



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES QUE
GENERAN LOS BUQUES PETROLEROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y
PUNTA DE MANGLE, EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA**

REALIZADO POR:

**LOURDES CAROLINA FERREIRA GÓMEZ
MILAGROS DELVALLE MARÍN MÁRQUEZ**

Trabajo Especial de Grado Presentado Como Requisito Parcial Para Optar al
Título De:

INGENIERO DE PETRÓLEO

MATURÍN, JUNIO DEL 2011.



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES QUE
GENERAN LOS BUQUES PETROLEROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y
PUNTA DE MANGLE, EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA**

Realizado por:

Lourdes Carolina Ferreira Gómez

Milagros Delvalle Marín Márquez

C.I: 20002606

C.I: 18399106

REVISADO POR :

**Ing. Msc Noris Bello
Asesor Académico**

MATURÍN, JUNIO DEL 2011.



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES QUE
GENERAN LOS BUQUES PETROLEROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y
PUNTA DE MANGLE, EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA**

Realizado por:

Lourdes Carolina Ferreira Gómez

Milagros Delvalle Marín Márquez

C.I: 20002606

C.I: 18399106

APROBADO POR:

**ING. CERES LUIGI
Jurado Principal**

**ING. ROXANA RUJANO
Jurado Principal**

**Ing. Msc Noris Bello
Asesor Académico**

MATURÍN, JUNIO DEL 2011.

RESOLUCIÓN

“De acuerdo con el artículo 41 del reglamento de trabajos de grado, los trabajos son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del consejo de Núcleo respectivo, quien le participará al Consejo Universitario”.



DEDICATORIA

Primeramente a Dios, a la Virgen del Valle y a mi abuela Josefina Ortiz por siempre guiarme por el buen camino, por brindarme sabiduría y entendimiento para alcanzar esta meta.

A mis padres Freddy José Marín y Milagros del Valle Márquez por su amor, motivación, comprensión, enseñanzas y sus incalculables sacrificios por ofrecernos todas las herramientas necesarias para hoy ser profesionales.

A mis tíos Pascual Marín, María José Márquez, Luis Hernández, Elsa Rojas, Erda Marval por su cariño demostrado, por siempre estar presentes y respaldar nuestras necesidades.

A mis hermanos Miledy del Valle, Freddy José, María José, Freddy Antonio, Brudmari Josefina Marín Márquez por su compañía y apoyo, forman parte de mis motivaciones y grandes razones de seguir adelante.

A mi gran amiga, compañera y hermana Isismar Carolina Cedeño Mata por su amistad compañía, preocupación, ayuda y apoyo incondicional en los momentos difíciles durante toda la carrera.

A la familia Cedeño Mata por su afecto, calor humano y grandes aportes que facilitaron la adquisición de una de mis metas. A mis abuelos adoptivos José Vicente García y Juana Mercedes Espinoza por su humanidad, amor, dedicación cuando nos encontrábamos lejos de casa. Gracias a todos los que aportaron un granito de arena, se les quiere inmensamente.

Milagros Delvalle Marín Márquez

DEDICATORIA

Dedico este éxito a Dios Nuestro Padre Celestial por darme la fuerza, paciencia, sabiduría, perseverancia y dedicación para luchar por este sueño y haberme ayudado y guiado en cada paso.

A mis padres Julio Ferreira Pinto y Vilma Teresa Gómez por darme la vida, su amor, paciencia, apoyo incondicional, los principios y valores que forman la base fundamental de lo que hoy soy, por levantarme en cada caída y darme la palabra necesaria en cada momento hacen que el logro de esta meta sea tanto suya como mía.

A mis hermanos Noibys Farias, Julio Ferreira, Duarte Ferreira y Fátima Ferreira por su apoyo y confianza han formado parte de este éxito, le agradezco a Dios la existencia de cada uno de ustedes

A los apóstoles José y María de Camacho porque sus enseñanzas marcaron el camino que me llevo a este momento.

A mis amigas que han estado en todo este recorrido y a Carlos Guevara por su apoyo, constancia y amor.

Lourdes Ferreira Gómez

AGRADECIMIENTOS

A la Profesora Noris Bello por ser una persona cariñosa, humana, paciente, por facilitarnos los conocimientos, gracias por haber apoyado y defendido nuestras ideas.

Al personal del Ministerio Popular Para el Ambiente quienes fueron receptivos y colaboradores prestando las instalaciones y toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto y la realización de los objetivos propuestos en este trabajo, especialmente a nuestra asesora Carmen Heredia por su pedagogía, motivación y paciencia para brindarnos los conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto. A Garibaldi Vásquez por ofrecernos la oportunidad de ingresar a esta empresa. A Alfredo Arvelo, Luis Bermúdez, Marlene Villarroel, por estar presentes durante el estudio y haber aportado sus granitos de arena.

Al personal de PDVSA El Guamache. Franklin Rosas, Giorgio Cipriano por abrirnos las puertas y prestar el apoyo necesario para ingresar y estudiar el área de interés.

Al personal de Fundación la Salle de Ciencias Naturales Campus Margarita, Federico Buitrago, José Manuel Segura, Fresdo Velásquez, Joaquín Buitrago, Juan Capelo, Martín Rada por habernos patrocinado con información de interés, materiales y reactivos de laboratorio. A Corposalud Nueva Esparta, Ana Gómez y Soleil Rengifo por su solidaridad al habernos brindado apoyo facilitando material de laboratorio. Gracias a todos sin su colaboración y ayuda los objetivos no se hubiesen logrado, que Dios los bendiga y se lo retribuya en salud y prosperidad.

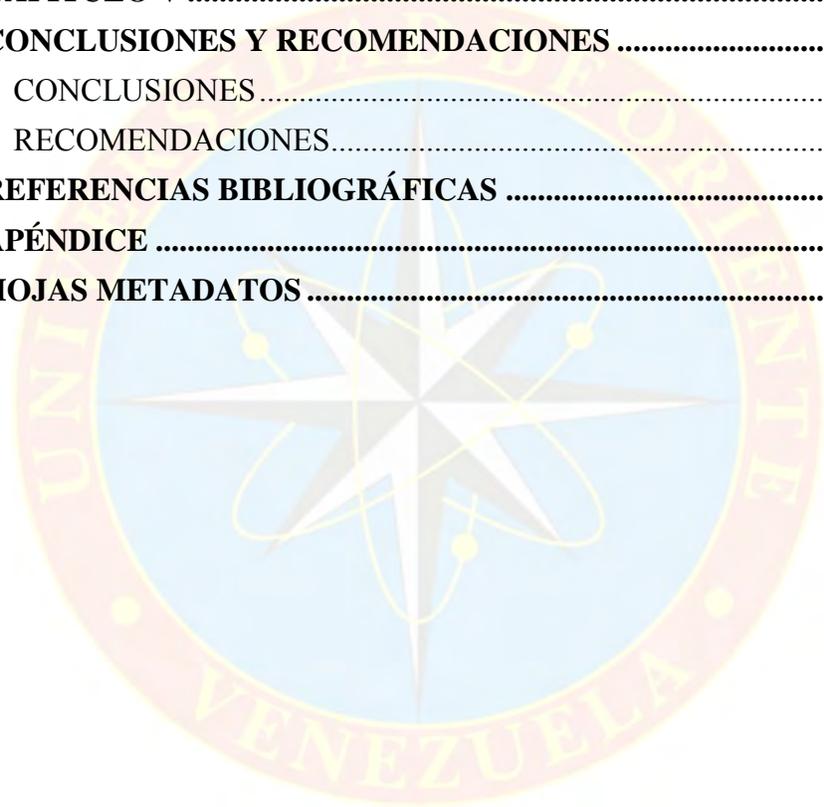
Muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vii
INDICE DE FIGURAS	xi
INDICE DE GRÁFICAS	xii
INDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2 BASES TEÓRICAS	7
2.2.1 Ubicación del Área de Estudio	7
2.2.2 Plataforma Continental	9
2.2.3 Tipos de Costa Según el Sustrato Dominante	10
2.2.4 Características Oceanográficas.....	10
2.2.5 Fluidos que Recibe la Planta de Distribución de PDVSA El Guamache.....	11
2.2.6 Sistema de Transporte y Almacenamiento de los Fluidos que Recibe la Planta de Distribución PDVSA El Guamache.	18
2.2.7 Impacto Ambiental	23
2.2.8 Normativa Ambiental	24
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	28

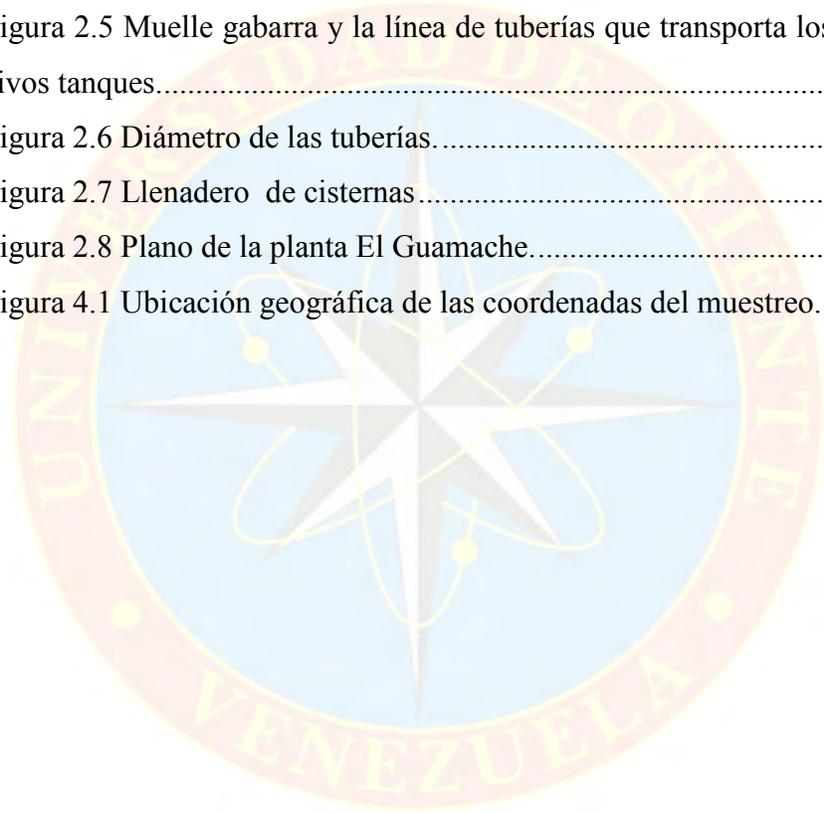
CAPÍTULO III	31
MARCO METODOLÓGICO	31
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	32
3.4.1 Comparación de las Características Físicas Naturales, Pasadas Y Actuales del Entorno, en la Zona de Algodones y Punta de Mangle, de la Población de El Guamache, Estado Nueva Esparta	32
3.4.2 Determinación de los efectos sobre la comunidad aledaña de la actividad de transporte de hidrocarburos desarrollada en ese sector	33
3.4.3 Realización del Muestreo para el Cotejo de la Presencia de Hidrocarburos en el Agua de Mar en La Zona de Interés	37
3.4.4 Valoración de los Impactos Generados por la Actividad de Transporte, Almacenamiento, Atraque y Descarga de Hidrocarburos en la Zona de Los Algodones y Punta de Mangle, de la Población de El Guamache, Estado Nueva Esparta	41
3.4.5 Proposición de Las Medidas para la Protección Ambiental en Base a los Posibles Impactos Ambientales Identificados en la Actividad de Transporte de Hidrocarburos en la Zona El Guamache, Estado Nueva Esparta.....	44
3.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	45
CAPÍTULO IV.....	46
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	46
4.1 COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS NATURALES, PASADAS Y ACTUALES DEL ENTORNO, EN LA ZONA DE ALGODONES Y PUNTA DE MANGLE, DE LA POBLACIÓN DE EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA.....	46
4.2 DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA COMUNIDAD ALEDAÑA DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS DESARROLLADA EN ESE SECTOR.....	55
4.3 REALIZACIÓN DEL MUESTREO DEL AGUA DE MAR PARA EL COTEJO DE LA PRESENCIA DE HIDROCARBUROS EN LA ZONA DE INTERÉS.....	71
4.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, ATRAQUE Y	

DESCARGA DE HIDROCARBUROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y PUNTA DE MANGLE, DE LA POBLACIÓN DE EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA	82
4.5 PROPOSICIÓN DE LAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN BASE A LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS EN LA ZONA EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA.....	91
CAPÍTULO V	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÉNDICE	104
HOJAS METADATOS	104



INDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 2.1 Ubicación geográfica del Municipio Tubores	8
Figura 2.2 Buque petrolero	18
Figura 2.3 Buque gasífero.....	19
Figura 2.4 Bombas del Muelle “Duque de Alba”.....	20
Figura 2.5 Muelle gabarra y la línea de tuberías que transporta los fluidos a sus respectivos tanques.....	20
Figura 2.6 Diámetro de las tuberías.....	21
Figura 2.7 Llenadero de cisternas.....	22
Figura 2.8 Plano de la planta El Guamache.....	22
Figura 4.1 Ubicación geográfica de las coordenadas del muestreo.....	72



INDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 4.1. Variación de las precipitaciones promedio histórico 1965-2008 ..	48
Gráfica 4.2. Variación de la precipitación anual.	49
Gráfica 4.3. Variación de la temperatura máxima media.	49
Gráfica 4.4. Opinión de la comunidad acerca de las manchas tornasol en el mar.....	55
Gráfica 4.5 Opinión de la población en cuanto a la existencia de olores molestos provenientes de PDVSA.	56
Gráfica 4.6 Criterio de la comunidad en cuanto a las enfermedades existentes en esa zona	58
Gráfica 4.7 Relación entre la mortandad de organismos y su ubicación.....	59
Gráfica 4.8 Opinión de la comunidad sobre la existencia de combustible en la arena y playas cerca de PDVSA El Guamache.....	60
Gráfica 4.9 Opinión entre la desaparición o existencias de mas organismos que en años anteriores.....	62
Gráfica 4.10 Opinión de la comunidad en cuanto a la seguridad de la planta de PDVSA El guamache.....	63
Gráfica 4.11 Opinión de la comunidad en cuanto a la variación del paisaje con la construcción de la planta y si aun lo siguen modificando.....	64
Gráfica 4.12 Conocimiento de la comunidad sobre las actividades que realizan en PDVSA El Guamache.	65
Gráfica 4.13 Opinión de la población en cuanto a la existencia de pescadores viviendo en la zona y si es una actividad sustentable.	66
Gráfica 4.14 Opinión de la comunidad sobre la existencia de pobladores trabajando en la planta de PDVSA El Guamache.....	67

Gráfica 4.15 Opinión acerca de los apoyos económicos que PDVSA ofrece a la comunidad	68
Gráfica 4.16 Opinión de la comunidad acerca de las manchas encontradas en el mar.....	69
Gráfica 4.17 Opinión de la comunidad acerca de las playas turísticas y su actividad económica.....	70
Gráfica4.18 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N°1	75
Gráfica 4.19 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N° 2	77
Gráfica 4.20 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N°3	79
Gráfica 4.21Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N°4.....	81
Gráfica 4.22 Resumen de opciones de la matriz RIAM.	89
Gráfica 4.23 Resultados de la matriz RIAM.	90

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1 Propiedades de la gasolina 91 y 95 octano.....	12
Tabla 2.2 Propiedades del turbo combustible A-1.....	14
Tabla 2.3 Propiedades del diesel automotriz.....	15
Tabla 2.4 Componentes y Composición del GLP.....	17
Tabla 2.5 Capacidad Operacional P/D El Guamache.....	21
Tabla 3.1 Determinación de confiabilidad de los ítems.....	35
Tabla 3.2 Cálculo de la varianza de cada uno de los ítems.....	35
Tabla 3.3 Cálculo de la varianza de la suma de los ítems.....	36
Tabla 4.1 Valores promedio de las propiedades del clima.....	48
Tabla 4.2 Determinación de aceites y grasas (muestreo 1).....	73
Tabla 4.3 Determinación de hidrocarburos (muestreo 1).....	74
Tabla 4.4 Determinación de aceites y grasas (muestreo 2).....	76
Tabla 4.5 Determinación de hidrocarburos (muestreo 2).....	77
Tabla 4.6 Determinación de aceites y grasas (muestra 3).....	78
Tabla 4.7 Determinación de hidrocarburos (muestra 3).....	79
Tabla 4.8 Determinación de aceites y grasas (muestra 4).....	80
Tabla 4.9 Determinación de hidrocarburos (muestra 4).....	81
Tabla 4.10 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Físico y Químico (FQ).....	82
Tabla 4.11 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Biológico y Ecológico (BE).....	84
Tabla 4.12 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Sociológico y Cultural (SC).....	85
Tabla 4.13 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Económico y Operacional (EO).....	86

Tabla 4.14 Resumen de puntaje de la matriz RIAM,	87
Tabla 4.15 Medidas para la recuperación de las comunidades de manglar.....	91
Tabla 4.16 Medida para Crear viveros de mangle para la reforestación	93
Tabla 4.17 Medida para restaurar las rancherías pesqueras	94
Tabla 4.18 Medida para la creación de programas sociales.	95
Tabla 4.19 Asociación entre impactos y medidas	98





**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEO
MATURIN/ MONAGAS/ VENEZUELA**

RESUMEN

**EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES QUE
GENERAN LOS BUQUES PETROLEROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y
PUNTA DE MANGLE, EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA.**

AUTORES:

**Lourdes Carolina Ferreira Gómez
Milagros Delvalle Marín Márquez**

ASESOR ACADEMICO:

Ing. Mcs Noris Bello

Mayo, 2011

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar el posible impacto ambiental generado por los buques petroleros en las costas de El Guamache, municipio Tubores, estado Nueva Esparta, está orientado a aplicar diferentes metodologías con el fin de determinar la afectación ocasionada por la actividad de atraque y descarga de combustibles fósiles en la zona. Se comparó la diversidad biológica en diferentes años a través de fuentes bibliográficas, resaltando la presencia de gran variedad de peces, manglares y praderas de *Thalassia*. Se evaluaron los efectos que ocasiona esta actividad a la comunidad aledaña a través de una entrevista; siendo el aspecto socio cultural el de mayor relevancia. Se muestreó el agua de mar en cinco estaciones usando el análisis Covenin N° 2831 para determinación del contenido de aceites y grasas hidrocarburos extraíbles con n-hexano, encontrándose una concentración máxima 27,7 mg/L por encima de lo establecido en el Decreto 883 Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos donde se establece que las concentraciones no deben ser mayor a 20 mg/L. Se utilizó el software RIAM Matriz Rápida de Impacto Ambiental, para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, encontrándose como mayores impactos cambios en el perfil costero, pérdida de hábitats. De acuerdo a estos impactos se aplicaron medidas con el fin de prevenir, mitigar, corregir y compensar los daños ocasionados al entorno.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental, al igual que el agotamiento de la calidad de los recursos naturales: suelo, fauna, aire, vegetación, agua, es un problema a nivel mundial, debido a la degradación que se observa actualmente como consecuencia del calentamiento global de la tierra, el efecto invernadero y la deposición de desechos tóxicos al ambiente, a la cual contribuye en una gran parte la actividad petrolera. Los potenciales impactos ambientales de las intervenciones humanas destinadas a la actividad petrolera: exploración, desarrollo y producción, al igual que el transporte de los hidrocarburos han generado problemas ambientales de difícil solución. Los derrames en las operaciones de deslastre o descarga de los tanqueros y otros, constituyen los elementos característicos de dicho patrón, originando causas en cuanto a la degradación del ambiente, incluyendo recursos culturales, ecosistemas frágiles, afectando consecutivamente a las comunidades nativas.

Siendo las evaluaciones de impacto ambiental un instrumento de control previo para evitar la degradación del entorno, según el artículo 83 de la Ley Orgánica del Ambiente se plantea el término de “la afectación tolerable” donde el Estado podrá permitir llevar a cabo actividades capaces de perjudicar el ambiente siempre y cuando sea para el beneficio socio-económico de la nación y cumplan las normas y reglamentos correspondientes. Para un desarrollo sustentable es necesario, entre otras cosas, realizar evaluaciones de impacto ambiental, las consideraciones del ambiente en el planteamiento y ejecución de proyectos, planes y actividades para mitigar en mayor medida los impactos negativos de estos procesos y ponderar los efectos de las actividades en el entorno actual y futuro.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los derrames petroleros, y los que se originan en las operaciones de deslastre o descarga de los tanqueros, son uno de los elementos que forman parte de las causas de la degradación del ambiente en las zonas donde se producen, y si estos derrames son en el mar pueden trasladarse por efecto de los movimientos de las aguas a otras zonas, afectando a ecosistemas frágiles y en consecuencia a las comunidades aledañas tanto en su dimensión económica, social, ambiental y cultural.

En la República Bolivariana de Venezuela los derrames causados accidentalmente en el transporte de petróleo y sus derivados, por vía marítima especialmente en los procesos de atraque, almacenamiento, y descarga de hidrocarburos son más frecuentes en las últimas décadas, causando contaminación y daños a la fauna marina, aves, vegetación y aguas. Además, perjudican la pesca y las actividades recreativas de las playas. Dichos efectos son reversibles pero a muy largo plazo.

En el estado Nueva Esparta, como en el resto del país, es indispensable el uso del combustible derivado del petróleo para poder lograr la movilización de pasajeros, servicios, insumos y mercancías que son las bases fundamentales de la actividad de la isla, esto a su vez trae como consecuencia distintos impactos negativos al ambiente, específicamente en el municipio Tubores, en la zona del Guamache, localidad de Punta de Mangle, ya que existe un puerto donde atracan buques tanqueros que traen el combustible (gasolina 91 y 95 octanos, jet A1, diesel automotriz y gas) originando el tráfico de buques transportadores de hidrocarburos desde las refinerías nacionales

Amuay y Cardón hasta la Planta de Distribución de PDVSA El Guamache, el cual forma parte de la Gerencia “Distribución Oriente” y tiene como función principal la recepción, almacenaje y despacho de combustible, recibidos a través de buques tanqueros (productores y gaseros).

Los efectos, que ha generado la planta y las operaciones que realiza desde su construcción en 1981 hasta la actualidad en cuanto a impacto ambiental se refiere no han sido evaluados, debido que la planta de suministro PDVSA El Guamache comenzó sus operaciones el 4 de mayo de 1982 y para esa fecha no era de carácter obligatorio la realización de un estudio de impacto ambiental de línea base, pero aún en la fecha de realización de este proyecto, esta empresa no había cumplido con la creación de dicho proyecto exigido por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente del estado Nueva Esparta, en tal sentido y siendo el sector conocido por su actividad pesquera, es necesario identificar los posibles impactos que genera, a los fines de tomar medidas que puedan brindar alternativas de solución o mitigación.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

Evaluar los posibles impactos ambientales que generan los buques petroleros en la zona de Los Algodones y Punta de Mangle, El Guamache, estado Nueva Esparta.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Comparar las características físicas naturales, pasadas y actuales del entorno, en la zona de Los Algodones y Punta de Mangle, de la población de El Guamache, estado Nueva Esparta.
- Determinar los efectos sobre la comunidad aledaña de la actividad de transporte de hidrocarburos desarrollada en ese sector.
- Realizar el muestreo de agua de mar para el cotejo de la presencia de hidrocarburos en la zona de interés.
- Valorar los impactos generados por la actividad de transporte, almacenamiento, atraque y descarga de hidrocarburos en la zona de Los Algodones, y Punta de Mangle, de la población de El Guamache, estado Nueva Esparta.
- Proponer medidas para la protección ambiental en base a los posibles impactos ambientales identificados en la actividad de transporte de hidrocarburos en El Guamache, estado Nueva Esparta.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y el gas natural. La contaminación de los mares con petróleo y sus derivados es un problema que preocupa hace muchos años a los países marítimos, sean o no productores de estos recursos, así como a las empresas industriales vinculadas a la explotación producción y comercio de los mismos. Desde entonces, se han tomado enormes previsiones técnicas y legales, nacionales e internacionales con el propósito

crear estrategias que faciliten la ejecución de actividades y proyectos para evitar o disminuir la ocurrencia de estos problemas.

El estado Nueva Esparta es el único que tiene condición de isla, y las islas son considerados ecosistemas de alta fragilidad pues sus zonas costeras son extensas y son áreas ecotonales entre dos ecosistemas distintos como lo son la tierra y el mar por lo que las actividades que se realicen en cualquiera de estas zonas pueden afectar la dinámica de estos ecosistemas, siendo la actividad de transporte, atraque y descarga de combustibles fósiles de altos riesgos de derrame, se ha considerado necesario evaluar los efectos de la actividad de transporte de hidrocarburos de los buques tanqueros a la Planta de Distribución PDVSA El Guamache y sus efectos en el ambiente, en la zona de los Algodones y Punta de Mangle, de la población El Guamache, municipio Tubores, estado Nueva Esparta, a los fines de dar cumplimiento a las disposiciones legales de la República Bolivariana de Venezuela en particular en la de garantizar un ambiente sano y seguro para la ciudadanía y en la de conservar el ambiente para las generaciones actuales y futuras.

En este sentido, siendo Nueva Esparta y la comunidad de El Guamache una zona ancestralmente pesquera y en virtud de que la pesca representa la seguridad alimentaria de esta región insular, es imperioso conocer la situación de la zona costera a estudiar de tal manera que se puedan aplicar los principios de desarrollo sustentable

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Llano, M; Seguías, N; Velásquez, F; Chávez, A.M; Guevara, P.I; Buitrago, F; Salazar, C. (2001). **“Caracterización Oceanográfica y meteorológica del Sur de la Isla de Margarita, para la elaboración del plan de contingencia de la planta de suministro de combustible del Guamache”**. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, EDIMAR. el objetivo fue la caracterización de las variables oceanográficas y meteorológicas requerida para la elaboración del plan de contingencia de las actividades relativas a la Planta de Suministros de Combustibles de El Guamache, en la Isla de Margarita. Teniendo como resultado meteorológicos se encontró una temperatura máxima en el mes de septiembre, y las mayores precipitaciones en diciembre, en cuanto a los resultados oceanográficos las corrientes y vientos van de Este a Oeste, con poca afectación al norte de la planta por lo que el plan de contingencia se realizó hacia el Oeste de la Planta de Suministro de PDVSA El Guamache .

Rada Martin, Capelo Juan y colaboradores (2003) presentaron ante el ministerio de ambiente el trabajo titulado **“Estudio especial para la determinación del impacto ambiental generado por el derrame de diesel industrial ocurrido en la zona de los Algodones y Punta de mangle el 16 de septiembre de 2003 durante las operaciones de descarga del B/T Bora en el terminal de descarga de la planta de distribución del Guamache de PDVSA. Según alcances establecidos en acta de reunión efectuada en el MARN”**. Donde se identificó y cuantificó los efectos ambientales que pudieron ocurrir a raíz del derrame de combustible tipo diesel ocurrido en la zona de Algodones y Punta de Mangle, El Guamache, municipio

Tubores, estado Nueva Esparta. La información parcial suministrada en este informe de avance indica que, como era de esperarse el diesel se evaporó en los primeros días o incluso horas posteriores al derrame, no se encontraron evidencias de efectos tóxicos al analizar el plancton dos semanas después. Mostrando como resultado que cualquier efecto que el derrame pudo haber causado en la zona de estudio fue de carácter momentáneo y no significativo. Esto se afirma al no encontrarse evidencia de afectación a las dos comunidades más resaltantes del lugar como son las praderas de thalassias y los manglares.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Ubicación del Área de Estudio

El municipio Tubores está ubicado en la parte sur oeste del estado Nueva Esparta. Por el norte limita con el Mar Caribe, por el este con el municipio Díaz, por el sur con el Mar Caribe y por el Oeste con el municipio Península de Macanao. También forma parte de su territorio la isla de Cubagua.

El estado Nueva Esparta posee una superficie de 1072Km^2 , por lo que el municipio Tubores representa el 15,64% de la superficie total de la Isla de Margarita

Punta de Mangle está ubicada en la costa sur de la Isla de Margarita ($10^{\circ}51'49''$ lat N. $64^{\circ}03'28''$ log W.) como se observa en la figura 2.1. Este punto es equidistante de las cercanas islas de Coche y Cubagua, las cuales se localizan al Sur-Este y Sur-Oeste respectivamente de la isla de Margarita. Punta de Mangle es una flecha arenosa la cual se extiende hacia el Oeste, Sur-Oeste sobre los depósitos de sedimentos de origen marino. El sitio de estudio está alineado de forma oblicua a la dirección predominante de las corrientes oceánicas, olas y vientos, forma el límite Norte del

estrecho entre las islas de Coche y Margarita, el cual es un paso a las corrientes predominantes del Este, en este punto la corriente se acelera debido a la topografía.

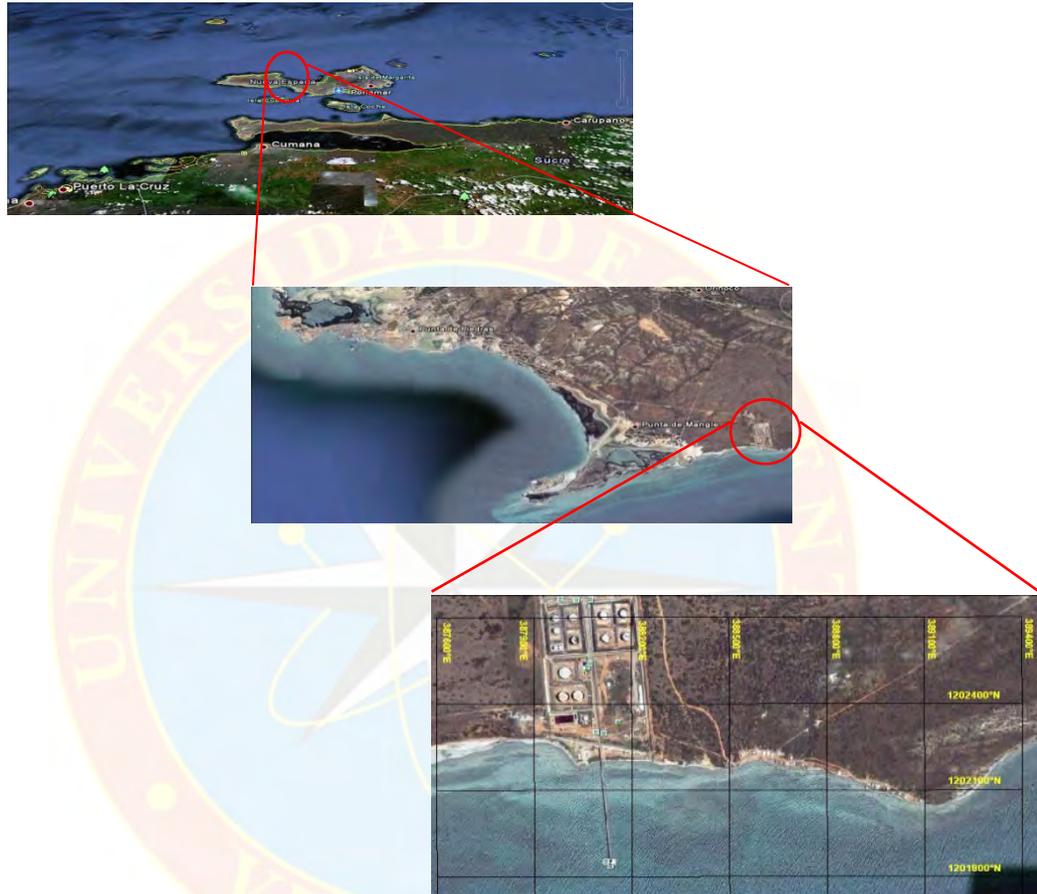


Figura 2.1 Ubicación geográfica del Municipio Tubores

La fuerza de las corrientes es canalizada por la depresión de Las Marites, continuando su recorrido a través de la depresión de Margarita hacia la fosa de Cariaco. El aporte de sedimentos que se suman a la flecha provienen del material que transporta la corriente a todo lo largo del trayecto entre las islas de Margarita y Coche, de dirección Este-Oeste, la cual es responsable de la orientación de la flecha.

Los sedimentos superficiales son generalmente arenas finas o arenas fangosas y también existe arena gravosa debido a un alto contenido a fragmentos de conchas de moluscos. El color de estos sedimentos varía desde verde oliva en las estaciones más profundas, hasta pardo claro, en las estaciones próximas de las costas.

Existen dos zonas climáticas, resultado de la relación entre la temperatura media anual y los índices hídricos. Se observa un clima árido cálido en toda la zona costera y hacia el centro de Punta de Piedras y sus alrededores clima semiárido-cálido, con una temperatura media de 28 °C.

En cuanto al área de influencia del muelle de la planta de suministros de combustibles del Guamache, la cual está ubicada en la costa meridional de la isla de Margarita a 1.203.623 N y a 389.072 E (unidades UTM, con datum horizontal en La Canoa). Se extiende, según el personal científico de INTEVEP por el Este hasta Punta Ballena, al Sureste de la isla de Margarita, por el Oeste hasta Punta Arenas ubicada al Suroeste de la isla, en la Península de Macanao, y por el Sur, desde el Morro de Chacopata, en la Península de Araya, hasta Punta Araya, al Oeste, quedando incluidas las islas de Coche, Cubagua.

2.2.2 Plataforma Continental

La zona litoral o costera es la parte de la plataforma continental más cercana a tierra firme. Representa la interface de los 3 grandes medios del planeta (Atmósfera, Hidrósfera y Litósfera) por lo que presenta características muy peculiares, como por ejemplo, los cambios del nivel del mar o mareas y la erosión, que depende entre otros factores de la dirección del viento, de los materiales geológicos que forman la costa, de la intensidad de las mareas y corrientes, de la orientación de la propia costa, etc.

En estos medios hay gran actividad biológica, ya que el dominio continental aporta regularmente nuevos materiales a estas zonas limítrofes del mar. Existe una alta productividad primaria debida sobre todo al fitoplancton y a las algas. Sin embargo también son zonas en las que se acumulan desperdicios y restos que producen contaminación ambiental (petróleo, vertidos).

2.2.3 Tipos de Costa Según el Sustrato Dominante

Costas rocosas: su configuración puede ser muy variable en función del tipo de roca que las conforme; su perfil varía también con la estratigrafía (si es inclinada, aparecerán muchas grietas y charcas).

Costas arenosas: se forman por la acumulación de grandes cantidades de granos, generalmente de cuarzo, y su configuración depende básicamente del tamaño de dichos granos y de la exposición a la acción de vientos y olas.

Costas fangosas: se forman por acumulación de partículas minerales mucho más finas mezcladas con diversos restos orgánicos; para que el fango se acumule, la costa ha de ser prácticamente llana. Este tipo de costa aparece muy a menudo en zonas de estuarios.

2.2.4 Características Oceanográficas

Para la determinación de las características oceanográficas de la zona de estudio, se debe distinguir entre dos ambientes marinos que se comportan de manera diferente, los cuales son las lagunas costeras por un lado y los canales marinos que separan las islas del otro. Es importante distinguir entre las características oceanográficas de las lagunas costeras y las de los canales, sobre todo porque las

primeras generalmente están incluidas dentro de las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE).

En cuanto a las corrientes marinas cambian su dirección dependiendo de donde está la masa de agua más alta. Si está al este, la corriente de marea fluirá hacia el oeste, y viceversa. Mientras que la altura del oleaje varía entre 5 y 15 cm, y los períodos entre 3 y 8 segundos, esto en el período de Alisios débiles.

2.2.5 Fluidos que Recibe la Planta de Distribución de PDVSA El Guamache

La planta de distribución de PDVSA El Guamache, recibe semanalmente cinco productos derivados del petróleo procedentes de las diversas refinerías del país, con el fin de abastecer la demanda de combustible en el estado Nueva Esparta. Dentro de estos tipos de derivados de hidrocarburos se encuentran:

Gasolina 91 y 95 octano

La gasolina se obtiene del petróleo en una refinería. En general se obtiene a partir de la nafta de destilación directa, que es la fracción líquida más ligera del petróleo (exceptuando los gases). La nafta también se obtiene a partir de la conversión de fracciones pesadas del petróleo (gasoil de vacío) en unidades de proceso denominadas FCC (craqueo catalítico fluidizado) o hidrocrqueo. La gasolina es una mezcla de cientos de hidrocarburos individuales desde C_4 (butanos y butenos) hasta C_{11} como, por ejemplo, el metilnaftaleno. El octanaje indica la presión y temperatura a que puede ser sometido un combustible carburado (mezclado con aire) antes de auto-detonarse al alcanzar su temperatura de auto ignición debido a la

ley de los gases ideales. Hay distintos tipos de gasolinas comerciales, clasificadas en función de su número de octano. La planta de distribución de PDVSA El Guamache recibe por medio de los buques gasolina 91 y gasolina 95 octanos con las características presentes en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Propiedades de la gasolina 91 y 95 octano.

Propiedades	Unidad	Especificaciones		Métodos		
		Min	Max	COVENIN	ASTM	
Azufre	% peso		G95	G91	1826	D-2622
			0,06	0,10		
Corrosión, lamina Cu, 3h a 50°C	Adimensional	1		872	D-130	
Destilación	°C			850-95	D-86	
Punto inicial		30				
10% recuperado			70			
50% recuperado		77	121			
90% recuperado			195			
Punto final			225			
Residuo	%Vol.		2			
% evaporación a 70°C	%Vol.	Indicar				
Estabilidad de la oxidación	Min	240		873	D-525	
Goma existente antes de colocar aditivos o colorantes	Mg/100ml		5	874	D-381	
Presión de vapor	Kpa		65,5	875	D-323	
Índice de bloqueo	Adimenci		14,5	764		

por vapor (IVB)	onal				
Numero de octanos IAD	Adimencional	95	91		893
		1	7		
RON	Adimencional	5	1		893
Prueba de adulteración	Adimencional	Positivo			764
		Negativo			
Color	Adimencional	91 rosado/anaranjado			764
		95 amarillo			
Gravedad API	°API	Indicar			1143

Fuente: PDVSA. Laboratorio Calidad de Productos Gerencia técnica. Edo Miranda. (2007)

Turbo combustibles A-1 (JET A-1)

Es un combustible recuperado proveniente del rango de la fracción del Kerosene, cuidadosamente elaborado para presentar excelentes propiedades a bajas temperaturas y de combustión. Su alto punto de inflamación y bajo punto de congelación, le permiten un adecuado funcionamiento en este intervalo de temperaturas. La planta de distribución PDVSA El Guamache se encarga de recibir este producto bajo las especificaciones que se muestran en la tabla 2.2, donde se encuentra una serie de propiedades físico- químicas que debe cumplir el turbo combustible regidas por las normas COVENIN.

Tabla 2.2 Propiedades del turbo combustible A-1.

Propiedades	Unidad	Especificaciones		Métodos	
		Min	Max	COVENIN	ASTM
Apariencia		CYB		Visual	
Acidez total	mgKOH/gr		0,015	1934-91	D-3242
Color Saybolt	dimensional	Indicar		894-95	D-156
Conductividad (20,6°C)	pS/m	50	600		D-2624
Punto de congelación	°C		-47	881-82	D-2386
Corrosión, lamina Cu	dimensional		1	872-95	D-130
Destilación	°C			850-95	D-86
Punto inicial		Indicar			
10% recuperado			205		
50% recuperado		Indicar			
90% recuperado		Indicar			
Punto final			300		
Residuo	%Vol.		1,5		
Perdida	%Vol.		1,5		
Goma existente	mg/100ml		7	874-82	D-381

Densidad a 15°C	Kg/m ³	775	840	1143-88	D-4052
Gravedad API 60°F	°API	Indicar		1143-88	D-6822
Punto de Inflamación	°C	40		2765-93	D-56

Fuente: PDVSA. Laboratorio Calidad de Productos Gerencia Técnica. Edo Miranda. (2007)

Diesel automotriz

Es un gasoil formado principalmente por compuestos parafínicos, naftenicos y aromáticos. El número de carbonos es bastante fijo y se encuentra entre el C₁₀ y C₂₂. Así como el octano mide la calidad de ignición de la gasolina, el índice de cetano mide la calidad de ignición de un diesel. Es una medida de la tendencia del diesel a cascabelear en el motor. Típicamente los motores se diseñan para utilizar índices de cetano de entre 40 y 55, debajo de 38 se incrementa rápidamente el retardo de la ignición, sin embargo PDVSA El Guamache acepta como mínimo 43 y como máximo 55 en el índice de cetano determinado por la norma COVENIN 1134 como se puede apreciar en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Propiedades del diesel automotriz.

Propiedades	Unidad	Especificaciones		Métodos	
		Min	Max	COVENIN	ASTM
Agua y sedimentos	% Vol.		0,10	2684	D-2709
Contenido de Azufre (diesel liviano)	% peso		0,5	1133 1826	D-1552 D2622
Contenido de cenizas	% peso		0,01	880	D-482

Corrosión a la lamina de cobre, 3h a 50°C	adimencional		2	872	D-130
Destilación, 90%vol recuperado	°C		360	850	D-86
Punto de inflamación	°C	60		425	D-93
Residuo de carbón conradson	% peso		0,15	879	D-189
Viscosidad cinemática a 400°C	Cst	1,60	5,20	424	D-445
Color ASTM	adimencional		2,5	890	D-1500
Apariencia	adimencional	Claro y brillante			
Punto de fluidez	°C		0	877	D-97
Gravedad API	°API	Indicar		1143	D-1298
Numero de cetano	Numero de cetano	43	55	1134	D-613

Fuente: PDVSA. Laboratorio Calidad de Productos Gerencia técnica (2007)

Gas Licuado de Petróleo (GLP)

Esta es una mezcla constituida por propano (C₃H₈) y butanos (C₄H₁₀) en mayor proporción, pero presenta etano y pentano en pequeñas cantidades, según la tabla 2.4 el porcentaje molar del propano debe ser 49.5% y del butano debe ser mayor del 49.0% aproximadamente.

Tabla 2.4 Componentes y Composición del GLP

Producto	Componente	%Molar	% Vol.
GLP	Etano C_2H_6	0,2	≤ 2.5
	Propano C_3H_8	49,5	≥ 80.0
	Butano C_4H_{10}	49,0	≤ 20.0
	Pentano C_5H_{12}	1,3	≤ 1.5

Fuente: PDVSA. Laboratorio Calidad de Productos (2007)

Puede producirse en plantas de procesamiento de gas natural o en refinerías especialmente en plantas de ruptura catalítica, en condiciones normales la mezcla es gaseosa y al comprimirla pasa al estado líquido (licuefacción).posteriormente son mantenidos en ese estado en grandes almacenamientos, normalmente anexos a las instalaciones de refinerías o portuarias, llamados terminales. Desde allí son transportados por barcos, cisternas tanto por ferrocarril como por carretera o gasoductos hasta las plantas de llenado para su distribución comercial en botellas o a depósitos de granel.

A presión atmosférica y temperatura ambiente (1 atmósfera y 20°C), el Gas Licuado de Petróleo se encuentra en estado gaseoso. Para obtener líquido a presión atmosférica, la temperatura debe estar a -42,2°C. En cambio, para obtener líquido a temperatura ambiente, se debe someter el G.L.P. a presión y ésta debe ser de más de 2 atmósferas, dependiendo de la mezcla y puede requerir hasta 8 atmósferas. En cuanto a la densidad y presión de vapor del GLP varían según la composición, la densidad y peso específico son mayores que el aire, por lo que el GLP resulta más pesado que éste. Por lo tanto una nube de GLP tenderá a permanecer a nivel del suelo. El GLP líquido es más liviano y menos viscoso que el agua.

2.2.6 Sistema de Transporte y Almacenamiento de los Fluidos que Recibe la Planta de Distribución PDVSA El Guamache.

Las principales unidades de transporte son buques, de los cuales se utilizan dos tipos, dependiendo del fluido que transporta:

Buques de doble casco para derivados de hidrocarburos, (fig. 2.2) que están compuestos por cuatro (4) tanques de almacenamiento, cada tanque está lleno de diferentes fluidos; gasolina 91, gasolina 95, diesel-automotriz y jet A1. (fig. 2.2)



Figura 2.2 Buque petrolero.

Buques de doble casco para gas licuado del petróleo (GLP) que está formado por un (1) tanque de almacenamiento de GLP a -50°C y a una presión de $18\text{kg}/\text{cm}^2$. (fig. 2.3)



Figura 2.3 Buque gasífero.

Los cuales llegan a un terminal marino, llamado “Duque de Alba” en las costas de la Planta de Distribución PDVSA El guamache, en el que se encuentra un sistema de bombeo provisto por cinco (5) bombas como se observa en la fig. 2.4 con capacidad de 40 HP, que generan la energía necesaria para transportar a los tanques de almacenamiento del puerto, que están a mil trescientos (1300) metros (m) como se observa en la fig 2.5.

Esto es posible mediante tuberías las cuales tienen diámetros de 12 pulgadas para gasolina 95 y diesel y 10 pulgadas para gasolina 91, jet A1, fig. 2.6.



Figura 2.4 Bombas del Muelle “Duque de Alba”.



Figura 2.5 Muelle gabarra y la línea de tuberías que transporta los fluidos a sus respectivos tanques.



Figura 2.6 Diámetro de las tuberías.

El sistema de líneas de recibo tiene una capacidad de bombeo entre 2.800 y 5000 barriles/hora. Con una presión de 100 lpc y una temperatura de T: 35-38 °C. El único tratamiento que se le realiza al gas es la adición de mercaptano, luego se almacena para su posterior distribución.

En cuanto al sistema de almacenamiento de la planta de distribución de PDVSA El Guamache, está compuesto por 13 tanques para productos (Diesel, Gasolina 95, 91, Jet A1). Capacidad de los tanques es en barriles y 7 tanques para almacenamiento del Gas licuado del petróleo

Tabla 2.5 Capacidad Operacional P/D El Guamache

Productos	Tanques	Capacidad (Bl)
G91	30x1 y 40x1	57.842
G95	30x2; 30x4; y 40x2	82.484

Tabla 2.5. Cont

DSL	5x1; 5x2; 30x3; 50x1; 60x1 y 60x2	181.329
JET A1	20x1 y 20x2	34.386
GLP	Siete Rec. A Presión	12.600

Fuente: PDVSA El Guamache (2011)

Para realizar las operaciones de despacho de productos refinados, esta planta cuenta con las instalaciones necesarias para cargar las unidades cisternas con cualquiera de los cinco productos refinados (gasolina de 95 y 91 Octanos. Turbocombustibles A1 (Jet A1), diesel) y gas licuado del petróleo. Fig 2.7



Figura 2.7 Llenadero de cisternas

En cuanto al área de Influencia, éste abastece al estado Nueva Esparta, tanto para el combustible de vehículos, electricidad y el gas que llega a cada una de las residencias de margarita y coche. Teniendo una capacidad operacional de venta de 387.917 barriles. Con un despacho promedio: 90 Unid/Día, 22 MBls/Día, 572 MBls/Mes..

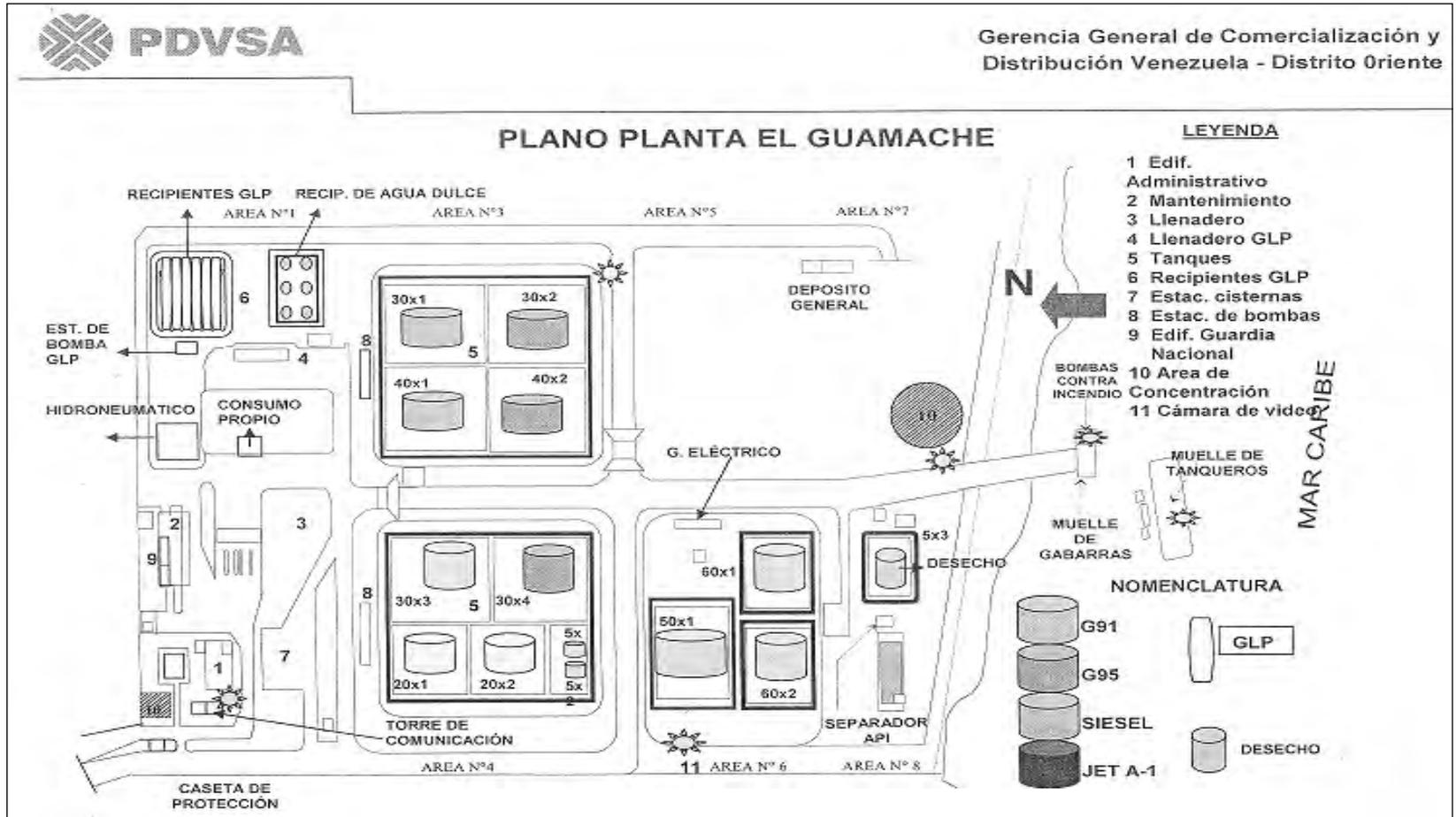


Figura 2.8 Plano de la planta El Guamache.

Fuente: PDVSA El Guamache.

2.2.7 Impacto Ambiental

Se entiende en general por impacto ambiental cualquier cambio, modificación o alteración de las variables ambientales, o de las relaciones entre ellas, causadas por una o varias acciones (proyectos, actividades o decisiones). (Méndez, 1989)

Para la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), de la República de Chile (2002), el impacto ambiental es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de actividades humanas que directa o indirectamente afecten: aire, agua superficiales y subterráneas, suelo, flora y fauna, paisajes, sociedad (salud y bienestar),

Evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental, es la evaluación que se realiza desde un enfoque multi e interdisciplinario de los posibles efectos provocados por la ejecución de obras, actividades productivas, explotación de recursos naturales, realizadas ya sea por el sector público o privado; sobre el ambiente, los aspectos socioeconómicos y culturales de una región Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, (MPPA).

Criterios para realizar evaluaciones de impacto ambiental

No existe una característica, o conjunto único de una actividad o proyecto de inversión que permita establecer la necesidad de realizar una evaluación de impacto ambiental. Esto se debe a que la evaluación no solo depende de las características propias de la actividad o proyecto, sino también, de las condiciones ambientales del lugar en la que esta se implemente. Las consideraciones más importantes para determinar la necesidad de una evaluación de impacto ambiental se relacionan con las

normas de calidad y la legislación existente. También, deben considerarse aspectos subjetivos, tales como, el paisaje y las costumbres lugareñas. Generalmente estas consideraciones se relacionan al tipo de variables afectadas y/o la magnitud del impacto ambiental producido por el proyecto.

Utilidad e importancia de la evaluación ambiental

A través de una evaluación de impacto ambiental se puede identificar y estimar, ya sea de manera cualitativa o cuantitativa los impactos potenciales que se puedan ocasionar durante el desarrollo de proyectos y actividades, permitiendo tomar decisiones certeras, basadas en la normativa legal vigente, con el fin de evitar daños al medio ambiente y así lograr un desarrollo sustentable. Con la evaluación de impacto ambiental se asegura que los recursos naturales, los aspectos socio económicos y culturales involucrados, puedan ser reconocidos antes o después del inicio y culminación de una obra o acción, para protegerlos con una buena planificación tomando las decisiones adecuadas y así preservar los ecosistemas presentes.

2.2.8 Normativa Ambiental

La evaluación de impacto ambiental, es una condicionante técnica recogida en diferentes instrumentos legales; para su concreción se requiere de una metodología dirigida para lograr estrategias que conlleven a garantizar el desarrollo sustentable y en armonía con el ambiente; considerándose fundamentales para el desarrollo de los objetivos planteados, que es optimizar el uso de los recursos naturales con el mínimo daño permisible.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 127 El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que refiera a los principios bióticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

Ley Orgánica del Ambiente

Esta Ley tiene por objetivo establecer las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad.

De igual forma, establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado, se aplica sobre todos los componentes de los ecosistemas, las actividades capaces de degradar el ambiente y la evaluación de sus efectos, así como también conciliar el desarrollo económico y social con la gestión del ambiente en el marco del desarrollo sustentable.

Ley Penal del Ambiente

Tiene por objeto tipificar como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, y establece las sanciones penales correspondientes. Así mismo, determina las medidas precautelarias, de restitución y de reparación a que haya lugar.

Los artículos 35, 38, 39 y 40 hacen referencia a las sanciones que se recibe en caso de descargas contaminantes, contaminación por fuga, omisión de aviso y vertidos de hidrocarburos en el medio lacustre, marino, costero y zonas económicas exclusivas.

Ley Orgánica de Hidrocarburos

Esta ley abarca todo lo relativo a la exploración, explotación, refinación, industrialización, transporte, almacenamiento, comercialización, conservación de los hidrocarburos, así como lo referente a los productos refinados y a las obras que la realización de estas actividades requiera, se rige por esta Ley.

Ley de Diversidad Biológica

El objetivo de esta ley es establecer los principios rectores para la conservación de la diversidad biológica. El patrimonio ambiental de la Nación lo conforman los ecosistemas, especies y recursos genéticos, que se encuentren dentro del territorio nacional y su ámbito jurisdiccional, incluyendo la zona marítima contigua y la zona económica exclusiva.

Ley de Zonas Costeras

Establece las disposiciones que regirán la administración, uso y manejo de las Zonas Costeras, a objeto de su conservación y aprovechamiento sustentable, como parte integrante del espacio geográfico venezolano., conformada por una franja terrestre, el espacio acuático adyacente y sus recursos, en la cual se interrelacionan los diversos ecosistemas, procesos y usos presentes en el espacio continental e insular.

En su artículo siete (7) plantea la conservación y el aprovechamiento sustentable de las zonas costeras en el cual se menciona la determinación de las capacidades de uso y de carga de dicha zona, incluidas las capacidades de carga industrial, habitacional, turística, recreacional y los esfuerzos de pesca, entre otras.

Ley General de la Marina y Actividades Conexas y la Ley Orgánica de los Espacios Acuáticos e Insulares

Marcan los lineamientos para regular el ejercicio de la autoridad acuática en lo concerniente al régimen administrativo de la navegación y de la gente de mar, y de la soberanía, jurisdicción y control sobre los espacios acuáticos e insulares de la República Bolivariana de Venezuela, conforme al derecho interno e internacional.

Convenio MARPOL (noviembre de 1973)

Es el instrumento jurídico internacional encargado de prevenir la contaminación del medio marino producida por buques ya sea en el normal transcurso de sus actividades económicas o por accidentes marítimos. Tiene como objetivo prevenir la contaminación del medio marino, provocada por la descarga de sustancias perjudiciales, o de efluentes que contengan tales sustancias, en especial los buques transportadores de petróleo y sus derivados en trasgresión del Convenio.

Decreto N° 638 (abril de 1995)

Establece las normas para el mejoramiento de la calidad del aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica producida por fuentes fijas y móviles capaces de generar emisiones gaseosas y partículas.

Decreto N° 883 (Noviembre De 1995)

Establece las normas para la protección de las cuencas hidrográficas, la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y el control de los vertidos o efluentes líquidos susceptibles de degradar el medio acuático y alterar los niveles de calidad exigibles para preservar y mejorar el ambiente.

Decreto N° 1257 (Marzo De 1996)

Establece los procedimientos conforme a los cuales se realizará la evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Aprovechamiento sustentable: proceso orientado a la utilización de los recursos naturales y demás elementos de los ecosistemas, de manera eficiente y socialmente útil, respetando la integridad funcional y la capacidad de carga de los mismos, en forma tal que la tasa de uso sea inferior a la capacidad de regeneración.

Biotopo: en biología y ecología, es un área de condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de flora y fauna.

Buque petrolero: es un buque diseñado para el transporte de crudo o productos derivados del petróleo. Actualmente casi todos los petroleros en construcción son del tipo de doble casco

Desarrollo sustentable: proceso de cambio continuo y equitativo para lograr el máximo bienestar social, mediante el cual se procura el desarrollo integral, con fundamento en medidas apropiadas para la conservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico, satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras.

Descarga: en relación con las sustancias perjudiciales o con efluentes que contengan tales sustancias, se entiende cualquier derrame procedente de un buque por cualquier causa y comprende todo tipo de escape, evacuación, rebose, fuga, achique, emisión o vaciamiento.

Ecotonal: es una zona de transición entre dos ambientes adyacentes, pero de paisaje diferente, tales como lagunas costeras y zonas marinas.

Medidas ambientales: son todas aquellas acciones y actos dirigidos a prevenir, corregir, restablecer, mitigar, minimizar, compensar, impedir, limitar, restringir o suspender, entre otras, aquellos efectos y actividades capaces de degradar el ambiente.

Mercaptanos: son compuestos que tienen su origen en los compuestos azufrados, también reciben el nombre de tioles. Estos componentes suelen desarrollarse a partir del sulfuro de hidrógeno. Y son utilizados para darle olor al gas.

Mitigación: es el conjunto de medidas para disminuir o eliminar el impacto de las amenazas naturales mediante la reducción de la vulnerabilidad del contexto social, funcional o físico.

Operacionalización de las Variables: son las características o atributos que admiten diferentes valores como por ejemplo, la temperatura, el clima, etc. Existen muchas formas de clasificación de las variables.

Organismos celenterados: son un gran grupo de animales metazoos de simetría radiada que comprende los organismos conocidos como: actinias, hidras, corales, medusas, anémonas.

Organismos cirripedios (*Cirripedia*): son crustáceos marinos que en su etapa adulta viven cementados o adheridos a un sustrato formando colonias.

Organismos poríferos o esponjas: son animales diblásticos o diploblásticos, es decir, que sólo poseen dos capas embrionarias (ectodermo y endodermo), separadas por un tejido gelatinoso llamado mesoglea.

Organismos sésiles: es un organismo acuático que crece adherido, agarrado en su sustrato, del que no se separa y sobre el que no se desplaza.

Paleogeografía: es la rama de la geografía que tiene como objetivo la reconstrucción de las condiciones geográficas existentes en la superficie terrestre a lo largo de los tiempos geológicos.

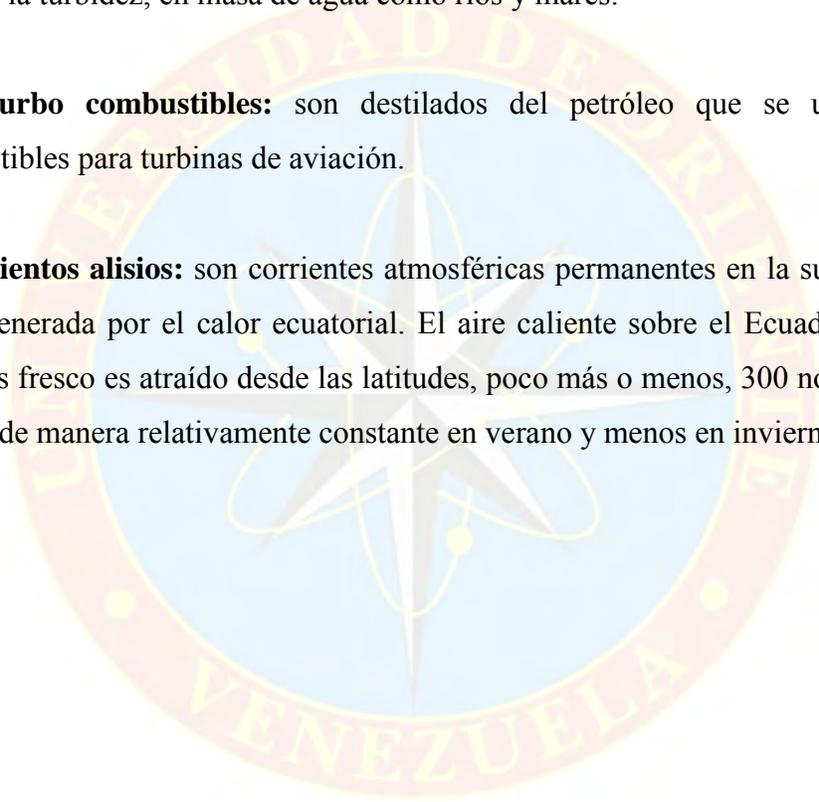
Política ambiental: conjunto de principios y estrategias que orientan las decisiones del estado, mediante instrumentos pertinentes para alcanzar los fines de la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable.

Preservación: aplicación de medidas para mantener las características actuales de la diversidad biológica, demás recursos naturales y elementos del ambiente.

Profundidades secchi: es la profundidad en la que se mide la luminosidad del agua, para ello se usa un disco llamado secchi, que mide la penetración luminosa, y por ello la turbidez, en masa de agua como ríos y mares.

Turbo combustibles: son destilados del petróleo que se utilizan como combustibles para turbinas de aviación.

Vientos alisios: son corrientes atmosféricas permanentes en la superficie de la tierra generada por el calor ecuatorial. El aire caliente sobre el Ecuador asciende y aire más fresco es atraído desde las latitudes, poco más o menos, 300 norte y 300 sur. Soplan de manera relativamente constante en verano y menos en invierno.



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se utilizó para llevar a cabo este trabajo es del tipo descriptivo, ya que se manifiestan las realidades de los acontecimientos espaciales-ambientales del área El Guamache.

Al respecto Arias Fidias (2004) define la investigación descriptiva: “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.”(Pág. 22)

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se usó para el alcance del trabajo es la de Campo, porque fue aplicada al sitio, objeto de estudio y los datos fueron tomados de fuentes primarias. En tal sentido, Arias Fidias (2004), señala que: “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna.”(Pág. 28)

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Arias Fidias (2004) define la población como: “Un conjunto de elementos con características comunes que son objeto de análisis y para los cuales fueron validas las conclusiones de la investigación”. (Pág. 98).

Para alcanzar los objetivos de esta investigación se utilizó como población tanto la zona costera y la población que se encuentra alrededor de la planta y muelle de PDVSA El Guamache (estación y suministro de combustibles El Guamache). Habitada por 573 habitantes

Arias Fidias (2004) define a la muestra como: “Un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.” (Pág. 98)

Se estudio el 30% de la población de Punta de Mangle y Los Algodones. El muestreo del agua en superficie, se tomó semanalmente durante un período de un mes teniendo como criterios realizarlos antes y después del atraque y descarga. Para la definición de los puntos de muestreo se requirió un equipo GPS map 60C, para marcar las coordenadas de las estaciones de muestreo.

3.4 PROCEDIMIENTO METODÓLOGICO

Para el logro de los objetivos planteados en este proyecto se estableció el procedimiento metodológico siguiente:

3.4.1 Comparación de las Características Físicas Naturales, Pasadas Y Actuales del Entorno, en la Zona de Algodones y Punta de Mangle, de la Población de El Guamache, Estado Nueva Esparta

Se realizó la revisión bibliográfica de documentos referidos al tema en los diferentes institutos como: Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Fundación la Salle (EDIMAR estación de investigaciones marinas de Margarita), Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta (CRIA, centro regional de investigaciones

ambientales); además se realizó un análisis de los documentos en el aspecto físico – natural de la zona de estudio; se obtuvo la información que permitió comparar los diferentes estudios, con el fin de poder identificar los efectos que ocasiona esta actividad en el ambiente con el transcurrir del tiempo.

3.4.2 Determinación de los efectos sobre la comunidad aledaña de la actividad de transporte de hidrocarburos desarrollada en ese sector

Se realizaron entrevistas a los pobladores y pescadores de la zona aplicando como instrumento de recolección de información un cuestionario, (ver apéndice) con la finalidad de identificar los efectos positivos y negativos en cuanto a materia ambiental y socio cultural se refiere, ocasionados por la actividad de atraque, almacenamiento y descarga de hidrocarburos que originan el tráfico de buques tanqueros en ese sector. Para la realización del cuestionario se aplicó la operacionalización de la variable. El cuestionario fue de alternativas cerradas, aplicando la escala de estimación de Liker.

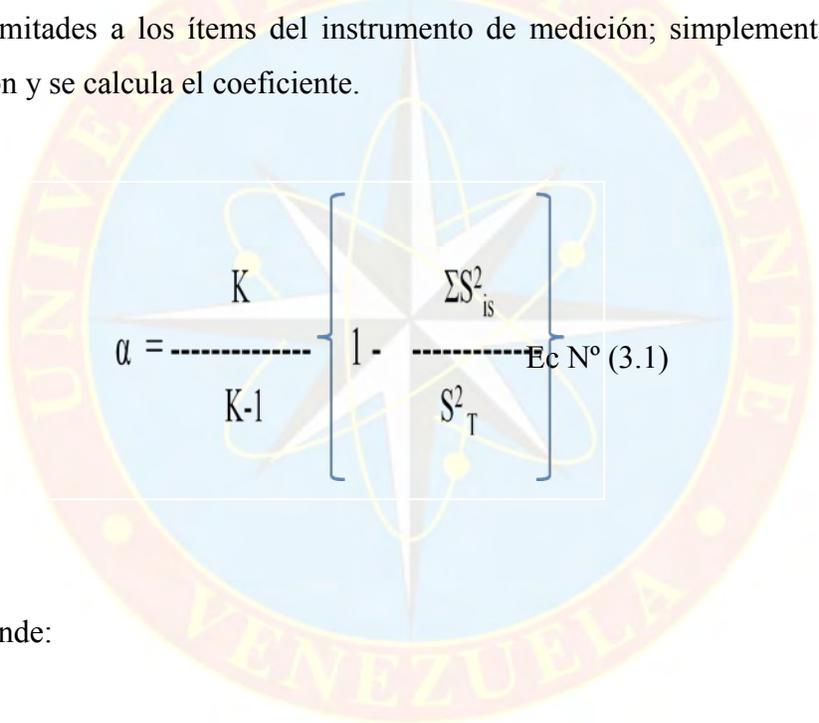
Para determinar el factor de validez y confiabilidad del instrumento se aplicó el método de Cronbach. Este proceso se aplica en el desarrollo de una investigación, con la finalidad de evaluar la consistencia del diseño de la estructura de los instrumentos de recolección que se usaron para el acopio y recolección de la información necesaria para la ejecución de una investigación.

La confiabilidad de un instrumento se refiere a la constitución interna de las personas. Un instrumento confiable significa que si lo aplicamos por más de una vez a un mismo elemento entonces obtendríamos iguales resultados.

Hay diversos métodos encargados de determinar la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de

confiabilidad, estos coeficientes pueden oscilar entre 0 % y 100%, donde un coeficiente de 0 significa una confiabilidad nula y 100 % representa un máximo de confiabilidad (confiabilidad total). Se asume como aceptable cuando la confiabilidad del instrumento es mayor al 60%.

El método de coeficiente Alfa de Cronbach requiere de un solo uso del instrumento de medición y se basa en la medición de la respuesta del sujeto con respecto a los ítems del instrumento. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición; simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.



$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_{is}^2}{S_T^2} \right] \quad \text{Ec N}^\circ (3.1)$$

Donde:

K: es el número de ítems

$\sum S_{is}^2$: sumatoria de varianzas de los ítems

S_T^2 : varianzas de la suma de los ítems

α : coeficiente alfa de Cronbach

El cuestionario constó de 19 ítems cada uno con 5 posibles respuestas, el cual fue aplicado a 7 personas para determinar la confiabilidad del mismo. A cada posible

respuesta se le dió una valoración de acuerdo al impacto negativo que generaba, dándole la mayor ponderación a la respuesta que implique mayor impacto al ambiente.

Tabla 3.1 Determinación de confiabilidad de los ítems.

H abitantes	ITEMS																		
	I	I	III	IV	V	V	VI	VII	IX	X	X	XII	XIII	XI	X	XV	XVI	XVIII	XI
1	4	4	5	3	3	5	5	4	5	5	5	4	3	3	3	3	5	4	4
2	4	2	4	2	2	4	5	2	5	5	5	4	5	1	2	2	4	5	5
3	5	5	5	2	2	1	5	2	5	5	5	2	5	2	4	1	5	5	5
4	1	4	2	4	4	1	5	4	5	2	5	4	2	1	2	2	4	5	5
5	1	1	2	2	2	5	5	2	5	5	5	5	4	1	1	2	4	5	5
6	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	2	4	5	5
7	4	3	2	1	1	5	5	1	5	5	5	4	5	2	2	1	4	5	4

Tabla 3.2 Cálculo de la varianza de cada uno de los ítems.

Habitantes	ITEMS																		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	IX	X	XI	XI	XII	XI	X	XV	XVII	XVIII	XIX
1	4	4	5	3	3	5	5	4	5	5	5	4	3	3	3	3	5	4	4
2	4	2	4	2	2	4	5	2	5	5	5	4	5	1	2	2	4	5	5
3	5	5	5	2	2	1	5	2	5	5	5	2	5	2	4	1	5	5	5
4	4	4	2	4	4	1	5	4	5	2	5	4	2	1	2	2	4	5	5
5	1	1	2	2	2	5	5	2	5	5	5	5	4	1	1	2	4	5	5
6	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	5	1	5	1	1	2	4	5	5
7	4	3	2	1	1	5	5	1	5	5	5	4	5	2	2	1	4	5	4
ΣX_i	23	20	21	15	15	22	32	16	31	28	35	24	29	11	15	13	30	34	33
Σ	91	72	79	39	39	94	154	46	151	130	175	94	129	21	39	27	130	166	157
S_i^2	2,6	2,	2,	1,	1,	,1	1,3	1,	2,3	3	0	1,9	1,5	0,6	1,4	0,5	0,2	0,1	0,2

Donde:

$$S_i^2 = \frac{x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1} \quad \text{Ec. N° 3 2}$$

Cálculo de la sumatoria de varianzas de los ítems.

$$s_i^2 = 28,7$$

Tabla 3.3 Cálculo de la varianza de la suma de los ítems.

SUMATORIA DE ITEMS	DE
I	74
II	68
III	71
IV	65
V	62
VI	40
VII	64
ΣX_i	444
ΣX_i^2	28906

Donde

$$S_T^2 = 123,9$$

Paso 4: Se procedió a calcular el coeficiente de Alfa de Cronbach.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\Sigma S_{is}^2}{S_T^2} \right]$$

$$\alpha = 0,8110 \times 100\% = 81,1\%$$

La confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente de Alfa Cronbach arrojó un 81,1% lo que significa que los resultados de opinión de los 7 habitantes respecto a los ítems considerados se encuentran correlacionados de manera altamente confiable y muy aceptable.

Posterior a esto se procedió a aplicar la encuesta a los habitantes de las comunidades de Punta de Mangle y Los Algodones tomando como muestra a 172 habitantes correspondientes al 30% de la población, debido a que existe un total de 573 miembros en esas comunidades.

3.4.3 Realización del Muestreo para el Cotejo de la Presencia de Hidrocarburos en el Agua de Mar en La Zona de Interés

Se realizó un muestreo estratificado de agua (superficie), el cual fue semanal durante un periodo de un mes, para la definición de los puntos de muestreo se requirió un equipo GPS map 60C, marca GARMIN para marcar las coordenadas de las estaciones de muestreo, los cuales fueron 5. El muestreo se efectuó con buques atracados en la zona y en ausencia de ellos. La determinación de hidrocarburos se realizó con la norma COVENIN 2831. Los resultados se compararon con los valores establecidos en el Decreto N° 883 de fecha 11 de Octubre de 1995, que dicta las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos.

Para establecer el grado de contaminación que podría ocasionar la descarga de estos combustibles en la zona, se realizó un muestreo semanal durante el periodo de un mes para la determinación de aceites, grasas e hidrocarburos, planteando como

fecha de inicio el 31/04/2011. Semanalmente se tomaron 5 muestras en diferentes coordenadas del sitio estudiado, las mismas fueron analizadas en el laboratorio del Ministerio de Ambiente del Estado Nueva Esparta bajo la norma COVENIN 2831. Aguas naturales, industriales y residuales, determinación del contenido de aceites y grasas e hidrocarburos extraíbles con n-hexano.

Este método se basa en acidificar un litro de muestra con HCL hasta pH menor a 2, realizando tres extracciones consecutivas con un volumen de n-hexano en un embudo de separación. El extracto se seca con sulfato de sodio; el solvente se evapora mediante destilación y el material resultante representa la fracción de grasas y aceites. Para la determinación de hidrocarburos totales se disuelve con n-hexano el material obtenido previamente, se absorbe con silica gel, se evapora el solvente y el residuo se pesa.

Los aparatos y materiales requeridos para el procedimiento fueron:

- Baño de agua con control de temperatura.
- Balanza analítica.
- Desecador.
- Embudo de separación, de 1 L con llave y tapa de teflón.
- Balón de destilación, de 125 y 250 ml.
- Papel de filtro, whatman número 40 o equivalente de 11 cm de diámetro.
- Botella de vidrio de 1 litro, con tapa de rosca revestida de teflón.
- Agitador.
- Barra magnética.
- Embudo de filtración de vidrio de 6 cm de diámetro tallo corto.
- Material usual en el laboratorio.

Reactivos

En todas las pruebas deben usarse productos químicos, grado analítico y agua destilada.

- Acido Clorhídrico (HCL 1+1) o sulfúrico (H₂SO₄, 1+1).
- N-hexano (C₆H₆) 85% de pureza, residuo menores a 1 mg/L.
- Sulfato de sodio (Na₂SO₄) anhidro, cristalizado.
- Silica gel anhidra, 75 a 150 micrones, secada 250 °C por 24 hrs como mínimos.

Procedimiento

- Captar aproximadamente 1 L de muestra en la botella y marcar el nivel, para determinaciones posteriores, del volumen de la muestra.
- Acidificar con pH menor a 2 con acido clorhídrico (1+1).
- Transferir la muestra a un embudo de separación.
- Lavar la botella con 30 ml de n-hexano y agregar el líquido de lavado al embudo de separación.
- Agitar vigorosamente por 2 min y liberar presión.
- Dejar reposar hasta que las dos fases se separen y decantar la fase inferior acuosa
- Drenar la fase del solvente, hacia un balón de destilación limpio, previamente secado y pesado (B), haciéndolo pasar a través de un embudo provisto con un papel de filtro humedecido con solvente. Si la fase del solvente no se presenta clara agregar 1 gr de sulfato de sodio (Na₂SO₄) sobre papel de filtro y drenar lentamente el solvente emulsificado a través del sistema de filtración. De ser necesario puede agregar más sulfato de sodio (Na₂SO₄).
- Extraer dos veces más la muestra con porciones de 30 ml de solventes.
- Repetir 2 veces lo descrito anteriormente.

- Lavar el papel de filtro con una porción de 10 a 20 ml de solvente.
- Evaporar el solvente hasta sequedad usando un baño de agua a 70 °C, aproximadamente durante 15 min.
- Colocar el balón de destilación bien seco a 56-60 °C durante 30 min.
- Dejar enfriar el balón en un desecador durante 30 min, llevar a peso constante y registrar este como (A), para la determinación de aceites y grasas.
- Para la determinación de hidrocarburos se disuelve el residuo del punto anterior con 100 ml de n-hexano.
- Agregar 3 gr de silica gel a una porción de 100 ml de mezcla (muestra-solvente) que contengan menos de 100 mg de aceites y grasas.
- Tapar el balón y agitar con un agitador magnético durante 5 min.
- Filtrar la solución a través de un papel de filtro en otro balón de destilación previamente pesado (D), y lavar la silica gel y el papel de filtro con 10 ml de solvente combinando este lavado con el filtrado.
- Evaporar el solvente hasta la sequedad usando un baño de agua a 70 °C durante 15 min.
- Dejar enfriar durante 30 min, llevar a peso constante y registrar este como (C) para la determinación de hidrocarburos.

Para la determinación de resultados se procedió a usar las siguientes fórmulas

- **Aceites y grasas**

Calcular la concentración de aceites y grasas, expresado en mg/L de la siguiente manera:

$$\text{Aceites y grasas, mg/L} = (A-B) \cdot 1000 / V$$

Donde:

A= peso del balón +aceites y grasas, g.

B= peso del balón vacío, en g.

V= volumen de la muestra, L

- **Hidrocarburos**

Calcular la concentración de hidrocarburos expresado en mg/L de la siguiente manera:

Hidrocarburos, mg/L= $(C-D)*1000/ V$

Donde:

C= peso del balón + hidrocarburos, en g.

D= peso del balón vacío en g.

V= volumen de la muestra, en L.

3.4.4 Valoración de los Impactos Generados por la Actividad de Transporte, Almacenamiento, Atraque y Descarga de Hidrocarburos en la Zona de Los Algodones y Punta de Mangle, de la Población de El Guamache, Estado Nueva Esparta

Se aplicó la matriz de valoración rápida de impactos ambientales RIAM con el objeto de identificar el efecto ocasionado por el desarrollo de esta actividad en esa zona. El método de la matriz (RIAM) se basa en una definición normal de la importancia de los criterios de evaluación y es compatible con las metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental conocidas. Esta novedosa metodología permite que los impactos que generan las actividades (acciones) de los proyectos de desarrollo sean evaluados y organizados por los componentes ambientales y a su vez determinar cada

uno de los componentes de un registro (utilizando un criterio definido), el cual proporciona una medida de impacto esperado del componente analizado.

Se basa en una estandarización de los criterios de evaluación más importantes y un procedimiento mediante el cual se asignan valores semi-cuantitativos a cada uno de estos criterios.

Los impactos ambientales derivados de las actividades de un proyecto son evaluados a partir de su naturaleza de acuerdo a componentes ambientales preestablecidos según cuatro tipos diferentes: físico/químicos, biológico/ecológicos, sociológico/culturales y económico/operacionales.

Cada componente es valorado siguiendo los mismos criterios mediante una puntuación asignada a cada criterio de modo que para cualquier impacto pueda ser obtenida una cifra global que permita la comparación entre ellos. De esta manera se hace uniforme el análisis comparativo entre impactos. El RIAM contempla dos importantes grupos de criterios:

Grupo A)- Criterios de importancia a la condición y el cual puede individualmente cambiar el registro obtenido.

Grupo B)- Criterios de importancia a la situación, pero que individualmente no deben ser capaces de cambiar el registro obtenido. Valoración y fundamentación de los criterios.

Los criterios se definen para ambos grupos (A) y (B) y están basados en las condiciones fundamentales que puedan ser afectadas por los cambios ambientales derivados de la ejecución del proyecto. Es posible definir cualquier cantidad de criterios siempre y cuando satisfagan dos principios fundamentales: La universalidad

del criterio, que permita su uso en diferentes estudios de impacto ambiental y el valor del criterio, el cual determina si puede ser considerado en el grupo A o en el grupo B.

Criterios del Grupo A

Importancia de la condición (A1): Una medida de la importancia de la condición, la cual es valorada de acuerdo a las fronteras o límites de la intervención humana que afectaría. El signo será siempre positivo y su escala modular es:

4= importancia nacional / interés internacional

3= importancia regional / interés nacional

2= importante a las áreas inmediatamente externas de la condición local (extra local)

1= importante solamente a la condición local.

0= no importante

Magnitud del Cambio / Efecto (A2). Es definida como una medida de la escala beneficio / perjuicio del impacto. La escala es la siguiente:

+3= mayor beneficio positivo

+2= mejoramiento significativo al estado inicial

0= no hay cambio/ estado inicial

-1= cambio pequeño negativo al estado inicial

-2= cambio significativamente negativo o perjudicial

-3= cambio muy perjudicial

Criterios del grupo B

Permanencia (B1): Define si una condición es temporal o permanente, o lo que es lo mismo, la “temporalidad” de la condición. La escala definida es la siguiente:

1= no hay cambio / no aplicable

2= Temporal

3= Permanente

Reversibilidad (B2): Define si la condición puede ser cambiada y es una medida del control sobre el efecto de la condición. No puede ser confundida o igualado a la permanencia

La escala se define:

1= no hay cambio / no aplicable

2= reversible

3= irreversible

Acumulación (B3): Es una medida de si el efecto tendría un impacto directo simple o si sería un efecto acumulativo en el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. El criterio acumulativo es un medio de juzgar la sostenibilidad de una condición, y no puede ser confundida con la situación permanente/irreversible.

La escala es la siguiente:

1= no cambia / no aplicable Es posible cambiar el componente acumulativo

2= no acumulativo / simple a uno sinérgico, si la condición considera efectos

3= acumulativo / sinérgico aditivos.

3.4.5 Proposición de Las Medidas para la Protección Ambiental en Base a los Posibles Impactos Ambientales Identificados en la Actividad de Transporte de Hidrocarburos en la Zona El Guamache, Estado Nueva Esparta

Después de valorar los posibles impactos ambientales, se procedió a determinar las medidas preventivas, mitigantes, correctivas y compensatorias para la protección ambiental de la zona en estudio, basadas en los impactos negativos.

Para ello se deben aplicar las siguientes medidas

1. Preventivas: su implementación supone evitar la manifestación del impacto.
2. Mitigantes: estas medidas son diseñadas para impactos que no se pueden evitar, ya que no se pueden introducir modificaciones en las actividades que generan la afectación.
3. Correctivas: este tipo de medida corresponden a todas aquellas acciones luego de la ocurrencia del impacto, requeridas para intentar devolver las condiciones naturales al componente ambiental afectado.
4. Compensatorias: son todas aquellas medidas en bienestar del ambiente ejercidas para tratar de retribuir los daños ocasionados hacia el mismo.

3.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Revisión bibliográfica: a través de las revisiones bibliográficas y antecedentes de la zona se buscó obtener la ubicación real de cada uno de los sitios descritos en el proyecto, como su ubicación relativa, croquis de acceso, entre otros, que van a permitir tener una base cierta de los aspectos físico-natural, biológicos y socioculturales del entorno en la zona de los Algodones y Punta de Mangle, de la población de El Guamache, municipio Tubores, estado Nueva Esparta, para así tener una base sólida de la información solicitada desde el punto de vista técnico ambiental.

Observación directa: es aquella en la que el observador permanece en el espacio y durante el mayor segmento temporal posible mientras él o los observados actúan con conductas manifiestas verbales o no verbales, en relación al tema, esta técnica de recolección de datos se aplicó en el área donde se desarrolló el proyecto, utilizando como instrumento: la escala de medición y lista de chequeo.

Entrevista: es una herramienta de gran utilidad, se aplicó dentro de la presente investigación mediante las entrevistas estructuradas, en la que se contó con una guía prediseñada de preguntas que fueron formuladas al entrevistado, estas eran cerradas, con un orden lógico, utilizando como herramienta el diálogo directo, y confidencial, con la cual, se pretendió obtener información confiable de los daños causados por el transporte de gasolina de 91 y 95 octanos, turbo combustibles A-1 (JET A-1) y diesel automotriz en esta zona.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan y discuten los resultados obtenidos, luego del desarrollo de cada etapa de esta investigación.

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales que generan los buques petroleros en la zona de Algodones y Punta de Mangle, El Guamache, estado Nueva Esparta, se procedió de la siguiente manera:

4.1 COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS NATURALES, PASADAS Y ACTUALES DEL ENTORNO, EN LA ZONA DE ALGODONES Y PUNTA DE MANGLE, DE LA POBLACIÓN DE EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA.

Históricos, geológicos, y el Inventario Humano del Sitio de Estudio

La isla de Margarita es la parte más oriental de la cordillera costera (Cordillera de la Costa) que cubre la región costera del norte de Venezuela. Esta región está separada de la región montañosa del interior por la depresión tectónica Casanay-Cariaco (De Miró, 1974), está formada por dos sectores montañosos orientados a lo largo de un eje este-oeste y unido por un istmo. La parte oriental es la más extensa, la parte occidental es una península llamada Macanao. El istmo entre los dos sectores se compone de extensas áreas sedimentarias costeras planas donde se encuentran las lagunas principales de la región. Las costas del sur se caracterizan por la presencia de aguas poco profundas con abundante vegetación acuática (manglares y pastos marinos) de gran belleza (Hoyos, 1985).

La paleogeografía de la zona de estudio está relacionada con las fluctuaciones del nivel del mar en el Caribe y la morfología tectónica del límite norte de la Placa de América del Sur (De Miró, 1974). Sin embargo, la historia geológica de Punta de Mangle es muy reciente, este punto de arena probablemente se desarrolló durante el Holoceno tardío.

La actividad humana históricamente tuvo poco impacto en la ecología costera de Punta de Mangle, con la excepción de la explotación por los pescadores locales. La construcción de las instalaciones portuarias y calzada de acceso en El Guamache en 1974, dado a que se interrumpió el intercambio de mar con la laguna por la construcción de la vialidad disminuyendo el flujo del agua marina y los aportes de aguas dulces producto de la escorrentía, esto trajo como consecuencia la aceleración de la sedimentación de la Laguna de Punta de Mangle y el deterioro de la Comunidad de Manglar.

Los manglares en la Isla de Margarita se encuentran protegidos por las leyes ambientales que prohíben cortar las zonas de manglares para la madera o el desarrollo. Sin embargo, el impacto de las obras públicas (es decir., carreteras y muelles), cerca de los manglares no se ha tenido en cuenta, en particular, la escorrentía y el movimiento de las aguas sub-suelo y los sedimentos superficiales. Esta es la causa principal de la pérdida de áreas de manglar en la isla.

Clima

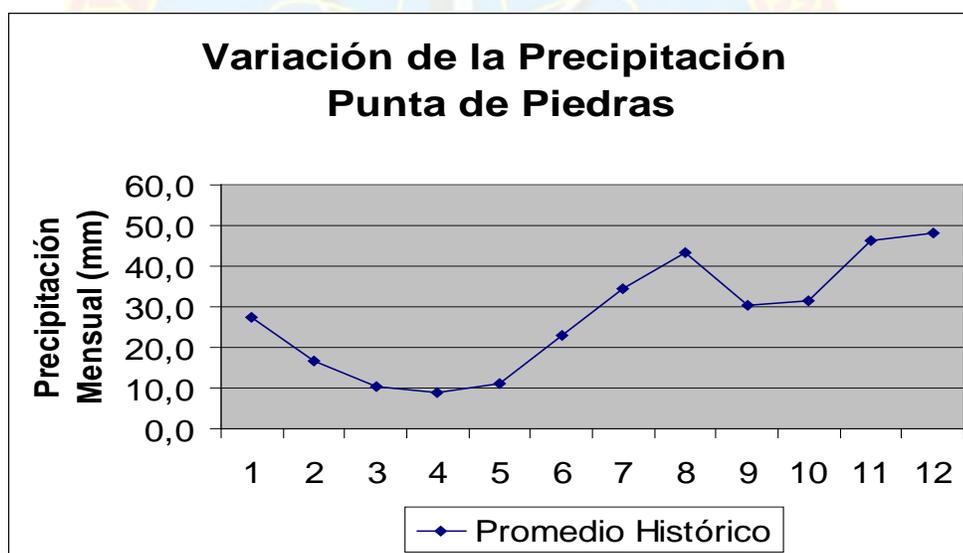
De acuerdo a la clasificación de Köppen (Hoyos, 1985), la isla se encuentra en una zona de clima tropical húmedo en la subdivisión "clima húmedo, con corta estación de lluvias." Sin embargo, el clima es generalmente árido o semiárido., la precipitación es mínima y se caracteriza por un déficit de agua durante todo el año. En la tabla 4.1 se presenta un resumen de 24 años de información meteorológica

recogida en estación de Punta de Piedras del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (Campo y Velásquez, 1991).

Tabla 4.1 Valores promedio de las propiedades del clima.

Precipitación media anual (mm)	Evaporación media anual (mm)	Temperatura media (°c)	Insolación (horas y décimas)	Humedad relativa (%)
295	3010	28	8,4	78

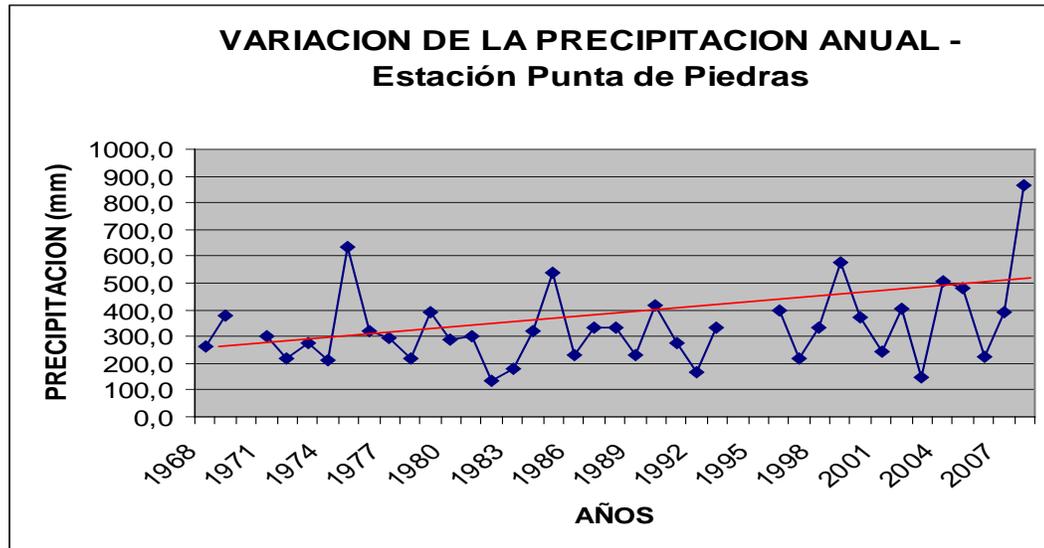
Fuente: Resumen climatológico de la estación Punta de Piedras (Campos y Velásquez 1991)



Gráfica 4.1. Variación de las precipitaciones promedio histórico 1965-2008

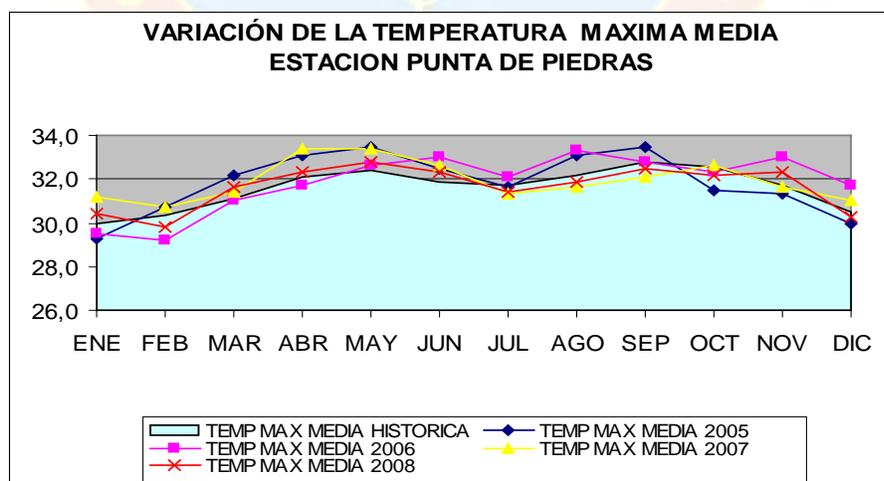
Fuente: (Campos y Velásquez 1991)

La gráfica 4.1 representa el registro promedio histórico de precipitaciones para Punta de Piedras desde 1965 -2008. Los meses de marzo-abril y mayo presentan los menores registros históricos de precipitación (período de sequía). Durante los meses de agosto -septiembre hay un aumento significativo de las precipitaciones que no supera las de noviembre -diciembre considerados como el mayor periodo de lluvias.



Gráfica 4.2. Variación de la precipitación anual.
Fuente: (Campos y Velázquez 1991)

El análisis del registro de precipitaciones observado en la gráfica 4.2, revela una tendencia hacia el incremento de las precipitaciones. Sin embargo, un análisis bianual revela un comportamiento irregular que se expresa en una alternancia entre años de incremento del nivel de precipitaciones, con años de descenso en el mismo.



Gráfica 4.3. Variación de la temperatura máxima media.
Fuente: (Campos y Velázquez 1991)

La gráfica 4.3 muestra la variación de la temperatura máxima media a lo largo del año, analizadas para el período 2005 – 2008. En la misma se evidencian dos picos de temperatura que coincide todos los años en el mes de mayo, el primero y los meses de septiembre y octubre, el segundo.

El análisis de la variación de la temperatura mínima media para los mismos años de estudio revela un comportamiento homogéneo para los años 2006, 2007 y 2008, en los cuales los menores registros coinciden para los meses de febrero y julio y los mayores registros se presentan en el mes de octubre. Se observa una diferencia notable para el año 2005, en el cual ocurre un descenso en la temperatura mínima media de 3 grados respecto al promedio de los otros años.

Tres años de la temperatura y las lecturas semanales de salinidad fueron tomadas en los manglares y los sitios de pastos marinos (*CARICOMP* Manual, 1991). Los resultados indican que la temperatura del agua oscila entre los 24.5 ° C y 32.0 ° C. La temperatura del mar es siempre un poco más alta que la temperatura del aire, sino que parece seguir las fluctuaciones de la temperatura mínima del aire, como se puede observar mediante la comparación de las temperaturas. El mínimo de la temperatura del agua se produce en marzo y abril, el máximo en agosto-septiembre. El mínimo coincide con la última parte de la temporada de afloramiento a lo largo de la costa oriental de Venezuela (Müller-Karger *et al.*, 1989). La salinidad del mar es relativamente alta, de 35% a 40%, los valores comunes de la costa sur de la isla. Profundidades Secchi muestran ninguna tendencia clara, pero puede ser dependiente de los vientos locales.

Velocidad del viento

En cuanto al promedio mensual de la velocidad del viento, analizados por (Campo y Velásquez 1991) varió de 11 a 25 km h⁻¹, los vientos más fuertes se

producen entre febrero y junio. El patrón de vientos en la Isla de Margarita está dominado por los vientos alisios, según lo indicado por los datos recogidos durante 1975-1989.

Durante los últimos 200 años, los huracanes y tormentas tropicales han tenido poco efecto en la Isla de Margarita. La mayoría de estas tormentas pasan al norte de la isla, produciendo lluvias torrenciales de corta duración. El riesgo de los huracanes y los efectos meteorológicos severos son pequeños (Carvajal y Buitrago, 1991).

Oceanografía

A lo largo de la costa sur de la Isla de Margarita, la zona de generación de oleaje se reduce a un tramo de franja de este a oeste, debido a los vientos del este, las olas del norte o noreste agregan poca intensidad de las ondas locales. Características de la onda no se han determinado a nivel local, más al este, que varían desde 0,6 hasta 1,0 m, con una periodicidad de 4 a 7 segundos.

Las olas de Punta de Mangle son más pequeños y con menor periodicidad fija. Sólo en condiciones atmosféricas anormales e infrecuentes es que las ondas se generan desde el sur o sudoeste.

Las mareas son generalmente semi-diurno, con un rango promedio de 0,22 m. Los niveles de agua máximo observado en más de nueve años fueron una marea alta de 0,6 metros y una marea baja de -0,42 m.

En general, la marea que pasa al sur de la isla es una rama de la Corriente del Caribe que fluye en una dirección del oeste de la frontera continental de América del Sur. Esta corriente se deriva de la Corriente de Guyana, que entra en el Caribe a

través del Estrecho de Granada, situado entre las islas de Granada y Trinidad y Tobago.

Los estudios realizados por la Estación de Investigaciones Marina de Margarita (EDIMAR) indican que, en Punta de Mangle, la corriente fluye de este a oeste. Sin embargo, una asociada a contracorriente de la marea se ha detectado 10 m por encima del fondo (Campo, 1992). Cuando la marea está subiendo, la dirección de esta corriente es hacia el oeste, cuando la marea está bajando, la dirección es hacia el este.

El análisis vectorial de tamaño de grano medio se utilizó para determinar la dinámica marina (Llano, 1989). Tipo de sedimentos es una función de muchas variables, incluidas las fuerzas de la energía.

Con base en estudios preliminares de los sedimentos superficiales de la zona de Thalassia, se encontró que el sitio se ve afectado por la energía cinética moderada, que se disipa hacia los manglares es decir, de sur a norte.

Los ecosistemas

Uno de los principales elementos del ecosistema son los manglares y hierbas Marinas, ellos se encuentran juntos y están bien representados en la isla de Margarita.

Los manglares

En esta región están asociados a lagunas hipersalinas con poco aporte de agua dulce. Normalmente, los árboles son cortos, y la mayoría carece de un tronco de gran grosor. La Restinga y Las Marites dos lagunas costeras con manglares extensos de este tipo.

Otros de los manglares serie limitada se encuentran a lo largo de la costa de sotavento, asociadas a pequeñas lagunas, pero siempre asociadas a praderas de yerbas marinas. Punta de Mangle representa a este último tipo, que puede considerarse una franja de manglar.

Entre las tres especies de manglares que se encuentran en el área de estudio, *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicennia germinans* (mangle negro) están bien representados. La tercera especie, *Laguncularia racemosa*, no es común, pero está representada por varios pequeños árboles que crecen en suelos arenosos secos en el extremo oeste. *Rhizophora* forma una banda de 1.200 m de largo que está directamente expuesta al mar.

La comunidad está bien desarrollado en comparación con los manglares de la laguna cercana. *Avicennia* ocupa una franja de tierra adentro, sin la continuidad de *Rhizophora*, que crecen en suelos salinos afectados por las mareas altas.

En la actualidad las comunidades de manglares cercanas al sector se han visto profundamente afectadas por la construcción de la vialidad que conduce a Bolipuerto y a la planta del Guamache, la disminución del número de mangles es significativa y con ella la pérdida de la diversidad biológica acompañante; es de hacer notar que hasta la fecha se reporta disminución de los individuos más no se ha determinado la extinción de alguno de ellos, por lo que sería necesario desarrollar líneas de investigación en esta área.

Las praderas marinas

Thalassia ocupan una superficie de 36 hectáreas en Punta de Mangle. La distribución de estos pastos parece estar relacionado con el tipo de sedimento del

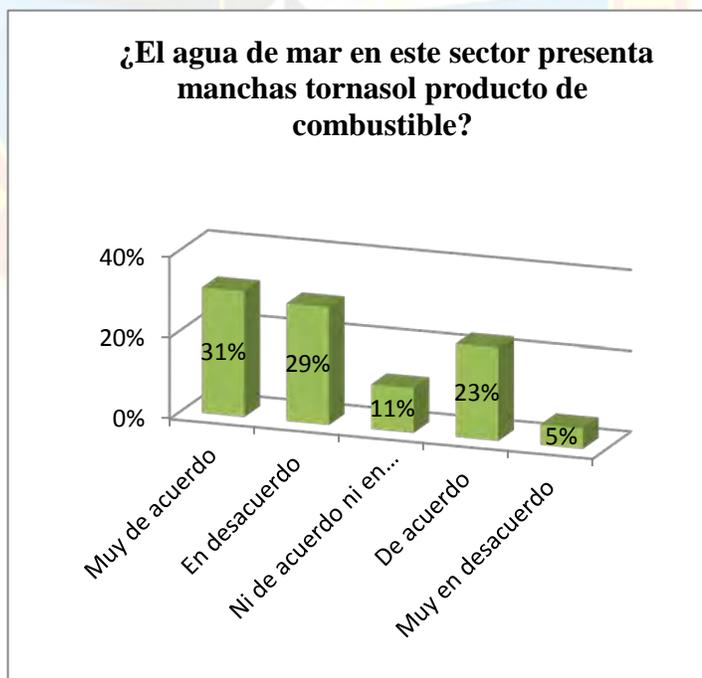
fondo. *Thalassia* es escasa en la zona más próxima a los manglares, que tiene un fondo suavemente fangoso. La profundidad a la que se encuentra la *Thalassia* varía de 0,2 m hasta más de 1,8 m).

En cuanto a la flora presenta vegetación xerofítica, integrada por variado número de especies, ampliamente adaptadas al clima semiárido. Dominan el matorral y plantas fruticasas sobre las gramíneas. Con respecto a fauna marina tenemos: aves marinas: Guanaguanare, Alcatraz o Pelicano, la Cotua, y la Tijereta de mar, Otras especies marinas son Chipichipi, Guacuco, Mejillón, Camarón, Pata de Cabra, Jaiba, Papa la Reina, Erizos, y las playas presentan una gran variedad de peces.

Las características climáticas se mantienen para la fecha de la presente investigación y en cuanto a las comunidades de manglares y praderas de *Thalassia*, se pudo observar su presencia en la zona comprendida del muelle hasta la plataforma de descarga de combustible en la zona del Guamache, si bien es cierto que no se pudo realizar un análisis de biomasa de praderas de *Thalassia* no es menos cierto que la presencia de ellas en forma significativa se evidenció, así como la presencia de organismos sésiles tales como poríferos y celenterados y cirripedos los cuales se encuentran colonizando la infraestructura sumergidas del muelle y la plataforma, esto es una evidencia de los bajos impactos que genera la actividad.

4.2 DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA COMUNIDAD ALEDAÑA DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS DESARROLLADA EN ESE SECTOR

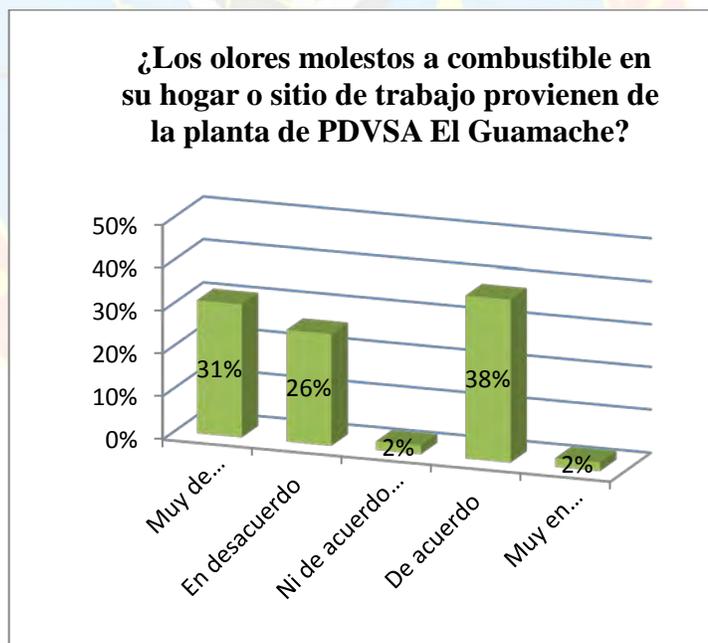
Para la determinación de los efectos que genera la actividad realizada en la Planta de Distribución PDVSA El Guamache sobre las comunidades aledañas se realizaron entrevistas de tipo cerrada, estructurada con diecinueve (19) preguntas y cinco (5) posibles respuestas para cada una de ellas, las cuales fueron aplicadas según el criterio del porcentaje significativo al 30% de la población, por lo que se tomó como muestra a 172 miembros de la comunidad, oriundos de Punta de Mangle y los Algodones, zonas aledañas a la planta de suministro de PDVSA El Guamache, ya que ésta consta de 573 habitantes. A continuación se presentan las respuestas de las interrogantes planteadas en la entrevista en una serie de gráficas de barra.



Gráfica 4.4. Opinión de la comunidad acerca de las manchas tornasol en el mar.

En la gráfica 4.4 se muestra las opiniones de la comunidad en referencia a la observación de manchas tornasol en el agua de mar en este sentido el 31 % de la población encuestada afirmó estar muy de acuerdo con esta aseveración aunque un 23% mostró estar de acuerdo mientras que el 29% expresó no haber notado dichas manchas en el mar y un 11 % de los habitantes expresó no saber si existe presencia de dichas manchas en el mar.

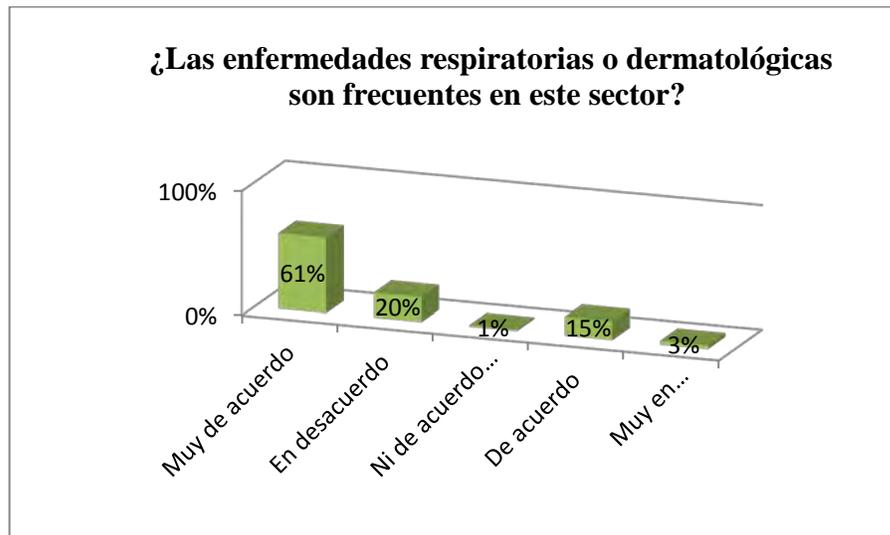
Es de hacer notar que la comunidad suele hacer estas observaciones en la línea de la costa, porque tan solo los pescadores se adentran al mar, por lo que se puede suponer que de ser cierto la presencia de estas manchas las cuales son indicadores de presencia de aceites y grasas o combustible las mismas podrían tener dos fuentes de origen, posibles derrames de la planta de PDVSA o por el inadecuado manejo que hacen los pescadores de los envases de aceite de motor de sus embarcaciones.



Gráfica 4.5 Opinión de la población en cuanto a la existencia de olores molestos provenientes de PDVSA.

La gráfica 4.5 refleja que un 31% de los habitantes encuestados están muy de acuerdo en haber percibido olores molestos procedentes de PDVSA El Guamache,

seguido de un 38% que mostraron estar de acuerdo, por lo que 69 % de la población manifestó de cierta manera estar de acuerdo en que han percibido olores molestos procedentes de PDVSA El Guamache , en cambio un 26 % expreso no sentir olores a combustibles en esa zona, solo un 2 % admitió no saber si existen este tipo de olores a sus alrededores. Por ser Punta de Mangle una comunidad muy cercana a la planta de distribución PDVSA se distinguen los olores molestos a combustibles sobresaliendo el olor a gas. El gas natural es inodoro e incoloro, sin embargo a este se le debe adicionar un odorante que le proporcione un olor distintivo con el fin de detectar una posible fuga, según la opinión de empleados de PDVSA se conoció que de hecho le colocan mercaptano al gas que llega a margarita, para mantener la red de distribución de gas natural así como las estaciones de medición y regulación en óptimas condiciones, se lleva a cabo un plan de mantenimiento y seguridad los cuales ayudan a tener conocimiento y a poder evitar posibles fugas, caídas de presión, deterioro de instalaciones y piezas específicas, así como cualquier otra anomalía que pueda presentarse. La dosificación de Mercaptano (odorante) es por impregnación, ya que se aplica a la red de gas aproximadamente 150 ml. cada quince días, esto dependiendo de la intensidad de olor que presente el gas, para comprobar que exista odorante en el gas, se checa en las válvulas de seguridad de las estaciones de medición la intensidad del olor procedente de la empresa cuando se realiza el trabajo de mantenimiento de las tuberías, por lo que puede ser posible la existencia de olores molestos. En el caso del gas estos olores no se percibieron durante el desarrollo del proyecto porque no se hizo muestreo con barcos transportadores de GLP descargando ni en mantenimiento de tuberías por lo que no se pudo confirmar esta aseveración.



Gráfica 4.6 Criterio de la comunidad en cuanto a las enfermedades existentes en esa zona

Según la gráfica 4.6 se pudo observar con gran claridad que existen enfermedades respiratorias y dermatológicas en esta zona, con un resultado mayoritario de 61% mostro estar muy de acuerdo y un 15% de acuerdo a diferencia de un 20% que no está de acuerdo con la afirmación de esta interrogante, solo un 1% expresó no saber si existían o no este tipo de enfermedades en su comunidad. Cabe destacar que la zona de Tubores presenta una alta morbilidad en enfermedades respiratorias y dermatológicas cuyas fuentes principales pueden ser la gran cantidad de partículas de polvo suspendidas en el aire por ser una zona semi-desértica y de fuertes vientos, por contaminación de cuerpos de agua tales como la laguna de Punta de Piedras, la zona de punta de la garza y los procesos de desecación de la Laguna de Punta de Mangle, pero no se descarta la posibilidad que los olores de la planta de combustible colaboren en la morbilidad pero existen muchas fuentes que puedan estar generando esta situación.

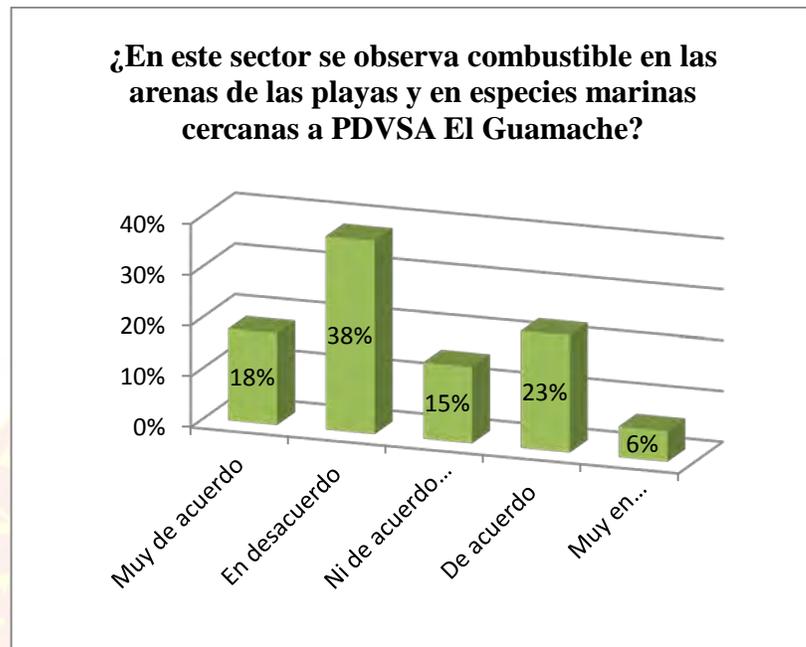


Gráfica 4.7 Relación entre la mortandad de organismos y su ubicación.

La gráfica 4.7 muestra una relación entre dos interrogantes, las cuales son ¿se ha observado mortandad de organismos en la zona? y ¿los organismos muertos se observan tanto en el mar como en la orilla de la playa?

La población manifestó haber observado especies muertas en la zona con un porcentaje mayoritario de 45% (entre los cuales se encuentra el 23% de la población que manifestó estar muy de acuerdo y el 22% que mostro estar de acuerdo), mientras que el 42% de la población expreso de alguna manera no estar de acuerdo(34% en desacuerdo y 8% muy en desacuerdo), cabe destacar que existe un 11% de la población que no sabe si hay mortandad de organismos en la zona, mientras que aquellas personas que manifestaron haber visto organismos muertos en el área el 22% estuvo muy de acuerdo con la aseveración de haber observado estos organismos tanto en la orilla de la playa como en el mar y un 23% reflejó estar de acuerdo, un 29%

manifestó no estar de acuerdo con esta aseveración, existe un 13% de la población que dice no haber visto especies muertas en el mar o en la orilla.



Gráfica 4.8 Opinión de la comunidad sobre la existencia de combustible en la arena y playas cerca de PDVSA El Guamache.

La gráfica 4.8 refleja que un 18% de los encuestados expresó estar muy de acuerdo con esta aseveración y un 23 % mostró estar de acuerdo en haber observado presencia de combustibles en los alrededores de PDVSA El Guamache cabe destacar que un 38% de la población manifestó no haber visto combustible en los alrededores de PDVSA, un 15% expresó no tener conocimiento sobre esta variable.

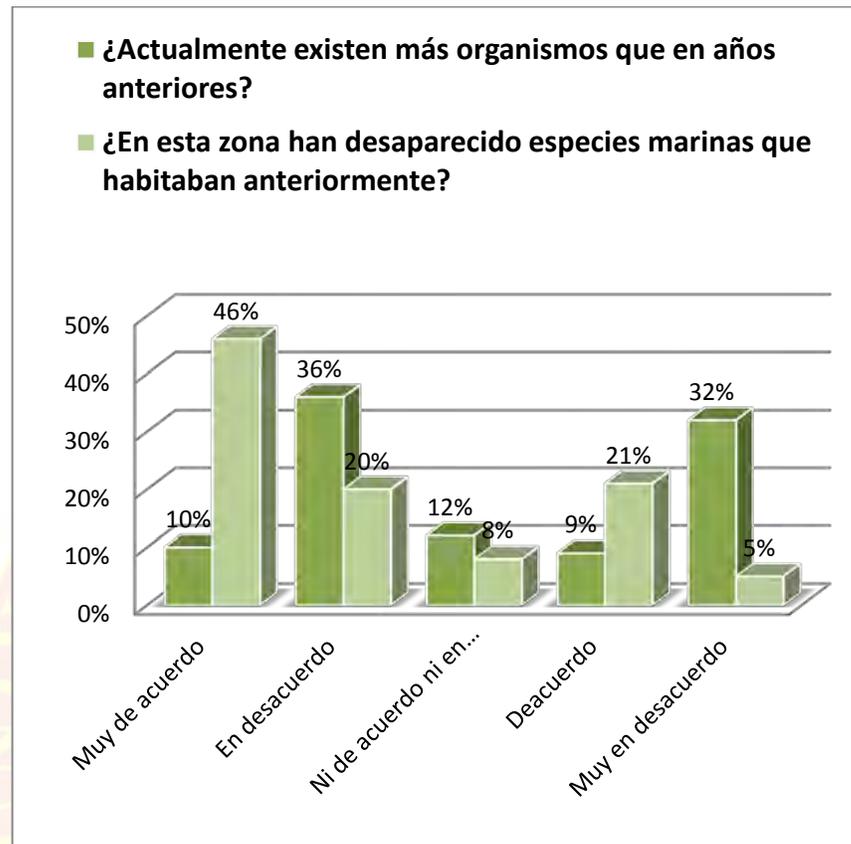
Es de hacer notar que en los documentos suministrados por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, se sabe de un derrame reciente ocurrido en el año 2003 y cuyos análisis de impactos fue realizado por La Fundación La Salle encontrándose que cualquier efecto que el derrame pudo haber causado en la zona de estudio fue de carácter momentáneo y no significativo. Esto se afirma al no

encontrarse evidencia de afectación a las dos comunidades más resaltantes del lugar como son las praderas de thalassias y los manglares.

La información parcial suministrada en este informe de avance indica que, como era de esperarse el diesel se evaporó en los primeros días o incluso en horas posteriores al derrame, no se encontraron evidencias de efectos tóxicos al analizar el plancton dos semanas después.

Durante las visitas realizadas a PDVSA el Guamache no se observaron manchas de combustible, de hecho por las corrientes y el oleaje se dificulta la concentración de estos fluidos en la orilla y cualquier filtración que pudiera ocurrir debido a la dirección del viento y de las corrientes marinas se desplazaría en sentido este- oeste, por lo que a la playa de PDVSA El Guamache llegaría poco o nada de estos fluidos.

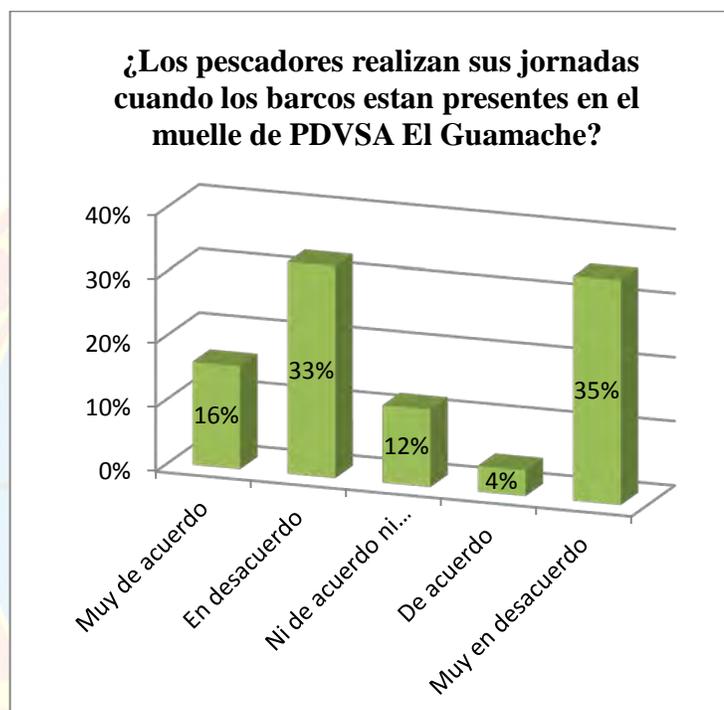
Cabe destacar que de los cinco productos que llegan a la planta de suministro de PDVSA El Guamache(gas natural licuado, gasolina de 91 octano, gasolina de 95 octano, jet A1 y diesel automotriz) el diesel automotriz es el que presenta mayor densidad menor punto de inflamación y por ende menor evaporación que las gasolinas de 91 y 95 octanos y que el Jet A1 por lo que este fluido podría presentar mayores daños al ambiente en cuanto a derrame se refiere ya que los otros fluidos evaporan rápidamente que aunque pueda generar muertes de organismos no se acumularía en las costas debido a su punto de vaporación.



Gráfica 4.9 Opinión entre la desaparición o existencias de mas organismos que en años anteriores.

En la gráfica 4.9 un 10% de los encuestados manifestó que actualmente existen más organismos en comparación con años anteriores, a diferencia de un 36% y un 32% que afirmaron estar en desacuerdo y muy en desacuerdo con la afirmación, de que actualmente existen más organismos, además existe un 12% no saber si ha cambiado esta variable. Lo que permitió conocer que en la zona de descarga de combustibles cuando no existen dichas operaciones los pescadores del sector realizan faena de pesca artesanal usando como arte de pesca las nasas y el tendedor, quedando prohibido como norma de la empresa el arte conocido como tren jala pa tierra. Por lo que se puede inferir que en la zona en la actualidad existe una práctica de pesca responsable pero pese a las nuevas normas no se ha logrado mantener la misma cantidad que existía anteriormente.

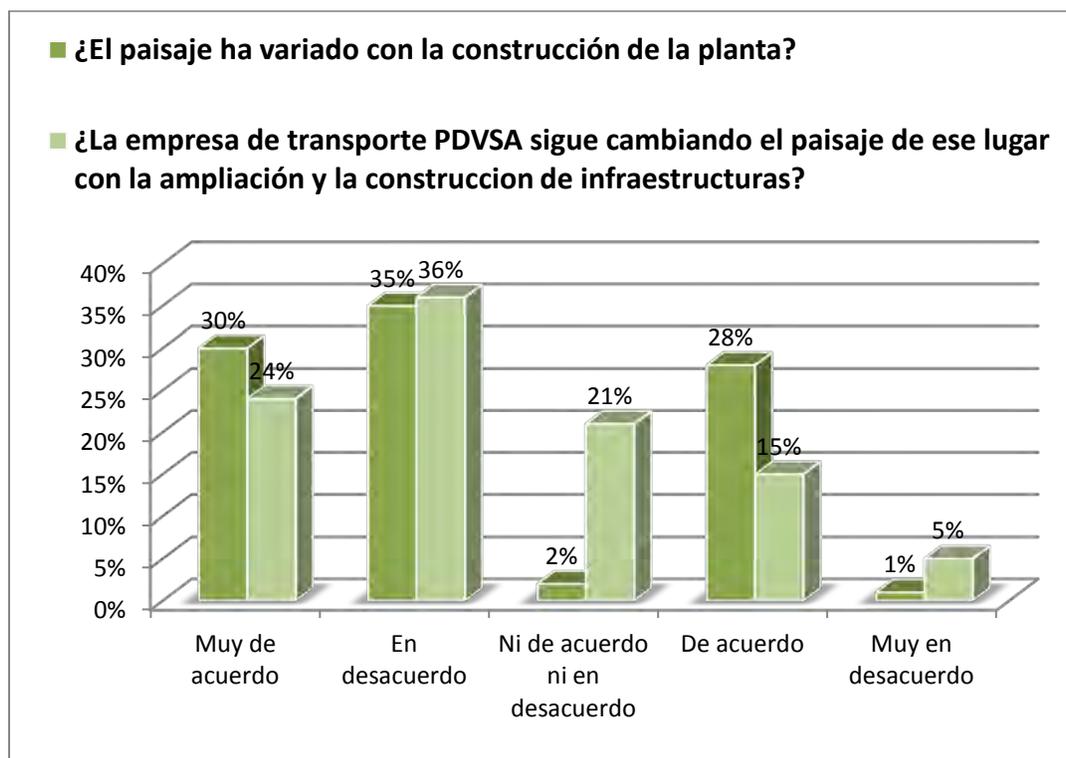
Un 46% expresó haber notado que anteriormente existía mas diversidad de especies en esa zona, con una diferencia de 20% que alega no haber cambiado la variedad de especies en sus alrededores, un 8% confesó no saber si ha variado la diversidad de especies.



Gráfica 4.10 Opinión de la comunidad en cuanto a la seguridad de la planta de PDVSA El guamache.

En la gráfica 4.10 solo un 16% de los encuestados afirmó estar muy de acuerdo y un 4% de acuerdo que los pescadores realizan sus jornadas cuando los barcos están atracados en el muelle de PDVSA El Guamache, mientras que 33% manifestó estar en desacuerdo y un 35% muy en desacuerdo con esta aseveración, un 12% de la población demostró no saber si se realiza o no esta actividad en el momento que están descargando los buques en el muelle. Es de hacer notar que de acuerdo al convenio Internacional de Protección de Instalaciones Portuarias se establece que a 2 millas no puede operar otro tipo de embarcación, la planta de distribución de PDVSA El

Guamache es una empresa que aplica a gran magnitud la seguridad industrial para proteger tanto a sus empleados como a su comunidad respetándose la prohibición de pesca en esa zona cuando existen barcos atracados descargando combustibles con el objetivo de minimizar cualquier tipo de accidentes. Además en el momento de la toma de muestra no se observaron barcos en la zona.

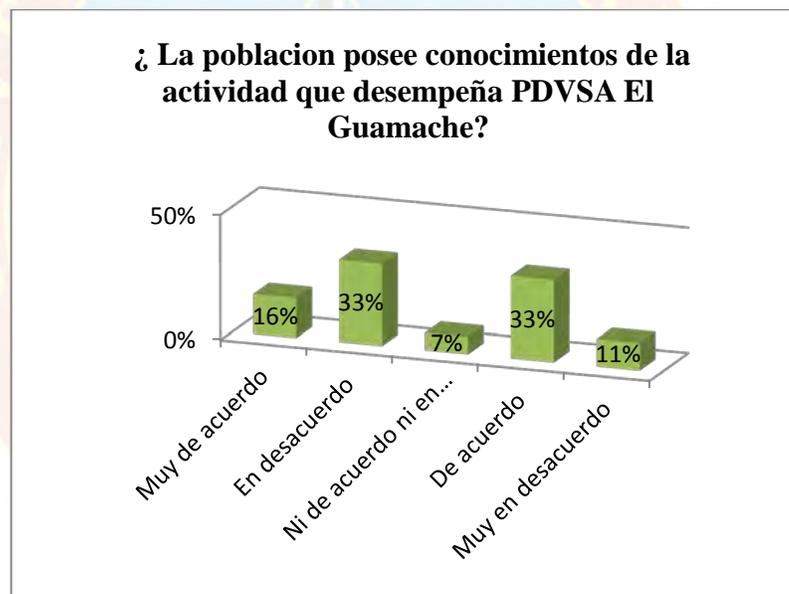


Gráfica 4.11 Opinión de la comunidad en cuanto a la variación del paisaje con la construcción de la planta y si aun lo siguen modificando.

La gráfica 4.11 muestra que el 30% de la población afirmó estar de acuerdo y un 28% en estar muy de acuerdo de haber notado la variación del paisaje a partir de la construcción de la planta de PDVSA con una diferencia de un 35% que alega que la construcción de la planta no ha afectado gravemente sus paisajes, solo un 2% manifiesta no saber si ha cambiado su panorama.

Un 24% de los encuestados declararon que la planta de PDVSA El Guamache ha seguido construyendo, a diferencia de un 36% que alegó que la empresa no ha seguido construyendo ni ampliando su infraestructura, cabe destacar que un 21% de la población desconoce si ha variado la estructura de la planta.

Es notable que la infraestructura modificó radicalmente el paisaje del lugar afectando los ecosistemas existentes, debido a la deforestación de la zona donde un hábitat natural es transformado en un hábitat incapaz de mantener a las especies originarias del mismo. Las plantas y animales que lo utilizaban son destruidos o forzados a emigrar, como consecuencia hay una reducción en la biodiversidad.



Gráfica 4.12 Conocimiento de la comunidad sobre las actividades que realizan en PDVSA El Guamache.

En la gráfica 4.12 la población muestral manifestó tener conocimientos con porcentaje de 49% (16% muy de acuerdo y 33% de acuerdo) de las actividades que se realizan en la estación de PDVSA, existiendo un 44% (33% y 11% en desacuerdo y muy desacuerdo respectivamente) de encuestados que confirmaron que la población no posee conocimientos de las actividades que realiza PDVSA, solo un 7% expresó que no sabe si la población tiene conocimientos de las actividades que se realizan en

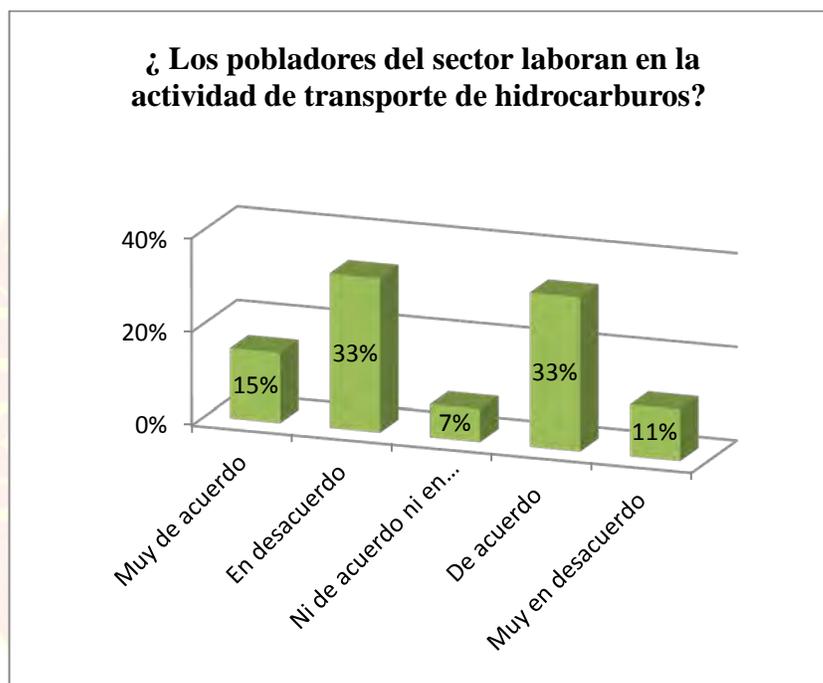
esa planta. A este respecto hay que resaltar que es una zona de seguridad de estado cuyo acceso está restringido como zona de defensa y seguridad



Gráfica 4.13 Opinión de la población en cuanto a la existencia de pescadores viviendo en la zona y si es una actividad sustentable.

En la gráfica 4.13 un 88% de la población mostró estar muy de acuerdo y un 11% de acuerdo que existen pescadores viviendo en la población de Punta de Mangle y sus alrededores a diferencia de solo 1% que expresó estar en desacuerdo. Cabe destacar que la mayoría de estos pescadores reconocieron realizar sus jornadas de trabajo en esa zona, mientras que un 57% (23% muy de acuerdo y 34% de acuerdo) afirmó que la pesca en esas zonas es una actividad económica sustentable mientras un 29% expresó que no cubre con las necesidades básicas de los pescadores sin embargo existe un 10% que desconoce si este trabajo es rentable para muchas familias.

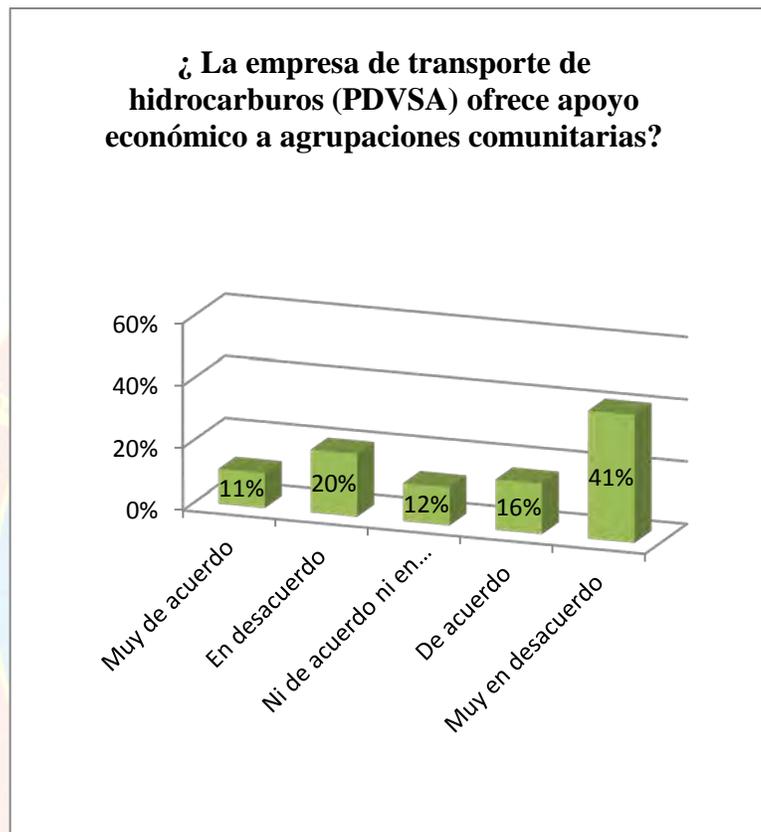
Cabe destacar que la pesca es una actividad que es la base fundamental de la economía de la región, sin embargo las nuevas generaciones buscan el sustento familiar en otras actividades más lucrativas debido al bajo costo de sus productos y el intenso trabajo que representa esta labor.



Gráfica 4.14 Opinión de la comunidad sobre la existencia de pobladores trabajando en la planta de PDVSA El Guamache.

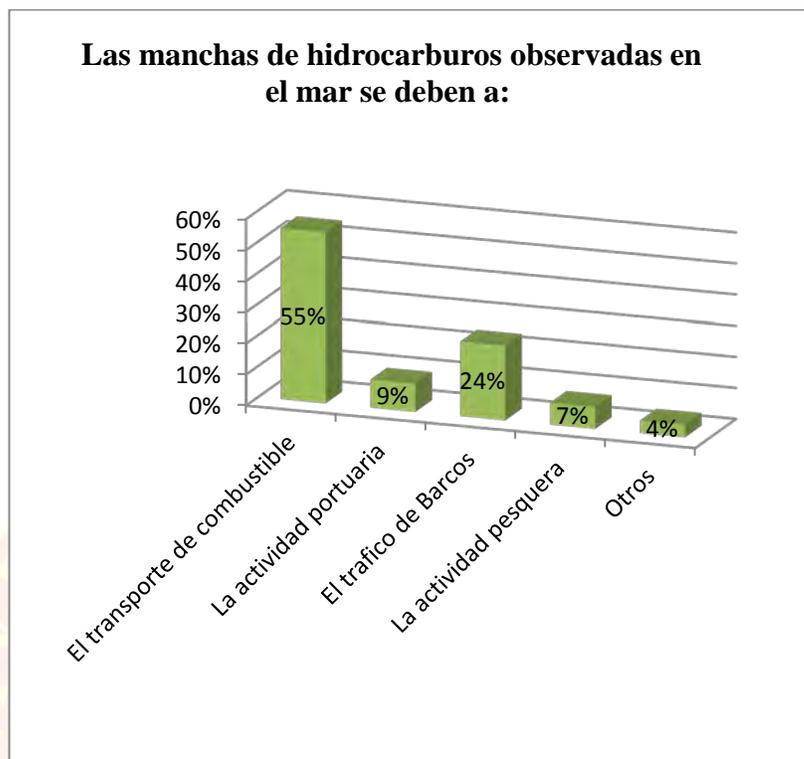
La gráfica 4.14 mostró en un 15% estar muy de acuerdo y un 33% de acuerdo que existen personas de la comunidad que laboran en dicha planta a diferencia de un 33% en desacuerdo mientras que un 11% alegó que en la comunidad de Punta de Mangle no existen empleados de esa empresa, solo un 7% no conoce sobre el tema. Cabe destacar que aunque expresaron que había habitantes del sector laborando en la planta de distribución de PDVSA El Guamache, solo son 3 personas, de una comunidad de 576 habitantes, por lo que expresaron gran descontento. Seguramente esto se debe a que las contrataciones para esta planta se realizan en Puerto La Cruz

donde reside la oficina de recursos humanos, mas se pudo conocer que en la planta laboran personas nativas de diferentes lugares de la isla.



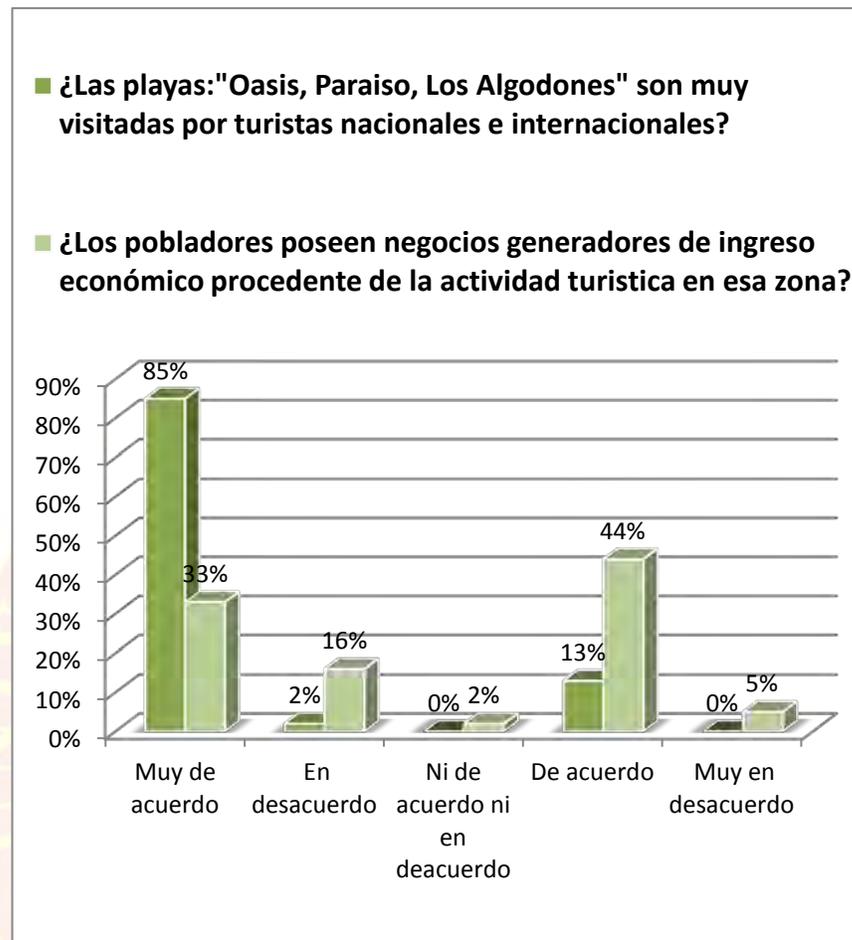
Gráfica 4.15 Opinión acerca de los apoyos económicos que PDVSA ofrece a la comunidad

En la gráfica 4.15 un 11% manifestó estar muy de acuerdo que la empresa de transporte y distribución de combustible ha colaborado en diferentes proyectos de la comunidad destacando un 41% que está muy en desacuerdo en que la empresa le haya prestado apoyo para el desarrollo de la misma, existiendo un 12% que no sabe si la empresa a financiado económicamente las necesidades del pueblo. A este respecto se debe mencionar nuevamente el programa de apoyo a la comunidad pesquera del sector.



Gráfica 4.16 Opinión de la comunidad acerca de las manchas encontradas en el mar.

En la gráfica 4.16, un 55% de la población confirmó que las manchas presentes en el mar son debido al transporte de combustibles, mientras que un 24% manifestó que se debe al tráfico de todos los barcos en la zona, un 9% sostuvo que las manchas son debido a la actividad portuaria, el 7% indicó que es a causa de la actividad pesquera y un 4% alega que se debe a otras causas contaminantes. Para lo cual será necesario realizar estudios posteriores, sin embargo durante el mes de muestreo no se observó este tipo de manchas. Es de hacer notar que los buques petroleros que llegan a la planta de suministro PDVSA El Guamache cumplen con las normativas ambientales.



Gráfica 4.17 Opinión de la comunidad acerca de las playas turísticas y su actividad económica.

La gráfica N° 4.17, reflejó que un 85% de la población afirmó estar muy de acuerdo que las playas son visitadas por turistas nacionales e internacionales y solo 2% expresó no estar de acuerdo, mientras que el 44% de los encuestados expresaron estar de acuerdo que existen pobladores de la comunidad laborando en la actividad turística en esa zona a diferencia de un 16% que alega que nadie de la comunidad se sostiene del turismo de ese sector, solo un 2% manifestó no tener conocimiento sobre lo planteado.

Es de hacer notar que en El Guamache se encuentra un muelle internacional en el que llegan cruceros, esto genera gran movimiento de turistas en las playas Oasis, Paraíso y Algodones, permitiendo ingresos a la comunidad por el turismo.

4.3 REALIZACIÓN DEL MUESTREO DEL AGUA DE MAR PARA EL COTEJO DE LA PRESENCIA DE HIDROCARBUROS EN LA ZONA DE INTERÉS

El muestreo del agua de mar se realizó en la zona de atraque y descarga de los buques y puntos estratégicos del muelle de la planta de distribución PDVSA El Guamache.

El muestreo se hizo una vez por semana durante un mes, para cada muestreo se tomaron cinco muestras de un (1) litro de agua de mar.

La ubicación de cada uno de los puntos fueron localizados por un GPS marca Garmin, se empleó para cada muestreo coordenadas similares utilizando puntos de referencia para cada uno, por lo que todas las muestras en el punto A fueron tomadas en el muelle de gabarra en las coordenadas E: 0388302 N: 1202214, el punto B se localizó al este del Duque de alba, frente al buque dañado E: 0388215 N: 1201262, el punto C se ubicó al oeste del duque de alba E: 0387987 N: 1201187, el D se situó al lado norte del muelle de tanquero E: 0388029 y N: 1201242, por último el punto E para la toma de muestra fue cerca de la orilla de la costa en las coordenadas E: 038813 N: 12015550, como se observa en la fig. 4.1

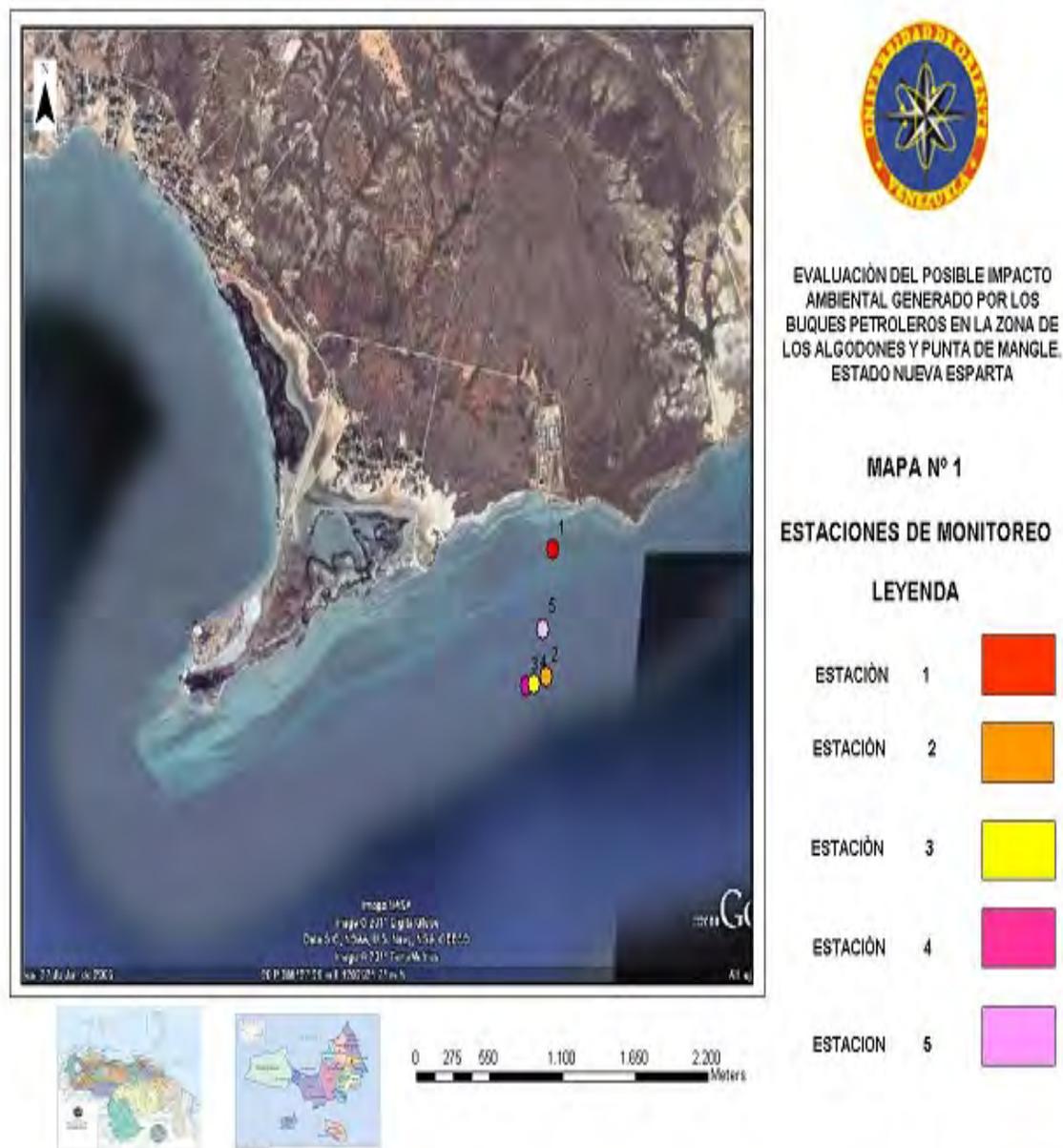


Figura 4.1 Ubicación geográfica de las coordenadas del muestreo.

Durante el primer y tercer muestreo 31/03/2011 y 14/04/2011 se encontró realizando sus labores de descarga el buque ATLANTIC ROSE. Durante el segundo muestreo 07/04/2011 respectivamente se halló el buque NEGRA MATEA. Por

último el 28/04/2011 se realizó el muestreo sin presencia de buques con el fin de comparar como afecta la faena de descarga logrando comprobar la diferencia en cuanto a afectación ambiental con presencia de buques en la zona y en ausencia.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA) Nueva Esparta donde se procedió a realizar las pruebas bajo las Normas COVENIN 2831 Aguas naturales, industriales y residuales, determinación del contenido de aceites y grasas e hidrocarburos extraíbles con n-hexano. Y los resultados fueron comparados con el decreto 883 Normas para la clasificación de cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos.

Muestreo 1 (31/03/2011)

En el primer muestreo se encontró realizando labores de descarga de combustibles líquidos el buque Atlantic Rose, se tomaron 5 muestras de acuerdo a las coordenadas señaladas, al agua de mar se le realizaron las pruebas respectivas para determinar la cantidad de hidrocarburos presentes de acuerdo a la COVENIN 2831, donde queda demostrado que la concentración de aceites y grasas es bajo comparado con lo planteado en el decreto 883 ya que el valor más alto obtenido fue de 7,0 mg/l como se puede observar en la tabla 4.2, siendo el límite 20 mg/l.

Tabla 4.2 Determinación de aceites y grasas (muestreo 1)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ aceite y grasas, en g.	Aceites y grasas, mg/l	Decreto 883 aceites y grasas permitidos
1	99,9257	99,9277	2	20mg/l
2	103,2463	103,2533	7	20mg/l

Tabla 4.2 Cont.

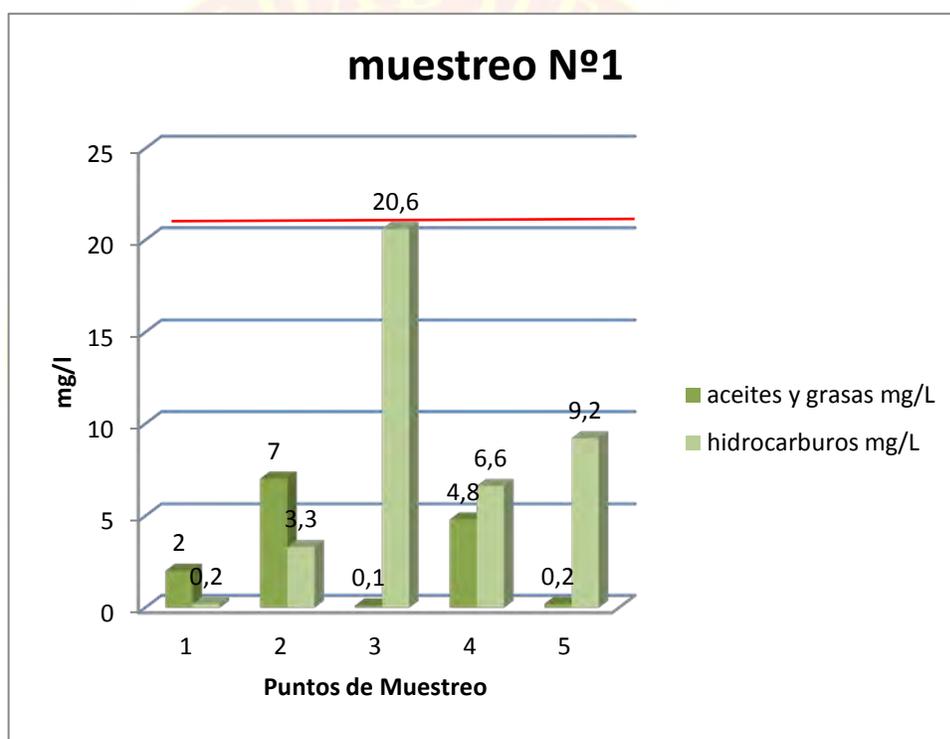
3	97,0641	97,0642	0,1	20mg/l
4	111,0336	111,0384	4,8	20mg/l
5	114,0061	114,0063	0,2	20mg/l

Tabla 4.3 Determinación de hidrocarburos (muestreo 1)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ hidrocarburos, en g.	Hidrocarburos, mg/l	Decreto 83 hidrocarburos permitidos
1	111,0369	111,0371	0,2	20mg/l
2	115,9505	115,9538	3,3	20mg/l
3	111,6372	111,6578	20,6	20mg/l
4	113,2950	113,3016	6,6	20mg/l
5	97,0585	97,0677	9,2	20mg/l

En cuanto a la presencia de hidrocarburo en el agua de mar se le aplicó las pruebas respectivas para determinar la cantidad de hidrocarburos presentes de acuerdo a la COVENIN 2831, donde queda demostrado que la concentración de hidrocarburos es baja con lo planteado en el decreto 883 excepto el punto 3 ya que fue el valor más alto obtenido con 20,6 mg/l como lo muestra la grafica 4.18,

sobrepasando el límite permitido del Decreto 883 donde indica que no debe sobrepasar de 20 mg/l. Los hidrocarburos, debido a su menor densidad relativa, flotan y son transportados en dirección de los vientos y corrientes. Las partes volátiles suelen desaparecer en poco tiempo y son liberadas hacia la atmósfera o integradas en la química marina. El punto 3 se encuentra localizado al oeste del buque, donde la dirección de la corriente del área de estudio fluye de este a oeste ocasionando que en esta zona se vaya concentrando todo el combustible arrastrado por las corrientes.



Gráfica4.18 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N°1

Muestreo 2 (07/04/2011)

Durante el segundo estudio realizado al agua de mar cercana al muelle de los buques tanqueros de PDVSA El Guamache, el muestreo se ejecutó con la descarga de combustible del barco Negra Matea, donde el mayor valor de aceites y grasas 6,1

como se muestra en la tabla 4.4 este valor es similar al obtenido en el primer muestreo esta bajo los límites permisibles del decreto 883 que tienen como límite 20 mg/l.

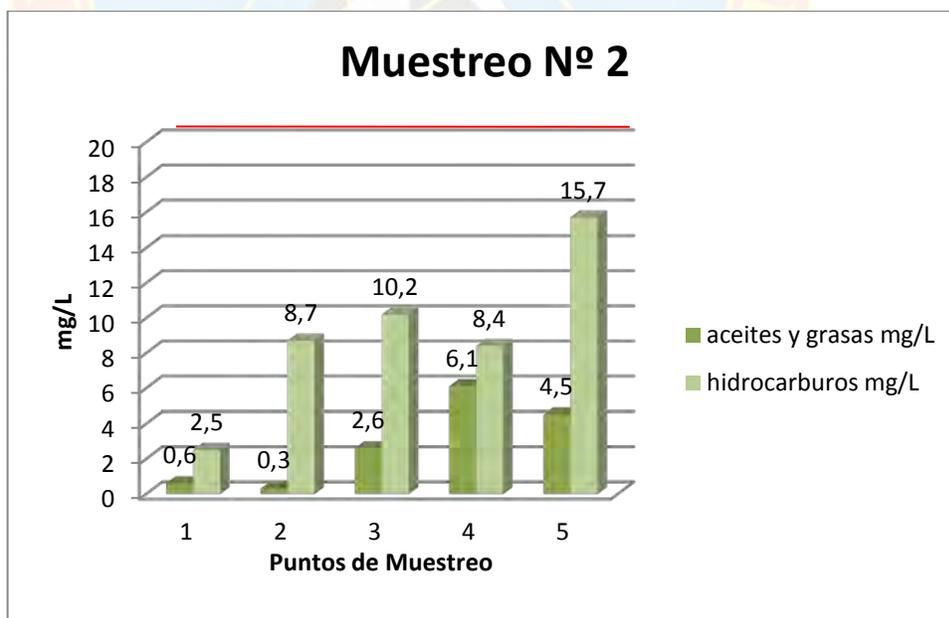
En cuanto a hidrocarburos la tabla 4.5 determinación de hidrocarburos obtenidos muestra que el mayor valor encontrado del laboratorio durante el segundo muestreo fue de 15,7 en el punto 5 cercano a la orilla del mar esto se debe a alguna fuga del buque con la ayuda del oleaje produciendo la movilización del fluido hacia esa zona siendo este menor a la concentración obtenida en el primer muestreo, sin embargo no se debe dejar de tomar en cuenta la dirección de las corrientes hacia el oeste donde se obtuvo el segundo valor más alto punto 3 con 10,2 mg/l. Con relación a lo planteado en el decreto 883 se puede enfatizar que esta cantidad de combustible presente en la mar no afecta a la biodiversidad presente ya que se observó crustáceos, organismos sésiles, peces y algas

Tabla 4.4 Determinación de aceites y grasas (muestreo 2)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ aceite y grasas, en g.	Aceites y grasas, mg/l	Decreto 83 aceites y grasas permitidos
1	97,0630	97,0636	0,6	20mg/l
2	99,9257	99,9260	0,3	20mg/l
3	115,9479	115,9505	2,6	20mg/l
4	103,2487	103,2548	6,1	20mg/l
5	111,0279	111,0324	4,5	20mg/l

Tabla 4.5 Determinación de hidrocarburos (muestreo 2)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso balón+ hidrocarburos, en g.	Hidrocarburos, mg/l	Decreto 83 hidrocarburos permitidos
1	111,6371	111,6396	2,5	20mg/l
2	113,2925	113,3012	8,7	20mg/l
3	114,0011	114,0103	10,2	20mg/l
4	97,0614	97,0698	8,4	20mg/l
5	99,9256	99,9413	15,7	20mg/l



Gráfica 4.19 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N° 2

Muestreo 3 (14/04/2011)

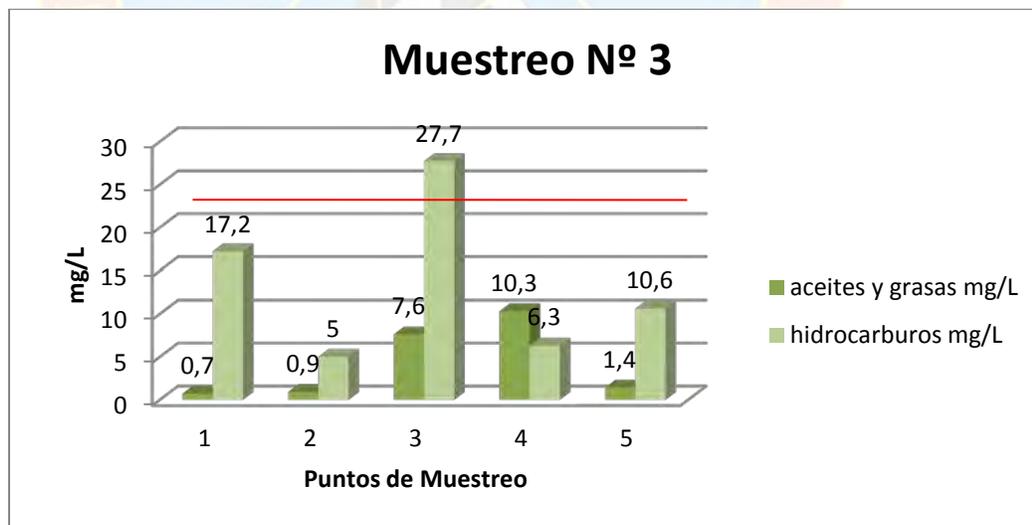
El tercer muestreo se realizó nuevamente con el barco Atlantic Rose en operaciones de descarga donde la mayor concentración de aceites y grasas de 10,3 mg/l mayor a los dos primeros muestreos como se observa en la tabla 4.6 mientras que la presencia de hidrocarburos en las pruebas de laboratorio fue mayor a las anteriores con 27,7 mg/l en el punto 3 según la tabla 4.7, cabe destacar que con la presencia de este buque se obtuvieron las concentraciones más altas de hidrocarburos en los cuatros muestreos realizados, sobre pasando el limite requerido por el decreto 883. Con la presencia de buques los máximos valores de hidrocarburos obtenidos se encontraron en el punto 3 y 5, donde sería recomendable realizar revisión, mantenimiento o cambio de tuberías submarinas.

Tabla 4.6 Determinación de aceites y grasas (muestra 3)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ aceite y grasas, en g.	Aceites y grasas, mg/l	Decreto883 y aceites grasas permitidos
1	111,6488	111,6491	0,7	20mg/l
2	115,9526	115,9535	0,9	20mg/l
3	113,3044	113,3120	7,6	20mg/l
4	114,0106	114,0209	10,3	20mg/l
5	103,2584	103,2598	1,4	20mg/l

Tabla 4.7 Determinación de hidrocarburos (muestra 3)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ hidrocarburos, en g.	Hidrocarburos, mg/l	Decreto 883 hidrocarburos permitidos
1	111,0403	111,0575	17,2	20mg/l
2	99,9302	99,9352	5,0	20mg/l
3	111,6393	111,6670	27,7	20mg/l
4	115,9565	115,9628	6,3	20mg/l
5	111,0400	111,0506	10,6	20mg/l



Gráfica 4.20 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N°3

Muestreo 4 (28/04/2011)

El último muestreo se realizó en ausencia de barcos en la zona, comprobándose según los resultados obtenidos un bajo índice ya que los valores más altos de aceites y grasas fue de 0,6mg/l y la presencia de hidrocarburos el valor más relevante fue al igual que la de grasas 0,6 mg/l como se puede notar en las tablas 4.8 y 4.9 respectivamente, comparado con los muestreos anteriores (con buques presentes), fueron significativamente menores, demostrando claramente que los buques que allí atracan aportan cierta cantidad de hidrocarburos al mar.

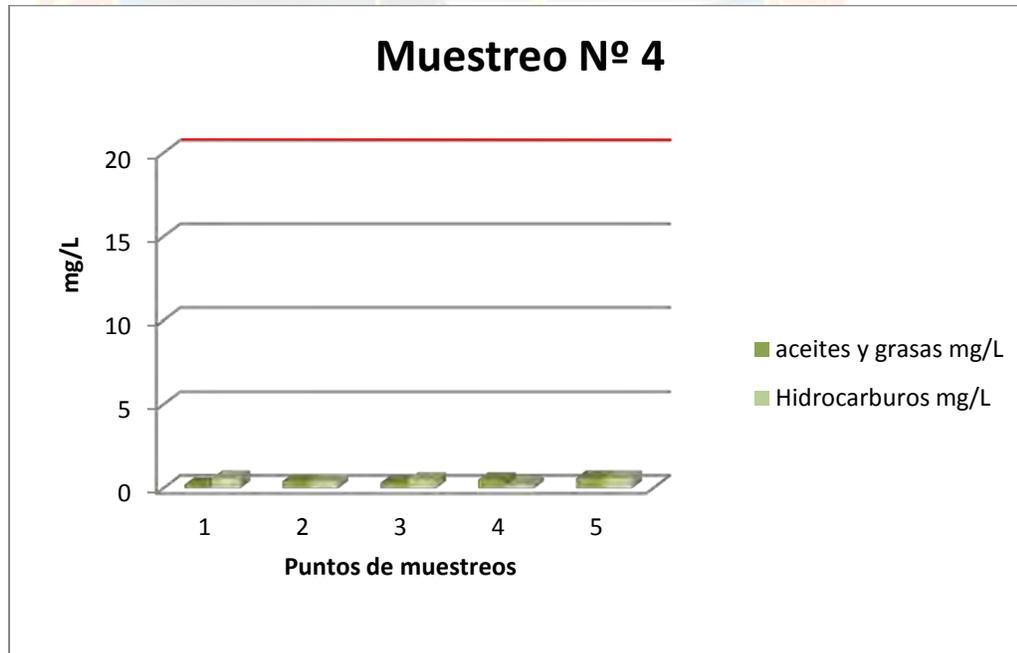
Promediando cada uno de los valores obtenidos por hidrocarburos nos arroja un valor para el muestreo 1 de 7,98 mg/l; muestreo 2 un valor de 9,1 mg/l, muestreo 3 con 13,36 mg/l; muestreo 4 un valor de 0,46 mg/l arrojando un valor general de 7,73 mg/l de hidrocarburos por debajo de lo establecido por la ley, confirmando de esta forma que PDVSA realiza su operaciones de forma correcta, responsable y respetando sus respectivas medidas de seguridad.

Tabla 4.8 Determinación de aceites y grasas (muestra 4)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ aceite y grasas, en g.	Aceites y grasas, mg/l	Decreto 883 aceites y grasas permitidos
1	113,3065	113,3067	0,2	20mg/l
2	111,0425	111,0429	0,4	20mg/l
3	111,6369	111,6372	0,3	20mg/l
4	115,9563	115,9568	0,5	20mg/l
5	111,9365	111,9371	0,6	20mg/l

Tabla 4.9 Determinación de hidrocarburos (muestra 4)

Muestra	Peso del balón vacío en g	Peso del balón+ hidrocarburos, en g.	Hidrocarburos, mg/l	Decreto 883, hidrocarburos permitidos
1	99,9337	99,9343	0,6	20mg/l
2	103,2564	103,2569	0,4	20mg/l
3	116,9020	116,9025	0,5	20mg/l
4	111,9634	111,9936	0,2	20mg/l
5	115,9565	115,9571	0,6	20mg/l



Gráfica 4.21 Comparación de los valores de aceites, grasa e hidrocarburos con la norma 883 del muestreo N°4

4.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, ATRAQUE Y DESCARGA DE HIDROCARBUROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y PUNTA DE MANGLE, DE LA POBLACIÓN DE EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA

Se aplicó la matriz de valoración rápida de impactos ambientales RIAM con el objeto de identificar el efecto ocasionado por el desarrollo de esta actividad en esa zona. El método de la matriz (RIAM) se basa en una definición normal de la importancia de los criterios de evaluación y es compatible con las metodologías de estudio de impacto ambiental conocidas. Esta novedosa metodología permite que los impactos que generan las actividades (acciones) de los proyectos de desarrollo sean evaluados y organizados por los componentes ambientales y a su vez determinar cada uno de los componentes de un registro, utilizando un criterio definido.

Para la aplicación de esta metodología primero se determinaron los impactos observados durante el estudio de la zona, para ello se realizó una mesa de trabajo con distintos especialistas. Posteriormente se introdujo dichos parámetros en el simulador y se obtuvo la valoración de cada impacto dependiendo de su influencia en el área.

Los componentes estudiados fueron en el ámbito físico-químico (FQ), biológico- ecológico (BE), Sociológico-Cultural (SC) y Económico-operacional (EO)

Tabla 4.10 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Físico y Químico (FQ)

Componentes				S	B	1	2	1	2	3
Q1	1	Variaciones perjudiciales de la composición		6	A		1			

química del agua					
Q2	]	Disminución o pérdida de la calidad del agua superficial	6	A	1
Q3	]	Cambios en el perfil costero	36	D	2
Q4	]	Deterioro de la calidad del aire	6	A	1

Según la tabla 4.10 el mayor impacto generado por PDVSA El Guamache fue el cambio del perfil costero con una ponderación de (-36) ubicándose en la clase -D, esto se obtuvo como resultado del simulador al introducir los valores determinados en la mesa de trabajo para cada criterio, por lo que en este caso se introdujo en el criterio A1 el uno (1) que abarca “la importancia solamente a la condición local”, ya que el cambio en el perfil costero solo afectó las inmediaciones de la planta. En A2 fue (-2) que representa “el cambio significativamente negativo o perjudicial” ya que al modificar su perfil costero alteró el paisaje, la fauna, la flora y los ecosistemas marinos en gran escala. En cuanto a B1 se ponderó en (3) que representa los cambios permanentes en la zona. Para B2 el valor elegido fue el (3) irreversible ya que las modificaciones realizadas en el perfil costero no pueden arreglarse ya que nunca volverá a su estado inicial. Por último B3 se tomó el (3) ya que fue acumulativo y sinérgico.

Las variaciones perjudiciales de la composición química del agua, disminución o pérdida de la calidad del agua superficial y el deterioro de la calidad del aire tuvieron una puntuación de (-6) por lo que el impacto generado es negativo.

En cuanto a la composición química del agua se demuestra de acuerdo a los resultados obtenidos en el muestreo, que el nivel de hidrocarburos presentes en el

agua son mínimos comparándolos con el decreto 883, pero aun existe ciertas fugas ya que el valor del muestreo con buques fue mayor que la que se realizó sin buques por lo que hay una afectación generada por el trasvase de los productos derivados del petróleo por lo que la matriz de valoración de impacto ambiental lo ponderó con -6.

Tabla 4.11 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Biológico y Ecológico (BE)

Componentes		E	R	1	2	1	2	3
		S	B					
E1	B Pérdida del manglar	-28	-					
			C		2			
E2	B Pérdida de mangle	-28	-					
			C		2			
E3	B Pérdida de hábitats	-36	-					
			D		2			
E4	B Mortalidad masiva	-6	-					
			A		1			
E5	B Disminución de la biodiversidad	-8	-					
			A		1			
E6	B Disminución de la disponibilidad de recursos pesqueros	-7	-					
			A		1			
E7	B Pérdida de la naturalidad del entorno	-36	-					
			D		2			
E8	B Pérdida de los humedales	-16	-					
			B		2			

En cuanto al componente biológico ecológico representado en la tabla 4.11 se pudo observar mediante la matriz RIAM que la pérdida del hábitat y la pérdida de la naturalidad del entorno son las afectaciones más significativas encontrándose en la clase -D seguido por la pérdida de mangle y de manglar respectivamente con una escala de (-28) pertenecientes a la clase -D sin dejar a un lado la pérdida de los humedales con (-16) esto se debe principalmente al desarrollo industrial de la zona ya

que se tuvo que alterar el ecosistema natural del entorno con la construcción de la infraestructura de la planta como también el muelle internacional del Guamache siendo este último el que ha generado mayor problemática con los manglares debido a que evita la comunicación del mar con las lagunas costeras de Punta de Mangle originando grandes pérdidas de los mismos lo que trae como consecuencia un impacto significativo ya que es uno de los ecosistemas más completos en el planeta dejando secuela en la diversidad biológica del sitio.

Tabla 4.12 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Sociológico y Cultural (SC)

Componentes		E	R							
				S	B	1	2	1	2	3
C1	S Degradación del paisaje	-	-	18	B		2			
C2	S Pérdida de los valores recreacionales	-	-	8	A		1			
C3	S Aumento en la morbilidad	-	-	12	B		1			
C4	S Aumento en el riesgo de accidentes laborales	-	-	14	B		1			
C5	S Deterioro de las condiciones higiénico Sanitarias	-	-	6	A		1			
C6	S Aumento en la tasa de accidentes marítimos	-	-	12	B		1			
C7	S Aumento del nivel de pobreza	-	-	7	A		1			
C8	S Disminución de la concienciación	-	-	14	B		1			
C9	S Deterioro de la infraestructura vial	-	-	8	A		1			
C10	S Degradación del patrimonio cultural	-	-	32	C		2			
C11	S Pérdida de los valores ciudadanos	-	-	6	A		1			

En cuanto a los componentes sociológico y cultural en la tabla 4.12 presentó la mayor afectación, en la degradación del patrimonio cultural encontrándose en la clase -C con una valoración de (-32), seguido por cinco (5) componentes en la clase -B (-18, -10) siendo la degradación del paisaje la afectación mayor en un rango de -18 seguido por el aumento en el riesgo de accidentes laborales y la disminución de la concienciación con -14, posteriormente en un rango de (-12) está el aumento de la morbilidad y aumento de la tasa de accidentes marítimos.

Tabla 4.13 Resultados de la matriz RIAM en los componentes Económico y Operacional (EO)

Componentes		E	B	1	2	1	B	2	3
EO1	Disminución en el recurso pesquero	-14	B	1	2	1	2		
EO2	Disminución de las oportunidades de empleo	-7	A	1	2	1	2		
EO3	Deterioro de la infraestructura productiva y de Servicio	-28	C	1	2	1	3		
EO4	Deterioro de la economía local y regional	-12	B	1	2	1	2		

En el componente económico operacional la mayor influencia como se observa en la tabla 4.13 fue el deterioro en la infraestructura productiva y de servicios con -28 seguido por la disminución del recurso pesquero con -14 luego el deterioro de la economía local y regional con un valor de -12, por último la disminución de las oportunidades de empleo -7. Estos resultados se comprueban con lo observado en el campo de estudio ya que las infraestructuras pesqueras presentes en Los Algodones

resalta un gran índice de abandono ya que no se ha creado ningún proyecto para su mejoramiento, Punta de Mangle y Los Algodones se caracteriza por ser una población netamente pesquera que a consecuencia de la construcción industrial de esa zona ha disminuido su diversidad biológica tanto terrestre como marina, disminuyendo en tal forma los recursos pesqueros, propiciando el deterioro de la economía local disminuyendo consecutivamente el número de empleos, por otro lado también está afectado porque PDVSA El Guamache posee su departamento de recursos humanos en el estado Anzoátegui por ser una extensión de tierra firme lo que impide asegurar el contrato de personas de esas poblaciones.

Tabla 4.14 Resumen de puntaje de la matriz RIAM,

Variedad	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
FQ	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
BE	0	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0
SC	0	0	1	5	5	0	0	0	0	0	0
EO	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Tota	0	3	4	8	12	0	0	0	0	0	0
1											

Según la tabla 4.14 del resumen de puntajes de la matriz RIAM, las clases donde se encuentran ubicados los impactos negativos generados por la Planta de Distribución PDVSA EL Guamache se ubica entre (-D hasta -A), encontrándose entre la variedad de (-71 a -36) un (1) componente físico-químico y dos (2)

componentes Biológicos y ecológicos entre ellos el Cambio en el perfil costero, Pérdida de hábitats, Pérdida de la naturalidad del entorno respectivamente.

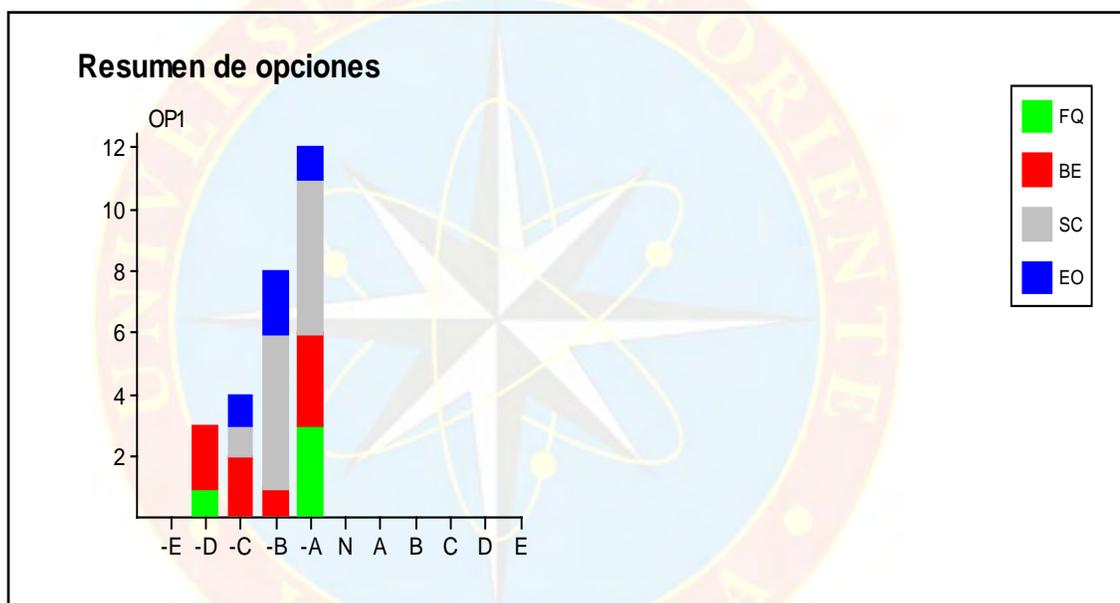
En cuanto a la variedad que presentó mayor incidencia de afectaciones fue la (-A) que se encuentra en el rango de (-9 hasta -1) encontrándose un total de 11. Mientras que la mayor cantidad de impactos en un componente fue la sociológico y cultural con diez (10) parámetros negativos.

Se puede notar que estos resultados coinciden con los obtenidos en la entrevista realizada a la comunidad, esto se debe a la limitación que se ha generado con la construcción de la planta ya que se dispone de una serie de normas y restricciones para acceder y realizar labores pesqueras y recreativas en el área, lo que de cierto modo a incomodado a este sector ya que eran ancestralmente pescadores con libertad de acceder, movilizarse y laborar en cualquier sitio del lugar. Durante la observación directa se pudo determinar que la empresa tiene cierta flexibilidad con los pobladores debido a que embarcaciones pesqueras atravesaron la zona restringida en plena descarga del buque.

Es importante recalcar que es indispensable la comunicación entre la empresa y la comunidad, debido a que se ha observado descuido en cuanto al deterioro higiénico sanitario y aumento del nivel de pobreza del área de estudio encontrándose en la clase -A con ponderaciones -6 y -7 respectivamente, por lo que es recomendable crear programas y proyectos de desarrollo que logren integrarlos social y económicamente y de esta forma poder alcanzar un equilibrio entre las diversas problemáticas presentes.

La gráfica 4.18 muestra los resultados de la tabla 4.14 “resumen de puntaje de la matriz RIAM”. Se identificó cada componente con un color, el físico-químico con el verde, el biológico-ecológico con el rojo, el sociológico y cultural con el gris y el

económico-operacional con el azul reuniendo la mayor cantidad de impactos en la clase -A con doce (12) afectaciones como lo muestra la tabla 4.14 en el que se encuentran todos los componentes, seguido por la clase -B con un total de ocho (8) impactos negativos en los que se encuentra biológico-ecológico, socio-cultural y económico-operacional, la clase -C se encontraron cuatro (4) problemas en los que se destacan los componentes ecológico-biológico, socio-cultural y económico-operacional.



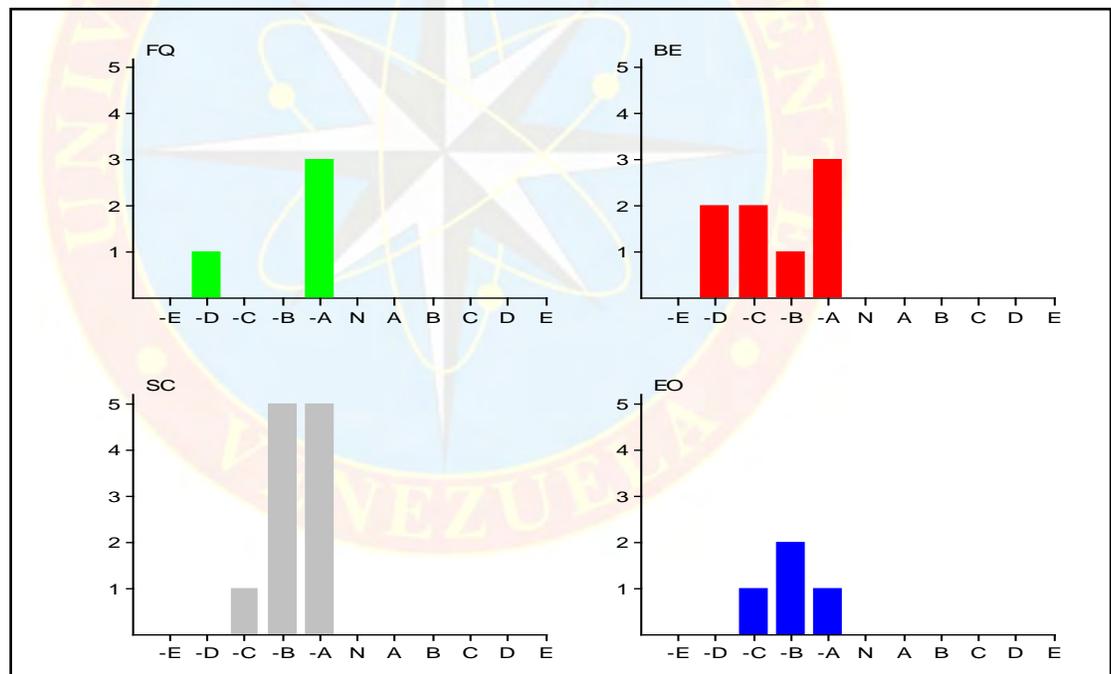
Gráfica 4.22 Resumen de opciones de la matriz RIAM.

En la gráfica 4.22 se muestran los resultados de la matriz RIAM para cada componente por separado.

Para el componente físico y químico las afectaciones se encontraron en la clase -A con tres impactos entre los que se encuentra: variaciones perjudiciales de la composición química del agua, disminución o pérdida de la calidad del agua superficial y deterioro de la calidad del aire, mientras que en la clase -D se ubicó un solo impacto que fue el cambio del perfil costero.

En el componente biológico y ecológico se distribuyeron los diferentes impactos entre -D,-C, -B y -A con 2, 2,1 y 3 respectivamente.

Siendo el componente sociológico y cultural el que obtuvo mayor impacto al ambiente con una afectación en la clase -C, cinco (5) en la clase -B y cinco (5) en -A, por ultimo en el componente económico y operacional se distribuyo el impacto que generó la planta en este área en la clase -C, -B y -A presentando la mayor cantidad en el grupo -B con dos (2) afectaciones relevantes. Siendo el componente sociológico y cultural el que ha sido más afectado por la construcción y posterior actividad realizada por PDVSA El Guamache.



Gráfica 4.23 Resultados de la matriz RIAM.

4.5 PROPOSICIÓN DE LAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN BASE A LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS EN LA ZONA EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de valoración rápida de impacto ambiental (RIAM) las afectaciones mayores fueron en el ámbito socio-cultural, seguido del componente ecológico-biológico.

Para la proposición de las medidas en cuanto a los impactos identificados en la actividad de transporte de los derivados de hidrocarburos se tomaron los que tuvieron mayor afectación y a ellos se le aplicaron las medidas pertinentes.

Tabla 4.15 Medidas para la recuperación de las comunidades de manglar.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Recuperación de comunidades de Manglar	
Impactos a los que va dirigida: cambio en el perfil costero; pérdida de manglar, pérdida de naturalidad del entorno, pérdida de hábitats, degradación del paisaje	
Fase: operación	Medio Afectado: físico-natural
Carácter: permanente	Naturaleza: compensatoria
Tipo: funcional	Duración: permanente
Ubicación temporal: Punta de Mangle	Ubicación Espacial: Punta de Mangle
Viabilidad Técnica: viable	
Viabilidad Legal:	
Constitución de la república Bolivariana de Venezuela, Artículo 127. “Es	

un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”.

- **Ley Orgánica del Ambiente, Artículo 69.** “Toda persona natural o jurídica que aproveche o utilice los ecosistemas, deberá recopilar la información relacionada con los recursos que utiliza, su posible deterioro y las acciones para su recuperación y restauración”.

- **Ley de Diversidad Biológica, Artículo 48.** “El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales realizará los inventarios de diversidad biológica en las áreas y ecosistemas degradados y en proceso de degradación, a los fines de definir, planificar y supervisar los procesos para su restauración y recuperación.” y en el **artículo 50.-** “La realización de actividades potencialmente riesgosas para la diversidad biológica estará sometida al requisito previo de elaboración de planes de contingencia que garanticen la seguridad ambiental. El financiamiento de dicho Plan corresponde a la persona natural o jurídica que ejecute la actividad

Responsables: PDVSA El Guamache.

Descripción de la medida: proyecto de saneamiento de la laguna de punta de mangle donde se realice un trabajo de canalización de aguas negras y servidas, se retire la basura de la zona y se trate el agua de mar que se encuentre contaminada, seguido de la restauración ecológica de la laguna de Punta de Mangle, donde implique la apertura de la conexión de la laguna con el mar, para ello se necesitará la restructuración de la calle que obstaculiza la vía de la laguna al mar por lo que se recomienda hacer un drenaje, posterior a esto la siembra de comunidades de manglares propios de ese ecosistema. Para el proyecto se debería utilizar mano de obra de la comunidad para así ir creando vínculos entre comunidad y PDVSA, proporcionando trabajo y mejorando la calidad de vida de

los habitantes.

Tabla 4.16 Medida para Crear viveros de mangle para la reforestación

NOMBRE DE LA MEDIDA: Crear vivero de Mangle para la reforestación	
Impactos a los que va dirigida: pérdida de Mangle, perdida del paisaje	
Fase: construcción y operación	Medio Afectado: físico natural
Carácter: correctivo	Naturaleza: compensatoria
Tipo: funcional	Duración: temporal
Ubicación temporal: fase construcción y operación.	Ubicación Espacial: ámbito costero
Viabilidad Técnica: viable	
<p>Viabilidad Legal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley Orgánica del Ambiente, Artículo 48.- “El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales realizará los inventarios de Diversidad Biológica en las áreas y ecosistemas degradados y en proceso de degradación, a los fines de definir, planificar y supervisar los procesos para su restauración y recuperación”. • Ley de Diversidad Biológica, Artículo 34. “A los fines de su conservación y utilización sustentable, serán objeto de atención prioritaria para la conservación ex situ: Las especies esenciales para la conservación y funcionamiento de ecosistemas, cadenas tróficas y para el control natural de poblaciones y plagas, Las especies útiles para la restauración de ecosistemas, cadenas tróficas deterioradas o en recuperación. 	

Las especies en peligro de extinción o cuya viabilidad in situ sea precaria o nula”
Viabilidad Económica: viable
Responsables: PDVSA El Guamache.
<p>Descripción de la medida: el manejo de los viveros se iniciará con la adecuada recolección y selección de la semilla y del abono o sustrato, las cuales serán llevadas hasta las instalaciones de los mismos, en donde se procederá al llenado de los semilleros con el abono y a la siembra de los propagulos en cada uno de los conos. Una vez completadas las canastas, éstas se colgaran de las líneas de alambre y las plántulas permanecerán durante 75 días aproximadamente en el vivero hasta que el tallo alcance 50cm, las plantas requerirán de todos los cuidados y mantenimiento necesario para su crecimiento. posteriormente se comenzará con la reforestación, para ello se realizará:</p> <ol style="list-style-type: none"> Siembra de las plántulas provenientes de los viveros comunitarios. Siembra directa de propagulos colectados en el medio natural. Trasplante de plántulas provenientes del medio silvestre y derivadas de la regeneración natural

Tabla 4.17 Medida para restaurar las rancherías pesqueras

NOMBRE DE LA MEDIDA: Restaurar rancherías pesqueras	
Impactos a los que va dirigida: deterioro de la infraestructura productiva y de servicio, aumento del nivel de pobreza, deterioro de la economía local	
Fase: construcción	Medio Afectado: socio-económico
Carácter: compensatorio	Naturaleza: única
Tipo: estructural	Duración: temporal
Ubicación temporal: fase de	Ubicación Espacial: Los

construcción	Algodones
Viabilidad Técnica: viable	
Viabilidad Legal:	
<p>Ley de Diversidad Biológica, artículo 64.- “La conservación de la diversidad biológica en sus condiciones naturales y los servicios ambientales que de ellos se deriven causarán derechos compensatorios a los municipios y comunidades que la mantengan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley de política Ambiental, artículo 28.- “El que cause el daño ambiental será objetivamente responsable de su restablecimiento al estado anterior a su producción. En caso de que no sea técnicamente factible, la indemnización sustitutiva” 	
Viabilidad Económica: viable	
Responsables: PDVSA El Guamache.	
<p>Descripción de la medida: construcción y mejoras de la infraestructura de rancherías existentes en esa zona, para adecuar las condiciones laborales y comerciales de los pescadores. Y así restituir las pérdidas materiales, de la zona de trabajo y de la pérdida de especies por la actividad realizada en la planta.</p>	

Tabla 4.18 Medida para la creación de programas sociales.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Crear programas sociales	
Impactos a los que va dirigida: degradación del patrimonio cultural, disminución de la concienciación.	
Fase: operación	Medio Afectado: socio cultural

Carácter: mitigante, correctivo	Naturaleza: complementarias
Tipo: funcional	Duración: permanente
Ubicación temporal: operación	Ubicación Espacial: Punta de Mangle y Los Algodones
Viabilidad Técnica: viable	
<p>Viabilidad Legal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley Orgánica del Ambiente, Artículo 34 : “la educación ambiental tiene por objeto promover, generar, desarrollar y consolidar en los ciudadanos y ciudadanas conocimientos, aptitudes y actitudes para contribuir con la transformación de la sociedad, que se reflejará en alternativas de solución a los problemas socio ambientales, contribuyendo así al logro del bienestar social, integrándose en la gestión del ambiente a través de la participación activa y protagónica, bajo la premisa del desarrollo sustentable”. Y el artículo 36: “las personas naturales o jurídicas, públicas y privadas, responsables en la formulación y ejecución de proyectos que impliquen la utilización de los recursos naturales y de la diversidad biológica, deben generar procesos permanentes de educación ambiental que permitan la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sustentable”. 	
Viabilidad Económica: viable	
Responsables: PDVSA El Guamache	
<p>Descripción de la medida: implementar programas sociales donde se incluya un espacio para la difusión de las manifestaciones culturales locales, programas de educación ambiental, y de restauración ecológica y patrimonial.</p>	

Se tomaron los impactos más relevantes según la escala obtenida en el método RIAM y a partir de allí se buscaron las medidas preventivas mitigantes, correctivas y compensatorias que beneficiará tanto a la comunidad como a la planta de Distribución PDVSA El Guamache, la tabla 4.19 muestra la asociación entre los impactos y las medidas propuestas, cabe destacar que las medidas planteadas cubren varios impactos.

La recuperación de las comunidades de manglar compensa el cambio del perfil costero que según el estudio de impacto ambiental se ponderó en -36 clase -D siendo una de las afectaciones más relevantes en el componente físico químico, con esta medida también se mitiga la pérdida del manglar, y se corrige la pérdida de la naturalidad del entorno y la pérdida de hábitats, ya que para la recuperación de las comunidades de manglar se requerirá como se muestra en la tabla 4.16 restaurar la conexión de la laguna con el mar y su posterior rehabilitación de la zona.

La pérdida de mangle presentó según el RIAM un impacto de -28, por lo que se planteó la creación de viveros y su posterior inserción en la laguna de Punta de Mangle generando su reforestación.

En cuanto a la degradación del patrimonio cultural y la disminución de la concientización se planteó desarrollar programas sociales, educativos, y culturales que permita integrar a la comunidad con PDVSA y concientizar a ambos sobre la conservación ambiental y así disminuir el impacto generado.

Por último se planteó restaurar las rancherías pesqueras de Los Algodones para así compensar a la comunidad por el deterioro de la economía local, la pérdida de la zona pesquera, debido a las actividades de la planta y así se mejora la infraestructura productiva y de servicio de la comunidad.

Tabla 4.19 Asociación entre impactos y medidas

N°	IMPACTO	E IA	MEDIDA PROPUESTAS	
1	Cambio en el perfil costero	- 36	Recuperación de comunidades de Manglar	
2	pérdida de manglar	- 28		
3	pérdida de naturalidad del entorno	- 36		
4	pérdida de hábitats	- 36		
5	Degradación del paisaje	- 18		
6	pérdida de Mangle	- 28		Crear vivero de Mangle para la reforestación
7	Degradación del patrimonio cultural,	- 32		Desarrollar programas sociales y culturales
8	Disminución de la concienciación.	- 14		
9	Deterioro de la infraestructura productiva y de servicio	- 28		Restaurar rancherías pesqueras
10	Deterioro de la economía local	- 12		

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En los ecosistemas existe una gran biodiversidad de especies en cuanto a peces, manglares y praderas de *Thalassia*, muchos en peligro de extinción.
- Las comunidades de manglares cercanas al sector están profundamente afectadas.
- A pesar de los diferentes cambios climáticos que ha sufrido el planeta, esta variable permanece constante con el transcurrir del tiempo.
- El mayor problema que ocasiona esta actividad a la comunidad aledaña es el aspecto socio cultural, la población manifiesta sentirse excluida por la empresa.
- De acuerdo a los análisis de hidrocarburos se obtuvo un valor menor a 20 mg/L según lo establecido en el Decreto 883, siendo el tercer muestreo el que presentó el promedio más alto de 13,36mg/L.
- Se demostró a través de los resultados de análisis de hidrocarburos que PDVSA El Guamache, cumple con la normativa y reglamentos de seguridad industrial.
- El mayor efecto obtenido en la evaluación de impactos fue el cambio del perfil costero. Debido a la construcción de la planta y la de la carretera de acceso a las instalaciones impidiendo el paso de agua de mar a la laguna costera de Punta de Mangle.
- El saneamiento, restauración y reforestación de la laguna de Punta de Mangle permite reducir en gran manera el impacto negativo sobre el ecosistema presente, además con la construcción de vivero se aumenta la diversidad biológica, incrementando el hábitat presente.

RECOMENDACIONES

- Realizar un monitoreo de las comunidades bentónicas en esa zona con el fin de obtener información actualizada y completa.
- Efectuar un análisis físico químico completo que pueda abarcar todas las variables que caracterizan el agua de mar.
- Crear campañas de concienciación en función de la importancia en cuanto al cuidado y manipulación de los recursos naturales.
- Recuperar las comunidades de Manglar mediante la apertura de la laguna Punta de Mangle al mar.
- Crear vivero de Mangle y arborización para la reforestación del área afectada.
- Organizar programas sociales donde participe comunidad y PDVSA El Guamache para mejorar relaciones entre ambos sectores.
- Reparar el duque de alba dañado y colocar los respectivos amortiguadores de goma en los bordes del muelle para evitar chispas durante el atraque del buque que podría generar accidentes laborales.
- La restauración de la rancharía pesquera compensa a los pescadores las pérdidas generadas por la construcción y las medidas restrictivas durante las actividades de buques en la zona.
- El Ministerio del Poder Popular para el Ambiente debe realizar un seguimiento más detallado sobre la problemática a nivel nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

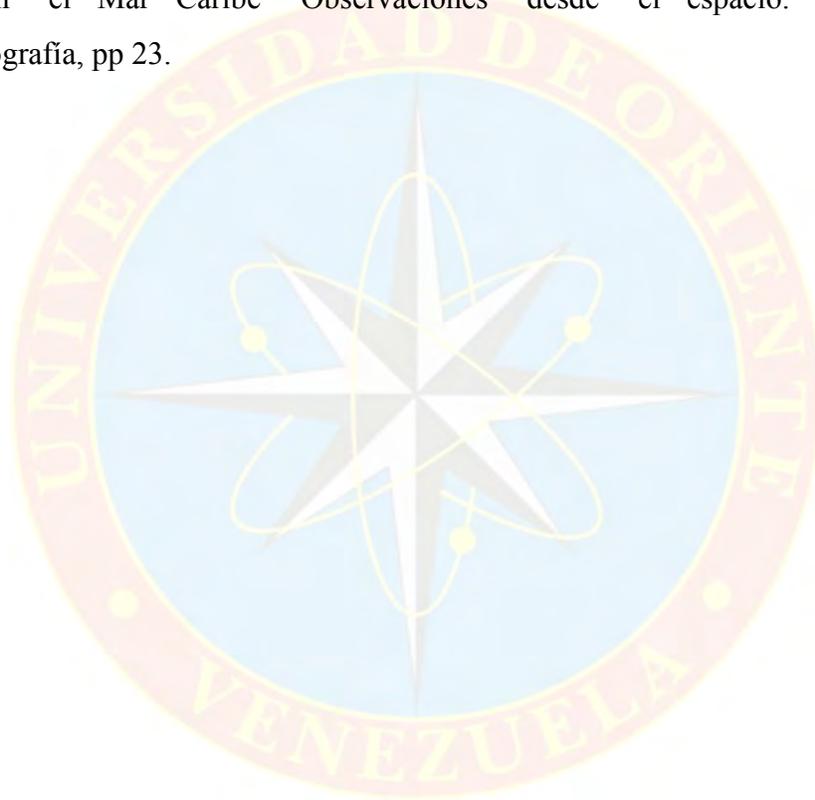
- **ARIAS, F. (2004).** “El proyecto de investigación”. 4^{ta} Edición. Editorial Oriol. Caracas, Venezuela.
- **CAMPO, M., VELÁSQUEZ, F. (1991).** “Resumen Climatológico,” Estado Nueva Esparta, Venezuel. Documento Científico N° 29, Ifremer, UAG, ORSTOM.
- **CAMPO, M. (1992).** “La Dinámica Marina Entre la Isla de Margarita y La Península de Araya”. Informe Final Proyecto Conicit otros, Subvención: S1-1570 . Fundación La Salle, Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, EDIMAR, 440 pp
- **CARICOMP . (1991).** “Manual de Métodos para la asignación y seguimiento de los parámetros físicos y biológicos en la Zona Costera del Caribe”. UNESCO, 35 pp
- **CARVAJAL, F. BUITRAGO, J. (1991).** “La Ostra Perla Pinctata Leach radiata, En El Nororiente de Venezuela y Su Posibilidad de Cultivo”. Informe Técnico EDIMAR, 42 pp.
- **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA),** de la República de Chile (2002).
- **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.** Capítulo IX. “De los derechos ambientales”. Gaceta Oficial N° 5908 (19 de febrero de 2009). Caracas, Venezuela.

- **CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES, (MARPOL). (1973)**, (con el protocolo de Londres, (17 de febrero, 1978).
- **DECRETO N° 883.** Norma para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos, 11 de octubre de 1995. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 5.021. extraordinario, (18 de diciembre 1995).
- **DECRETO N° 1.257.** (Normas para la evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente), Gaceta Oficial N° 35.946, (26 de abril de 1996)
- **DECRETO N° 638.** (Norma sobre la calidad del aire y control de tierra y conservación ambiental). Gaceta Oficial, N° 4.899 (extraordinario), (19 de abril de 1992). Caracas, Venezuela.
- **DE MIRÓ, M. (1974).** “Morfología y Sedimentos Marinos Submarina Recientes del Margen Continental del Nororiente de Venezuela”. Cuadernos Azules N° 14, Caracas, 230 pp.
- **HOYOS, J. (1985).** “Flora de la Isla de Margarita, Venezuela”. Sociedad y Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Monografía No. 34, Caracas. 927 pp
- **LEY DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA.** Gaceta Oficial N° 5.468 (extraordinario), (24 de mayo, 2000). .Caracas, Venezuela.

- **LEY DE LAS ZONAS COSTERAS.** Gaceta Oficial N° 4.158 (extraordinario), (25 de enero, 1990). Caracas, Venezuela.
- **LEY GENERAL DE LA MARINA Y ACTIVIDADES CONEXAS Y LA LEY ORGÁNICA DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS E INSULARES.** Gaceta Oficial N°37.550 (extraordinario), (14 de noviembre, 2002) Caracas, Venezuela
- **LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE.** Gaceta Oficial N°5833.22 de (diciembre, 2006). Caracas, Venezuela.
- **LLANO, M; SEGUÍAS, N. Y OTROS (2001)** “Caracterización oceanográfica y Meteorológica del sur de la isla de Margarita, para la elaboración del plan de contingencia de la planta de suministro de combustible de El Guamache. fundación la Salle de ciencias naturales. estación de investigaciones marinas de Margarita, EDIMAR
- **MARTÍN RADA, CAPELO JUAN. Y OTROS (2003)** “Estudio especial para la determinación del impacto ambiental generado por el derrame de diesel industrial ocurrido en la zona de los Algodones y Punta de Mangle (16 de septiembre de 2003) durante las operaciones de descarga del b/t Bora en el terminal de descarga de la planta de distribución El Guamache de PDVSA

según alcances establecidos en acta de reunión efectuada en el MARN”.

- **MÉNDEZ, E. (1989).** Gestión ambiental y ordenamiento territorial, consejo de tesis de postgrado de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- **MÜLLER-KARGER , FE, McCLAIN CR, Y OTROS . (1989).** “Pigmento de distribución en el Mar Caribe” Observaciones desde el espacio. Avances en Oceanografía, pp 23.





APÉNDICE

APÉNDICE N° 1: Formato de la Entrevista

Respetado(a) Ciudadano(a):

El presente cuestionario se ha realizado con la finalidad de conocer su valiosa opinión, en referencia a los efectos que sobre el ambiente y la comunidad ha ocasionado la actividad de transporte de hidrocarburo en los procesos atraque, almacenamiento y descarga de hidrocarburos en la población de Punta de Mangle, Municipio Tubores. Estado Nueva Esparta.

Su opinión es de gran importancia para la realización de un trabajo de investigación al respecto. Agradecida de su interés, sinceridad y colaboración, reciba UD. un buen día. Lea cuidadosamente las siguientes afirmaciones y marque con una (x) la respuesta que considere se ajuste a su opinión.

1. El agua de mar en este sector presenta manchas tornasol producto de combustibles
 Muy de acuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Muy en desacuerdo
2. Los olores molestos a combustibles en su hogar o sitio de trabajo provienen de la planta de suministro de combustibles del Guamache?
 Muy de acuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Muy en desacuerdo
3. Las enfermedades respiratorias o dermatológicas son frecuentes en este sector
 Muy de acuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Muy en desacuerdo
4. Se ha observado mortandad de organismos en la zona
 Muy de acuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 De acuerdo

Muy en desacuerdo

5. Los organismos muertos se observan tanto en el mar como en la orilla de la playa

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

6. Actualmente existen más organismos que en años anteriores

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

7. En esta zona han desaparecido especies marinas que habitaban anteriormente

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

8. En este sector se observa combustible en las arena de las playas y en las especies marinas cercanas a PDVSA El Guamache

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

9. El paisaje a variado con la construcción de la planta

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

10. La empresa de transporte PDVSA sigue cambiando el paisaje de ese lugar con la ampliación y la construcción de infraestructura

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo

- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

11. Existen pescadores viviendo en esta zona

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

12. Los pescadores realizan sus jornadas cuando los barcos están presentes en el muelle de PDVSA El Guamache

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

13. La pesca es una actividad económica suficiente para el sustento familiar.

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

14. La población posee conocimientos de la actividad que desempeña PDVSA El Guamache

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

15. Los pobladores del sector laboran en la actividad de transporte de hidrocarburos

- Muy de acuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy en desacuerdo

16. La empresa de transporte de hidrocarburos (PDVSA) ofrece apoyo económico a agrupaciones comunitarias
- Muy de acuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Muy en desacuerdo
17. Las manchas de hidrocarburos observadas en el mar se deben a
- El transporte de combustible
 - La actividad portuaria
 - El trafico de barcos
 - La actividad pesquera
 - Otros
18. Las playas: “Oasis, Paraíso, Los Algodones” son muy visitadas por turistas nacionales e internacionales
- Muy de acuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Muy en desacuerdo
19. Los pobladores poseen negocios generadores de ingresos económicos procedentes de la actividad turística en esta zona
- Muy de acuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Muy en desacuerdo

EDAD:

SEXO:

APÉNDICE N 2



Figura A: muelle Duque de Alba vista de frente.

APÉNDICE N 3



Figura B: muelle Duque de Alba. Vista superior

APÉNDICE N° 4



Figura C: tanques almacenadores de la planta PDVSA El Guamache.

APÉNDICE N° 5



Figura D: tanques de almacenamiento del GLP.

APÉNDICE N° 6



Figura E: tanques de almacenamiento del GLP.

APÉNDICE N° 7



Figura F: zona de llenado de los camiones cisternas para su posterior distribución.

APÉNDICE N° 8



Figura G: buque Atlantic Rose en el proceso de descarga. (Muestreo 1).

APÉNDICE N° 9

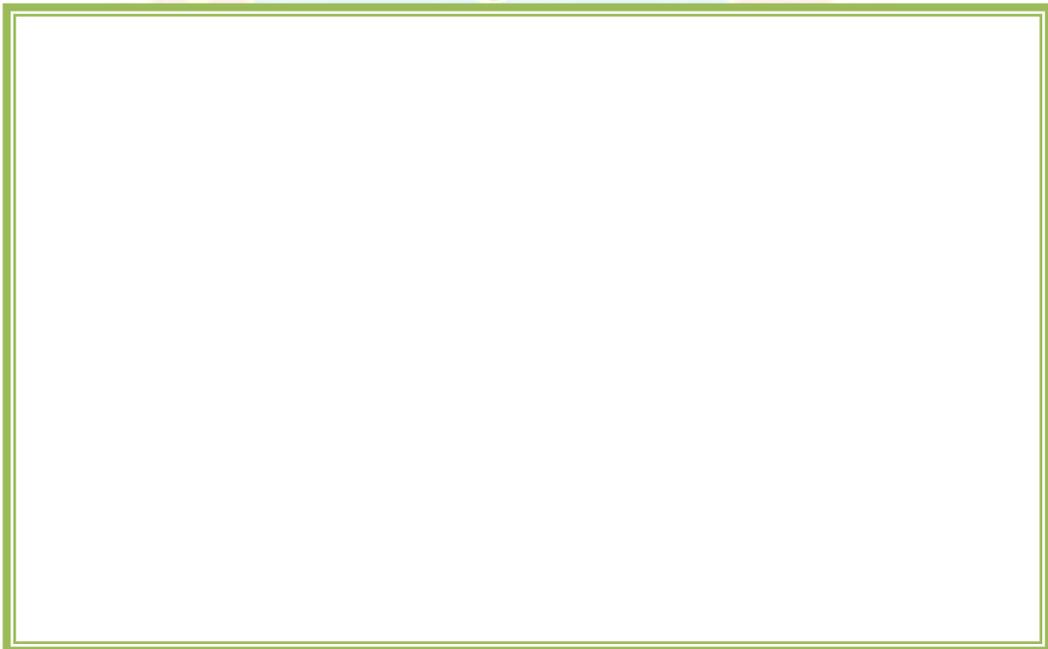




Figura H: (muestreo 1) toma de muestra al este del Duque de Alba.
APÉNDICE N° 10



Figura I: (muestreo 2) oeste del Duque de Alba con el buque Negra Matea realizando las labores de descarga.

APÉNDICE N°11



Figura J: norte del Duque de Alba (muestreo 3) se encuentra el buque Atlantic Rose.

APÉNDICE N° 12



Figura K: laboratorio del ministerio de ambiente del estado Nueva Esparta (realizando las pruebas del muestreo).

APÉNDICE N° 13



Figura L: laguna de Punta de Piedras.
APÉNDICE N° 14



Figura LL: botes de la ranchería de Los Algodones.

APÉNDICE N° 15



Figura M: laguna de Punta de Mangle.
APÉNDICE N° 16



Figura N: ranchería de Los Algodones.

APÉNDICE N° 17

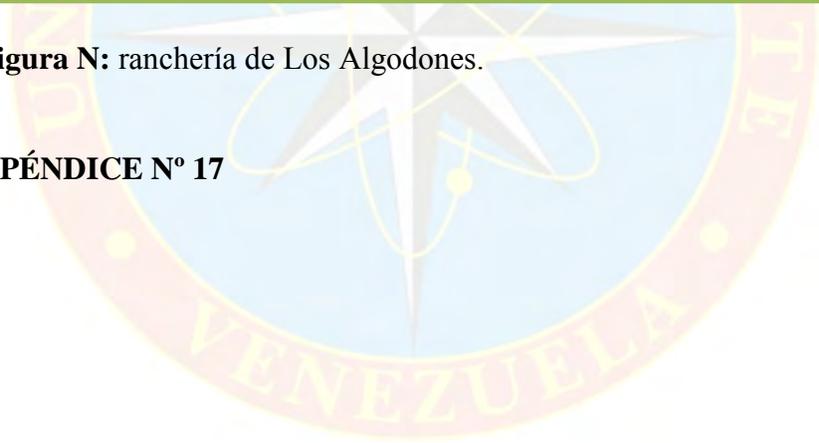




Figura Ñ: ranchería de Los Algodones con vista al muelle gabarra.



HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERAN LOS BUQUES PETROLEROS EN LA ZONA DE ALGODONES Y PUNTA DE MANGLE, EL GUAMACHE, ESTADO NUEVA ESPARTA
Subtítulo	

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.
 Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ferreira Gómez, Lourdes Carolina	AC	CVL CI: 20.002.606
	e-mail	e-mail Lourdes1814@hotmail.com
	e-mail	e-mail
Marín Márquez, Milagros Delvalle	AC	CVL CI: 18.399.106
	e-mail	e-mail Milimarin1286@hotmail.com
	e-mail	e-mail

Palabras o frases claves:

Evaluación
Impacto ambiental
Buques petroleros
El Guamache

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología (Ciencias Aplicadas)	Petróleo

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar el posible impacto ambiental generado por los buques petroleros en las costas de El Guamache, municipio Tubores, estado Nueva Esparta, está orientado a aplicar diferentes metodologías con el fin de determinar la afectación ocasionada por la actividad de atraque y descarga de combustibles fósiles en la zona. Se comparó la diversidad biológica en diferentes años a través de fuentes bibliográficas, resaltando la presencia de gran variedad de peces, manglares y praderas de *Thalassia*. Se evaluaron los efectos que ocasiona esta actividad a la comunidad aledaña a través de una entrevista; siendo el aspecto socio cultural el de mayor relevancia. Se muestreó el agua de mar en cinco estaciones usando el análisis Covenin N° 2831 para determinación del contenido de aceites y grasas hidrocarburos extraíbles con n-hexano, encontrándose una concentración máxima 27,7 mg/L por encima de lo establecido en el Decreto 883 Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos donde se establece que las concentraciones no deben ser mayor a 20 mg/L. Se utilizó el software RIAM Matriz Rápida de Impacto Ambiental, para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, encontrándose como mayores impactos cambios en el perfil costero, pérdida de hábitats. De acuerdo a estos impactos se aplicaron medidas con el fin de prevenir, mitigar, corregir y compensar los daños ocasionados al entorno.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ing. Msc Noris Bello	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I: 4.714.349
	e-mail	Norisbello@cantv.net
	e-mail	
Ing. Ceres Luigi	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I: 4.027.480
	e-mail	Margarita_luigi@hotmail.com
	e-mail	
Ing. Roxana Rujano	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I: 14.619.376
	e-mail	roxanarujano@hotmail.com
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2011	07	29

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
TESIS_EVALUACIÓNDEIMPACTO

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K
L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Petróleo

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Contaduría, Ingeniero de Petróleo
Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III,
etc

Nivel Asociado con el trabajo:

Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología (Ciencias Aplicadas)

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

U

Universidad de Oriente de Oriente, Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU Nº 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC Nº 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago, a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLANOS CUNDELA
Secretario



C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): "Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



Lourdes Carolina Ferreira Gómez

AUTOR



Milagros Delvalle Marín Márquez,

AUTOR



Ing. Msc Noris Bello

TUTOR