

**Estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de
Maracaibo Municipio
La Ceiba Estado Trujillo**

**(Environmental risk study of oil activity in Maracaibo Lake city Trujillo State La
Ceiba)**

Ing. Luis Daniel Abreu Pérez
abreupld@gmail.com

Lcda. Ana Graciela Pérez Godoy
anagperezg@hotmail.com

Lcda. María del Carmen Marín Villegas.
carmenmarin50@gmail.com

RECIBIDO JUNIO 2011 ACEPTADO AGOSTO 2011

RESUMEN

La presente investigación estuvo orientada a describir el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo, Municipio la Ceiba Estado Trujillo. Metodológicamente es descriptiva, con diseño de campo no experimental-transeccional. La población estuvo conformada por 73 sujetos. La técnica empleada para recolectar la información fue la encuesta y el instrumento un cuestionario con 11 ítems y cinco alternativas de respuestas, la validez se fue de contenido y la confiabilidad se determinó por el cálculo del coeficiente de Cronbach, alcanzando un valor $r_{tt} = 0,922$ determinándolo como altamente confiable. Los resultados evidencian según opinión del 85% de los encuestados que casi nunca se hacen los estudios de riesgo ambiental para minimizar impacto. Los macroprocesos que se llevan a cabo en la Ceiba son los de exploración, perforación, producción, almacenamiento y transporte, en cuanto a la refinación, es trasladado a plantas especiales en otros estados. Se observa: deforestación, sequía, generación de emisiones de gases que afectan el aire específicamente en la planta 6 X población La Franquera ocasionado por un mechurrio, desechos peligrosos que afectan la fertilización de la tierra al igual que los efluentes líquidos. Además, señalan los encuestados, la baja proyección que tiene la empresa en cuanto a responsabilidad social. Se agrega a estos resultados la presencia de conflicto social entre los pobladores y la empresa pues se sienten excluidos como mano de obra.

Palabras clave: Estudio de riesgo ambiental, macroprocesos, gestión de riesgo ambiental.

ABSTRACT

This research was conducted to describe the study of environmental risk oil activity in the Lake Maracaibo Municipality of Ceiba, Trujillo State. Methodologically is descriptive, with non-experimental field design-ransactional. The population consisted of 73 subjects. The technique used to collect information was the survey and a questionnaire instrument with 11 items and five alternative answers, was content validity and reliability was determined by calculating Cronbach's coefficient, reaching a value determining it $r_{tt} = 0.922$ as highly reliable. The results show in the opinion of 85% Respondents rarely do studies to minimize environmental risk impact. The macro processes that take place in La Ceiba are the exploration, drilling, production, storage and transport, in terms of refining, is transferred to special facilities in other states. He observes, deforestation, drought, generation of emissions of gases that affect the air specifically in plant 6 X Population Franquera caused by a mechurrio, hazardous wastes that affect the fertilization of the earth as well as liquid wastes. In addition, say respondents, the low projection has the company in terms of social responsibility. It added to these results the presence of social conflict between villagers and the company because they feel excluded as labor.

Keywords: Study of environmental risk, macro management, environmental risk.

INTRODUCCIÓN

Debido a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre adquirió el poder de transformar de innumerables maneras y a una escala sin precedentes, cuanto lo rodeaba, es por eso que en los últimos años a nivel mundial, tanto los gobiernos como las industrias han comenzado a preocuparse por los asuntos ambientales, buscando la forma de minimizar los impactos que sobre el ambiente, las comunidades y las personas producen los procesos que sostienen la forma de vida a largo plazo.

Aunque la preocupación por el ambiente está asociada a la propia supervivencia, también está relacionada con el campo de la comercialización tanto nacional como internacional, pues la competitividad en los mercados es mayor cada día debido a que los clientes exigen que los productos a consumir sean amigables con el ambiente en todo su ciclo de vida y que pueda analizarse la variable ambiental desde un punto de vista económico.

Ante tal panorama, unido al auge de la revolución industrial, se inicia un cambio sustancial en el tratamiento del ambiente, caracterizado, por un lado, por el aumento en la explotación de los recursos no renovables, y por el otro, por la producción de residuos contaminantes de distinta naturaleza; todo ello aunado a un incremento poblacional sostenido y a un aumento de las necesidades humanas.

Al respecto, investigadores como Galván, Reyes, Guedez y De Armas (2007), señalan que las grandes empresas petroleras se perfilan como las principales generadoras de energía para el planeta y constituyen importantes fuentes de ingresos para los países donde radican. Estas empresas desarrollan diversos macroprocesos

que por su naturaleza producen impactos al ambiente, pero cada vez más aumenta el empeño por minimizarlos. Así, se percibe una fuerte tendencia a mejorar las políticas ambientales, realizar estudios en materia ambiental y optimizar las líneas de producción en general, utilizando tecnologías limpias y de última generación.

A pesar de lo descrito anteriormente, a través de los años desde que inicia la explotación petrolera en Venezuela, diversos investigadores han puntualizado sobre la evaluación del impacto ambiental en diferentes regiones del país entre las que se encuentra el estado Zulia por ser este una región con mayor yacimiento petrolero, siendo el Lago de Maracaibo uno de los más afectados pues representa una fortaleza en materia de crudo, por lo que la actividad petrolera se realiza con gran intensidad. Por ende tiene una profunda influencia en el medio ambiente, pues los constantes derrames de crudo han alcanzado grandes magnitudes.

Dadas las condiciones que anteceden, la actividad petrolera se ha extendido, por ser generadora de energía y fuente de ingresos, a lo largo de los puertos colindantes con otros estados limítrofes entre los que se encuentra La Ceiba ubicado al sur del Lago de Maracaibo en el Municipio La Ceiba del Estado Trujillo. Esta zona ha sido históricamente agrícola, destacando la producción de café, cacao y plátano principalmente, sin embargo, desde inicios de Siglo XXI ha comenzado a crecer el sector industrial luego del descubrimiento de unos pozos petroleros a 8 km al este de la región, dando pie a la transformación del ambiente debido al impacto generado por tal hallazgo.

Al respecto, Chirinos, Calderón, López y Pereira (2003), señalan en su investigación que entre los impactos generados por la actividad petrolera en los andes venezolanos específicamente en el estado Trujillo, en Tomoporo población colindante con La Ceiba, se establece la conflictividad social y cultural que afecta las relaciones de las comunidades con la industria petrolera argumentando los informantes claves en sus respectivas entrevistas, que existen aspectos positivos y negativos; lo positivo se refiere a la posible generación de empleos, urbanismos, entre otros y lo negativo a la intervención del ambiente, a los daños que podría ocasionar en la calidad del suelo y por ende la producción agrícola.

Además los resultados de la investigación citada en el párrafo anterior señalan de igual manera que en San Isidro, y la costa cercana a La Ceibita existen problemas puntuales con las operaciones de la industria. Este tipo de casos, agregan temores acerca de las actividades de la industria, dando pie a la consideración de que a ésta poco o nada le importa el nivel de riesgo al cual someten a las comunidades con sus operaciones, fundamentando una idea de «mal vecino» o de «vecindad lejana» entre la industria y la comunidad.

Por otra parte los resultados de la investigación realizada por Guzmán (2003) señalan que el impacto ambiental de mayor índice es el ocasionado por la industria petrolera, pues se evidencia en ellos según la población informante, que se observa una larga lista de problemas ambientales entre los que se mencionan: la intervención de ecosistemas frágiles con riesgo de eliminarlos por completo, el abandono de la actividad agrícola en busca de aumento de ingresos económicos, aumento de cordones de marginalidad, entre otros.

En virtud de lo expuesto se formulan las siguientes interrogantes que conducen el presente estudio:

¿Cuáles son los macroprocesos de la industria petrolera en el Lago de Maracaibo sector municipio La Ceiba del Estado Trujillo. ?.

¿Cómo se caracteriza la gestión de riesgo ambiental llevada a cabo en la actividad petrolera en el municipio La Ceiba del Estado Trujillo?

¿Qué acciones permitirán optimar el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo, Municipio La Ceiba del Estado Trujillo?

Objetivos de investigación

General

Determinar el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo, Municipio La Ceiba del Estado Trujillo.

Específicos

Identificar los macroprocesos de la industria petrolera en el Lago de Maracaibo sector municipio La Ceiba del Estado Trujillo.

Caracterizar la gestión de riesgo ambiental llevada a cabo en la actividad petrolera en el municipio La Ceiba del Estado Trujillo.

Elaborar lineamientos que fortalezcan el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el municipio la Ceiba del Estado Trujillo.

Justificación del estudio

La relevancia de la presente investigación se aprecia por su aporte teórico pues permitió revisar enfoques que abordan el impacto ambiental ocasionado por la actividad petrolera profundizando en la temática y analizarla en función de la realidad circundante. Desde la perspectiva práctica el estudio es de información útil a otros investigadores que incursionen en el campo de la gestión de riesgo ambiental, sobre todo en las actividades que llevan a cabo las empresas que atentan contra la conservación del ambiente.

Desde el aporte metodológico, ofrece un cuestionario validado que puede ser puesto en práctica por otras instituciones con características similares. De igual manera sus resultados pueden ofrecer información real de la situación que se genera en lugares donde existe actividad petrolera y la práctica de gestión de riesgo ambiental en busca de alternativas que concienticen la gestión del ambiente por parte de entes gubernamentales y las empresas del estado. Por otra parte, en lo social, los resultados aporta al gobierno municipal de La Ceiba, aspectos importantes que permiten contribuir con el fomento de una conciencia conservacionista en material ambiental y la necesidad de fortalecer el estudio de riesgo ambiental por parte de las empresas petroleras, así como evaluar los planes de manejo ambiental de las empresas que en la región.

Delimitación de la investigación

La presente investigación, tiene como escenario el municipio La Ceiba del Estado Trujillo colindante con el Lago de Maracaibo. Desde la perspectiva temporal, el estudio se ejecutó en el lapso comprendido de abril 2010 a marzo de 2011. Para efectos del estudio se inserta en la temática de impacto ambiental por la actividad petrolera desde los planteamientos realizados por: Ornés V, Sandra y Chacón, Rosa. (2009), Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales: MARN, (2005), Galván R, Luis (2007), Clever, E y Molina, J. F. (2000), Calderón L, Chirinos O, Pereira O y López I. (2003), entre otros.

Estudio de riesgo ambiental

Un riesgo ambiental se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta directa o indirectamente al medio ambiente, se trata de un peligro ambiental al que pueden estar sometidos los diversos elementos que se incluyen en el medio ambiente, incluidos los seres humanos. A estos se le asocian una probabilidad de sucesos y una gravedad de sus consecuencias. Estos riesgos tienen cada vez más relevancia para la sociedad, pues de su reducción o eliminación depende poder garantizar una adecuada calidad del entorno.

En tal sentido, el estudio de riesgos ambientales es por tanto, una herramienta que se ha de tener presente, en la gestión de riesgo general de las empresas y por ende en el marco legal en materia ambiental con el fin de minimizar al máximo el impacto ambiental definido por Clever y Molina (2000), como el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos en contra de los procesos naturales. Por consiguiente, las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social.

Por tanto, para evaluar el riesgo de una actividad industrial o comercial se requiere la presentación de un estudio de riesgo ambiental, el cual consiste en el análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad de los riesgos que dichas obras o actividades representan para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas o correctivas tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos en caso de un posible accidente durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.(COEPA:2007).

En la misma línea, el impacto ambiental, se caracteriza por su magnitud, importancia y signo, al respecto Clever y Molina (Ob.cit), señalan que primeramente se refiere a la calidad y cantidad del factor ambiental afectado, en segundo lugar a la intensidad, extensión, momento y reversibilidad de la acción, por último, se caracteriza por lo positivo o negativo según sea beneficioso o perjudicial.

En tal sentido la intensa actividad que desarrolla el hombre a través de la industrialización y la explotación petrolera implica la posibilidad de impactos de contaminación, a pesar de los grandes beneficios económicos y sociales que se han

obtenido por parte la industria petrolera, pero ha expuesto a diferentes zonas de Venezuela, entre las que se encuentra La Ceiba, municipio del estado Trujillo, a factores estresantes que podrían implicar impactos en el ecosistema de esta región.

Como parte del proceso de producción del crudo, en las regiones donde se aplican los macroprocesos de la actividad petrolera, incluyendo La Ceiba, se incorporan al ambiente gases y partículas, se derraman (y/o fugan) hidrocarburos, y se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero (CO₂), así lo señalan Calderón, López, Chirinos y Pereira (2003).

Ante tal panorama el impacto ambiental generado por la actividad del hombre a través de la industrialización, se clasifica según Enkerlin y otros (1996:433) en: Primario (directo o de primer orden), este se origina de una acción directa relacionada con el proyecto. Secundario (indirecto o inducido), son los efectos que se desprenden de la acción pero no inician directamente por la misma. A corto plazo, son efectos significativos que se presentan relativamente breves. A largo plazo, son significativos y ocurren en lapsos distantes al inicio de la acción. Por último, el impacto acumulativo, estos efectos se suman directamente o en forma sinérgica a condiciones ya presentes en el ambiente o a la de otros impactos.

Se observa en los diferentes tipos de impactos descritos brevemente, que van en detrimento de la calidad del ambiente y de su capacidad para amortiguar los procesos degenerativos que disminuyen la calidad de vida. No obstante, las diferentes metodologías y evaluaciones empleadas en la industrialización específicamente en la actividad petrolera consideran los efectos positivos y negativos de un proyecto, sin embargo al presentar los resultados en las declaraciones o manifestaciones de impacto se evidencia que en su mayoría son negativos. Esto es obvio, señala Enkerlin y otros (ob. cit), “ya que casi todas las acciones de un proyecto de desarrollo económico o social tiende a alterar o modificar de manera perjudicial al ecosistema” en especial los macroprocesos de la actividad petrolera.

Macro Procesos

Es universalmente aceptado que, según los estudios de riesgo ambiental, la producción industrial es la principal actividad responsable de la contaminación del planeta por la generación de las emisiones atmosféricas, desechos peligrosos, efluentes líquidos, así como por producir contaminación térmica y sónica. Particularmente, la industria petrolera, principal actividad generadora de energía para el planeta, destaca como una de las más contaminantes.

Al respecto Galván y otros (2007), señalan que los principales macroprocesos que tienen lugar en las grandes empresas petroleras son: exploración, perforación, producción, refinación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización. Cada macro proceso genera directamente consecuencias negativas sobre el ambiente, inherentes a su naturaleza.

Exploración

La exploración de los campos petroleros, según Avances de la Nueva PDVSA (2011), se realiza con el fin de identificar los yacimientos de petróleo y la viabilidad técnico-económica de extraerlo para su posterior utilización. En efecto, el petróleo se acumula formando yacimientos que quedan atrapados en la parte alta de los pliegues anticlinales de rocas sedimentarias. Los estudios sismográficos son capaces de determinar la presencia de domos y depósitos. Por esto, la creación de ondas sísmicas y la medición de las ondas reflejadas permiten determinar y cartografiar las diferentes densidades para localizar un campo petrolero.

Esta actividad, señalan Galván y otros (2007), representa la etapa más riesgosa y determinante de la industria petrolera y el éxito de sus resultados, de alguna manera, define la permanencia y magnitud del desarrollo de esta industria. Este macro proceso, comprende seis fases, las cuales se describen a continuación:

En primer lugar se encuentra Adquisición de datos, seguidamente, el procesamiento e interpretación de datos adquiridos, en la misma línea le sigue, la perforación exploratoria. Por último el macro proceso de exploración. Esta actividad exploratoria, puede ocasionar un impacto puntual al medio físico, al generar contaminación sónica, alterar la vegetación, topografía y poblaciones animales de la zona, de acuerdo a la magnitud y las explosiones que se efectúe

Perforación

Al hacer referencia al a la perforación, Galván y Otros (2007: 92) señalan que, “consiste en penetrar las capas (formaciones) de la corteza terrestre utilizando barrenas de perforación con el propósito de conocer en cual área del interior de la tierra hay petróleo o gas natural”. Para ello, la geología de superficie, el análisis de líneas sísmicas o la obtención de nuevos datos sísmicos, permiten conocer las capas del subsuelo, y basándose en esto, se elige teóricamente el mejor lugar en donde hay que perforar. Entonces cuando ya ha sido elegido el lugar, se diseña cuidadosamente el pozo tomando en consideración la profundidad que ha de tener y las capas de rocas que se debe atravesar.

Además de confirmar la existencia de hidrocarburos, la perforación sirve para que continuamente los geólogos analicen, en la superficie, el tipo de rocas atravesadas y sus características. También del fondo del pozo perforado, o en las partes intermedias, se obtienen registros eléctricos mediante los cuales se obtiene información sobre los tipos de rocas, sus propiedades y su contenido de agua, petróleo o gas.

Los pozos perforados, luego de ser evaluados, pueden ser cerrados o completados para producir petróleo o gas. Para cerrar un pozo que carece de valor económico, se cementa el fondo y las partes intermedias, se desmonta la torre y se restaura el área. Si se encuentran hidrocarburos, se coloca el cabezal de pozo junto con los sistemas de recolección.

Al respecto, existe la posibilidad de impacto ambiental ocasionados por la generación de desechos durante el proceso de perforación, pues señala Guzmán(2003), que los fragmentos de roca que son taladrados, emergen a la superficie

mezclados con el lodo aceitoso, disolventes y contaminantes entre los que se encuentran el mercurio, cadmio, arsénico, hidrocarburos y diesel. Por ende su disposición temporal final puede ser un problema, ya que al ser depositados en la superficie terrestre o en fosas no acondicionadas, puede ocasionar contaminación del suelo o aguas subterráneas a través de un proceso de percolación, fuga o escorrentía.

Asimismo, las perforaciones también producen emisiones, tales como vapor de escape de los motores diesel y turbinas que poseen los equipos de perforación. De igual manera, señala Guzmán (2003), que los contaminantes del aire emitidos por estos equipos, son los que tradicionalmente se han asociado con las fuentes de combustión, incluyendo óxido de nitrógeno, partículas, ozono y monóxido de carbono.

Producción

La producción petrolera es otro de los macroprocesos de la actividad petrolera y se define como:

La actividad de la industria que se encarga de las operaciones empleadas para traer a la superficie los hidrocarburos naturales (petróleo y gas), utilizando la energía natural del yacimiento (conocida como extracción primaria) o mediante la aplicación de otros métodos de extracción (denominada extracción adicional), desde el yacimiento hasta el pozo y desde éste a la superficie (Galván y Otros, 2007:93).

Esta actividad incluye asimismo, lo relativo a la extracción, manejo y tratamiento de los hidrocarburos y al final, la entrega de los mismos a los lugares de almacenamiento de donde son transportados a los sitios de distribución o exportación correspondientes. Cuando la extracción del hidrocarburo es primaria, la energía natural del yacimiento permite que los fluidos que contiene fluyan hacia el pozo y desde allí hasta la superficie.

Cuando la producción está acompañada de cierta cantidad de agua entonces la separación involucra otros tipos adicionales de tratamiento como el calentamiento, aplicación de anticorrosivos, demulsificadores, lavado y desalación que acondicionan el crudo para satisfacer las especificaciones requeridas. El gas producido con el petróleo, luego de separado y tratado preliminarmente, puede ser enviado a plantas especiales de tratamiento final para distribución por gasoductos a las plantas petroquímicas y refinerías, a ciudades para consumo en las industrias y servicios domésticos, o puede ser usado en la industria petrolera como combustible o para ser reinyectado en los yacimientos para la restauración y/o mantenimiento de la presión.

Es importante señalar, que las operaciones tierra adentro pueden tener un alto riesgo para el medio ambiente si producen aguas con altas concentraciones salinas pues la descarga inapropiada de la misma afecta el crecimiento de la vegetación. En cuanto a las operaciones costa afuera, pueden producir impacto al área que rodea la plataforma, si efluentes de agua de producción no son apropiadamente tratados o descargados. La concentración de metales, radionúclidos y materiales residuales de petróleo en el agua producción, puede ser mayor que la que rodea el área de la plataforma. (Avances de la Nueva PDVSA. Enero, 2011)

Refinación

En la misma línea, la refinación según Galván y Otros (2007:94), comprende una serie de procesos de separación, transformación y purificación, mediante los cuales el petróleo crudo es convertido en productos con innumerables usos, que van desde la simple combustión en una lámpara hasta la fabricación de productos intermedios, que a su vez, son la materia prima para la obtención de otros productos industriales.

Al respecto, los procesos de refinación del petróleo pueden clasificarse en dos grandes grupos: separación: consistente en la separación del crudo en diferentes fracciones de petróleo, de acuerdo con su temperatura de ebullición. Para ello se emplean procesos físicos como destilación atmosférica y destilación al vacío.

Por su parte el segundo proceso, señala el autor, es la conversión: consistente en la transformación de unos componentes del petróleo en otros mediante reacciones químicas, por acción del calor y en general, con el uso de catalizadores. Son procesos de conversión, la reformación y la desintegración o craqueo; a partir de los cuales se cambia la estructura molecular de los hidrocarburos originalmente presentes en el petróleo.

Cabe destacar que más del 40% de las reservas de los crudos venezolanos son pesados y extra pesados, y además poseen mayor contenido de azufre y metales que otros crudos en el mundo. Este tipo de crudos de baja gravedad y altos contenidos en compuestos de azufre y metálicos, requieren de procesamientos más sofisticados en refinerías especialmente adaptadas, lo cual implica altas inversiones para poder obtener productos refinados de calidad internacional.

Este macroproceso genera una gran cantidad de químicos muchos de los cuales son liberados de las refinerías en forma de descarga de emisiones de aire, desechos sólidos y agua contaminada. Los contaminantes típicos generados son componentes orgánicos volátiles, monóxido de carbono(CO), óxidos sulfurosos(SOx), óxidos nitrosos (NOx), partículas de amoníaco (NH₃), sulfato de hidrógeno (H₂S), metales, ácidos y numerosos componentes tóxicos orgánicos.

Por esto, señala Guzmán (2003) los procesos de refinación, pueden causar un impacto a la atmósfera, cuando no se tiene una política de manejo y control de las emisiones de aire contaminado. Dichas emisiones incluyen las fugas de constituyentes volátiles presentes en el petróleo crudo, emisiones de los quemadores de combustible que se emplean en los quemadores y las emisiones propias de cada uno de los procesos de refinación.

Además, las aguas superficiales y subterráneas pueden verse afectadas por las descargas de aguas contaminadas que para el proceso de refinación pueden ser: agua de enfriamiento, agua de procesos, aguas negras, y agua de lluvia. Tales descargas deben hacerse a plantas públicas de tratamiento de agua. En el mismo orden, los suelos también pueden verse afectados pues argumenta el autor señalado en el párrafo anterior, ya que existen procedimientos de inyección subterránea, de estas aguas y que sin intención muchas refinerías han descargado hidrocarburos líquidos en aguas subterráneas y superficiales convirtiéndolas en aguas no aptas para el consumo humano.

Almacenamiento y transporte

Al respecto Guzmán (2003), señala que el suministro diario de crudos y otros hidrocarburos requeridos por las refinerías y otros consumidores se transporta en tanqueros, oleoductos y/o gasoductos. Desde el punto de vista operacional, las tuberías utilizadas para el transporte de hidrocarburos se clasifican según su importancia o el tipo de producto que manejan.

Según su importancia, argumenta Galván y Otros (Ob.Cit) pueden ser: Oleoductos troncales o primarios, que transportan el crudo desde los patios de tanques hasta los centros de almacenamiento de las refinerías y/o terminales de embarque; oleoductos secundarios, que transportan el crudo desde las estaciones recolectoras en los campos petroleros hasta los patios de tanques.

Además, según el tipo de producto que transportan, son: Oleoductos: tuberías que transportan petróleo crudo; gasoductos: tuberías que transportan gas natural y poliductos: tuberías que transportan productos derivados del petróleo.

Con relación al almacenamiento, el crudo que sale de los pozos productores, luego de la separación y tratamiento adecuados, pasa a un patio donde hay un cierto número de tanques y/o depósitos a flor de tierra (fosos) para el almacenamiento. Estaciones pequeñas bombean el crudo a estaciones de mayor capacidad, que conectadas a oleoductos despachan diariamente grandes volúmenes de crudo a los puertos de embarque o directamente a las refinerías.

En las refinerías también existen tanques y/o embalses donde se almacenan crudo y otros hidrocarburos requeridos para el funcionamiento continuo de las plantas por un cierto número de días. Los terminales de embarque también cuentan con patios de tanques que almacenan el crudo y sus derivados que van a ser enviados a otros puntos de consumo. (Galván y Otros. 2007)

Distribución y comercialización

Al abordar este macroproceso se hace referencia a lo señalado por Galván y Otros (2007), quienes puntualizan que la distribución de hidrocarburos se realiza a través de plantas encargadas de almacenar temporalmente los productos derivados del petróleo para luego ser distribuidos hacia los centros de venta al consumidor (estaciones de servicios). El objetivo es hacer llegar oportunamente los volúmenes de productos requeridos diariamente por los clientes, tanto nacionales como internacionales. En Venezuela, PDVSA cuenta con 20 Plantas de Distribución, ubicadas en todo el territorio nacional.

Los macroprocesos descritos producen graves daños ambientales entre los que se encuentran la deforestación, los cambios del paisaje y la contaminación traducida en peligrosas emisiones atmosféricas, generación de desechos y efluentes que contaminan el aire, las aguas y el suelo, además de la biota asociada a ellos. Dentro de la gran cantidad de problemas ambientales que se desencadenan a partir de estos procesos, se pueden resaltar los siguientes: El ruido es otro impacto ambiental negativo pues es una forma de contaminación atmosférica común en todos los macroprocesos, que asociado a las fuertes vibraciones generadas en los procesos de exploración,

causan problemas ocupacionales y la muerte de microorganismos que forman parte de la dieta de otros organismos, alterando así las cadenas tróficas.

Por otro lado, los derrames de crudo tanto en medio terrestre como marino, constituyen un factor de contaminación y destrucción para el ambiente afectado, generando cambios drásticos del paisaje y alteraciones importantes de los ecosistemas involucrados. El plomo ha sido utilizado por muchos años como aditivo en la gasolina en forma de tetraetilo de plomo (TEP) y se transmite a la atmósfera durante la combustión. Las emisiones de plomo al aire generan serios problemas de salud pública. El plomo que se inhala se acumula en los pulmones, afecta el hígado, el cerebro, el sistema nervioso y los órganos reproductivos. Se asocia con la anemia y las afecciones del sistema renal. Actualmente se investiga la relación entre la presencia de plomo en el organismo y los trastornos cardiovasculares.

Al respecto Galván y Otros (Ob.Cit) señalan que investigadores del Colegio Ramazzini (organización independiente dedicada al estudio ocupacional, formada por médicos y científicos de 30 países), afirman que muchos consumidores y trabajadores, cuando se exponen a gasolina que contiene MTBE, padecen de dolores de cabeza, vómito, diarrea, fiebre, dolores musculares, depresión, dificultades respiratorias, mareos e irritaciones en la piel y los ojos. Además se conoce que las emisiones de gasolina tratada con MTBE contienen formaldehído, un conocido cancerígeno relacionado con la leucemia. Actividades estas que representan factores de riesgos de diferentes índoles no solo para los trabajadores de estas empresas sino también para los pobladores y ambiente intervenido.

Gestión de riesgo ambiental

En el mismo orden de ideas, desde el inicio de la era industrial encabezada por la explotación petrolera, hasta hace pocos años, las sociedades creían en la doctrina del crecimiento económico exponencial, se basaba en las posibilidades ilimitadas de la tierra para sustentar el crecimiento económico. Pero hoy se sabe que el planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden económico internacional, que los recursos naturales no son bienes ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre. La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos, se ha ejercido desde diferentes niveles, por ejemplo:

- 1) Sobreutilización de recursos naturales no renovables.
- 2) Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- 3) Destrucción de espacios naturales
- 4) Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

Al respecto, señala Galván y Otros (Ob.Cit), desde la década de 1970 se aceleró la conciencia ecológica y la sociedad comenzó a entender que el origen de los problemas ambientales se encontraba en las estructuras económicas y productivas de la economía y dado que los principales problemas que aquejan al medio ambiente tienen su origen en los procesos productivos mal planificados y gestionados, es precisamente mediante la transformación de tales sistemas como se podía acceder a una mejora integral del medio ambiente. El concepto de gestión ambiental surge

precisamente de esta tendencia y se puede definir como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La gestión de riesgo ambiental, desde la óptica de Ornés y Chacón (2009), se concibe como un conjunto de medidas y herramientas dirigidas a reducir los niveles de vulnerabilidad, de un sector, poblado o ciudad frente a una amenaza para disminuir el nivel de riesgo ambiental. En la misma línea, los riesgos ambientales, se asocian a situaciones accidentales ligadas a la actividad empresarial que pueden causar daños al medio ambiente por lo que se define como la probabilidad de daños a una comunidad o grupo humano en un lugar dado, debido a las amenazas propias del ambiente y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Sobre la base de lo planteado, la gerencia del riesgo ambiental, es por tanto una herramienta que se ha de tener presente en la gestión de riesgo general de las empresas, pues el concepto de riesgo ambiental esta asociado a un hecho contaminador, a un accidente con repercusiones sobre el entorno: Algunos de estos riesgos se han materializado en accidentes especialmente significativos a lo largo de la historia industrial y su impacto ha tenido consecuencias determinantes en la toma de conciencia sobre la relevancia de las cuestiones ambientales. Al respecto, se señalan algunas de las catástrofes ocurridas desde los años 70 con repercusión ambiental (Cuadro 1).

Cuadro 1

Catástrofes con repercusión ambiental

Accidente, lugar y año	Descripción
Petrolero Metula, Estrecho de Magallanes, 1974.	Transportaba más de 19.0000 toneladas de petróleo crudo, de las cuales aproximadamente unas 53.000 fueron vertidas.
Saveso, Italia, 1976.	Salida a la atmósfera de un kilogramo de Dioxinas (estimado).
Love Canal EEUU, 1977.	Filtración de productos químicos tóxicos en rincones de hogares.
Bhopal, India, 1984.	Emisión a la atmósfera de isocianato de metilo.
Basilea, Suiza, 1986.	Los vertidos de extinción dan lugar a procesos de contaminación aguda del Rhin
Exxon Valdés, Alaska, 1989	Vertido al mar de 38.800 toneladas de petróleo.
Mar Egeo, Galicia 1992	El petrolero "Mar Egeo" encalló frente a la Coruña produciendo una marea negra sobre la costa.
Aurul Baja Mare, Danubio Rumania, 2000.	Vertido de unos 368.500 litros con un contenido de cianuro 700 veces más alto de los valores permitidos.
Prestige, Galicia, 2002.	El Buque Prestige se hunde frente a las costas de Finisterre con una carga aproximada de 70.000 toneladas del fuel.

Fuente: COEPA (2007) Provincia de Alicante.

Asociado a estos accidentes, se encuentra el ocurrido en Japón en marzo de 2011, donde luego de un terremoto de 9.0 en la escala de Richter le acompañó un tsunami ocasionando graves daños en la planta nuclear de Fukushima produciendo emisiones de radiación que pone en riesgo la vida de sus habitantes y se extiende a otros países. Ante tal situación se repiensa la demanda de una mayor calidad de vida, la sociedad en diferentes partes del mundo, incluida Venezuela, ha comenzado a

considerar el medio ambiente como una prioridad. Por ende en este proceso la necesidad de gestionar el riesgo ambiental ha cobrado cada vez más relevancia, así como la necesidad de tomar medidas de recuperación en el caso de que la contaminación se manifieste en el país.

Con base en lo expuesto, se infiere en la necesidad de que las empresas conozcan los riesgos ambientales asociados a los diferentes sectores e instalaciones, con el propósito de aplicar correctamente medidas preventivas y de minimización del riesgo. Estos procesos de identificación, evaluación y tratamiento de los riesgos se llevan a cabo mediante los programas de gestión de riesgos ambientales.

Por tanto, la gestión de riesgos ambientales, es una función propia de la empresa a través de la cual se persigue proteger los activos tangibles (personas y materiales) y los intangibles (imagen, prestigio, entre otros) de la misma y del sector que interviene; en definitiva su valor contra posibles pérdidas, fruto de los diferentes riesgos a los que esta expuesta de forma que se pueda garantizar que alcance sus objetivos estratégicos. (COEPA, 2007)

Se observa claramente, que con la gestión de riesgos ambientales, se refuerza el compromiso de la organización con la protección del medio ambiente, dando respuestas concretas a situaciones que pueden comprometer la calidad del entorno. De igual manera posibilita la toma de decisiones apropiadas para la organización en situaciones en las que se pueden ver alterados los estándares de seguridad deseados.

Procesos de gerencia de riesgos

El proceso de la gerencia de riesgo, señala COEPA (2007), es cada una de las fases que pone en práctica para minimizar el impacto negativo en el ambiente y se resume en las siguientes fases:

Identificación. Consiste en conocer las posibles fuentes de riesgo, así como los activos que pueden verse afectados por la materialización de la situación de riesgo. Su objetivo es conocer los sucesos, que en una instalación o actividad, pueden dar lugar a un daño ambiental. Ejemplo de peligros ambientales son la fuga de gas de un depósito, el vertido en los suelos o aguas de una sustancia durante el traslado de la misma, derrames de crudo tanto en el medio terrestre como el marino.

Evaluación de riesgos. Es la segunda fase de los procesos de la gestión ambiental, y representa el análisis de los peligros identificados empleando un criterio que permita evaluarlos, jerarquizarlos en función de su magnitud y decidir que riesgos son aceptables y cuáles no, lo que supone realizar un juicio de valor en cuanto a la aceptabilidad del riesgo para la organización.

A los efectos de esta fase, señalan Ornés y Chacón (2009), que existen diversos métodos de evaluación de riesgos, algunos de carácter general y gran sencillez y otros más específicos y complejos. Como filosofía común a todos ellos se trata de determinar dos parámetros fundamentales expresados en la siguiente fórmula que son parámetros fundamentales en la evaluación de riesgos:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Tratamiento de riesgo. Esta fase se da en función de la estimación que se halla hecho de la magnitud del riesgo. Por último se encuentra la revisión y mejora. Para finalizar la gerencia de riesgos se completará con la mejora continua, que obliga la revisión permanente de cada una de las etapas anteriores.

Por lo tanto, la gestión de riesgos es un proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación para, y atención de emergencias y recuperación post impacto. El concepto de riesgo involucra otras dos variables muy importantes a definir: Amenaza y Vulnerabilidad.

Amenaza

Al respecto Ornés y Chacón, (2009: 76), la definen como la probabilidad de ocurrencia de eventos discontinuos o no periódicos en el ambiente del Sistema (emergencias) que ejercen tal presión sobre el mismo que pueden cambiar su estructura y/o comportamiento porque exceden su capacidad de ajuste. Una definición más general de amenaza es: "La probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado".

Sobre la base de lo expuesto es importante traer e colación la amenaza que representa en la parroquia La Ceiba el gas que se quema en esta planta, el mismo es procedente de la producción de crudos de los campos de la zona. Ese gas debería ser normalmente recibido por las tuberías de producción, separado, enviado a compresores para aumentar su presión, y finalmente re-inyectado a los yacimientos. Los componentes más pesados del gas son más difíciles de procesar y deberían ser lo único quemado normalmente, reduciendo el desperdicio de materia prima y el daño al ambiente. Pero cuando los compresores fallan, o el ciclo de reinyección no se cumple, la casi totalidad del gas se quema.

Vulnerabilidad

Por otro lado los autores Ornés y Chacón (Ob.Cit), enfocan la vulnerabilidad como: "la propensión al cambio que tiene un sistema (desde un individuo hasta un país) por no ser suficientemente resiliente o capaz de ajustarse (absorber los cambios) producidos por una emergencia ambiental". Una definición más sencilla es la capacidad de cambio que tiene un sistema ante las amenazas ambientales. En otras palabras, las empresas deben considerar tales variables y tratar en todo lo posible en generar una relación amigable con todos los elementos que conforman el medio ambiente. Por tanto la dimensión de vulnerabilidad ambiental y social es una variable fundamental en la gestión de riesgo ambiental de la región y que debe ser incorporada en todas las acciones regionales, nacionales y locales que se emprendan en el futuro.

Ante tal situación, las empresas petroleras deben contribuir a la construcción de una sociedad mejor y más sustentable, por cuanto los directivos deben estar comprendiendo que no se trata de maximizar las utilidades de los accionistas si estas

generan a costa de prácticas inadecuadas de negocios de la degradación del medio ambiente. Es aquí que la responsabilidad social conduce a la actuación consiente y comprometida de una mejora continua, medida consistente para viabilizar a la empresa a ser más competitiva, respetar y promover el desarrollo pleno de las personas, comunidades y entorno. Así mismo atiende a las expectativas de todos sus participantes: inversores, colaboradores, directivos, proveedores, clientes, gobierno, organizaciones sociales y comunidad.

Sistema de Variables

Definición conceptual y operacional de la variable

Variable: Estudio de riesgo ambiental

Conceptualmente se define según COEPA (2007), como el análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad de los riesgos que dichas obras o actividades representan para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas o correctivas tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos en caso de un posible accidente durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.(COEPA:2007).

Operacionalmente se estructura en dos dimensiones : macroprocesos de la industria petrolera y gestión de riesgo ambiental, con 6 y 3 indicadores inmersos en las dimensiones, los cuales serán medidos en base a las puntuaciones que se obtengan luego de ser aplicado el cuestionario formulado para recolectar información sobre la variable en estudio(Cuadro 2).

Cuadro 2

Operacionalización de la variable

Objetivo General: Determinar el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo, Municipio La Ceiba Estado Trujillo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Identificar los macroprocesos de la industria petrolera en el Lago de Maracaibo, Municipio La Ceiba Estado Trujillo.	Estudio de riesgo ambiental	Macroprocesos de la industria petrolera	Exploración	1
			Perforación	2
			Producción	3
			Refinación	4
			Almacenamiento y transporte	5
			Distribución y comercialización	6
Caracterizar la gestión de riesgo ambiental llevada a cabo en la actividad petrolera en Lago de Maracaibo, Municipio La Ceiba Estado Trujillo.	Estudio de riesgo ambiental	Gestión de riesgo Ambiental	Procesos	7
			Amenazas	8
			Vulnerabilidad	9, 10, 11
Elaborar lineamientos que fortalezcan el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo municipio la Ceiba del Estado Trujillo.				

Fuente: Abreu (2011).

MARCO METODOLÓGICO

Tipo y diseño de Investigación

De acuerdo con los criterios de Hernández, Fernández y Baptista (2008:102), el presente estudio es descriptivo pues pretende describir el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo, sector la Ceiba del Estado Trujillo. Asimismo, se considera transeccional debido a lo planteado por Hernández y Otros (2008:208), pues permite “recolectar datos en un tiempo único es decir en un solo momento a través de la aplicación del cuestionario.

Población y muestra

Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2008: 236), explican que la población es el conjunto de todo los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, las poblaciones deben situarse diariamente en torno a su características de contenido, lugar y en el tiempo. La población en la presente investigación está constituida por 23 sujetos entre gerentes y empleados pertenecientes a la empresa PDVSA y 50 habitantes del municipio La Ceiba del estado Trujillo. Cabe resaltar que debido al tamaño de la población la misma representa la muestra.

Técnicas para la recolección de la información

La técnica a utilizar en el presente estudio es la encuesta. Al respecto Tamayo y Tamayo, (2003:210), la define como un instrumento de observación formado por medio del cuestionario. Por otro lado, Chávez, (2006:173), al referirse al cuestionario expresa que es un documento estructurado o no, que contienen un conjunto de reactivos relativos a los indicadores de una variable y alternativas de respuestas. El cuestionario tiene una ventaja que en el orden secuencial de sus preguntas garantiza la conformidad en las respuestas, según Sabino (1992). Para la recolección de la información se utilizará un cuestionario, contentivo de 11 ítems con cinco alternativas de respuesta: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca. (Anexo A).

Cuadro 3

Criterios de asignación para los puntajes

Criterio establecido	Puntaje asignado
Nunca	1 Punto
Casi nunca	2 Puntos
Algunas veces	3 Puntos
Casi siempre	4 Puntos
Siempre	5 Puntos

Fuente: Abreu (2011)

Validez y confiabilidad

En este estudio, se adopta la validez de contenido por medio de un panel de expertos con estudios de postgrado, quienes verificaron y analizaron su contenido y la correlación entre los ítems con los indicadores de las variables, así como con el contexto teórico que sustenta la investigación. Para ello se empleará una guía de validación propuesta por Chávez (2006).

Confiabilidad

La confiabilidad según Hernández y Otros, (2008), es el grado en que instrumentos aplicados a la misma población en repetidas oportunidades darán resultados similares.

Para hallar la confiabilidad se aplicó una prueba piloto a un grupo ajeno a la del estudio pero con características similares para así recabar información y de esta manera aplicar los coeficientes de confiabilidad.

Coefficiente de Cronbach

$$r = \frac{k}{k-1} = \left[I = \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Dónde:

K = N° de ítems totales de la prueba.

S_i²= Sumatoria de la varianza de los puntajes de cada ítems.

S_t²= Varianza de los puntajes totales.

Al realizar los cálculos respectivos, se obtuvo un valor de coeficiente de Cronbach r_{tt}= 0,92 para el cuestionario: Estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo, Municipio la Ceiba Estado Trujillo.

Para valorar el nivel alcanzado por el coeficiente de Cronbach calculado en esta investigación, se compara con la escala propuesta por Ruiz (1998), que se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4

Criterios para valorar la confiabilidad de instrumentos de recolección de datos

Rango	Valor del Coeficiente	Criterio
1	0,01 – 0,20	Muy baja
2	0,21 – 0,40	Baja
3	0,41 – 0,60	Moderada
4	0,61 – 0,80	Alta
5	0,81 – 1,00	Muy alta

Fuente: Ruiz (1998).

Procedimiento de la Investigación

Una vez realizada la ubicación, descripción del tópico seleccionado a investigar, se procedió a ubicar, diferenciar y escoger las fuentes de información documentales y bibliográficas, es decir se realizó un exhaustiva revisión de la literatura existente, relacionada con la variable competencias gerenciales, con el fin de elaborar el planteamiento del problema, así como el marco teórico que sustenta el presente estudio. Además, permitió obtener los indicadores de la variable en estudio en atención a sus dimensiones.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se inició el análisis describiendo los resultados estadísticos para la variable: Estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en su dimensión macroprocesos, cuyos indicadores son: explotación, perforación, producción, refinación, almacenamiento y transporte, así como distribución y comercialización. Luego se continúa con la dimensión gestión de riesgo ambiental, estudiada bajo los parámetros: Procesos, amenazas y vulnerabilidad, en función de ello hacer una descripción general de dicha variable para concretar el objetivo de estudio propuesto.

Variable: Estudio de riesgo ambiental

Dimensión: Macroproceso de la industria petrolera

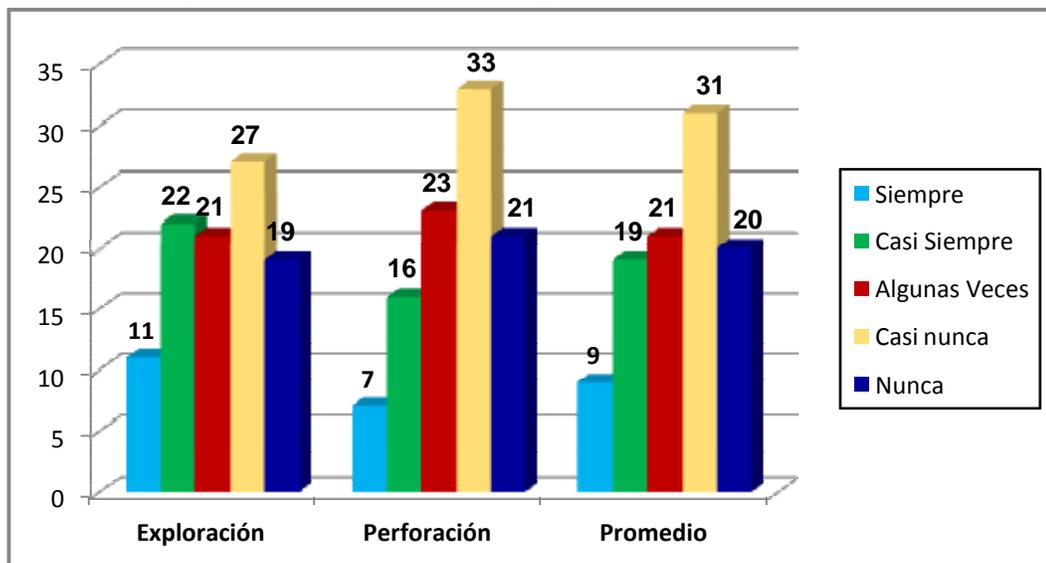


Gráfico 1. Resultados obtenidos en la dimensión macroprocesos de la exploración petrolera.
 Fuente: cuadro 5

En el gráfico 1, se percibe con respecto al indicador exploración como el 27 % de los encuestados manifestaron que casi nunca se toman las medidas necesarias para disminuir al máximo la alteración de la vegetación, topografía así como la población de animales de la zona, seguido del 21% para la opción algunas veces, 19 % nunca y una sumatoria del 33 % en la alternativa siempre-casi siempre. Estos resultados sugieren

que la exploración del petróleo provoca impactos potencialmente negativos sobre el medio ambiente y sobre las personas que lo usan o que están en contacto con él.

Lo cual concuerda con lo expresado por Galván y Otros (2007), quien señala que la actividad de explotación ocasiona un impacto puntual al medio físico, al generar contaminación sónica, alterar la vegetación, topografía y poblaciones animales de la zona, de acuerdo a la magnitud y las explosiones que se efectúe. En ocasiones las operaciones normales de trabajo en una explotación petrolera tiene consecuencias muy perjudiciales, sus efectos son a mayor largo plazo y magnitud que las catástrofes accidentales que puedan suceder. Gran parte de los ecosistemas afectados por la explotación de hidrocarburos cuentan con formas de vida muy diversas y de gran complejidad. A pesar de este hecho, la expansión petrolera muy a menudo se enfoca en dichos ecosistemas.

Con respecto al indicador perforación, el mayor porcentaje se ubicó en la alternativa casi nunca con 33 %; es decir que casi nunca se depositan en fosas acondicionadas los fragmentos de roca que emergen a la superficie mezclados con material contaminante para evitar la contaminación del suelo o aguas subterráneas; de igual manera las opciones algunas veces y nunca alcanzaron el 23 % y 21 % respectivamente y apenas el 23 % se ubicó en las categorías siempre-casi siempre.

Esto se concatena con lo expresado por Guzmán (2003), quien señala que existe la posibilidad de impacto ambiental ocasionados por la generación de desechos durante el proceso de perforación, pues los fragmentos de roca que son taladrados, emergen a la superficie mezclados con el lodo aceitoso, disolventes y contaminantes entre los que se encuentran el mercurio, cadmio, arsénico, hidrocarburos y diesel.

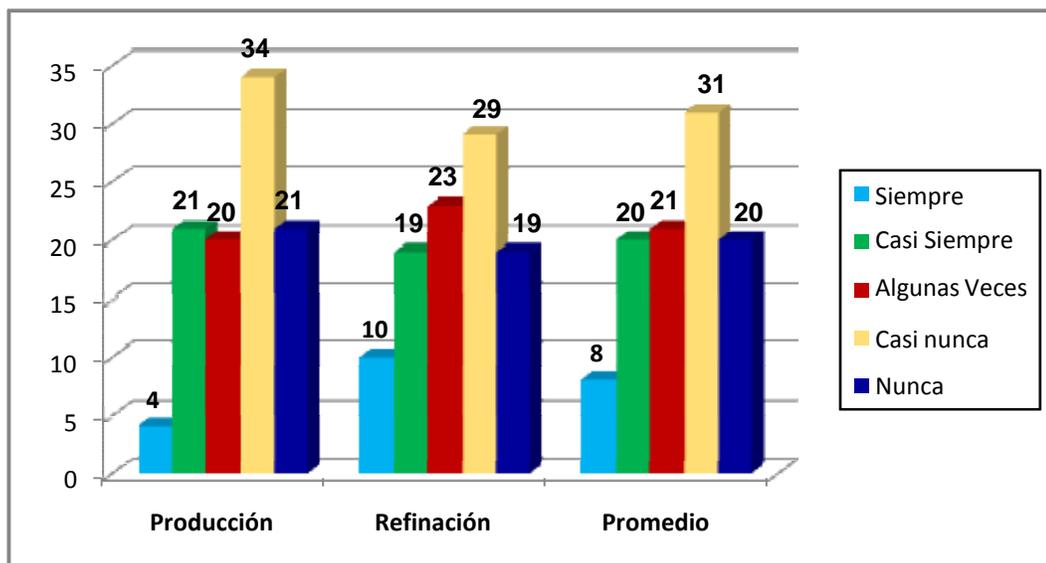


Gráfico 2. Resultados obtenidos en la dimensión macroprocesos de la explotación petrolera. Fuente: cuadro 6.

Se observa en el gráfico 2 en relación al indicador producción como los sujetos encuestados ubicaron su respuesta en la categoría casi nunca con 34 %, de ello se evidencia que el agua de producción (mezclada con crudo, desechos residuales y

solubles como cloruro de sodio, calcio, magnesio y potasio) no es descargada apropiadamente para proteger el crecimiento de la vegetación; asimismo 20 % de los investigados señalaron la alternativa algunas veces, 21 % nunca; sin embargo, 25 % se ubicaron en las opciones siempre-casi siempre.

Estos resultados permiten señalar que en la fase de producción se altera el ambiente natural y lo contaminan. Esta etapa presenta riesgos adicionales de accidentes, sobre todo relacionados con los gases venenosos, las aguas ácidas y los depósitos de crudo. Esto concuerda con lo señalado por Galván (2007), quien señala, que durante la fase de producción se origina un alto riesgo para el medio ambiente ya que se producen aguas con altas concentraciones salinas pues la descarga inapropiada de la misma afecta el crecimiento de la vegetación.

En cuanto al indicador refinación, 29 % de los consultados respondieron que casi nunca se pone en práctica medidas para controlan la emisión de gases y sustancias contaminantes que afectan el aire, el suelo; además 23 % de los investigados ubicaron su respuestas en la alternativa algunas veces, 19 % en nunca y solo 29 % en siempre-casi siempre. Estos resultados permiten señalar que durante la etapa de refinación se genera una gran cantidad de químicos muchos de los cuales son liberados de las refinerías en forma de descarga de emisiones de aire, desechos sólidos y agua contaminada. Los contaminantes típicos generados son componentes orgánicos volátiles, monóxido de carbono(CO), óxidos sulfurosos(SOx), óxidos nitrosos (NOx), partículas de amoniaco (NH3), sulfato de hidrógeno (H2S), etales, ácidos y numerosos componentes tóxicos orgánicos.

Esto concuerda con lo señalado por Guzmán (2003), quien manifiesta que los procesos de refinación, pueden causar un impacto a la atmósfera, cuando no se tiene una política de manejo y control de las emisiones de aire contaminado. Dichas emisiones incluyen las fugas de constituyentes volátiles presentes en el petróleo crudo, emisiones de los quemadores de combustible que se emplean en los quemadores y las emisiones propias de cada uno de los procesos de refinación.

Además, las aguas superficiales y subterráneas pueden verse afectadas por las descargas de aguas contaminadas que para el proceso de refinación pueden ser: agua de enfriamiento, agua de procesos, aguas negras, y agua de lluvia. Tales descargas deben hacerse a plantas públicas de tratamiento de agua. En el mismo orden, los suelos también pueden verse afectados, ya que existen procedimientos de inyección subterránea, de estas aguas y que sin intención muchas refinerías han descargado hidrocarburos líquidos en aguas subterráneas y superficiales convirtiéndolas en aguas no aptas para el consumo humano.

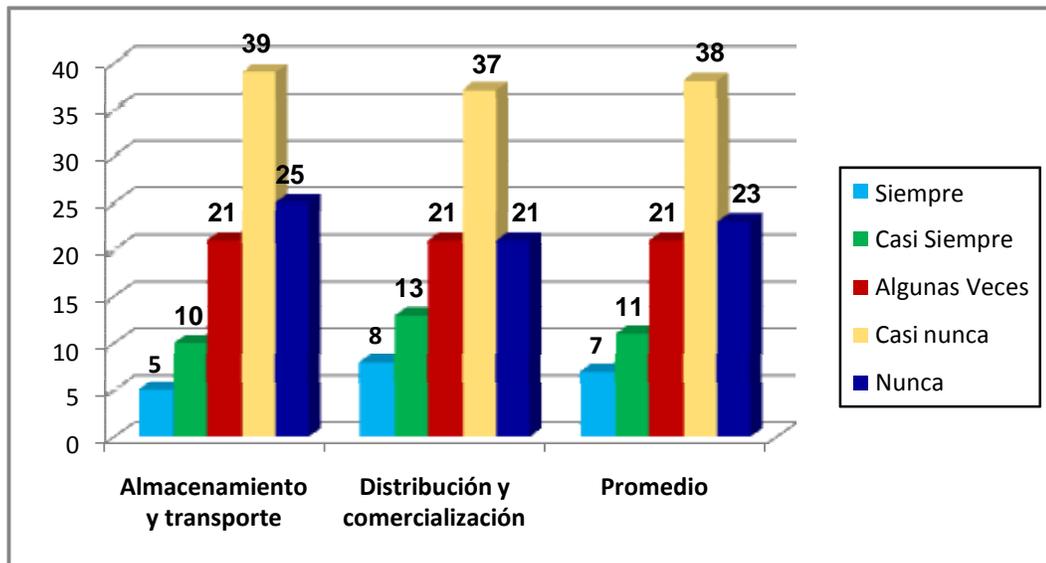


Gráfico 3. Dimensión macroprocesos de la explotación petrolera. Indicadores almacenamiento y transporte, distribución y comercialización. Fuente: cuadro 7

Con respecto al indicador almacenamiento y distribución, en el gráfico 3 se observa como el 39 % de los encuestados ubicaron su respuesta en la alternativa casi nunca; es decir casi nunca el crudo es transportado y almacenado adecuadamente evitando al máximo riesgo de contaminación; no obstante, 21 % de los investigados presentan sus respuestas en las categorías algunas veces, 25 % en nunca y apenas 5 % en siempre-casi siempre.

Estos resultados evidencian que la etapa de transporte del petróleo crudo, que es una de las operaciones más riesgosas y costosas en términos de destrucción ambiental. Desde que se transporta petróleo masivamente, son millones los barriles de petróleo que se han derramado. Las consecuencias de tales derrames continúan afectando estos ecosistemas muchos años después.

Dentro de esta etapa también existe una compactación de los suelos por la maquinaria pesada donde, por la pérdida de vegetación, se produce una erosión y contaminación muy importante de los suelos de la zona. Los microorganismos del suelo son alterados por la contaminación petrolera, desapareciendo o disminuyendo las especies menos resistentes, además de altas tasas de mutaciones. Las alteraciones al suelo pueden producir cambios en el PH de este y del agua que podría causar un deterioro crónico en los diferentes ecosistemas

En cuanto al indicador distribución y comercialización, 37 % de los sujetos se dirigen a la alternativa casi nunca, es decir que casi nunca la distribución de hidrocarburos se realiza a través de plantas encargadas de almacenar temporalmente los productos derivados del petróleo para luego ser distribuidos hacia los centros de venta al consumidor, sin embargo, una sumatoria del 42 % ubican sus respuestas en algunas veces, nunca y sólo 21 % en siempre-casi siempre.

Durante esta fase se producen graves daños ambientales debido a la apertura de picas, el asentamiento de los campamentos y helipuertos. La deforestación produce la disminución en la capa vegetal, que asimila el CO₂ y produce oxígeno, lo que afecta el

ecosistema y puede provocar daños a la fauna presente en el lugar y destruir el hábitat. Además, la deforestación estimula la acción erosiva, disminuye la infiltración natural y consecuentemente aumenta la escorrentía, además de facilitar el acceso para establecer asentamientos urbanos anárquicos. De igual manera, esta actividad representa factores de riesgos de diferentes índoles no solo para los trabajadores de estas empresas sino también para los pobladores y ambiente intervenido.

Variable: Estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera
Dimensión: Gestión de riesgo ambiental

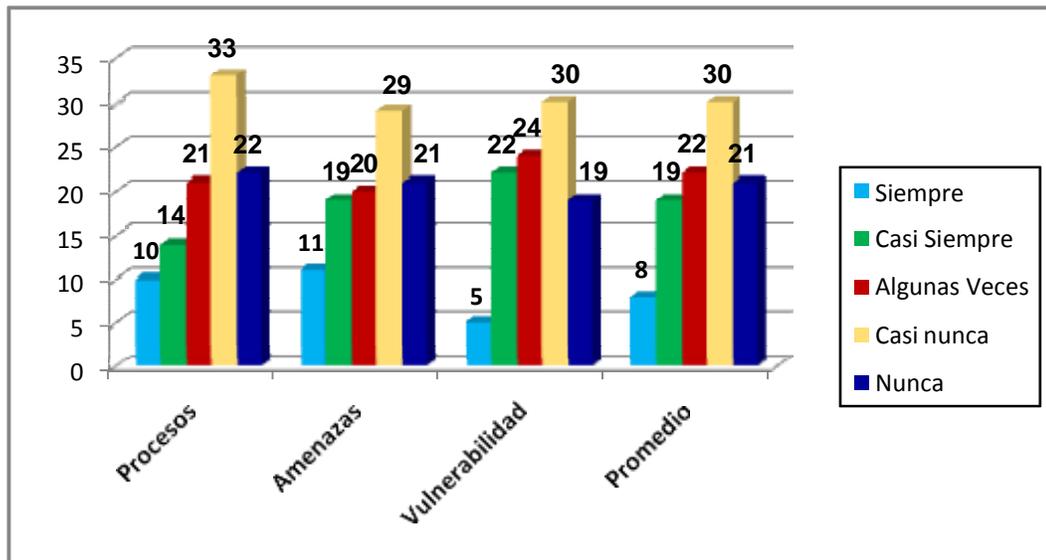


Gráfico 4. Dimensión gestión de riesgo ambiental. Indicadores procesos, amenazas y vulnerabilidad. Fuente: cuadro 8.

En el gráfico 4, se observa que con respecto al indicador procesos, el 33 % de los encuestados se ubican en la alternativa casi nunca lo que indica que existen debilidades para generar acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias y recuperación post impacto, seguido del 21 % para las opción algunas veces, 22 % nunca; sólo 24 % se dirigen hacia casi siempre-siempre. Estos resultados evidencian que pocas veces se lleva a cabo un proceso de la gerencia de riesgo, a tal efecto, COEPA (2007).

En relación al indicador amenazas, se tiene que 29 % de los sujetos se encuentran en la opción casi nunca, esto evidencia que casi nunca se controla la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado, 20 % se dirigen hacia las alternativas algunas veces, 21 % nunca, apenas 30 % en casi siempre-siempre.

Lo que concuerda con lo señalado por Ornés y Chacón, (2009), quienes expresan que la amenaza es la probabilidad de ocurrencia de eventos discontinuos o no periódicos en el ambiente del Sistema (emergencias) que ejercen tal presión sobre el mismo que pueden cambiar su estructura y/o comportamiento porque exceden su

capacidad de ajuste. Al estudiar el indicador vulnerabilidad la opción que alcanzó mayor porcentaje fue casi nunca con 30 %; es decir, casi nunca se genera una relación amigable con todos los elementos que conforman el medio ambiente. Asimismo señalan que la vulnerabilidad es la propensión al cambio que tiene un sistema (desde un individuo hasta un país) por no ser suficientemente capaz de ajustarse (absorber los cambios) producidos por una emergencia ambiental. En otra palabra es la capacidad de cambio que tiene un sistema ante las amenazas ambientales. Por tal razón las empresas deben considerar tales variables y tratar en todo lo posible en generar una relación amigable con todos los elementos que conforman el medio ambiente.

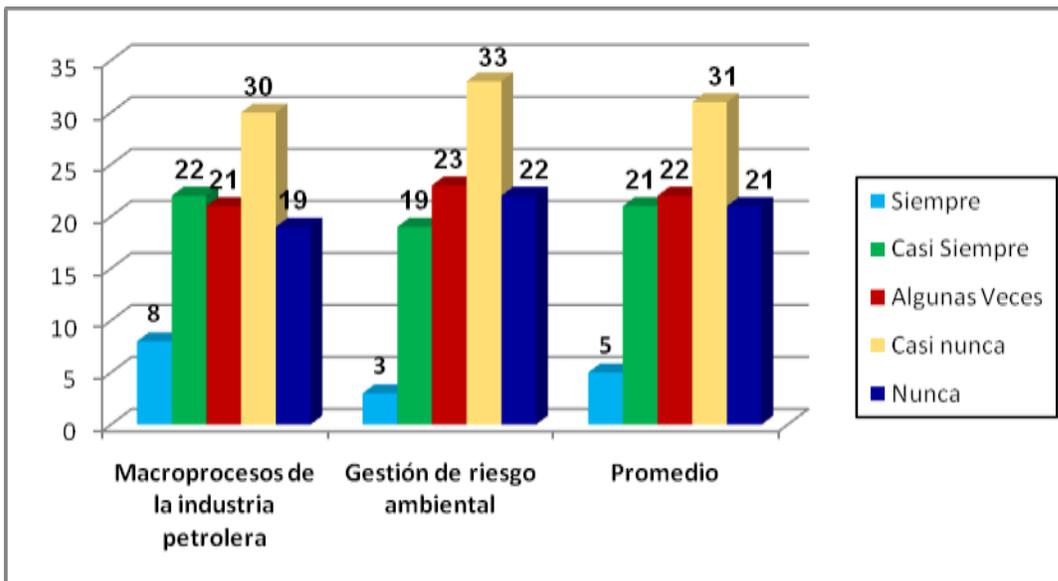


Gráfico 5. Resultados obtenidos en la variable impacto ambiental de la actividad petrolera. Fuente: cuadro 9.

En el gráfico 5 se percibe como en lo que respecta a la dimensión macroprocesos de la industria petrolera, el 30 % de los encuestados se inclinó por la alternativa casi nunca, , seguido de 21 % para la opción algunas veces, 19 % nunca y una sumatoria del 30 % en la alternativa siempre-casi siempre. Evidenciándose que casi nunca se busca mejorar los principales macroprocesos que tienen lugar en las empresas petroleras como son: exploración, perforación, producción, refinación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización para evitar la contaminación del planeta por la generación de las emisiones atmosféricas, desechos peligrosos, efluentes líquidos, así como por producir contaminación térmica y sónica.

Al respecto Galván y Otros (2007), señalan que investigadores del Colegio Ramazzini (organización independiente dedicada al estudio ocupacional, formada por médicos y científicos de 30 países), afirman que muchos consumidores y trabajadores, cuando se exponen a gasolina que contiene MTBE, padecen de dolores de cabeza, vómito, diarrea, fiebre, dolores musculares, depresión, dificultades respiratorias, mareos e irritaciones en la piel y los ojos. Además se conoce que las emisiones de gasolina tratada con MTBE contienen formaldehído, un conocido cancerígeno relacionado con la leucemia.

Con respecto la dimensión gestión de riesgo ambiental, el mayor porcentaje se ubicó en la alternativa casi nunca con 33 %; de igual manera las opción algunas veces alcanzó el 23 %, nunca 22 % y apenas el 22 % se ubicó en las categorías siempre-casi siempre.

Tales resultados, concuerda con lo señalado por Ornés y Chacón (2009), quienes manifiestan que la gestión de riesgo ambiental, se concibe como un conjunto de medidas y herramientas dirigidas a reducir los niveles de vulnerabilidad, de un sector, poblado o ciudad frente a una amenaza para disminuir el nivel de riesgo ambiental. En la misma línea, los riesgos ambientales, se asocian a situaciones accidentales ligadas a la actividad empresarial que pueden causar daños al medio ambiente por lo que se define como la probabilidad de daños a una comunidad o grupo humano en un lugar dado, debido a las amenazas propias del ambiente y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

A pesar de tales resultados, para PDVSA el estado Trujillo sigue proyectándose como un yacimiento gigante en desarrollo. El área de crecimiento de producción petrolera más importante del occidente del país lo representa la Franquera, La Ceiba y Moporo, los cuales cuentan con 11 taladros nacionalizados.

Al respecto, según las proyecciones de Avances de la Nueva PDVSA E y P Occidente (2011:3), “en esta área la producción crecerá este año en más de 20 mil barriles de crudo, pasando de unos 150 a casi 180 mil barriles/día” Así lo expresa el vicepresidente de Exploración y Producción, Eulogio Del Pino. Además, los estudios revelan que el área a explorar es muy profunda y se necesitan taladros de alto calibre, desencadenando el movimiento de equipos pues la profundidad está determinada en unos 6 kilómetros aproximadamente.

Este panorama, infiere a la vez el incremento del impacto previsible en el ambiente de la zona, tales como: Contaminación, deforestación, Alteración de las relaciones ecológicas de los ecosistemas; impacto sobre la vida de los pueblos locales, extinción de culturas. Al respecto, la industria petrolera en documentos consultados reconoce que por cada pozo vertical que se perfora se producen 500m³ de sólidos y de 2.500-3.000m³ de desechos líquidos mientras que en los pozos direccionales por cada pozo perforado se produce de un 20-30% más de residuos sólidos y líquidos.

Es evidente el creciente índice de impacto sobre el ambiente, además se debe tomar en cuenta que a lo largo de la vida de los pozos, en casos de crudos pesados, los pozos colapsan rápidamente y para extraer el crudo se hace necesaria la apertura de nuevos pozos.

Discusión de los resultados

Los antecedentes presentados al inicio del capítulo II, guardan estrecha relación con la presente investigación, pues los mismos, indagaron sobre estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el lago de Maracaibo Municipio la Ceiba Estado Trujillo, lo cual se evidencia en el trabajo presentado por Yaacoub Atie (2010), titulado “Estrategias ambientales para mejorar la calidad de vida en el municipio Valera”, quien demostró la ausencia de estudios de impacto ambiental que guíe el desarrollo de actividades urbanas susceptibles de degradar el ambiente.

Los resultados de esta investigación se relacionan con el presente estudio, por cuanto se obtuvo que las empresas petroleras carezcan de programas para minimizar el impacto de la actividad petrolera sobre el ambiente, producto de la intensa actividad que desarrolla el hombre a través de la industrialización y la explotación petrolera.

En cuanto al estudio de Cárdenas (2010), titulado “Modelo de gestión ambiental para el municipio Valera”, obtuvo como resultado que la institución no cuenta con un modelo de gestión ambiental acorde, a lo que demanda el mundo de hoy, de igual manera en el presente estudio se comprobó que la empresa petrolera no cuenta con un modelo de gestión ambiental que evalúe los macroprocesos que desarrollan dichas empresas, que por su naturaleza producen impactos al ambiente.

Con relación al artículo de investigación de Calderón, Chirinos, López y Pernía (2003), titulado “Diagnóstico sociocultural Ceuta Tomoporo. Antropología del desarrollo para la industria petrolera”, comprobaron que los rasgos característicos de identidad de los habitantes de la zona se encuentra altamente determinado por el proceso socio-histórico (dicho proceso emerge de los patrones culturales traídos de los Andes venezolanos y su encuentro con modelos locales ya existentes) y se establece la conflictividad social y cultural que afecta las relaciones de las comunidades con la industria petrolera en la medida en que son determinadas por una Representación ambivalente de la industria que se encuentra diseminada entre los habitantes.

Los resultados de esta investigación, concuerdan con el presente estudio, pues se pudo comprobar que dentro de la comunidad de la Ceiba se han venido presentando ciertos conflictos producto de la falta de estudio de riesgo ambiental a causa de la actividad petrolera lo cual afectan las relaciones de dicha comunidad con la industria petrolera.

Conclusiones

Con respecto al primer objetivo específico, se evidenció que en La Ceiba se llevan a cabo los macroprocesos de exploración, perforación, producción, en cuanto a la refinación, el crudo es trasladado a plantas especiales en otros estados, mas sin embargo se cumple con el almacenamiento y transporte así como la distribución y comercialización. Además, según la opinión del 85% de la población encuestada señalan que a pesar de las normativas legales, pocas veces se toman las medidas necesarias para disminuir al máximo la alteración de la vegetación, topografía así como la población de animales de la zona.

De igual manera al hacer referencia al segundo objetivo, caracterizar la gestión de riesgo ambiental, se determina según los resultados que pocas veces se generan acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias y recuperación post impacto, al contrario se observa, sequía en las plantaciones de plátano, el aire pesado, suelos áridos, degradación en la calidad ambiental, vías destruidas, apatía por parte de la empresa para considerar a la población como mano de obra. Abandono, con calles en mal estado viviendas deterioradas, malos olores problemas de aguas servidas en las calles principales, falta de señalización, puerto La Ceiba en total abandono, entre otros.

Lineamientos

En cuanto al tercer objetivo, en virtud de los resultados obtenidos en el presente estudio se procede a elaborar una serie de lineamientos que van dirigidos a optimar el estudio de riesgo ambiental de la actividad petrolera en el Lago de Maracaibo municipio La Ceiba del estado Trujillo. Para ello se toma como fuente los planteamientos de Canter (2000:188) quien propone un modelo de seis etapas, con el objetivo de planificar y realizar la Evaluación de Impacto Ambiental. Según el autor, este modelo puede adaptarse a proyectos que se estén ejecutando y que permite hacer la respectiva evaluación haciendo las modificaciones pertinentes, en caso de ser necesario, para tratar los aspectos específicos de dicho proyecto. Las seis etapas genéricas asociadas con los impactos sobre algún medio específico son:

Etapa 1: Identificación de los impactos del proyecto propuesto en sus fases de construcción y funcionamiento, sobre un medio en particular.

Etapa 2: Descripción de las condiciones existentes en el entorno medioambiental presentes en el área donde se llevará a cabo el proyecto.

Etapa 3: Obtención de estándares y directivas en materia ambiental (leyes, normas y reglamentos).

Etapa 4: Predicción de impactos haciendo uso de modelos matemáticos generales, predicciones cualitativas basadas en el estudio de casos y opiniones profesionales.

Etapa 5: Valoración de la importancia del impacto utilizando la información obtenida en la etapa 3, junto con opiniones profesionales y públicas. Esta valoración se hace con el fin de evaluar el significado de los impactos beneficiosos y perjudiciales.

Etapa 6: Identificación, desarrollo e incorporación de medidas correctoras apropiadas para los impactos adversos.

Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos se expone las siguientes recomendaciones:

Dar a conocer los resultados de la investigación a los miembros integrantes de la industria petrolera, entes gubernamentales y proponer un estudio de riesgo ambiental, constaten la realidad que circunda dicho municipio para que tomen conciencia sobre el impacto ambiental causado por la actividad petrolera.

Proponer a los responsables de los programas de investigación de la UVM tomar en consideración los resultados de este trabajo a fin de establecer comparaciones con otros estudios en contextos geográficos diferentes o como punto de referencia para la formulación de estudios posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F (2006). **El Proyecto de Investigación**. Introducción a la Metodología Científica. Editorial Espíteme. Caracas, Venezuela.
- Avances de la Nueva PDVSA E y P Occidente (2011). **Trujillo crece en producción de crudo**. Año IX. N° 74, Enero 2011.
- Calderón L, Chirinos O, Pereira O y López I. (2003). **Diagnóstico sociocultural Ceuta Tomoporo. Antropología del desarrollo para la industria petrolera. Boletín Antropológico**. Año 21, N° 58, Mayo-Agosto 2003, ISSN: 1325-2610. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Canter Larry. (2000). **Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la evaluación de los estudios de impacto**. McGraw-Hill. España.
- Cárdenas, C (2010). **Modelo de gestión ambiental para el municipio Valera. Trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero en Computación**. Universidad Valle del Mombuy. Escuela de Ingeniería en Computación. Valera. Venezuela.
- COEPA. Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante. (2007). **El Riesgo Ambiental. Guía Empresarial de Gestión Ambiental**. Documento en línea. <http://coepa.net/guias/files/riesgo-ambiental.pdf>. Consultado el 1 de febrero de 2011.
- Clemente, A., Souza, A., Galván, L., Reyes, R., Estrategias empresariales para la conservación ambiental en el Sector Industrial. Universidad, Ciencia y Tecnología. 2005; 9: 3-9.
- Clever, E y Molina, J. F. (2000). **Medio ambiente, estrategia empresarial y competitividad**. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa. Vol. 9, n°1, pp.119-138.
- Chiavenato, I. (2007). **Gestión del talento humano**. Editorial McGraw Hill, México.
- Chávez Alizo, N. (2006). **Introducción a la Investigación Educativa**. Maracaibo. Venezuela.
- Enkerlin, E, Cano, G, Garza, R, Vogel, E. (1997). **Ciencia ambiental y desarrollo sostenible**. México. Thomson Editores.
- Galván R, Luis, Reyes Gil, Guedez Mozour y De Armas D. (2007). **Los macroprocesos de la industria petrolera y sus consecuencias ambientales**. Universidad Ciencia y Tecnología. Volumen 11, N° 43, Junio 2007 pp 91-97. <http://www.scielo.org.ve/pdf/uct/v11n43/art06.pdf>

García-Cuellar, J. Ángel, ARREGUIN-SANCHEZ, Francisco, HERNANDEZ VAZQUEZ, Sergio *et al.* **Impacto ecológico de la industria petrolera en la sonda de Campeche, México, tras tres décadas de actividad: Una revisión.** *INCI*, June 2004, vol.29, no.6, p.311-319. ISSN 0378-1844.

GARCIA-CUELLAR, J. Ángel, Arreguin - Sánchez, Francisco, HERNANDEZ VAZQUEZ, Sergio *et al.* **Impacto ecológico de la industria petrolera en la sonda de Campeche, México, tras tres décadas de actividad: Una revisión.** *INCI*. [online]. June 2004, vol.29, no.6 [cited 07 December 2010], p.311-319. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000600006&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0378-1844.

Guédez, C., de Armas, D., Reyes, R., Galván, L., Los sistemas de gestión ambiental en la industria petrolera internacional. *Interciencia*. 2003; 28: 528-533.

Guzmán, E. (2003). **Propuesta para mejorar las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades de explotación y producción de petróleo en Venezuela.** Trabajo especial de grado. Universidad de Los Andes. Facultad de Ingeniería. Mérida, Venezuela.

Mieres, F. (1999). **Hacia la Venezuela Post-Petrolera I.** Caracas. Academia Nacional de Ciencias Económicas. Pp. 108 -219.

Ministerio de Relaciones Exteriores–MRE- (2005a). **Acuerdo de Cartagena. Codificación del Acuerdo de Integración Subregional Andino.** Documento on line, disponible en [http:// www.mre.gov.ve](http://www.mre.gov.ve). Consultado el 13/01/2011.

Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales- MARN-, (2005). **Info Ambiente.** Documento electrónico disponible en <http://www.marn.gov.ve>. Consulta realizada el 10/01/2011.

Morillo Moreno, Marysela Coromoto. **Venezuela en el comercio internacional y frente al desarrollo sustentable.** *Revista de Ciencias Sociales*, abr. 2007, vol.13, no.1, p.23-46. ISSN 1315-9518.

Morillo Moreno, Marysela Coromoto. **Venezuela en el comercio internacional y frente al desarrollo sustentable.** *Revista de Ciencias Sociales*. [Online]. abr. 2007, vol.13, no.1 [citado 24 Noviembre 2010], p.23-46. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182007000100003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1315-9518.

Prensa Ministerio de Relaciones Exteriores –MRE- (2005). **Info Noticias.** Documento electrónico disponible en: <http://www.gobiernoenlinea.gov.ve>. Consulta realizada el día 08 de Noviembre del 2010.

- Rodríguez J. (2007). **Administración moderna de personal**. 7ma Edición. Cengage Learning Editorial. México.
- Hernández, Fernández y Baptista. (2008). **Metodología de la Investigación**. México. Editorial Mc. Graw Hill. Interamericana.
- Hernández, A. y otros (2006). **Seguridad e higiene industrial**. Editorial Limusa, México.
- Hurtado. J (2000). **El Proyecto de la Investigación. Metodología de la Investigación Holística**. Fundación Sypal. Venezuela.
- Ornés V, S. y Chacón, R. (2009). **La gestión de riesgo ambiental como eje de la planificación urbana e indicador de desarrollo local**. Departamento de planificación urbana de la Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela.
- Pardavé (2007). **Estrategias ambientales de las 3R a las 10R**. Reordenar, reformular, reducir, reutilizar, refabricar, reciclar, refavorizar energéticamente, rediseñar, recompensar, renovar. 1era. Edición. Editorial: Ecoe.
- SEMARNAT. (2007). **La gestión ambiental en México**.
- Yaacoub Atie, Widad (2010). **Indicadores de sostenibilidad ambiental urbana para el municipio Valera estado Trujillo**. Artículo científico. Universidad Valle del Momboy. Valera Estado Trujillo.
- Villegas, A., Galván, L., Reyes, R., Gestión ambiental bajo ISO 14001 en Venezuela. Universidad, Ciencia y Tecnología. 2005; 10: 63-69.