3	3	3	3	SI	IDO-07
	Número de pozos de recuperación de HC del nivel freático	3	3	1	2	NO	—
	N° Derrames de Hidrocarburos en Tierra	3	3	5	4	SI	IDO-08
	N° Derrames de Hidrocarburos en Mar	3	3	5	4	SI	IDO-09
	Consumo promedio de combustible de la flota de vehículos.	3	3	1	2	NO	—
	N° Incidentes Ambientales por tipo	3	3	5	4	SI	IDO-10
	M <sup>3</sup> de Residuos Sólidos Confinados en el Relleno de Seguridad en Milla Seis	3	3	5	4	SI	IDO-11
	M3 de agua/ M-BRLS carga	5	3	3	3.2	SI	IDO-12
Relación de Agua Industrial con Agua Total	5	3	1	2.2	NO	—	
Kw-h / BRLS carga	5	3	3	3.2	SI	IDO-13	
Relación de Energía Eléctrica con Energía Total	5	3	1	2.2	NO	—	

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2010.

## C. Indicadores de Condición Ambiental

**Tabla N° 46: Evaluación de Indicadores de Condiciones Ambientales**

Indicadores Desempeño Ambiental	Especificación del Indicador	Criterios de Evaluación			Promedio	Resultado Indicador	Código
		N° Área que afecta	Factor de Información y Costo de Generación	Relevancia del Indicador			
INDICADORES DE CONDICIÓN AMBIENTAL	Dimensión de Áreas verdes en Refinería y Milla Seis	5	1	5	3.4	<b>SI</b>	ICA-01
	Concentración de Gases CO	5	3	5	4.2	<b>SI</b>	ICA-02
	Concentración de Gases NO <sub>2</sub>	5	3	5	4.2	<b>SI</b>	ICA-03
	Concentración de Gases SO <sub>2</sub>	5	3	5	4.2	<b>SI</b>	ICA-04
	Concentración de Gases H <sub>2</sub> S	5	3	5	4.2	<b>SI</b>	ICA-05

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2010.

Realizada la evaluación a los potenciales Indicadores; de Gestión, Operacionales y de Condición Ambiental, se realiza la validación de los indicadores que hayan cumplido con la ponderación, los cuales medirán el desempeño ambiental de Petróleos del Perú – Operaciones Talara, y servirán para la toma de decisiones para tomar las medidas correctivas necesarias con el objetivo de la mejora continua establecido en nuestra Política Ambiental de la Organización.

Se indica la ponderación que sirvió para generar el indicador que medirá el desempeño ambiental de Petróleos del Perú – Operaciones Talara:

- (3,0 – 4,8) Se genera Indicador
- (1,0 – 2,9) No genera Indicador

### 7.2. Validación de Indicadores de Desempeño Ambiental.

Los indicadores que fueron validados, se debió a que la información con que se contaba era confiable y comprobable. Además cabe mencionar que se trabajó con la metodología propuesta y se generó el Indicador para cada uno de los veinte y dos (22) IDA seleccionados.

Tabla N° 47: Resumen de la Validación de Indicadores de Desempeño Ambiental

Indicadores Desempeño Ambiental	Criterios de Evaluación de Desempeño Ambiental -EDA	Concepto	Especificación del Indicador	CODIGO
INDICADORES DE DESEMPEÑO GERENCIAL	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Eficacia de procedimiento para incidentes ambientales	N° Boletas ambientales pendientes por año	IDG -001
	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Eficacia de los simulacros	% de cumplimiento de programas de simulacros	IDG-002
	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Cumplimiento Legal	Nivel de Cumplimiento de RRL/tema	IDG -003
	<u>Costos y Beneficios Ambientales</u>	Inversión Ambiental	% Inversión ambiental respecto a la inversión total	IDG-004
INDICADORES DE OPERACIÓN	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-12: "Vertimiento de Efluentes Contaminados HC"</u>	Aceites y grasa en efluentes	Concentración de Aceites y grasa en efluentes	IDO-001
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-16: "Emisiones de Gases de Combustión de Hornos y Calderos"</u>	Emisiones gaseosas CO	Concentración de Gases CO	IDO-002
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-16: "Emisiones de Gases de Combustión de Hornos y Calderos"</u>	Emisiones gaseosas NO <sub>2</sub>	Concentración de Gases NO <sub>2</sub>	IDO-003
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-16: "Emisiones de Gases de Combustión de Hornos y Calderos"</u>	Emisiones gaseosas SO <sub>2</sub>	Concentración de Gases SO <sub>2</sub>	IDO-004
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-11: Generación de Partículas de Catalizador</u>	Catalizador	Perdida Unitaria de catalizador	IDO-005
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-15: Emisión de Gases de Combustión - Flare</u>	Flujos de gases hacia el flare	Pies por Millón	IDO-006
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-18: Pasivos Ambientales</u>	Recuperación de HC del nivel freático	Volumen de HC recuperados del nivel freático	IDO-007
	<u>Aspectos Ambientales Significativos AAS-01: Potencial Derrames de Hidrocarburos en Tierra</u>	Derrames de Hidrocarburos	N° Derrames de Hidrocarburos en Tierra	IDO-008
	<u>Aspectos Ambientales Significativos AAS-02: Potencial Derrames de Hidrocarburos en Mar</u>		N° Derrames de Hidrocarburos en Mar	IDO-009
	<u>Aspectos Ambientales Significativos AAS-01: Potencial Derrames de Hidrocarburos en Tierra</u>	Incidentes Ambientales	N° Incidentes Ambientales por tipo	IDO-010
	<u>Aspecto Ambiental Significativo AAS-05: "Disposición de Residuos Sólidos Peligrosos"</u>	Confinamiento de RRSS peligrosos	M <sup>3</sup> de Residuos Sólidos Confinados en el Relleno de Seguridad en Milla Seis	IDO-011
	<u>Compromiso N° 1 de la Política Ambiental: "La optimización del uso de los recursos naturales durante la realización de sus actividades, la elaboración de sus productos y la prestación de sus servicios"</u>	Consumo agua	M3 de agua/ M-BRLS carga	IDO-012
		Consumo de energía eléctrica	Kw-h / BRLS carga	IDO-013
INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL	<u>Compromiso N° 5 de la Política Ambiental: "Minimización del deterioro ambiental que pudieran producir eventuales accidentes y su mitigación oportuna"</u>	Áreas verdes	Dimensión de Áreas verdes en Refinería y Milla Seis	ICA-001
	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Calidad de aire CO	Concentración de Gases CO	ICA-002
	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Calidad de aire NO <sub>2</sub>	Concentración de Gases NO <sub>2</sub>	ICA-003
	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Calidad de aire SO <sub>2</sub>	Concentración de Gases SO <sub>2</sub>	ICA-004
	<u>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</u>	Calidad de aire H <sub>2</sub> S	Concentración de Gases H <sub>2</sub> S	ICA-005

nte: Elaboración propia. Rafael, 2010.

A continuación se muestran los indicadores validados:

A. Indicadores de Desempeño Gerencial

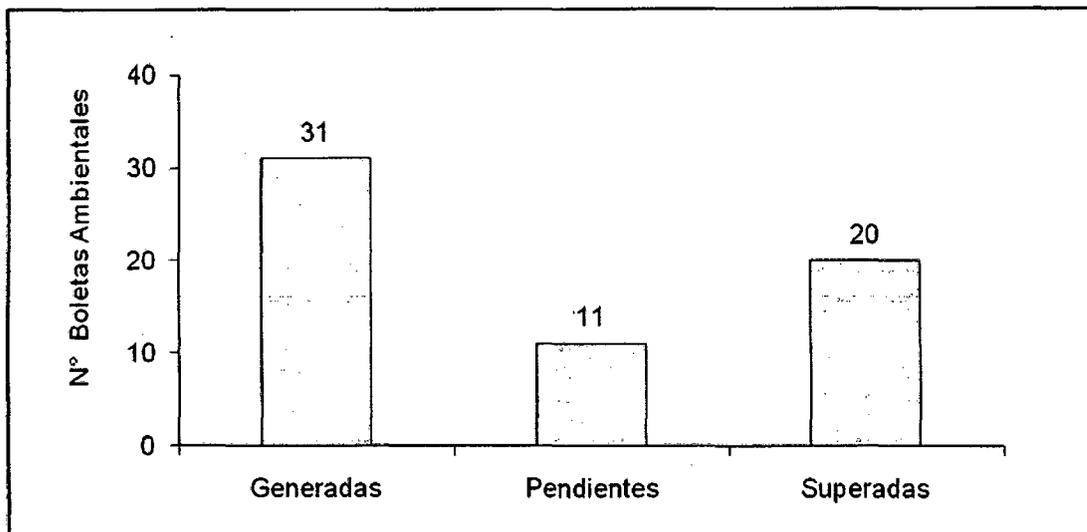


Figura N° 18: Estado de Boletas Ambientales Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

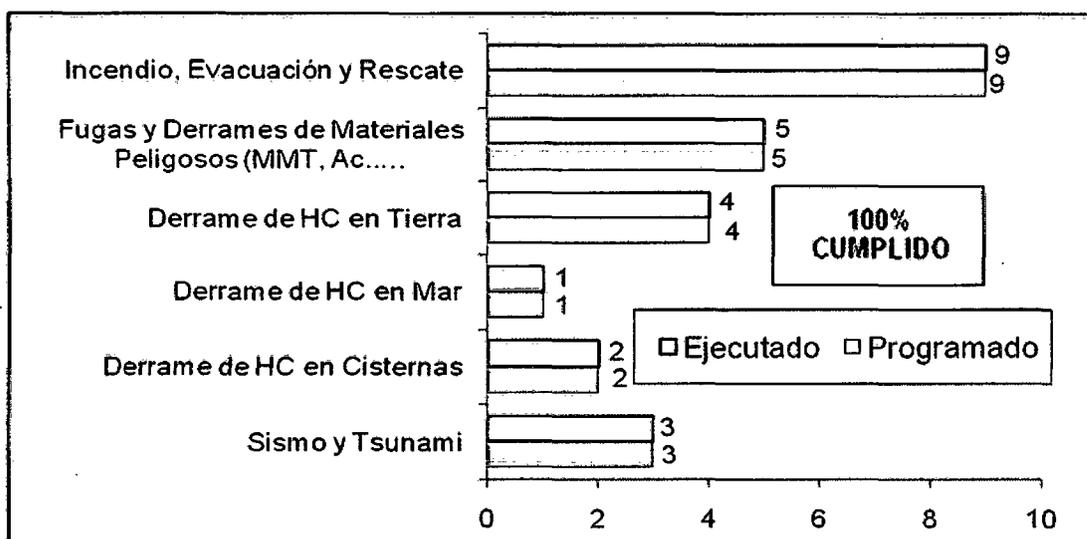
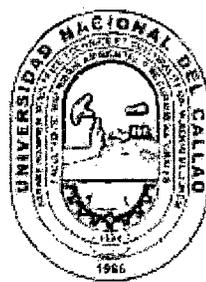
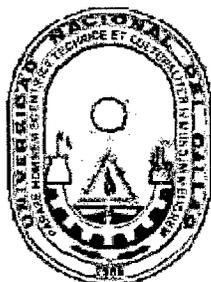


Figura N° 19: Cumplimiento de Programa de Simulacro Año 2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

**“DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ”**

**“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL DEL PERÚ”**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

**“PROPUESTA METODOLOGICA PARA DETERMINAR INDICADORES AMBIENTALES QUE PERMITAN EVALUAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL EN PETROPERÚ S.A. OPERACIONES TALARA PARA EL PERIODO 2008 AL 2010”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y  
RECURSOS NATURALES**

**Autor:**

Rafael Campos, Luis Gustavo.

**Asesor:**

Ing. Cristina Consuelo Morí Medrano

**Callao, 01 de agosto de 2011**

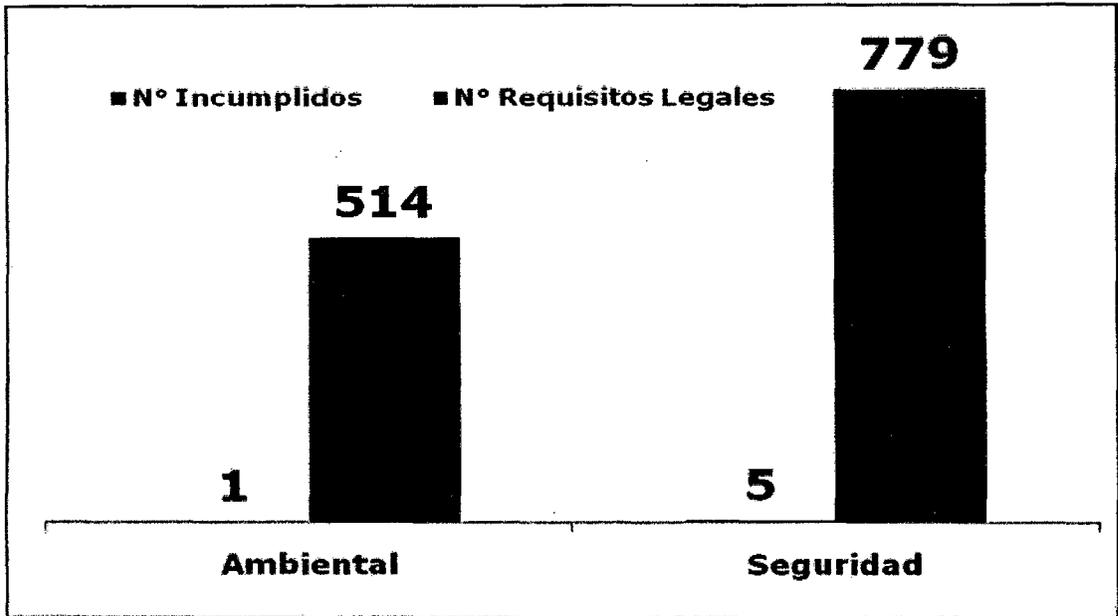


Figura N° 20: Número de RR.LL Incumplidos en el Tema Ambiental y Seguridad Año 2009

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

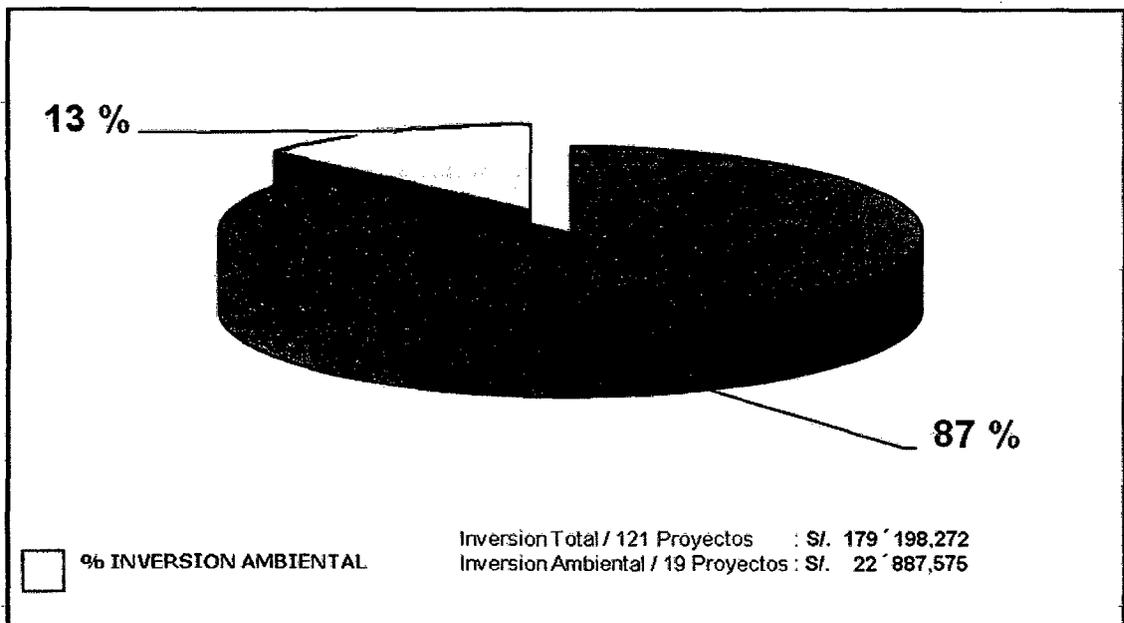


Figura N° 21: Inversión Ambiental respecto a la Inversión Total Periodo 2006-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

B. Indicadores de Desempeño Operacional:

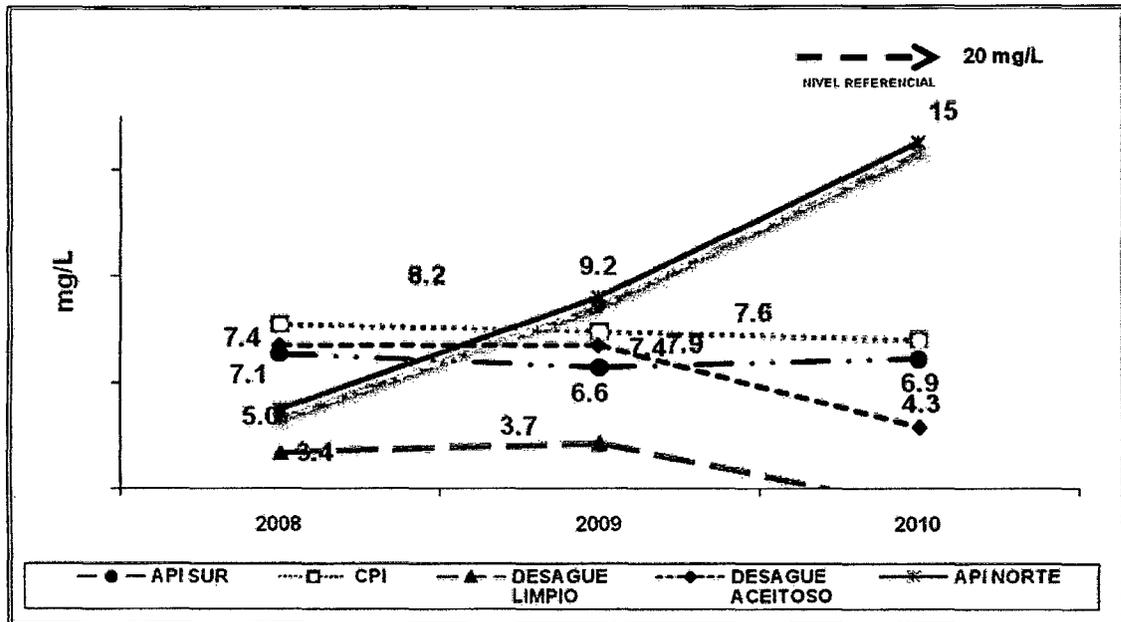


Figura N° 22: Concentración de Aceites y Grasas en Efluente Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

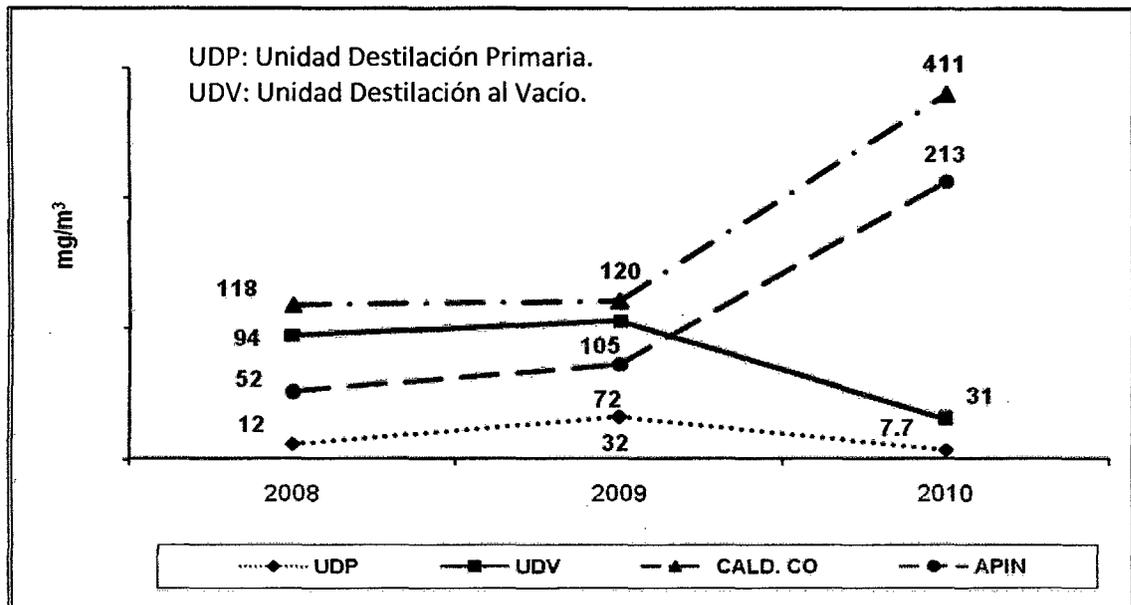


Figura N° 23: Concentración de Gases CO de Hornos y Calderos Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

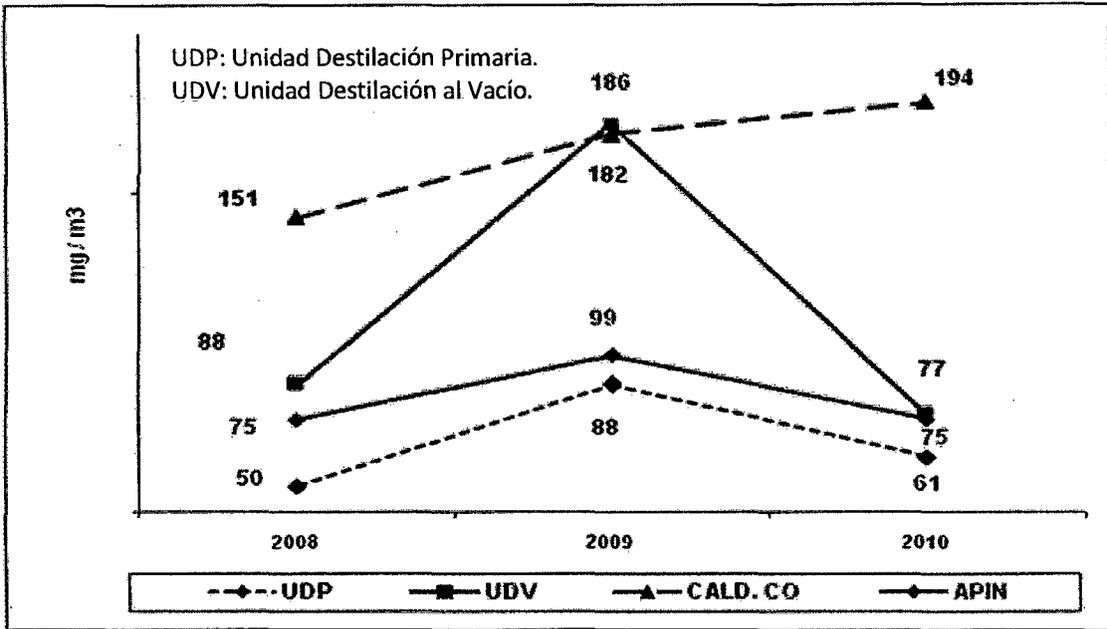


Figura N° 24: Concentración de Gases SO<sub>2</sub> de Hornos y Calderos Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

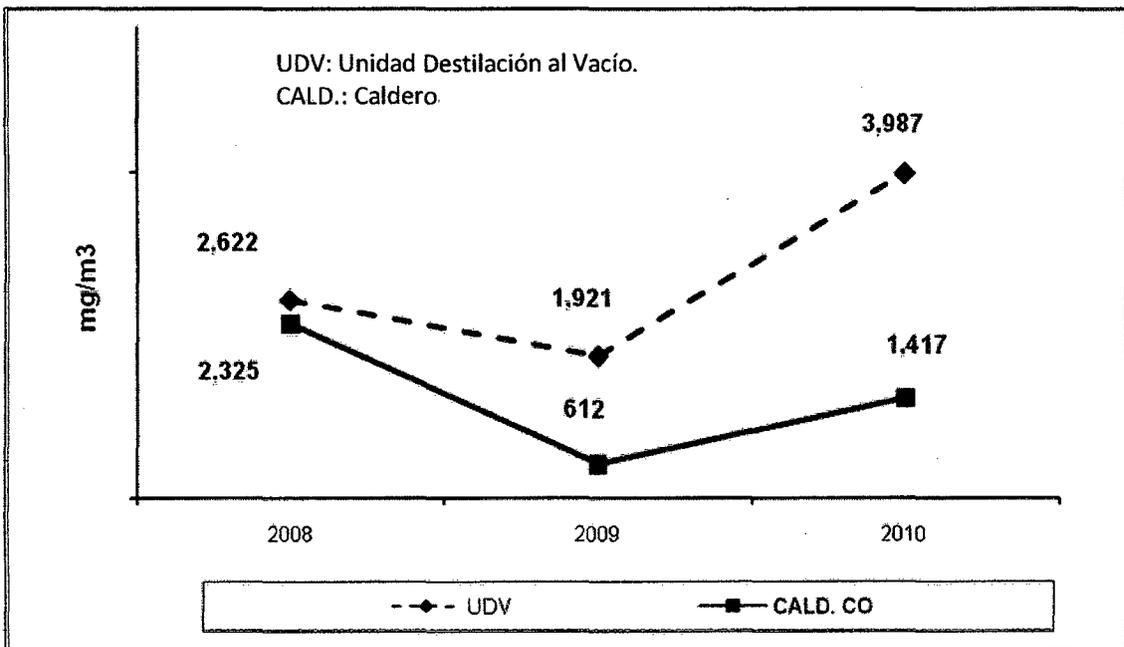
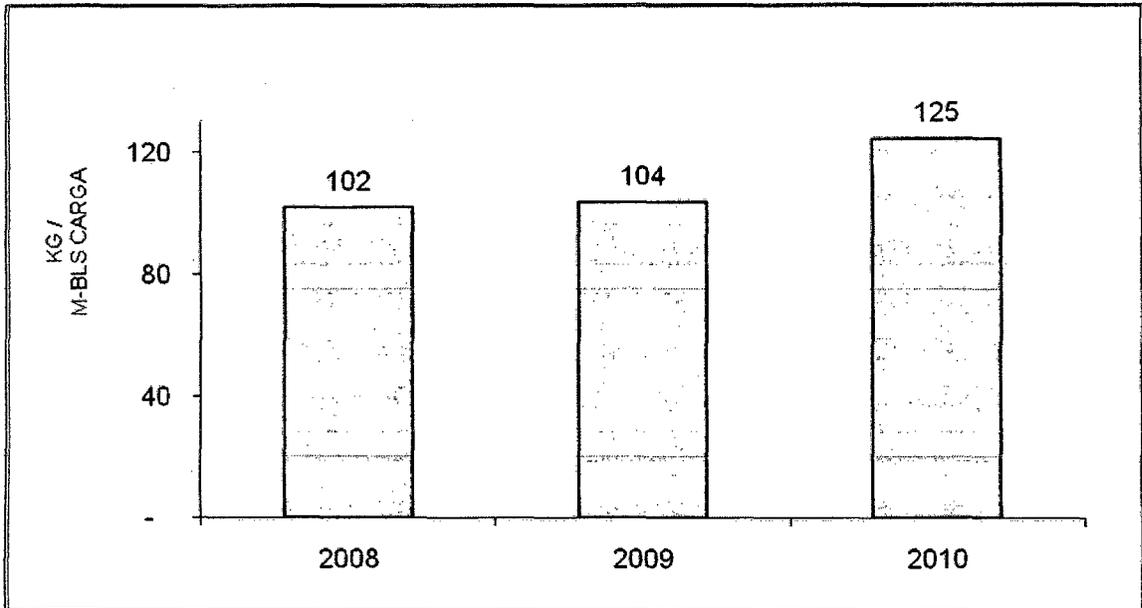


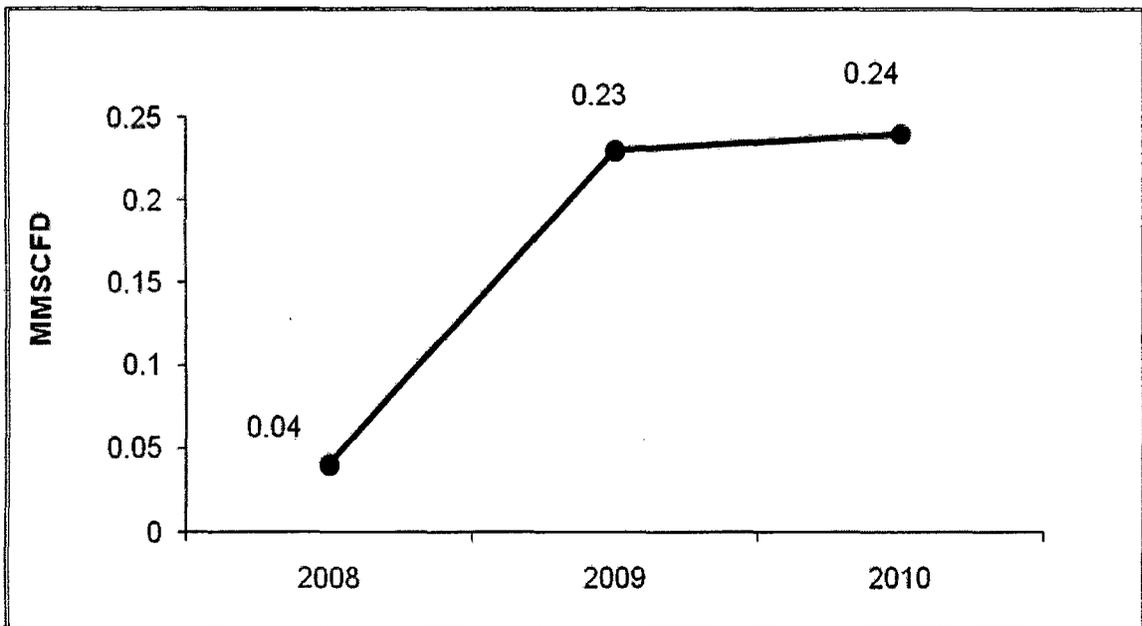
Figura N° 25: Concentración de Gases SO<sub>2</sub> de Hornos y Calderos Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.



**Figura N° 26:** Perdida Unitaria de Catalizador en Craqueo Catalítico Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.



**Figura N° 27:** Flujo de Gases de Procesos hacia la Chimenea del Flare.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

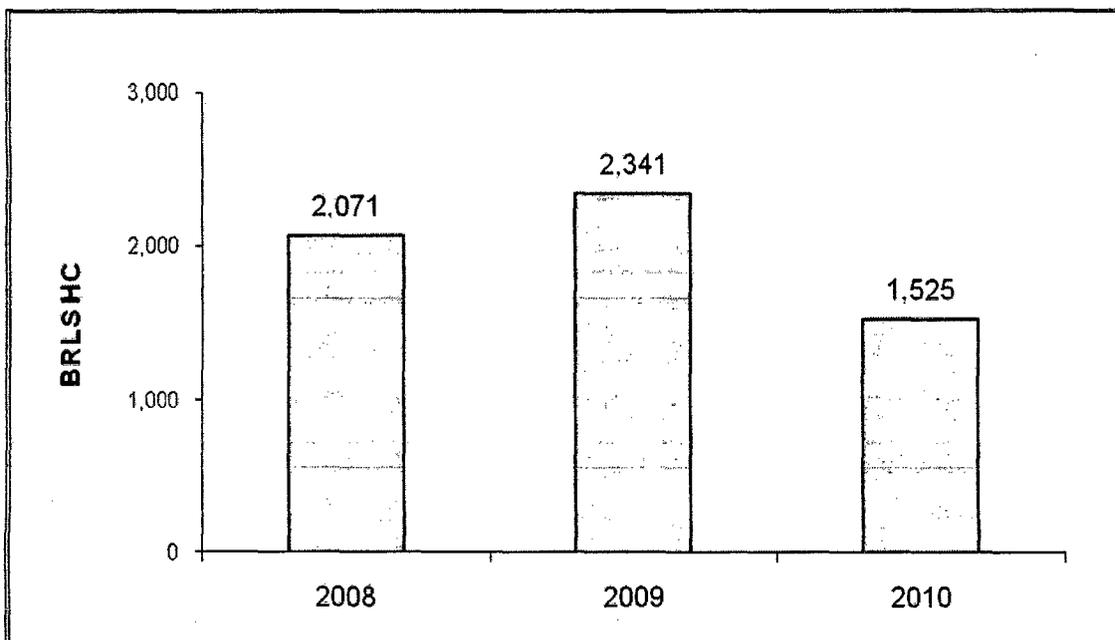


Figura N° 28: Volumen de Hidrocarburos Recuperados del Nivel Freático Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

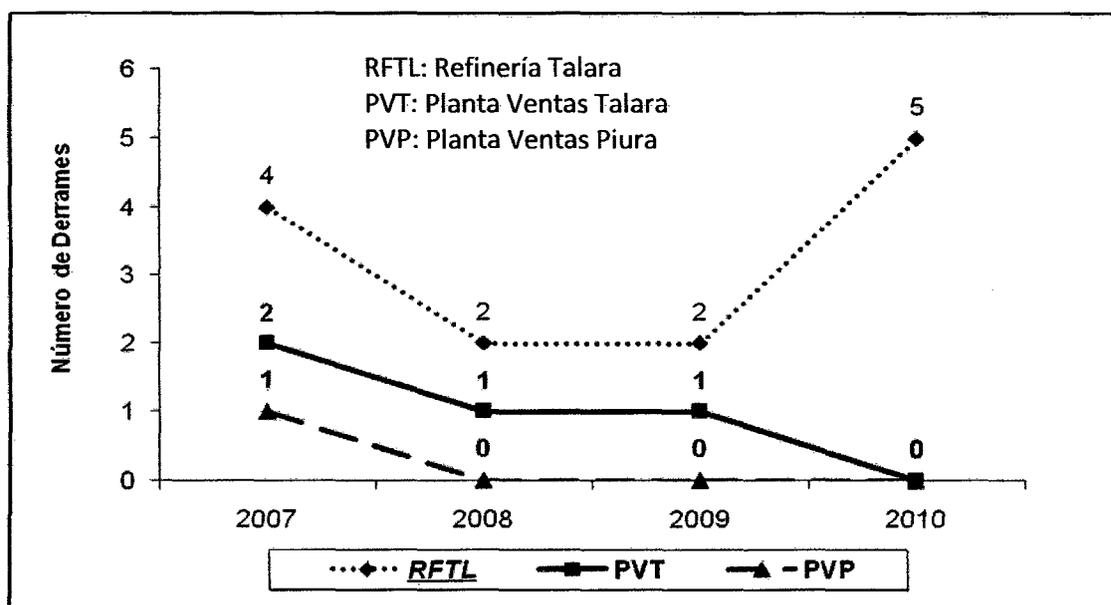


Figura N° 29: Número de Derrames de Hidrocarburos en Tierra en Operaciones Talara Periodo 2007-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

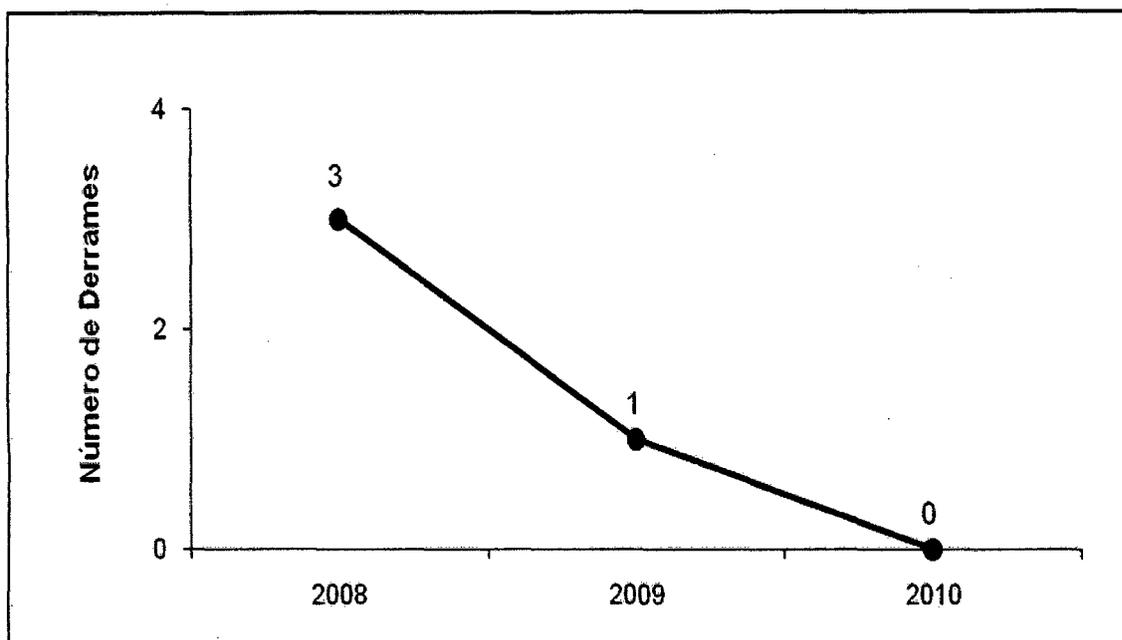


Figura N° 30: Número de Derrames de Hidrocarburos en el Mar en la Bahía de Talara Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

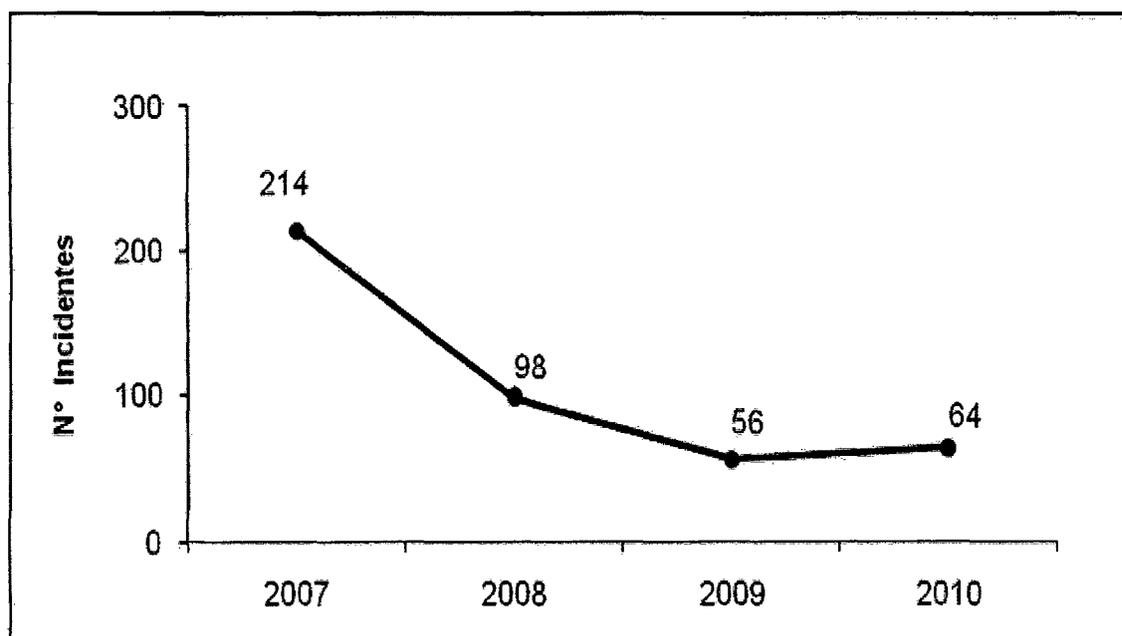


Figura N° 31: Número de Incidentes Ambientales en Refinería Talara Periodo 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

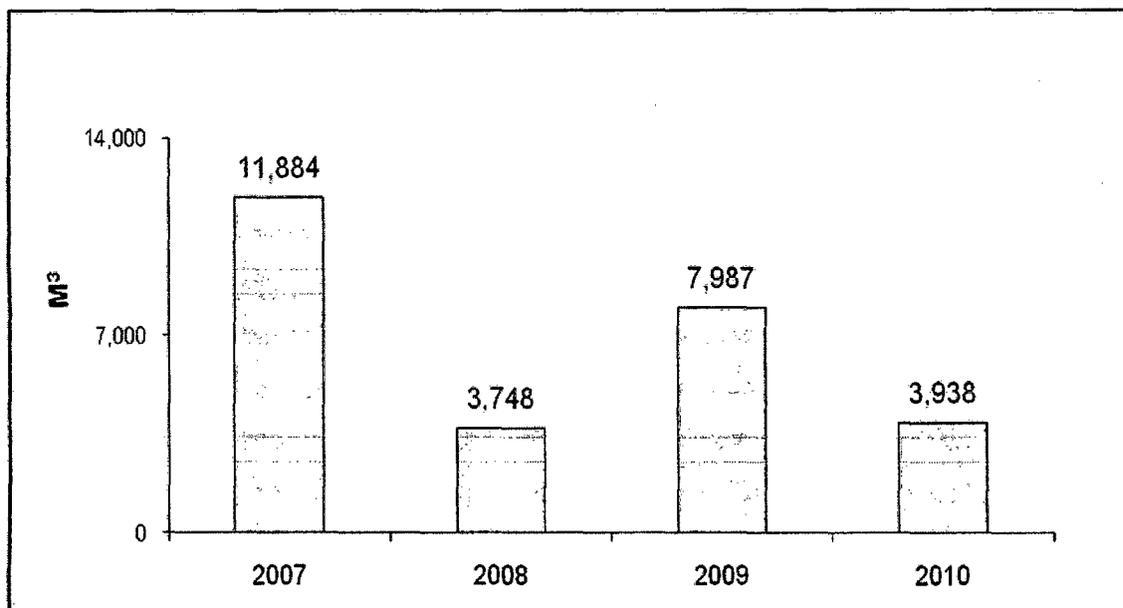


Figura N° 32: Volumen de Residuos Sólidos Peligrosos Confinados en el Relleno de Seguridad en Milla Seis Periodo 2008-2010

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

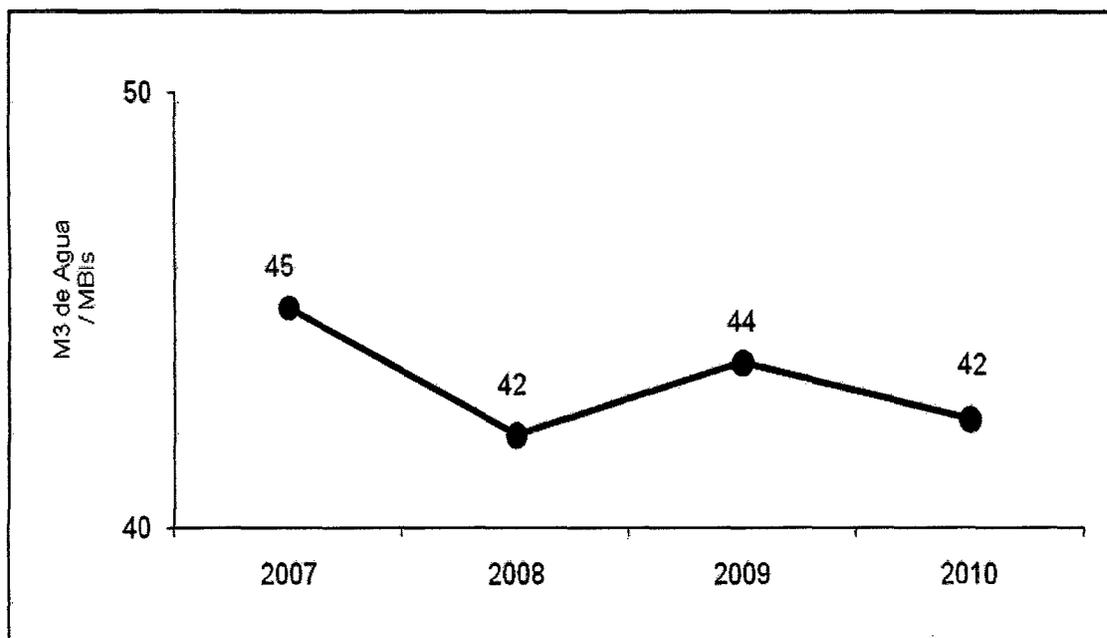
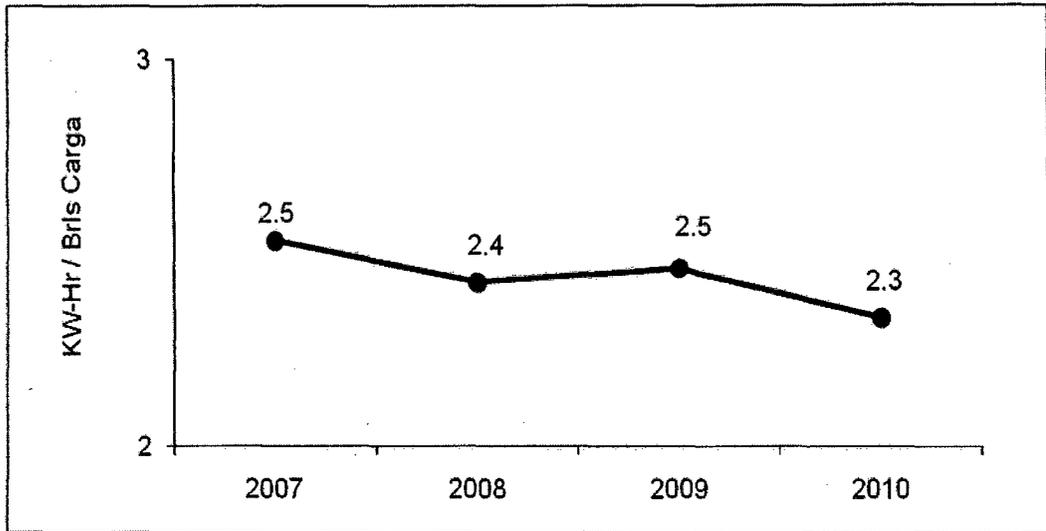


Figura N° 33: Consumo Unitario de Agua

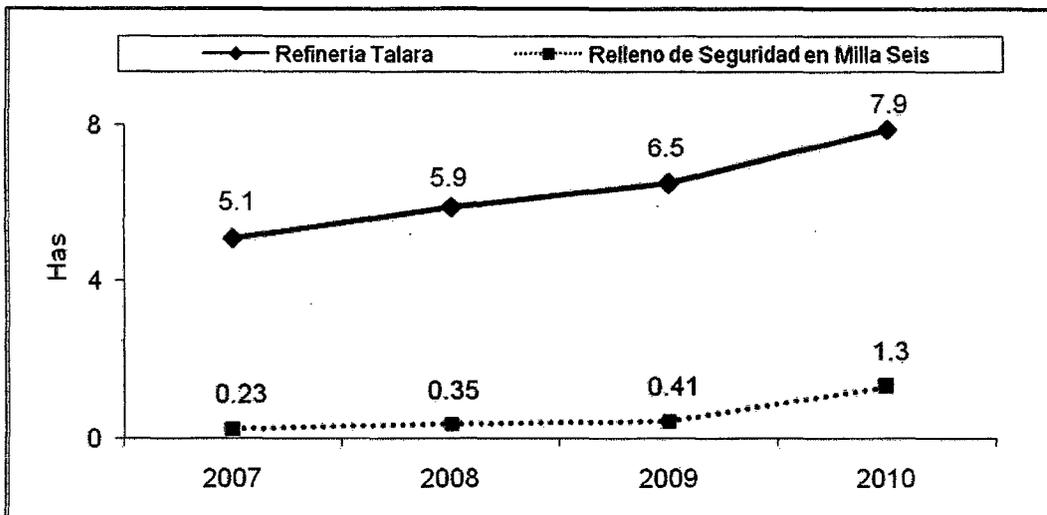
Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.



**Figura N° 34: Consumo Unitario de Energía Eléctrica**

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

C. Indicadores de Condición Ambiental:



**Figura N° 35: Dimensión de Áreas Verdes en Refinería Talara y el Relleno de Seguridad en Milla Seis Periodo 2007-2010**

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

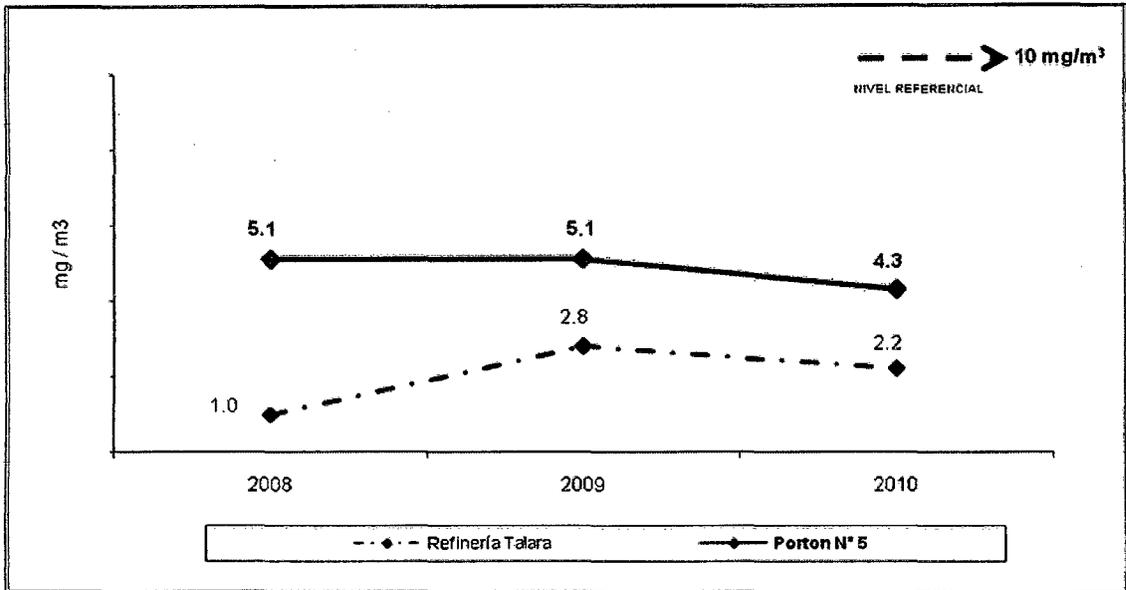


Figura N° 36: Calidad de Aire para CO

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

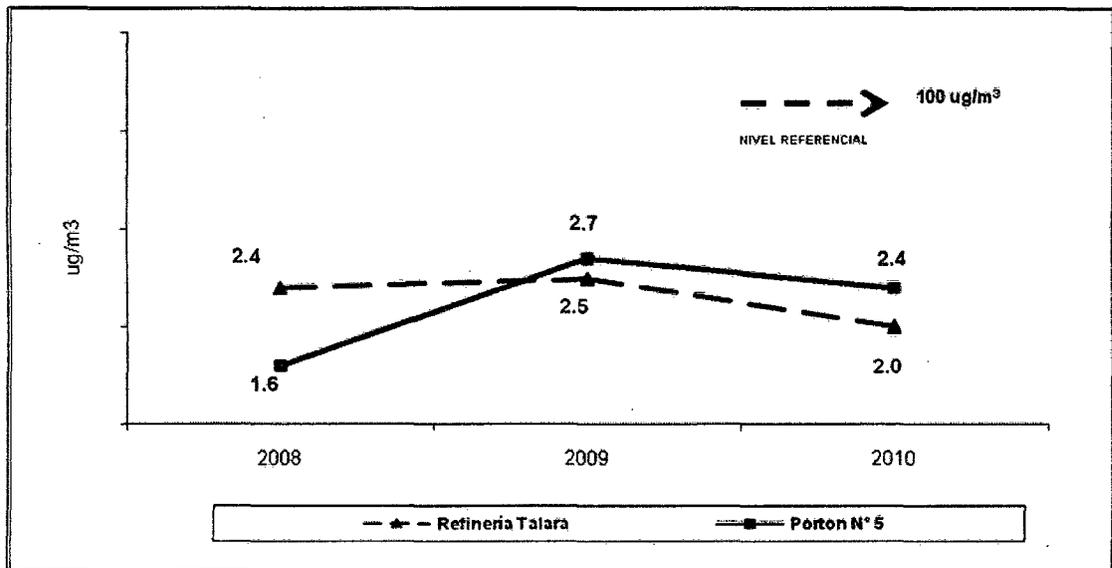


Figura N° 37: Calidad de Aire para NO<sub>2</sub>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

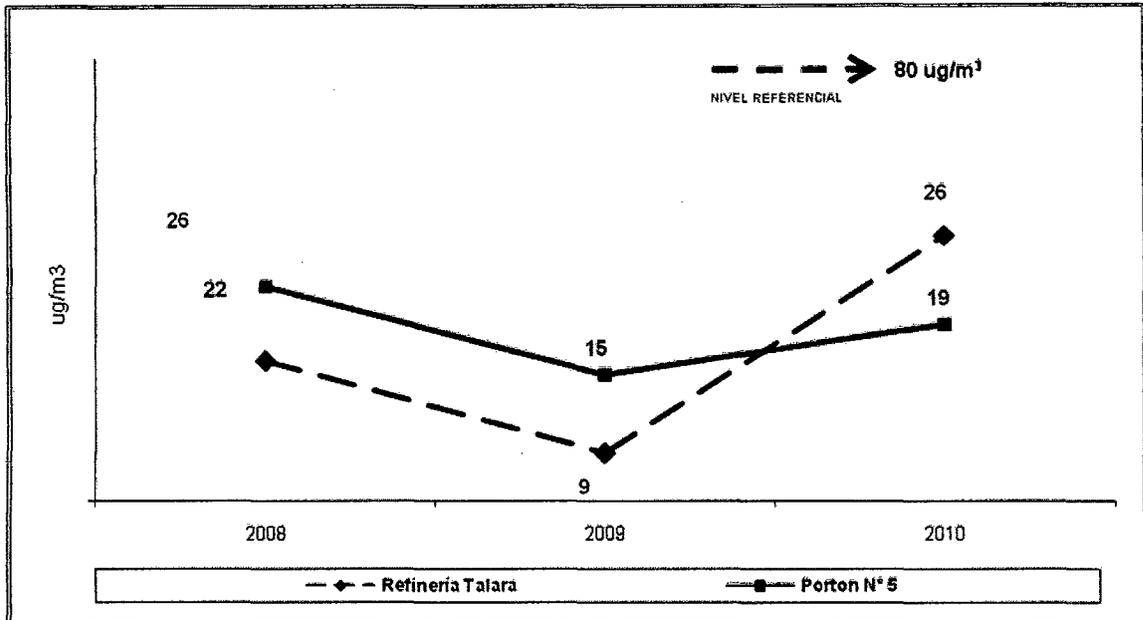


Figura N° 38: Calidad de Aire para SO<sub>2</sub>

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

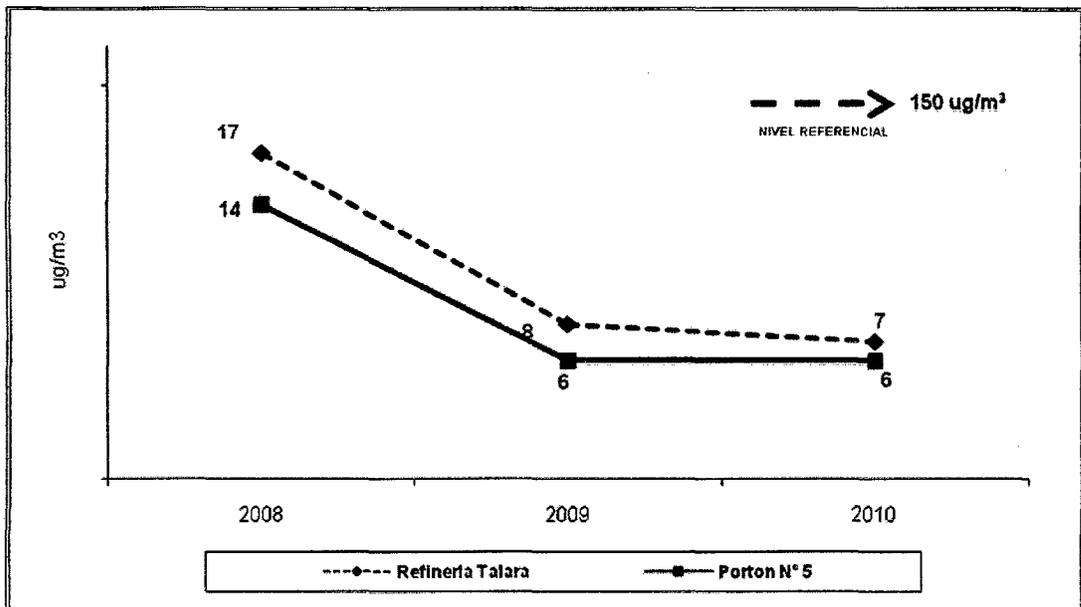


Figura N° 39: Calidad de Aire para H<sub>2</sub>S

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

D. Beneficios Económicos del Desempeño Ambiental

D.1 Menor confinamiento de Catalizador Gastado en el Relleno de Seguridad en Milla Seis

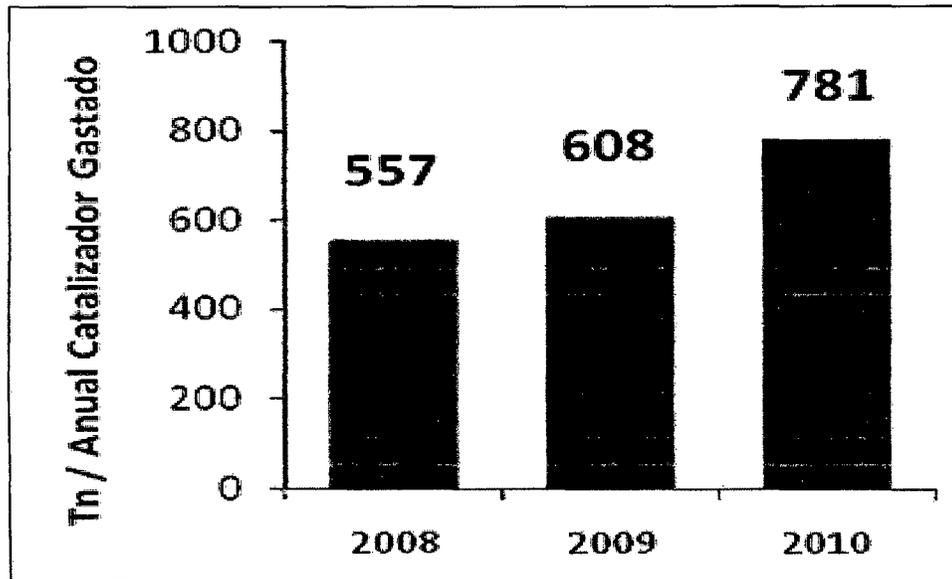


Figura N° 40: Cantidad en Toneladas de Catalizador Gastado que se deje de confinar en el Relleno de Seguridad en Milla Seis

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

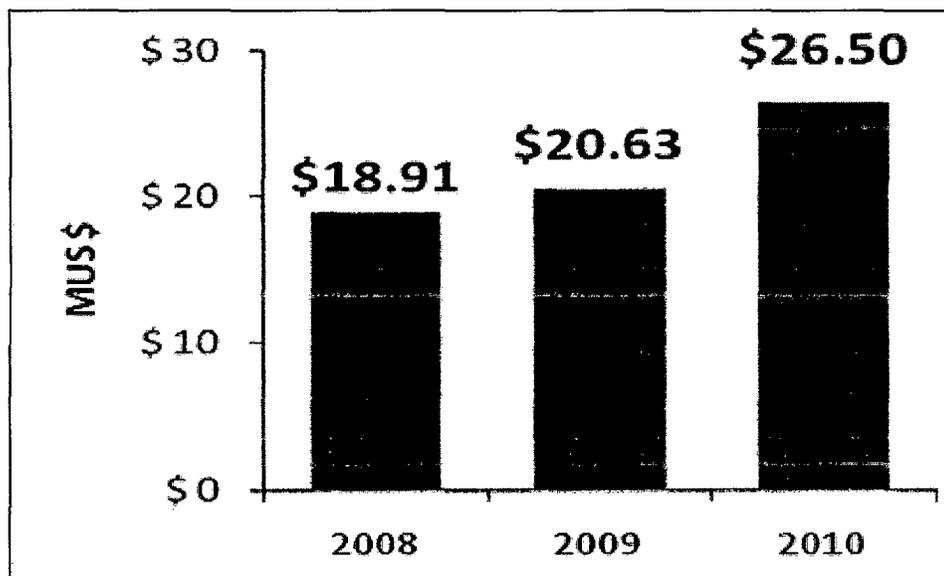


Figura N° 41: Miles en Dólares ahorrados por el Reciclado de Catalizador Gastado

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

## D.2 Reducción en el Contenido de Aceites y Grasa en los Efluentes de Refinería Talara

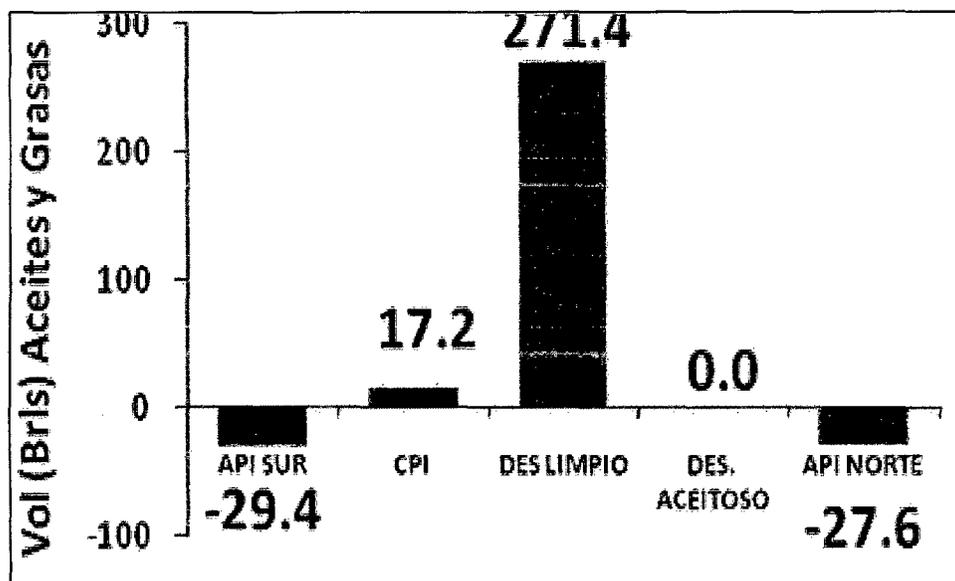


Figura N° 42: Volumen en Barriles (Aceites y Grasas) que se Dejaron de Vertir

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

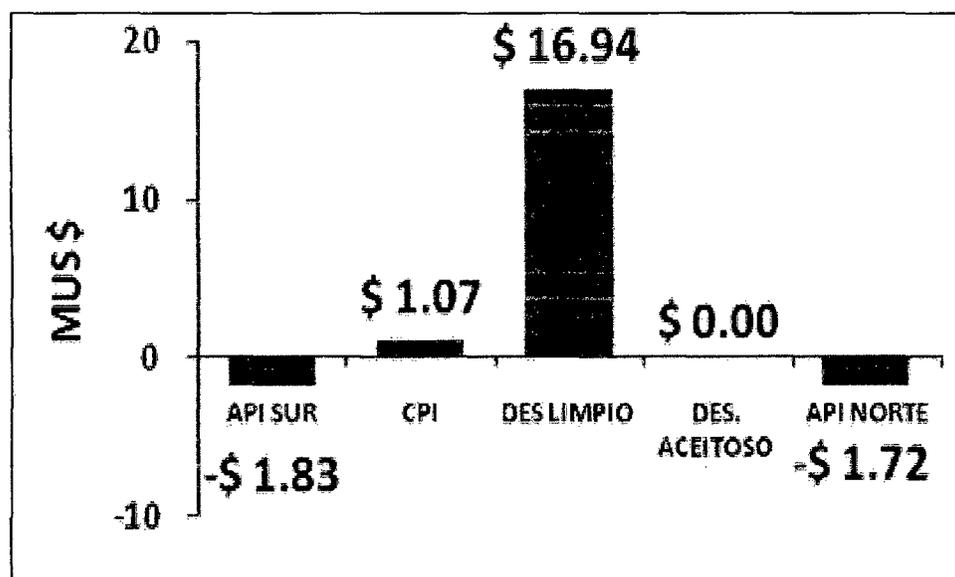


Figura N° 43: Miles de Dólares ahorrados por mayor eficiencia del proceso

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

### D.3 Volumen de Hidrocarburos recuperados del Nivel Freática

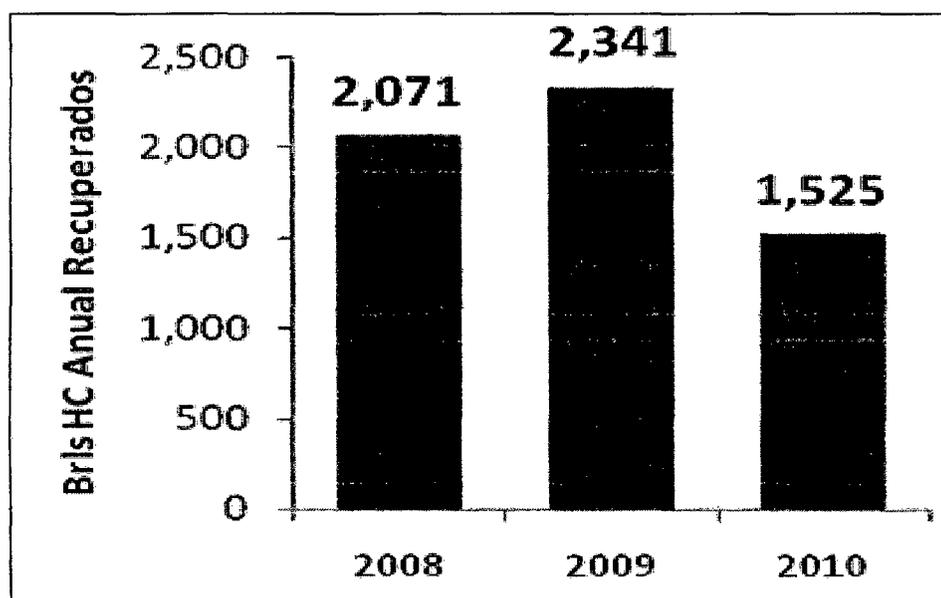


Figura N° 44: Volumen de Barriles de HC Recuperados del Nivel Freático

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

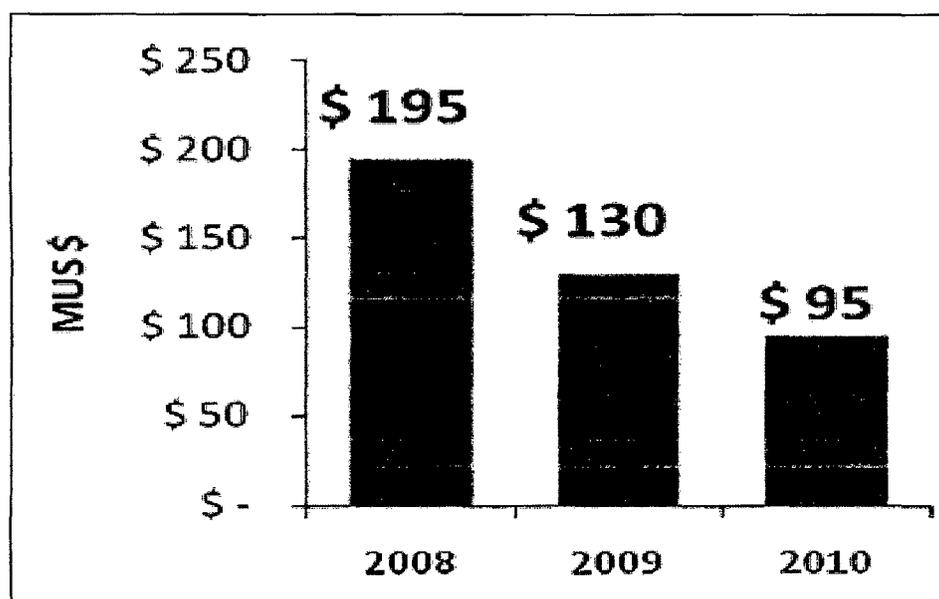


Figura N° 45: Miles de Dólares Ahorrado por Eficiencia de las Bombas de Recuperación HC

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2011.

## **CAPÍTULO VIII**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE INDICADORES AMBIENTALES**

#### **8.1. De las Entrevistas**

Durante el periodo de las entrevistas se observó que el personal entrevistado responsable de cada indicador o relacionado a este, no pudo responder en algunos casos a las tendencias, siendo necesario la revisión de los cuadernos de bitácora y identificar en ese registro operativo alguna anomalía durante el proceso, por ello se requiere que el personal reciba la capacitación adecuada y así poder identificar la variable ambiental durante las actividades.

## 8.2. Análisis de Indicadores de Desempeño Actual

Los indicadores actuales, se encuentran relacionados a las actividades críticas identificados en las Matrices de Monitoreo, estos no reflejan la Evolución Integral del Desempeño Ambiental en Petroperú S.A.-Operaciones Talara, y solo se basan en monitorear mediante indicadores aquellas actividades específicas relacionadas a un potencial impacto ambiental.

## 8.3. Análisis de Tabla Resumen de IDA Definitivos

En esta ocasión solo se consideró aquellos indicadores con una prioridad mayor, lo cual se ve reflejado en la fórmula, diseñada para que sólo se extrajeran los IDA más sensibles y prioritarios para medir el desempeño ambiental en Petróleos del Perú – Operaciones Talara, como recién comienza este trabajo con indicadores, se debía trabajar con un número manejable de IDA y, por lo tanto, no hubiese confusión con la información. Las Tablas N° 43,44 y 45, entrega los valores promedios de los IDA.

Por último, los IDA con promedio menor o igual a 2.9, se consideraron con un grado de importancia aún menor o la información no es accesible en forma directa lo cual significa que requiere de una inversión adicional a lo presupuestado, aunque en un futuro pudieran ser relevantes para demostrar el desempeño ambiental en la organización.

## 8.4. Validación de IDA

Los indicadores que fueron validados, se debió a que la información con que se contaba era confiable y comprobable. Además cabe mencionar que se trabajó con registros que se diseñaron para cada uno de los veinte y dos (22) IDA seleccionados.

## A. Indicadores de Desempeño Gerencial

### IDG-01 "Boletas Ambientales"

**Boleta Ambiental:** es un documento que puede ser emitido por cualquier trabajador de Refinería Talara en un formato establecido, con el fin de dar a conocer al área involucrada sobre una condición o situación anormal (fugas, derrames, condiciones operativas, restos de materiales, presencia de basura industrial, etc.), que pueda poner en riesgo o este causando un efecto negativo en el ambiente de nuestras instalaciones o en el entorno de Operaciones Talara.

Este Indicador se refiere al estado de las Boletas ambientales generadas durante el año 2010, este reporte se implemento y estableció en el año 2005, además cuenta con un instructivo, la cual detalla la gestión de las boletas a si como los pasos a seguir para el seguimiento de boletas pendientes.

El Indicar demuestra que a la fecha del año 2010, se han generado 31 boletas ambientales de las cuales 20 boletas se encuentran superadas y 11 boletas se encuentran pendientes, están boletas pendientes tienen planes de acción que tienen plazo de cumplimiento hasta mayo 2011. (Figura N° 18)

### IDG-02 "Cumplimiento de Simulacros"

Refinería Talara cuenta con 18 planes de contingencias, además se ha estableció un Programa de Simulacros para el año 2010, su cumplimiento está relacionado directamente con las áreas operativas y la unidad seguridad industrial y protección ambiental es la que desarrolla el pre planeado y la ejecución del simulacro la desarrolla el área responsable de la posible emergencia.

El cumplimiento del programa es del 100% al año 2010, se indica que los simulacros de Derrames de Hidrocarburos en Mar, Sismo y Tsunami y otros están en un 100%.(Figura N° 19)

### **IDG-03 "Incumplimiento de Requisitos Legales Ambientales"**

Refinería Talara, en Agosto del 2010 ha contratado el servicio de identificación y evaluación de requisitos legales en los temas; Ambiental, de Seguridad y Salud. Respecto al tema ambiental existe un incumplimiento legal referido al Decreto Supremo N° 037-2008-EM "Establecen Límites Máximo Permisibles de Efluentes en el Sub- Sector de Hidrocarburos", relacionado al cumplimiento en la adecuación de los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO) en los efluentes, por ello se ha planteado ante DGAAE-MEN la construcción de Planta de Oxidación de Soda Gastada (API 05-101) (Figura N° 20)

### **IDG-04 "Inversión Ambiental"**

En el último quinquenio se han desarrollado 121 proyectos en Refinería Talara, de los cuales 19 proyectos tiene una variable ambiental y se encuentran relacionados directamente a la remediación de pasivos ambientales, mejoras de la operación en la reducción de los impactos ambientales con la intención de reducir la afectación al agua, suelo, aire, flora, fauna, y sus interrelaciones, además en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO 14001:2004, estas actividades demandaron una inversión de aproximadamente S/.22' 887,575. (Figura N° 21)

#### **B. Indicadores de Desempeño Operacional**

### **IDO-01 "Aceites y Grasas en Efluentes"**

Este indicador demuestra la concentración de Aceites y Grasa (mg/L), en los 5 puntos de vertimiento de Refinería Talara (API Norte, CPI Sur, Desague Limpio, Desague Aceitoso y API Norte), estos vertimientos cumplen con el Límite Máximo Permissible (20 mg/L) del D.S. N° 037-2008-EM "Límites Máximos Permisibles en Efluentes para el Sub Sector Hidrocarburos" En el Separador API Norte, para el año 2008 la concentración es de 5 mg/L, siendo la tendencia creciente para año 2010, cuya concentración es de 15 mg/L, esta subida de concentración se debe a la falta de mantenimiento del separador API Norte, incidiendo en su eficiencia de la unidad. (Figura N° 22)

### **IDO-02 "Emisión de Gases CO"**

Este indicador demuestra la concentración de Emisiones Gaseosas de CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), en los 4 puntos de emisiones de Refinería Talara (Unidad Destilación Primaria, Unidad Destilación al Vacío, Caldero APIN, Caldero CO), estas emisiones cumplen con el Límite Máximo Permisible ( $500 \text{ mg}/\text{m}^3$ ), recomendado por el Banco Mundial (BM) - 1998. En el Caldero CO, para el año 2008 la concentración de CO es de  $250 \text{ mg}/\text{m}^3$ , siendo la tendencia creciente para el año 2010, cuya concentración es de  $250 \text{ mg}/\text{m}^3$ , esta subida de concentración se debe que se inyecta gas combustible (80% CO) del Regenerador. (Figura N° 23)

### **IDO-03 "Emisión de Gases NO<sub>x</sub>"**

Este indicador demuestra la concentración de Emisiones Gaseosas de NO<sub>x</sub> ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), en los 4 puntos de emisiones de Refinería Talara (Unidad Destilación Primaria, Unidad Destilación al Vacío, Caldero APIN, Caldero CO), estas emisiones cumplen con el Límite Máximo Permisible ( $500 \text{ mg}/\text{m}^3$ ), recomendado por el Banco Mundial 1998. En el Caldero CO, para el año 2008 la concentración de NO<sub>x</sub> es de  $151 \text{ mg}/\text{m}^3$ , siendo la tendencia creciente para el año 2010 (enero-agosto), cuya concentración es de  $194 \text{ mg}/\text{m}^3$ , esta subida de concentración se debe que se inyecta gas combustible (80% CO) del Regenerador. (Figura N° 24)

### **IDO-04 "Emisión de Gases SO<sub>2</sub>"**

Este indicador demuestra la concentración de Emisiones Gaseosas de SO<sub>2</sub> ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), en los 2 puntos de emisiones de Refinería Talara (Unidad Destilación al Vacío y Caldero CO), estas emisiones no cumplen con el Límite Máximo Permisible ( $2,000 \text{ mg}/\text{m}^3$ ), recomendado por el Banco Mundial 1998. La Unidad Destilación al Vacío y el Caldero CO, para el año 2008 la concentración de SO<sub>2</sub> es de 2,622 y 2,325  $\text{mg}/\text{m}^3$  respectivamente, siendo la tendencia creciente para el año 2010, para el Caldero CO cuya concentración es de 3,987  $\text{mg}/\text{m}^3$ , se debe que el crudo de proceso contiene alto contenido de azufre. (Figura N° 25)

#### **IDO-05 "Perdida Unitaria de Catalizador"**

La Unidad de Craqueo Catalítico, en el año 2008 ha generado 102 Kg de pérdida de catalizador por chimenea y otros por cada 1,000 barriles de crudo de procesamiento en esta unidad, en comparación con el año 2010, que la generación es de 125 Kg de pérdida de catalizador por chimenea y otros por cada 1,000 barriles de crudo de procesamiento en esta unidad. Los resultados de estas emisiones de catalizador gastado en la Unidad de Craqueo Catalítico, demuestran que se viene emitiendo mayor proporción de catalizador gastado al ambiente en comparación con los dos últimos años. (Figura N° 26)

El catalizador gastado está compuesto en un mayor porcentaje por Sílice y un menor porcentaje de metales pesado (vanadio, níquel, entre otros)

#### **IDO-06 "Flujo de Gases hacia el Flare"**

El flujo de gases que se dirigen al flare tiene la característica corrosiva por lo que el flare tiene la finalidad de minimizar gases corrosivos al ambiente. En el año 2008 el flujo era de 0.04 MMSCFD y en el año 2010, el flujo es de 0.24 MMSCFD, por lo que se muestra un mayor caudal de emisiones gaseosas que son quemadas en el flare. (Figura N° 27)

#### **IDO-07 "Recuperación de Hidrocarburos del Nivel Freático"**

Actualmente Refinería Talara viene extrayendo hidrocarburo del nivel freático, recuperando un total de 33,583 barriles de hidrocarburos con la instalación de 11 bombas de recuperación ubicadas estratégicamente en toda el área de movimiento de productos desde inicios del año 1998 al 2010. En el año 2009, se realizó un estudio hidrogeológico con la finalidad de poder identificar el volumen estimado de hidrocarburo del nivel freático, el valor estimado es de 375,357 barriles aproximadamente. (Figura N° 28)

### **IDO-08 "Derrames de Hidrocarburos en Tierra"**

Son los reportados a OSINERGMIN, derrames mayores a un (01) barril, en el año 2007 hubieron 4 derrames en Refinería Talara, 2 derrames en Planta Ventas Talara y 1 derrame en Planta de Ventas Piura, informados a los entes fiscalizadores con el formato respectivo, en el año 2010, hubieron cinco (05) barril en Refinería Talara y cero (0) barril en Planta Ventas Talara y Piura. (Figura N° 29)

Estos cinco (05), derrames se detallan a continuación:

- ✓ Derrame por rebose en el área estanca del Tanque NL-176 (12 BRLS), el 24.12.2010
- ✓ Derrame de Crudo por interconexión clandestina en el oleoducto de 8" y 10" en tramo a la altura del AA.HH. Pilar Nores (140 BRLS), el 01.12.2010
- ✓ Derrame de Crudo en oleoducto de 10" Corral quemado en el tramo 792 (1 BRL), el 22.11.2010.
- ✓ Derrame en área estanca del Tanque NL-1647 (12 BRLS agua conteniendo aprox. 3 BRLS crudo borra), el 14.10.2010
- ✓ Derrame en cuesta Talara - Villa FAP (1.5 m3 Borra /Agua-Sedimento), el 28.10.2010

La causa de los derrames en su mayoría es por robo en los oleoductos, mala maniobra del personal operativo o falta de sensibilización de los criterios operacionales de sus Aspectos Ambientales Significativos.

### **IDO-09 "Derrames de Hidrocarburos en Mar"**

Son los reportados a OSINERGMIN, derrames mayores a un (01) barril, en el año 2007 durante la recepción y/o descarga de Crudos y otras cargas en el Muelle Carga Liquida o en el Multiboyas de la Línea Submarina de Refinería Talara, se produjeron tres (03) derrames de hidrocarburos en mar fueron informados a los entes fiscalizadores con el formato respectivo, en el año 2010, solo se produjo un (01) derrame durante el despacho en el Muelle Carga Liquida de Refinería Talara

La causa de los derrames en su mayoría se ha producido por una mala maniobra del personal operativo o falta de sensibilización de los criterios operacionales de sus Aspectos Ambientales Significativos. (Figura N° 30)

#### **IDO-10 "Incidentes Ambientales"**

Son del tipo: Avería en línea, Avería en Bridas, Avería en Válvulas, Operación inadecuada del personal, Efluentes sobrecargados con hidrocarburos de los separadores, Saturación de escuadras, Fuga de Productos, Derrames menores a un barril de Hidrocarburos y Productos Químicos, en el año 2007 se produjeron 214 eventos de incidentes ambientales de todo tipo, mejorando sustancialmente en el año 2010, con 65 eventos de incidentes. (Figura N° 31)

La causa de los incidentes en su mayoría se ha producido por una mala maniobra del personal operativo o falta de sensibilización de los criterios operacionales de sus Aspectos Ambientales Significativos.

#### **IDO-11 "Confinamiento de Residuos Sólidos Peligrosos"**

El confinamiento de la mayoría de los residuos sólidos peligrosos generados en Refinería Talara en sus diferentes procesos productivos y en labores de mantenimiento y limpieza, se efectúa en el Relleno de Seguridad. Este Relleno está ubicado a 8.5 Km. al este de la ciudad de Talara en la zona del Tablazo en el sector de "Milla Seis", tiene una extensión de 45.7 Has. Con una vida útil proyectada para 80 años. Actualmente se está utilizando la primera etapa de 10 hectáreas, la misma que hasta la fecha está ocupada en un 95 % de su área.

Durante el presente año 2010, se ha generado un volumen de 3,938 m<sup>3</sup> residuos sólidos peligrosos y han sido confinados en el Relleno de Seguridad en Milla Seis por tipo de residuos se detalla: (Figura N° 32)

Asbestos y Fibras: 75.5 m<sup>3</sup> del área de Movimiento de Productos.

Borra Aceitosa: 2,574 m<sup>3</sup> del área de Movimiento de Productos, 195 m<sup>3</sup> del área de la Unidad Destilación Primaria y 36 m<sup>3</sup> del área de Servicios Industriales y Especialidades.

Tierra Contaminada: 1397.6 m<sup>3</sup> del área de Movimiento de Productos, 16 m<sup>3</sup> de la Unidad de Craqueo Catalítico, 28 m<sup>3</sup> de la Unidad Destilación Primaria y 2 m<sup>3</sup> de otras áreas.

Productos Químicos: 3 m<sup>3</sup> del área de Movimiento de Productos, 8 m<sup>3</sup> del área de Servicios Industriales y Especialidades.

El mayor volumen de residuos sólidos peligrosos confinados es de 11,884 m<sup>3</sup> (Año 2007), como consecuencia de siguientes proyectos: recuperación de suelos contaminados con hidrocarburos de las áreas estancas de 35 tanques de almacenamiento de hidrocarburos, impermeabilización de los principales rack de tuberías de Refinería Talara, mantenimiento de las líneas con revestimiento térmico, entre otros.

#### IDO-12 "Consumo Unitario de Agua"

Refinería Talara cuenta con 3 fuentes de suministro de agua para procesos: una de agua dulce proveniente del Río Chira vía un acueducto (Eje Paita-Talara) que se almacena en los tanques N.L. 3335 y 156016 de Tablazo. La segunda fuente es el agua destilada que provenía de la nueva Planta de Osmosis Inversa de propiedad de la Cía. Española PRIDESA (2002), La tercera fuente de suministro de agua es el mar, y su uso es exclusivamente como agente refrigerante en los procesos de refinación del petróleo. El volumen de consumo de agua (m<sup>3</sup>), esta proporcionalmente relacionado a la carga diaria de crudo foráneo o de la zona que se refina, esta agua es suministrada por la compañía EPS Grau y se factura mensualmente su consumo. (Figura N° 33)

### **IDO-13 "Consumo Unitario de Energía Eléctrica"**

La Compañía EPSA, suministra energía eléctrica a Refinería Talara, su consumo esta proporcionalmente relacionado a la carga diaria de crudo foráneo o de la zona que se refina, se factura mensualmente su consumo. (Figura N° 34)

#### C. Indicadores de Condición Ambiental

### **ICA-01 "Áreas Verdes"**

La generación de áreas verdes en Refinería Talara y el Relleno de seguridad en Milla Seis, se inicio en el año 2000 a partir del año 2005 se retoma la reforestación con especies que necesitan de poco agua para su crecimiento además la forestación de especies nativas como algarrobo, entre otras y especies de otras zonas como molle, pino australiano, palmeras, palo verde y almendro y especies arbustivas como laurel y cucardas. (Figura N° 35)

### **ICA-02 "Calidad de Aire para CO"**

Este indicador demuestra la concentración de CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) para calidad del aire, en los 3 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de ( $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ ), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire" (Figura N° 36)

### **ICA-03 "Calidad de Aire para NO<sub>2</sub>"**

Este indicador demuestra la concentración de NO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) para calidad del aire, en los 3 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire" (Figura N° 37)

#### ICA-04 "Calidad de Aire para SO<sub>2</sub>"

Este indicador demuestra la concentración de SO<sub>2</sub> (ug/m<sup>3</sup>) para calidad del aire, en los 3 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de (80 ug/m<sup>3</sup>), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire" (Figura N° 38)

#### ICA-05 "Calidad de Aire para H<sub>2</sub>S"

Este indicador demuestra la concentración de H<sub>2</sub>S (ug/m<sup>3</sup>) para calidad del aire, en los 3 puntos (Refinería Talara y Portón N° 5), estas concentraciones cumplen con los estándares de calidad ambiental para aire cuyo valor es de (150 ug/m<sup>3</sup>), establecido en el D.S.N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire" (Figura N° 39)

#### D. Beneficios Económicos del Desempeño Ambiental

Los Beneficios económicos se han podido identificar con evaluación de indicadores que miden el Desempeño Ambiental de Refinería Talara, indicamos las siguientes actividades que han servido para demostrar el beneficio económico obtenido con la variable ambiental;

- *Menor Confinamiento de Catalizador Gastado (1)* (Figura N° 40 y 41)
- *Reducción en el Contenido de Aceites y Grasas (2)* (Figura N° 42 y 43)
- *Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática (3)* (Figura N° 44 y 45)

**Tabla N° 48: Resumen de Beneficios Económicos de las Mejoras en el Desempeño Ambiental**

ACTIVIDAD	M US\$
Menor Confinamiento de Catalizador Gastado (1)	66.04
Reducción en el Contenido de Aceites y Grasas (2)	14.45
Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática (3)	420.00
<b>TOTAL BENEFICIOS (\$)</b>	<b>500.49</b>

Fuente: Rafael, Resumen de Beneficios Económicos en Refinería Talara, Perú. (2010)

(1) Periodo 2008 al 2010.

(2) Periodo 2009 al 2010.

(3) Periodo 2008 al 2010.

- ✓ En el periodo 2008 al 2010 acumulado, el beneficio económico (ahorro) en dejar de confinar el residuo solido de Catalizador Gastado por concepto de transporte del catalizador al Relleno de Seguridad en Milla Seis y el costo de construcción de trincheras de confinamiento en el Relleno de Seguridad en Milla Seis es de **66.04 MUS \$**.
- ✓ La recuperación de HC, por la eficiencia de los Separadores de Aceite y Grasas, representa un beneficio económico en el periodo 2009 al 2010 de **14.45 MUS \$**.
- ✓ La recuperación de hidrocarburos de la Napa freática representa un beneficio económico en el periodo 2008 al 2010 de **420.00 MUS \$**.

## CONCLUSIONES

1. Los actuales indicadores Operaciones Talara, no evalúan el desempeño ambiental, los cuales solo estaban enfocados a la parte operativa y no contaban con una variable ambiental, por ello estos indicadores no reflejaban la evolución real del desempeño ambiental en Operaciones Talara.
2. Nuestra metodología propuesta permite determinar indicadores de desempeño Ambiental en Petroperú S.A.-Operaciones Talara, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana ISO 14031:1999 "Norma de Evaluación del Desempeño Ambiental-DIRECTRICES" y aportar a la organización decisiones con una variable ambiental.
3. Se entrevistó a los Superintendentes Refinación y Administración, pudiendo observar la falta de capacitación y conciencia ambiental en la toma de decisiones, a partir de los resultados registrados e interpretados. Asimismo, al personal operativo la falta de sensibilización y de contar en las bitácoras con un registro de incidentes ambientales.
4. De acuerdo a los resultados en las tendencias de los Indicadores en el periodo del 2008 al 2010, se evidencia que los IDG, muestran un cumplimiento de la normatividad ambiental y la priorización en el desarrollo de proyectos ambientales; los IDO muestran mayor presencia de derrames de hidrocarburos en tierra, Incidentes ambientales, mayor generación de residuos sólidos peligrosos y las concentraciones de SO<sub>2</sub> incumplen la legislación ambiental, finalmente los ICA muestran el cumplimiento de la normatividad ambiental.

## RECOMENDACIONES

1. En Petroperú S.A.-Operaciones Talara, se pueden determinar Indicadores de Desempeño de Seguridad y Salud Ocupacional aplicando la metodología propuesta, estos indicadores complementarían con los indicadores de Desempeño Ambiental y podríamos tener indicadores integrados de gestión, los cuales permitirían ver de manera integral la gestión en el tema ambiental, de seguridad y salud en Petroperú S.A.-Operaciones Talara.
2. En Petroperú S.A.-Operaciones Talara, los indicadores ambientales en su inicio fueron mal planteados los cuales no permitieron medir el desempeño ambiental de la organización, por ello una organización que quiere medir su desempeño ambiental a partir de sus indicadores ambientales, deberá tener en cuenta la Norma ISO 14031:1999.
3. Se requiere que el personal responsable de cada indicador o relacionado a éste reciba la capacitación adecuada para la interpretación de las tendencias y así poder identificar la variable ambiental durante las actividades.
4. A partir de los resultados se recomienda aplicar estos indicadores ambientales, los que permitirán medir la evolución real del desempeño ambiental de la organización e identificar qué indicadores necesitan de medidas correctivas para mejorar la tendencia.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. ARAYA, Tesis Determinación de Indicadores del Desempeño Ambiental Para Una Supervisión Ejecutiva en La Empresa Nacional de Minería, Edita. Universidad de Santiago de Chile, Chile.2003
2. BRACK, Inventario de Emisiones Efecto Invernadero, Edita. Perú, Perú. 1997.
3. CAMPOS, Tesis Evaluación de Desempeño Ambiental: Aplicación en Industria Siderúrgica Gerdau Aza S.A., Edita. Universidad de Santiago de Chile, Chile.2003
4. CANALES, Metodología de la Investigación, Edita. Limusa, Mexico.1986.
5. PEREZ, Los Indicadores de Gestión, Edita. McGraw-Hill Interamericana, España. 2009.
6. DIAZ, Instructivo de Evaluación de Aspectos Ambientales Significativos en Refinería Talara, Edita. Petroperú, Perú. 2010.
7. DIAZ, Listado de los Aspectos Ambientales Significativos en Refinería Talara, Edita. Petroperú, Perú. 2010.
8. DIAZ, Manual del Sistema de Gestión Ambiental en Refinería Talara, Edita. Petroperú, Perú. 2010.
9. DIAZ, Procedimiento de Prevención y Respuesta ante Emergencias en Refinería Talara. Edita. Petroperú, Perú. 2010.
10. CIFRIÁN, Sistema de indicadores de Gestión Ambiental, Edita. Becerra, España. 2008.
11. VALENCIA, Modelo para la Cooperación y Desarrollo Económico, Edita. Nuevo Mundo, México. 2007.
12. ISO 14001, Norma Internacional de Gestión Ambiental, Perú. 2004.
13. ISO 14031, Norma de Evaluación de la Gestión Ambiental – DIRECTRICES, Perú. 1999.
14. ISO 14032, Gestión Ambiental – Ejemplos de Evaluación del Desempeño Ambiental (EPE), Perú. Primera Versión, 2001.
15. J. QUEVEDO, Los Indicadores Presión - Respuesta - Estado, Edita. Océano, México. 2009.
16. L. CASTILLO, Manual Operativo de Refinería Talará, Edita. Petroperú, Perú. 2009.
17. M. SAAVEDRA, Memoria Anual Ambiental en Refinería Talara, Edita. Petroperú, Perú. 2010.
18. M. SALAZAR, Medio Ambiente y Sostenibilidad en el Perú, Edita. Macro, Perú. 2010.
19. Y. MUÑOZ, Información Ambiental, Edita. Centro de Publicaciones Ministerio del Ambiente, España. 2008.

## A1: GLOSARIO

AAS	Aspecto Ambiental Significativo.
API	Adquisición Presupuesto de Inversiones.
BDP	Barriles por Día.
CO	Monóxido de Carbono.
ECV	Evaluación de Ciclo de Vida.
EDA	Evaluación de Desempeño Ambiental.
EPS-RS	Empresa Prestadora de Servicios – Residuos Sólidos.
LCO	Aceite Cíclico Liviano.
MBPD	Miles de Barriles Día.
MMSCFD	Millones de Pies Cúbicos por Día.
MMT	Methylcyclopentadienyl Manganeso Tricarbonyl.
NO2	Dióxido de Nitrógeno.
NTP	Norma Técnica Peruana.
O2	Oxígeno.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OPS	Organismo Panamericana de la Salud.
OTL	Operaciones Talara.
PCM	Presidencia de Consejos de Ministros.
PER	Presión, estado y respuesta.
PPM	Partes Por Millón.
RFTL	Refinería Talara.
RR.LL.	Requisitos Legales.
SGA	Sistema de Gestión Ambiental.
TEL	Plomo Tetraetilico.
UCC	Unidad Complejo de Craqueo Catalítico.
UDP	Unidad Destilación Primaria.
UDV	Unidad Destilación al Vacío.

- **Aspecto Ambiental:** Es toda acción del hombre que puede perjudicar o beneficiar el ambiente. La acción o causa que puede modificar el ambiente está relacionada con el trabajo o labor, producto (s) y/o servicio(s) de Refinería Talara.
- **Beneficio Ambiental:** Logros obtenidos a través de un buen desempeño ambiental.
- **Boleta Ambiental:** Es un documento que puede ser emitido por cualquier trabajador de Refinería Talara en un formato establecido, con el fin de dar a conocer al área involucrada sobre una condición o situación anormal (fugas, derrames, condiciones operativas, restos de materiales, presencia de basura industrial, etc.), que pueda poner en riesgo o este causando un efecto negativo en el ambiente de nuestras instalaciones o en el entorno de Operaciones Talara.
- **Chimenea:** Tubo, conducto o cualquier otro sistema mecánico utilizado para descargar contaminantes a la atmósfera.
- **Consulta:** Técnica de poder corroborar y/o obtener información.
- **Contaminantes:** Adición de elementos físicos, químicos y/o biológicos que alteran la calidad del aire, agua y el suelo, entre otros elementos en su forma natural.
- **Crudo:** Materia prima sin refinar.
- **Desempeño Ambiental:** Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.
- **Derrames:** Acción de verter un líquido que podría impactar al suelo, por causa de una mala maniobra operativa.
- **Efluentes:** Vertimientos producidos como resultado de un proceso.
- **Emergencia:** Toda situación generada por la ocurrencia de un evento, que requiere una movilización de recursos. Una emergencia puede ser causada por un incidente, un accidente, un siniestro o un desastre.
- **Emisiones:** Emisiones gaseosas producidos como resultado de un proceso.

- Entorno: Medio físico que rodea una determinada Organización.
- Flare: Unidad donde se dirige el flujo gaseoso después del proceso de refinar el crudo.
- Flujo: caudal de un vertimiento y/o emisión.
- Fugas: Eventos producidos por una mala maniobra operativa y/o una condición subestandar.
- Impacto Ambiental: Es el cambio o modificación en el ambiente luego que ocurre el aspecto ambiental. El cambio puede ser perjudicial o beneficioso, resultante del trabajo o labor, producto (s) y/o servicio (s) de Refinería Talara.
- Indicador: Expresión que provee información específica sobre la Gestión de una Organización.
- Normatividad: Regulaciones de cumplimiento legal.
- Prevención: Acción de identificar, evaluar y planear las actividades de la Organización, con la finalidad de prevenir los impacto ambiental significativos.
- Producto: Es el resultado de un proceso y puede ser tangible o intangible.
- Procedimiento: Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- Proceso: Conjunto de actividades que necesitan de elementos de entradas (Insumos, materia prima, equipos, herramientas entre otros), con el objetivo de obtener un producto final.
- Separadores API/CPI: Separadores agua/aceite del sistema de tratamiento de efluentes.
- Sugerencias: Acción de realizar algún comentario sobre un tema que le es de su interés.
- Tablas: Forma de establecer de manera prácticas de un análisis.
- Trinchera: Pozas de confinamiento de Residuos Sólidos Peligrosos.

## A.2: FORMATO DE FICHA DE ENTREVISTA

<b>Superintendencia:</b>	
<b>Unidad:</b>	
<b>Area:</b>	
<b>Cargo:</b>	
<b>Nombre:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>Hora:</b>	
<b>Pregunta:</b>	
<b>Respuesta:</b>	

Fuente: Elaboración propia. Rafael, 2010.