



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
MEDIO AMBIENTE**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES SOBRE
EL RECURSO NATURAL AGUA, DE LA SUBCUENCA MEDIA DEL RÍO
CARRIZAL**

AUTORES:

**FRANKLIN IRVIN FLORES MENDOZA
ZULEYKA NATHALI PINOARGOTE INTRIAGO**

TUTOR:

ING. JOSÉ JAVIER MENDOZA VARGAS Mg.

CALCETA, DICIEMBRE 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

Franklin Irvin Flores Mendoza y Zuleyka Nathali Pinoargote Intriago, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

.....
IRVIN FLORES MENDOZA

.....
ZULEYKA PINOARGOTE INTRIAGO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. JOSÉ JAVIER MENDOZA VARGAS, certifico haber tutelado el proyecto **EVALUACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES SOBRE EL RECURSO NATURAL AGUA, DE LA SUBCUENCA MEDIA DEL RÍO CARRIZAL**, que ha sido desarrollado por FLORES MENDOZA FRANKLIN IRVIN Y PINOARGOTE INTRIAGO ZULEYKA NATHALI, previa la obtención del título de ingeniero en medio ambiente de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. JOSÉ JAVIER MENDOZA VARGAS Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO el trabajo de titulación **EVALUACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES SOBRE EL RECURSO NATURAL AGUA, DE LA SUBCUENCA MEDIA DEL RÍO CARRIZAL**, que ha sido propuesto, desarrollado por FLORES MENDOZA FRANKLIN IRVIN Y PINOARGOTE INTRIAGO ZULEYKA NATHALI, previa la obtención del título de ingeniero en medio ambiente de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Carlos Villafuerte Vélez, Mg.
MIEMBRO

Ing. Jorge Cevallos Bravo, Mg.
MIEMBRO

Ing. Carlos Delgado Villafuerte, Mg. C.A.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por las bendiciones, a nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a la Ing. Estela Cumandá Philco y el Ing. Javier Mendoza tutores de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, por su valioso aporte para nuestra investigación.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Flores Mendoza Irvin
Pinoargote Intriago Zuleyka

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia que son el motor principal de mi vida, que me empuja a seguir adelante a luchar por mis sueños, por el amor incondicional, el apoyo, la comprensión y sus valores brindados, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis amigos por su cariño y apoyo absoluto, durante este proceso, por estar siempre presentes conmigo en todo momento. A las personas especiales que se cruzaron en mi vida; mi novia, amigos, compañeros, profesores y demás, llenando de recuerdos y aprendizajes inolvidables ayudándome a crecer tanto profesional como ser humano pleno de virtudes. A mi compañera de tesis por la paciencia y perseverancia en cada proceso que nos permitió culminar esta fase importante de nuestras vidas.

Flores Mendoza Irvin

DEDICATORIA

A mi papá, Ing. Milton Pinoargote Chérrez por su amor, confianza y apoyo incondicional.

Así mismo, Ing. Estela Cumandá Philco, Ing. Javier Mendoza tutores de nuestro proyecto de investigación, del mismo modo, al Ing. Fabián Peñarrieta por su cariño y disposición a lo largo de la carrera universitaria. A mi compañero de tesis por la paciencia y perseverancia en cada proceso.

Pinoargote Intriago Zuleyka

CONTENIDO

CARÁTULA	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS	xi
CONTENIDO DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Desarrollo sostenible	5
2.2. Capital natural crítico.....	5
2.3. Desarrollo sostenible y calidad del agua	5
2.4. Fuentes de contaminación puntual.....	6
2.5. Plan de manejo ambiental	6
2.6. Pasivos ambientales.....	7
2.6.1. Efectos de los pasivos ambientales	7
2.6.2. Generación y caracterización de pasivos ambientales	7
2.6.3. Ejemplos de pasivos ambientales	8

2.6.4.	Pasivos ambientales en el ecuador.....	9
2.6.5.	Valoración del pasivo ambiental.....	10
2.6.6.	Conflictos sociales relacionados a pasivos ambientales.....	10
2.7.	Diagnósticos de áreas naturales.....	11
2.8.	Métodos para establecer pasivos ambientales.....	11
2.8.1.	Identificación de los pasivos ambientales.....	12
2.8.2.	Descripción para los atributos de valoración de pasivos ambientales.....	18
2.8.3.	Fichas de pasivos ambientales.....	19
2.8.4.	Matriz de importancia del pasivo ambiental.....	20
2.9.	Cuenca hidrográfica.....	22
2.9.1.	Subcuenca hidrográfica.....	22
2.9.2.	Características de la cuenca hidrográfica del río carrizal.....	22
2.9.3.	Contaminación del río carrizal.....	23
2.10.	Estándares de calidad.....	23
2.10.1.	Recurso agua.....	23
2.10.2.	Ph.....	23
2.10.3.	Demanda química de oxígeno (dqp).....	24
2.10.4.	Turbidez.....	25
2.10.5.	Oxígeno disuelto.....	25
2.10.6.	Coliformes.....	25
2.11.	Estaciones de muestreo.....	26
2.11.1.	Muestreo.....	26
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....		27
3.1.	Ubicación.....	27
3.2.	Métodos y técnicas.....	28
3.2.1.	Métodos.....	28
3.2.2.	Técnicas.....	28
3.3.	Variables en estudio.....	29
3.3.1.	Variable independiente.....	29
3.3.2.	Variable dependiente.....	29
3.4.	Procedimientos.....	29

3.4.1. Fase i: identificar los pasivos ambientales más significativos en el “recurso agua” de la subcuenca media del río carrizal bolívar-manabí.	29
3.4.2. Fase ii: cuantificar los pasivos ambientales registrados.....	30
3.4.3. Fase iii: proponer medidas de mitigación de los pasivos ambientales significativos.....	31
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Identificar los pasivos ambientales más significativos en el “recurso agua” de la subcuenca media del río carrizal bolívar-manabí.....	32
4.1.1. Descripción de los pasivos ambientales identificados.....	32
4.2. Cuantificar los pasivos ambientales registrados.....	36
4.2.1. Muestreo de los puntos críticos de pasivos ambientales	36
4.3. Medidas de mitigación de los pasivos ambientales significativos.....	43
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1. Conclusiones.....	52
5.2. Recomendaciones.....	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	59

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 2.1. Criterio de calificación del valor de importancia Magnitud (MG).....	14
Cuadro 2.2. Criterio de calificación del valor de importancia Extensión (EX).....	14
Cuadro 2.3. Criterio de calificación del valor de importancia Duración (DR).....	14
Cuadro 2.4. Criterio de calificación del valor de importancia Periodicidad (PE).....	14
Cuadro 2.5. Criterio de calificación del valor de importancia Probabilidad de Ocurrencia (PO).....	15
Cuadro 2.6. Criterio de calificación del valor de importancia Recuperabilidad (RC)	15
Cuadro 2.7. Criterio de calificación del valor de importancia Reversibilidad (RV).....	15
Cuadro 2.8. Criterio de calificación del valor de importancia Tendencia (TD).....	15
Cuadro 2.9. Criterio de calificación del valor de importancia Tipo (TI)	15
Cuadro 2.10. Matriz de evaluación cualitativa y cuantitativa de la Cantera Villa Gloria	16
Cuadro 2.11. Matriz de identificación y descripción de los pasivos ambientales.	16
Cuadro 2.12. Ficha de identificación y evaluación de pasivos ambientales	20
Cuadro 2.13. Valoración de atributos de los pasivos ambientales	21
Cuadro 3.1. Análisis de laboratorio.....	29
Cuadro 3.2. Análisis de laboratorio	30
Cuadro 4.1. Matriz de identificación y descripción de pasivos ambientales.....	35
Cuadro 4.2. Coordenadas de los puntos críticos.	36
Cuadro 4.3. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la toma de muestra que se realizó por estaciones.....	37
Cuadro 4.4. Valorización de los respectivos pasivos ambientales.	38
Cuadro 4.5. Programa de mitigación de impactos, Laguna Oxidación Calceta	43
Cuadro 4.6. Programa de mitigación de impactos, Platanales.....	45
Cuadro 4.7. Programa de mitigación de impactos, Bananera.....	47
Cuadro 4.8. Programa de mitigación de impactos, Laguna de Oxidación Quiroga.....	49

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1. Puntos en estudio de los pasivos ambientales en la Subcuenca media del Río Carrizal.....	27
Gráfico 4.1. Zonificación de los puntos críticos de pasivos ambientales.....	33

Gráfico 4.2. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Laguna de oxidación Calceta.	39
Gráfico 4.3. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Laguna de oxidación de Quiroga.	40
Gráfico 4.4. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Bananera Calceta.	41
Gráfico 4.5. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Platanales Calceta.	42

RESUMEN

La presente investigación se centró en una de las problemáticas ambientales conocidas como “pasivos ambientales”, sobre el recurso agua en la subcuenca media del río Carrizal Bolívar, Manabí, la cual, se ve reflejado en los resultados que pudimos asemejar en las áreas de estudio que fueron: las lagunas de oxidación de Calceta y Quiroga, balneario de platanales y bananera, ubicada en el sector El Limón; estos resultados obtenidos mediante la metodología de IIRSA y Córdoba, nos permitió evaluar los pasivos obteniendo como conclusión que en las lagunas para el tratamiento de aguas residuales de Calceta y Quiroga donde hubo mayor incidencia de contaminación, justificando en los parámetros de la laguna de oxidación de Quiroga, Oxígeno Disuelto E1: 4.5, E2: 4.1 y E3: 4.3% de Sat, E- Coli E1: 20×10^1 E2: 23×10^1 y E3: 21×10^1 Col/100 ml, los cuales, exceden los límites permisibles establecidos por el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). A consecuencia de lo anteriormente mencionado, se realizaron propuestas de medidas de mitigación en general de los pasivos ambientales significativos.

PALABRAS CLAVE: Pasivos ambientales, recurso agua, río Carrizal.

ABSTRACT

The present investigation focused on one of the environmental problems known as “environmental liabilities”, about the water resource in the middle sub-basin of the Carrizal Bolívar River, Manabí, which is reflected in the results that we could resemble in the study areas which were: the oxidation lagoons of Calceta and Quiroga and banana plantations located in El Limón sector; these results obtained through the IIRSA and Córdoba methodology allowed us to evaluate the liabilities, getting as a conclusion that in the lagoons of Calceta and Quiroga there is a higher incidence of contamination, justifying the parameters of the oxidation lagoon of Quiroga, Dissolved Oxygen E1: 4.5, E2: 4.1 and E3: 4.3% of Sat, E-Coli E1: 20x10¹ E2: 23x10¹ and E3: 21x10¹ Col / 100 ml, which exceed the permissible limits established by the Unified Text of Secondary Legislation of the Ministry of Environment (TULSMA). As a result of the aforementioned, proposals for mitigation measures in general for significant environmental liabilities were made.

KEYWORDS: Environmental liabilities, water resource, Carrizal river.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud (2012), establece que los pasivos ambientales son considerados una problemática. Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de insalubridad del medio ambiente, la cual ha afectado por muchos años la salud de la población (Perevochtchikova, 2013) tomando en cuenta a la insalubridad como el conjunto de los daños ambientales, en términos de contaminación del agua, del suelo, del aire, del deterioro de los recursos y de los ecosistemas, estos pasivos son producidos por empresas, durante su funcionamiento ordinario o por accidentes imprevistos, a lo largo de su historia (UNESCO, 2002).

El calentamiento global uno de los principales temas en la agenda ambiental internacional, está perjudicando las principales reservas de agua dulce. Sin embargo, a pesar de que las fuentes de agua dulce representan un porcentaje mínimo de la disponibilidad de agua del planeta, muchos de los ríos del Ecuador tanto de la costa y de la sierra se encuentran contaminados, producto del desarrollo de diferentes actividades (Calla, 2010).

Los sistemas fluviales se han visto sometidos a una contaminación gradual de impactos generados por las operaciones municipales, industriales, abandonadas con o sin dueño, sin tomar en cuenta que es un área donde existe la necesidad de restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no gestionado, producido por actividades inactivas o abandonadas que pone en riesgo: la salud, calidad de vida y bienes públicos o privados (Arango, 2012).

En la subcuenca media del río Carrizal perteneciente al cantón Bolívar, las actividades agrícolas, industriales, agropecuarias, municipales, entre otras; generan mayor afectación por las descargas puntuales directas al cuerpo de agua de manera que, acarrear como consecuencia la degradación de la calidad de las aguas del río Carrizal; teniendo como muestra de ello, diversos pasivos ambientales activos e inactivos, los cuales actualmente no están siendo manejados ambientalmente por las entidades

públicas y privadas. Para Alier, (2002) los estudios de las actividades antropogénicas permiten determinar la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y la magnitud de su consecuencia. Motivo que ha impulsado el desarrollo de la presente tesis de investigación respecto al estado de la calidad del agua de este cuerpo receptor.

Basado en esta problemática, se realizará un análisis de la situación actual de la calidad del agua de la subcuenca media del río Carrizal, localizado en la ciudad de Calceta, provincia de Manabí, para determinar impactos generados por los pasivos ambientales en el elemento agua. De allí que se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo afectan los pasivos ambientales puntuales sobre el recurso agua, en la subcuenca media del río Carrizal?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El mal uso de las aguas superficiales, ha ocasionado que se realice una evaluación de la contaminación de las aguas, dada la importancia de la calidad de éstas para la protección de la salud y del medio ambiente; esto en concordancia con lo establecido por la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el Art. 14 “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.”

También, procurar una buena calidad de agua, se considera pertinente en el ámbito legal, por cuanto la Constitución de la República del Ecuador en el art. 411 plasma la importancia de una buena gestión y manejo integral del agua, señalando que “El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga hídrica”

El estudio físico, químico y biológico de las aguas de los ríos, constituye siempre un gran aporte en la información de carácter ambiental de los diversos ecosistemas. Debido a lo anteriormente mencionado, con esta investigación de la subcuenca del Carrizal y la calidad del agua; se facilitará la toma de decisiones, teniendo constantemente como fundamento las especificaciones técnicas establecidas en el Anexo I del libro VI de la

reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA, 2015).

Por otra parte, la realización de esta investigación garantizará información pertinente, así como, una propuesta a realizar que avalará un acceso y suministro adecuado de agua para consumo humano, con los estándares requeridos (TULSMA, 2015) que garanticen el bienestar de los pobladores y la sostenibilidad en la demanda actual y futura, tal como está estipulado en el Objetivo 3 del Plan Nacional de Desarrollo: “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y las futuras generaciones ” (SENPLADES, 2018).

Es factible económicamente, debido a que, la determinación de los pasivos ambientales significativo y la realización de una propuesta de medida de mitigación favorecerá la calidad de agua; por tanto, es considerada viable dada la disponibilidad tecnológica y la cantidad de muestras necesarias que permitirán una eficiencia y eficacia en los resultados, accediendo a los lineamientos, para lograr una consolidación de gestión sustentable y participativa del patrimonio hídrico, con un enfoque de cuencas y caudales ecológicos, que asegure el derecho humano al agua (SENPLADES, 2018).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los pasivos ambientales puntuales sobre el recurso agua en la subcuenca media del río Carrizal Bolívar-Manabí.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los pasivos ambientales más significativos en el “recurso agua” de la subcuenca media del río Carrizal Bolívar-Manabí.
- Cuantificar los pasivos ambientales registrados.
- Proponer medidas de mitigación de los pasivos ambientales significativos.

1.4. HIPÓTESIS

Los pasivos ambientales puntuales, influyen negativamente en la calidad del agua de la subcuenca media del Río Carrizal.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. DESARROLLO SOSTENIBLE

El Informe de Brundtland de 1987 plantea que el desarrollo sostenible es aquel que “satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” (ONU, 2012). Este concepto, enfatiza los valores del desarrollo económico, protección ambiental, equidad y progreso social en el presente y el futuro, por tanto, el desarrollo sostenible es definido como una fórmula que busca resolver el real conflicto entre la economía y el medio ambiente (Leiserowitz, *et al*, 2006).

La carta Estrategia Mundial de Conservación (EMC) tiene como objetivo el desarrollo sostenible mediante la preservación y mantenimiento de los procesos ecológicos, diversidad genética y el uso sostenible de las especies y ecosistemas (Pierri, 2009).

2.2. CAPITAL NATURAL CRÍTICO

Según Costanza y Daly, (1992) el capital natural crítico es el stock de no retorno de actividades antropogénicas en el medio ambiente receptor y que no puede soportar el abuso de muchas actividades, ya que juega un papel importante en el mantenimiento de las funciones y servicios de los ecosistemas, esenciales para el bienestar de las sociedades humanas y constituye la base del proceso de desarrollo, su preservación debe ser considerada como condición fundamental para la sostenibilidad.

Un verdadero modelo de desarrollo sostenible sería aquel que invierte en capital natural, conservando ecosistemas funcionales y restaurando los que están degradados, ya que esto permite mantener un flujo continuado de servicios que generan capital humano y que repercuten a largo plazo en el bienestar de toda la sociedad.

2.3. DESARROLLO SOSTENIBLE Y CALIDAD DEL AGUA

En la declaración de Dublín (1992) citado por Villena (2018) se muestran los 4 principios rectores para atender la relación agua y desarrollo sostenible, tema importante en este trabajo. Se citan dos principios fundamentales: “*El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente, y también*

es indispensable para la vida, la gestión eficaz de los recursos hídricos, como también un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas naturales”.

Para los autores “El agua tiene un valor económico entre todos sus diversos usos en competencia a todos los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico” y en virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible.

Los recursos hídricos están confinados, por naturaleza, a las cuencas hidrográficas, por lo que, desde una perspectiva ecológica, lo más adecuado sería gestionarlas a esa misma escala, con objeto de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa y sin poner en peligro la sostenibilidad de los ecosistemas vitales, en consideración de los aspectos hidrológicos y técnicos, así como las dimensiones socioeconómica, política y ambiental (Quiroga, 2009).

2.4. FUENTES DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL

La contaminación puntual se ha caracterizado a nivel de sitio específico, de este modo, existe la necesidad de un diagnóstico detallado, que muestre la magnitud de contaminación a un cuerpo receptor de agua. En los países desarrollados y para muchas áreas de captación la contaminación puntual tiene un amplio campo de investigación debido a al grado de afectación que se puede medir al ambiente (Mijangos *et al.*, 2015).

2.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es el resultado directo del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales. Su objetivo principal es establecer un conjunto de pautas y métodos de trabajo, de tal manera que las acciones ambientales propuestas puedan llevarse a cabo, para contrarrestar los posibles impactos potenciales; el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos

previsibles durante las etapas de construcción, operación y abandono (Placeres *et al.*, 2016).

2.6. PASIVOS AMBIENTALES

El pasivo ambiental es el conjunto de los daños ambientales, en términos de contaminación del agua, del suelo, del aire, del deterioro de los recursos y de los ecosistemas, producidos por una empresa, durante su funcionamiento ordinario o por accidentes imprevistos, a lo largo de su historia representando un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas. Pueden afectar los cuerpos de agua, como ríos, lagos, lagunas las aguas subterráneas y el mar, los suelos, el aire, el paisaje, la cobertura vegetal, ambiente, la salud humana y la infraestructura (Colectivo para la Devolución de la Deuda Ecológica, 2003).

2.6.1. EFECTOS DE LOS PASIVOS AMBIENTALES

Los efectos generados por ellos pueden ser diversos, como es el caso de realizarse alteraciones en las características químicas, físicas, biológicas de los cuerpos receptores, es decir, la manera en que estos cuerpos se alteran también es variada, dependiendo de la temperatura local, la geografía del lugar, el aislamiento poblacional de la zona, la pluviosidad, los ecosistemas circundantes, etc. (Peña, 1994).

2.6.2. GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta que la contaminación a nivel mundial se encuentra en la mira de las grandes naciones debido al deterioro de la capa de ozono, las inundaciones, los deslizamientos y el calentamiento global entre otros; registrado esto, la responsabilidad social se convirtió en un asunto crucial y aún más cuando se trata de evaluar el desarrollo económico y social de los países. Valga la verdad, la responsabilidad está enfocada a buscar en alguna medida que esos pasivos ambientales sean compensados mediante la aplicación de actividades que permitan un mejor estilo de vida para los pobladores mediante la búsqueda de resarcir los daños ya ocasionados (Forero, 2013).

2.6.3. EJEMPLOS DE PASIVOS AMBIENTALES

El término “pasivo ambiental” está logrando una rápida difusión. En América Latina está definiéndose una discusión sobre los pasivos ambientales de empresas mineras, químicas, petroleras y de otros sectores, a partir de casos concretos (Zehner, 2001).

En los países del Sur es común que los pasivos ambientales más graves sean producidos por empresas transnacionales del Norte, que imponen unas condiciones laborales y ambientales inaceptables, aprovechando que en la mayoría de los países del Sur la legislación ambiental es menos estricta y la fuerza política de las poblaciones locales y de los gobiernos es menor.

Los daños producidos por estas empresas constituyen una parte de la Deuda Ecológica adquirida por los países del Norte con los países del Sur. En este caso, no obstante, se trata de una deuda privada, a diferencia, por ejemplo, de la deuda de carbono. Desgraciadamente hay muchos pasivos ambientales sin compensar. El pasivo ambiental se identifica fácilmente la responsabilidad moral, aunque no siempre la responsabilidad jurídica (Colectivo para la Devolución de la Deuda Ecológica, 2003).

En ocasiones el debate que se crea en los pasivos ambientales, nace de reclamos por indemnización en casos judiciales, como el que se ha intentado contra la Texaco por los daños producidos en la selva ecuatoriana como resultado de la explotación petrolera; contra la Southern Perú Copper Corporation por la contaminación debida a la minería y fundición de cobre, o contra la Dow Chemicals por los casos de esterilidad de los trabajadores bananeros que aplicaron el nematocida DBCP. En Neuquen, Argentina, algunas comunidades mapuches están enjuiciando a Repsol-YPF, en demanda del resarcimiento de daños, hay ya varias estimaciones realizadas de ese pasivo ambiental, la primera, por Héctor Sejenovich (Zehner, 2001).

Existen consultoras en América Latina, que ofrecen sus servicios a las empresas para el cálculo de los pasivos ambientales. La industria minera en Chile, en Perú, en Bolivia usa el término en un contexto empresarial. La administración de Petroecuador ha iniciado la adopción del término “pasivo ambiental” (Zehner 2001). Existiría una gran repercusión que para toda la política petrolera tendría, que se considerasen seriamente los pasivos

ambientales, como los que ocasiona ya la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), incluso antes de que inicie su funcionamiento (Zehner, 2001).

2.6.4. PASIVOS AMBIENTALES EN EL ECUADOR

Se pueden reconocer muchas de las características comunes a la generación de pasivos ambientales en los países del Sur. En ambos, las empresas extranjeras producen pasivos ambientales donde la legislación ambiental es menos estricta o el control menos riguroso que en su estado de origen. Para el Norte es conveniente externalizar las producciones más contaminantes hacia el Sur. Eso no es porque la conciencia ambientalista sea menor en el Sur sino porque resulta más barato contaminar países pobres. Sin embargo, los pasivos ambientales no son producidos sólo por empresas extranjeras: por ejemplo, la destrucción de manglares provocada por las camaroneras en Ecuador es producida por empresarios locales, en beneficio de consumidores extranjeros.

Los pasivos ambientales en el Ecuador, se han creado debido a la falta de tecnologías adecuadas en el pasado, como, por ejemplo: el inicio con la actividad petrolera.

Existen casos de abusos ambientales que se han querido llevar bajo la jurisdicción de la ATCA, aunque, desafortunadamente, con poco éxito hasta la fecha, como lo es el caso de la Texaco en Ecuador ha sido uno de ellos.

La producción oro la cual corresponde el 90% proveniente de la pequeña minería Proyectos de gran escala en fase de construcción, por otro lado, existe el Programa de Reparación Ambiental y Social: Creado en el año 2008 con el fin de remediar los daños socioambientales causados por las actividades extractivas. Ecuador se encuentra entre los 17 países con mayor biodiversidad del mundo.

Según Guerra, (2003), entre los años 1967–2001, Petroecuador perforó alrededor de 852 pozos en la Región Amazónica. Las actividades de exploración y explotación hidrocarburífera han sido permanentes en las tres últimas décadas para el país, existen notables variaciones temporales. En los años 1970 – 1974 hubo un significativo aumento en cuanto a perforación de pozos, luego un período de regular intensidad en la década de los ochenta, y luego se intensificó de manera sustancial en los años 1990 – 1995.

En la actualidad el Ecuador consta con 2877 pasivos mineros: escombreras, bocaminas, infraestructura abandonada, terrazas aluviales, piscinas, así como, 2876 pasivos de hidrocarburos: fosas, piscinas y derrames (Fernández *et al.*, 2018).

2.6.5. VALORACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

Según Chavas (2000) afirma que, el cálculo monetario del pasivo ambiental o, lo que es lo mismo, la valoración monetaria de los daños ambientales, es muy debatible y arbitraria por dos razones: Primero, porque los ecosistemas y su interacción con la sociedad humana se caracterizan por un alto nivel de complejidad y una incertidumbre alta, y los seres humanos son muy difíciles de predecible, debido a que, estas interacciones pueden alterar notablemente el equilibrio del ecosistema y conducir a cambios irreversibles en los modelos de desarrollo.

La segunda razón, es que la expresión de los daños ambientales en términos monetarios tiene límites estructurales inevitables si se acepta la idea de inconmensurabilidad de valores, o sea la “ausencia de una unidad común de medida aplicable a valores plurales: ¿Cuál es el valor monetario de una vida humana? ¿Cuál es el valor de la degradación de un paisaje, de la reducción de biodiversidad, de la pérdida de la identidad cultural propia, de la emigración forzada o de las enfermedades sufridas? (Martínez, 2001).

Entonces, debido a lo anteriormente mencionado, se estima que la evaluación monetaria de daños ambientales es altamente arbitraria, a causa de que, las cifras que surgen de las evaluaciones monetarias dependen principalmente de las suposiciones y de la metodología utilizada. Probablemente no reflejan el valor total de las pérdidas sufridas y, además, muchos daños nunca podrán ser reparados ni compensados. Aun así, en un ámbito institucional es más efectivo hablar en el lenguaje cuantitativo y monetario.

2.6.6. CONFLICTOS SOCIALES RELACIONADOS A PASIVOS AMBIENTALES

- A.** Afectación ambiental: agua, aire, suelo/medios de producción
- B.** Cambio de actividades productivas
- C.** Afectación a la salud
- D.** Expropiación de tierras, pérdida territorio ancestral
- E.** Migración en condiciones de precariedad

F. Pérdida de identidad y culturalidad

G. Exposición sustancias y desechos peligrosos (Fernández *et al.*, 2018).

2.7. DIAGNÓSTICOS DE ÁREAS NATURALES

La conservación y manejo de los recursos naturales representados por el conjunto de elementos bióticos (organismos) y elementos abióticos (clima, suelo) y servicios ambientales que de ellos derivan, implica diferentes enfoques de estudio. El diagnóstico surge como herramienta importante para entender los procesos ambientales, sociales y culturales que rigen y determinan la base actual de los recursos naturales existentes. Asimismo, implica la evaluación del contexto actual partiendo de la identificación de problemas y su caracterización, y tiene como objetivo principal discernir y definir causalidades, además de posibles implicaciones y soluciones específicas. El diagnóstico refiere también amenazas y vulnerabilidades de un entorno en particular, aunque también fortalezas y oportunidades. La evaluación de tres grandes ejes (ambiental, social y cultural) implica la contextualización del estado actual del conocimiento basado en la compilación y análisis de información específica y relevante de un sistema (CONANP, 2011).

De otra manera, los pasivos ambientales afectan en todas las áreas. Como por ejemplo: el turismo sostenible se relaciona con el de capacidad de carga, siendo definido como “el máximo aprovechamiento que se puede realizar de los recursos económicos, sociales, culturales y ambientales de la zona de destino sin reducir la satisfacción de los visitantes y sin generar impactos negativos en la sociedad anfitriona o en el medio ambiente (Boullon, 1985).

2.8. MÉTODOS PARA ESTABLECER PASIVOS AMBIENTALES

Esta metodología permite efectuar sistemáticamente la evaluación y cuantificación de los daños ambientales; de acuerdo a Gómez-Orea (2004) y con la incorporación de algunos elementos del Decreto No. 1257: (FAO, 2011).

A. Identificación de las actividades antrópicas que dio origen al efecto ambiental.

- B.** Caracterización de los recursos naturales y procesos ecológicos afectados por actividades antrópicas.
- C.** Delimitación definitiva del sitio contaminado y su área influencia.
- D.** Diagnóstico del problema o proceso del impacto, daño ambiental o degradación.
- E.** Análisis interno de los ecosistemas alterados.
- F.** Síntesis de información del ambiente y sus respectivos medios: biológico, físico y sociocultural.
- G.** Análisis del entorno y áreas de influencia.
- H.** Diseño de los modelos, imagen objetivo final o plan maestro del espacio recuperado.
- I.** Acciones o medidas para alcanzar la recuperación.
- J.** Programas de las actuaciones.
- K.** Elaboración de anteproyectos para reparación del daño ambiental.
- L.** Elaboración de proyectos para las reparaciones.
- M.** Evaluación económica de los daños ambientales.
- N.** Presupuesto y financiamiento para la reparación del daño ambiental.
- O.** Ejecución de la obra.

2.8.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES

En la identificación de los pasivos ambientales incluye las fichas de caracterización, previamente diseñadas, con el fin de agilizar el proceso de recopilación de los detalles de cada pasivo ambiental (Cordoba, 2005).

La ficha incluye la matriz de evaluación del pasivo ambiental, el esquema de solución planteada con su respectivo presupuesto, y la fotografía del lugar donde se ha identificado el pasivo ambiental.

A continuación, se describen cada uno de los campos de la ficha y la información que deberá contener:

- A. Localización.** - La ficha cuenta con un campo de localización donde se especifica el tramo correspondiente, es decir entre que poblados se realiza el levantamiento, la progresiva del pasivo identificado y la referencia con respecto a la carretera (lado

derecho o izquierdo). Se identificará la distancia del pasivo respecto del eje actual de la vía.

- B. Breve descripción ambiental.** - Es un informe breve de las características más resaltantes del entorno ecológico donde se ubica el pasivo identificado.
- C. Descripción del pasivo ambiental.** - Descripción de los efectos que genera el pasivo ambiental identificado, sobre la carretera o viceversa.
- D. Causa / Origen.** - Identificación de la falta de algunas acciones u obras civiles que generan efectos perjudiciales sobre la carretera, o que la carretera genera sobre terceros.
- E. Tipos de pasivos ambientales.** - Estos pueden ser: deslizamientos y derrumbes, contaminación de aguas, accesos a poblados interrumpidos, erosión y/o sedimentación del cauce, daños ecológicos y paisajístico, daños a las fuentes de agua de los poblados, depósitos de excedentes laterales indiscriminados, áreas degradadas, curvas peligrosas, etc.

La metodología determina el grado de importancia del pasivo ambiental sobre el ambiente receptor, por tanto, se consideran una serie de atributos de los pasivos ambientales que se incorporan en una función, con ello se genera un índice único

En la ecuación (2.1) se establecen los componentes del indicador IM:

Importancia (IM)

$$= 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE) \quad [2.1]$$

Este índice otorga un puntaje de acuerdo con García (2004).

A continuación, se especifican los cuadros de criterios de calificación así mismo, las matrices de evaluación cualitativa y cuantitativa e identificación y descripción de pasivos ambientales de la cual contribuye a la valorización de los pasivos ambientales según los análisis físicos químicos establecidos para posteriormente valorizarlos.

Cuadro 2.1. Criterio de calificación del valor de importancia Magnitud (MG)

MAGNITUD(MG)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Baja	1	Afectación mínima
Media	2	
Alta	4	
Muy alta	8	Afectación máxima

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.2. Criterio de calificación del valor de importancia Extensión (EX)

EXTENSIÓN(EX)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Puntual	1	Efecto localizado
Parcial	2	Incidencia apreciable en el medio
Extenso	4	Afecta una gran parte del medio
Total	8	Generalizado en todo el entorno
Crítico	(+4)	Situación crítica de impacto

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.3. Criterio de calificación del valor de importancia Duración (DR)

DURACIÓN(DR)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Fugaz	1	(<1 año)
Temporal	4	(De 1 a 5 años)
Pertinaz	8	(De 5 a 10 años)
Permanente	12	(>10 años)

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.4. Criterio de calificación del valor de importancia Periodicidad (PE)

PERIODICIDAD(PE)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Irregular	1	El efecto se manifiesta de forma impredecible
Periódica	4	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente
Discontinuo	8	El efecto se manifiesta inconstante en el tiempo
Continuo	12	El efecto se manifiesta constante en el tiempo

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.5. Criterio de calificación del valor de importancia Probabilidad de Ocurrencia (PO)

PERIODICIDAD(PE)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Largo plazo	1	El efecto dura más de 5 años es manifestarse
Mediano plazo	2	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años
Inmediato	4	Se manifiesta en términos de 1 año
Critico	(+4)	En caso de circunstancias críticas de más veces en un año

Cuadro 2.6. Criterio de calificación del valor de importancia Recuperabilidad (RC)

RECUPERABILIDAD(RC)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
En la fase del proyecto	1	La actividad de recuperación del impacto se realiza en la fase del proyecto
En la fase de obra	4	Las actividades de recuperación del impacto se realizaron el fase de la obra
Posterior al proyecto	8	Las actividades de recuperación del impacto se realizaron o se deben realizar después de la terminación del proyecto
No es posible	12	Las actividades de recuperación no son posibles

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.7. Criterio de calificación del valor de importancia Reversibilidad (RV)

REVERSIBILIDAD(RV)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Corto plazo	1	Retorno a las condiciones iniciales en menos de un año
Medio plazo	4	Retorno de las condiciones iniciales de 1 a 5 años
Largo plazo	8	Retorno a las condiciones iniciales de 5 a 10 años
Irreversible	12	Imposible o extremo a retornar a condiciones iniciales

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.8. Criterio de calificación del valor de importancia Tendencia (TD)

TENDENCIA(TD)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Simple	1	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo en acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos ni en su acumulación.
Acumulativo	2	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción de algún inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar al del incremento de la acción causante del impacto

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.9. Criterio de calificación del valor de importancia Tipo (TI)

TIPO(TI)		
CLASIFICACIÓN	VALOR	IMPACTO
Indirecto o secundario	1	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario actuando este como una acción de segundo orden
Directo o primario	2	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta

Fuente: García, 2014.

Cuadro 2.10. Matriz de evaluación cualitativa y cuantitativa de la Cantera Villa Gloria

CANTERA VILLA GLORIA														
Componente	Elemento Ambiental	Etapa	Cierre y abandono de la cantera											Clasificación
		Criterios	NA	M	E	D	R	R	P	T	T	P	I	
		Factor Ambiental		G	X	R	V	C	E	D	I	O	M	
FISICO	AGUA	Variación de la dinámica fluvial	(-)	4	4	4	4	8	2	1	1	4	4	Severo
		Variación de las características fisicoquímicas (calidad) o sedimentación	(-)	8										

Fuente: García, 2014.

En el (Cuadro 2.10) se establece un ejemplo de una matriz de evaluación cualitativa y cuantitativa de pasivos ambientales de una cantera que fue cerrada en el 2004 por el Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Colombia (actualmente Secretaría Distrital de Ambiente), por no cumplir el Plan de Manejo de Reparación denominado Importancia del Pasivo Ambiental (IM). Los criterios con mayor peso son la magnitud y la cobertura (Contraloría de Bogotá, 2004). Mientras que en el (Cuadro 2.11) una matriz de identificación y descripción de pasivos ambientales ejemplo.

Cuadro 2.11. Matriz de identificación y descripción de los pasivos ambientales.

Ubicación	Descripción	Medida/Ejecutor	Importancia	Clasificación: crítico/no crítico
Km. 2+100 hasta el Km. 2+200	El pasivo se desarrolla de manera paralela a la actual vía en una extensión de 100 m. y una superficie aproximada de 350 m ² , que genera la alteración visual del paisaje y aumenta el proceso de erosión de la ladera.	Parte de esta área ha sido considerada dentro del PACRI ya que se encuentra dentro del Derecho de Vía de la carretera. Actualmente, el área que se encuentra fuera del Derecho de Vía, al ser de propiedad privada, está siendo usada por el propietario para la construcción de un grifo. El ejecutor será el Ministerio de Transportes y Comunicaciones/PROVIAS	Ligero Afectación paisajística	No Crítico

		Nacional en lo que corresponde al PACRI. Luego se deriva esta función al contratista ejecutor del Proyecto.		
Km. 9+ 740 hasta el Km.9+810.	<p>Posee unas dimensiones variables, con un largo de 70 m, y un ancho desde el borde de la carretera actual, en su parte central, de 5 m.</p> <p>Es una cantera usada para el mantenimiento de la vía y por los pobladores para sus construcciones, donde se puede apreciar material suelto y rocoso, así como un inadecuado trabajo de extracción de material ocasionando una alteración paisajística y puede ocasionar inestabilidad de talud.</p>	<p>Se debe proceder a la restauración del área afectada, realizando un perfilado del talud. Asimismo, deberá colocarse una capa de cobertura vegetal en los taludes ya perfilados, a fin de facilitar el crecimiento de la vegetación silvestre y recuperar el área degradada.</p> <p>El ejecutor será el Ministerio de Transportes y Comunicaciones/PROVIAS Nacional, quienes deben derivar esta función al contratista ejecutor del Proyecto</p>	Ligero Afectación paisajística.	No Crítico
Km. 25+150 hasta el Km.25+170	<p>Zona de inestabilidad, con presencia de deslizamientos, donde se aprecian mezclas de material granular y rocas de diversas dimensiones, las cuales progresivamente, principalmente el periodo de lluvia, se extienden, reduciendo el ancho de la calzada de la vía, pudiendo producir accidentes de tránsito. Con dimensiones aproximadas de 20 m. de largo, 10 m. de altura y 6 m. de ancho en su zona central.</p>	<p>Se debe proceder a la restauración del área afectada, realizando un perfilado del talud. Asimismo, deberá colocarse una capa de cobertura vegetal en los taludes ya perfilados, a fin de facilitar el crecimiento de la vegetación silvestre y recuperar el área degradada.</p> <p>El ejecutor será el Ministerio de Transportes y Comunicaciones/PROVIAS Nacional, quienes deben derivar esta función al contratista ejecutor del Proyecto.</p>	Moderada Se encuentra en un sector de la vía muy sinuoso donde la reducción de la vía potencia el riesgo de accidentes de tránsito entre los cuales se debe considerar choques y/o despeñamiento de los mismos	Crítico

Fuente: Adaptado de IIRSA, 2002.

2.8.2. DESCRIPCIÓN PARA LOS ATRIBUTOS DE VALORACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Según el IIRSA (2002) describe, los atributos a través de los cuales llegamos a establecer la importancia del pasivo ambiental:

A. Intensidad

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

B. Área de influencia

Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

C. Plazo de manifestación

Relata al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

D. Permanencia del efecto

Alude al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

E. Reversibilidad

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

F. Sinergia

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

G. Acumulación

Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

H. Relación causa – efecto

Describe la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

I. Regularidad de manifestación

Se refiere a la periodicidad o regularidad de manifestación del efecto.

J. Recuperabilidad

Explica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación (parcial o total), por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

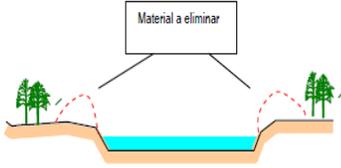
2.8.3. FICHAS DE PASIVOS AMBIENTALES

Son análisis de los pasivos ambientales que se presentan una vez identificados, la misma que considera los siguientes aspectos:

- A.** Ubicación del pasivo ambiental
- B.** Categoría ambiental
- C.** Registro fotográfico
- D.** Descripción del pasivo ambiental
- E.** Aplicación de la matriz de importancia del pasivo ambiental
- F.** Croquis de la medida de mitigación
- G.** Descripción de la medida de mitigación
- H.** Costo de la medida de mitigación

A continuación, se puede observar el (Cuadro 2.12), el cual es un ejemplo de una ficha creada para la evaluación del pasivo ambiental.

Cuadro 2.12. Ficha de identificación y evaluación de pasivos ambientales

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN																																																									
Tramo URCOS – INAMبارI Etapla I Ubicación: • Progresiva: 53+020 • Lado: Derecho P057-F0958 Categoría ambiental: • Ecología () • Contaminación Ambiental () • Aspectos Estéticos (X) • Aspectos de interés humano ... (X)		Esquema: 	Descripción de la medida: Proceder a realizar lo siguiente: – Limpieza del cauce de la quebrada. – Eliminación del material acumulado. – Implementación de una estructura adecuada para el cruce de la quebrada (considerado en el proyecto de ingeniería) – La construcción de la vía no mitiga el pasivo																																																								
Pasivo Ambiental / Causas: Material deleznable, ubicado aguas arriba del cruce de la quebrada con la vía a rehabilitar, susceptible a ser arrastrado por el flujo hidrico en periodos de granes avenidas, invadiendo la calzada de la vía y por consiguiente la afectación a los usuarios de la vía. Descripción Ambiental del sector: El entorno presenta vegetación arbórea (eucaliptos) y arbustos (Bracharis sp, muña, ente otros). La fauna silvestre es muy escasa, pudiéndose encontrar al zorrino o zorrillo, muacas, roedores y lagartijas. La vivienda más cercana se ubica a 350 m.		Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección <table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Descripción</th> <th>Und</th> <th>Metrado</th> <th>P. Unitario</th> <th>Parcial</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>Limpieza de cauce de río</td> <td>m3</td> <td>1200</td> <td>25,94</td> <td>31.128,84</td> <td>31.128,84</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">Total costo directo \$U</td> <td>31.128,84</td> </tr> </tbody> </table>		Item	Descripción	Und	Metrado	P. Unitario	Parcial	Total	1,00	Limpieza de cauce de río	m3	1200	25,94	31.128,84	31.128,84	2,00							3,00							4,00							5,00							6,00							Total costo directo \$U						31.128,84
Item	Descripción	Und	Metrado	P. Unitario	Parcial	Total																																																					
1,00	Limpieza de cauce de río	m3	1200	25,94	31.128,84	31.128,84																																																					
2,00																																																											
3,00																																																											
4,00																																																											
5,00																																																											
6,00																																																											
Total costo directo \$U						31.128,84																																																					
Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intensidad (I)</th> <th>Area de influencia (AI)</th> <th>Plazo de manifestación (PZ)</th> <th>Permanencia del efecto (PE)</th> <th>Reversibilidad (R)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja (2)</td> <td>Parcial (2)</td> <td>Largo plazo (1)</td> <td>Fugaz (1)</td> <td>Corto plazo (1)</td> </tr> <tr> <td>Medio (4)</td> <td>Local (4)</td> <td>Medio plazo (2)</td> <td>Temporal (2)</td> <td>Medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>Alta (8)</td> <td>Regional (8)</td> <td>Medio plazo (4)</td> <td>Permanente (4)</td> <td>Inversible (4)</td> </tr> <tr> <td>Muy alta (12)</td> <td>Extra-regional (12)</td> <td>Medio plazo (8)</td> <td>Permanente (8)</td> <td>Inversible (8)</td> </tr> <tr> <td>Sinergia (S)</td> <td>Acumulación (AC)</td> <td>Relación causa-efecto (RCE)</td> <td>Regularidad de manifestación (RM)</td> <td>Recuperabilidad (RE)</td> </tr> <tr> <td>Sin sinergismo (1)</td> <td>Simple (1)</td> <td>Indirecto (1)</td> <td>Irregular (1)</td> <td>Recuperable (2)</td> </tr> <tr> <td>Sinérgico (2)</td> <td>Acumulativo (4)</td> <td>Directo (4)</td> <td>Periódico (2)</td> <td>Mitigable (4)</td> </tr> <tr> <td>Muy sinérgico (4)</td> <td></td> <td></td> <td>Continuo (4)</td> <td>Inrecuperable (8)</td> </tr> <tr> <td>Importancia:</td> <td colspan="4">La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ Resultando IM = 51 Pasivo ambiental de importancia alta </td> </tr> </tbody> </table>				Intensidad (I)	Area de influencia (AI)	Plazo de manifestación (PZ)	Permanencia del efecto (PE)	Reversibilidad (R)	Baja (2)	Parcial (2)	Largo plazo (1)	Fugaz (1)	Corto plazo (1)	Medio (4)	Local (4)	Medio plazo (2)	Temporal (2)	Medio plazo (2)	Alta (8)	Regional (8)	Medio plazo (4)	Permanente (4)	Inversible (4)	Muy alta (12)	Extra-regional (12)	Medio plazo (8)	Permanente (8)	Inversible (8)	Sinergia (S)	Acumulación (AC)	Relación causa-efecto (RCE)	Regularidad de manifestación (RM)	Recuperabilidad (RE)	Sin sinergismo (1)	Simple (1)	Indirecto (1)	Irregular (1)	Recuperable (2)	Sinérgico (2)	Acumulativo (4)	Directo (4)	Periódico (2)	Mitigable (4)	Muy sinérgico (4)			Continuo (4)	Inrecuperable (8)	Importancia:	La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ Resultando IM = 51 Pasivo ambiental de importancia alta									
Intensidad (I)	Area de influencia (AI)	Plazo de manifestación (PZ)	Permanencia del efecto (PE)	Reversibilidad (R)																																																							
Baja (2)	Parcial (2)	Largo plazo (1)	Fugaz (1)	Corto plazo (1)																																																							
Medio (4)	Local (4)	Medio plazo (2)	Temporal (2)	Medio plazo (2)																																																							
Alta (8)	Regional (8)	Medio plazo (4)	Permanente (4)	Inversible (4)																																																							
Muy alta (12)	Extra-regional (12)	Medio plazo (8)	Permanente (8)	Inversible (8)																																																							
Sinergia (S)	Acumulación (AC)	Relación causa-efecto (RCE)	Regularidad de manifestación (RM)	Recuperabilidad (RE)																																																							
Sin sinergismo (1)	Simple (1)	Indirecto (1)	Irregular (1)	Recuperable (2)																																																							
Sinérgico (2)	Acumulativo (4)	Directo (4)	Periódico (2)	Mitigable (4)																																																							
Muy sinérgico (4)			Continuo (4)	Inrecuperable (8)																																																							
Importancia:	La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ Resultando IM = 51 Pasivo ambiental de importancia alta																																																										

Fuente: Córdoba, 2014.

2.8.4. MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL

García (2014) determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor, por este motivo se considera una serie de atributos de los pasivos ambientales, que se globaliza a través de una función que proporciona un índice único denominado Importancia del Pasivo Ambiental (IM), la misma que se indica a continuación:

$$Importancia (IM) = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE) \quad [2.3]$$

Este índice se basa en otorgar puntajes de acuerdo a la intensidad (I), área de influencia (AI), plazo de manifestación (PZ), permanencia del efecto (PE), reversibilidad (R), sinergia (S), acumulación (AC), relación causa – efecto (RCE), regularidad de manifestación (RM) y Recuperabilidad (RE) de los impactos.

Posteriormente se indica en el (Cuadro 2.13) el ejemplo de valoración de atributos de los pasivos ambientales.

Cuadro 2.13. Valoración de atributos de los pasivos ambientales

INTENSIDAD (I)		AREA DE INFLUENCIA (AI)	
BAJA	1	PUNTUAL	2
MEDIA	4	LOCAL	4
ALTA	8	REGIONAL	8
MUY ALTA	12	EXTRAREGIONAL	12
PLAZO DE MANIFESTACIÓN(PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO(PE)	
LARGO PLAZO	1	FUGAZ	1
MEDIO PLAZO	2	TEMPORAL	2
INMEDIATO	4	PERMANENTE	4
REVERSIBILIDAD(R)		SINERGIA(S)	
CORTO PLAZO	1	SIN SENERGISMO	1
MEDIO PLAZO	2	SINÉRGICO	2
IRREVERSIBLE	4	MUY SINÉRGICO	4
ACUMULACIÓN(AC)		RELACIÓN-CAUSA Y EFECTO(RCE)	
SIMPLE	1	INDIRECTO	1
ACUMULADO	4	DIRECTO	4
REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN(R.)		RECUPERABILIDAD(RE)	
IRREGULAR	1	RECUPERABLE	2
PERIÓDICO	2	MITIGABLE	4
CONTINUO	4	IRRECUPERABLE	8

Fuente: García, 2014.

Según Sánchez (2016), la importancia del impacto según método descrito por Conesa-Vitora (1993), determina la combinación de los criterios de calificación, en la cual, se presentan los valores mínimos y máximos, para diferentes tipos de importancia en impactos de carácter negativo e impactos de carácter positivo.

- A. Irrelevantes ($IM < 25$),
- B. Moderado ($25 < IM < 50$),
- C. Severo ($50 < IM < 75$),
- D. Critico ($75 > IM$).



Componente de aguas superficiales

Se producen cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento, desarrollo de escurrimiento de agua y aumento de los sólidos en suspensión alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de material, residuos de lubricantes, combustible y otras sustancias (García, 2014).

2.9. CUENCA HIDROGRÁFICA

Las cuencas hidrográficas ocupan un papel fundamental, debido a que, desempeñan en el medio rural un equilibrio regional. Por otra parte, abarcan varios aspectos como físicos, biológicos, sociales, económicos e institucionales de la región rural (Ramakrishna, 1997).

2.9.1. SUBCUENCA HIDROGRÁFICA

La subcuenca es una unidad funcional que une en un sistema integral las áreas situadas aguas arriba y las situadas aguas abajo, además de ello, es una unidad adecuada para la planificación y el análisis económico. Para realizarlo es necesario incluir datos generales como población, distritos administrativos, accesibilidad y caminos, etc. Y será necesario iniciar una lista de prioridades de trabajo para una planificación y ejecución progresivas en el futuro (Sheng, 1992).

Faustino y Jiménez (2000) afirman que, una subcuenca es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Debe oscilar con un área de 500-2 000 Km², varias subcuencas pueden conformar una cuenca.

2.9.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO CARRIZAL

El río Carrizal nace en las montañas del Cantón Bolívar, y recorre de sureste a noreste, recibe la influencia de las aguas del río Canuto y Chone, el cual se convierte en la mayor cuenca hidrográfica de la provincia, que desemboca en el Cantón Sucre (Echevarría, 2013).

Entre las características del río Carrizal se encuentra que presenta un clima cálido-húmedo en época lluviosa y seco en la época siguiente, presenta una cota del nivel freático varían desde 20m, convirtiendo a las comunidades que lo rodean en las planicies más grandes y productivas de la región (Echevarría, 2013).

A lo largo de los ríos Chone y Calceta se exteriorizan una serie de terrazas y depósitos aluviales con una litología preponderantemente constituida de arenas, limos, arcillas y en menor cantidad gravas, características que le permiten tener una permeabilidad media a baja dependiendo del mayor o menos porcentaje de elementos finos. Conforman

acuíferos de importancia relativa supeditados a la extensión, potencia de los mismo y calidad del agua (INAMHI, 2011).

2.9.3. CONTAMINACIÓN DEL RÍO CARRIZAL

La contaminación del río Carrizal es alta debido a, la presencia de industrias de varios tipos asentadas en las riveras, que en la mayoría de los casos pueden descargar sus aguas directamente al estero muchas veces sin tratamiento; comparando así Andrade y Ponce (2016), que la investigación en campo es completamente diferente, a consecuencia de que, se tratan de aguas naturales en zonas montañosas y en cauces altos y medios de una microcuenca donde los metales o cualquier otra sustancia presente en la fase suelo-agua puede verse fácilmente transportado debido a factores climáticos y naturales como lluvias y escorrentías directo al cuerpo de agua del río Carrizal.

2.10. ESTÁNDARES DE CALIDAD

2.10.1. RECURSO AGUA

Simpson (2006) afirma que, el total del agua presente en el planeta, en todas sus formas, se denomina hidrosfera. El agua cubre 3/4 partes (71 %) de la superficie de la Tierra. Se puede encontrar esta sustancia en prácticamente cualquier lugar de la biosfera y en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

2.10.2. PH

Según (Barba, 2012) el pH es una medida convencional de la acidez o basicidad de soluciones acuosas es el llamado pH. Por definición el pH de una solución es igual al logaritmo negativo de la concentración de los iones hidronio (H_3O^+) en la solución.

$$pH = - \log [H_3O^+]$$

En el agua la concentración de los iones hidronio es de $1,0 \times 10^{-7}$ a 25 °C.

El pH del agua pura será:

$$pH = - \log 1,0 \times 10^{-7} = 7,0$$

El pH de la mayoría de las aguas naturales esta entre 6 - 9 unidades. El pH permanece razonablemente constante a menos que la calidad de agua cambie debido a las influencias de tipo natural o antropogénica, aumentando la acidez o la basicidad (Barba, 2012).

2.10.3. DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)

La DQO mide el oxígeno equivalente de sustancias orgánicas e inorgánicas en una muestra acuosa que es susceptible a la oxidación por dicromato de potasio en una solución de ácido sulfúrico. Este parámetro ha sido usado por más de un cuarto de siglo para estimar el contenido de orgánicos en aguas y aguas residuales. Sin embargo, la correcta interpretación de los valores de DQO puede presentar problemas, se debe entonces entender las variables que afectan los resultados de este parámetro.

Generalmente, se podría esperar que la DBO última del agua residual se aproximara a la DQO. Sin embargo, existen muchos factores que afectan estos resultados especialmente en desechos industriales complejos.

Estos factores son los siguientes:

- A.** Muchos compuestos orgánicos que son oxidables por el dicromato no son bioquímicamente oxidables.
- B.** Ciertas sustancias inorgánicas, tales como sulfuros, sulfatos, tiosulfatos, nitritos y el ion ferroso son oxidados por el dicromato, creando una DQO inorgánica, lo cual entorpece los datos cuando la DQO se mide como el contenido de materia orgánica en un agua residual.
- C.** Los resultados de la DBO pueden ser afectados por pérdida de semilla por aclimatación dando resultados erróneos. Los resultados de DQO son independientes de esta variable.
- D.** Los cloruros interfieren en el análisis de la DQO. Se puede obtener lecturas más altas resultantes de la oxidación de cloruros por dicromato (Barba, 2012).

2.10.4. TURBIDEZ

Es una medida de la dispersión de la luz por el agua como consecuencia de la presencia en la misma de materiales suspendidos coloidales y/o particulado. La presencia de materia suspendida en el agua puede indicar un cambio en su calidad (por ejemplo, contaminación por microorganismos) y/o la presencia de sustancias inorgánicas finamente divididas (arena, fango, arcilla) o de materiales orgánicos. La turbidez es un factor ambiental importante en las aguas naturales, y afecta al ecosistema ya que la actividad fotosintética depende en gran medida de la penetración de la luz. Las aguas turbias tienen, por supuesto, una actividad fotosintética más débil, lo que afecta a la producción de fitoplancton y también a la dinámica del sistema. La turbidez del agua interfiere con usos recreativos y el aspecto estético del agua. La turbidez constituye un obstáculo para la eficacia de los tratamientos de desinfección, y las partículas en suspensión pueden ocasionar gustos y olores desagradables por lo que el agua de consumo debe estar exenta de las mismas. Por otra parte, la transparencia del agua es especialmente importante en el caso de aguas potables y también en el caso de industrias que producen materiales destinados al consumo humano, tales como las de alimentación, fabricación de bebidas, entre otros (Lacfuerte, 2007).

2.10.5. OXÍGENO DISUELTO

El oxígeno es un componente clave en la respiración celular tanto para la vida acuática como para la vida terrestre. La concentración de oxígeno disuelto (DO) en un ambiente acuático es un indicador importante de la calidad del agua ambiental, el oxígeno disuelto se puede medir directamente en el sitio o en muestras de agua transportadas desde el sitio (Vernier, 2013).

2.10.6. COLIFORMES

Las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo los humanos. La presencia de bacterias coliformes es un indicio de que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del

fondo, ha sido y sigue siendo el principal riesgo sanitario en el agua, ya que supone la incorporación de microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades en la salud humana (Ramos-Ortega *et al.*, 2008).

2.11. ESTACIONES DE MUESTREO

Las estaciones de muestreo en el presente estudio, son lugares o puntos que tienen agua y que están de alguna manera influenciados por diversos factores, especialmente antrópicos. En este contexto, la selección de los puntos de muestreo está en función de la localización de áreas socio-productivas, fuentes potenciales de contaminación (localizada y no localizada). Se considera como fuentes localizadas de contaminación las descargas directas de aguas residuales a los cuerpos de agua, sean estos de origen domiciliar o industrial (García *et al.*, 2006).

2.11.1. MUESTREO

El muestreo se realizará a través de muestras compuestas. Este será realizado para todas las muestras residuales a excepción de aquellas con contenido exclusivamente fecal o cuando la autorización de vertido así lo permita, pues la composición del agua varía significativamente a lo largo del tiempo.

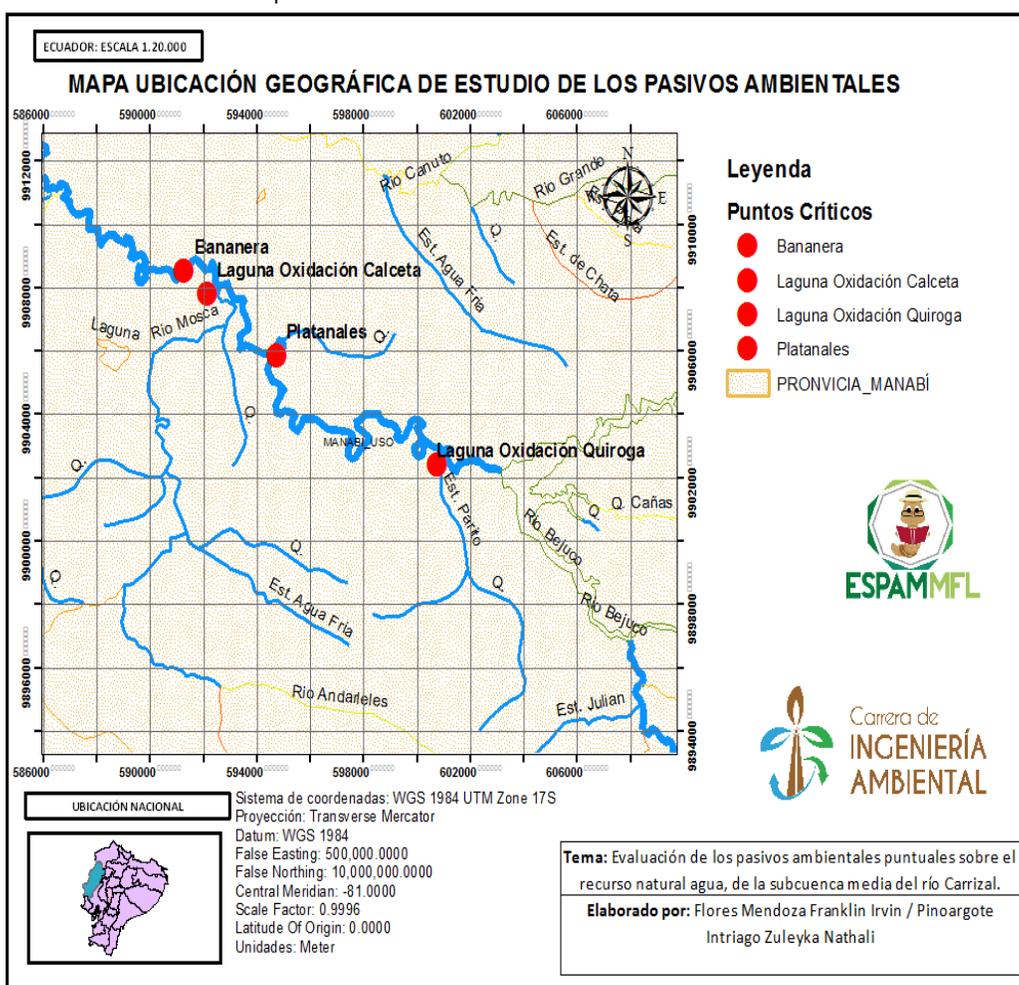
En la mayoría de los casos, el término “muestra compuesta” se refiere a una combinación de muestras sencillas o puntuales tomadas en el mismo sitio durante diferentes tiempos. La mayor parte de las muestras compuestas se emplean para observar concentraciones promedio en diferentes intervalos de tiempo, lo que nos permite establecer la variación de los parámetros de influencia para jornada de un solo turno, por ejemplo: un día por pasivo durante 4 semanas, de 9 a 17 horas (8 horas) recogida de muestra cada 30 minutos durante las 8 horas, con recogidas de 125ml, hasta completar un volumen final aproximado de dos litros (ITD, 2010).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación fue ejecutada en la subcuenca media del Río Carrizal la cual, nace en las montañas del Cantón Bolívar, y recorre de sureste a noreste, recibe la influencia de las aguas del río Canuto y Chone, el cual se convierte en la mayor cuenca hidrográfica de la provincia, que desemboca en el Cantón Sucre.

Gráfico 3.1. Puntos en estudio de los pasivos ambientales en la Subcuenca media del Río Carrizal.



Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

3.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.2.1. MÉTODOS

Se utilizó el método descriptivo que sirvió para ponderar el valor de importancia de los pasivos ambientales, y poder formular en base a esto nuestra idea a defender.

- a) **MÉTODOS DE LABORATORIO.** – También, se emplearon métodos estándares de laboratorio para el análisis de las muestras obtenidas en campo.
- b) **BIBLIOGRÁFICO.** - Se utilizó la web para recopilar suficiente información en páginas web, revistas científicas, libros u otro proyecto que estén relacionado con el tema.

3.2.2. TÉCNICAS

Para realizar la evaluación de los pasivos ambientales en la calidad del agua de la subcuenca del río Carrizal se aplicaron las siguientes técnicas.

- a) **OBSERVACIÓN.** - Permitió observar atentamente el lugar donde se realizó el presente proyecto y sus variables para posteriormente recopilar la información necesaria para realizar su posterior análisis.
- b) **USO DE SOFTWARE.** - Se aplicaron las técnicas del Sistema de Información Geográfica (SIG) con el software ArcMap para establecer los puntos de muestreo en el área de estudio.
- c) **MUESTREO.** - Con esta técnica se logró conocer la afectación del pasivo sobre el ambiente receptor que es el agua en cuanto a los análisis a realizar físicos, químicos y microbiológicos (PH, temperatura, turbidez, DBO, Coliformes y OD).

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Cuadro 3.1. Análisis de laboratorio

PARÁMETRO	MÉTODO DE ENSAYO	REFERENCIA
Oxígeno disuelto	ITE-AQLAB-09	HACH8311
Turbiedad	ITE-AQLAB-22	HACH8237
DBO	ITE-AQLAB-08	SM 5210 D
PH	ITE-AQLAB-01	SM 4500-H B
Temperatura	ITE-AQLAB-01	SM 1660
Coliformes fecales	ITE-AQLAB-29	SM 9222 D

Fuente: Laboratorio ESPAM MFL 2019

3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Recurso Agua.

3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Pasivos Ambientales.

3.4. PROCEDIMIENTOS

A continuación, se describe el procedimiento utilizado para la evaluación de los pasivos ambientales puntuales sobre el recurso natural agua de la subcuenca media del río carrizal, basados mediante la metodología de IIRSA Y Córdoba.

3.4.1. FASE I: Identificar los pasivos ambientales más significativos en el “recurso agua” de la subcuenca media del río Carrizal Bolívar-Manabí.

Para la identificación y evaluación de los pasivos ambientales se zonificó, a través de un mapa, con los puntos de interés previstos posteriormente se caracterizó en las fichas ambientales (Córdoba, 2012).

A. Actividad 1: Se ubicó el pasivo, con ayuda de una ficha de identificación y descripción adaptada (IIRSA, 2002) que contó con un campo de localización en la cual se especificó la coordenada correspondiente, del pasivo identificado y la referencia con respecto al pasivo (lado derecho o izquierdo).

Cuadro 3.2. Análisis de laboratorio

Estación de muestreo	Coordenadas	
	X	y
Bananera	591254	9908569
Laguna Oxidación Calceta	592107	9907824
Platanales	594736	9905870
Laguna Oxidación Quiroga	600715	9902428

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

- B. Actividad 2:** Se realizó una breve descripción ambiental de las características más importantes del entorno ecológico donde se ubicó el pasivo.
- C. Actividad 3:** Se describió el pasivo ambiental según los efectos que genera, sobre la calidad del agua.
- D. Actividad 4:** “Causa / Origen “se describió las acciones que generaron efectos perjudiciales sobre la subcuenca media del río Carrizal.

3.4.2. FASE II: Cuantificar los pasivos ambientales registrados.

- A.** Se identificó el tipo de pasivo de acuerdo a la metodología propuesta por (Córdoba, 2012).
- B.** Se muestreó los puntos de interés que por inspección visual se detectó 4 pasivos. En estos puntos se realizó diferentes determinaciones analíticas, que incluyeron estudios físicos, químicos y microbiológicos, utilizando procedimientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012): los parámetros utilizados fueron pH, temperatura, OD, turbidez, DBO y coliformes totales. Los criterios utilizados fueron, de calidad para aguas con fines recreativos y calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización (TULSMA, 2015).
- C.** De acuerdo con Digesa (2006) las muestras se tomaron 100 metros aguas arriba y abajo de la descarga, y cerca de un punto de referencia tal como un puente, roca grande, árbol, kilometraje vial, etc. Las muestras, se tomaron en envases de vidrio de dos litros para los parámetros fisicoquímicos y de 0,25 litros para las variables microbiológicas, esterilizados de acuerdo a la metodología recomendada para la recolección de muestras químicas y de organismos microbiológicos (Gil *et al.*, 2013).
- D.** Según lo establecido por ITD (2010) se tomaron muestras compuestas, las cuales fueron enviadas a los laboratorios de la ESPAM MFL.

- E. Con los resultados de los análisis físicos químicos obtenidos se manejó una matriz de importancia de pasivos ambientales según (García *et al.*, 2014) que determinó el grado de importancia del pasivo sobre el ambiente receptor, en consecuencia, se consideró una serie de atributos de los pasivos ambientales.

$$\text{Importancia (IM)} = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE) \text{ [3.2]}$$

3.4.3. FASE III: Proponer medidas de mitigación de los pasivos ambientales significativos

- A. Se ejecutó una ficha de resumen, planteando la medida de mitigación en forma general (que contempló la descripción de las soluciones planteadas) y un croquis como solución al impacto ocasionado por el pasivo existente.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. IDENTIFICAR LOS PASIVOS AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVOS EN EL “RECURSO AGUA” DE LA SUBCUENCA MEDIA DEL RÍO CARRIZAL BOLÍVAR-MANABÍ

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los resultados de la identificación de los pasivos ambientales se presentaron en una ficha de identificación y descripción (Cuadro 4.1):

Previamente, de los puntos establecidos por observación y reconocidos como puntos críticos, se generaron las coordenadas mediante el uso de GPS (Cuadro 4.1).

Se utilizó el programa Arcgis 10, en el cual se realizó un mapa donde fueron zonificados los pasivos ambientales para su debida descripción. En el gráfico 4.1 se observa que, a lo largo de la subcuenca media los puntos identificados como críticos fueron los establecidos anteriormente como pasivos y como actividades antropogénicas tenemos: agrícola bananera, agrícola y asentamiento poblacional, acuícolas, pecuarias, asentamiento poblacional de Calceta y agua residual de la zona poblada.

Gráfico 4.1. Zonificación de los puntos críticos de pasivos ambientales.



Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

Los pasivos ambientales localizados, no se les realiza un tratamiento previo antes de ser descargados directamente al río, por lo tanto, los responsables no están cumpliendo con dicho tratamiento y de este modo se encuentran provocando un daño al ambiente específicamente paisajístico de forma continua.

Lo observado y descrito en el mapa (gráfico 4.1) concuerda con Corral & Macías (2015), que afirma que la subcuenca media del río Carrizal es una zona que ha sido transformada por intervención humana, las personas que habitan en este territorio utilizan esta área para la agricultura, ganadería y de esta manera obtener recursos económicos para poder subsistir descargando residuos directos al río sin previo tratamiento. La problemática está relacionada a las actividades desarrolladas a orillas del río provocando descargas puntuales, lo que se refleja en el alto grado de contaminación que indican los estudios realizados por la ESPAM (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Membrillo, 2014) y existiendo suficientes oportunidades de autoempleo razonablemente remunerado en los centros urbanos ocasionando mayor aún contaminación en la cuenca (North, 2008).

Subsiguientemente, podemos encontrar la matriz de identificación de los 4 puntos críticos, adaptado de (IIRSA, 2002).

Cuadro 4.1. Matriz de identificación y descripción de pasivos ambientales

Ubicación	Descripción	Medida/Ejecutor	Importancia	Clasificación: crítico/no crítico
17 M 0591254 UTM 9908569	El pasivo se desarrolla de manera paralela a la actual vía a la ESPAM con una extensión de 100 m. y una superficie aproximada de 350 m ² , que genera derrames, desbroce vegetal, acumulación de desechos peligrosos, erosión y sedimentación del río Carrizal. (Lado Derecho).	Actualmente, el área que se encuentra dentro del Derecho de Vía, al ser de propiedad privada, está siendo usada para exportación de banano. El ejecutor será el Municipio de la ciudad de Calceta.	Erosión, sedimentación de cauce. Daños a las fuentes de agua de los poblados.	Crítico
17 M 0594736 UTM 9905870	El pasivo del balneario puerto Platanales se encuentra ubicado a 1 Km del centro de la ciudad, con una fuente natural en un área de 300 m ² vía al sitio Platanales de manera, que crea erosión, degradación de la calidad del agua. (Lado Derecho).	El ejecutor será el Municipio de la ciudad de Calceta.	Deslizamiento y derrumbes, contaminación de aguas, afectación paisajística.	No Crítico
17 M 0592107 UTM 9907824	Es un sistema de tratamiento de aguas residuales (lagunas de oxidación) en la cual, no se están depurando correctamente y sus descargas, por lo tanto, parten al río Carrizal. (Lado Izquierdo).	El ejecutor será el Municipio de la ciudad de Calceta.	Daños a las fuentes de agua de los poblados.	Crítico
17 M 600715 UTM 9902428	El pasivo es un sistema de tratamiento de aguas residuales (lagunas de oxidación) con descargas vertidas	El ejecutor será el GAD parroquial Quiroga.	Daños a las fuentes de agua de los poblados.	Crítico

al río Carrizal.
(Lado Izquierdo).

Fuente: IIRSA, 2002.

En los resultados se pudo asemejar que tanto las lagunas de oxidación de Calceta y Quiroga se encuentran diariamente descargando directamente al río provocando malos olores, cambio en la dinámica fluvial y paisajísticos, como también cambios en las características físicas químicas del agua, esto concuerda con García (2014) que indica que se deben hacer análisis de agua con el objetivo de visualizar cambios desfavorables en la calidad del agua debido a las descargas provenientes de empresas o actividades antropogénicas que puedan afectar el medio receptor (Anexos 6 y 7).

4.2. CUANTIFICAR LOS PASIVOS AMBIENTALES REGISTRADOS

4.2.1. MUESTREO DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE PASIVOS AMBIENTALES

La caracterización de los pasivos ambientales se realizó mediante la metodología que consistió en tomar 3 muestras compuestas por pasivo con el fin de obtener resultados concretos para determinar la dinámica fluvial del pasivo sobre el medio receptor.

Las coordenadas cartográficas proyectadas en UTM donde están establecidas las estaciones de muestreo son las siguientes (Tabla 4.1.).

Cuadro 4.2. Coordenadas de los puntos críticos.

Estación de muestreo	Coordenadas	
	x	y
Banamera	591254	9908569
Laguna Oxidación Calceta	592107	9907824
Platanales	594736	9905870
Laguna Oxidación Quiroga	600715	9902428

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

En la Tabla 4.2. Se expone un resumen de resultados obtenidos de los análisis realizados en los laboratorios de la ESPAM, en los cuales, resaltan los valores que exceden el límite máximo permitido por el TULSMA (2015) según los criterios de calidad para aguas con fines recreativos y calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización, estos valores estipulados se encuentran indicados en la parte

alta para la respectiva comparación, por esta razón, se encuentran punteados con un símbolo rojo indicando los excedentes para una mejor visualización.

Cuadro 4.3. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la toma de muestra que se realizó por estaciones.

Lugar Estudio	Estación de muestreo	PH	T°	OD	PARÁMETROS		
					Turbidez	DBO	E-coli
		(6-9)	°C	% de Sat (no<6)	FNU (100)	mg/l (<2)	Col/100ml (1000)
Bananera	E1	7.22	26.5	4.4*	17.36	15*	*10x10 ²
Bananera	E2	7.8	25.7	3.9*	22.59	17*	*11x10 ²
Bananera	E3	7.32	26.1	4*	29.19	16*	*10x10 ²
Laguna Oxidación Calceta	E1	7.92	26.6	4.6*	22.16	15*	*12x10 ²
Laguna Oxidación Calceta	E2	7.79	26.9	4.2*	40.9	18*	*13x10 ²
Laguna Oxidación Calceta	E3	7.67	26.1	4.6*	21.71	16*	*11x10 ²
Platanales	E1	7.36	24.4	4.6*	19.54	16*	*17x10 ²
Platanales	E2	7.38	24.2	4.5*	26.06	16*	*18x10 ²
Platanales	E3	7.3	24.2	4.3*	24.25	16*	*17x10 ²
Laguna Oxidación Quiroga	E1	7.42	24.4	4.5*	14.77	15*	*20x10 ¹
Laguna Oxidación Quiroga	E2	7.47	24.7	4.1*	22	16*	*23x10 ¹
Laguna Oxidación Quiroga	E3	7.4	24.4	4.3*	29.31	15*	*21x10 ¹

(1): Antes (2):Durante (3): Después

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

En cuanto al manejo de las descargas provenientes de las aguas residuales (aguas negras, aguas de cocina, aguas de lavado) los resultados fueron a partir del total de Valor de importancia según los análisis realizados en laboratorio, de manera que, los resultados permitieron agrupar los pasivos y tomando los datos se le otorgó un puntaje por criterio de evaluación según los cuadros de atributos con el fin de obtener el valor de importancia por pasivo y de acuerdo al puntaje otorgado por la ecuación se lo consideró favorable o adversa en los siguientes rangos: bajo ($IM < 25$), moderado ($25 < IM < 50$), alto ($50 < IM < 75$) y muy alto ($75 < IM$), recalcando, que en los sitios como Calceta y Quiroga hubo mayor incidencia de contaminación, esto concuerda con Terraza (2011), ya que no hay sistemas de saneamiento adecuado, peor aún, planta de tratamiento de aguas residuales; aspectos que provocan problemas que se hacen evidentes a lo largo de los años.

La población de Calceta registra mayores descargas de sus aguas residuales conectados al alcantarillado sanitario; sin embargo, en el sitio de Quiroga al carecer de descargas

seguras optan por enviarlas directamente al río, afectando la dinámica fluvial de la subcuenca del Río Carrizal, esto concuerda con Vidal & Araya (2014), ya que las aguas servidas que son descargadas sin tratamiento previo son causantes de polución y supone una limitación para una gestión adecuada del agua.

Los parámetros físicos químicos fueron tomados in situ y los microbiológicos enviados a los laboratorios de la ESPAM para su posterior análisis, los cuales nos sirvieron de ayuda para determinar el valor de importancia del pasivo sobre el medio receptor, a través de una matriz cualitativa y cuantitativa sobre el elemento agua, adaptada de (García, 2014), realizados por los autores del presente proyecto (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.4. Valorización de los respectivos pasivos ambientales.

Valoración de importancia de los pasivos ambientales en la subcuenca media del río Carrizal															
Ubicación	Coordenadas UTM		Atributos										Valor de importancia	Clasificación	
	x	y	I (3)	AI(2)	PZ	PE	R	S	A	RC	R	R			E
Banamera	59125	990856													
Laguna de Oxidación	4	9	4(3)	2(2)	4	2	4	2	4	4	2	4	42	Moderado	
Calceta	59210	990782													
	7	4	8(3)	4(2)	4	4	4	2	4	4	4	4	62	Severo	
Platanales	59473	990587													
Laguna de Oxidación	6	0	8(3)	2(2)	4	4	1	1	4	4	4	2	52	Severo	
Quiroga	60071	990242													
	5	8	12(3)	4(2)	4	4	4	4	4	4	4	4	76	Crítico	

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

Gráfico 4.2. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Laguna de oxidación Calceta.

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL		MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN																																																																	
Tramo: Pasivo ambiental Laguna de oxidación Calceta Ubicación Coordenadas UTM: X 592107 Y 9907824 Categoría ambiental: Ecología () Contaminación Ambiental (X) Aspectos Estéticos (X) Aspectos Interés humano (X)		<p style="text-align: center;">LAGUNA DE OXIDACIÓN DE CALCETA</p> 																																																																	
Causa/Origen: Descarga de aguas residuales de la población de Calceta, por lo cual los tratamientos para tratar estas aguas no ha sido adecuadamente restaurados. Breve descripción ambiental: Se encuentra presencia de especies vegetales en la parte superior del pasivo que no ha sido afectado por los cortes, conformada principalmente por pastos naturales, con presencia de moradores de la zona en sus inmediaciones, una de las cuales se encuentra activa a vista de los habitantes.		Descripción de la medida: <ul style="list-style-type: none"> • Proponer formación profesional adecuada a los operarios encargados de la planta de tratamiento de agua residual de Calceta. • Minimizar la carga microbiana en el tratamiento para su posterior descarga. • Implementación de especies nativas capaces de reducir la carga microbiana antes y después de la descarga. 																																																																	
MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL		PRESUPUESTO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INTENSIDAD (I)</th> <th>AREA DE INFLUENCIA (AI)</th> <th>PLAZO DE MANEJO (PZ)</th> <th>PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)</th> <th>REVERSIBILIDAD (R)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja(2)</td> <td>Puntual(2)</td> <td>X Largo Plazo(1)</td> <td>Fuero(1)</td> <td>Como plazo(1)</td> </tr> <tr> <td>Medio(4)</td> <td>Local(4)</td> <td>Medio Plazo(2)</td> <td>Temporal(2)</td> <td>Medio plazo(2)</td> </tr> <tr> <td>Alta(8)</td> <td>Regional(8)</td> <td>Permanente(4)</td> <td>X Permanente(4)</td> <td>X Irreversible(4) X</td> </tr> <tr> <td>Muy Alta(12)</td> <td>X Extra-regional(12)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>SINERGIAS (S)</th> <th>ACUMULACIÓN(AC)</th> <th>CAUSA/EFFECTO(RCE)</th> <th>MANIFESTACIÓN(RM)</th> <th>RECUPERABILIDAD(RE)</th> </tr> <tr> <td>Sin sinergismo(1)</td> <td>Simple(1)</td> <td>Indirecto(1)</td> <td>Irregular(1)</td> <td>Recuperable(2)</td> </tr> <tr> <td>Sinérgico(2)</td> <td>X Acumulativo(4)</td> <td>X Directo(4)</td> <td>X Periódico(2)</td> <td>Mitigable(4) X</td> </tr> <tr> <td>Muy sinérgico(4)</td> <td></td> <td></td> <td>Continuo(4)</td> <td>X Irrecuperable(8)</td> </tr> <tr> <td>Importancia:</td> <td colspan="4">La importancia IM del pasivo ambiental resulta aplicando: $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ RESULTANDO IM= 62 Pasivo ambiental de: Severa importancia</td> </tr> </tbody> </table>		INTENSIDAD (I)	AREA DE INFLUENCIA (AI)	PLAZO DE MANEJO (PZ)	PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)	REVERSIBILIDAD (R)	Baja(2)	Puntual(2)	X Largo Plazo(1)	Fuero(1)	Como plazo(1)	Medio(4)	Local(4)	Medio Plazo(2)	Temporal(2)	Medio plazo(2)	Alta(8)	Regional(8)	Permanente(4)	X Permanente(4)	X Irreversible(4) X	Muy Alta(12)	X Extra-regional(12)				SINERGIAS (S)	ACUMULACIÓN(AC)	CAUSA/EFFECTO(RCE)	MANIFESTACIÓN(RM)	RECUPERABILIDAD(RE)	Sin sinergismo(1)	Simple(1)	Indirecto(1)	Irregular(1)	Recuperable(2)	Sinérgico(2)	X Acumulativo(4)	X Directo(4)	X Periódico(2)	Mitigable(4) X	Muy sinérgico(4)			Continuo(4)	X Irrecuperable(8)	Importancia:	La importancia IM del pasivo ambiental resulta aplicando: $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ RESULTANDO IM= 62 Pasivo ambiental de: Severa importancia				<table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM:</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>\$5000</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Costo total directo: \$</td> <td style="text-align: center;">\$5000</td> </tr> <tr> <th colspan="3">RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN</th> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">GAD Parroquial de Calceta.</td> </tr> </tbody> </table>	ITEM:	DESCRIPCIÓN	TOTAL	1		\$5000	Costo total directo: \$		\$5000	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN			GAD Parroquial de Calceta.		
INTENSIDAD (I)	AREA DE INFLUENCIA (AI)	PLAZO DE MANEJO (PZ)	PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)	REVERSIBILIDAD (R)																																																															
Baja(2)	Puntual(2)	X Largo Plazo(1)	Fuero(1)	Como plazo(1)																																																															
Medio(4)	Local(4)	Medio Plazo(2)	Temporal(2)	Medio plazo(2)																																																															
Alta(8)	Regional(8)	Permanente(4)	X Permanente(4)	X Irreversible(4) X																																																															
Muy Alta(12)	X Extra-regional(12)																																																																		
SINERGIAS (S)	ACUMULACIÓN(AC)	CAUSA/EFFECTO(RCE)	MANIFESTACIÓN(RM)	RECUPERABILIDAD(RE)																																																															
Sin sinergismo(1)	Simple(1)	Indirecto(1)	Irregular(1)	Recuperable(2)																																																															
Sinérgico(2)	X Acumulativo(4)	X Directo(4)	X Periódico(2)	Mitigable(4) X																																																															
Muy sinérgico(4)			Continuo(4)	X Irrecuperable(8)																																																															
Importancia:	La importancia IM del pasivo ambiental resulta aplicando: $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ RESULTANDO IM= 62 Pasivo ambiental de: Severa importancia																																																																		
ITEM:	DESCRIPCIÓN	TOTAL																																																																	
1		\$5000																																																																	
Costo total directo: \$		\$5000																																																																	
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN																																																																			
GAD Parroquial de Calceta.																																																																			

Fuente: Autores de la investigación

Gráfico 4.3. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Laguna de oxidación de Quiroga.

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL				MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN		
Tramo: Pasivo ambiental Laguna de oxidación Quiroga Ubicación Coordenadas UTM: X: 600715 Y: 9902428				LAGUNA DE OXIDACIÓN DE QUIROGA		
Categoría ambiental: Ecología () Contaminación Ambiental (X) Aspectos Estéticos (X) Aspectos Interés humano (X)						
Causa Origen: Descarga de aguas residuales de la población de Quiroga, por lo cual los tratamientos para tratar estas aguas no ha sido adecuadamente restaurados.				Descripción de la medida: <ul style="list-style-type: none"> • Proponer formación profesional adecuada a los operarios encargados de manipular las descargas de aguas servidas en Quiroga. • Minimizar la carga microbiana en el tratamiento para su posterior descarga. • Implementación de especies nativas capaces de reducir la carga microbiana antes y después de la descarga. 		
Breve descripción ambiental: Se encuentra presencia de especies vegetales en la parte superior del pasivo que no ha sido afectado por los cortes, conformada principalmente por pastos naturales, con presencia de moradores de la zona en sus inmediaciones, una de las cuales se encuentra activa a vista de los habitantes.						
MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL						
INTENSIDAD (I)	AREA DE INFLUENCIA (AI)	PLAZO DE MANIGESTACIÓN (PZ)	PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)	REVERSIBILIDAD(R)		
Baja(2)	Puntual(2)	x Largo Plazo(1)	Fugaz(1)	Corto plazo(1)		
Media(4)	Local(4)	Medio Plazo(2)	Temporal(2)	Medio plazo(2)		
Alta(8)	Regional(8)	Permanente(4)	x Permanente(4)	x Irreversible(4)	x	
Muy Alta(12)	x Extra-regional(12)					
SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN(AC)	CAUSA/EFECTO(RCE)	MANIFESTACIÓN(RM)	RECUPERABILIDAD(RE)		
Sin energismo(1)	Simple(1)	Indirecto(1)	Irregular(1)	Recuperable(2)		
Sinérgico(2)	Acumulativo(4)	x Directo(4)	x Periódico(2)	Mitigable(4)		
Muy sinérgico(4)	x		Continuo(4)	x Irrecuperable(8)	x	
Importancia:	La importancia IM del pasivo ambiental resulta aplicando: $IM=3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$ RESULTANDO IM= 76 Pasivo ambiental de: Crítica importancia					
PRESUPUESTO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN						
ITEM:	DESCRIPCIÓN					TOTAL
						\$5000
Costo total directo: \$					\$5000	
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN						
GAD Parroquial de Quiroga						

Fuente: Autores de la investigación

Gráfico 4.4. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Bananera Calceta.

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL		MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN		
<p>Tramo: Pasivo ambiental Bananera Calceta</p> <p>Ubicación Coordenadas UTM: X: 0591254 Y: 9908569</p> <p>Categoría ambiental: Ecología () Contaminación Ambiental (X) Aspectos Estéticos (X) Aspectos Interes humano (X)</p>		<p style="text-align: center;">BANANERA</p> 		
<p>Causa/Origen: Descarga de aguas residuales de los alrededores de la zona de la ciudad de Calceta, de este mismo modo, residuos sólidos urbanos.</p> <p>Breve Descripción Ambiental: Se encuentra presencia de residuos sólidos urbanos, conformada principalmente por pastos naturales, con presencia de moradores de la zona en sus inmediaciones, una de las cuales se encuentra activa a vista de los habitantes.</p>		<p>Descripción de la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminuir la probabilidad de ocurrencia de contaminación de agua y suelo por derrames de combustible evitando que puedan ser descargadas al cuerpo de agua. Implementar en todos los lugares en donde se almacene o manipule líquidos (químicos, combustibles, lubricantes, etc.) Recipientes con material absorbente (arena, guaipes, aserrín) para utilizarlos en caso de derrames. 		
MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL				
INTENSIDAD (I)	AREA DE INFLUENCIA (AI)	PLAZO DE MANIGESTACIÓN (PZ)	PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)	REVERSIBILIDAD(R)
Baja(2)	Puntual(2)	x Largo Plazo(1)	Fugaz(1)	Corto plazo(1)
Media(4)	x Local(4)	Medio Plazo(2)	x Temporal(2)	x Medio plazo(2) x
Alta(8)	Regional(8)	Permanente(4)	Permanente(4)	Irreversible(4)
Muy Alta(12)	Extra-regional(12)			
SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN(AC)	CAUSA/EFECTO(RCE)	MANIFESTACIÓN(RM)	RECUPERABILIDAD(RE)
Sin energismo(1)	Simple(1)	Indirecto(1)	Irregular(1)	Recuperable(2)
Sinérgico(2)	x Acumulativo(4)	x Directo(4)	x Periódico(2)	x Mitigable(4) x
Muy sinérgico(4)			Continuo(4)	Irrecuperable(8)
Importancia:	La importancia IM del pasivo ambiental resulta aplicando: $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ RESULTANDO IM= 42 Pasivo ambiental de: Moderada importancia			
PRESUPUESTO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN				
ITEM:	DESCRIPCIÓN		TOTAL	
			\$3000	
Costo total directo: \$			\$3000	
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN				
Propietario o Administrador de la Bananera				

Fuente: Autores de la investigación

Gráfico 4.5. Ficha de identificación y evaluación del pasivo, Platanales Calceta.

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL		MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN																																																						
<p>Tramo: Pasivo ambiental Balneario Platanales</p> <p>Ubicación Coordenadas UTM: X: 0594736 Y: 9905870</p> <p>Categoría ambiental: Ecología () Contaminación Ambiental (X) Aspectos Estéticos (X) Aspectos <u>Interes</u> humano (X)</p>		<p>SITIO PLATANALES</p>  <p>REForestación DE ÁREAS DESIERTAS</p> <p>PUNTOS RESIDUOS SÓLIDOS</p>																																																						
<p>Causa Origen: Descarga de aguas residuales de los alrededores de la zona de la ciudad de Calceta, de este mismo modo, residuos sólidos urbanos encontrados en el área por consecuencia también, a los establecimientos encontrados en el Balneario de la ciudad de Calceta.</p>		<p>Descripción de la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los dirigentes locales la instalación de letreros referentes a "Prohibición de preparación de alimentos en la ribera y márgenes del río" con el propósito de reducir esta mala práctica. • Establecer como medida de regulación un registro de autorización de funcionamiento para puestos de comida en la zona del balneario y se comprometan a cumplir con las buenas prácticas ambientales N° de puestos regulados. • Separación de la fuente mediante instalaciones de estaciones de reciclaje en el sitio de funcionamiento de los puestos de comidas. 																																																						
<p>Breve descripción ambiental: Se encuentra presencia de residuos sólidos urbanos, en consecuencia de los moradores de la zona en sus inmediaciones, la cual, se localiza activa vista de los habitantes y descargas directas al Balneario.</p>																																																								
MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INTENSIDAD (I)</th> <th>AREA DE INFLUENCIA (AI)</th> <th>PLAZO DE MANIGESTACIÓN (PZ)</th> <th>PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)</th> <th>REVERSIBILIDAD (R)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja(2)</td> <td>Puntual(2)</td> <td>x Largo Plazo(1)</td> <td>Fugaz(1)</td> <td>Corto plazo(1)</td> </tr> <tr> <td>Media(4)</td> <td>Local(4)</td> <td>Medio Plazo(2)</td> <td>x Temporal(2)</td> <td>Medio plazo(2) x</td> </tr> <tr> <td>Alta(8)</td> <td>x Regional(8)</td> <td>Permanente(4)</td> <td>Permanente(4)</td> <td>x Irreversible(4)</td> </tr> <tr> <td>Muy Alta(12)</td> <td>Extra-regional(12)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	INTENSIDAD (I)	AREA DE INFLUENCIA (AI)	PLAZO DE MANIGESTACIÓN (PZ)	PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)	REVERSIBILIDAD (R)	Baja(2)	Puntual(2)	x Largo Plazo(1)	Fugaz(1)	Corto plazo(1)	Media(4)	Local(4)	Medio Plazo(2)	x Temporal(2)	Medio plazo(2) x	Alta(8)	x Regional(8)	Permanente(4)	Permanente(4)	x Irreversible(4)	Muy Alta(12)	Extra-regional(12)				<table border="1"> <thead> <tr> <th>SINERGIA (S)</th> <th>ACUMULACIÓN(AC)</th> <th>CAUSA/EFECTO(RCE)</th> <th>MANIFESTACIÓN(RM)</th> <th>RECUPERABILIDAD(RE)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin energismo(1)</td> <td>x Simple(1)</td> <td>Indirecto(1)</td> <td>Irregular(1)</td> <td>Recuperable(2)</td> </tr> <tr> <td>Sinérgico(2)</td> <td>Acumulativo(4)</td> <td>x Directo(4)</td> <td>x Periódico(2)</td> <td>Mitigable(4) x</td> </tr> <tr> <td>Muy sinérgico(4)</td> <td></td> <td></td> <td>Continuo(4)</td> <td>x Irrecuperable(8)</td> </tr> </tbody> </table>	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN(AC)	CAUSA/EFECTO(RCE)	MANIFESTACIÓN(RM)	RECUPERABILIDAD(RE)	Sin energismo(1)	x Simple(1)	Indirecto(1)	Irregular(1)	Recuperable(2)	Sinérgico(2)	Acumulativo(4)	x Directo(4)	x Periódico(2)	Mitigable(4) x	Muy sinérgico(4)			Continuo(4)	x Irrecuperable(8)	<p>PRESUPUESTO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM:</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$2000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Costo total directo: \$</td> <td>\$2000</td> </tr> </tbody> </table> <p>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN</p> <p>GAD Parroquial de Calceta.</p>	ITEM:	DESCRIPCIÓN	TOTAL			\$2000	Costo total directo: \$		\$2000
INTENSIDAD (I)	AREA DE INFLUENCIA (AI)	PLAZO DE MANIGESTACIÓN (PZ)	PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)	REVERSIBILIDAD (R)																																																				
Baja(2)	Puntual(2)	x Largo Plazo(1)	Fugaz(1)	Corto plazo(1)																																																				
Media(4)	Local(4)	Medio Plazo(2)	x Temporal(2)	Medio plazo(2) x																																																				
Alta(8)	x Regional(8)	Permanente(4)	Permanente(4)	x Irreversible(4)																																																				
Muy Alta(12)	Extra-regional(12)																																																							
SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN(AC)	CAUSA/EFECTO(RCE)	MANIFESTACIÓN(RM)	RECUPERABILIDAD(RE)																																																				
Sin energismo(1)	x Simple(1)	Indirecto(1)	Irregular(1)	Recuperable(2)																																																				
Sinérgico(2)	Acumulativo(4)	x Directo(4)	x Periódico(2)	Mitigable(4) x																																																				
Muy sinérgico(4)			Continuo(4)	x Irrecuperable(8)																																																				
ITEM:	DESCRIPCIÓN	TOTAL																																																						
		\$2000																																																						
Costo total directo: \$		\$2000																																																						
<p>Importancia: La importancia IM del pasivo ambiental resulta aplicando: $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$</p> <p>RESULTANDO IM= 52 Pasivo ambiental de Severa importancia</p>																																																								

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

4.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

De acuerdo a la clasificación de los pasivos ambientales registrados estas fueron las medidas resumen propuestas en el siguiente formato de matriz lógico.

Cuadro 4.5. Programa de mitigación de impactos, Laguna Oxidación Calceta

PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Programa de: Mitigación de Impactos						PMI-01
Objetivos: Evitar la afectación y atenuar la incidencia de las diferentes actividades de los proyectos sobre el ambiente.						
Lugar de aplicación: Descargas de la laguna de oxidación de Calceta						
Responsable: GAD Parroquial Calceta						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZOS (meses)	COSTOS
Calidad de agua y emisiones de fuentes puntuales	Contaminación del agua por emisiones de fuentes puntuales	Proponer formación profesional adecuada a los operarios encargados de la planta de tratamiento de agua residual de Calceta.	Existencia de polución del agua y cambio en dinámica fluvial	Análisis de agua semestralmente para observar los cambios de parámetros físicos, químicos y biológicos.	Semestralmente	\$925
	Daños causados a los moradores por contaminación biológica	Minimizar la carga microbiana en el tratamiento para su posterior descarga. Implementación de especies nativas capaces de reducir la carga microbiana antes y después de la descarga.	Número de personas trabajando en el sitio de disposición final	Registro fotográfico de equipos de tratamientos Fotografías de personal utilizando el equipo necesario	Mensual	\$4025
Recuperación de la vegetación de la zona.	Desforestación a causa de las descargas	Desarrollar campañas anuales de reforestación en las áreas de mayor afectación.	Nº de especies sembradas	Registro de campañas de reforestación	Anuales	\$400
Recursos Naturales	Afección a la calidad del agua superficial y subterránea por actividades de	Monitoreo de descargas de aguas negras.	Parámetros que cumplen con los límites permisibles	Fotografías Reportes de Monitoreo Ambiental emitidos al MAE. Resultados de Laboratorio de análisis de agua	Mensual	\$170

Manejo de desechos líquidos	descargas de aguas negras. Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación visual, afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos	Implementar planta de tratamiento junto con medición periódica de efluentes	% de concentración de los parámetros ambientales medidos en las descargas líquidas	Registro de laboratorio con cumplimiento de parámetros dentro de la norma vigente	Mensual	\$100
-----------------------------	--	---	--	---	---------	-------

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

Cuadro 4.6. Programa de mitigación de impactos, Platanales

PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Programa de: Mitigación de Impactos						
Objetivos: Evitar la afectación y atenuar la incidencia de las diferentes actividades de los proyectos sobre el ambiente.						
Lugar de aplicación: Balneario de Platanales "Calceta"						
Responsable: GAD Parroquial de Calceta, Dirigentes locales y Comunidad.						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZOS (meses)	COSTOS
Recursos Naturales	Contaminación ambiental	Realizar el almacenamiento temporal de residuos de acuerdo a lo estipulado en el Plan de manejo de Desechos.	Área para el almacenamiento temporal.	Registro de área. Fotografías	Semestral	\$300
	Afección a la calidad del agua superficial y subterránea por actividades de descargas de aguas negras.	Monitoreo de descargas de aguas negras.	Parámetros que cumplen con los límites permisibles	Reportes de Monitoreo Ambiental emitidos al MAE. Resultados de Laboratorio de análisis de agua	Mensual	\$150
Manejo de desechos sólidos	Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación visual, afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos	Separación en la fuente, mediante la instalación de estaciones de reciclaje en el sitio de funcionamiento de los puestos de comida autorizados.	Unidades colocadas en el área del proyecto. % de desechos sólidos generados. % de desechos sólidos entregados a gestores calificados en caso de ser necesario	Registro de compra de basureros / contenedores u otros recipientes para colocar los desechos sólidos producidos. Fotografías.	Mensual	\$50
Manejo de desechos sólidos	Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación visual, afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal	Identificar y destinar sitios para el almacenamiento temporal de desechos sólidos.	Unidades colocadas para el almacenamiento	Registro de compra. Fotografías	Semestral	\$100

Manejo de desechos sólidos	manejo de desechos Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación visual, afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos	Concientización al personal sobre la disposición correcta de desechos sólidos.	Número de personas capacitadas	Número de personas capacitadas Registro de asistencia. Fotografías	Semestral	\$100
-------------------------------	---	---	-----------------------------------	---	-----------	-------

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

Cuadro 4.7. Programa de mitigación de impactos, Bananera.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Programa de: Mitigación de Impactos						
Objetivos: Evitar la afectación y atenuar la incidencia de las diferentes actividades de los proyectos sobre el ambiente.						
Lugar de aplicación: Bananera Calceta						
Responsable: Propietario /Administrador						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZOS (meses)	COST OS
Recuperación de la vegetación	Contaminación de recursos naturales por presencia de maquinaria y desechos sólidos y líquidos	Desmontaje y desmovilización de equipos y facilidades de las obras. Recolección y limpieza de desechos sólidos y líquidos..	Área totalmente despejada de equipos y facilidades de obra. Área totalmente limpia y libre de desechos.	Registro de desmontaje. Fotografías	Semestral	\$300
	Deforestación y suelos parcialmente infértiles.	Se realizará el esparcimiento del suelo vegetal a fin de facilitar procesos de revegetación futura. Identificación del escenario de riesgos. Preparación del sistema de alerta y difusión	% de suelo rehabilitado Área revegetada.	Registro del área que fue revegetada	Mensual	\$150
Riesgos Naturales y Antropogénicos	Pérdidas materiales y humanas por falta de planes de emergencia ante riesgos naturales y antropogénicos que puedan presentarse en la zona de trabajo.	Educación, capacitación y socialización del plan de contingencia a todos los trabajadores sobre los procedimientos frente a una emergencia, números de contacto, simulacros de incendios, localización de salidas de emergencia y rutas de escape	% de riesgos identificados	Registro señalado los posibles escenarios de riesgo. Fotografías de la señalización instalada en el área de trabajo.	Semestral	\$50
		Establecimiento de un grupo operativo de emergencia.	% de personas capacitadas % de personal socializados	Registro de charlas y capacitaciones. Fotografías. Registro de grupos operativos definidos.		
Manejo de desechos sólidos	Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación	Identificar y destinar sitios para el almacenamiento	Unidades colocadas para el almacenamiento	Registro de compra. Fotografías	Semestral	\$100

Manejo de desechos sólidos	visual, afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación visual, afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos	temporal de desechos sólidos. Concientización al personal sobre la disposición correcta de desechos sólidos.	Número de personas capacitadas	Número de personas capacitadas	Número de personas capacitadas Registro de asistencia. Fotografías	Semestral	\$100
Recursos Naturales	Contaminación de recursos agua y suelo.	Aislar las áreas en las cuales exista presencia de combustible y/o químicos derramados, con cintas o estacas y colocar letreros de seguridad.	Áreas aisladas o específicas para maquinaria que use gasolina o químicos	Registro de áreas Específicas. Fotografías.		Semestral	\$350
Recursos Naturales	Contaminación ambiental	Realizar el almacenamiento temporal de residuos de acuerdo a lo estipulado en el Plan de manejo de Desechos.	Área para el almacenamiento temporal.	Registro de área. Fotografías		Semestral	\$300

Fuente: Pinoargote y Flores (2019)

Cuadro 4.8. Programa de mitigación de impactos, Laguna de Oxidación Quiroga.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Programa de: Mitigación de Impactos						PMI-04
Objetivos: Evitar la afectación y atenuar la incidencia de las diferentes actividades de los proyectos sobre el ambiente.						
Lugar de aplicación: Descargas de la laguna de oxidación de Quiroga.						
Responsable: GAD Parroquial Quiroga.						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZOS (meses)	COSTOS
Calidad de agua y emisiones de fuentes puntuales	Contaminación del agua por emisiones de fuentes puntuales	Proponer formación profesional adecuada a los operarios encargados de la planta de tratamiento de agua residual de Calceta.	Existencia de polución del agua y cambio en dinámica fluvial	Análisis de agua semestralmente para observar los cambios de parámetros físicos, químicos y biológicos.	Semestralmente	\$925
	Daños causados a los moradores por contaminación biológica	Minimizar la carga microbiana en el tratamiento para su posterior descarga. Implementación de especies nativas capaces de reducir la carga microbiana antes y después de la descarga.	Número de personas trabajando en el sitio de disposición final	Registro fotográfico de equipos de tratamientos Fotografías de personal utilizando el equipo necesario	Mensual	\$4025
Recuperación de la vegetación de la zona.	Desforestación a causa de las descargas	Desarrollar campañas anuales de reforestación en las áreas de mayor afectación.	Nº de especies sembradas	Registro de campañas de reforestación Fotografías	Anuales	\$400
Recursos Naturales	Afección a la calidad del agua superficial y subterránea por actividades de descargas de aguas negras.	Monitoreo de descargas de aguas negras.	Parámetros que cumplen con los límites permisibles	Reportes de Monitoreo Ambiental emitidos al MAE. Resultados de Laboratorio de análisis de agua	Mensual	\$170
Manejo de desechos líquidos	Contaminación de aire, suelo, agua, contaminación visual, afectación a la población,	Implementar planta de tratamiento junto con medición periódica de efluentes	% de concentración de los parámetros ambientales medidos en las descargas líquidas	Registro de laboratorio con cumplimiento de parámetros dentro de la norma vigente	Mensual	\$100

	trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos					
Plagas y Roedores.	Presencia de roedores y plagas en la zona de descarga.	Monitoreo de presencia de plagas y roedores.	Presencia de plagas y roedores en la zona	Registro de plagas y roedores	Mensual	\$65

Fuente: Autores de la investigación

En los cuadros 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6 se enmarcan los aspectos de conservación, protección, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural de forma general, tanto como el responsable de mitigar estos impactos y el presupuesto necesario para hacerlo, con el fin de que estos pasivos no afecten de manera continua a lo largo de los años, esto concuerda con (García *et al.*, 2014), que al encontrar daños ambientales ya sea del presente o del pasado y estén afectando de manera adversa el medio ambiente, es necesario establecer mecanismos para prevenir, estimar y resolver sus daños colaterales a nivel ambiental.

Además, se pudo observar que no se cumplen las medidas establecidas por el GAD Municipal de cada uno de los puntos de estudios, así mismo, por los aledaños de la zona, lo cual, concuerda con el Art. 164 que establece la prevención, control, seguimiento y reparación integral de los daños ambientales, esto concuerda también con el (COA, 2017), que en la planificación nacional, local y seccional, se incluirán obligatoriamente planes, programas o proyectos que prioricen la prevención, control y seguimiento de la contaminación, así como, la reparación integral del daño ambiental, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, las políticas y estrategias que expida la Autoridad Ambiental Nacional.

De esta manera, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos y Municipales, incluirán prioritariamente en su planificación, la reparación integral de los daños y pasivos ambientales ocasionados en su circunscripción territorial, que no hayan sido reparados, del mismo modo, deben poseer un inventario actualizado de dichos daños, los que se registrarán en el Sistema Único de Información Ambiental. Del mismo modo, Art. 7 ítem 4 del Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017), establece que se debe prevenir, evitar y reparar de forma integral los impactos ambientales, sociales e informar, comunicar o denunciar ante la autoridad competente cualquier actividad contaminante que produzca o pueda producir impactos o daños ambientales

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la subcuenca media del río Carrizal, existen pasivos ambientales como la bananera, Lagunas de oxidación Calceta-Quiroga y descarga de aguas residuales en Platanales, considerándolos como puntos de estudio y que están influenciadas por actividades antropogénicas.
- Los parámetros físicos, químicos y microbiológicos aplicados a la valoración de importancia de pasivos ambientales en la subcuenca media del río Carrizal indicó que el pasivo ambiental con mayor influencia es la laguna de oxidación de Quiroga, excediendo los valores permisibles de OD, DBO y E-Coli establecidos en el Anexo I del libro VI de la reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente, por lo tanto, fue considerado como un pasivo crítico.
- Las medidas propuestas, contribuirán a la toma de decisiones para la minimización de importancia de los pasivos ambientales que se encuentran en la subcuenca media del río Carrizal.

5.2. RECOMENDACIONES

- Continuar indagando la existencia de pasivos ambientales en la subcuenca del río Carrizal con el fin de relacionar la influencia de estos sobre el medio receptor que es el recurso agua.
- Aplicar las medidas propuestas en la investigación para contribuir al desarrollo sostenible y la preservación de las fuentes de recursos naturales con el fin de convivir en un ambiente sano, en especial en las descargas de la laguna de oxidación de Calceta y Quiroga siendo los de mayor relevancia según la matriz de importancia de pasivos ambientales, ya que pueden a la larga afectar los medios sociales, culturales y en especial la salud de los moradores de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- Alier, D. 2002. Los pasivos ambientales. Recuperado el 18 de Dic de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1255830.pdf>
- Andrade, G. 2012. Dilemas Ambientales de la Gran Minería en Colombia . Revista Javeriana, 17-23.
- Andrade, E. 2016. Determinación De Los Niveles De Metales Pesados En La Microcuenca Del Río Carrizal Del Cantón Bolívar, Provincia De Manabí. Recuperado el 17 de diciembre de 2018, de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/283/1/TMA84.pdf>
- Arango, M. 28 de Noviembre de 2012. Problemática de los pasivos ambientales. Recuperado el 06 de Noviembre de 2018, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/35847/1/36286-151120-1-PB.pdf>
- Placeres, A. 2016. Propuesta De Un Programa De Gestión Ambiental Para La Universidad Metropolitana, Sede Machala. Revista Universidad y Sociedad, vol.8 no.3 Cienfuegos.
- Barba, L. 2012. Conceptos básicos de la contaminación del agua. Recuperado el 6 de diciembre de 2018, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/e/fulltext/gestion/conceptos.pdf>
- Boullon, R. 1985. Planificación del espacio turístico . trilles s.a.
- Brundtland, G. 1987. Our common future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development. United Nations, Oslo, 1, 59.
- Calla, J. 2010. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Recuperado el 13 de Noviembre de 2018, de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/399>
- César, G. 2014. Evaluación y diagnóstico de pasivos pasivos ambientales. Recuperado el 20 de 11 de 2018, de <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v18n42/v18n42a08.pdf>.
- COA. (Código Orgánico del Ambiente). 2017.
- Cordoba. 2012. Consorcio Cordoba. Recuperado el 20 de 11 de 2018, de <http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2012/LP013/Componente%20Ambiental/00%20TOMO%20I/04%20CapIV%20Pasivos%20Ambientales.doc>.
- Colectivo para la Devolución de la Deuda Ecológica. 2003. Deuda ecológica: ¿Quién debe a quién? (Vol. 1). Icaria Editorial.

- Corral, G., & Macías, S. (Julio de 2015). Influencia del uso del suelo en el aprovechamiento de recursos naturales de la microcuenca del río Carrizal, caso Julián y Severino. Obtenido de <http://repositorio.esпам.edu.ec>
- Chavas, J. P. 2000. Ecosystem valuation under uncertainty and irreversibility. *Ecosystems*, 3(1), 11-15.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera) .2011. El Vizcaíno Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, MX. p 244
- Constituyente, E. A. 2008. Constitución de la República del Ecuador.
- Cordoba. 2005. Consorcio In Cordoba. Recuperado el 06 de 12 de 2018, de <http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2012/LP013/Componente%20Ambiental/00%20TOMO%20I/04%20CapIV%20Pasivos%20Ambientales.doc>. ES
- Digesa. 2006. Muestreo de efluentes y cuerpos receptores de vertimiento. Recuperado el 17 de Diciembre de 2018, de http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw_camisea/2006/informe_protocolo_monitoreo.pdf.
- Echevarría, X. 2013. Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25.000".
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2011. Manual para valoración social de impactos y daños ambientales de actividades agrícolas .
- Faustino Manco, J., & Jiménez Otárola, F. 2000. Manejo de cuencas hidrográficas.
- Fernández, D., Solís, H., & Basani, M. 2018. Evolución reciente y perspectivas de los servicios de agua potable y alcantarillado en Ecuador (No. IDB-TN-01443). Inter-American Development Bank.
- Francisco G. 2006. Metodología para la localización de estaciones de monitoreo. *Gestión y Ambiente*, pp. 121-135.
- Gómez, J. 2018. ESPOL. Recuperado el 20 de Octubre de 2018, de Calidad del agua : <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6145/2/Calidad%20de%20Agua%20Unidad%201,2,3.pdf>
- Gómez Orea, D. 2004. Recuperación de espacios degradados (No. 04; QH541. 15. R45, G6.).
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Membrillo. (2014). Recuperado el 20 de Agosto de 2018, de <http://www.fao.org>

- Guerra, E.2003. Explotación petrolera: ¿Oportunidad para el desarrollo sostenible o una seria amenaza? *Petróleo y desarrollo sostenible en Ecuador* 1. Las reglas de juego, 11.
- INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología, Precipitaciones en las cuencas. 2011. Pág. 7,8.
- IIRSA (Instituto De Revisión De Servicios Ambientales). 2002 IIRSA WALSH. Recuperado el 06 de 12 de 2018, de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/rt/printerFriendly/8063/9683>
- ITD (Instituto De Toxicología De La Defensa). 2010 Protocolo De Toma De Muestras De Agua Residual Recuperado el 28 de enero de 2019 de http://www.defensa.gob.es/itoxdef/Galerias/documentacion/protocolos/ficheros/PROTOCOLO_DE_TOMA_DE_MUESTRAS_DE_AGUA_RESIDUAL_ver_2.pdf
- José Alexander Gil Marín, G. B. 25 de noviembre de 2013. Evaluación de la calidad microbiológica y niveles de nitratos y nitritos en las aguas del río Guarapiche,. Recuperado el 20 de 11 de 2018, de <http://www.bioline.org.br/pdf?cg13020>
- Chavaz. J. 2000. "Ecosystem valuation un-. Ecosys.
- JGP. 2004. Servicio de Gestión Ambiental Evaluación de Pasivos Ambientales . Recuperado el 06 de diciembre de 2018, de <http://www.jgpconsultoria.com.br/es/servicios/avaliapass/index.php?>
- Lacfuerte, C. 2007. Análisis de agua. Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de https://www.upct.es/~minaeees/analisis_aguas.pdf.
- Lina María Ramos-Ortega, L. A.-D. 2008. Análisis de la contaminación microbiológica (coliformes totales y fecales) en la bahía desanta marta, caribe colombiano. *Acta Biológica*, Vol. 13 No. 3, 2008 87 - 98.
- Leiserowitz, Anthony, Robert Kates, y Thomas Parris. 2006. «Sustainability Values, Attitudes, and Behaviors: A Review of Multinational and Global Trends.» *Annual Review of Environment and Resources* 31.2006: 413-444.
- Mijango M. 2015. Estudio de fuentes de contaminación puntual y difusa en las subcuencas del lago de tuxpan y río tomatal,iguala, gro., México. Recuperado el 17 de diciembre de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/284031417_Estudio_de_fuentes_de_contaminacion_puntual_y_difusa_en_las_subcuencas_del_lago_de_Tuxpan_Iguala_Gro_Mexico.

- Martinez-Alier, J. 2001. Mining conflicts, environmental justice, and valuation. *Journal of Hazardous Materials*, 86(1-3), 153-170.
- Martinez, M. A. 2006. *Mecanica de los fluidos*. Cuba.
- Méndez, N. R., San Pedro, C. L., & Castillo, B. E. 2010. Modelación del tiempo de conservación de. *Revista Internacional de*, 26(4).
- Menendez, F. 2009. Georreferenciación de cartografía. EOSGIS.
- North, L. (2008). El desarrollo rural: sine qua non del desarrollo nacional. *Revista del centro andino de estudios internacionales*, 188-204.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible. 2012. http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/WSSDsp_PD.htm (último acceso: 7 de diciembre de 2018).
- _____. (Organización de las Naciones Unidas). 2015. Recuperado el 20 de Octubre de 2018, de Objetivos de Desarrollo del Milenio: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf
- OMS. (Organización Mundial De La Salud). 2012. RECUPERADO EL 13 DE OCTUBRE DEL 2018. http://www.who.int/topics/environmental_health/es/
- Perevochtchikova, M. 2013. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y política pública*, vol.22 no.2.
- Peña, H. 1994. Efectos Ambientales Derivados Del Uso Recursos Hidricos. PISSANI , 419- 444.
- Pierri, N. 2015. «Historia del Concepto de Desarrollo Sustentable.» En *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el Desarrollo Sustentable*, editado por G. Foladori y N. Pierri, 27-81. México: UAZ/Porrúa.
- Martínez, R. 2009. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. Cepal.
- Ramakrishna, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias (No. 3).
- Sánchez, J. 2016. *Optimización en la generación de matrices para la evaluación de impacto ambiental por el método de conesa-vitora e hydro-quebec*. Recuperado el 22 de Enero de 2019, de <http://www.cecodes.net/files/OPTIMIZACI%C3%93N%20EN%20LA%20GENERACI%C3%93N%20DE%20MATRICES%20PARA%20LA%20EVALUACI%C3%93>

N%20DEL%20IMPACTO%20AMBIENTAL%20POR%20EL%20M%C3%89TODO%20CONESA-VITORA%20E%20HYDRO-QUEBEC.pdf

SENPLADES (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo) . 2018. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de <http://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida/>.

Sheng, T. C. 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas: Estudio y planificación de cuencas hidrográficas (Vol. 13). Food & Agriculture Org.

Simpson, R. 2006. Environmental services and Competition: A global perspective. *RECIEL* 15(2): 160- 171.

TULSMA (Texto Unificado De La Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente). 2015. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, http://suia.ambiente.gob.ec/iw/documentos?p_p_id=20&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_20_struts_action=%2Fdocument_library%2Fview_file_entry&_20_fileEntryId=496522.

Terrazas, A. (31 de Juio de 2011). Riesgo de contaminación por falta de alcantarillado. *El Día*, págs. 1-3.

Triviño, C y Zambrano A. 2018. Actividades antropogénicas en la subcuenca del río carrizal y su incidencia en la calidad del agua. Trabajo de titulación. ESPAM MFL. Calceta,Manabi.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) . Julio de 2002. Observatorio de la deuda en la globalización. Recuperado el 06 de Noviembre de 2018, de <http://www.fepam.com.py/COD.PASIVO%20AMBIENTAL%20FEPAM.pdf>

Vernier. 2013. Oxígeno Disuelto . Recuperado el 17 de 12 de 2018, de http://www2.vernier.com/sample_labs/CMV-41-oxigeno_disuelto.pdf.

Vidal, G., & Araya, F. (2014). Las aguas servidas y su depuración en zonas rurales: situación actual y desafíos. Concepción: Editorial Universidad de Concepción.

Wastewater, S. 2012. Scope and Application of Methods. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf

Zehner, R. 2001. Identificación, Evaluación, Control, Mitigación y Biorremediación de Riesgos Medioambientales: Programas de Remediación para Actividades Hidrocarbúrficas, II Congreso de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de la Industria Petrolera, Quito, 22-26 de octubre de 2001.

<http://www.menergia.gov.ec/documentos/Proteccion%20Ambiental/Publicaciones/Libros/Programas%20de%20Remediacion.pdf>.

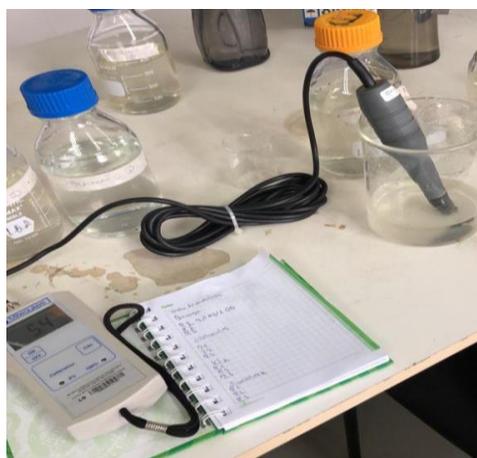
ANEXOS

Anexo 1: Toma de coordenadas.**Anexo 2: Preparación de materiales para recolección de muestras.****Anexo 3: Toma de muestras.**

Anexo 4: Muestras recolectada para su posterior análisis.



Anexo 5: Análisis de laboratorio.



Anexo 6: Descarga de la Laguna de oxidación Quiroga.



Anexo 7: Descarga de la Laguna de oxidación Calceta.



Anexo 8: Descarga de la Bananera



Anexo 9: Descarga del Balneario Platanales.

