

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS
SOCIO PRODUCTIVOS

TEMA

**“REMEDIACIÓN SOCIO AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN SUELOS
CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS EN EL CAMPO SACHA EN
EL AÑO 2015”.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en Gestión
de Proyectos Socio Productivos.

Autor:

Ricardo Abel Vizuite García.

TUTOR

Ps. Cl. Walter Fernández Ulloa Mg.

Ambato – Ecuador

2016

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, RICARDO ABEL VIZUETE GARCÍA, declaro ser autor del Proyecto de Tesis, titulado “REMEDIACIÓN SOCIO AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS EN EL CAMPO SACHA EN EL AÑO 2015”, como requisito para optar al grado de “MASTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 15 días del mes de octubre de 2016, firmo conforme:

Autor:

Firma

Número de Cédula: 1803533767

Dirección: Avenida Atahualpa y Rumiñahui.

Correo Electrónico: ricardovizquete@hotmail.com

Teléfono: 032417326

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de TUTOR del trabajo de investigación sobre el tema:
“Remediación Socio Ambiental y su incidencia en Suelos Contaminados con
Hidrocarburos en el Campo Sacha en el año 2015”

Presentado por Ricardo Abel Vizuite García estudiante de la Maestría en
Gestión de Proyectos Socio Productivos, considero que dicho informe investigativo
reúne las condiciones y requisitos suficientes para ser sometido a la evaluación del
jurado examinador designado por el Honorable Consejo de Posgrado.

Ambato, Mayo del 2016

.....
Ps. Cl. Walter Fernández Ulloa Mg
C.C.: 091149149-6

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Remediación Socio Ambiental y su incidencia en Suelos Contaminados con Hidrocarburos en el Campo Sacha en el año 2015”, como también los contenidos, ideas, criterios, condiciones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor de este trabajo científico de grado.

Ambato, Mayo del 2016

.....
Ricardo Abel Vizquete García

CC: 1803533767-7

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe de investigación sobre el tema: “Remediación Socio Ambiental y su incidencia en Suelos Contaminados con Hidrocarburos en el Campo Sacha en el año 2015” periodo 2014-2015 de Ricardo Abel Vizquete García, estudiante del Programa de Maestría en Gestión de Proyectos Socio Productivos.

Ambato, Octubre del 2016

Para constancia firma

.....

Presidente

.....

Vocal 1

.....

Vocal 2

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi luz, mi guía y mi camino, por llenarme de bendiciones.

A mi madre, por enseñarme que para alcanzar las metas se debe luchar con esfuerzo y honestidad, por demostrarme que todo es posible para el que quiere.

Ricardo Vizquete García.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme con la familia que tengo, a mi esposa Gianni y hermanos por su apoyo y ayuda a lo largo de mi carrera de posgrado.

Al selecto grupo de profesores que conforman la Universidad Tecnológica Indoamérica Maestría de Gestión de Proyectos Productivos y Sociales MGPS 13, por saber impartir sus conocimientos y experiencias.

Ricardo Vizuete García.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---------------------------------------|----------|
| PORTADA..... | i |
| AUTORIZACIÓN REPOSITORIO..... | ii |
| APROBACIÓN DEL TUTOR..... | iii |
| AUTORÍA..... | iv |
| APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR..... | v |
| DEDICATORIA..... | vi |
| AGRADECIMIENTO..... | vii |
| ÍNDICE GENERAL..... | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | xiii |
| INDICE DE ANEXOS..... | xv |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | xvi |
| SUMMARY..... | xvii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| | |
| CAPÍTULO I..... | 3 |
| PROBLEMA..... | 3 |
| Tema..... | 3 |
| Línea de Investigación..... | 3 |
| Planteamiento del problema..... | 4 |
| Contextualización..... | 4 |
| Macro..... | 4 |
| Meso..... | 7 |
| Micro..... | 9 |
| Árbol de Problemas..... | 12 |
| Análisis Crítico..... | 13 |
| Prognosis..... | 13 |
| Formulación del Problema..... | 14 |
| Preguntas Directrices..... | 14 |
| Delimitación del Problema..... | 14 |
| Justificación..... | 15 |

| | |
|---|-----------|
| Objetivos | 16 |
| Objetivo General | 16 |
| Objetivos Específicos..... | 16 |
| CAPÍTULO II..... | 17 |
| MARCO TEÓRICO | 17 |
| Antecedentes investigativos | 17 |
| Fundamentaciones..... | 19 |
| Fundamentación Filosófica | 19 |
| Fundamentación Legal | 19 |
| Categorías Fundamentales | 21 |
| Fundamentación Teórica..... | 24 |
| Hipótesis..... | 32 |
| Señalamiento de variables..... | 32 |
| CAPÍTULO III..... | 33 |
| METODOLOGÍA | 33 |
| Enfoque de investigación | 33 |
| Modalidad y tipos de investigación..... | 34 |
| Nivel o Tipo de Investigación | 34 |
| Población..... | 35 |
| Operacionalización de Variables..... | 37 |
| Plan de recolección de la información | 39 |
| CAPÍTULO IV | 42 |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... | 42 |
| Interpretación de Datos | 48 |
| Verificación de hipótesis..... | 62 |
| CAPÍTULO V..... | 65 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 65 |
| Conclusiones | 65 |

| | |
|--|-----------|
| Recomendaciones..... | 66 |
| CAPÍTULO VI | 67 |
| PROPUESTA..... | 67 |
| Datos informativos | 67 |
| Justificación..... | 68 |
| Objetivos | 69 |
| Objetivo General | 69 |
| Objetivos Específicos..... | 69 |
| Análisis de factibilidad..... | 70 |
| Factibilidad Social..... | 70 |
| Factibilidad Técnica | 70 |
| Factibilidad Organizacional | 70 |
| Factibilidad política legal | 72 |
| Fundamentación científico – técnica..... | 74 |
| Modelo Operativo | 76 |
| Previsión de la evaluación..... | 104 |
| Evaluación de impactos de la propuesta | 105 |
| Glosario Técnico | 106 |
| Bibliografía | 108 |
| ANEXOS..... | 112 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 1: Industrias que generan suelos contaminados con Hidrocarburos..... | 8 |
| Tabla N° 2: Descripción Unidad de Estudio | 36 |
| Tabla N° 3: Variable Independiente: Remediación socio ambiental | 37 |
| Tabla N° 4: Variable Dependiente: Suelos Contaminados | 38 |
| Tabla N° 5: Recolección de Información..... | 40 |
| Tabla N° 6: Resultados análisis de suelo | 42 |
| Tabla N° 7: Sub muestras del suelo | 43 |
| Tabla N° 8: Limite permisible | 43 |
| Tabla N° 9: Análisis de agua | 44 |
| Tabla N° 10: Análisis de agua | 44 |
| Tabla N° 11: Resultado, parámetro y método/referencias | 46 |
| Tabla N° 12: Importancia del suelo | 48 |
| Tabla N° 13: Suelo contaminado | 49 |
| Tabla N° 14: Distinción de un suelo contaminado | 50 |
| Tabla N° 15: Producción agrícola y ganadera | 51 |
| Tabla N° 16: Conocimiento sobre remediación socio ambiental..... | 52 |
| Tabla N° 17: Contaminación con petróleo en el suelo | 53 |
| Tabla N° 18: Capacitación acerca de la contaminación ambiental..... | 54 |
| Tabla N° 19: Riesgo sobre la salud..... | 55 |
| Tabla N° 20: Técnicas de remediación medio ambiental | 56 |
| Tabla N° 21: Aplicación de técnicas de remediación | 57 |
| Tabla N° 22: Grado de aplicación de técnicas | 58 |
| Tabla N° 23: Enseñanza de técnicas de remediación..... | 59 |
| Tabla N° 24: Proyecto de remediación socio ambiental..... | 60 |
| Tabla N° 25: Servicio de remediación socio ambiental | 61 |
| Tabla N° 26: Frecuencias Observadas | 63 |
| Tabla N° 27: Frecuencias Esperadas..... | 63 |
| Tabla N° 28: Tabla de contingencia..... | 63 |
| Tabla N° 29: Modelo Operativo | 76 |
| Tabla N° 30: Difusión del mensaje..... | 80 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 31: Capacitación..... | 82 |
| Tabla N° 32: Análisis de involucrados | 85 |
| Tabla N° 33: Matriz Marco Lógico | 90 |
| Tabla N° 34: Formato de Matriz Histórica de Contaminación..... | 97 |
| Tabla N° 35: Distribución interna..... | 98 |
| Tabla N° 36: Distribución externa | 99 |
| Tabla N° 37: Matriz de significación..... | 100 |
| Tabla N° 38: Presupuesto (Costes) | 101 |
| Tabla N° 39: Financiamiento | 102 |
| Tabla N° 40: Inversión..... | 103 |
| Tabla N° 41: Inversión..... | 103 |
| Tabla N° 42: Previsión de la Evaluación | 104 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico N° 1: Principales países con petróleo | 4 |
| Gráfico N° 2: Concentración de pozos por campo. | 9 |
| Gráfico N° 3: Localización de los campos Sacha. | 10 |
| Gráfico N° 4: Concentración de piscinas por campo..... | 10 |
| Gráfico N° 5: Porcentaje de contaminación ambiental..... | 11 |
| Gráfico N° 6: Árbol de problemas | 12 |
| Gráfico N° 7 : Red de Categorías Fundamentales | 21 |
| Gráfico N° 8: Constelación de ideas variable Independiente | 22 |
| Gráfico N° 9: Constelación de ideas variable Dependiente..... | 23 |
| Gráfico N° 10: Responsabilidad Ambiental..... | 26 |
| Gráfico N° 11: Gestión de suelos contaminados | 30 |
| Gráfico N° 12: Análisis del suelo | 44 |
| Gráfico N° 13: Análisis de agua | 45 |
| Gráfico N° 14: Importancia del suelo | 48 |
| Gráfico N° 15: Suelo contaminado | 49 |
| Gráfico N° 16: Distinción de un suelo contaminado | 50 |
| Gráfico N° 17: Producción agrícola y ganadera | 51 |
| Gráfico N° 18: Conocimiento sobre remediación socio ambiental | 52 |
| Gráfico N° 19: Contaminación con petróleo en el suelo | 53 |
| Gráfico N° 20: Capacitación acerca de la contaminación ambiental..... | 54 |
| Gráfico N° 21: Riesgo sobre la salud..... | 55 |
| Gráfico N° 22: Técnicas de remediación medio ambiental | 56 |
| Gráfico N° 23: Aplicación de técnicas de remediación | 57 |
| Gráfico N° 24: Grado de aplicación de técnicas de remediación | 58 |
| Gráfico N° 25: Enseñanza de técnicas de remediación | 59 |
| Gráfico N° 26: Proyecto de remediación socio ambiental..... | 60 |
| Gráfico N° 27: Servicio de remediación socio ambiental..... | 61 |
| Gráfico N° 28: Chi cuadrado | 64 |
| Gráfico N° 29: Gestión ambiental (fases)..... | 75 |
| Gráfico N° 30: Proceso de selección | 81 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico N° 31: Sistema de seguimiento y evaluación | 83 |
| Gráfico N° 32: Contaminación de los suelos | 84 |
| Gráfico N° 33: Análisis de Problemas | 86 |
| Gráfico N° 34: Análisis de Objetivos | 87 |
| Gráfico N° 35: Análisis de alternativas | 88 |
| Gráfico N° 36: Análisis de alternativas | 88 |
| Gráfico N° 37: Análisis de alternativas | 89 |
| Gráfico N° 35: Estructura organizativa..... | 104 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo N° 1: Encuestas | 113 |
| Anexo N° 2: Análisis de laboratorio | 114 |
| Anexo N° 3: Matriz de seguimiento, evolución y monitoreo | 115 |
| Anexo N° 4: Grado de cumplimiento | 118 |
| Anexo N° 5: Presupuesto planificado y presupuesto ejecutado..... | 119 |
| Anexo N° 6: Porcentaje de asistencia y cobertura | 120 |
| Anexo N° 7: Porcentaje de monitoreos..... | 121 |

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS

TEMA: “Remediación Socio Ambiental y su incidencia en suelos contaminados con hidrocarburos en el campo sacha en el año 2015”.

AUTOR:

Ricardo Abel Vizquete García

TUTOR:

Ps. Cl. Walter Fernández Ulloa Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El cambio climático frecuente y la preocupación de la sociedad por el cuidado medio ambiental se han ido incrementando, convirtiéndose en una exigencia social para las distintas empresas. El daño que causan los hidrocarburos en el suelo y en el ser humano es tan profundo que necesita adaptar procesos de remediación para descontaminarlos. El Campo Sacha ubicado en la amazonía ecuatoriana sufre las consecuencias de procesos inadecuados en la explotación y producción del petróleo, de los inadecuados procesos de remediación socio ambiental y de la contaminación de recursos, causando deforestación, deterioro de la capa vegetal y la infertilidad del suelo, causas que afectan el libre desempeño de las actividades humanas. Por esa razón el objetivo principal de la presente investigación fue estudiar la interrelación entre la remediación socio ambiental y los suelos contaminados. La técnica de recolección de datos usada fue la encuesta aplicada a los habitantes del Campo Sacha, misma que apoya el diseño de una guía de remediación de suelos. La guía a través de 3 etapas: capacitación de los habitantes del Campo Sacha, un plan de contingencia y la utilización de matrices de seguimiento y control logrará que las personas conozcan los métodos de remediación y apliquen a sus suelos, a fin de evitar dañar la flora, fauna y las actividades económicas del sector.

Descriptor: cambio climático, hidrocarburos, procesos de remediación, explotación de petróleo, Campo Sacha, guía de remediación de suelos.

INDOAMÉRICA TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
POSTGRADUATE CENTER
MASTERS IN PROJECT MANAGEMENT PRODUCTIVE MEMBER

TOPIC: “Environmental Remediation Partner and its impact on soils contaminated with hydrocarbons in the Sacha field in 2015.”

AUTHOR

Ricardo Abel Vizquete García

TUTOR

Ps. Cl. Walter Fernández Ulloa Mg.

SUMMARY

Frequent climate change and the concern of society for environmental care has increased, becoming a social demand for different companies. The damage caused by hydrocarbons in the soil and the human being is so profound that it needs to adapt remediation processes for decontamination. The Sacha field located in the Ecuadorian Amazon suffers the consequences of processes inadequate exploration and production of oil, inadequate processes of social environmental remediation and pollution of resources, causing deforestation, deterioration of vegetation and soil infertility, causes that affect the free performance of human activities. For that reason the main objective of this research was to study the interrelationship between socio environmental remediation and contaminated soils. The data collection technique used was the survey of the inhabitants of Campo Sacha, it supports the design of a soil remediation guide. The guide through 3 stages: training of the inhabitants of Campo Sacha, a contingency plan and use of matrices monitoring and control will achieve that people know the remediation methods and apply to their soil, to avoid damaging the flora, fauna and economic activities of the sector.

Descriptors: climate change, hydrocarbon remediation processes, oil exploitation, Campo Sacha, soil remediation guide

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de una experiencia sobre los impactos ambientales causados por la explotación de hidrocarburos en el Ecuador. Una revisión sobre el tratamiento que han recibido los temas específicamente ambientales permite ver que su abordaje se ha centrado en la descripción de variables tales como la contaminación de suelos por hidrocarburos (Bustamante & Jarrín, 2014). Sin embargo, la experiencia de campo ha mostrado que los aspectos más importantes de los impactos de la actividad petrolera se ubican a nivel de procesos sociales.

A continuación se detalla el trabajo realizado en esta investigación:

CAPÍTULO I: se realiza el planteamiento del problema, contextualización a nivel macro, meso y micro, árbol de problemas, análisis crítico, prognosis, formulación del problema, preguntas directrices, delimitación del problema, justificación, y objetivos del tema de investigación.

CAPÍTULO II: se definen los antecedentes investigativos, la fundamentación filosófica y legal, las categorías fundamentales, la supra e infra ordenación de las variables, se elabora el marco conceptual desde los diferentes puntos de vista de los autores, se plantea la hipótesis y señalan las variables.

CAPÍTULO III: se detalla el enfoque de la modalidad básica de investigación, tipos de investigación desarrollados, se define la población y muestra, se operacionalizan las variables objeto de estudio, el plan de recolección de la información y el procesamiento y análisis de la información,

CAPÍTULO IV: se elabora el análisis e interpretación de resultados, dependiendo de la técnica de información utilizada, se verifica la hipótesis a partir de un método de análisis estadístico.

CAPÍTULO V: en base a los resultados de la encuesta se realizan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO VI: se especifica el tema de la propuesta, los datos informativos de esta, se elabora la justificación, los objetivos, la factibilidad social, organizacional, técnica, económica y legal; se diseña el modelo operativo, presupuesto, financiamiento, seguimiento y evaluación y la evaluación de los impactos de la propuesta.

Además en el glosario técnico se dan a conocer los términos desconocidos o complejos de la investigación y se incluye la bibliografía a través de la cual se pudo realizar el proyecto.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

Tema

“Remediación socio ambiental y su incidencia en suelos contaminados con hidrocarburos en el campo Sacha en el año 2015.” periodo 2014-2016”.

Línea de Investigación

El presente proyecto de investigación “Remediación socio ambiental y su incidencia en suelos contaminados con hidrocarburos en el campo Sacha en el año 2015”, se inscribe en la temática “Medio Ambiente y Gestión de riesgo” sexta política y línea de investigación definida por la Universidad Tecnológica Indoamerica en el 2011. El tema propuesto, procura proporcionar directrices para la protección del medio ambiente y manejo adecuado de los recursos naturales de conformidad a los parámetros de la legislación nacional (derechos y obligaciones) e internacional vigentes, tanto para la seguridad ambiental y laboral de estos recursos (agua, energía, materias primas, productos, emisiones, residuos y vertidos); así como, para la protección de la población civil, más específicamente en lo que compete a la gestión del riesgo (Políticas y Líneas de Investigación Universidad Tecnológica Indoamerica, 2011).

Planteamiento del problema

Contextualización

Macro

El petróleo es el recurso natural con el que cuentan los países de 4 continentes del mundo porque se ha convertido en la principal fuente de ingresos.

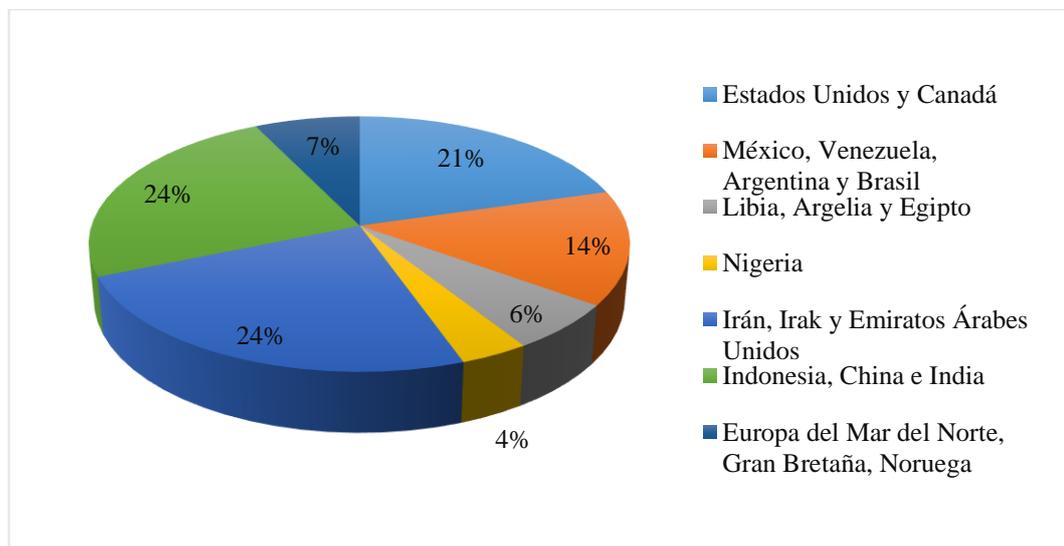


Gráfico N° 1: Principales países con petróleo

Fuente: Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América

Elaborado por: Ricardo Vizuete

Sin embargo la contaminación que surge de este recurso ha generado múltiples problemas de carácter global, y en una amplia distribución geográfica, al contaminar con hidrocarburos océanos y mares. Actualmente se ha incrementado el interés por el medio ambiente en especial por la contaminación del suelo con hidrocarburos, debido a que su descontaminación genera altos valores económicos en los procesos de limpieza, mitigación, remediación y además el riesgo de la salud se hace evidente (Cando, 2011).

Su extracción ha generado un riesgo ambiental por la contaminación del suelo y del agua. El agua se hace salobre, es decir con un alto contenido de salinidad que hace que las aguas afecten de manera directa a la vida animal y vegetal donde se

efectúa la extracción. Mientras que otros estudios indican que las aguas poseen compuestos radioactivos, con alta peligrosidad y toxicidad (Cabrera, 2013).

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la contaminación ambiental es parte inherente a las actividades del ser humano, ya que en años recientes se ha debido prestar cada vez mayor atención por el aumento, frecuencia y gravedad de los incidentes de contaminación en todo el mundo y cada día hay más pruebas de sus efectos adversos sobre el ambiente y la salud, aunque hasta hace relativamente poco se consideraba que éstos no existían por carecer de pruebas suficientes. Los efectos más graves de la contaminación ocurren cuando la entrada de sustancias (naturales o sintéticas) al ambiente rebasa la capacidad de los ecosistemas para asimilarlas y degradarlas. La Organización Panamericana de la Salud define a la contaminación como la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen, o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona. (Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud., 2011).

El crecimiento de la población y el avance de las actividades industriales a partir del siglo XIX trajeron serios problemas de contaminación ambiental, desde entonces los países generan más desperdicios, muchos de ellos no biodegradables o que se degradan muy lentamente en la naturaleza, lo que provoca su acumulación en el ambiente sin tener un destino seguro o un tratamiento adecuado, de este modo en lugares donde no existe control sobre la emisión y el tratamiento de los desechos, es factible encontrar una amplia gama de contaminantes. Habitualmente, los casos de contaminación que reciben mayor atención en la prensa son los derrames de petróleo el problema principal de estos compuestos es que son resistentes a la biodegradación, por lo cual se acumulan y persisten en el ambiente, perjudicando a los seres vivos, entre ellos al hombre. Sin embargo a pesar de la propagación de todos estos efectos sobre el medio ambiente, no se ha trabajado en sistemas de

remediación de suelos, lo que ha afectado al ser humano de manera permanente sobre su salud y en la infertilidad del suelo. Todos estos aspectos han desencadenado alteraciones ecológicas.

En el Ecuador los derrames de petróleo datan desde 1925, en la provincia de Santa Elena, desde ese momento han existido innumerables derrames causados por la perforación, transporte y almacenamiento del crudo ecuatoriano. Existen dos tipos de crudo, Crudo Oriente con 24° y Crudo Napo con 19° en la región amazónica (Cabrera, 2013).

El suelo amazónico es uno de los elementos más importantes del medio ambiente, sin embargo no está libre de problemas de contaminación, al afectar la vida desde un punto de vista elemental, así como los microorganismos, que forman parte de los ciclos de materia y energía, y como las especies más desarrolladas. Su evolución y comportamiento se lo define por los siguientes factores:

- Características del suelo
- Propiedades de los compuestos
- Factores ambientales como temperatura y precipitación.

Cando, (2011) indica que: “la combinación de ellos puede hacer que el compuesto siga diferentes vías, como lixiviación a la fase acuosa, biodegradación, volatilización al aire, unión a las fases sólidas del suelo y transferencia a organismos” (p. 58).

El petróleo crudo está compuesto de miles de compuestos químicos, los cuales pueden ser clasificados en líneas generales como:

- Hidrocarburos, consistentes en compuestos orgánicos aromáticos y alifáticos.
- No hidrocarburos, que consisten en compuestos de nitrógeno, azufre y oxígeno (NSO – por sus siglas en inglés), trazas de metales y asfáltenos.

La degradación del petróleo es el resultado de la combinación de procesos físicos y biológicos que incluyen volatilización, disolución dentro del agua, absorción hacia los suelos, degradación microbiana (o biodegradación), y foto-oxidación. Los procesos antes mencionados ocurren de manera colectiva en el ambiente natural provocando que el hidrocarburo cambie rápida e irreversiblemente hasta resultar en una mezcla asfáltica. El proceso de degradación del petróleo y la velocidad de su degradación está influenciada por varios factores como son: luz, temperatura, tipo y número de sustancias nutrientes e inorgánicas que contiene el medio y las condiciones climáticas. Estos factores afectan a la degradación microbiana, a la evaporación, a la disolución, a la dispersión y a los procesos de sedimentación. Las fracciones más tóxicas son generalmente las menos susceptibles a la degradación microbiana (Albán, 2010).

El aspecto positivo que se llevó a cabo en este último tiempo es el gran reto por cambiar la matriz eléctrica disminuyendo el consumo de derivados de petróleo para reemplazarlo por el aprovechamiento adecuado de recursos como agua y viento. Además como unidad de negocio responsable de implementar procedimientos para el cuidado medio ambiental considera 4 elementos dentro de su cadena de valor que conforman los ejes de gestión social y ambiental: apoyo al desarrollo sostenible, apoyo al manejo de la subcuenca del río Paute, educación para el desarrollo sostenible y el sistema de calidad ambiental.

Meso

El déficit de normas de protección al medio ambiente ha hecho que la actividad petrolera se extienda y contamine grandes volúmenes del suelo, principalmente en los sitios donde se realizan las explotaciones de hidrocarburos. De esta manera se nota la existencia perdurable de los problemas medio ambientales y los cambios acelerados que se producen al interactuar el hombre con su entorno. Por tal razón estos problemas ya no son independientes sino que se relacionan mutuamente entre sí.

Tabla N° 1: Industrias que generan suelos contaminados con Hidrocarburos

| Tipo de Industria | Principales Contaminantes del Suelo |
|---------------------------|--|
| Industria Petrolera | Hidrocarburos aromáticos y alifáticos |
| Fábricas de Gas | Alquitrán, Benceno Fenoles, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, Cianuros. |
| Industria Textil | Hidrocarburos y metales pesados |
| Estaciones de Servicio | Hidrocarburos y derivados de petróleo |
| Centrales Termoeléctricas | Hidrocarburos, derivados del petróleo y metales pesados |
| Minería | Hidrocarburos aromáticos, metales pesados, cianuro |
| Industria Agropecuaria | Hidrocarburos, pesticidas, plaguicidas |
| Floricultura | Pesticidas, Plaguicidas e Hidrocarburos |
| Lavadoras de Vehículos | Hidrocarburos |
| Mecánicas Automotrices | Hidrocarburos, Aceites |

Fuente: Universidad Politécnica Salesiana

Elaboración: Análisis de procesos de remediación de suelos.

La actividad hidrocarburífera involucra la alteración de las actividades humanas y los ecosistemas en altas proporciones. Desde una perspectiva ambiental, se trata de la degradación, con elevados índices de contaminación por la presencia de pasivos ambientales y derrames de compañías de explotación petrolera. El movimiento del suelo hace que pierda minerales y sustancias orgánicas de la capa superior, lo que genera derrumbes como parte de los procesos erosivos. Además puede ser contaminado por la disposición incorrecta de líquidos, residuos, degradación como causa directa de la utilización del hombre, como resultado de actividades forestales, industriales, químicas, forestales entre otras. (Maldonado y Narvaez, 2006).

En todos sus años de explotación petrolera la provincia amazónica (Orellana) mantiene un historial negativo con referencia a sus ecosistemas, al no realizarse

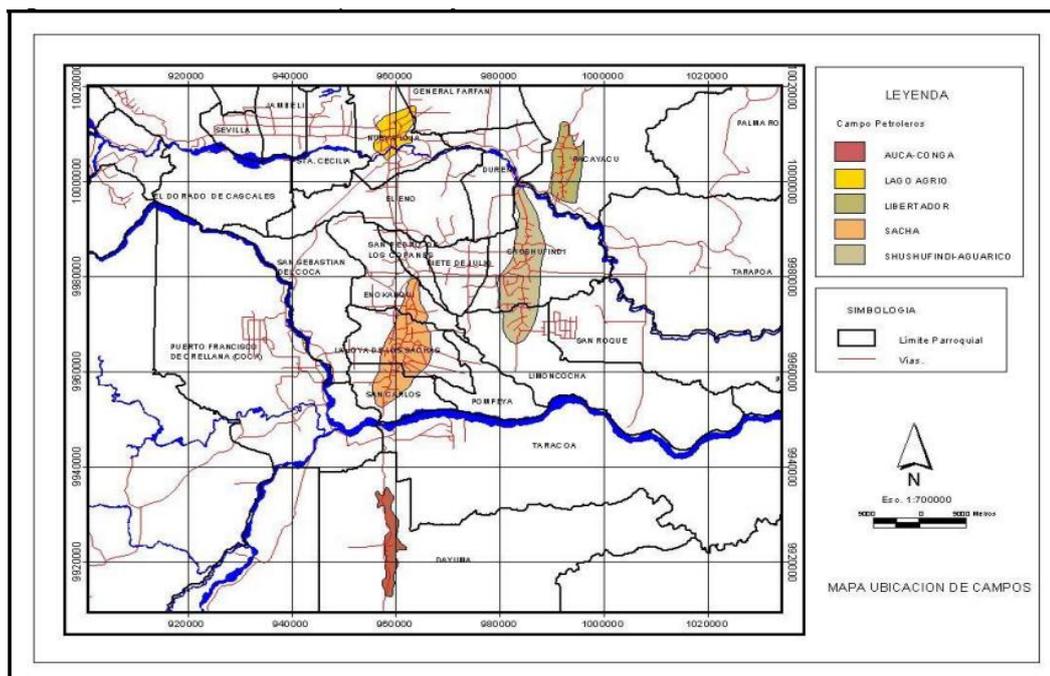


Gráfico N° 3: Localización de los campos Sacha.

Fuente: Observatorio Socio Ambiental de FLACSO Sede Ecuador

Elaboración: OSA, 2003.

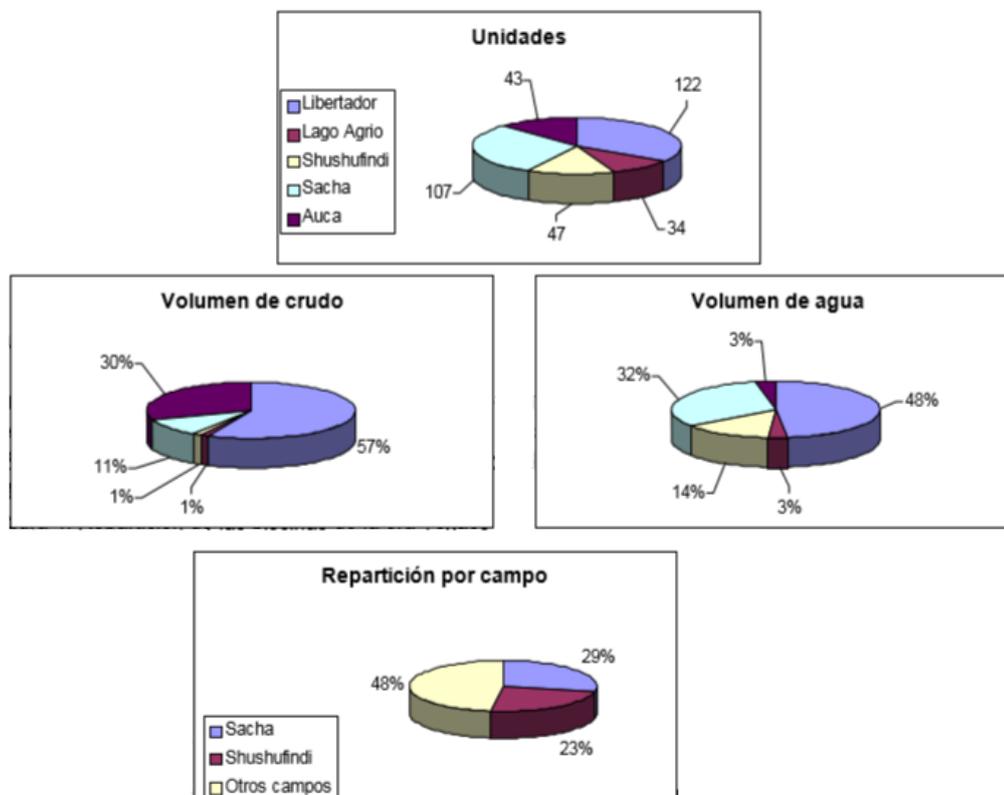


Gráfico N° 4: Concentración de piscinas por campo.

Fuente: Observatorio Socio Ambiental de FLACSO Sede Ecuador

Elaboración: OSA, 2003.

El nivel promedio de riesgo ambiental en el Campo Sacha es 8 veces superior al nivel promedio parroquial del Distrito Amazónico. El riesgo por piscinas es 3 veces superior; el riesgo por derrames es 4,3 veces superior; el riesgo por volumen derramado es 19 veces superior; y el riesgo por volumen no recuperado es 5,5 veces superior (OSA, 2003).

Los efectos locales de las actividades petroleras durante los últimos años son desastrosos, la explotación en el Campo Sacha es responsable de la deforestación de muchas hectáreas de bosques primarios, contaminación de ríos, suelos y esteros por metales pesados contenidos en el petróleo extraído o derramado; aspectos que han afectado negativamente a la comunidad del Campo Sacha, evitándole mantener un adecuado estilo de vida al afectarse gran parte de la vegetación y producción agrícola y ganadera.

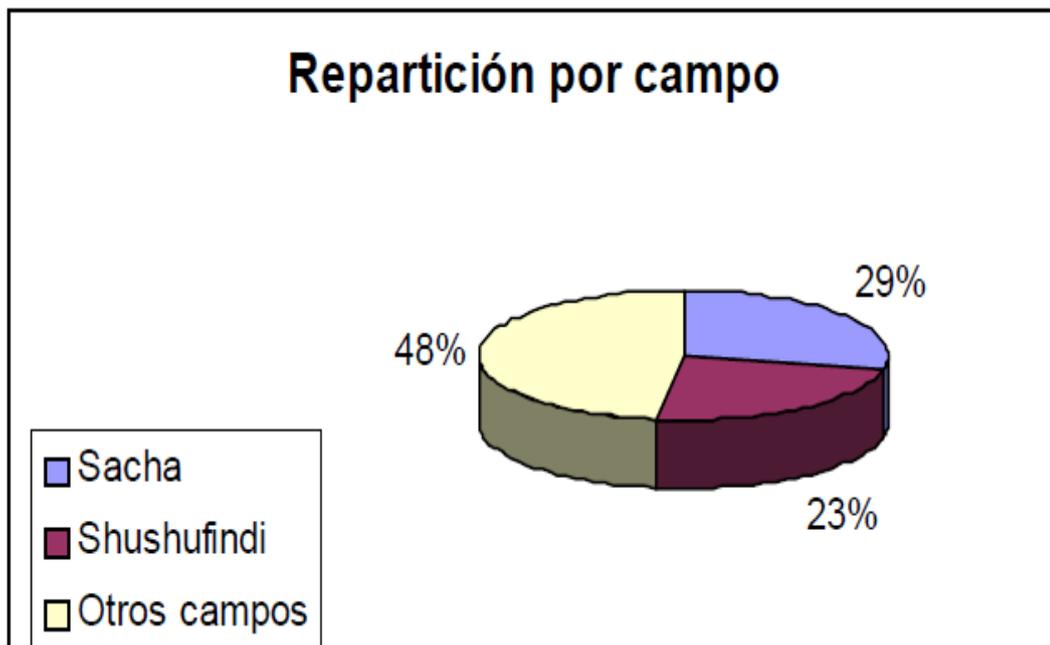


Gráfico N° 5: Porcentaje de contaminación ambiental.

Fuente: Observatorio Socio Ambiental de FLACSO Sede Ecuador

Elaboración: OSA, 2003.

Árbol de Problemas

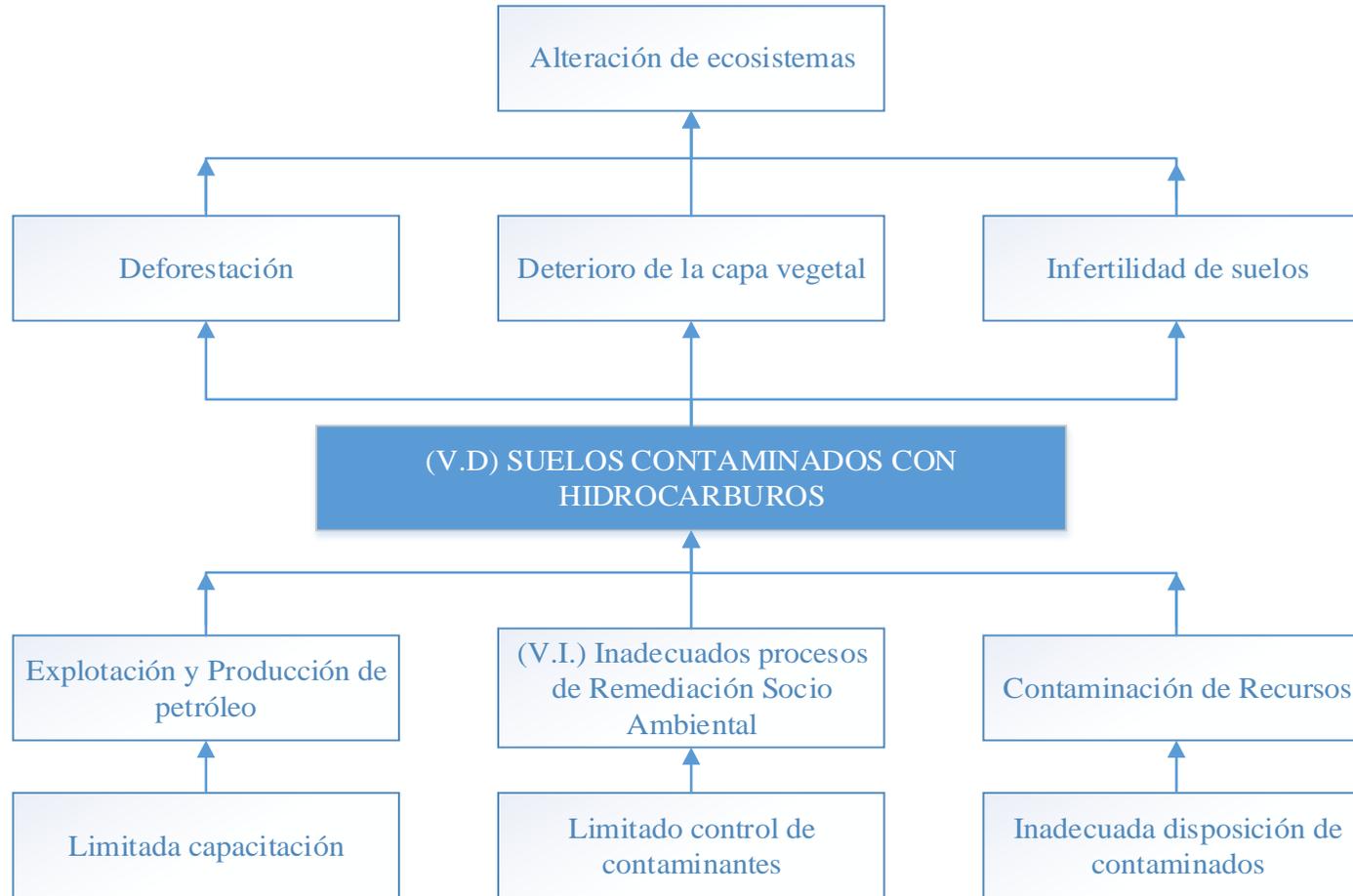


Gráfico N° 6: Árbol de problemas

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Análisis Crítico

Esta contaminación de suelos por la explotación de petróleo y sus derivados, ha llegado a causar gran destrucción de amplias áreas en la Amazonía, la formación de pasivos ambientales han contaminado casi de manera irreversible los suelos y aguas de la región, por lo que es necesario la aplicación de técnicas de remediación social ambiental.

En la actualidad existe un creciente interés por la contaminación del suelo con hidrocarburos por parte de organizaciones e instituciones afines al medio ambiente, debido a los riesgos directos que ocasionan a la salud humana y el entorno, además los altos costos que implican los procesos de limpieza y mitigación de los lugares afectados. Los antecedentes descritos están direccionando sus ideas hacia la disminución y la remediación de la contaminación por hidrocarburos.

Los principales efectos que los hidrocarburos causan en el suelo, dependen del tipo del volumen de hidrocarburo, características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, y los factores ambientales (humedad, temperatura, factores climatológicos), todas estas variables en su conjunto definen el tamaño de la contaminación en una zona específica, donde se producen efectos perjudiciales como la disminución del rendimiento de los cultivos y pérdida de la calidad de los productos obtenidos, retarda el crecimiento de la vegetación en el área contaminada, y contaminación del aire por combustión, evaporación y arrastre por el viento.

La búsqueda de tratamientos de remediación socio ambiental se va incrementando en los últimos años debido a la necesidad de realizar trabajos de limpieza más rápidos y con costos más bajos.

Prognosis

En caso de no aplicar las técnicas adecuadas de remediación socio ambiental, se tendría mayor cantidad de contaminación de suelos, por ende el impacto

ambiental sería mayor y el índice por campo aumentaría, produciendo de esta manera a futuro fallas a la salud de la población.

La ausencia de las técnicas de remediación provocaría la vulnerabilidad del ecosistema, la falta al derecho a vivir en un ambiente sano y saludable de las sociedades que están inmersas en las zonas que reciben el impacto ambiental.

Formulación del Problema.

¿Qué técnicas de remediación socio ambiental incide en los suelos contaminados de hidrocarburos en el campo Sacha?

Preguntas Directrices

¿Qué aspectos inciden en la remediación socio ambiental?

¿Quiénes se ven afectados sobre la contaminación de suelos con hidrocarburos en el campo Sacha?

Delimitación del Problema

Espacial: El estudio se realizará en el Campo Sacha, Joya de los Sachas provincia de Orellana.

Temporal: Se realizará en el periodo 2016.

Campo: Medio Ambiente.

Área: Remediación Socio Ambiental.

Aspecto: Proyecto de descontaminación ambiental.

Delimitación temporal: Este proyecto se realizó con base a los datos del año 2015-2016.

Unidades de observación: Empresa dedicada al cuidado en el campo Sacha, personas que habitan en los alrededores del campo.

Justificación

Es importante la necesidad de estudio de las técnicas de remediación socio ambiental aplicables a suelos contaminados con hidrocarburos producidos por la mala disposición y la falta de capacitación sobre la explotación del hidrocarburo en el campo Sacha en la provincia de Orellana en el año 2015.

El desarrollo tecnológico en restauración ambiental se ha orientado hacia el diseño de procesos físicos, químicos y biológicos que tengan las siguientes características, que transformen los tóxicos ambientales en sustancias menos peligrosas para el hombre ya sea porque los destruya completamente, disminuya su toxicidad, concentración en los medios que entran en relación con las poblaciones humanas, los riesgos para la salud durante el proceso de limpieza deben de ser tolerables, y que logren la disminución o eliminación del peligro para la salud.

Las actividades humanas impactan sobre el medio ambiente. Algunos de estos efectos son positivos pero otras actividades pueden tener efectos negativos sobre el medio ambiente. Un ejemplo lo constituyen la industria petrolera, el problema de estos compuestos es que no se degradan naturalmente por la acción de los microorganismos o lo hacen muy lentamente, y se acumulan en el medio ambiente.

El tema propuesto está alineado al medio ambiente, con el estudio de las técnicas de remediación socio ambiental y el fortalecimiento del cuidado ambiental en el tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos, es una de las mejores alternativas por sus diversas ventajas como la posibilidad de aplicarse in- situ o ex – situ, bajo costo de operación, como subproducto se obtiene un suelo útil para la agricultura debido a la adición de nutrientes, no requiere de equipamiento especializado para su aplicación.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar la remediación socio ambiental y su incidencia en suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha en el año 2015.

Objetivos Específicos

- Determinar las acciones de remediación socio ambiental aplicables en el Campo Sacha.
- Identificar los tipos de contaminación presentes en el Campo Sacha.
- Diseñar un modelo de remediación para los suelos contaminados del Campo Sacha.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes investigativos

Según Romero Ayala Sylvia Jeanneth (2010) en su trabajo: “Propuesta de Desarrollo del Agroturismo para uso de suelos biorremediados, en el Campo Sacha, por PEPDA - PETROPRODUCCIÓN” Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria manifiesta lo siguiente:

Para realizar la propuesta bajo el Agroturismo fue importante integrar tres áreas básicas la agropecuaria, agroindustrial y turística. Para escoger una finca, esta debía estar afectada intervenida y remediada por la empresa Petro producción-Vas en un máximo de dos años. Además de ello se realizó un análisis del suelo dando como resultado que el TPH y metales pesados estuvieron en los límites fijados por el RAOHE para el uso de suelo agrícola, no eran tóxico para el consumo de los seres vivos de productos provenientes de la tierra con remediación. Bajo parámetros de fertilidad se determinó que el suelo es bueno para el cultivo de caña de azúcar, pero para ello es importante encalar el suelo y abonarlo, debido a que mostró niveles nutricionales bajos. Este análisis es importante realizarlo por ser el primero a nivel del Ecuador, en indicar el estado del suelo. Una vez sembrada la caña de azúcar, señalizado el inmueble, y realizada la limpieza a fin de dar un encanto agro turístico, el visitante podrá disfrutar del lugar, ser partícipe de la cosecha, extracción del fruto, y degustación del mismo. (Romero, 2010)

Para iniciar un proyecto agro turístico es importante tener un suelo remediado, por medio del cual se puede sembrar caña de azúcar, sin maleficio para la salud de los seres vivos. Es resaltante este aspecto en la presente investigación porque si se da la remediación socio ambiental, muchos más proyectos pueden ser

emprendidos en estas zonas, mejorando el PIB del país y la salud de los pobladores afectados por la contaminación hidrocarburífica.

Cando Rodríguez Miguel Ángel (2011) en su trabajo: “Determinación y Análisis de un Proceso de Biorremediación de Suelos Contaminados por Hidrocarburos” Universidad Politécnica Salesiana. Carrera de Ingeniería Ambiental concluye lo siguiente:

- De acuerdo a los análisis estadísticos con referencia a los hidrocarburos de petróleo se encontró que no hay diferencia entre los tratamientos, al tener un porcentaje de degradación de 29,7% en un periodo de 30 días.
- El análisis de hidrocarburos muestran una significancia en 5 de 14 compuestos, en 9 de los restantes no hay diferencia, a pesar de que muestran altos niveles de biodegradación.
- Los compuestos que mayor significatividad presentan son: Naftoleno con el 99,02% y el Fenantreno con el 99,79% cuyo tratamiento es el T3. El b (b) Fluoranteno, con un porcentaje de 97,76% con el tratamiento T2; el b (K) Fluoranteno, con un porcentaje de 97,74 con el tratamiento T2 y el b (g,h,i) Perileno, con un porcentaje de 97,77% siendo el tratamiento el T3.
- La degradación de hidrocarburos es mucho más alta al emplearse consorcios microbianos, porque éstos operan con mayor rapidez y se direccionan a grupos específicos.
- Es importante que antes de realizar la remediación se desarrollen estudios de factibilidad in vitro, para apreciar si es o no posible la degradación de hidrocarburos.
- Los procesos de biorremediación deben realizarse en de ambientes micro y macro cosmos. (Cando, 2011)

Concluyendo que la biorremediación primero comienza con un análisis de factibilidad del suelo, apreciando si es posible o no la degradación de hidrocarburos. Este proyecto sirve de antesala para la investigación en curso porque se puede

determinar los procesos a desarrollar antes de la remediación y de esta manera optar por la aplicación de un proceso similar para evitar la pérdida de fertilidad del suelo.

Fundamentaciones

Fundamentación Filosófica

El enfoque de esta investigación se ubica en el paradigma crítico propositivo; crítico porque analiza la situación medioambiental y la afectación del Campo Sacha con los hidrocarburos y propositivo porque busca frenar la problemática a través de una alternativa de solución; ya que al tener un suelo afectado con desperdicios petroleros afecta no únicamente a la capa vegetal sino al ser humano, a la flora y fauna de este lugar. Además la infertilidad del suelo es otra causal, que si no se controla a través de una remediación oportuna, podría frenar las actividades a las que están acostumbrados los habitantes de este sector: agricultura, ganadería, afectando su economía.

Fundamentación Legal

De acuerdo a la Ley de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente (2013) manifiesta que:

El Ministerio de Ambiente es el ente rector y regulador del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental, quien es el encargado de velar por un ambiente sano, el respeto por los derechos de la naturaleza, garantizando un modelo sustentable de desarrollo ambiental equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, el cual conserve la biodiversidad y la restauración de los ecosistemas asegurando las necesidades de las generaciones actuales como las del futuro. También se le ha encomendado el diseño de las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, además impulsa la participación de todos los actores sociales en la gestión ambiental ya que esto es

responsabilidad de todos ya que de esto depende la calidad de vida y las condiciones ambientales en las que nos desarrollemos (p. 5).

Por tal, el Ministerio de Ambiente debería encargarse de velar por el bienestar de las comunidades afectadas con hidrocarburos, en este aspecto por el Campo Sacha, sector que esta sufriendo las consecuencias de la inexistencia de remediación de suelos, además no únicamente se esta afectando la salud humana sino la biodiversidad que existe en este sitio. Por eso es recomendable que el Ministerio ponga mayor atención para dar cumplimiento a la función que se establece en el mismo.

De acuerdo al Ministerio del Ambiente, a través del Decreto 1040 (2013) Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental:

La Autoridad Ambiental será quien informe sobre posibles proyectos y los impactos socio-ambientales que posiblemente se ocasionen, con la finalidad de que las personas que viven en dichos sitios den su punto de vista con el objetivo de realizar un minucioso Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, para lo cual se llevara a cabo reuniones periódicamente a fin de disminuir el daño a la biodiversidad como la contaminación para quienes habitan (p. 3)

En este aspecto la autoridad competente necesita establecer informes sobre la situación actual del Campo Sacha, para conocer la afectación que presenta el medio ambiente y los habitantes de esta zona. A través del informe presentado, el ente encargado debe idear un sistema que repare o disminuya la contaminación del suelo y que genere un beneficio para miles de personas afectadas.

Categorías Fundamentales
Red de Inclusiones Conceptuales

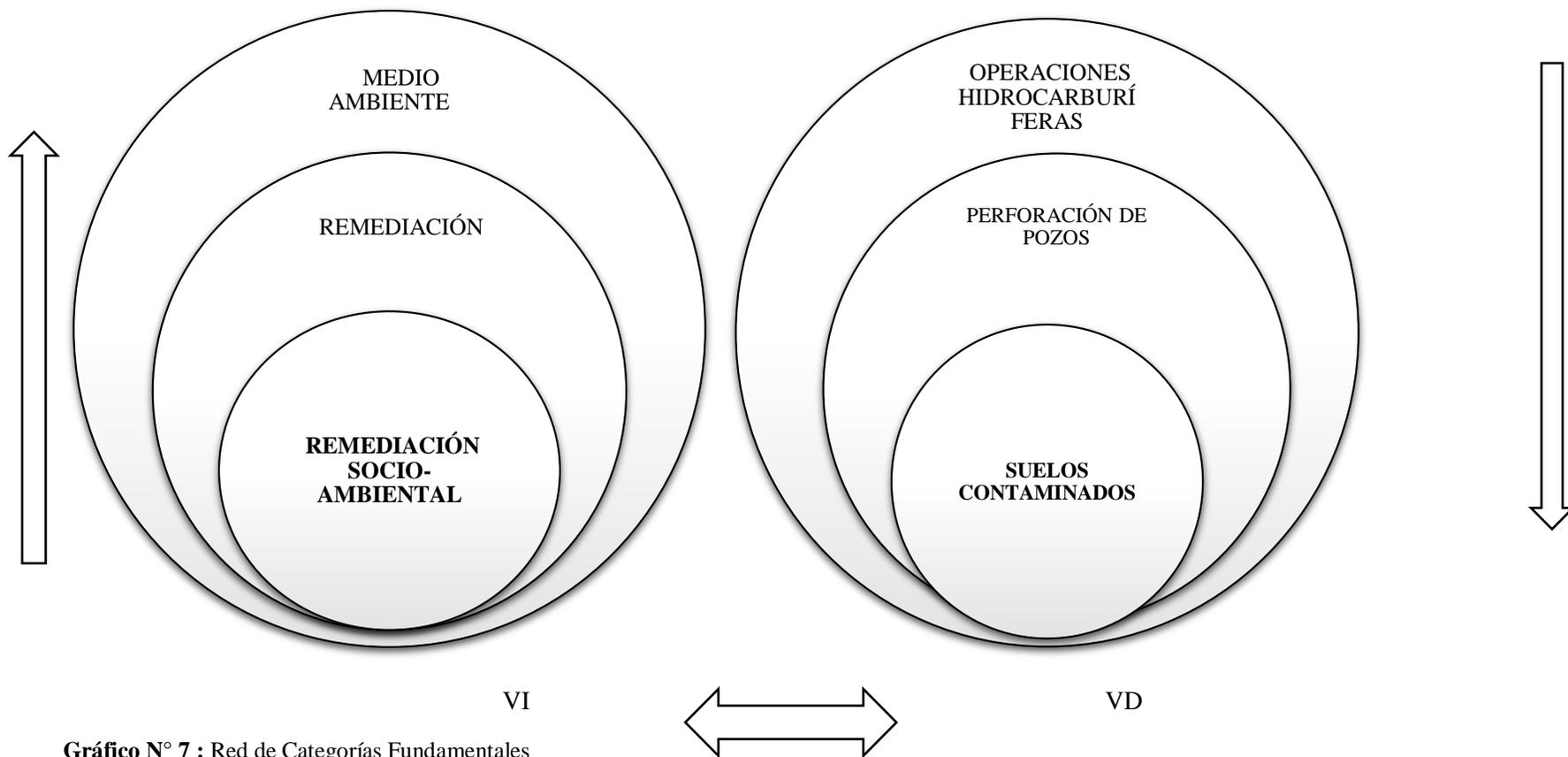


Gráfico N° 7 : Red de Categorías Fundamentales
Fuente: Investigación Bibliográfica
Elaborado por: Ricardo Vizquete.

Constelación de Ideas Variable Independiente

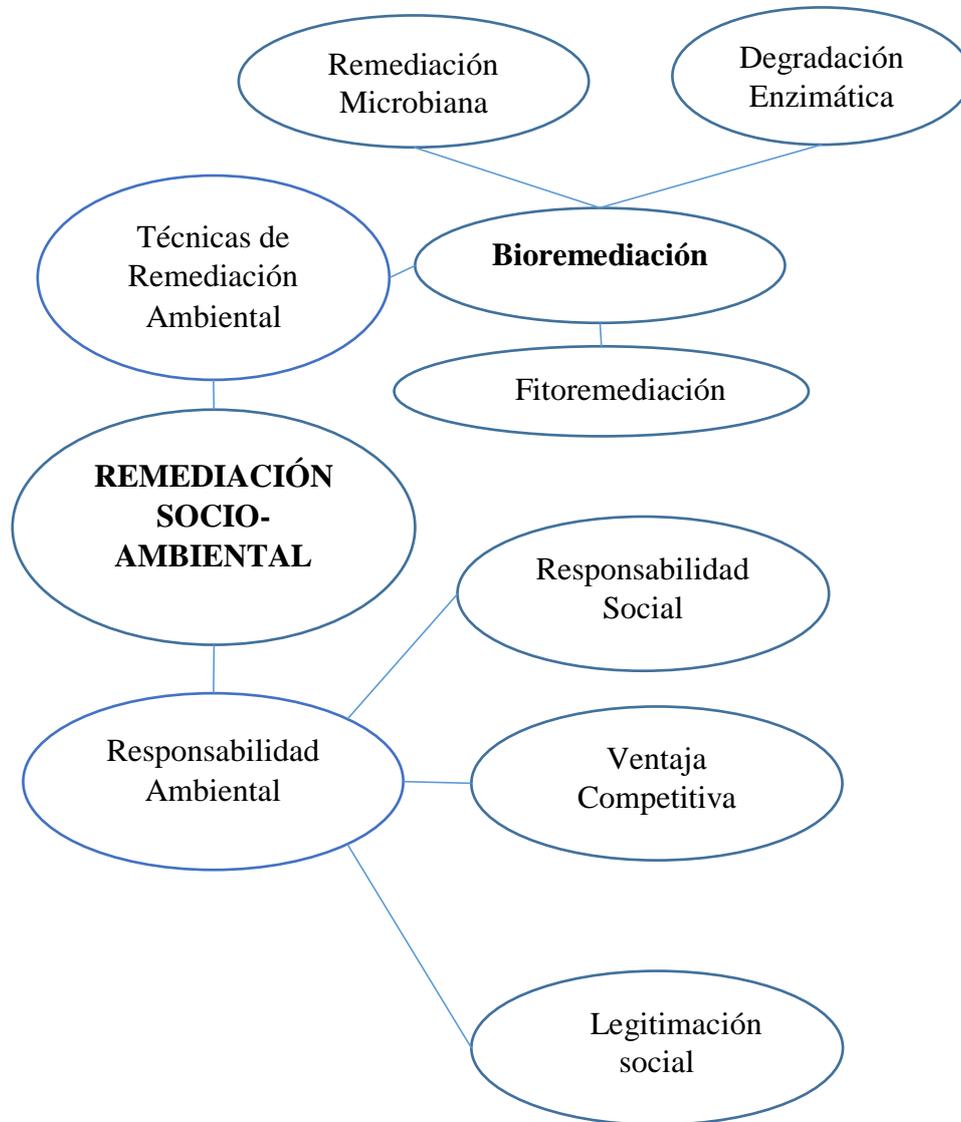


Gráfico N° 8: Constelación de ideas variable Independiente

Fuente: Investigación Bibliográfica

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Constelación de Ideas Variable Dependiente



Gráfico N° 9: Constelación de ideas variable Dependiente

Fuente: Investigación Bibliográfica

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Fundamentación Teórica

Categorías de la Variable Independiente

Remediación socio-ambiental

Fajardo, y otros, (2010) indica que: “la participación de la ciudadanía en la gestión socio-ambiental debe mirarse como un elemento proactivo para el cumplimiento de los objetivos, metas y productos que se han planteado” (p. 33).

“La gestión socio ambiental es entendida como el proceso de planear, hacer, verificar y actuar, no puede desarrollarse sin tener en cuenta a las comunidades asentadas en el área de influencia y las interrelaciones que éstas establecen con su hábitat” (Fajardo S. , Falla, Porras, González, & Giraldo, 2010, pág. 55)

La remediación socio ambiental proporciona una pauta para dar solución a un problema ambiental pero con la participación de todas las personas con el fin de recobrar los daños ocasionados recuperando lo que mayormente posible se pueda.

Cuando se han comprobado los casos de contaminación en el suelo, se deben tomar medidas, tales como: controlar la dispersión del contaminante para evitar la afectación de otros componentes y aplicar la bioremediación apropiada, considerando el efecto que puedan tener sobre el suelo, debido a varias sustancias ajenas al ecosistema, afección de la microbiota, modificación de la estructura de los suelos, entre otros. Porta, Acevedo, & Poch, (2014) indica que: “la remediación o descontaminación de un suelo consiste en quitar de él una contaminación para hacerlo apto para la agricultura o proteger la salud humana y la calidad ambiental” (p. 371)

Tipos de Bioremediación

- **Degradación enzimática**

Con la finalidad de descomponer las sustancias nocivas del suelo contaminado se hace uso de las enzimas. Estos compuestos aceleran las reacciones de degradación, se obtienen a través de hongos y bacterias que las fabrican naturalmente o a través de otro tipo de microorganismos que son distribuidos por organizaciones biotecnológicas.

- **Remediación microbiana**

Para remediar la contaminación se usan microorganismos. Estos pueden ser los ya existentes en el sitio contaminado o de otros ecosistemas. La gran variedad de éstos, oferta varios medios para limpiar el medio ambiente. Por ejemplo existen hongos y bacterias que pueden remediar fácilmente la contaminación del petróleo.

- **Remediación con plantas**

A pesar de que este tipo de remediación se encuentra en desarrollo, es una estrategia atractiva, al considerar que determinadas especies vegetales tienen la posibilidad de absorber, o tolerar contaminantes como compuestos radiactivos. Existen un promedio de 400 especies para descontaminar alguna sustancia dañina del suelo. (COFEMA, 2010)

Responsabilidad Ambiental

La responsabilidad ambiental se refiere a la valoración que se hace por el impacto de una decisión ecológica. Generalmente se refiere al daño de algunas especies o acciones de individuos a la naturaleza LEX NOVA, (2012) indica que: “la responsabilidad ambiental obliga al causante de los daños al medio ambiente, el contaminador, a pagar la reparación de tales daños” (p. 128). La responsabilidad

ambiental recae en las personas, empresas y países Grijalbo, (2015) explica que la responsabilidad ambiental es la responsabilidad que: obliga a poner en marcha medidas para prevenir, evitar y reparar los daños ambientales que pueden provocar, de manera que se puedan devolver los recursos dañados al estado en el que se encontraban (p. 61).

| RESPONSABILIDAD AMBIENTAL | | | | |
|---------------------------|---------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| Daño del suelo | Daño del agua | Daño a la flora y fauna | Daño a la salud humana | Daño al aire |

Gráfico N° 10: Responsabilidad Ambiental

Fuente: Aspítia, M, (2011) “Responsabilidad Ambiental y Daño Ecológico” Panamá, (p. 10).

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Responsabilidad social

Se refiere al compromiso de las organizaciones con la sociedad y la conservación del medio ambiente; partiendo desde la composición social y su manera de actuar con las personas y grupos sociales. Por esa razón es necesario que la empresa concentre sus esfuerzos en la satisfacción de las necesidades de los stakeholders valiéndose de diversas estrategias.

Ventaja competitiva

Una ventaja competitiva se refiere a la capacidad que tienen las organizaciones de hacer sus actividades más eficientes, obteniendo menos costos. En el caso de la ventaja ambiental, lo ideal es tener una producción eficiente, aprovechar los recursos del proceso y desechos causados por la misma, además que brinde un valor agregado posicionando el producto en un mercado basado en una conciencia social.

Legitimación social

Que una empresa sea legitimada depende de la aceptabilidad y confianza en el entorno social en que se desarrolla. El beneficio debe tomar en cuenta los aspectos afectados por el proceso empresarial. La legitimación no depende solo de la responsabilidad medioambiental practicada por la empresa, pero para que ello asuma peso en la sociedad es necesario un desarrollo económico y sostenible y la persistencia de la humanidad. (Trujillo & Vélez, 2010)

Medio Ambiente

Antiguamente al medio ambiente se lo definía como un medio físico donde intervenían seres vivos y medios físicos, sin embargo con el paso del tiempo este concepto se ha ido expandiendo, así lo explica Sabalain, (2010) cuando indica que es: “conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones futuras”. Al hablar del medio ambiente es importante enfocarse exclusivamente en el componente “natural”, conocido como ecología que está encargado del estudio y análisis de los ecosistemas. Además Contreras & Molero, (2011) coinciden al indicar que: “es un complejo entramado de relaciones entre factores físicos, biofísicos, sociales y culturales” en el que ocurren las relaciones que conlleva la actividad humana y social” (p. 19).

Desarrollo de la Variable Dependiente

Operaciones Hidrocarburíficas

De acuerdo al Ministerio de Energía y Minas, a través del Decreto 1215 (2013) el reglamento ambiental de actividades hidrocarburíficas establece que:

El presente decreto tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental respectivo.

Deberán contar con el pronunciamiento previo del Ministerio del Ambiente en que se establezcan las condiciones técnicas mínimas que debe cumplir la gestión ambiental a desarrollarse. A partir de dicho pronunciamiento, las actividades específicas se sujetarán al trámite y niveles de coordinación establecidos en este Reglamento.

Perforación de Pozos

Un pozo petrolero se refiere a perforar el suelo a fin de extraer petróleo, combustible e hidrocarburos. En el Art 52 del Decreto 1215 se especifican las áreas donde se pueden perforar los pozos: plataforma, campamento, y helipuerto. Aspitia, (2011) explica que: “El proceso de perforación consiste en conectar el ensamblaje de fondo (BHA) a la mecha con el propósito de penetrar las diferentes formaciones, aplicando los factores mecánicos óptimos para obtener la mejor tasa de penetración”.

Suelos contaminados

El impacto ambiental generado por las grandes industrias ha causado la contaminación del entorno, y ha afectado la salud y la devaluación de terrenos. Generalmente existen dos tipos de contaminación: endógena que se producen por desequilibrios en los componentes del suelo y exógena por distintos químicos aplicados a productos agrícolas. Un suelo contaminado se refiere a la alteración de ciertas características propias del suelo por la presencia de sustancias químicas, en altos niveles genéricos que generan un riesgo para la salud humana y del medio ambiente. Además Crosera, (2013) agrega que: “es aquel que ha superado su capacidad de amortiguación y pasa a ser causa de problemas para el agua, la atmósfera y los organismos” (p. 5).

Causas y efectos de la contaminación del suelo

- **Almacenamiento incorrecto de productos:** es uno de los tipos de fuentes de contaminación más comunes, por ejemplo las fugas de tanques de almacenamiento.
- **Vertidos incontrolados de residuos:** a parte del impacto visual que generan estos vertidos, también provocan la contaminación de los suelos.
- **Escombro industrial:** a partir de viejas edificaciones industriales, los escombros que se alojan pueden causar la contaminación del entorno, y el riesgo de salud para las personas. Por esa razón es necesario llevar un control de los escombros, limpiando cañerías, tanques y depósitos como algunas de las alternativas de descontaminación.
- **Bidones enterrados:** causan daño al suelo bidones enterrados a lo largo del tiempo ocasionando trasvase que contienen estos materiales.
- **Fugas en tanques o operaciones deficientes:** la fuga de tanques enterrados pueden afectar con el pasar del tiempo los suelos y las aguas subterráneas. Para controlar la fuga es necesario mantener un control periódico sobre ellos.

- **Uso incorrecto de pesticidas y/o abonos:** el mal uso de los pesticidas provocan una contaminación directa al suelo a partir de la migración de estos productos de la zona no saturada.
- **Deposición de contaminantes atmosféricos:** el descontrol en las emisiones de una industria pueden provocar la contaminación del suelo al quedarse acumulados en el mismo.

Los efectos son los siguientes:

- **Contaminación de aguas superficiales:** producto de la descarga de acuíferos o aguas de escorrentía, provenientes de sedimentos contaminados.
- **Evaporación de compuestos volátiles:** la evaporación de estos compuestos pueden suponer riesgos en la salud al propagar su inhalación.
- **Ingestión de tierra contaminada:** el riesgo que tienen las personas en áreas recreativas es alta al suponer la ingesta del suelo por parte de los niños.
- **Peligros en excavaciones:** realizar excavaciones en terrenos contaminados puede afectar a vecinos u operarios al inhalar compuestos tóxicos, explosiones de gases, entre otros. (Alonso, 2012)

Gestión de suelos contaminados

| | |
|---|---|
| Fase I : Fase de reconocimiento preliminar | <ul style="list-style-type: none"> • Recoger información y determinar el el nivel de contaminación a través de trabajos de campo y bibliográficos. |
| Fase II: Fase de evaluación preliminar | <ul style="list-style-type: none"> • Indagar minuciosamente realizando muestreos de agua, suelo y residuos. Comparar de los resultados analíticos con los niveles genéricos de referencia. |
| Fase III: Fase de evaluación detallada | <ul style="list-style-type: none"> • Al superarse los niveles genéricos de referencia se procede a realizar el análisis cuantitativo de riesgo |
| Fase IV. Fase de recuperación | <ul style="list-style-type: none"> • Si al realizarse los estudios se obtiene un riesgo alto e inaceptable y por ende un suelo contaminado, hay que redactar el proyecto y ejecutar con una posterior monitorización |

Gráfico N° 11: Gestión de suelos contaminados

Fuente: Investigación Bibliografica

Elaborado por: Ricardo Vizuete

Contaminación por hidrocarburos

Alonso, (2012) indica que: “Los hidrocarburos estipulan una actividad económica de primera importancia a nivel mundial ya que son los principales combustibles fósiles, además sirven de materia prima para todo tipo de plásticos, ceras y lubricantes” (p. 10). Pero así como su valor económico, el riesgo medio ambiental es elevado. Los principales orígenes de aparición de hidrocarburos se produce por: fuga de depósitos, enterramiento de compuestos hidrocarburíficos, vertidos accidentales, entre otros.

Tecnologías de Tratamiento de suelos contaminados

- Desorción térmica: esta técnica trata de calentar a la tierra de 90-540° para que los contaminantes se evaporen y se separen del suelo.
- Extracción con disolventes: consiste en utilizar un disolvente para retirar los contaminantes del suelo. Este proceso tiene 5 pasos: extracción, separación de contaminantes, remoción del disolvente, recuperación de contaminantes y reciclaje.
- Lavado del suelo: ex situ que consiste en el uso de agua y aditivos químicos para depurar el suelo. A través de esta técnica se separan los contaminantes del suelo. In situ que consiste en arrastrar los contaminantes a un lugar donde pueden ser bombeados, en este caso se utiliza agua con ácido.
- Extracción multifásica: es una buena técnica para remediar el suelo. Se trata de extraer los gases, mismos que se tratarán para ser depurados.
- Catálisis química: trata de transformar los contaminantes en productos inoos para el medio mediante el uso de sustancias abióticas, normalmente oxidantes, a través de radicales OH.
- Bioremediación: consiste en utilizar microorganismos naturales para descomponer compuestos peligrosos a sustancias con toxicidad baja. Existen factores que afectan esta técnica: contaminantes, microorganismos, temperatura y el medio.

- Fitoremediación: consiste en utilizar elementos naturales como árboles y plantas para depurar suelos contaminados. Se utiliza energía solar y técnicas de limpieza técnicas
- Inyección de aire: Esta técnica permite reducir la concentración de contaminantes volátiles en la zona saturada (Air sparging) o la zona no saturada (extracción suelo-vapor).

Hipótesis

Hi: “Las técnicas de remediación socio ambiental inciden en los suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha”.

Ho: “Las técnicas de remediación socio ambiental no inciden en los suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha”

Señalamiento de variables

Variable independiente: Remediación Socio Ambiental

Variable dependiente: Suelos Contaminados

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

La investigación tendrá un enfoque cuantitativo y cualitativo, la investigación cuantitativa nos ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de éstos, brinda una gran posibilidad de réplica y un enfoque sobre puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares.” (Fernández, 2010, p. 16).

El trabajo de investigación se fundamenta en el paradigma crítico propositivo, se realizará bajo un enfoque cuantitativo ya que se desarrolla bajo un conjunto de procesos secuenciales y probatorios en éste caso los datos serán el resultado de encuestas previstas para personas que se encuentran aledañas a los sitios de los suelos contaminados del campo Sacha en la provincia de Orellana. La recolección de datos reunirá los requisitos esenciales como confiabilidad y validez siendo la base de interés de la investigación, que permitirá percibir cual es la perspectiva de aplicación de técnicas de remediación socio ambiental en la zona del campo Sacha.

Existen diferencias entre el enfoque cuantitativo y cualitativo pero sin embargo se puede realizar una combinación de enfoques, el enfoque Cualitativo ha sido también referido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, y es una especie de “paraguas” en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos (Fernández, 2010, p. 9).

Modalidad y tipos de investigación

La investigación se realizó bajo la modalidad de Campo y Documental-Bibliográfica ya que describirá y determinará los objetos del problema a investigar estableciendo el cómo como inciden las técnicas de remediación socio ambiental en suelos contaminados con hidrocarburos en el campo Sacha provincia de Orellana.

La investigación se basó en la información resultante de la encuesta aplicada a los sujetos en estudio en éste caso será aplicada a personas aledañas de la zona en el campo Sacha directamente donde se encuentra influenciado el problema de la investigación.

Documental bibliográfica porque se realiza por consulta en documentos actualizados, válidos, confiables y especializados sobre el tema de investigación, libros, textos, tesis, módulos, periódicos, revistas, internet, los mismos que sustentarán el tema de investigación.

Nivel o Tipo de Investigación

La incidencia de las técnicas de remediación socio ambiental en suelos contaminados con hidrocarburos en el campo Sacha provincia de Orellana está dirigido al cuidado del medio ambiente, a la investigación científica, a bienestar social ya que pretende mejorar la calidad de vida dando una alternativa de solución al problema a través de una propuesta factible para el cuidado del medio ambiente.

La metodología de la Investigación se basará en la Asociación de Variables esto permite evaluar las variaciones comportamiento de una variable en función de otra.

Tiene un alcance Descriptivo y comparativo ya permite inferir en las características algún objeto, sujeto, fenómeno, etc. Se podrán establecer la relación entre dos o más variables es decir conocer el valor de la variable dependiente.

Experimental

Dentro de la presente investigación se realizó un estudio experimental donde se realizó un análisis del suelo contaminado, a partir de ello Creswell y Reichardt citados en Hernández (2014) mencionan lo siguiente:

Llaman a los experimentos estudios de intervención, porque el investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen. Es posible experimentar con seres humanos, seres vivos y ciertos objetos. Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control (p. 129).

El término experimental hace referencia al estudio donde se manipula intencionalmente una de las dos variables para determinar el efecto o consecuencia que se produce en la otra.

A partir de ello se realizó un análisis de laboratorio para comprobar la existencia de hidrocarburos sobre la muestra al inicio de los derrames tanto en el suelo como en el agua asegurándose que estén dentro de los límites permisibles.

Población

Para López (2006) la población es el universo total que va hacer estudiado, sin embargo:

Las poblaciones objeto de estudio pueden ser finitas o infinitas, según el número de elementos que contiene sea finito o infinito. Es obvio que en el caso de una población infinita o muy numerosa, cualquier característica tiene que ser estudiada a partir de una muestra, puesto que prácticamente es imposible o muy difícil examinar todos los elementos, pero en el caso de poblaciones finitas sería posible obtener información completa mediante un censo; es decir, examinando todos los elementos de la población (p. 190).

Dado a la ausencia de datos oficiales del número exacto de la comunidad Sacha se trabajó con la población de 80 sujetos quienes trabajan para la empresa contratista Consorcio Arcoil-GPower (Remediación socio ambiental), mismas que se observan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Descripción Unidad de Estudio

| Sujeto de Investigación | Población-Muestra |
|---|-------------------|
| Jefes de hogar de la comunidad Sacha | 80 |

Fuente: Investigación

Elaborado por: Ricardo Vizuete.

Para la presente investigación se trabajó con la población total ya que es una población finita como lo asevera López (2006), es por ello que no se necesitó sacar ningún tipo de muestra y se trabajó con su totalidad.

Operacionalización de Variables

Variable Independiente: Remediación socio ambiental

Tabla N° 3: Variable Independiente: Remediación socio ambiental

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS BÁSICOS | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
|---|--|--|--|---|--------------|
| La gestión socio ambiental es entendida como el proceso de planear, hacer, verificar y actuar, no puede desarrollarse sin tener en cuenta a las comunidades asentadas en el área de influencia y las interrelaciones que éstas establecen con su hábitat (Fajardo S. , Falla, Porras, González, & Giraldo, 2010, pág. 33) | Proceso Área de influencia Hábitat | Planear Hacer Verificar Actuar Suelo Agua Aire Terrestre Acuático Aéreo-terrestre | ¿Cree usted que el suelo es parte importante del medio ambiente? ¿Considera usted que su suelo está contaminado? ¿Puede distinguir un suelo contaminado? ¿A su criterio ¿en qué medida la contaminación del suelo ha afectado la producción agrícola y ganadera? ¿En qué nivel tiene conocimiento sobre remediación socio ambiental o cuidado ambiental? | Encuestas a personas aledañas a la zona | Cuestionario |

Fuente: Investigación

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Variable Dependiente: Suelos Contaminados

Tabla N° 4: Variable Dependiente: Suelos Contaminados

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS BÁSICOS | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
|---|---|--|---|---|--------------|
| Es aquel que ha superado su capacidad de amortiguación y pasa a ser causa de problemas para el agua, la atmósfera y los organismos” Crosera, (Crosera, 2013 p. 5) | Contaminación con hidrocarburos Tecnologías de tratamiento de suelos | Fuga de depósitos Enterramiento de compuestos hidrocarburíficos Vertidos accidentales Extracción con disolventes Bioremediación Lavado del suelo Deserción térmica Extracción con disolventes | ¿En qué medida causa problemas la contaminación con petróleo en el suelo? ¿Ha recibido capacitaciones acerca de la contaminación ambiental? ¿Considera que la contaminación ambiental produce riesgo sobre la salud? Cree que es necesario desarrollar un proyecto de remediación socio ambiental en suelos contaminados con hidrocarburos. Estaría dispuesto a utilizar el servicio de remediación Socio ambiental de suelos contaminados con hidrocarburos. | Encuestas a personas aledañas a la zona | Cuestionario |

Fuente: Investigación

Elaborado por: Ricardo Vizuite

Plan de recolección de la información

Una vez definido el diseño de la investigación y la muestra adecuada se procederá a definir las técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

Método

Se utiliza el método inductivo deductivo, que busca el análisis del problema mediante los resultados de la investigación sacando conclusiones y sistematizando la información para conocer el problema.

Técnica

Se utiliza la técnica de Encuesta con éste instrumento de medición se obtendrá confiabilidad, validez y objetividad en los datos obtenidos.

La encuesta es una técnica para obtener información de la realidad, a través de preguntas o interrogaciones aplicadas a una muestra de personas; para lo cual se diseñará el instrumento que se denomina cuestionario; que consiste en un conjunto de preguntas, preparadas cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación, para que sea contestado por la población o su muestra.

Además a través de un análisis de laboratorio se pretende comparar los límites de remediación del suelo y la muestra extraída en al Campo Sacha para conocer el daño que están causando los hidrocarburos en el sector en el uso agrícola e industrial.

Plan de Recolección de información

Tabla N° 5: Recolección de Información

| | |
|-------------------------------|---|
| ¿Para Qué? | Lograr establecer los objetivos de estudio según las variables de investigación |
| ¿A Quiénes? | Personas aledañas a la zona del campo Sacha (comunidad) provincia de Orellana |
| ¿Sobre qué aspectos? | Remediación Socio Ambiental Suelos contaminados |
| ¿Quién va a recolectar? | Investigador |
| ¿Cuándo? | Año 2015 |
| ¿Dónde? | Campo Sacha provincia de Orellana |
| ¿Cuántas veces? | Encuesta / Observación |
| ¿Qué técnicas de recolección? | Encuestas |

Fuente: Investigación

Elaborado por: Ricardo Vizueté

Fuentes de información secundarias. Se realizó investigación bibliográfica-documental de los diferentes documentos, libros, folletos .manuales, revistas, que contengan información con respecto al tema investigado.

Recopilación de información.

Los datos recogidos (datos de fruto) se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables, cuadros de la variable, cuadro con cruce de variables, etc.

- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de los datos para presentación de resultados.

Plan de procesamiento de la información

Análisis e interpretación de datos: El propósito del análisis es resumir las observaciones realizadas, para dar respuesta a las preguntas de investigación.

Interpretación de los resultados: El objetivo de la interpretación es la búsqueda de un significado más amplio a las respuestas a través de su enclavamiento con otros conocimientos disponibles. Ambos propósitos, por supuesto, rigen todo el proceso de investigación de todas las fases anteriores se han tomado y se les permitió la realización de estas dos últimas veces.

Comprobación de la hipótesis: En la presente investigación se utilizó el método del chi-cuadrado que lo menciona (Alfonso, 2010, pág. 167) que:

En realidad la distribución chi-cuadrado es la distribución muestral de S^2 . Así que si se extraen todas las posibles muestras de una población normal y cada muestra se calculó la varianza, se obtiene la distribución de muestreo de las varianzas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Este apartado está compuesto la determinación y caracterización de la contaminación en base a los análisis físicos-químicos y biológicos, en donde se destaca la siguiente información:

Resultados preliminares de los Análisis de Laboratorio

Las muestras fueron tomadas el día 02 de septiembre del 2014 en el sitio inicial del derrame y en cada una de las propiedades afectadas y fueron transportadas a 4°C hasta su análisis en el laboratorio de LABSU ubicado en Francisco de Orellana – “El Coca” que cuenta con la acreditación ante el OAE en la mayoría de parámetros analizados. A continuación se señalan las coordenadas UTM de los puntos donde se realizaron los respectivos muestreos de la zona afectada:

El muestreo comprendió la toma de 7 muestras de suelo y 4 muestras de agua.

Resultados Análisis de Suelo

Tabla N° 6: Resultados análisis de suelo

| | |
|-----------------------|--|
| S 0001: | Muestra de suelo inicial del derrame SAC-192 |
| SUB - MUESTRAS | |
| S 001: | Muestra del suelo, Sr. Luis Grefa |
| S 002: | Muestra del suelo, Sr. Félix Acaro |
| S 003: | Muestra del suelo, Sr. Aurelio Ordoñez |
| S 004: | Muestra del suelo, Sr. Leonardo Bosquez |
| S 005: | Muestra del suelo, Sr. Froilan |
| S 006: | Muestra del suelo, Sr. Silveiro González |

Fuente: Programa de Remediación Ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizuete

Tabla N° 7: Sub muestras del suelo

| PARÁMETROS | UNIDAD | INICIO DERRAME 296896 E 9971291N | S 001 297686 E 9970823 N | S 002 296439 E 9971637 N | S 003 296589 E 9971481 N | S 004 296609 E 9971454 N | S 005 296896 E 9971291 N | S 006 296896 E 9971291 N |
|------------|---------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| CADMIO | mg/Kg | < 0,1 | < 0,1 | 0,1 | < 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| NÍQUEL | mg/Kg | 15 | 10 | 12 | 12 | 15 | 18 | 18 |
| PLOMO | mg/Kg | 5,3 | 2,8 | 4,4 | 3,4 | 3,4 | 2,3 | 4,2 |
| TPH | mg/Kg | 10990 | < 50 | 185 | 184 | < 50 | < 50 | < 50 |
| HAP's | mg C/Kg | < 0,1 | < 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

Fuente: Programa de remediación ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Tabla N° 8: Limite permisible

| PARÁMETROS | UNIDAD | USO AGRÍCOLA | USO INDUSTRIAL | ECOSISTEMA SENSIBLE |
|------------|---------|--------------|----------------|---------------------|
| CADMIO | mg/Kg | <2 | <10 | <1 |
| NÍQUEL | mg/Kg | <50 | <100 | <40 |
| PLOMO | mg/Kg | <100 | <500 | <80 |
| TPH | mg/Kg | <2500 | <4000 | <1000 |
| HAP's | mg C/Kg | <2 | <5 | <1 |

Fuente: Programa de remediación ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizúete

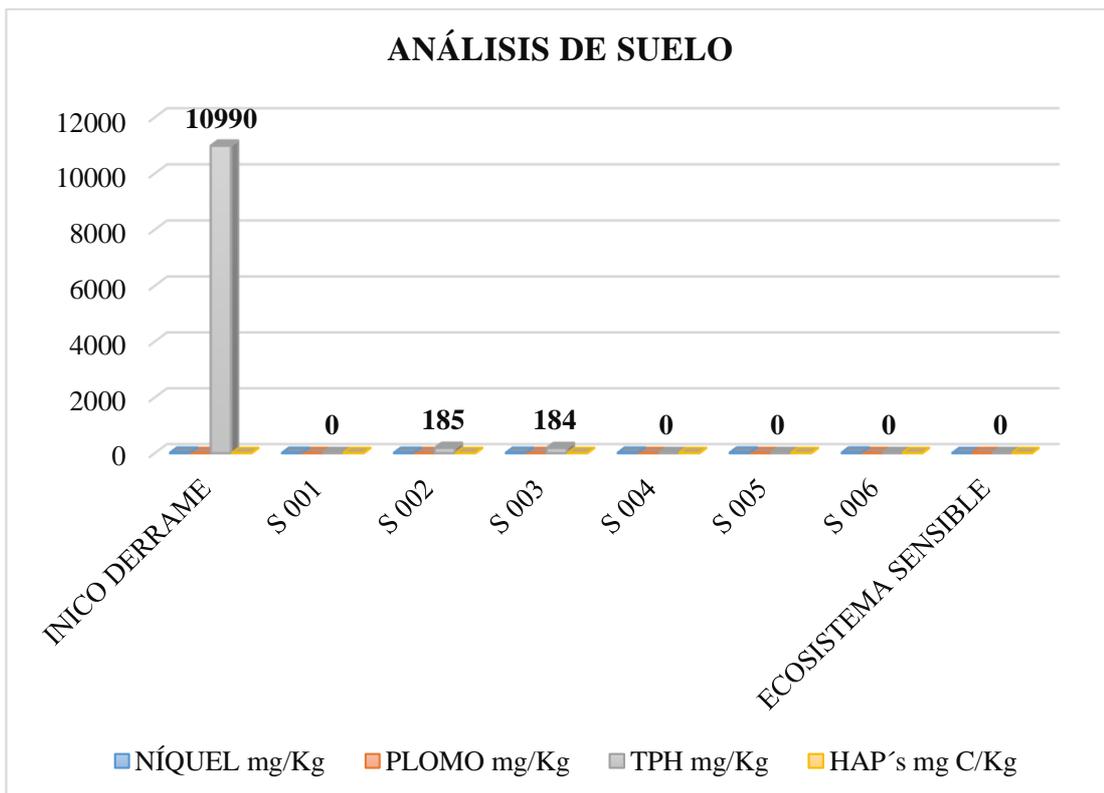


Gráfico N° 12: Análisis del suelo

Fuente: Programa de remediación ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Tabla N° 9: Análisis de agua

| | |
|----------|--|
| PC 0001: | Muestra de agua, estero SN del derrame del SAC-192 |
| PC 001: | Muestra de agua, Sr. Luis Grefa |
| PC 002: | Muestra de agua, Sr. Leonardo Bosquez |
| PC 003: | Muestra de agua, Sr. Silveiro González |

Fuente: Programa de remediación ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Tabla N° 10: Análisis de agua

| PARÁMETROS | UNIDAD | INICIO DE DERRAME 297686 E 9970823 N | PC 001 297686 E 9970823 N | PC 002 296609 E 9971454 N | PC 003 296154 E 9971632 N | Tabla 4b |
|-------------------------|--------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
| pH | --- | 7,00 | 7,5 | 7,2 | 6,4 | 6 a 8 |
| Conductividad Eléctrica | uS/cm | 135 | 128 | 131 | 136 | < 170 |
| DQO | mg/L | 9 | 13 | 27 | < 5 | <30 |
| TPH | mg/L | 0,4 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,5 |
| HAP's | Mg C/L | <0,00005 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00005 | < 0,0003 |

Fuente: Programa de remediación ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizuet

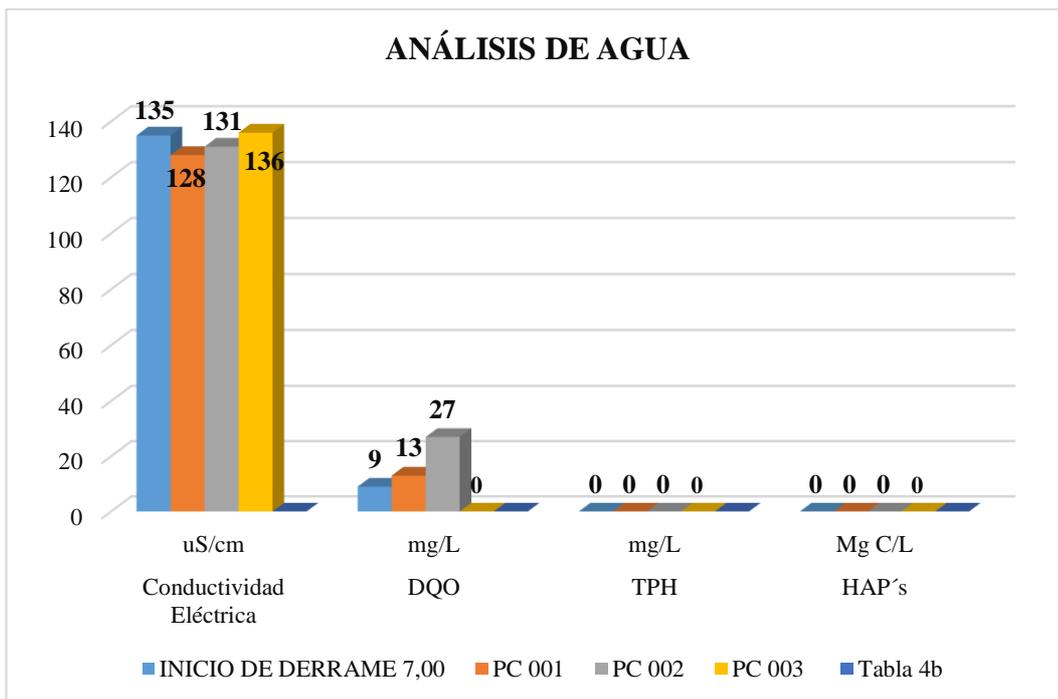


Gráfico N° 13: Análisis de agua
Fuente: Programa de remediación ambiental
Elaborado por: Ricardo Vizúete

Determinación de la contaminación

Agua

Se comprueba la existencia de la cantidad del total de hidrocarburos de petróleo (TPH), sobre los límites permisibles en muestra de inicio del derrame, mientras que los demás parámetros tanto en suelo como en agua se encuentran dentro de los límites permisibles.

Tabla N° 11: Resultado, parámetro y método/referencias

| Ítems | Análisis solicitados | Unidad | Sinic . | S 001 | S 002 | S 003 | S 004 | S 005 | S 006 | Uso Industria 13) | Ecosistemas sensibles 4) | PEE-LABSU | Método/Norma Referencia | Incertidumbre (K=2) |
|-------|--------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 | Cadmio | mg/Kg | <0,1 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <10 | <1 | PEE-LABSU -06/20 | EPA 3050 B, SM 3030 B, 3111 B | ± 23% |
| 2 | Níquel | mg/Kg | 15 | 0 | 12 | 12 | 15 | 18 | 18 | <100 | <40 | PEE-LABSU -06/23 | EPA 3050 B, SM 3030 B, 3111 B | ± 24% |
| 3 | Plomo | mg/Kg | 5,3 | 2,8 | 4,4 | 3,4 | 3,4 | 2,3 | 4,2 | <500 | <80 | PEE-LABSU -06/24 | EPA 3050 B, SM 3030 B, 3111 B | ± 7% |
| 4 | Hidrocarburos Totales | mg/Kg | 10990 | <50 | 185 | 184 | <50 | <50 | <50 | <4000 | <1000 | PEE-LABSU -04 | EPA 418.1, ASTM D 3976-92 | ± 11% |
| 5 | Hidrocarburos aromáticos | mgC/Kg | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <5 | <1 | PEE-LABSU -16 | EPA 8310, 3510 C, 3630 C | ± 24% |

Fuente: Programa de remediación ambiental

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis

Los hidrocarburos totales de la muestra en el uso agrícola son inferiores al límite de remediación de suelos, al igual que los hidrocarburos aromáticos, el cadmio, níquel y plomo tienen límites inferiores a los permitidos.

En el caso del uso industrial los hidrocarburos totales de petróleo, los hidrocarburos aromáticos, el cadmio, el plomo y el níquel tienen el mismo nivel de aceptación en relación a los límites permitidos.

Análisis de resultados

Para la presente investigación se hizo necesario aplicar la encuesta como técnica de recolección de información, debido a que la muestra es amplia fue imposible aplicar una entrevista. Sin embargo a partir de ésta se pretende tener un conocimiento general del riesgo medio ambiental del que están formando parte los pobladores del Campo Sacha, conocer cómo hacen para contrarrestar éste problema, la importancia del suelo en su principal actividad económica (producción agrícola y ganadera), y el método de remediación de suelos para evitar pérdidas económicas. Además a través de la encuesta aplicada a 80 personas del Campo Sacha se logrará determinar las principales circunstancias que afectan los suelos, los riesgos sobre la salud, la magnitud del problema reflejada en los ingresos económicos de la mayoría de familias.

La encuesta que se aplicará a continuación consta de 10 preguntas cerradas a través de las cuales se pretende cumplir el objetivo principal que es: Estudiar la remediación socio ambiental y su incidencia en suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha en el año 2015.

Interpretación de Datos

1. ¿Cree usted que el suelo es parte importante del medio ambiente?

Tabla N° 12: Importancia del suelo

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-----------------|------------|------------|----------------------|
| Muy importante | 58 | 72,5% | 72,50% |
| Poco importante | 22 | 27,5% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,0 | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

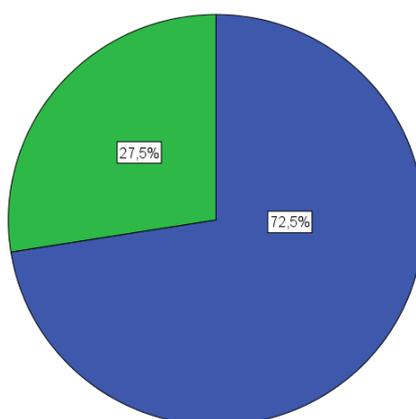


Gráfico N° 14: Importancia del suelo

Fuente: Tabla N° 12

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

Del total de 80 personas encuestadas de la comunidad Campo Sacha, el 72,50% que representan 58, indicaron que el suelo es parte muy importante del medio ambiente, mientras que el 27,50% que representan 22, expresaron que es poco importante.

Por tal razón se hace necesario cuidar de esta parte tan significativa del medio ambiente, porque de él depende la actividad más usual en esta zona, la agricultura y ganadería. Haciendo énfasis en el problema que causa para el ser humano el no contar con recursos económicos y naturales y lo más indispensable la salud y por otra parte la manutención de los animales que se encuentran en este sector.

2. ¿Considera usted que su suelo está contaminado?

Tabla N° 13: Suelo contaminado

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| En gran manera | 50 | 62,5% | 62,5% |
| En mediana manera | 30 | 37,5% | 100% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

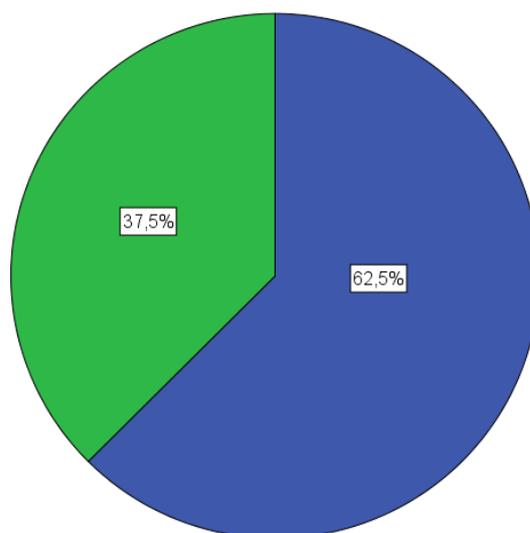


Gráfico N° 15: Suelo contaminado

Fuente: Tabla N° 13

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

De las 80 personas encuestadas el 62,50% que representan 50, indicaron que el suelo está contaminado en gran manera, asimismo el 37,50% es decir 30 personas mencionaron que el suelo está contaminado en mediana manera.

Razón suficiente para trabajar en un proyecto de ayuda medioambiental, para proteger el suelo del que dependen las personas y los animales, o simplemente remediarlo para continuar la producción agrícola y ganadera.

3. ¿Puede distinguir un suelo contaminado?

Tabla N° 14: Distinción de un suelo contaminado

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|----------------|----------------------|
| Siempre | 44 | 55,00% | 55,00% |
| Casi siempre | 18 | 22,50% | 77,50% |
| Rara vez | 18 | 22,50% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | 100,00% |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

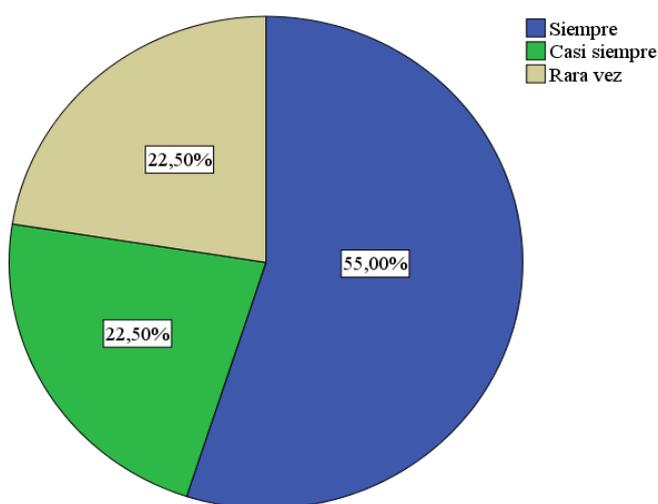


Gráfico N° 16: Distinción de un suelo contaminado

Fuente: Tabla N° 14

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 55% que representan 44 personas expresaron que pueden distinguir un suelo contaminado siempre, el 22,50% que representan 18 personas indicaron que pueden distinguir el suelo contaminado casi siempre y el 22,50% representados por 18 personas mencionaron que pueden distinguir rara vez que el suelo está contaminado.

Por lo que es necesario impartir capacitaciones para tener conocimiento de cuándo el suelo está contaminado, de esta manera se evitará usarlo y perder recursos económicos y naturales al mismo tiempo.

4. A su criterio ¿en qué medida la contaminación del suelo ha afectado la producción agrícola y ganadera?

Tabla N° 15: Producción agrícola y ganadera

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|------------|----------------------|
| Bastante | 48 | 60,00% | 60,00% |
| Poco | 17 | 21,25% | 81,25% |
| Nada | 15 | 18,75% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

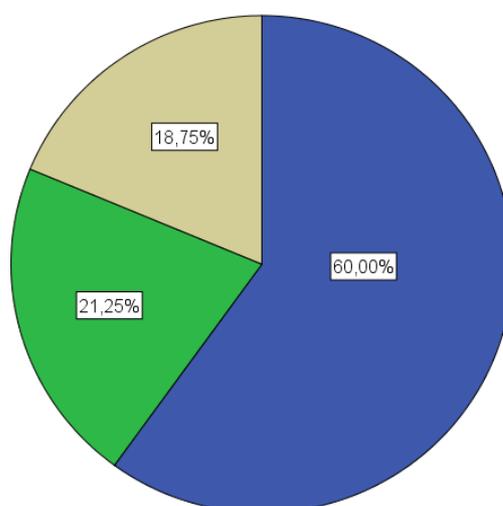


Gráfico N° 17: Producción agrícola y ganadera

Fuente: Tabla N° 15

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 60% que representan 48 personas expresaron que la contaminación del suelo ha afectado bastante la producción agrícola y ganadera, el 21,25% que representan 17 personas indicaron que la contaminación del suelo ha afectado poco la producción agrícola y ganadera y el 18,75% mencionaron que no han afectado nada la producción agrícola y ganadera.

En su mayoría opinaron que la contaminación de los suelos afectó poco la producción agrícola, al verse infértil la tierra de cultivo y difícil de mantener al ganado de la zona.

5. ¿En qué nivel tiene conocimiento sobre remediación socio ambiental o cuidado ambiental?

Tabla N° 16: Conocimiento sobre remediación socio ambiental

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Medio | 34 | 42,50% | 42,50% |
| Bajo | 46 | 57,50% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

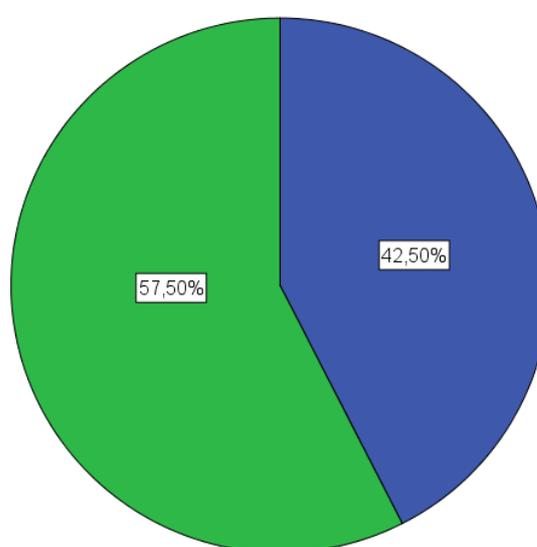


Gráfico N° 18: Conocimiento sobre remediación socio ambiental

Fuente: Tabla N° 16

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 57,50% que representan 46 personas expresaron que tienen un bajo nivel de conocimiento sobre remediación socio ambiental y el 42,50% que representan 34 personas indicaron que tienen un nivel medio de conocimiento sobre remediación socio ambiental.

De ahí la necesidad de impartir capacitaciones acerca de lo que producen los hidrocarburos y cómo o a través de que método se pueden remediar los suelos para evitar riesgos sobre la salud de los habitantes de la zona y disminuir pérdidas económicas.

6. ¿En qué medida causa problemas la contaminación con petróleo en el suelo?

Tabla N° 17: Contaminación con petróleo en el suelo

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| En gran manera | 51 | 63,75% | 63,75% |
| En mediana manera | 29 | 36,25% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuite

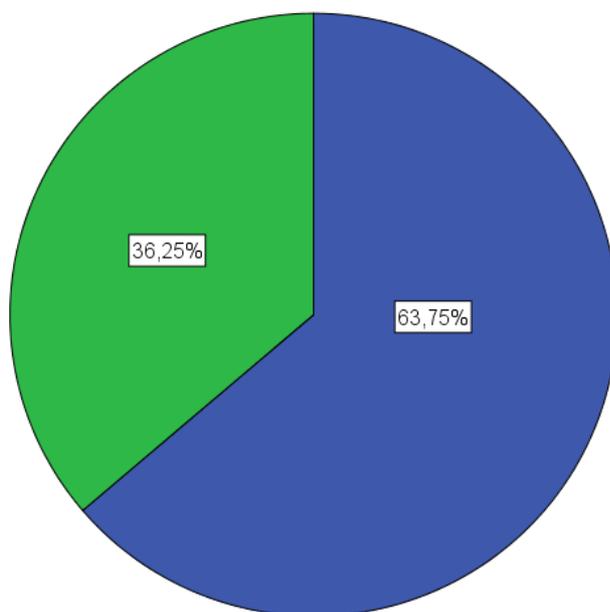


Gráfico N° 19: Contaminación con petróleo en el suelo

Fuente: Tabla N° 17

Elaborado por: Ricardo Vizuite

Análisis e interpretación de resultados

De 80 personas encuestadas el 63,75% que representan 51 personas expresaron que la contaminación con petróleo en el suelo es de gran manera, asimismo el 36,25% que representan 29 personas indicaron que la contaminación con petróleo en el suelo es de mediana manera.

Por lo que se puede considerar que este recurso natural que generó altos ingresos económicos al país en años anteriores, produce contaminación en los suelos lo que desencadena afecciones en la salud y en lo que se refiere a la actividad económica de los pobladores.

7. ¿Ha recibido capacitaciones acerca de la contaminación ambiental?

Tabla N° 18: Capacitación acerca de la contaminación ambiental

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|------------|----------------------|
| No | 80 | 100,00% | 100,00% |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

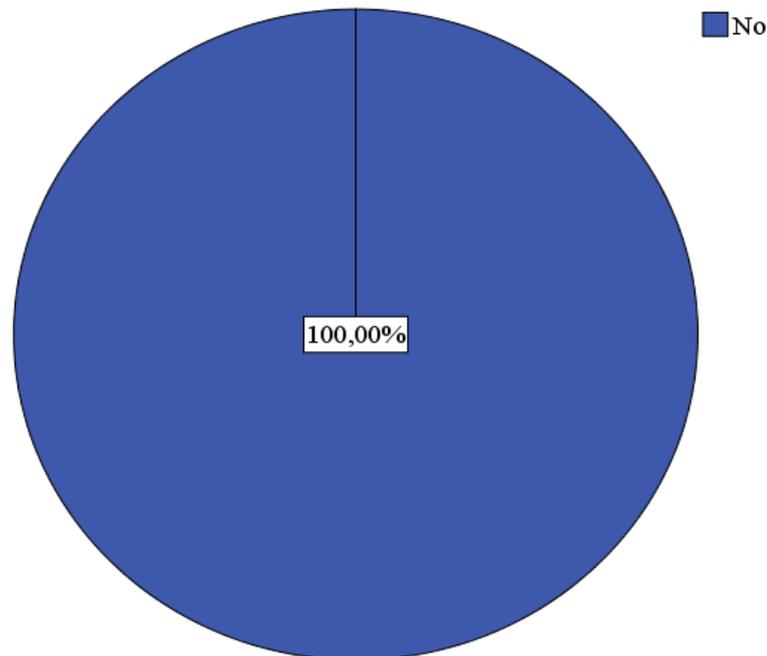


Gráfico N° 20: Capacitación acerca de la contaminación ambiental

Fuente: Tabla N°17

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

El total de encuestados indicaron que no han recibido capacitaciones acerca de la contaminación ambiental.

Por lo que se puede considerar las afectaciones en su salud al desconocer los efectos a los que se ven sometidos por la contaminación de los suelos y además las pérdidas económicas por el desconocimiento de la infertilidad de los suelos en relación a la producción agrícola y ganadera.

8. ¿Considera que la contaminación ambiental produce riesgo sobre la salud?

Tabla N° 19: Riesgo sobre la salud

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|----------------|----------------------|
| Si | 66 | 82,50% | 82,50% |
| No | 14 | 17,50% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

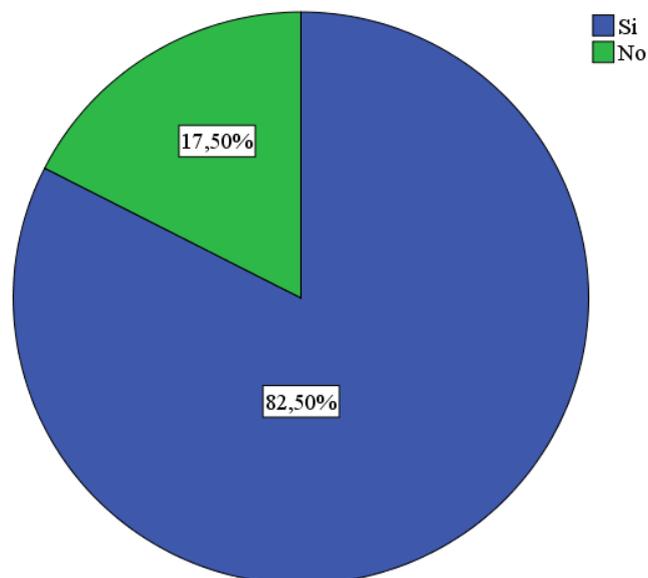


Gráfico N° 21: Riesgo sobre la salud

Fuente: Tabla N°18

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 82,50% representados por 66 personas indicaron que la contaminación ambiental produce riesgo sobre la salud, y el 17,50% representados por 14 personas expresaron que la contaminación ambiental no produce riesgo sobre la salud.

Por lo que se puede considerar que los suelos contaminados con petróleo o hidrocarburos están produciendo enfermedades en la salud de los habitantes de Campo Sacha, afectándolos no únicamente a éstos sino también a los animales de la zona.

9. ¿Conoce usted las técnicas de remediación medio ambiental?

Tabla N° 20: Técnicas de remediación medio ambiental

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|----------------|----------------------|
| En gran manera | 17 | 21,25% | 21,25% |
| En mediana manera | 19 | 23,75% | 45,00% |
| En ninguna manera | 44 | 55,00% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizquete

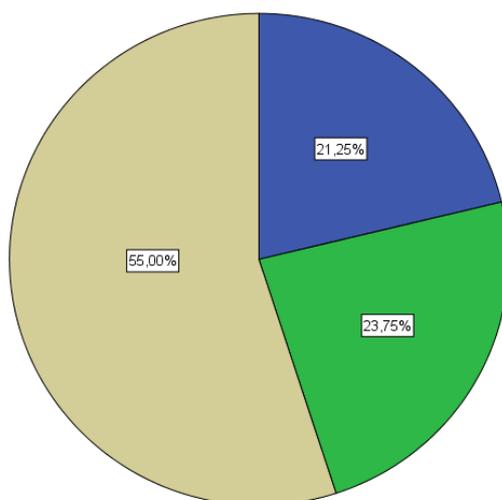


Gráfico N° 22: Técnicas de remediación medio ambiental

Fuente: Tabla N° 20

Elaborado por: Ricardo Vizquete

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 55% que representan 44 personas indicaron que no conocen ninguna técnica de remediación medio ambiental mientras que cerca del 24% de ellos expresaron que si conocen técnicas en mediana manera y alrededor del 21% representada por 17 personas si conocen en gran manera las técnicas de remediación medio ambiental.

Lo cual ratifica los problemas medio ambientales que presenta el Campo Sacha y el desconocimiento de técnicas por parte de la población lo que hace más complicada la remediación del suelo. Por lo cual es necesario que las empresas contratistas brinden capacitaciones a la comunidad para enfrentar este problema.

10. ¿Usted ha aplicado técnicas de remediación socio ambiental?

Tabla N° 21: Aplicación de técnicas de remediación

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|----------------|----------------------|
| En gran manera | 15 | 18,75% | 18,75% |
| En mediana manera | 14 | 17,50% | 34,25% |
| De ninguna manera | 51 | 63,75% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

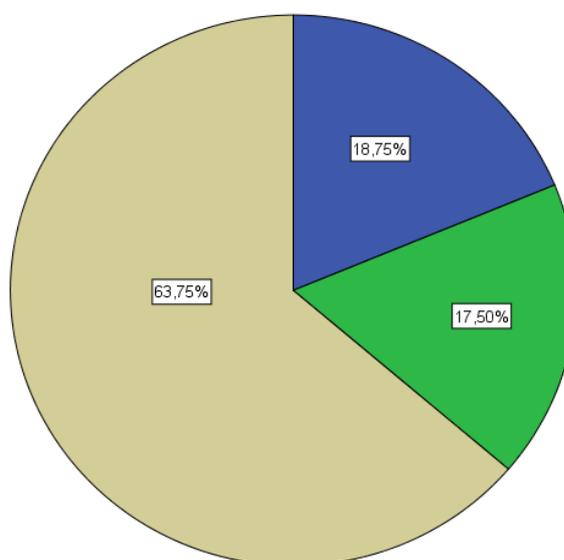


Gráfico N° 23: Aplicación de técnicas de remediación

Fuente: Tabla N° 21

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

De 80 personas encuestas el 64% que representan 51 personas indicaron que en ninguna manera se han aplicado técnicas de remediación de suelos, mientras que cerca del 19% que representan 15 personas si han aplicado en gran manera técnicas de remediación y el 18% aproximadamente han aplicado en mediana manera técnicas de remediación.

Por lo cual se concluye que la mayor parte de personas encuestadas desconocen de la aplicación de las técnicas lo que genera contaminación en los suelos y cultivos afectando la salud y bienestar del individuo y de los animales y plantas.

11. ¿En qué grado usted aplica técnicas de remediación ambiental?

Tabla N° 22: Grado de aplicación de técnicas

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|----------------|----------------------|
| Mediano | 27 | 33,75% | 33,75% |
| Bajo | 53 | 66,25% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuite

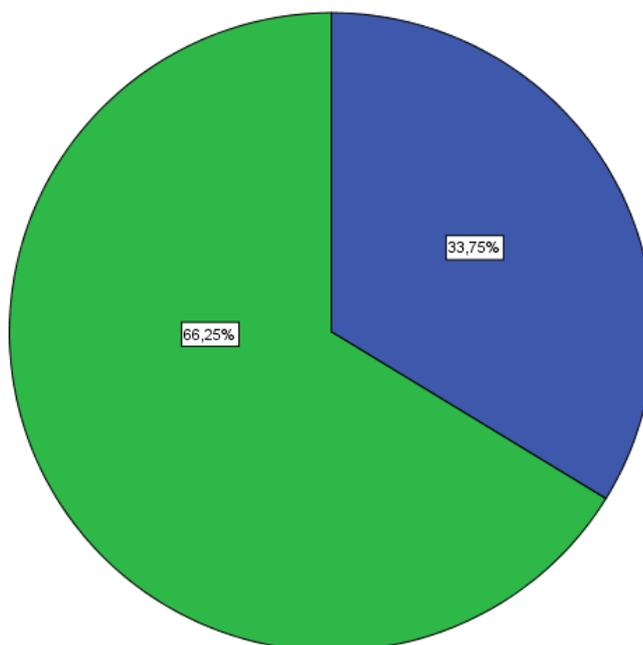


Gráfico N° 24: Grado de aplicación de técnicas de remediación

Fuente: Tabla N° 20

Elaborado por: Ricardo Vizuite

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 66% de ellos indicaron que aplican en un bajo grado técnicas de remediación medio ambiental, mientras que el 34% aplican en mediano grado técnicas de remediación ambiental.

Por lo que se concluye que a partir del desconocimiento de técnicas, se hace imposible para la comunidad aplicar técnicas que les permitan remediar el suelo y mejorar la calidad de vida de esta comunidad.

12. ¿Le han enseñado técnicas de remediación medio ambiental?

Tabla N° 23: Enseñanza de técnicas de remediación

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|------------|----------------------|
| Si | 13 | 16,25% | 16,25% |
| No | 67 | 83,75% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuite

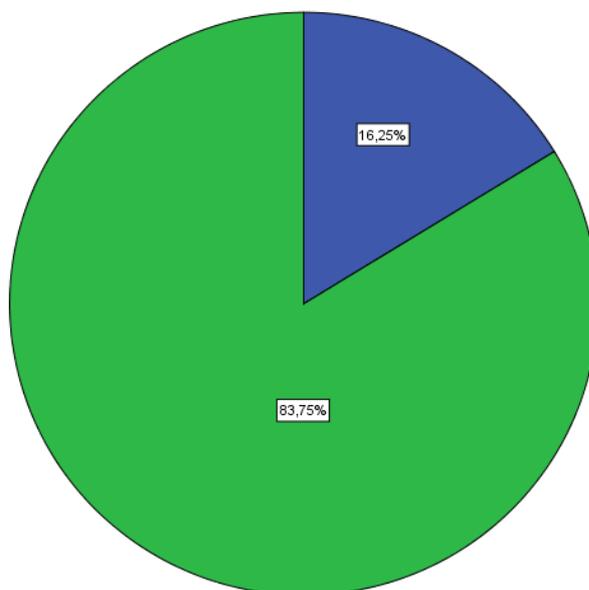


Gráfico N° 25: Enseñanza de técnicas de remediación

Fuente: Tabla N° 23

Elaborado por: Ricardo Vizuite

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 84% que representan 67 personas indicaron que no les han enseñado técnicas de remediación medio ambiental, mientras que el 16% que representan 13 personas expresaron que sí.

Por lo cual se puede concluir que a la mayor parte de los encuestados no les han enseñado técnicas de remediación, lo que hace imposible su labor por remediar el suelo contaminado.

13. Cree que es necesario desarrollar un proyecto de remediación socio ambiental en suelos contaminados con hidrocarburos.

Tabla N° 24: Proyecto de remediación socio ambiental

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Bastante | 61 | 76,25% | 76,25% |
| Poco | 19 | 23,75% | 100,00% |
| Total | 80 | 100,00% | |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizuet

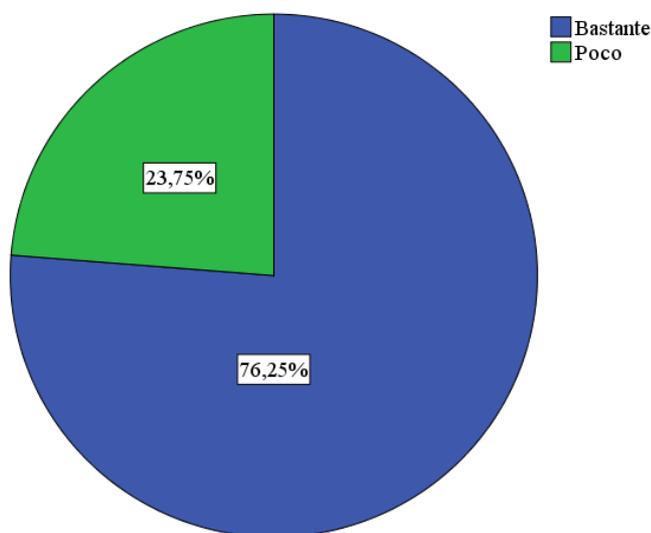


Gráfico N° 26: Proyecto de remediación socio ambiental

Fuente: Tabla N° 24

Elaborado por: Ricardo Vizuet

Análisis e interpretación de resultados

Luego de haber aplicado la encuesta el 76,25% que representan 61 personas expresaron que es bastante necesario realizar un proyecto de remediación socio ambiental en suelos contaminados y el 23,75% que representan 19 personas indicaron que es poco necesario realizar un proyecto de remediación socio ambiental.

Como resultado de esto la mayor parte apoya que se realice el proyecto de remediación, debido a que el suelo se constituye como el recurso principal para el desarrollo productivo y ganadero del Campo Sacha.

14. Utilizaría un sistema de remediación Socio ambiental de suelos contaminados con hidrocarburos.

Tabla N° 25: Servicio de remediación socio ambiental

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Si | 80 | 100,00% | 100,00% |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizquete

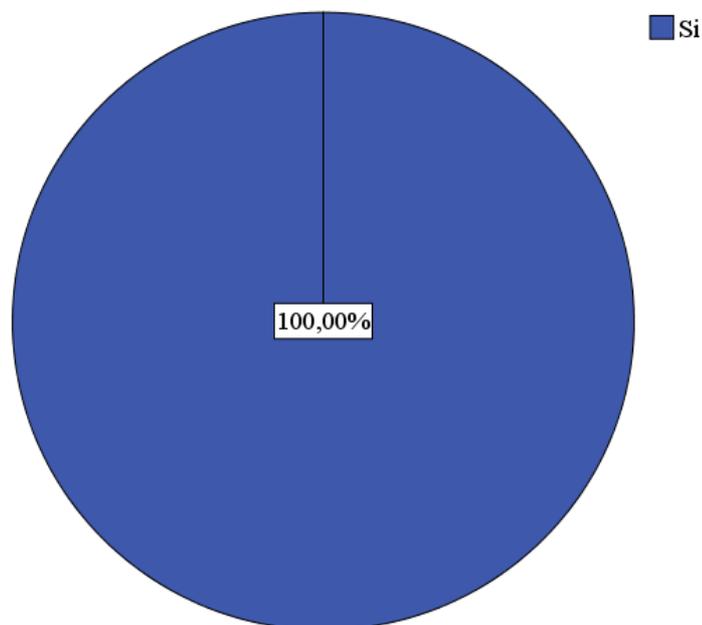


Gráfico N° 27: Servicio de remediación socio ambiental

Fuente: Tabla N° 25

Elaborado por: Ricardo Vizquete

Análisis e interpretación de resultados

Del total de encuestados el 100% de ellos indicaron que estarían dispuestos a utilizar el servicio de remediación socio ambiental.

Con ello el suelo será productivo nuevamente lo que les permitirá a las personas de Campo Sacha utilizar y aprovechar de los recursos naturales de la zona, mejorar la actividad económica de sus familias y ofrecer productos de calidad a las personas que lo adquieran. El suelo es una parte fundamental para la producción agrícola y ganadera, por ello es indispensable mantenerla protegida o en este caso remediar el problema de contaminación con hidrocarburos.

Verificación de hipótesis

H: Las técnicas de remediación socio ambiental inciden en suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha.

H₀: Las técnicas de remediación socio ambiental **NO** inciden en suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha.

H₁: Las técnicas de remediación socio ambiental **SI** inciden en suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha.

Justificación de las preguntas para el cálculo χ^2 .

Se escogió la pregunta 11 dado que se ha preguntado si la comunidad del Campo Sacha conoce de técnicas de remediación medio ambiental, con la finalidad de despejar las dudas acerca del conocimiento por parte de los pobladores de este lugar.

Y finalmente se escogió la pregunta 4 de en qué medida causa problemas la contaminación con petróleo en el suelo con la finalidad de comprobar si el suelo se está siendo afectado en una amplia magnitud.

Con estas dos preguntas se procede a la verificación de hipótesis, a través del cálculo chi cuadrado (χ^2).

A continuación se presenta la tabla de contingencia de las frecuencias observadas.

Tabla N° 26: Frecuencias Observadas

| Frecuencia Observada | Pregunta 4: ¿En qué medida la contaminación del suelo ha afectado la producción agrícola y ganadera? | | | |
|--|---|-----------------|-------------|-------------|
| Pregunta 11: ¿Conoce usted las técnicas de remediación medio ambiental? | Alternativas | Bastante | Poco | Nada |
| | En gran manera | 8 | 6 | 3 |
| | En mediana manera | 17 | 1 | 1 |
| | De ninguna manera | 23 | 10 | 11 |
| | Total | 48 | 17 | 15 |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizueté

Tabla N° 27: Frecuencias Esperadas

| Frecuencia Observada | Pregunta 4: ¿En qué medida la contaminación del suelo ha afectado la producción agrícola y ganadera? | | | |
|--|---|-----------------|-------------|-------------|
| Pregunta 11: ¿Conoce usted las técnicas de remediación medio ambiental? | Alternativas | Bastante | Poco | Nada |
| | En gran manera | 10,2 | 3,6 | 3,2 |
| | En mediana manera | 11,4 | 4,0 | 3,6 |
| | De ninguna manera | 26,4 | 9,4 | 8,3 |
| | Total | 48 | 17 | 15 |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizueté

Tabla N° 28: Tabla de contingencia

| | O | E | (O-E) | (O-E)² | (O-E)²/E |
|-----------------------------------|----------|----------|--------------|--------------------------|----------------------------|
| Bastante/En gran manera | 8 | 10,2 | -2,20000 | 4,84 | 0,47451 |
| Bastante/En mediana manera | 17 | 11,4 | 5,60000 | 31,36 | 2,75088 |
| Bastante/De ninguna manera | 23 | 26,4 | -3,40000 | 11,56 | 0,43788 |
| Poco/ En gran manera | 6 | 3,6 | 2,38750 | 5,70 | 1,57789 |
| Poco/En mediana manera | 1 | 4,0 | -3,03750 | 9,23 | 2,28518 |
| Poco/ De ninguna manera | 10 | 9,4 | 0,65000 | 0,42 | 0,045187 |
| Nada/En gran manera | 3 | 3,2 | -0,18750 | 0,04 | 0,011029 |
| Nada/En mediana manera | 1 | 3,6 | -2,56250 | 6,57 | 1,843202 |
| Nada/De ninguna manera | 11 | 8,3 | 2,75000 | 7,56 | 0,916667 |
| Total | | | | | 10,34243 |

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Ricardo Vizueté

Grados de Libertad

$$gl = (f - 1)(c - 1)$$

$$gl = (3 - 1)(3 - 1)$$

$$gl = (2)(2)$$

$$gl = 4$$

Dado que los grados de libertad es 2 con un $\alpha=0.05$, tenemos $X^2_t = 9,49$

$$X^2_c(10,34243) > X^2_t(9,49)$$

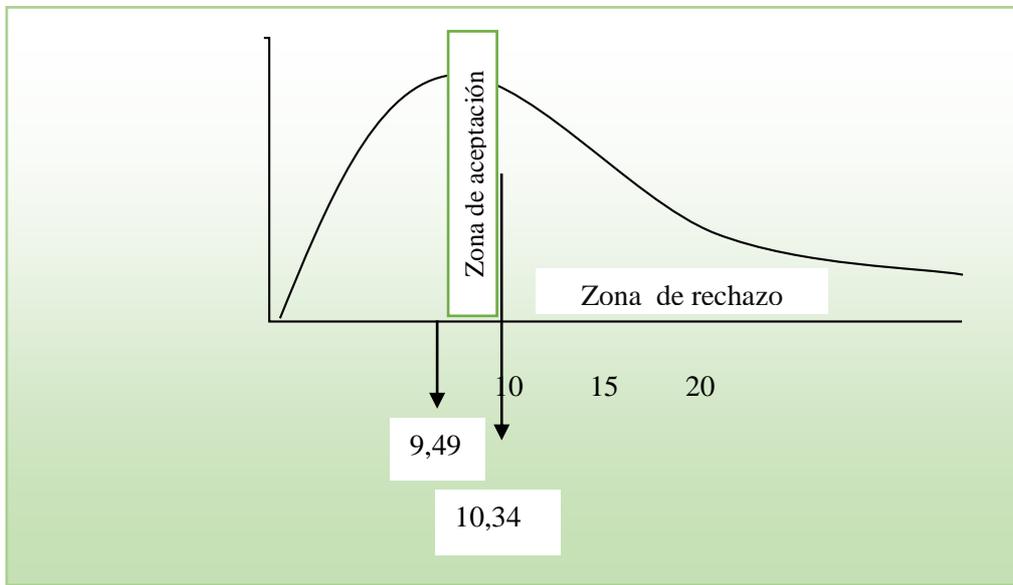


Gráfico N° 28: Chi cuadrado
Elaborado por: Ricardo Vizuite

Decisión

Dado que el X^2 calculado (10,34) es mayor que el X^2 tabulado (9,49), a 4 grados de libertad y una tolerancia máxima de error del 0,05 a un nivel de confianza del 95%, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna, es decir que “Las técnicas de remediación socio ambiental **SI** incide en suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha.”

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de haber aplicado la encuesta, la mayor parte de los habitantes del Campo Sacha de la provincia de Orellana consideraron que la contaminación del petróleo en el suelo es amplia, lo que afecta de manera directa a la producción agrícola y ganadera, principales actividades económicas, al tener suelos infértiles que impiden realizar cultivos y mantener a los animales; adicional a ello se produce un riesgo sobre la salud, al tener alimentos y agua contaminada. Además al realizar la comprobación de hipótesis a través de la prueba del chi cuadrado se logró evidenciar la relación entre las dos variables y concluir que “las técnicas de remediación ambiental si inciden en los suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Sacha”

La totalidad de personas encuestadas, indicaron que no han recibido ningún tipo de capacitación en lo que se refiere a la contaminación ambiental, por lo que las técnicas de remediación socio ambiental son inexistentes; razón por la cual la principal actividad económica se ha visto afectada. De acuerdo a la investigación desarrollada en torno al tema existen un sin número de tecnologías de tratamiento de suelos (desorción térmica, lavado del suelo, Bioremediación, Fito remediación) entre otras y la última decisión depende del tipo de tratamiento que se escoja.

Una vez desarrollado el análisis de laboratorio en relación al grado de contaminación del suelo, se determinó la presencia de la cantidad total de hidrocarburos de petróleo, sobre los límites permisibles en la muestra de inicio de derrame, mientras que en los demás parámetros tanto del suelo como del agua se

obtuvieron límites permisibles es decir no se halló la presencia absoluta de contaminación con hidrocarburos.

Más de la mitad de los encuestados están de acuerdo en que se realice un proyecto de remediación socio ambiental y el 100% de ellos están dispuestos a utilizar el servicio de remediación medio ambiental, apoyando la preservación natural y el cuidado de la salud de los seres vivos del Campo Sacha.

Recomendaciones

Es importante que se encuentre una solución a la contaminación medio ambiental que está afectando no únicamente la salud de las familias de la zona sino también los ingresos que perciben por las actividades económicas que se desempeñan ahí. Además tanto plantas y animales silvestres están siendo afectados por la contaminación, lo que genera la pérdida de flora y fauna en el país.

La capacitación en temas tan importantes como la contaminación ambiental en zonas de afectación es uno de los objetivos que debería tener en mente el gobierno nacional, porque de ellas depende el correcto desempeño dentro de las áreas afectadas considerando métodos de remediación de suelos o las consecuencias de desarrollar la producción agrícola y ganadera.

El suelo es el principal recurso para los habitantes del Campo Sacha debido a la dependencia económica que poseen, por tal razón ellos deberían tener conocimiento de los cuidados que se deben tener en relación a la contaminación, los efectos que producen en sus cultivos y los métodos de remediación, con la finalidad de aprovechar ese recurso.

Diseñar un Sistema de Gestión Medio Ambiental en los suelos del Campo Sacha con la finalidad de aprovechar y optimizar el principal recurso económico, del suelo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Datos informativos

Tema:

Sistema de Gestión Medio Ambiental para aprovechar y optimizar el suelo del Campo Sacha

Nombre del Proyecto

Sistema de Gestión Ambiental

Institución ejecutora:

Ministerio del medio ambiente

MAGAP

GAD

Beneficiarios:

Habitantes del Campo Sacha

Turistas

Contratistas

Ubicación del proyecto

Tungurahua, Ciudad de Ambato, Parroquia La Matriz

Tiempo estimado para la ejecución

Al fin de realizar cronogramas y socializar con las entidades gubernamentales la propuesta para remediar los suelos contaminados es de 3 meses.

Equipo técnico responsable

Investigador: Ricardo Vizuite

Costo

El costo de la presente propuesta es de (\$6240)

Justificación

Diseñar un Sistema de Gestión Medio Ambiental es un proyecto muy **importante** porque le va a dar una pauta a las empresas contratistas y a la comunidad del sector para remediar los suelos, recurso muy importante para la producción agrícola y ganadera. De acuerdo a los resultados obtenidos en capítulos anteriores la afectación de los suelos ha provocado la infertilidad y un riesgo grave sobre la salud de la población de este sector. Por eso se hace crea una necesidad la remediación inmediata y efectiva de este recurso.

Es **novedoso** porque no se creará un sistema simple o aplicado en investigaciones previas, sino que se partirá de una matriz de marco lógico a fin de planificar las actividades y el cumplimiento de objetivos, para dar un orden en cada una de las metas que se desea alcanzar. Por otra parte a través de distintos elementos se pretende gestionar los suelos contaminados para que puedan ser reutilizados y generen recursos a la población. Y por otra parte a través de una matriz se dará seguimiento y control a los suelos contaminados con hidrocarburos. Todo esto se logrará con el trabajo tanto de empresas contratistas como de la comunidad, quienes aportarán a generar un valor compartido.

Los **beneficiarios directos** del proyecto son: la comunidad del Campo Sacha, quienes gozarán de recursos saludables que no afecten su salud y el libre ejercicio de sus actividades. Las empresas contratistas quienes podrán dar fe de su buena práctica en la remediación de suelos y quienes contarán con ofertas a futuro de problemas similares en distintas áreas de influencia. Y los turistas quienes podrán ingresar libremente a este sector y sin temor a afectar su salud con los derrames derivados del petróleo.

Tiene un **impacto** positivo porque genera un beneficio directo para el entorno social. Al trabajar tanto empresas contratistas y la comunidad, se halla especial dirección y coordinación de actividades que hacen posible la satisfacción de la necesidad, es decir trabajan en equipo convirtiendo al proyecto en una gestión social medioambiental.

Cabe recalcar que el sistema de gestión de suelos contaminados lo desarrollarán tanto la comunidad y las empresas contratistas quienes tendrán un panorama mucho más amplio de la problemática, lo que generará un sistema real que creará un beneficio asertivo a su entorno en general.

Objetivos

Objetivo General

Disminuir la contaminación de los suelos por hidrocarburos a través de un modelo de remediación en el Campo Sacha.

Objetivos Específicos

- Diseñar la matriz de marco lógico que optimice el suelo con la participación de los habitantes de la comunidad del Campo Sacha
- Gestionar los suelos contaminados con hidrocarburos de manera que sean reutilizados.

- Promover el seguimiento y control del manejo de los suelos contaminados con hidrocarburos del Campo Sacha.

Análisis de factibilidad

Factibilidad Social

El medio ambiente es el recurso más importante de la vida humana, de él depende la permanencia del ser vivo en este planeta. Con el pasar de los años las empresas dedicadas a la extracción del petróleo han dejado efectos nocivos sobre los suelos ecuatorianos afectando no únicamente este recurso sino la salud de personas y animales. Por esta razón es importante ejecutar un sistema de gestión medio ambiental porque de esta manera se remediarán los suelos contaminados con hidrocarburos, la infertilidad del suelo y la salud de los habitantes del Campo Sacha, a través de la capacitación permanente de los habitantes, la gestión y el seguimiento y control de los suelos de este lugar.

Factibilidad Técnica

El Sistema de Gestión medio ambiental es la herramienta necesaria para disminuir los suelos contaminados con hidrocarburos a través de un correcto desempeño en temas como la falta de capacitación a los habitantes del Campo Sacha en un tema muy importante como es el cuidado y el manejo de suelos. Asimismo la contingencia a partir de una matriz de marco lógico analiza los distintos escenarios de la problemática, a partir de los involucrados, objetivos y alternativas. Y por último las matrices de seguimiento y control le brindan al sistema los medios necesarios para gestionar adecuadamente los suelos contaminados.

Factibilidad Organizacional

Los procedimientos medioambientales se definen como las instrucciones, que controlan tanto el SGMA como las actividades, productos y procesos de la

empresa. Con ello, se busca minimizar los impactos medioambientales correspondientes y, por lo tanto, mejorar el desempeño medioambiental global de la empresa.

Un procedimiento medioambiental es además una descripción documentada de cómo han de ejecutarse ciertas tareas para asegurar que la política ambiental y los objetivos y las metas medioambientales no se vean comprometidas y garantizar que todos los aspectos medioambientales significativos identificados se controlen adecuadamente.

Los procedimientos medioambientales constituyen la base para la implantación de los programas de gestión medioambiental y vinculan las responsabilidades con los resultados deseados.

Para implantar con éxito un SGMA, es recomendable que los procedimientos ambientales sigan ciertas pautas como:

- Deben desarrollarse para todas las actividades, productos y procesos que tengan, o que pudieran tener si no se controlan, un impacto directo o indirecto sobre el medio ambiente, según indiquen las conclusiones de su revisión medioambiental inicial.
- Deben ser adecuados a la naturaleza, complejidad y magnitud de la actividad, el producto o el proceso que pretende controlar.
- Deben documentarse y deberían incluirse en el manual de gestión ambiental.
- Deben especificar el responsable de llevar a cabo las tareas con instrucciones paso a paso de cómo ejecutarlas.
- Deben incluir las directrices para tratar las desviaciones de tales procedimientos.

Por otro lado, el SGMA debe tener los siguientes procedimientos:

- Un procedimiento para identificar los aspectos e impactos medioambientales relacionados con sus actividades, productos y procesos.
- Un procedimiento para aprobar las actividades, productos y procesos planificados.
- Un proceso para identificar y tener acceso ininterrumpido a la legislación, regulaciones y a otros requisitos relevantes para su organización.
- Un procedimiento de comunicación interna dentro de su organización sobre los aspectos e impactos medioambientales y el SGMA en general de su organización.
- Un procedimiento para identificar la probabilidad de accidentes y emergencias y minimización, el control y la mitigación de los impactos medioambientales relacionados con tales situaciones.
- Un procedimiento para controlar y medir regularmente las funciones, las actividades, los productos y los procesos que tienen o podrían tener un impacto significativo en el medio ambiente.
- Un procedimiento para identificar, mantener y controlar los registros medioambientales, incluyendo el control y la medida de los resultados, los registros de formación, las conclusiones de auditoría y los informes de la revisión.
- Un procedimiento para auditorías del SGMA.

Factibilidad política legal

El elemento 4.2 de la Norma ISO 14001:2004 establece que:

Una política ambiental establece los principios de acción de una organización. Establece la meta en cuanto al nivel de responsabilidad ambiental y el desempeño requerido por la organización, frente a la cual se juzgará todas sus acciones posteriores. La política debería ser apropiada a los impactos ambientales de las actividades, productos y servicios de la organización (dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental) y debería guiar el establecimiento de objetivos y metas.

Un número creciente de organizaciones internacionales que incluyen los gobiernos, asociaciones industriales y grupos de ciudadanos han desarrollado principios de orientación. Estos principios de orientación ayudan a las organizaciones a definir el alcance global de su compromiso con el medio ambiente. También ayuda a dar a diferentes organizaciones un conjunto de valores comunes. Los principios de orientación como los que pueden ayudar a la organización a desarrollar su política ambiental, pueden ser tan particulares como la organización para la que se desarrolla. La responsabilidad de establecer una política ambiental reside en la alta dirección de la organización.

La política ambiental puede incluirse o estar relacionada con otros documentos de políticas de la organización. La alta dirección de la organización es responsable de implementar la política y de suministrar los elementos de entrada para la formulación y modificación de la política. La política debería comunicarse a todas las personas que trabajan para la organización o en su nombre. Además, la política debería estar disponible para el público.

En el desarrollo de su política ambiental una organización debería considerar:

- Su misión, visión, valores esenciales y creencias
- La coordinación con otras políticas de la organización (por ejemplo: calidad, seguridad y salud ocupacionales)
- Los requisitos de las partes interesadas y la comunicación con éstas
- Los principios de orientación
- Las condiciones locales o regionales específicas
- Su compromiso de prevención de la contaminación y mejora continua.
- Su cumplimiento con requisitos legales y otros requisitos que la organización suscrita.

Fundamentación científico – técnica

De acuerdo a AEONOR ECUADOR, (2008) indica que:

La implantación de un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la Norma ISO 14001 le ofrece la posibilidad de sistematizar, de manera sencilla, los aspectos ambientales que se generan en cada una de las actividades que se desarrollan en la organización, además de promover la protección ambiental y la prevención de la contaminación desde un punto de vista de equilibrio con los aspectos socioeconómicos. (p. 1)

Los beneficios de los que gozará el Campo Sacha serán los siguientes:

Ambientales

- Disminuir los impactos del medio ambiente de la actividad.
- Aprovechar la gestión de recursos y residuos, desde el punto de vista cuali y cuantitativo, incidiendo en pequeña proporción en las materias primas y productos.
- Administrar los riesgos relacionados a situaciones de alto riesgo.
- Proveer la tramitación de autorizaciones administrativas.

De liderazgo e imagen empresarial

- Lograr diferenciación sobre la competencia
- Beneficiar la comunicación y conocimiento de las partes interesadas.
- Fortalecer la imagen ante clientes y consumidores.
- Posicionar la organización como responsable con el medio.

Económicos y comerciales

- Obtener una ventaja competitiva
- Eficiencia de recursos
- Disminuir los costes en la administración de residuos
- Disminuir los riesgos laborales

Se trata de una solución que sistematiza todos los aspectos de la gestión ambiental a través de las siguientes fases:

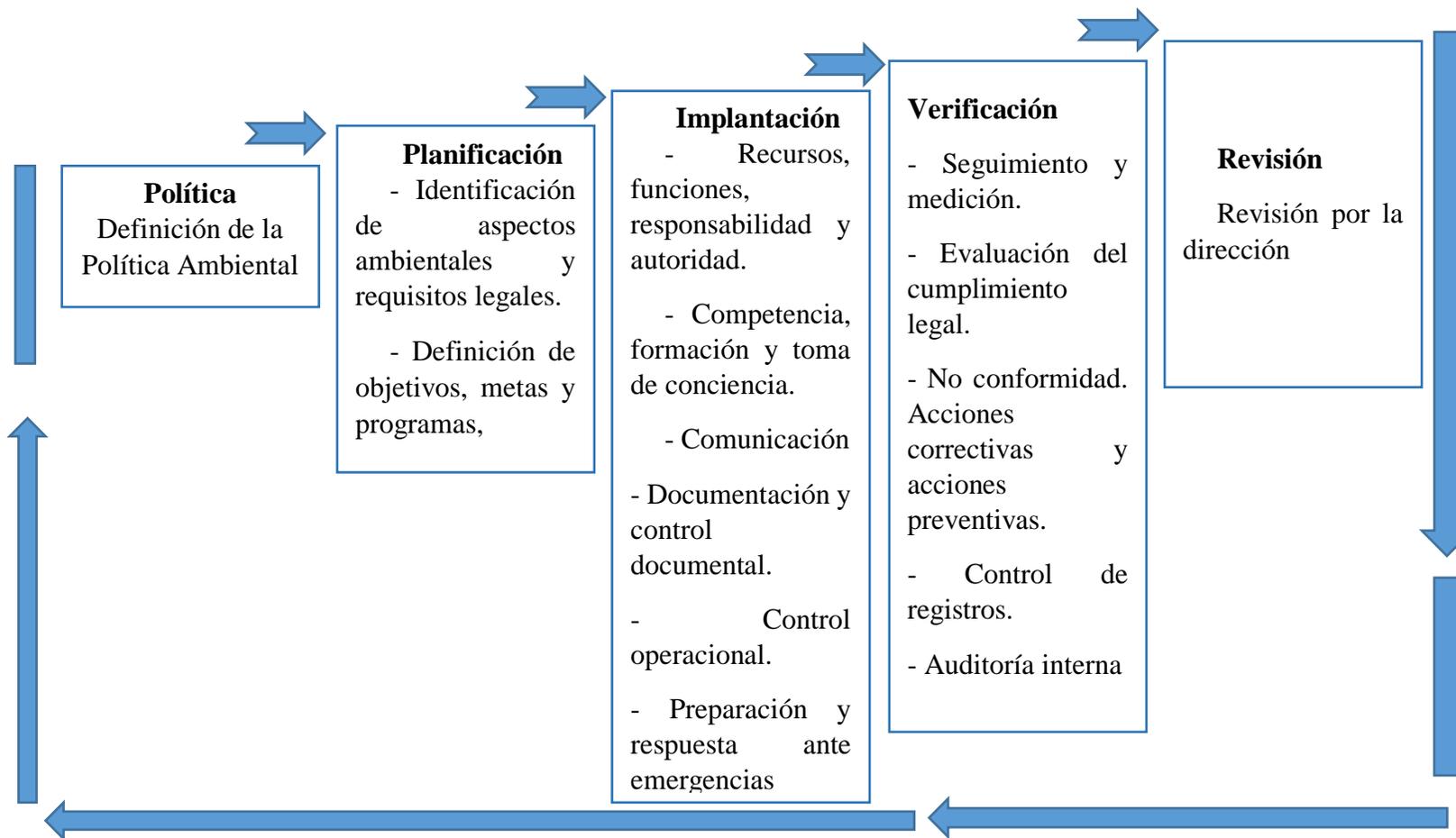


Gráfico N° 29: Gestión ambiental (fases)

Fuente: Investigación bibliográfica

Elaborado por: Ricardo Vizuite

Modelo Operativo

Tabla N° 29: Modelo Operativo

| Objetivo | Etapas | Fases | Línea base | Indicador |
|--|---------------------------|--------------------------|--|---|
| Diseñar un Sistema de Gestión medio ambiental para aprovechar y optimizar el suelo del Campo Sacha con la participación de los habitantes de la comunidad. | Gestión de Talento Humano | Difusión de capacitación | 300 hombres y mujeres | # de personas que escucharon la información |
| | | Capacitación | 100 hombres capacitados | # de capacitados |
| Gestionar los suelos contaminados con hidrocarburos de manera que sean reutilizados. | Contingencia | Diagnóstico | 3 áreas afectadas 66 derrames promedio mensual Un dique de contención (100 m) 60% de contaminación 60% de dosificación | # de atención a contingencias # de limpieza de derrame de hidrocarburos y/o químicos |

| | | | | |
|--|-------------------------|---------------|--|---|
| | | | | |
| | | Gestión | 12 derramamientos graves de petróleo 60% de material vegetal contaminado lavado | |
| | | Documentación | 12 informes mensuales 3 informes técnicos 2 actualizaciones de contingencia | |
| Promover el seguimiento y control del manejo de los suelos contaminados con hidrocarburos del Campo Sacha. | Instrumentos de Control | Histórico | 0 instrumentos de antecedentes | # de instrumentos de registros históricos |
| | | Distribución | 0 matrices de distribución interna 0 matrices de distribución externa | # de matrices de distribución |
| | | Control | 0 matrices de control | # de matrices de control |

| Metas | Actividades | Tiempo | Recursos | Responsables | CRONOGRAMA | | | |
|---|---|-----------|---|----------------------------|------------|---|---|---|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Difundir el mensaje a través de los medios idóneos | Realizar publicidad sobre la capacitación a través de la radio | 2 semanas | Recurso Humano | Director de Talento Humano | | | | |
| Capacitar adecuadamente a los habitantes del Campo Sacha. | Evaluación de necesidades Diseño de objetivo Implementación Evaluación | 2 semanas | Recurso Humano | Director de Talento Humano | | | | |
| Reducir la contaminación de los suelos | Inspección Limpieza suelos Contención Limpieza vegetación Dosificación Asistencia Acopio Lavado Transporte Clasificación | 3 meses | Recursos humanos Recursos técnicos Recursos financieros | Gerente de Operaciones | | | | |
| Reutilizar los suelos con hidrocarburos | Reducción Manipulación Control Registros | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--------|----------------|---------------------|--|--|--|--|--|
| | Informe Actualización Remedación | | | | | | | | |
| Controlar eficientemente la contaminación de los suelos | Registrar los antecedentes históricos de contaminación, la distribución interna, externa y control | Un año | Recurso humano | Jefe de Operaciones | | | | | |

Elaborado por: Ricardo Vizuite

ETAPA I

DIFUSIÓN DEL MENSAJE

Con la finalidad de que los habitantes del Campo Sacha conozcan de la importancia de la remediación de los suelos es necesario comunicarles a través del medio idóneo la capacitación que se realizará respecto al tema. Por esa razón se creyó conveniente realizar su descripción.

Tabla N° 30: Difusión del mensaje

| TEMA | MEDIO | DESCRIPCIÓN | COSTO | RESPONSABLE |
|---|--------------|---|--------------|---|
| Comunicar la capacitación sobre remediación de suelos | Radio | \$ 10 por 30 segundos durante 2 semanas 3/día | \$300 | Representante del Ministerio del Medio Ambiente |

Elaborado por: Ricardo Vizúete

SELECCIÓN

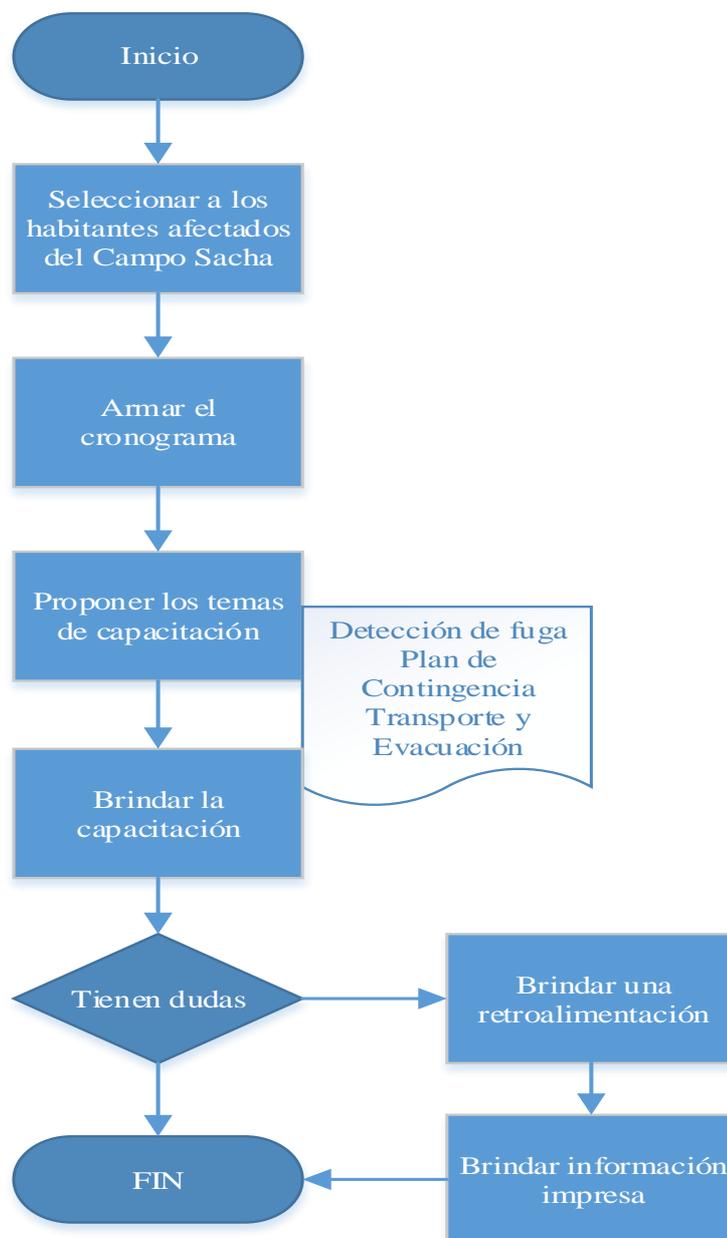


Gráfico N° 30: Proceso de selección
Elaborado por: Ricardo Vizúete

CAPACITACIÓN

Para realizar la capacitación a los habitantes del Campo Sacha es necesario validar la información brindada a partir de esta matriz de asistencia; para tener constancia de los temas discutidos y el conferencista a cargo.

ETAPA II

CONTINGENCIA

MARCO LÓGICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El marco lógico del sistema de gestión ambiental está orientada a la planificación de proyectos enfocados a los objetivos que facilitan el proceso de conceptualización, diseño y diagnóstico de proyectos. En este caso en el presente marco lógico se desarrolló el análisis de los involucrados, donde intervienen los actores directos dentro del problema objeto de estudio. Inmersos en este análisis se encuentra el análisis de problemas, donde intervienen las causas y efectos de los suelos contaminados con hidrocarburos. Análisis de objetivos a los cuales se llega transformando el árbol de problemas en aspectos positivos y el análisis de alternativas, justificando las soluciones que se tendrían en torno al problema en cuestión.

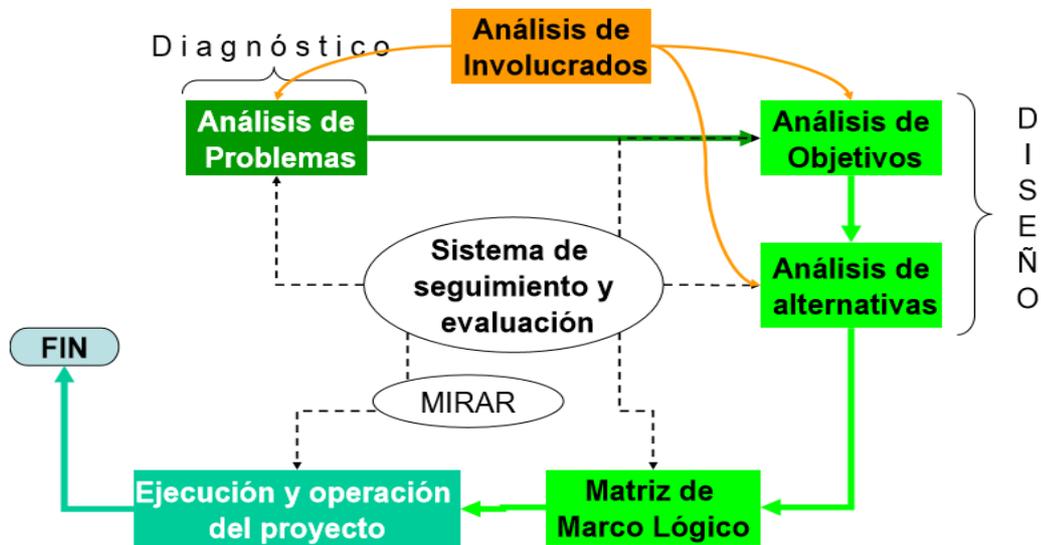


Gráfico N° 31: Sistema de seguimiento y evaluación

Fuente: Investigación bibliográfica

Elaborado por: Ricardo Vizúete

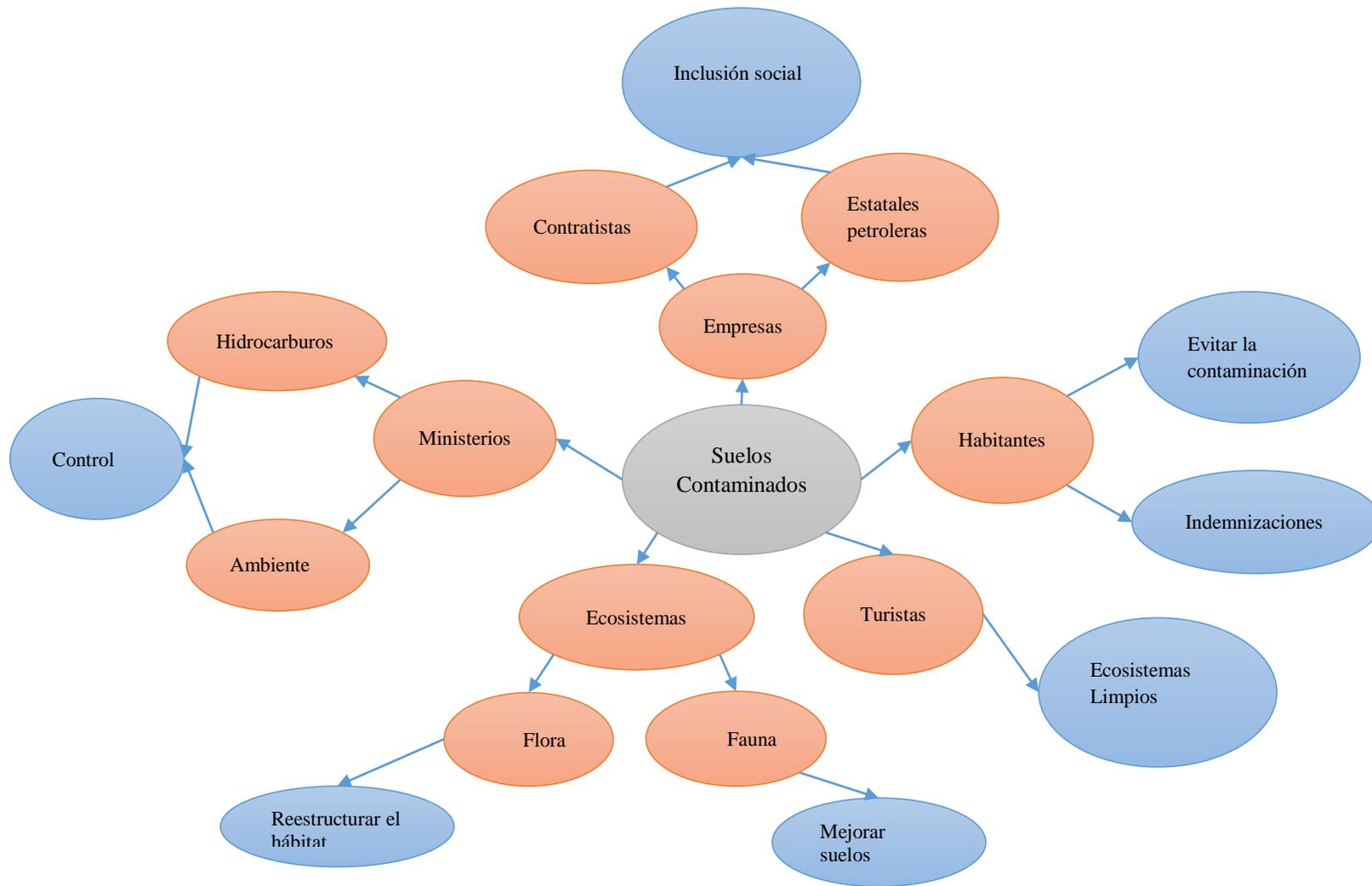


Gráfico N° 32: Contaminación de los suelos
Fuente: Investigación bibliográfica
Elaborado por: Ricardo Vizúete

Tabla N° 32: Análisis de involucrados

| GRUPOS | INTERESES | PROBLEMAS PERCIBIDOS | RECURSOS Y MANDATOS |
|--|--|--|---|
| Habitantes del Campo Sacha | Remediación de los suelos existentes. Alto rendimiento de los suelos para cultivos. Derecho a vivir en un ambiente sano y saludable. | Infertilidad del suelo Riesgos sobre la salud humana y el entorno Pérdida de la calidad de los productos. | Art. 34. Sin perjuicio de las demás acciones legales a que hubiere lugar, el juez condenará al responsable de los daños al pago de indemnizaciones a favor de la colectividad directamente afectada y a la reparación de los daños y perjuicios ocasionados. Además condenará al responsable al pago del diez por ciento (10%) del valor que represente la indemnización a favor del accionante. (Gestión Ambiental del Estado) |
| Turistas | Impulso del cuidado del medio ambiente. Visitar un lugar sano y saludable | Deterioro de la capa vegetal Visitas frustradas a este lugar | |
| Empresas (Contratistas y Estatales Petroleras) | Disminución de los índices de contaminación. Remediar los suelos contaminados. Disminución de toxicidad | Deforestación Indemnización Contaminación del aire por combustión. Compuestos no degradables naturalmente | |
| Ministerios (Hidrocarburos y Ambiente) | Remediar los suelos afectados Alcanzar los resultados esperados Efectuar controles permanentes | Inconsistencia de los contratos Deslindarse de sus actividades | |
| Plantas y Animales | Medio ambiente sano Hábitat seguro Alimentación saludable | Productos agrícolas contaminados Peligro en la alimentación de animales Supervivencia de seres vivos | |

Elaborado por: Ricardo Vizquete

Análisis de Problemas

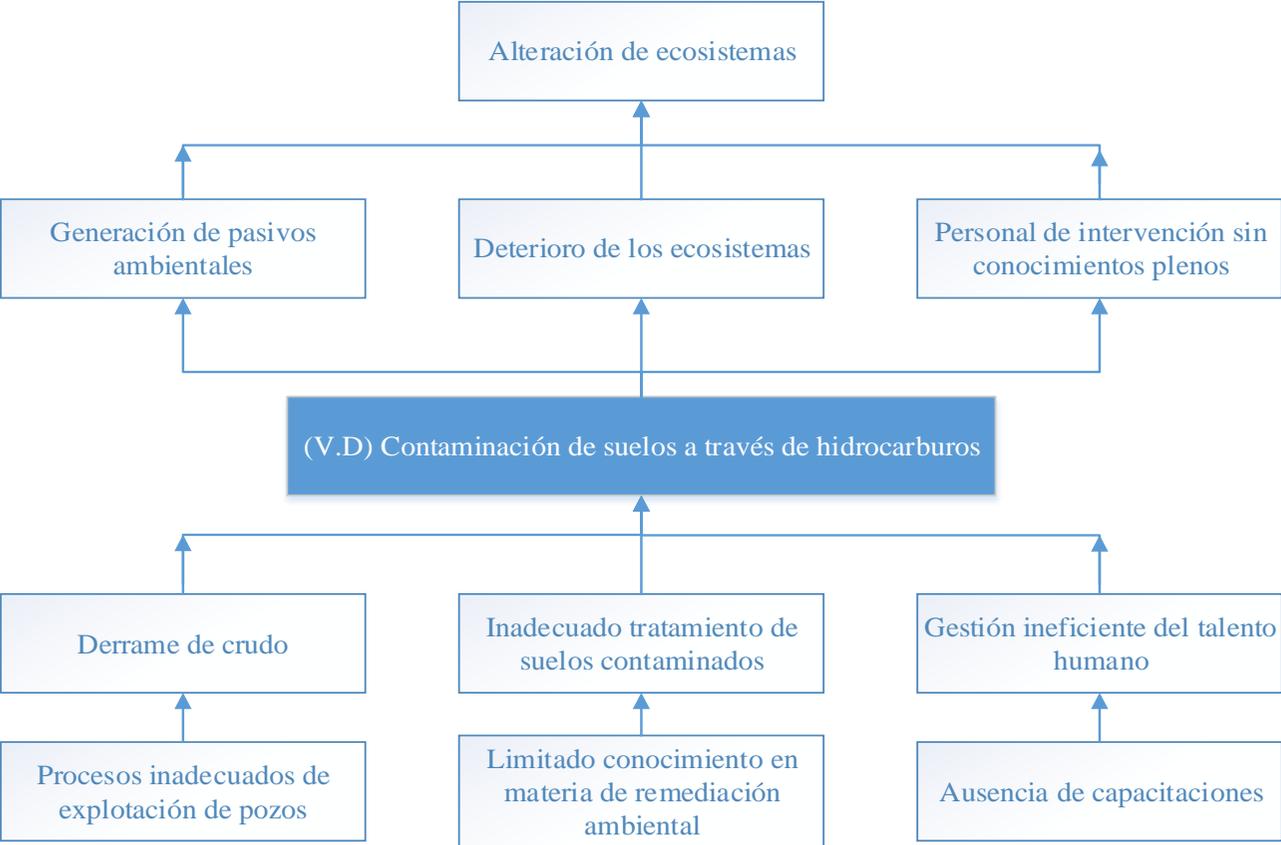


Gráfico N° 33: Análisis de Problemas
Elaborado por: Ricardo Vizuite

Análisis de Objetivos

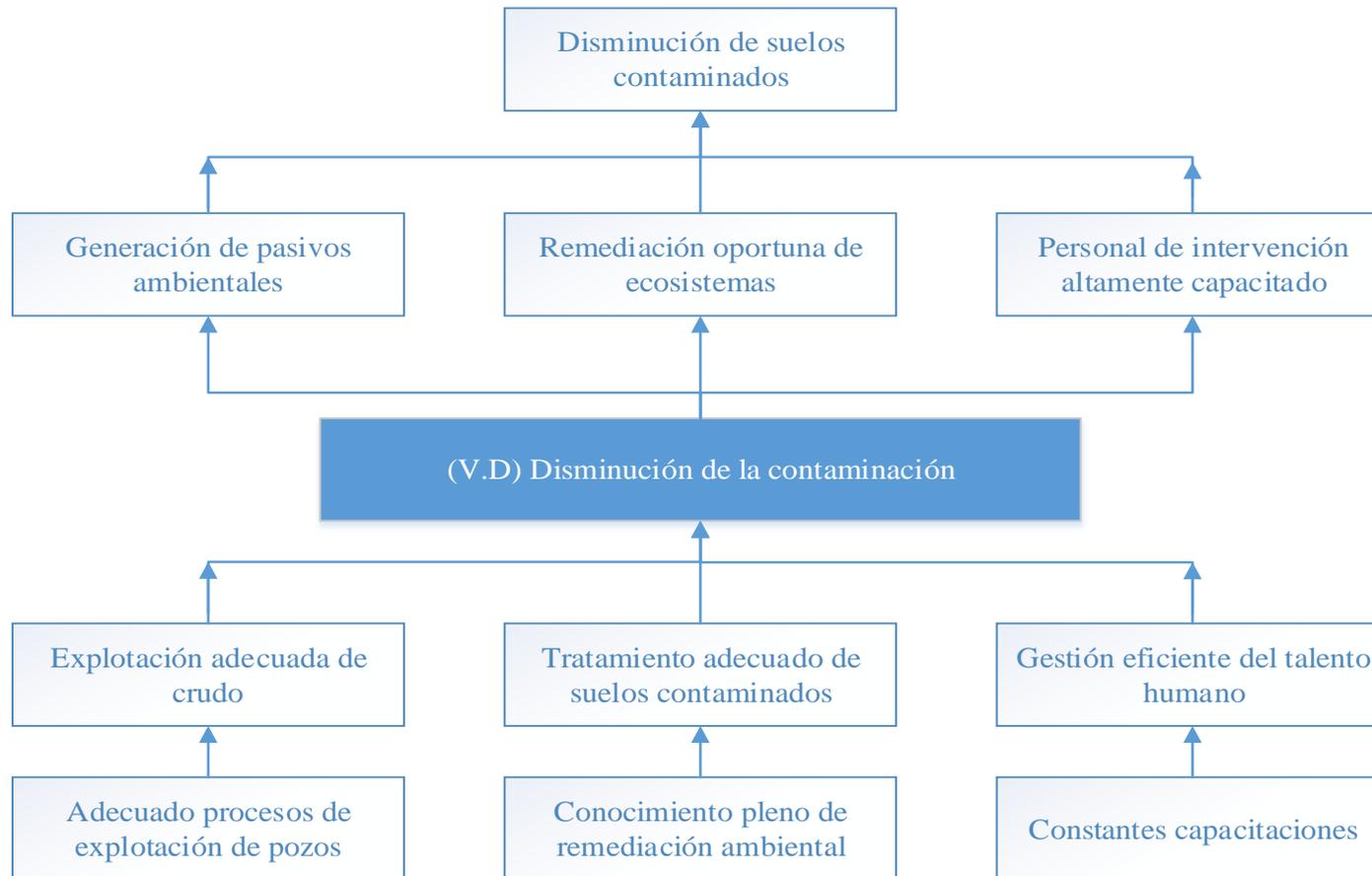


Gráfico N° 34: Análisis de Objetivos
Elaborado por: Ricardo Vizúete

Análisis de alternativas

A continuación se elabora los diagramas de alternativas el cual comprende una causa y su impacto con cada efecto presentado en el gráfico 35.

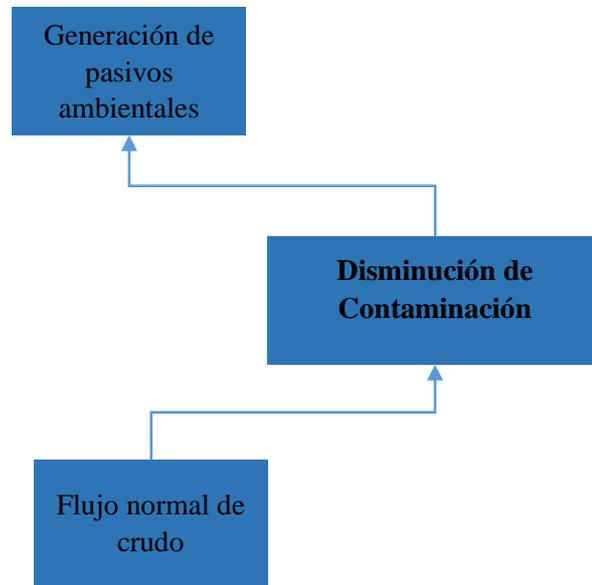


Gráfico N° 35: Análisis de alternativas
Elaborado por: Ricardo Vizúete

Remediar los suelos contaminados a través de la reforestación que de vida y salud a la zona afectada, evitando la producción de petróleo, que afecta la salud y la fertilidad del suelo.

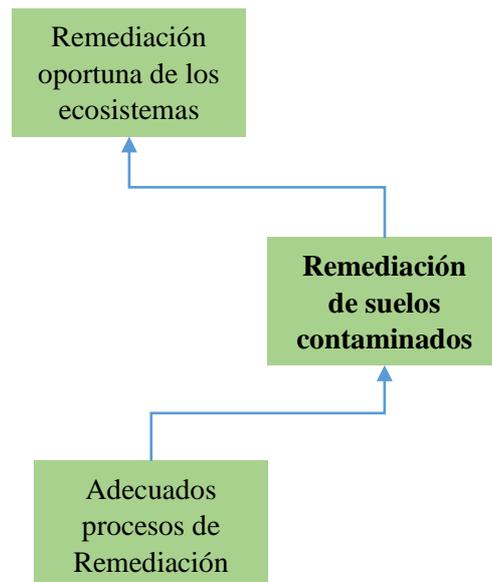


Gráfico N° 36: Análisis de alternativas
Elaborado por: Ricardo Vizúete

Remediar los suelos contaminados a través de la mejora de capa vegetal realizando la labranza o siembra directa para realizar un proceso adecuado de remediación.

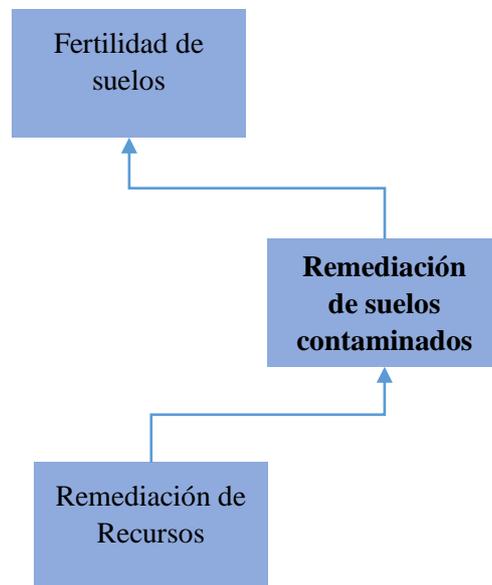


Gráfico N° 37: Análisis de alternativas
Elaborado por: Ricardo Vizueté

La remediación de suelos se podrá alcanzar a través de la fertilidad de suelos que se logra remediando los suelos afectados a través de una remediación de recursos.

Tabla N° 33: Matriz Marco Lógico

| MATRIZ DE MARCO LÓGICO | | | |
|---|--|--|--|
| RESUMEN NARRATIVO | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | SUPUESTOS |
| Fin | Reactivar en un 60% los suelos contaminados del Campo Sacha para vivir en un ambiente sano y saludable | Estudio Ambiental comparativo con el estudio inicial. Registros de descontaminación | Existe un control sobre el proceso de extracción de crudo por parte de todas las entidades involucradas. |
| Disminuir los suelos Contaminados del campo Sacha | | | |
| Propósito | Se ha reducido la contaminación del suelo en al menos un 10%. | | |
| Mejorar la calidad de vida de los habitantes del Campo Sacha | | | |
| Componentes | Disminuir en un 50% los derrames como consecuencia de los procesos de extracción | Registro de actividades | Desastres naturales |
| 1. Proceso adecuado de extracción del crudo | | | |
| 2. Técnicas para el eficiente tratamiento del suelo contaminado | Porcentaje de suelo descontaminado | Análisis de suelo | Técnica utilizada no sea la adecuada |
| 3. Gestión adecuado del Talento Humano | Aumentar en un 10% el personal para remediar el suelo contaminado | Contratos de prestación de servicios | Incumplimiento del contrato por alguna de las dos partes |

| Actividades | | | |
|---|------------------|-------------------------------------|--|
| COMPONENTE 1 | | | |
| 1.1. Procesos de extracción | 235000,00 | | |
| 1.1.1. Búsqueda de yacimientos de hidrocarburos con métodos geológicos y sísmicos | 5000,00 | Registro de yacimientos encontrados | Falla de los equipos geológicos y sísmicos |
| 1.1.2. Extracción del petróleo y gas del subsuelo, mediante perforación de pozos | 50000,00 | Registro de pozos perforados | Falla de la maquinaria de perforación |
| 1.1.3. Construcción de la infraestructura para su transporte y almacenamiento en los campos petroleros | 20000,00 | Facturas | Incumplimiento en tiempos |
| 1.1.4 Transformación del crudo en combustible | 60000,00 | Informe de seguimiento | Desastres naturales |
| 1.1.5. Transporte y almacenamiento de crudo y derivados, desde el lugar de producción hasta otros de consumo exportación o industrialización. | 100000,00 | Presupuesto aprobado | Desastres naturales |

| COMPONENTE 2 | | | |
|--|-----------------|-----------------------------|---|
| 2.1. Técnicas para el eficiente tratamiento | 38293,60 | | |
| 2.1.1. Identificar el tratamiento adecuado | 2000,00 | Estudio de pre factibilidad | Que el tratamiento no haya sido el idóneo |
| 2.1.2. Escogimiento de la técnica con la cual se va a trabajar | 1000,00 | Informe de aprobación | Que la técnica no haya sido la indicada |
| 2.1.3. Elaboración del cronograma de trabajo | 900,00 | Documento consolidado | Desacuerdo en el documento estipulado |
| 2.1.4. Aplicar la técnica de remediación | 20000,00 | Informe de seguimiento | Desastres naturales |
| 2.1.5. Monitorear de la descontaminación | 5000,00 | Informe de seguimiento | Que no se cumpla non las actividades pre establecidas |

| COMPONENTE 3 | | | |
|---|-----------------|------------------------|---|
| 3.1. Gestión del Talento Humano | 43600,00 | | |
| 3.1.1. Contratación de equipo técnico | 20000,00 | Contrato | Incumplimiento del contrato |
| 3.1.2. Contratación de personal | 20000,00 | Contrato | Incumplimiento del contrato |
| 3.1.3. Selección de cuadrillas de intervención (Mano de obra) | 700,00 | Informes | Desacuerdos entre los involucrados |
| 3.1.4. Capacitación al personal de intervención | 1000,00 | Registro de asistencia | Desacuerdos en tiempos de ejecución |
| 3.1.5. Elaboración del cronograma de trabajo | 900,00 | Documento consolidado | Desacuerdo en el documento presentado |
| 3.1.6. Evaluación del trabajo | 1000,00 | Informe final | Incumplimiento en ciertas actividades a desarrollar |

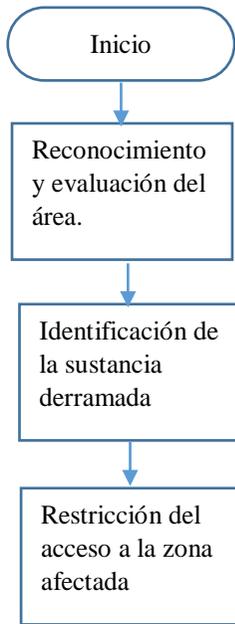
Elaborado por: Ricardo Vizquete



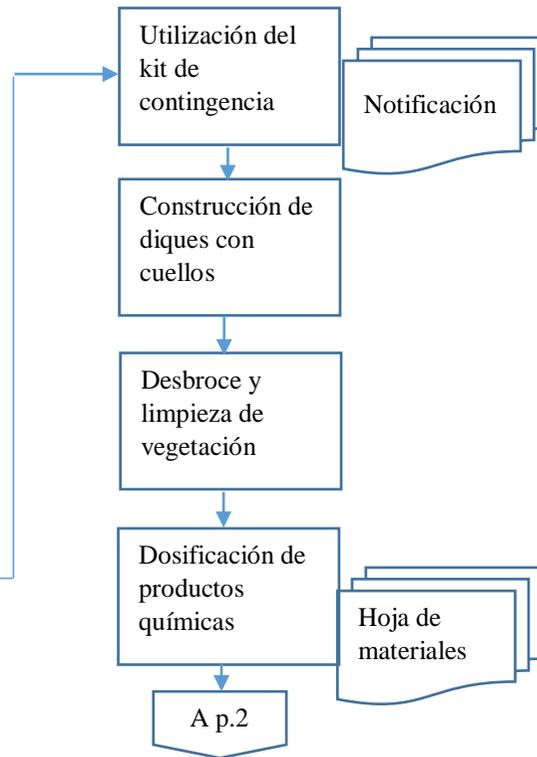
**PROCEDIMIENTO PARA
CONTINGENCIA Y LIMPIEZA DE
DERRAMES**

**CAG-PC-01
P.1**

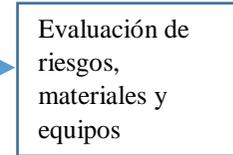
Personal técnico



Cuadrilla de contingencia



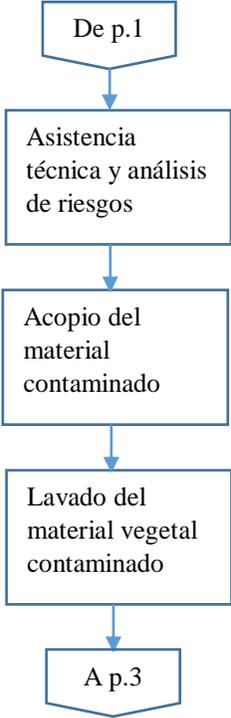
Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente

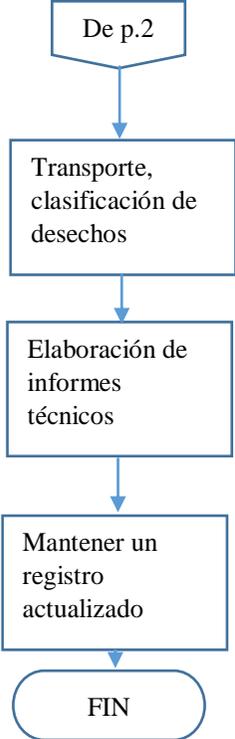


Elaborado por:
Ricardo Vizuet

Revisado por:

Aprobado por:

| | | |
|---|---|--|
|  | <p align="center">PROCEDIMIENTO PARA CONTINGENCIA Y LIMPIEZA DE DERRAMES</p> | <p>CAG-PC-01 Vigencia: 2016 P. 2</p> |
| <p align="center">Personal técnico</p> | <p align="center">Cuadrilla de contingencia</p>  <pre> graph TD Start[De p.1] --> Step1[Asistencia técnica y análisis de riesgos] Step1 --> Step2[Acopio del material contaminado] Step2 --> Step3[Lavado del material vegetal contaminado] Step3 --> End[A p.3] Step1 --- Supervisor[Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente] </pre> | <p align="center">Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente</p> |
| <p>Elaborado por: Ricardo Vizúete</p> | <p>Revisado por:</p> | <p align="center">Aprobado por:</p> |

| | | |
|---|---|---|
|  | PROCEDIMIENTO PARA CONTINGENCIA Y LIMPIEZA DE DERRAMES | CAG-PC-01 Vigencia: 2014 P.3 |
| Personal técnico | <p style="text-align: center;">Cuadrilla de contingencia</p>  <pre> graph TD A[De p.2] --> B[Transporte, clasificación de desechos] B --> C[Elaboración de informes técnicos] C --> D[Mantener un registro actualizado] D --> E([FIN]) </pre> | Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente |
| Elaborado por: Ricardo Vizquete | Revisado por: | Aprobado por: |

ETAPA III

MATRICES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL SUELO CONTAMINADO DE LOS SACHAS

1.-MATRICES HISTÓRICAS DE CONTAMINACIÓN

La matriz de contaminación presentada a continuación ayuda a determinar si se gestionó ordenadamente los derrames es decir, si se intervino adecuadamente en cuestión de limpieza y remediación del sitio.

También sirve para determinar el peso, la cantidad del suelo y vegetación contaminada.

Tabla N° 34: Formato de Matriz Histórica de Contaminación

| Lugar contaminado | Coordenada | Fecha | Causa |
|-------------------|------------|-------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Elaborado por: _____

Revisado por: _____

2.- DISTRIBUCIÓN EXTERNA

La presente matriz sirve para determinar en cantidad los materiales, herramientas y equipos de protección personal a ser utilizados en un evento de derrame por el personal que interviene en el sitio de acción. Parte esencial requerida por el Operador contratante del servicio.

Tabla N° 36: Distribución externa

| Consumibles Materiales / Herramientas / Epp | Unidad | Cantidad |
|--|---------------|-----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Elaborado por: Ricardo Vizquete

Procedimiento

En la primera columna se detalla los consumibles, materiales, herramientas y epp (equipo de protección personal) requeridos en el evento de derrame, en la segunda columna se escribe las unidades a utilizarse (sacos de absorbente, paquetes de guantes de vaqueta, tambores de biodegradable) para realizar el trabajo de limpieza, en la tercera columna se detalla la cantidad específica utilizada, dicho formato es manejado por el Ingeniero de Campo asignado al trabajo.

Finalmente se presenta la matriz de significación y descripción de los aspectos e impactos ambientales del proceso que servirá para determinar el grado de contaminación que presenta el suelo en datos estadísticos, con el fin de poder fijar un rango máximo y mínimo de contaminación, así poder identificar qué grado y con qué urgencia gestionar el proceso, esta matriz únicamente puede ser llenado por el ingeniero de campo.

Tabla N° 37: Matriz de significación

| Matriz de Significación y Descripción de los Aspectos e Impactos Ambientales del Proceso | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Sitio: Proceso Principal: | | | | Fecha: Página: | | |
| Pasos del Proceso | Aspecto o Impacto Identificado | Descripción de los impactos | Directo o Indirecto | Valoración del Impacto | Valoración de la Gravedad | Factor de Significación |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Elaborado por: Ricardo Vizueté

Procedimiento

En la primera columna se detalla el paso del proceso, en la segunda columna se escribe el aspecto o impacto es decir si hubo un impacto grave, normal o bajo, en la tercera columna se detalla la descripción de los impactos es decir si fue plenamente ambiental, social, económico, en la cuarta se escribe si es directo o indirecto, en la quinta se escribe la valoración del impacto, es decir con una ponderación del 100% se analiza la gravedad de impacto y según eso se valora con porcentaje, en la sexta columna se valora en cambio la gravedad de igual manera que se valoró la anterior columna el técnico tiene ya definido los rangos mínimos y máximos de valoración y según eso lo expresa en porcentaje y finalmente en la última columna se detalla el factor de significación donde según la zona se mide el nivel de significancia verificando el sitio donde más probabilidad tenga de riesgo de derrame .

Viabilidad de la propuesta

Para determinar la viabilidad financiera de la propuesta se va a realizar el siguiente procedimiento: en el presupuesto (costs) se detallarán los montos que van a ser posible el desarrollo de la propuesta: difusión del mensaje, capacitación y procedimiento para descontaminar los suelos, así como el control eficiente. En la inversión se detallarán los productos que más se dan en el Campo Sacha tomando de referencia el año 2014, valor que será dividido para 12 para realizar el cálculo del coste/beneficio.

Viabilidad financiera

Tabla N° 38: Presupuesto (Costes)

| Actividad | Detalle | Cantidad | Unidad | Costo unitario | Costo total |
|--|--|----------------------------|----------|----------------|-------------|
| Difusión del mensaje | Realizar una convocatoria a través de la radio | 30 cuñas durante 2 semanas | Segundos | \$ 10 | \$ 300 |
| Capacitar al personal | Local | 10 días | | \$ 50 | \$ 500 |
| | Folletos informativos | 100 | | \$ 5 | \$ 500 |
| | Refrigerio | 100 | | \$ 2 | \$ 200 |
| Reducir la contaminación de los suelos | Inspección | 3 áreas afectadas | | \$ 1000 | \$3000 |
| | Limpieza de suelos | | | | |
| | Contención | | | | |
| | Limpieza de vegetación | | | | |
| | Dosificación | | | | |
| | Asistencia | | | | |
| | Acopio | | | | |
| | Lavado | | | | |
| Transporte | | | | | |
| Reutilizar los suelos | Clasificación | 3 áreas | | \$ 500 | |
| | Reducción | | | | |
| | Manipulación | | | | |
| | Control | | | | |
| | Registros | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----|---------|-------|---------|
| | Informe | | | | \$ 1500 |
| | Actualización | | | | |
| | Remediación | | | | |
| Controlar eficientemente la contaminación de los suelos | Controlar a través de matrices de distribución interna y externa | 12 | mensual | \$ 20 | \$ 240 |
| SUBTOTAL | | | | | \$6240 |
| TOTAL COSTOS | | | | | \$6240 |

Elaborado por: Ricardo Vizquete

Financiamiento

Tabla N° 39: Financiamiento

| Presupuestación | | | | Financiamiento | | |
|-----------------|---|---------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|
| Cantidad | Detalle | V.U | V. Total | GAD | Ministerio del Ambiente | MAGAP |
| 3 | Días de publicidad en radio | 100 | 300 | 300 | | |
| 10 | Días de arrendamiento de un local | 50 | 500 | 500 | | |
| 15 | Folletos | 100 | 500 | | 500 | |
| 15 | Refrigerios | 100 | 200 | | 200 | |
| 3 | Áreas a reducir la contaminación | 100 | 3000 | | 3000 | |
| 3 | Áreas a reutilizar los suelos | 500 | 1500 | | | 1500 |
| 12 | Veces al año controlar la contaminación de los suelos | 20 | 240 | | | 240 |
| TOTAL | | \$ 782 | \$ 6240 | \$ 800 | \$ 3700 | \$ 1740 |

Elaborado por: Ricardo Vizquete

Tabla N° 40: Inversión

| Productos | Monto total anual | Monto anual mensual |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Plántulas de cacao | 43.013 | 3584 |
| Materiales de construcción | 353.218 | 29434 |
| Bloques | 950 | 79 |
| Sillas plásticas | 1200 | 100 |
| TOTAL | 398381 | 33197 |

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Tabla N° 41: Inversión

| Coste | Beneficio | Beneficio neto B-C |
|--------------|------------------|-------------------------------|
| 6240 | 33197 | 26957 |

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Análisis

El beneficio coste del Proyecto es \$26.957, lo que indica que no existirá un beneficio negativo a corto plazo. Los beneficios fueron tomados de la producción más común en el Campo Sacha, y los costes del valor de la inversión realizada.

Viabilidad organizativa

Estructura organizativa

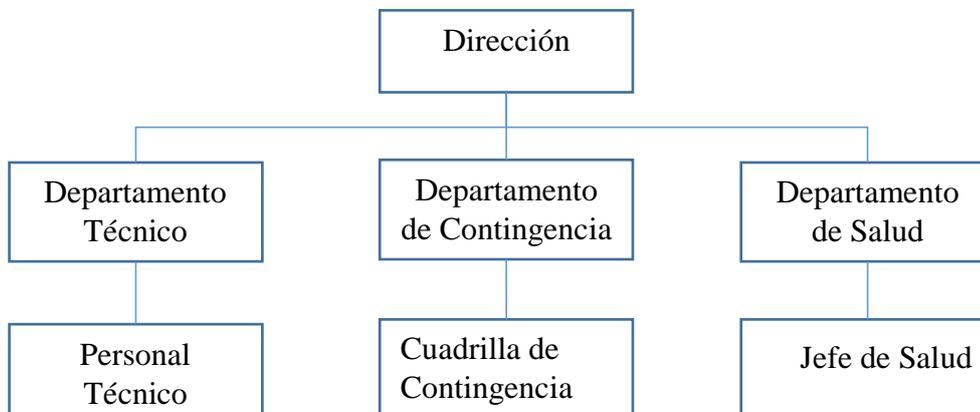


Gráfico N° 38: Estructura organizativa
Elaborado por: Ricardo Vizúete

Previsión de la evaluación

Tabla N° 42: Previsión de la Evaluación

| PREGUNTAS | EXPLICACIÓN |
|-----------------------------|---|
| ¿Quiénes solicitan evaluar? | Ciudadanos del Sacha |
| ¿Por qué evaluar? | Porque es importante cuidar el Medio Ambiente |
| ¿Para qué evaluar? | Para Mejorar los procesos de contaminación Frenar la contaminación |
| ¿Qué evaluar? | El proceso de contaminación en el campo |
| ¿Quién evalúa? | Ministro del Medio Ambiente |
| ¿Cuándo evaluar? | Las evaluaciones se las realizará cada mes |
| ¿Cómo evaluar? | Mediante los indicadores de gestión del sistema medio ambiental |
| ¿Con qué evaluar? | Con las matrices requeridas de la Norma |

Elaborado por: Ricardo Vizúete

Evaluación de impactos de la propuesta

Impacto social

La presente propuesta se dio lugar a partir de la preocupación de los habitantes del sector Sacha quienes han vivido la mayor parte de su vida sin acceso a un bienestar común y a un ambiente sano. Al conocerse que se va a reducir la contaminación de los suelos y se va a optar por la remediación, la calidad de vida va a mejorar porque no únicamente se trata de su salud, sino de sobrevivir a través de cultivos limpios y la esperanza de optar por el sembrío a partir de suelos descontaminados, a través de algunas técnicas de bioremediación.

Impacto económico

Al hablar de impacto económico es posible hablar desde dos puntos de vista. En cuanto a la economía de los habitantes del Campo Sacha, va a verse mejorada porque podrán realizar cultivos y comercializarlos libremente sin el temor de una afectación de la salud de los compradores. Y por otra el financiamiento que realizarán las entidades del estado es bastante baja en comparación al beneficio cualitativo que se va a generar en este sitio.

Impacto ambiental

En este punto tanto la flora y la fauna tendrán un impacto positivo al reducirse la contaminación del sector dando paso a una naturaleza subsanada y a un ambiente saludable para las personas que habitan en este sitio. Además al tomar la iniciativa en este lugar muchos otros van a querer participar en la bioremediación lo que generará un beneficio socio ambiental positivo para otras partes del país y del mundo.

Glosario Técnico

- **Auditor:** Persona con competencia para llevar a cabo una auditoría.
- **Mejora continua:** Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental, para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.
- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- **Acción Correctiva:** Acción para eliminar la causa de una conformidad.
- **Documento:** Información y su medio de soporte.
- **Medio Ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Aspecto Ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
- **Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, resultante total o parcialmente de los aspectos ambientales de una organización.
- **Sistema de Gestión Medioambiental:** Parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.
- **Objetivo Medioambiental:** Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización establece.
- **Sistema JIT:** Con el Método Just In Time se trata de minimizar este problema eliminando los elementos innecesarios del proceso productivo con el objetivo de reducir costes y aumentar la calidad.
- **Competitividad:** La competitividad es la capacidad que tiene una empresa o país de obtener rentabilidad en el mercado en relación a sus competidores.
- **Dimensión conductual:** Búsqueda del beneficio, tasa de utilización del producto, fidelidad a la marca, utilización del producto final, nivel de "listo-para-consumir", unidad de toma de decisión.
- **Dimensión geográfica:** Región del mundo o del país, tamaño del país, clima, ciudad, región, país.

- **Dimensión demográfica:** Edad, sexo biológico, orientación sexual, tamaño de la familia, ciclo de vida familiar, ingresos familiares, profesión, nivel educativo, estatus socio-económico, religión, nacionalidad, culturas, raza, generación.

Bibliografía

- AEONOR ECUADOR. (2008). ISO 14001. Quito, Pichincha, Ecuador .
- Albán, G. (Septiembre de 2010). Propuesta de intervención en derrames de Hidrocarburos en base a estudios de caso del Sote desde Lago Lagrio a Papallacta. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Alonso, R. (Junio de 2012). Proyecto de recuperación de suelos contaminados por hidrocarburos. Barcelona, España.
- Aspitia, M. (2011). Responsabilidad Ambiental y Daño Ecológico. Panamá, Panamá.
- Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. México D.F (México): McGrawHill.
- Bustamante, T., & Jarrín, M. (Noviembre de 2014). Impactos sociales de la actividad petrolera en Ecuador: un análisis de los indicadores. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Cabrera, M. (Diciembre de 2013). Estudio de dos tratamientos a escala piloto para la Biodegradación de suelos contaminados por Hidrocarburos por el Método de Landfarming. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Cando, M. (Septiembre de 2011). Determinación y Análisis de un Proceso de Bioremediación de suelos contaminados por Hidrocarburos. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Cando, M. (Septiembre de 2011). Determinación y análisis de un proceso de Biorremediación de Suelos Contaminados por Hidrocarburos. Cuenca, Azuay, Ecuador .
- Cando, M. (Septiembre de 2011). Determinación y Análisis de un Proceso de Biorremediación de Suelos Contaminados por Hidrocarburos. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- COFEMA. (2010). Bioremediación. La Pampa, Argentina.

- Constitución de la República del Ecuador. (1999). Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Contreras, A., & Molero, M. (2011). *Ciencia y Tecnología del Medioambiente*. Madrid (España): Unidad didáctica.
- Coria, D. (Agosto de 2010). Remediación de suelos contaminados con hidrocarburos. Buenos Aires, Argentina.
- Crosera, A. (Abril de 2013). El suelo y los problemas ambientales. México D.F, México.
- Etchart, N. (2012). *Lucha por la Justicia Ambiental en la Amazonía Ecuatoriana*. Quito: Flasco sede Ecuador.
- Eweis Juana, e. a. (1999). *Principios de Biorecuperación (Bioremediation)*. España: McGraw-Hill.
- Fajardo, S., Falla, M., Porras, H., González, A., & Giraldo, L. (2010). Guía de manejo Socio-Ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública. Medellín, Colombia.
- Fajardo, S., Falla, R., Gozákez, A., Giraldo, L., Faciolince, M., & Porras, H. (25 de Abril de 2010). Guía de manejo Socio-Ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública. Medellín, Colombia.
- Galan, P. (2004). *Contaminación Petrolera*. Extraído el 16 Mayo, 2005.
- Grijalbo, L. (2015). *Normativa y política interna de gestión ambiental de la Organización. MF1971*. Madrid (España): Tutor formación.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Jochnick. (2010). *Violaciones de derechos en la Amazonía Ecuatoriana*. Quito: CERS.

- LEX NOVA. (2012). *Manual para la formación en medio ambiente*. Madrid (España): Lex Nova.
- López , R. (2006). *Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística* . Caracas : Publicaciones UCAB.
- Maldonado y Narvaez. (2006). Ecuador ni es, ni será ya país amazónico. Inventario de Impactos Petroleros. Quito: Acción Ecológica.
- Martin, M. e. (2004). *Tratamiento de suelos contaminados*. works.
- Ministerio del Ambiente. (15 de Julio de 2013). Decreto Ejecutivo N° 1040. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Navas, S. e. (2008). Tratamiento Biológico de Suelos Contaminados con Hidrocarburos procedentes del Campo Sacha mediante el empleo de Cepas Bacterianas Nativas. Joya de los Sachas: Trabajo de Investigación.
- Organización Internacional para la Estandarización ISO. (Mayo de 1997). ISO 14000. Estados Unidos.
- Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. (2011). Introducción a la Toxicología Ambiental. En OPS. Mexico: Lilia Albert.
- Orjuela, S., & Sandoval, P. (Diciembre de 2012). Guía del Estudio de Mercados para la Evaluación de Proyectos. Santiago , Chile.
- OSA. (2003). Estudios sobre los conflictos socio ambientales en los campos Sacha y Shushufindi. Quito: FLASCO.
- Paredes, G. y. (2009). Biorremediación del suelo contaminado con hidrocarburos por derrame de la línea de flujo del pozo sachá 161 mediante biopilas. Riobamba Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: Tesis Biotecnología Ambiental.
- Petroecuador. (1999). Glosario de la Industria Carburífera. Quito: Talleres Graficos de Petroecuador.

- Porta, J., Acevedo, M., & Poch, R. (2014). *Edafología: uso y protección de suelos*. Cataluña (España): Ediciones Mundi Prensa.
- Romero, J. (Marzo de 2010). Propuesta de Desarrollo del Agroturismo para uso de suelos biorremediados, en el Campo Sacha, por PEPDA-PETROPRODUCCIÓN. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Sabalain, C. (Abril de 2010). Construcción de Indicadores Ambientales (ILAC/ODM/) en los países de América Latina. México D.F, México.
- Sebastian, S. (2001). Oil Injustice. En S. Sebastian. New York: Rowman.
- Sick, D. (Noviembre de 2012). Gestión de procesos ambientales a través de fronteras: Una revisión de la literatura sobre instituciones y gestión de recursos. Ottawa, Canadá.
- Trujillo, M., & Vélez, R. (10 de Junio de 2010). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial . Bogotá, Colombia.

ANEXOS

Anexo N° 1: Encuestas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS



FORMULARIO DE ENCUESTAS DIRIGIDO A LOS HABITANTES DEL CAMPO SACHA.

Instrucciones: marque con una (X) donde considere correcto

1. ¿Cree usted que el suelo es parte importante del medio ambiente?

- Muy importante
 Importante
 Poco importante
 Nada importante

2. ¿Considera usted que su suelo está contaminado?

- En gran manera
 En mediana manera
 En poca manera
 De ninguna manera

3. ¿Puede distinguir un suelo contaminado?

- Siempre
 Casi siempre
 Rara vez
 Nunca

4. A su criterio ¿en qué medida la contaminación del suelo ha afectado la producción agrícola y ganadera?

- Bastante
 Poco
 Nada

5. ¿En qué nivel tiene conocimiento sobre remediación socio ambiental o cuidado ambiental?

- Alto
 Medio
 Bajo

6. ¿En qué medida causa problemas la contaminación con petróleo en el suelo?

- En gran manera
 En mediana manera
 En poca manera
 En ninguna manera

7. ¿Ha recibido capacitaciones acerca de la contaminación ambiental?

- Si
 No

8. ¿Considera que la contaminación ambiental produce riesgo sobre la salud?

- Si
 No

9. ¿Conoce usted las técnicas de remediación medio ambiental?

- En gran manera
 En mediana manera.
 En poca manera
 En ninguna manera

10. ¿Usted ha aplicado técnicas de remediación socio ambiental?

- En gran manera

- En mediana manera
 En poca manera
 En ninguna manera

11. ¿En qué grado usted aplica técnicas de remediación ambiental?

- Alto
 Mediano
 Bajo

12. ¿Le han enseñado técnicas de remediación medio ambiental?

- Si
 No

13. ¿Cree que es necesario desarrollar un proyecto de remediación socio ambiental en suelos contaminados con hidrocarburos?

- Bastante
 Poco
 Nada

14. Utilizaría un sistema de remediación Socio ambiental de suelos contaminados con hidrocarburos.

- Si
 No

Anexo N° 2: Análisis de laboratorio

| | | | |
|---|--|-------------------|---|
|  | VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105 | |  Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° CAE LE 2C 07-003 LABORATORIO DE ENSAYOS |
| | INFORME DE ENSAYO N°: 108 633 | | |
| | SPS: 16 - 0 110 | Análisis de suelo | |

CONSORCIO ARCOIL-GPOWER.

Atn. Ing. Ricardo Vizúete
 Dirección: Joya de los Sachas, Comunidad Campo Sacha.

1.- Datos generales:

Recogidas por.....Técnico del Laboratorio Labsu-PEE-LABSU-01.

Fecha hora de toma de muestra2 014 09 02 10:30.

Fecha hora ingreso al Laboratorio.....2 014 09 02 15:40.

Fecha del análisis2 014 09 03

Condiciones Ambientales de Análisis...T. Máx: 26,0°C T. Mín: 21,0°C

Código de LabSuIdentificación de la muestra.

s 12 351.....Muestra de Suelo de la Plataforma 192 (Campo Sacha).

| Coordenadas | S inicial | S 001 | S 002 | S 003 | S 004 | S 005 | S 006 |
|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| X | 297856.53 E | 297686 E | 296439 E | 296589 E | 296609 E | 296896 E | 296896 E |
| Y | 9971486.34 S | 9970823 N | 9971637 N | 9971481 N | 9971454 N | 9971291 N | 9971291 N |

2.- Resultado, Parámetros y métodos / referencias:

| Item | Análisis solicitados | Unidad | S inic. | S 001 | S 002 | S 003 | S 004 | S 005 | S 006 | Uso industrial ³⁾ | Ecosistemas sensibles ⁴⁾ | PEE- LABSU | Método / Norma Referencia | Incertidumbre (K = 2) |
|------|--------------------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | Cadmio | mg/Kg | < 0,1 | < 0,1 | 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 10 | < 1 | PEE- LABSU-06/20 | EPA 3050 R- SM 3030 B, 3111 B | ± 23% |
| 2 | Níquel | mg/Kg | 15 | 10 | 12 | 12 | 15 | 18 | 18 | < 100 | < 40 | PEE- LABSU-06/23 | EPA 3050 R- SM 3030 B, 3111 B | ± 24% |
| 3 | Plomo | mg/Kg | 5,3 | 2,8 | 4,4 | 3,4 | 3,4 | 2,3 | 4,2 | < 500 | < 80 | PEE- LABSU-06/24 | EPA 3050 R- SM 3030 B, 3111 B | ± 7% |
| 4 | Hidrocarburos Totales | mg/Kg | 10990 | < 50 | 185 | 184 | < 50 | < 50 | < 50 | < 4 000 | < 1 000 | PEE- LABSU-04 | EPA 418.1, ASTM D3976-92 | ± 11% |
| 5 | Hidrocarburos aromáticos | mg C/Kg | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 5 | < 1 | PEE- LABSU-16 | EPA 8310, 3510 C, 3630 C | ± 24% |

Fuente: Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto 1215, febrero del 2001;

Tabla # 6: Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburífera, incluidas las estaciones de servicio.

- 1). Expresado en base de sustancia seca (gravimétrico; 105°C, 24 horas).
- 2). Valores límites permisibles enfocados en la protección de suelos y cultivos.
- 3). Valores límites permisibles para sitios de uso industrial (construcción, etc.).
- 4). Valores límites permisibles para la protección de ecosistemas sensibles tales como Patrimonio Nacional de Áreas Naturales y otros identificados en el correspondiente Estudio Ambiental.

2.1.- Comentario: El resultado de Hap's es la sumatoria de: Fluoranteno, Benzo (b) Fluoranteno, Benzo (k)

Fluoranteno, Benzo (a) Pireno, Benzo (g,h,i) Pirleno e Indeno-Pireno.

3.- Responsables del Informe:





Autorización: Ing. Gilberto López Pérez.
 DIRECTOR TÉCNICO

Ing. Homero Vela W.
 RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

MC2201-05

Página 1 de 1

Anexo N° 3: Matriz de seguimiento, evolución y monitoreo

SISTEMA DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO (SSEM) : herramienta de seguimiento, control y evaluación la misma que permitirá que la información brindada en los informes de campo "levantamiento de la información" sean controlados, cuantificados y graficados de una manera que permita tomar decisiones de forma rápida y oportuna.

Primera Parte

| N° | COMPONENTE | ACTIVIDAD | INDICADOR | CRONOGRAMA PLANIFICADO | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | EFICACIA DEL TIEMPO | GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA | NIVEL |
|----|------------|-----------|-----------|------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Segunda Parte

| PRESUPUESTO PLANIFICADO | PRESUPUESTO EJECUTADO | EFICACIA DE LOS RECURSOS | PORCENTAJE DE PRESUPUESTO | MEDIO DE VERIFICACIÓN | COBERTURA/ASISTENCIA PLANIFICADA | COBERTURA/ASISTENCIA EJECUTADA | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | OBSER. DE CUMPLIMIENTO DE COBERTURA Y ASISTENCIA |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Tercera Parte

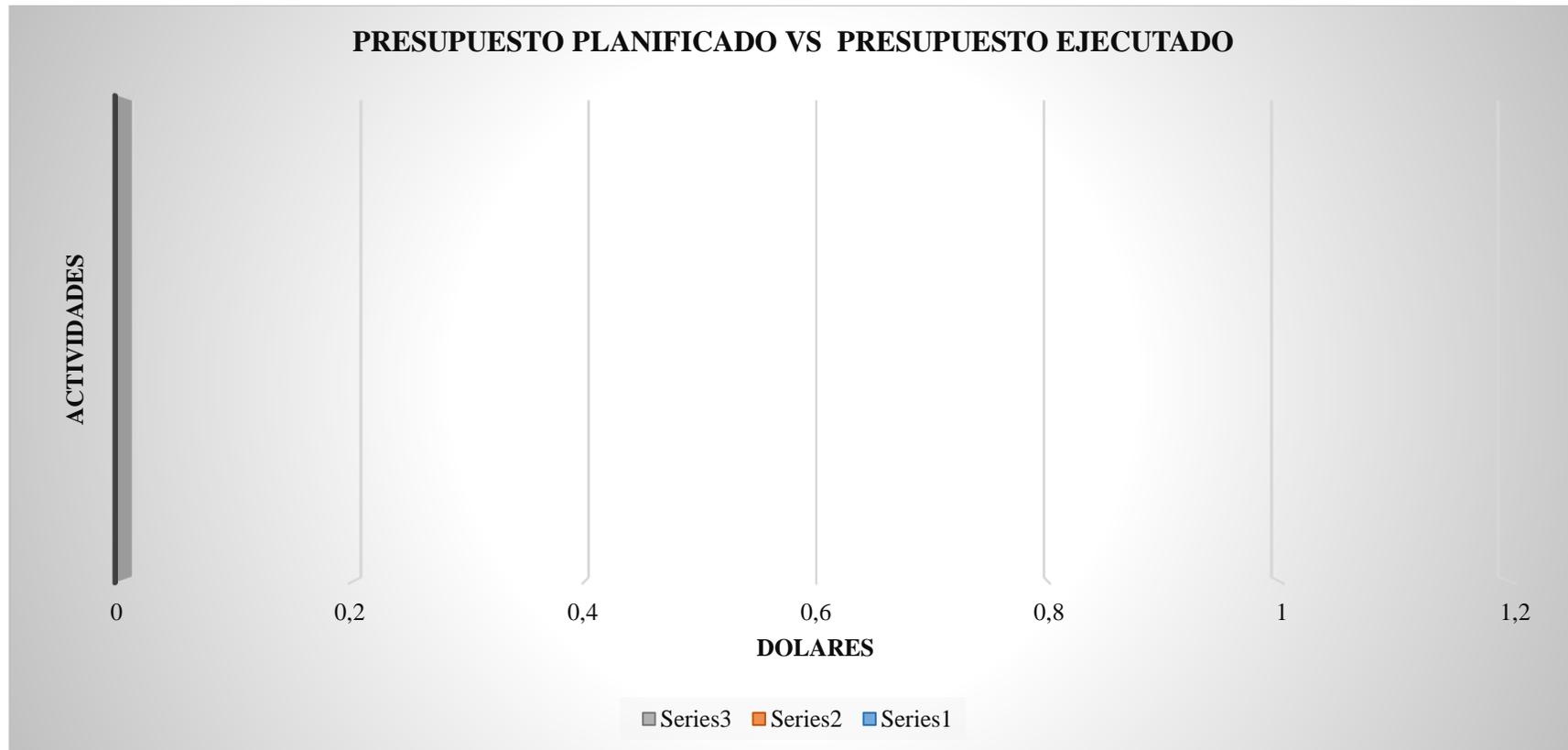
| MONITOREOS PLANIFICADOS | MONITOREOS EJECUTADOS | PORCENTAJE DE MONITOREOS | NIVEL | OBSERV | | SUPUESTOS | EQUIPO EVALUADOR | RESPONSABLE | PERIODO DE EVALUACIÓN PLANIFICADO |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------|--------|--|-----------|------------------|-------------|-----------------------------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | |
|---------------------|------------------------|---------------------------|
| NOMENCLATURA | DEL 0% AL 33% | POCO SATISFACTORIO |
| | DEL 34% AL 67% | SATISFACTORIO |
| | DEL 68% AL 100% | MUY SATISFACTORIO |

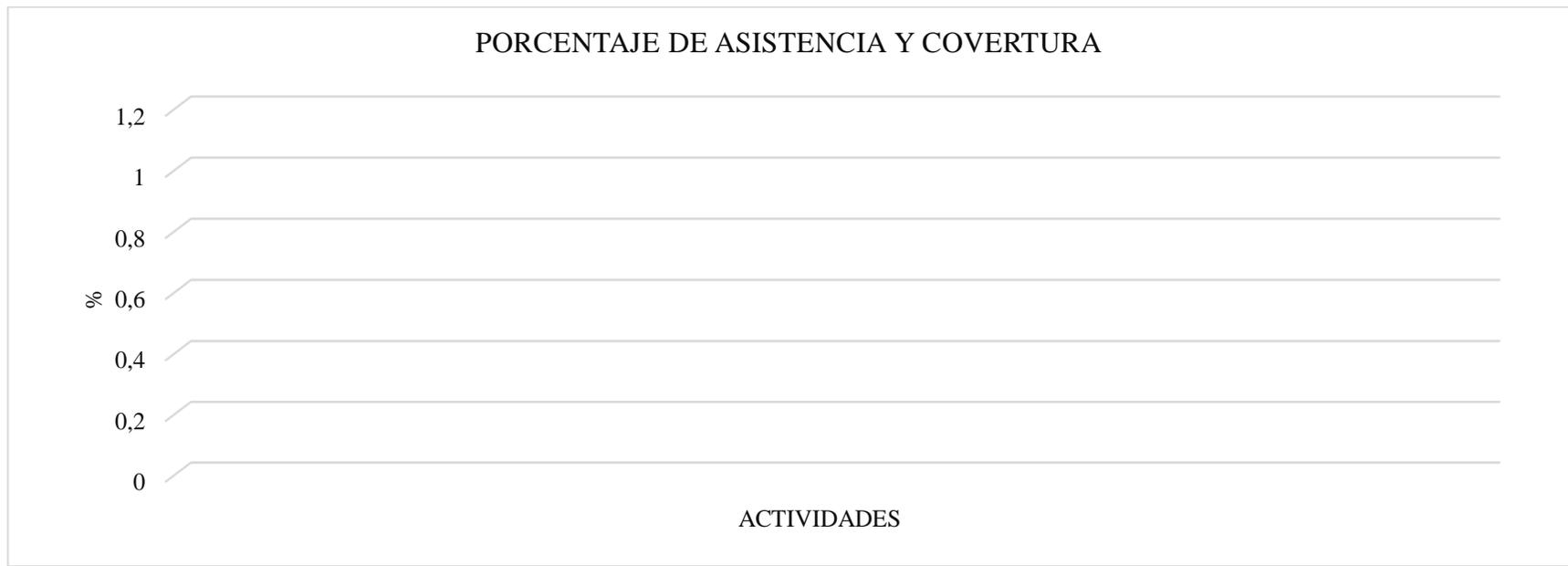
Anexo N° 4: Grado de cumplimiento



Anexo N° 5: Presupuesto planificado y presupuesto ejecutado



Anexo N° 6: Porcentaje de asistencia y cobertura



Anexo N° 7: Porcentaje de monitoreos

