



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

### **CARRERA DE ECONOMIA MENCIÓN FINANZAS**

#### **Trabajo de Grado**

#### **TEMA:**

**“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA MINERÍA NO  
METÁLICA: ESTUDIO DE CASO PARROQUIA DE QUIROGA - CANTÓN  
COTACACHI.”**

#### **AUTORA**

**JÉSSICA GABRIELA ANDRADE FLORES**

#### **DIRECTORA:**

**MENA VÁSQUEZ ALEXANDRA**

**2017**

**AUTORÍA**

Yo, **JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES**, portadora de la cédula de ciudadanía número 100364845-6, declaro bajo juramento que el trabajo **“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA MINERÍA NO METÁLICA: ESTUDIO DE CASO PARROQUIA DE QUIROGA - CANTÓN COTACACHI”** es de mi autoría, y que no ha sido previamente presentado para ningún otro fin de orden académico o profesional y que los resultados de la investigación que se incluyen en este documento son de mi responsabilidad.

En la Ciudad de Ibarra, Abril 2017



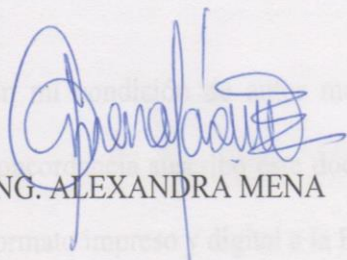
**JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES**

CI.100364845-6

**INFORME DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

En calidad de Director de Trabajo de Grado presentado por la señorita, **JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES**, para optar por el Título de Ingeniera en Economía mención Finanzas, cuyo tema es **“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA MINERÍA NO METÁLICA: ESTUDIO DE CASO PARROQUIA DE QUIROGA - CANTÓN COTACACHI”** Considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Ibarra, Abril 2017



ING. ALEXANDRA MENA

C.I. 100242149-1

Ibarra, 19 de Julio del 2017  
**DIRECTORA DE TESIS**




## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES**, con cedula de identidad Nro. 100364845-6, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor(es) de la obra o trabajo de grado denominado: **“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA MINERÍA NO METÁLICA: ESTUDIO DE CASO PARROQUIA DE QUIROGA - CANTÓN COTACACHI.”** que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera en Economía mención Finanzas, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, 19 de Julio del 2017

  
JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES

100364845-6

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE****BIBLIOTECA UNIVERSITARIA****AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DEL NORTE****1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100364845-6
APELLIDOS Y NOMBRES:	ANDRADE FLORES JESSICA GABIELA
DIRECCIÓN:	COTACACHI QUIROGA BARRIO DOMINGO SAVIO
EMAIL:	jessyandrad2@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	3017141
TELÉFONO MÓVIL:	0982609453
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
TÍTULO:	<b>“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA MINERÍA NO METÁLICA: ESTUDIO DE CASO PARROQUIA DE QUIROGA - CANTÓN COTACACHI.”</b>
AUTOR (ES):	ANDRADE FLORES JESSICA GABRIELA
FECHA:	2017-07-19

<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS
ASESOR/DIRECTOR	ING. ALEXANDRA MENA

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

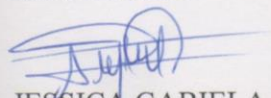
Yo, **JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES**, con cédula de identidad Nro. **100364845-6** en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión: en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

### 3. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 19 de Julio del 2017

LA AUTORA:



JESSICA GABRIELA ANDRADE FLORES

CI. 100364845-6

Facultado por resolución del consejo universitario.

**DEDICATORIA**

Dedico todo mi trabajo a mis padres quienes han sido el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, me dieron las bases de responsabilidad y el deseo de superarme cada día, sin ellos no podría haberlo logrado. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

**Jéssica.**

## RESUMEN

El presente trabajo constituye un Estudio de Caso de las actividades de minería no metálica en el sector de la parroquia Quiroga, cantón Cotacachi, en donde el área de explotación de minerales no metálicos es de aproximadamente 17 hectáreas. El objetivo del trabajo es el saber si se están aplicando los principios de sustentabilidad al realizar esta actividad en el sector, mediante el uso de indicadores los cuales nos permitirán conocer los impactos ambientales, económicos, sociales y culturales que se dan por esta práctica y dar posibles acciones para que se pueda obtener un desarrollo sustentable, debido a que estas actividades no tienen ningún tipo de control.

### PALABRAS CLAVE:

Minería no metálica, Medio Ambiente, Sustentabilidad, desarrollo.



## **ABSTRACT**

The present work constitutes a Case Study of the activities of nonmetallic mining in the parish Quiroga, canton Cotacachi, where the area of exploitation of nonmetallic minerals is of approximately 17 hectares. The objective of the work is to know if the principles of sustainability are being applied when carrying out this activity, through the use of indicators that will allow us to know the environmental, economic, social and cultural impacts of this practice and give possible actions for That sustainable development can be obtained, because these activities do not have any type of control.

### **KEYWORDS:**

Non-Metallic Mining, Environment, Sustainability, development.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA.....	ii
INFORME DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iv
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	v
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	v
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
OBJETIVOS.....	xix
OBJETIVO GENERAL.....	xix
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	xix
HIPÓTESIS.....	xx
RESUMEN DE LA ESTRUCTURA.....	xx
CAPÍTULO I.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
LA TEORÍA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE.....	22
ORÍGENES.....	22
PRINCIPIOS DE LA SUSTENTABILIDAD.....	23
DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE.....	24
Componente Económico.....	24
Componente social.....	24
Componente ambiental.....	25
Componente cultural.....	25
Componente político.....	25
MÉTODO ENFOQUE DE SÍNDROMES DEL CAMBIO GLOBAL.....	26

MINERÍA EN EL ECUADOR.....	27
SECTOR MINERO NO METÁLICO EN EL ECUADOR .....	28
MARCO LEGAL DE LA MINERIA NO METALICA EN EL ECUADOR.....	29
FASES Y PROCESOS DE LA ACTIVIDAD NO METÁLICA .....	29
POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES.....	32
LA MINERÍA NO METÁLICA SUSTENTABLE.....	33
LA SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA MINERÍA NO METÁLICA .....	33
PLAN DE MANEJO SUSTENTABLE DE LA MINERIA NO METÁLICA .....	35
CAPÍTULO II.....	37
MÉTODO .....	37
CAPÍTULO III.....	39
ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....	39
TABULACIÓN ENTREVISTAS.....	46
ANÁLISIS ECONÓMICO .....	53
RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO “ENFOQUE DE SÍNDROMES” ...	57
ACCIONES PARA PROMOVER EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA MINERÍA NO METÁLICA .....	61
DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....	66
ANÁLISIS IMPACTOS SOCIO - ECONÓMICOS CAUSADOS POR LA MINERÍA NO METÁLICA.....	70
ANÁLISIS DEL RESULTADO DE LA EXPLOTACIÓN INDISCRIMINADA DE LOS RECURSOS MINEROS NO METÁLICOS .....	71
ANÁLISIS PROBLEMÁTICA HOMBRE – MEDIO AMBIENTE ORIGINADO POR LA PRÁCTICA DE PROCESOS NO SUSTENTABLES. ....	72
ANÁLISIS ¿CÓMO SE PRODUCE LA DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE A CAUSA DE LAS CIVILIZACIONES?.....	72
CONCLUSIONES .....	73
BIBLIOGRAFÍA .....	74
ANEXOS .....	77
Anexo N° 1 .....	78
Anexo N° 2 .....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Yacimientos pertenecientes a la Industria de Materiales de Construcción.....	40
2. Posibles Impactos ambientales .....	41
3. Impactos sociales y culturales.....	42
4. Impactos ambientales por conocimiento empírico .....	44
5. Indicadores de sustentabilidad .....	49
6. Montos de variables de inversión individual vs Ingreso minero .....	53
7. Propuesta para promover el desarrollo sustentable en la minera no maltica .....	61
8. Relación causa y efecto de Síndromes Cambio Global .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

1. Dispersión Inversiones Vs Ingresos.....	55
--	----

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador, a partir del 2006, ha sido testigo de un cambio de paradigma, en la economía del país, dando paso a un modelo de desarrollo hacia el Buen Vivir. Frente a esta realidad, se plantea la necesidad de implementar un funcionamiento más eficaz y eficiente del Estado Ecuatoriano. Para ello la minería va a aportar bajo lo prescrito en la Constitución y la normativa vigente.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), en los artículos 408, 313, y 395, establecen que:

En el artículo 408 de la Constitución, respecto a la propiedad de los recursos naturales determina que:

“Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución. El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota. El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.”(p.122)

En el artículo 313, de la Carta Constitucional, respecto a la administración de los sectores estratégicos, estipula que: “El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y

gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.”(p.88).

Y es en el artículo 395, de la Constitución, que se reconocen la aplicación de los principios ambientales, al determinar que

“La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- *El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.*
- *Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.*
- *El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.*
- *En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.”(p. 120)*

La política estatal ha permitido desarrollar proyectos mineros que contribuirán al cambio de la matriz productiva, generando proyectos de enorme rentabilidad social y económica. Según el SENPLADES( 2012), en un informe periódico, manifiesta que *“La transformación de la matriz productiva implica el paso de un patrón de especialización primario exportador y extractivista a uno que privilegie la producción diversificada, ecoeficiente y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad.”(p.3)*

Dentro de las provincias que desarrollan la actividad minera, se encuentran Esmeraldas, El Oro, Imbabura, Zamora, Napo y Morona Santiago, estas provincias tienen una gran historia minera. La provincia de El Oro tiene el mayor porcentaje de extracción de minerales en el Ecuador, con un 85%, es de destacar que esta provincia tiene una historia minera que data desde el siglo XV.

En el caso de Imbabura, también tiene un gran potencial minero, destacándose los sectores de Punin y Llurimagua en la zona de Intag, Cantón Cotacachi, que ha suscitado un conflicto y enfrentamientos entre las empresas que han querido explotar los minerales y la población de Intag, que rechaza esta explotación minera ya que aseguran va provocar serios daños ambientales en la zona.

*La extracción de los minerales no metálicos se la hace en canteras fluviales o en forma de tajo, en los cuales se excavan y remueven el suelo, las formaciones superficiales, capas de vegetación y los sustratos rocosos, esta actividad minera en un cierto tiempo produce huecos y depresiones artificiales con efectos negativos en el medio ambiente natural. Por ello estas actividades provocan daños y alteraciones ambientales en el medio ambiente en especial: existe un deterioro en la calidad del aire, remoción de la capa vegetal del suelo, alteración del sistema de drenaje pluvial de las aguas superficiales, se altera el medio biótico afectando a los ecosistemas por la eliminación de la cubierta vegetal, impactos visuales en el paisaje por presencia de maquinarias y actividades mineras, potencial impacto por cantidad de residuos sólidos. (Oyarzin, 2011).*

En la parroquia Quiroga actualmente el área de explotación de minerales no metálicos es de aproximadamente 17 hectáreas, y existen dos categorías: 1) La primera con un total de 20 beneficiarios, donde el tipo de aprovechamiento es para los materiales de construcción con el 1,96 % del territorio parroquial y 2) El 0,35 % son materiales no metálicos de donde se extrae la arena en forma tecnificada.

Según el Municipio de Cotacachi, en el PDOT (2012), se determina que en la parroquia de Quiroga, desde el año 2002, se viene desarrollando la minería no metálica, de una manera creciente.

Existen algunos puntos o sectores en donde se está extrayendo materiales de construcción y minerales: arena, sílice, arcilla, ripio, entre otros. Esto ha provocado cambios en el medio ambiente natural de estos sectores, ya que estas actividades se las efectúa sin ningún tipo de control, esto significa que estas actividades no siguen normas e indicadores de sustentabilidad.

El presente estudio se enmarca en la actividad minera no metálica, en el caso de la parroquia Quiroga, Cantón Cotacachi, estableciendo indicadores sustentables que se desprenden de esta actividad. La Parroquia de Quiroga, desde hace muchos años atrás se ha destacado por poseer recursos naturales que se han venido explotando sin un debido control; de ahí que, este estudio permitirá tener datos reales respecto a la producción de estos recursos no metálicos.

Si bien algunos sectores se han beneficiado de la explotación de la minería no metálica, sin embargo, otros sectores sociales no han podido participar de esta riqueza natural. Por lo tanto, el análisis de esta investigación también determinara algunos indicadores que prueben una posible inequidad social y económica, producto del manejo poco sustentable de esta actividad.

Las actividades de minería no metálica que se ejecutan a “cielo abierto” son acciones de explotación de materias primas minerales existentes en el suelo, por medio de la extracción en yacimientos que se encuentran cercanos a la superficie. Los yacimientos constituyen acumulaciones de minerales y recursos renovables, que, por ser un buen número, se logra una explotación muy rentable. Es por ello, que el desarrollo de la minería no metálica es menos costoso, genera mayor productividad y rentabilidad, se requiere menor inversión de capital y el desarrollo de la actividad minera es corta.



La extracción de materias primas como la caliza, la grava, el cascajo, la arena, tiene relación con actividades de la fabricación de agregados y materiales utilizados en la construcción, así como también la industria de producción de cemento y yeso. Para el transporte y procesamiento de estos materiales se usa maquinaria pesada que demanda alto consumo de energía.

Con el desarrollo de estas actividades se generan y aumentan los niveles de empleo y de hecho de ingresos económicos. Sin embargo, al no manejarse la actividad minera no metálica de una manera sustentable, está provocando problemas, ya que no existe ningún tipo de control y no se guardan las medidas de seguridad requeridas, lo que causa impactos negativos en el medio ambiente natural, en especial, alteraciones en los componentes aire, agua y sector agrícola.

Se está produciendo una alta emisión de partículas y gases en las actividades extractivas y el uso de maquinaria en la minería no metálica, lo cual afecta al elemento aire. Los ruidos de las vibraciones de las maquinarias utilizadas, también son de altos decibeles.

Debido a las actividades mineras no metálicas, se provoca la remoción de la capa vegetal, lo cual produce la pérdida temporal de la capa fértil o humus, afectando enormemente al suelo. El sistema de drenaje pluvial presenta alteraciones, por lo que las aguas superficiales resultan muy afectadas y también están muy contaminadas por partículas sedimentarias y por hidrocarburos que son emanados por las maquinarias y equipos utilizados en la minería no metálica.

Las actividades de minería no metálica, no son sustentables, es decir, no tienen armonía con las bases de la sustentabilidad que son lo económico, social, ambiental y por lo tanto, no existe un equilibrio entre ellos, esto está afectando fuertemente al medio ambiente, a los seres humanos, a los recursos naturales, el aire, el agua y los ecosistemas. Se están aprovechando de una manera irracional los recursos existentes en la zona, esto impide proyectar un desarrollo a largo plazo para que lo vivan estas y las futuras generaciones

De lo anterior, surge la necesidad de efectuar estudios para identificar indicadores sustentables de la actividad minera no metálica, con ello se espera que la extracción de materiales no metálicos vaya cumpliendo con acciones sustentables que minimicen los impactos negativos en el medio ambiente.

Para ello se realizó una investigación de estudio de caso de esta actividad minera, en la parroquia de Quiroga, porque se han incrementado en forma alarmante las actividades de minería no metálica en el sector en especial en la obtención de materiales de construcción: ripio, arena, arcilla, sílice, las cuales no tienen ningún control ambiental, por lo que están deteriorando el medio ambiente natural del sector.

Con los resultados logrados en la investigación se llegaron a importantes conclusiones que podrán servir para el análisis y el estudio de otros trabajos académicos, para productores y para un control por parte de quienes son los encargados de preservar el medio ambiente en este sector de la provincia de Imbabura. Por otro lado, se determinaron indicadores sustentables de la actividad minera no metálica, que aportarán para la implementación en las canteras de manera sustentable en el sector.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Aplicar principios de sustentabilidad en la minería no metálica, mediante el método de Síndromes del Cambio Global: estudio de caso Parroquia de Quiroga, Cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las características principales de las actividades de minería no metálica.
- Identificar los principales impactos ambientales, económicos y sociales de las actividades de minería no metálica.
- Determinar indicadores sustentables para la aplicación de criterios de sustentabilidad en la minería no metálica
- Proponer acciones para promover el desarrollo sustentable en la minería no metálica.

## **HIPÓTESIS**

La minería no metálica no aplica prácticas sustentables.

## **RESUMEN DE LA ESTRUCTURA**

### **CAPÍTULO I**

#### **Marco Teórico**

Contiene todo lo referente a la teoría del Desarrollo Sustentable, sus inicios y por qué se dan los principios de sustentabilidad, la minería y la minería no metálica en el Ecuador desde cuándo se está dando y a que se refiere, la minería no metálica sustentable, de cómo se debe realizar la extracción en los yacimientos de tal forma que no afecten al ambiente y un plan de manejo sustentable que deben seguir las canteras.

### **CAPÍTULO II**

#### **Método**

En este capítulo se hace una explicación de cómo se realizará la investigación, la cual se hará mediante un estudio de caso en la Parroquia de Quiroga con la aplicación del método Síndromes del Cambio Global en donde evidenciaremos si la minería no metálica tiene prácticas sustentables, así mismo nos ayudara a contrastar la hipótesis planteada, si la aceptamos o rechazamos.

### **CAPÍTULO III**

#### **Análisis y Discusión de Resultados**

Contiene el análisis de los diferentes impactos ambientales, culturales, sociales, económicos y políticos que se están dando en el sector por la explotación de minería no metálica de una

manera poco sustentable, indicadores de sustentabilidad que no y la rentabilidad que tiene el realizar este tipo de proceso, mediante el método Síndromes del Cambio global.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### LA TEORÍA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

#### ORÍGENES

En 1972, se dan los orígenes del llamado Desarrollo Sustentable, el informe del Proyecto del Club de Roma, ya advierte sobre los límites físicos que se presentan al crecimiento, causado fundamentalmente por el agotamiento de los recursos naturales y a una incapacidad, a nivel planetario, de asimilar los residuos

De acuerdo al Informe de la UNESCO (2009), casi después de 20 años, se llega a dar una definición de Desarrollo Sustentable, con el Informe Brundtland (1987), en el cual se determina que *“desarrollo sustentable es aquel que prevé las necesidades futuras para solventar sus propias necesidades”* (p.3). Es decir no se debe comprometer los recursos que tenemos en nuestro medio, para explotarlo indiscriminadamente y poder tener un beneficio económico, más bien se debe tomar medidas que permitan que el medio ambiente destruido pueda regenerarse rápidamente, y llevar el equilibrio humano-naturaleza.

De la definición anterior, se desprenden dos conceptos fundamentales que son: a) atención a las necesidades y b) equidad transgeneracional, estas concepciones determinan que la generación actual no dañe, ni comprometa el medio ambiente, para que las próximas generaciones puedan vivir también el desarrollo y ellas también conserven el planeta, para las futuras generaciones y así sucesivamente.

Según el Informe de la UNESCO (2009), se manifiesta que, en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro desarrollada en 1992, se establecen algunos principios que estructuraron la llamada Carta de la Tierra, y que además se lanzó la Agenda 21, en la cual constan acciones para la promoción de la sustentabilidad a ser desarrollados y respetados por los gobiernos y las poblaciones. Se conformó, además, la Comisión para el Desarrollo Sustentable, en el seno de las Naciones Unidas, encargada de generar conciencia planetaria para que no se destruya el medio ambiente, que es la base para el desarrollo sustentable.

*La Comisión para el Desarrollo de las Naciones Unidas, creada en 1992, da una definición de Desarrollo Sustentable, al manifestar que: “tiene como punto central la gente, en el sentido que su principal objetivo, es el mejoramiento de la calidad de vida del hombre, y está fundamentada en la conservación, en virtud de estar condicionado por la necesidad de respetar la capacidad de la naturaleza para el suministro de recursos y servicios para el mantenimiento de la vida”, (p. 10).*

Para Castellano (2011), el Desarrollo Sustentable es aquel tipo de desarrollo, que puede permanecer y persistir a lo largo de generaciones, y se proyecta hacia adelante. Constituye un tipo de desarrollo flexible y consciente para no afectar los sistemas de soporte físico o social. Castellano, concluye manifestando que es el proceso de lograr el desarrollo humano de una manera incluyente, interdependiente, prudente y segura.

## **PRINCIPIOS DE LA SUSTENTABILIDAD**

En el año 2000, en Hannover, Alemania, en la exposición mundial: Humanidad Naturaleza y Tecnología se llegaron a establecer algunos principios que deben regir al desarrollo sustentable:

*Insistir en los derechos de la humanidad y la naturaleza de coexistir en condiciones saludables, solidarias, diversas y sostenibles, reconocer la interdependencia, respetar las relaciones entre espíritu y materia; aceptar la responsabilidad derivadas de las decisiones en diseño, sobre el bienestar humano; la viabilidad de los sistemas naturales y su derecho a coexistir; crear objetos*

*de valor seguro a largo plazo; eliminar el concepto de residuo; depender de los flujos de energía naturales; entender las limitaciones del diseño; y buscar la mejora continua mediante el intercambio de conocimientos (Exposición Mundial, Hannover, 2000).*

## **DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE**

Al respecto, Reed (2012), manifiesta que *el Desarrollo Sustentable tiene algunos componentes básicos: económico, social, cultural, político y ambiental, que constituyen los fundamentos en los cuales se basa este tipo de desarrollo.*

### **Componente Económico**

*Según opinión de Reed (2012), las sociedades, en la actualidad, se van orientando por el crecimiento, lo que representa un aumento del ingreso, para lo cual no se deben aplicar políticas a corto plazo, que a la final provoquen un empobrecimiento a largo plazo. Este es el caso, por ejemplo, del endeudamiento externo al que se ven sometidos los países, lo que conduce a la obligación de pagar el servicio de la deuda que compromete y afecta al bienestar de las futuras generaciones.*

Una orientación diferenciada del crecimiento, es un requisito fundamental, de la economía sustentable, en este sentido, los sectores del mundo en desarrollo requieren aumentar la capacidad productiva, y a su vez, los países industrializados deberán reducir el consumo irracional de los recursos naturales y dar usos eficientes a estos recursos.

La asimilación racional de todos los costos, incluidos los costos sociales y ambientales, que tienen relación con la producción de bienes, es necesaria para lograr la Sustentabilidad Económica. Esto exige a las sociedades, generar flujos óptimos de ingresos, que mantengan el capital humano, de producción humana y natural.

### **Componente social**

*En relación con el componente social, Mesino (2010) opina que la equidad y la interdependencia de las comunidades y grupos humanos son factores indispensables para lograr una calidad de*



*vida aceptable. Para sostener el desarrollo por un largo período, es necesario que las riquezas, los recursos y las oportunidades se compartan, para que todos los ciudadanos, sin distinción alguna, tengan acceso a niveles de seguridad, derechos humanos y beneficios sociales, (p.118)*

### **Componente ambiental**

*Es fundamental en este componente, mantener la integridad y productividad a largo plazo de los procesos que conservan la infraestructura medio ambiental y la vida en la Tierra. Mesino (2010), opina que para que exista la Sustentabilidad Ambiental es necesario que la utilización de los bienes ambientales no provoque la disminución de la productividad de la naturaleza, ni se reduzca el bienestar humano, producto de los bienes y servicios ambientales. (p.119)*

### **Componente cultural**

Las dimensiones ambiental, económica y social, son insuficientes para analizar la compleja sociedad contemporánea. Por ello algunas instituciones (UNESCO y Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible) e investigadores, sugieren que la cultura, debe ser incluida, como un componente dentro de este modelo de desarrollo, y sostienen que es la cultura la que moldea lo que se comprende por desarrollo y sobre todo, es la que determina la forma de actuar de los seres humanos en el planeta.

*El componente cultural determina una perspectiva doble para la relación entre cultura y desarrollo sustentable: a) Desarrollo de los sectores culturales, como son el patrimonio, la creatividad e innovación, la industria cultural, el turismo cultural, el arte y la música; y b) Impulsando para que la cultura sea reconocida en las políticas públicas relacionadas con: economía, educación, cohesión social, ciencia, medio ambiente, comunicación social y cooperación internacional, (UNESCO, 2009).*

### **Componente político**

Las demandas y exigencias de la autodeterminación de los pueblos, nacionalidades indígenas, de las comunidades, pueblos locales y regionales, respecto a los gobiernos centrales, se encuentran dentro del componente político. Y en los últimos años se ha incrementado la

democracia y la gobernabilidad en gobiernos locales y regionales, que han tenido una importante participación ciudadana.

De esta manera, la participación ciudadana se va constituyendo como un factor clave para la solución de los problemas ambientales de la comunidad. Así lo sostiene, Paz (2012):

*“la conciencia ciudadana ambiental y, en general, el fortalecimiento de valores como los derechos humanos, la conservación ambiental, la democracia política y el derecho a participar en las decisiones que nos afectan directamente, son elementos fundamentales de una participación comprometida con el medio ambiente”.*(p.5)

## **MÉTODO ENFOQUE DE SÍNDROMES DEL CAMBIO GLOBAL**

La noción de *“Síndromes del Cambio Global “caracterizan desarrollos peligrosos y riesgosos de la interacción civilización-naturaleza, y representan una línea de base para medir e indicar la “no sustentabilidad”* (Rabinovich y Torres, 2004)

Estos síndromes del Cambio Global nos llevan a conocer cuáles son las causas de los cambios en el medio ambiente y cómo se vinculan con el crecimiento y desarrollo socio-económico.

Facilita el conocimiento desde una perspectiva integral lo que favorece la toma de decisiones y políticas integradas.

Proveen una plataforma para la selección de indicadores y el establecimiento de prioridades en la medición de estadísticas ambientales y sociales.

El método de Síndromes del Cambio Global se mide a través de indicadores de Explotación, Desarrollo y Depósito.

## MINERÍA EN EL ECUADOR

*Según Martínez, (2013), define a la minería como: "La acción económica, comercial e industrial con base en la explotación y extracción de la riqueza mineral que se encuentra en el suelo y subsuelo, para lo cual existen las minas y las explotaciones mineras." (p.18). De acuerdo, a esta definición, la minería es una actividad económica, la cual se basa en la explotación no sustentable de materiales, utilizando maquinaria pesada y fuerza de trabajo humana, lo cual produce un beneficio económico, pero alterando del paisaje o la calidad de vida de las personas aledañas al área de extracción.*

Los primeros pobladores, de los territorios que hoy corresponden al Ecuador, hace, unos 4000 años A.C., son los pioneros de la actividad minera en el país. En la colonia española, las acciones de minería se desarrollaron mediante las denominadas mitas. Las mitas eran minas que no cumplían con las normas básicas de seguridad y salud laboral. La función de las mitas era exclusivamente la extracción los metales preciosos como: oro, plata, cobre, en los yacimientos y entregarlos a la corona española.

*Molina (2012) sostiene que el oro y la plata eran los metales más codiciados por los españoles durante la colonia por su gran valor. La extracción era en los ríos y excavaciones en la roca. Algunas condiciones de la antigua minería colonial aún se han mantenido hasta tiempos actuales, por ejemplo se sigue utilizando el agua, por lo que se produce una gran contaminación de este recurso. (P.8-9)*

La minería no metálica está provocando efectos perjudiciales para el medio ambiente natural, a esto hay que añadir las consecuencias nocivas que presenta, en especial en la obtención de los metales pesados, con procedimientos que provocan grandes niveles de contaminación y daño ambiental.

En el transcurso del tiempo, se han establecido algunas normativas mineras para la regulación y control de la minería a mediana y gran escala. Estos mandatos mineros fueron fundamentales para que el Estado ecuatoriano controlara las actividades mineras.

*La Ley de Minería, en su artículo 16, estipula que: “La exploración y explotación de los recursos mineros estará basada en una estrategia de sostenibilidad ambiental pública que priorizará la fiscalización, contraloría, regulación y prevención de la contaminación y remediación ambiental, así como el fomento de la participación social y la veeduría ciudadana” (p.7)*

*Según Sacher y Acosta (2012), “el peso económico de la minería en el país ha sido marginal; apenas el 0,3% del PIB. Según cifras del Banco Central del Ecuador, la extracción de minerales representa 2.982 empleos directos y 10.254 empleos indirectos” Con el arranque de la minería metálica a gran escala, se estima que la contribución del sector a la economía del país crecerá de manera significativa. Según el Plan Nacional de Desarrollo Minero, la minería a gran escala aportará entre 4% y 5% del PIB y generará 10.000 nuevas plazas de trabajo, mientras que se prevé una inversión de alrededor de 37.000 millones de dólares en los próximos veinte años (p.40).*

De acuerdo a esto, si bien el sector minero va a aportar ingresos al PIB del país, sin embargo, hay que considerar que la gran mayoría de concesiones mineras hechas por el Estado ecuatoriano, es hacia empresas transnacionales extranjeras y los daños e impactos ambientales son incuantificables en los ecosistemas donde se desarrollan estas actividades mineras metálicas y no metálicas.

### **Minería No Metálica**

Las acciones de la minería de extracción de minerales no metálicos, se las realiza a cielo abierto. Para ello se utilizan métodos mecánicos de excavación, para la obtención de estos minerales. En la minería no metálica, se aplican algunos procedimientos como son: explosiones, excavaciones, eliminación de la capa vegetal del suelo, traslado de materiales, estas acciones están provocando alteraciones en el paisaje natural y en especial erosión del suelo.

### **SECTOR MINERO NO METÁLICO EN EL ECUADOR**

Desde la época prehistórica han sido importantes las actividades de la minería no metálica en el Ecuador. Los primeros habitantes, utilizaron materiales no metálicos para la

fabricación de cuchillos, puntas de lanzas, raspadores, vasijas y cerámicas. En la actualidad, los minerales no metálicos se los utiliza con diferentes fines cotidianos e industriales, por esta razón la minería no metálica es una actividad importante en la economía del país.

Las actividades de la minería no metálica en el país se las hace para extraer rocas, arena, caliza, grava, sílice, arcilla. Estos materiales son utilizados para la fabricación del cemento, para la producción de cal, para la agricultura, elaboración de vidrio, piedras ornamentales o como relleno de las carreteras.

## **MARCO LEGAL DE LA MINERIA NO METALICA EN EL ECUADOR**

En el marco legal ecuatoriano, se determinan que son cinco las leyes y normativas que ayudan al control y regulación de la actividad minera en el país:

- Constitución de la República del Ecuador
- Ley de Minería
- Reglamentos de Aplicación a la Ley de Minería
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras
- Reglamento para el Régimen Especial de la Pequeña Minería y Minería Artesanal

Son deberes del Estado Ecuatoriano, según la Constitución, proteger y promover la actividad minera, por ser una importante generadora de fuentes de trabajo en zonas afectadas por la pobreza y vulnerables ambiental y socialmente.

## **FASES Y PROCESOS DE LA ACTIVIDAD NO METÁLICA**

Según Hans Haberer ( 2011) a este tipo de extracción minera se le conoce también como “de cielo abierto” o “de superficie”, porque las acciones extractivas se inician a partir de la

superficie. Este es el caso de la explotación de canteras de minerales metálicos y cauces de dominio público.

De aquí se desprende que la actividad de la minería no metálica provoca serias alteraciones en el paisaje, como el patrimonio cultural de las zonas de explotación, así también cabe mencionar que este tipo de actividad no aporta con el desarrollo de las zonas en donde se encuentra la cantera debido a que la dejan sin nutrientes para una próxima actividad económica.

## **Etapas generales de la minería no metálica**

### **Planeamiento y pre operación**

En la Guía de Gestión ambiental para la Minería No Metálica desarrollada por la UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe. San José, Costa Rica (2010) se establece que

*“para el aprovechamiento racional de la cantera, se deben tomar en cuenta algunos aspectos importantes como: cantidad, calidad y disponibilidad de recursos; características técnicas y económicas de los procesos de producción; situación comercial de los productos en el mercado interno y externo; situación financiera de la empresa o compañía; y nivel de competitividad interna y externa de la empresa con sus similares. En el caso de la industria minera, es importante, además, considerar que la cantidad de recurso es siempre finito (recurso no renovable); en ocasiones, el aprovechamiento del recurso mineral y pétreo está condicionado a otros factores como la posibilidad de recuperar la totalidad o en forma parcial y en un determinado tiempo”. (p.22)*

### **Estudios de prospección y evaluación.**

Los estudios de prospección y evaluación se establecen mediante algunos parámetros de productividad en las minas como en las plantas de procesamiento. Se debe hacer un control y supervisión de las actividades en forma diaria y permanente. La experiencia es fundamental en este aspecto y se complementa con experiencias y conocimientos en otras empresas mineras.

Es de mucha importancia también que se cuente en esta etapa con asesoría en la evaluación ambiental del proceso minero.

### **Planificación minera**

Se deben manejar los planos y mapas generales y temáticos específicos de la zona del proyecto, y hay que tenerlos actualizados. Los levantamientos topográficos del área del yacimiento son fundamentales para el proyecto minero

### **Explotación minera no metálica en cauces de dominio público**

Se respetarán las zonas de protección de los ríos en toda clase de extracción de materiales no metálicos y esta estará de acuerdo a la inclinación que tengan las márgenes de los ríos.

### **Factores ambientales afectados por actividades mineras no metálicas**

Hans Haberer (2011) determina que los factores ambientales constituyen los componentes del medio ambiente, como el aire o el agua, que podrían ser afectados por el desarrollo del proyecto minero, o también son temas ambientales que por su dimensión requieren un tratamiento diverso.

**Algunos aspectos ambientales que afectan estos factores son: generación de residuos sólidos y líquidos, manejo de sustancias peligrosas (combustibles y explosivos), ruido, generación de emisiones atmosféricas y destrucción de ecosistemas.**

Los factores ambientales son: suelo, aire, aguas superficiales y subterráneas, la fauna, la flora, el paisaje, el clima. Los temas o aspectos ambientales que afectan estos factores son: generación de residuos líquidos y sólidos, manejo de combustibles y explosivos, ruido, destrucción de ecosistemas.

## POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

Sandoval (2014), manifiesta algunos impactos producto de las actividades de la minería no metálica: “...*la mayoría de las actividades de pequeña escala para extraer materiales de construcción presenta graves deficiencias técnicas, que han ocasionado el desplome de las canteras y la intervención de las autoridades para el cierre de las minas*”. (p.41)

La actividad minera no metálica provoca daños sobre los recursos naturales y también los factores ambientales: biodiversidad, medio social y económico, paisaje, sobre los elementos agua, suelo, aire y aguas superficiales y subterráneas.

Los principales impactos producidos por las actividades de la minería no metálica son:

**Biodiversidad:** Alteraciones a posibles nichos de flora y fauna local por la eliminación de la cubierta vegetal

**Aire:** contaminación a partir de emisiones de partículas y gases por la actividad de la maquinaria y por las labores de extracción mineral.

**Suelo:** Cambios en la morfología y topografía. Afectación de características físico-químicas del suelo. Vibración

**Medio socio económico y cultural:** Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones y situaciones peligrosas

**Aguas superficiales:** alteración del sistema de drenaje pluvial.

**Aguas subterráneas:** contaminación por hidrocarburos provenientes de la maquinaria y equipo.



**Paisaje:** Impacto visual por la presencia de maquinaria y el desarrollo del proyecto minero

**Producción de residuos:** Potencial impacto por producción de residuos sólidos y por la generación de aguas negras y servidas de los usuarios.

## **LA MINERÍA NO METÁLICA SUSTENTABLE**

La minería no metálica, constituye una actividad que provoca impactos al medio ambiente, sin embargo, es una fuente importante para la obtención de recursos económicos, que pueden contribuir al logro de la sustentabilidad de las comunidades de los sectores donde se desarrollan las actividades mineras.

En una concepción ética del manejo de los recursos naturales, es necesario la participación activa de todos los actores involucrados, logrando un tipo de desarrollo a largo plazo, es decir sustentable dentro de un sistema amplio de relaciones socio económicas, en donde la minería no metálica es una actividad más del tejido social.

## **LA SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA MINERÍA NO METÁLICA**

La minería no metálica es menos agresiva con relación a otros tipos de explotación minera, se la desarrolla en un espacio de terreno menor. La minería no metálica generalmente, es a cielo abierto, y resulta muy productiva, si se desarrolla en un ambiente de seguridad, acrecienta las posibilidades de mantener buenas condiciones higiénico-sanitarias para el trabajador

La construcción de caminos mineros es de bajo costo y se lo realiza en tiempos razonablemente cortos. Esto convierte a la actividad minera no metálica en rentable y de rápida recuperación de la inversión. Y un aspecto importante, la constituye el hecho de que se puede

incorporar nuevas tecnologías de producción y también se facilitan las labores de mantenimiento de equipos.

La minería no metálica, utiliza al medio ambiente como proveedor de recursos minerales y en la mayoría de casos lo inhabilita en forma temporal, pero estos espacios afectados pueden ser recuperados para ejecutar otras actividades económicas y sociales. El desarrollo de las operaciones mineras interfiere en las demás posibilidades de aprovechamiento del espacio, esto sucede más cuando las instalaciones mineras están cerca a los centros urbanos, lo cual condiciona a los gobiernos locales a que en el plan de ordenamiento territorial PDOT (2015) se ubique la alternativa de compensación por la pérdida de espacios utilizables para otras actividades.

En la etapa de elaboración del proyecto minero se debe tener en cuenta la dimensión ambiental y su relación con los aspectos ambientales y económicos. Se debe proyectar el cierre del yacimiento mineral y los posibles usos que tendrán los espacios de terreno, que han sido degradados por las actividades de la minería no metálica. Una manera de darle sustentabilidad económica a la minería no metálica es que las instituciones locales, regionales y nacionales que tengan competencia en la minería, deben buscar los mecanismos para que durante la explotación las empresas o personas particulares dejen un porcentaje de las ganancias para los procesos de rehabilitación de los terrenos afectados.

La minería no metálica ocasiona impactos negativos y positivos sobre el medio ambiente, la cuestión que hay que resolver es cómo minimizar los impactos negativos y de qué forma hacer que los positivos se conviertan en una fuente de elevación de la calidad de vida. Para ello, es necesaria la existencia de sociedades con participación ciudadana, que permita la construcción colectiva de alternativas sociales y productivas.

Los recursos que la minería produce en las diferentes etapas, constituyen alternativas para la existencia de un desarrollo que contribuya a la sustentabilidad, si se gestiona adecuadamente respetando la diversidad ecológica y cultural de las comunidades. Para que la actividad de la minería no metálica sea sustentable, los recursos minerales no metálicos deben ser considerados recursos de la comunidad por la gran importancia que tienen en el desarrollo de cualquier sociedad y constituyen materia prima para la construcción de viviendas, carreteras, puentes, edificios.

### **PLAN DE MANEJO SUSTENTABLE DE LA MINERIA NO METÁLICA**

Para tratar de mitigar el impacto ambiental (Haberer, 2011), propone considerar cinco aspectos:

1. Respeto de las zonas protegidas (parques nacionales, zonas arqueológicas, comunidades nativas, etc.)
2. El Control de contaminación de aire, agua y suelo
3. Aplicación de normas de manejo de combustibles y químicos contaminantes
4. Aplicación de normas mínimas de seguridad laboral
5. Protección de las poblaciones cercanas a la zona del yacimiento minero y sus derechos de propiedad

En el país, Sandoval ( 2014) afirma que se pudo verificar que las empresas grandes HOLCIM y UNACEM *“han ubicado un sistema de filtros para el control de partículas y residuos, también han desarrollado programas de compensación para el manejo de zonas ricas en biodiversidad y se han ejecutado panes de reforestación y desarrollo social comunitario”* (p. 42).

Pero, en el caso de empresas como Chimborazo y Guapán, estas no han podido tener un control sobre las emisiones de partículas nocivas que afectan al entorno natural y están dañando los cultivos, el suelo las viviendas y son evidentes las consecuencias en la salud de los habitantes de los sectores aledaños.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MÉTODO**

La hipótesis planteada será comprobada mediante la realización de una investigación que se basa en un estudio de campo y datos estadísticos de los diferentes ministerios que este caso el Ministerio del Ambiente o La Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), donde se obtendrán datos cuantitativos y cualitativos, que permitirán analizar el problema o la magnitud de lo que se está llevando a cabo respecto a la minería no metálica y las afectaciones que tiene a nivel económico, social y ambiental de la Parroquia, mediante la determinación de algunos indicadores de sustentabilidad de la minería no metálica y principios de sustentabilidad.

La información y datos obtenidos se los analizan y se da la interpretación necesaria a través del método “Enfoque de Síndromes”

El método de enfoque de síndromes persigue alcanzar tres metas principales:

- Ilustrar un resumen sistemático del cambio global a través de distintas escalas locales y temporales.
- Determinar prácticas no-sustentables de muestras de desarrollo, a fin de encontrar parámetros que permitan la aplicación de prácticas sustentables en el sector en escenarios actuales y futuros.
- Construcción de un concepto de la sustentabilidad en el proceso de extracción de minería no metálica que provoque un cambio a través de la mejora continua.

Para lo que se toman en cuenta los principales impactos causados por los siguientes síndromes del cambio global:

- **Grupo de síndrome "Explotación":** determina el resultado de una explotación inadecuada de recursos naturales como factores productivos.
- **Grupo del síndrome "Desarrollo":** determina las problemáticas hombre-medio ambiente que tienen su origen en los procesos del desarrollo insustentables.
- **Grupo del síndrome "Depósito":** determina los desarrollos defectuosos relacionados por la eliminación de residuos que supera la capacidad de carga de los ecosistemas.

La ejecución del estudio concluye en tres fases:

- **Fase de Preparación:** en donde se definió el caso y se recopilaron los conocimientos básicos sobre el mismo.
- **Fase de Realización:** en este punto se levantó grupos de síntesis para construir propuestas de cambio y aplicación de la Matriz Leopold para medir los impactos generados.
- **Fase del Epílogo:** se preparó un informe final.

De igual manera la aplicación de indicadores de sustentabilidad en la minería no metálica en la Parroquia de Quiroga:

- El conocimiento minero geológico
- La Innovación, tecnología y la maquinaria
- La factibilidad económica
- El conocimiento de los derivados
- La integración de los recursos
- Las actividades alternativas
- Los principios ambientales y de sustentabilidad
- Los indicadores legales

## **CAPÍTULO III**

### **3. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS**

La parroquia de Quiroga, fue creada el 19 de marzo de 1913, Constituye la parroquia más próxima, a 3 km de la cabecera cantonal de Cotacachi. Geográficamente, está situada al sur oeste de la Provincia de Imbabura. Por sus características orográficas del relieve, el sector de la parroquia es rico en minerales no metálicos, caliza, arena, ripio, entre los principales materiales, destinados al sector de la construcción y de mantenimiento vial.

En la parroquia Quiroga actualmente el área de explotación de minerales no metálicos es de aproximadamente 17 hectáreas y con un total de 20 beneficiarios, donde el tipo de aprovechamiento es para los materiales de construcción con el 1,96% del territorio, destacándose que la manera de explotación se basa en minería artesanal, de donde se extrae arena en forma no tecnificada causando un alto impacto ambiental según el Municipio de Cotacachi, en el PDOT (2015).

Se encuentran distintos yacimientos ubicados en diferentes zonas de la Parroquia, algunos muy cercanos unos de otros, por lo que existe una gran competencia en la minería no metálica en especial en la producción de arena, para la construcción de infraestructuras o mantenimiento vial.

**Tabla 1****Yacimientos pertenecientes a la Industria de Materiales de Construcción**

<b>Concesión Minera</b>	<b>Sector</b>	<b>Mineral</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Estado</b>
Quiroga	Quiroga	Arena y granillo	4	Extracción
San Agustín	Quiroga	Arena, granillo, cascajo	2	Extracción
San Nicolás	Quiroga	Arena, granillo, cascajo	2	Extracción
San Fernando	Quiroga	Arena, Granillo, cascajo	3	Extracción
Pichaví	La Calera	Arena	2	Extracción
La Calera	La Calera	Arena	1,5	Extracción
San Borja	Quiroga	Arena, cascajo	1,5	Extracción
San Martín	San Martín	Arena	1	Extracción

Fuente: Ministerio del Ambiente

Según datos del ministerio del ambiente, el impacto producto de la actividad de minería no metálica en el sector de Quiroga son: destrucción de la cubierta vegetal de la zona del yacimiento lo que conlleva a la destrucción del medio ambiente, como por ejemplo :contaminación del aire de la zona circundante por acción de los combustibles utilizados y por la propagación de nubes de polvo y arena, que están afectando a la salud de los trabajadores de las minas que no cuentan con equipo de trabajo adecuado dentro de los procesos de extracción. Datos que se corroboran con el estudio in situ para el levantamiento de información de este trabajo de estudio.



**Tabla 2**  
**Posibles Impactos ambientales**

<b>Nivel de Impacto</b>	<b>Valores Negativo</b>			<b>Valores Positivos</b>		
	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Indicador</b>						
Contaminación del aire					2	
Destrucción flora y fauna						3
Contaminación del suelo						3
Plan de manejo ambiental						3
Eliminación de la cubierta vegetal						3
Contaminación por ruido					2	
Contaminación del agua				1		
Generación de residuos solidos						3
<b>TOTALES</b>			<b>-</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>15</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la investigación

$$\text{Total de Impacto} = \frac{\text{Niveles de Impacto}}{\text{Número de Indicadores}} = \frac{20}{8} = 2,5 = 3$$

La matriz de impactos ambientales de la minería no metálica en la parroquia de Quiroga, se valoró mediante la concurrencia de los impactos ambientales como culturales y sociales del 1 al 3, es decir nada, poco y alto impacto que provoca la extracción en las canteras en valores positivos y negativos, si existe el impacto se asigna el valor positivo dependiendo del daño en las canteras, por ello la matriz de impactos ambientales presenta un valor elevado ya que esta actividad minera no tiene sus medidas compensatorias a través de un plan de manejo ambiental el cual contempla todas las tareas que se deben ejecutar.

Por tanto se observa que en los procesos de extracción no existe un control y ningún tipo de planificación minera y muchos menos ambiental, por lo cual no están orientados a la aplicación de principios de sustentabilidad, generando impactos ambientales grandes como la contaminación del aire, la eliminación de la cubierta vegetal con la tala de árboles que la

extensión aproximada es de 5 a 7 hectáreas, pérdida de flora y fauna del sector, pérdida de capa fértil del suelo, por extracción de los materiales, contaminación por las grandes nubes de polvo que se producen al momento de extracción.

**Tabla 3**

**Impactos sociales y culturales**

Indicador	Valores Negativo			Valores Positivos		
	-3	-2	-1	1	2	3
Generación de plazas de trabajo.						3
Afectación al patrimonio cultural.						3
Afectación salud trabajadores						3
Riesgos de trabajo laboral.						3
Generación de otras actividades económicas.				1		
<b>TOTALES</b>				<b>1</b>		<b>12</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la investigación

$$\text{Total de Impacto} = \frac{\text{Niveles de Impacto}}{\text{Número de Indicadore}} = \frac{13}{5} = 2,6 = 3$$

Los impactos sociales y culturales en el desarrollo de la actividad minera no metálica que se presenta se ve involucrada la generación de plazas de trabajo que ayuda a los propietarios de las minas, como a las comunidades que son aledañas al yacimiento. Además, las familias de los sectores se deberían considerar prioritariamente para los posibles empleos que oferte la empresa; con ello estas personas podrían cubrir sus necesidades básicas.

Cabe mencionar que aparte de generar empleo, se ve afectado el patrimonio cultural de la Parroquia debido la explotación en los yacimientos, la flora y fauna se va eliminando, quitando un factor primordial que es el de ser un Cantón turístico y Ecológico. Por otra parte, los trabajadores de la mina tienen un alto impacto en el riesgo laboral debido a la falta de

conocimiento y entrenamiento en seguridad industrial en la explotación de la minería no metálica, por ello es necesario que antes que se abra una cantera o se contrate personal, estos deben tener una capacitación para indicar el riesgo que tiene este tipo de actividades y como poder evitarlos según las medidas de seguridad,, ya que para trabajos de alto riesgo se necesita de vestimenta adecuada y normas de seguridad dentro de la mina y evitar accidentes ,sin embargo, aunque exista un potencial riesgo en la extracción este tipo de actividad fortalece el sector de la construcción motivando a que se continúen desarrollando los proyectos de obra vial y construcción.

Los trabajadores en la extracción de los minerales y los transportistas tienen un conocimiento empírico de la actividad minera no metálica que realizan, existe un desconocimiento técnico de como minimizar los impactos ambientales y de realizar de manera sustentable esta actividad, en donde el titular de la mina en desarrollo de explotación debería tener una información necesaria cerca de todos los impactos que se puse provocar, así pues no se observa tal compromiso, en donde según el Reglamento Ambiental de actividades mineras están incumpliendo con el **Art. 67.- Capacitación ambiental.-** *“Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental, así pues se puede evidenciar que no existe un adecuado control minero”*(MAE, 2014).

De acuerdo a la investigación dada se puede observar los posibles impactos ambientales que produce la actividad minera no metálica, por falta de conocimiento en planificación minera, estudios antes de realizar el proyecto, y en especial por el conocimiento empírico y no tener ningún tipo de capacitación y mucho menos entrenamiento y educación en prácticas laboral,

en el proceso de extracción de los materiales en los diferentes yacimientos de la Parroquia de Quiroga.

Para la realización de la tabla de impactos ambientales, se obtuvo los datos mediante la observación de las canteras en la Parroquia de Quiroga, en donde se evidenció los diferentes impactos ocasionados por la actividad.

**Tabla 4**

**Impactos ambientales por conocimiento empírico**

<b>Impactos Ambientales</b>	
Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto fuerte al extraer el mineral</li> <li>-Impacto por el ruido al ambiente</li> <li>-Impacto por las nubes de polvo.</li> </ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perdida de los nutrientes del suelo</li> <li>-Cambios en el uso y morfología del suelo</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cambios en el sistema pluvial.</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se elimina la capa vegetal</li> <li>-Se pierde una gran parte de la flora y fauna</li> </ul>
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Impacto por las obras de restauración en el área.</li> <li>-Impacto por maquinaria y desarrollo del proyecto minero.</li> <li>-Impacto por la apertura y uso de caminos internos y de acceso</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la investigación

Los recursos internos, maquinaria y equipo en mucho de los casos está obsoleta y no realiza la extracción de una manera sustentable, no existe una planificación en función del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que según el Reglamento Ambiental de actividades mineras se incumple el **Art. 59.- Empleo de métodos, equipos y tecnologías.-** “El titular

*minero está obligado a realizar sus actividades de prospección, exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación empleando métodos que prevengan, minimicen o eliminen los daños al suelo, al agua, al aire, a la biota, y a las concesiones y poblaciones colindantes.*

*En todas las fases y operaciones de las actividades mineras, se utilizarán equipos y materiales que correspondan a tecnologías aceptadas en la industria minera, compatibles con la protección del ambiente”. (MAE, 2014)*

*De esta manera es necesario poseer indicadores de sustentabilidad que permitan conocer el desarrollo donde los recursos sean utilizados en la medida necesaria sin ningún tipo de explotación o abuso de los mismos y en donde no solo se afecta el recurso natural, sino el recurso humano y la manera de recompensar el uso de los recursos utilizados o la inserción de los mismo en el ambiente, como lo menciona (Montero, 2012).*

## TABULACIÓN ENTREVISTAS

**¿Considera que las actividades de la minería no metálica provocan daños en el medio ambiente?**

### Conocimiento Minero

Variable	Porcentaje	Nº entrevistados
SI	20%	8
NO	80%	32
	100%	40

En el sector el 80% de los trabajadores y dueños de las canteras cree que las actividades de la minería no metálica provocan daños en el medio ambiente

**¿Qué tipo de tecnología y maquinaria se está utilizando en la extracción de los minerales y materiales del yacimiento?**

### Innovación, tecnología y la maquinaria

Variable	Porcentaje	Nº entrevistados
Payloader	15%	6
Pala, pico, carretillas	85%	34
	100%	40

El 85% de los trabajadores en las minas trabajan con herramientas tradicionales como: pala, pico, carretillas.

**¿Considera qué es rentable las actividades de la minería no metálica?**

**Factibilidad Económica**

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N° entrevistados</b>
SI	35%	14
NO	65%	26
	100%	40

El 65% de los trabajadores mineros creen que la actividad minera es rentable.

**¿Cree usted que esta tecnología y maquinaria están afectando al medio ambiente?**

**Conocimiento de los derivados**

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N° entrevistados</b>
SI	15%	6
NO	85%	34
	100%	40

El 85% de los trabajadores en las minas creen que la tecnología y maquinaria no están afectando al medio ambiente.

**¿Conoce alternativas para el tratamiento de residuos que tiene en la cantera al momento de extraer el material?**

**Tratamiento de residuos**

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N° entrevistados</b>
SI	25%	10
NO	75%	30
	100%	40

El 75% no conoce alternativas para el tratamiento de residuos que tiene en la cantera al momento de extraer el material.

**¿Cree usted que las actividades de minería no metálica en Quiroga aportan a que se desarrollen otras actividades alternativas para la protección de la zona explotada?**

#### Actividades Alternativas

Variable	Porcentaje	N° entrevistados
SI	25%	10
NO	75%	30
	100%	40

El 75% de trabajadores mineros no cree que las actividades de minería no metálica en Quiroga aporte a que se desarrollen otras actividades alternativas para la protección de la zona explotada.

**¿Si se están cumpliendo con las normativas que las leyes sobre minería del Ecuador lo establecen?**

#### Indicadores legales

Variable	Porcentaje	N° entrevistados
SI	35%	14
NO	65%	26
	100%	40

El 65% de los trabajadores mineros no creen que se estén cumpliendo con las normativas que las leyes sobre minería del Ecuador establecen.



**¿Usted ha observado que cuando el yacimiento es afectado por la extracción, se han realizado actividades alternativas para minimizar ese impacto ambiental?**

### **Principios ambientales y sustentables**

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N° entrevistados</b>
SI	35%	14
NO	65%	26
	100%	40

El 65% de los trabajadores no han observado que cuando el yacimiento es afectado por la extracción, se hayan realizado actividades alternativas para minimizar ese impacto ambiental.

Con el resultado de las entrevistas se elaboró el cuadro de indicadores de sustentabilidad, partiendo de los porcentajes y con su respectivo análisis en la minería no metálica de la Parroquia de Quiroga.

**Tabla 5**

#### **Indicadores de sustentabilidad**

<b>Indicadores Sustentabilidad</b>	<b>Canteras Quiroga</b>
<b>El conocimiento minero geológico</b> Las consecuencias de esta actividad sobre el área minera donde se va a actuar.	En el sector el 80% de los trabajadores y dueños de las canteras, no cuenta con un conocimiento minero ecológico, no conocen a fondo las consecuencias o impactos que provoca este tipo de actividad.
<b>Innovación, tecnología y la maquinaria</b> La tecnología que se emplee marcará los impactos sobre el medio ambiente, tanto los positivos como los negativos.	El 85% de los trabajadores en las minas trabajan con herramientas tradicionales como: pala, pico, carretillas y por ende no tiene una innovación en la explotación de recursos.

<p><b>La factibilidad económica</b></p> <p>Conocer como la actividad minera condiciones necesarias para la aparición de actividades económicas alternativas.</p>	<p>El 65% de los trabajadores no tienen el conocimiento necesarios para la realización de otras actividades a parte de esta, debido a que este tipo de actividades es rentable, para poder satisfacer sus necesidades.</p>
<p><b>El conocimiento de los derivados</b></p> <p>Empleo de una determinada tecnología de minado y de procesamiento metalúrgico que se relacionen mutuamente.</p>	<p>La forma de explotación en la minería no metálica en el sector de Quiroga el 85% es de manera artesanal, es decir no tienen una capacitación previa para la extracción, y no poseen ningún tipo de entrenamiento lo cual hace que cada vez se vaya perjudicando el ambiente como la calidad de vida de las personas, y solo obteniendo lucro propio.</p>
<p><b>La integración de los recursos</b></p> <p>Tratamiento de residuos.</p>	<p>El 75% en la actividad minera al no poseer entrenamiento no tiene el conocimiento para el tratamiento de residuos, así poder conservar el medio ambiente, más bien área explotada es abandonada.</p>
<p><b>Las actividades alternativas</b></p> <p>Relación a la actividad minera y la posibilidad de la existencia de un tipo de desarrollo que proteja el medio ambiente a través de compensaciones.</p>	<p>El 75% de los trabajadores mineros no tienen una adecuada capacitación por ello siguen trabajando en canteras y no puedan redirigirse a otras empresas para su contratación y seguir trabajando, más bien aportan a que se siga destruyendo el medio ambiente.</p>
<p><b>Los principios ambientales y de sustentabilidad</b></p> <p>Una actividad de explotación de minerales no puede realizarse si no se basa en principios ambientales y de sustentabilidad.</p>	<p>El 65% de las canteras especializadas en la minería no metálica no tiene conocimiento sobre sustentabilidad en los procesos de extracción.</p>

---

**Los indicadores legales** El 65% de las canteras no conocen a fondo lo que Una actividad no puede aprobarse si deben solicitar para el funcionamiento de las viola las leyes que la sociedad ha mismas establecido como válidas para ser . cumplidos en una determinada región.

---

Fuente: Entrevistas

En la minería no metálica, se debe tomar en cuenta indicadores de sustentabilidad para la realización de esta actividad, así es el caso en la Parroquia de Quiroga en donde se realizó un estudio de los indicadores sustentables que las canteras deben seguir, así pues en respecto al conocimiento geológico minero en el sector el 80% no conocen a fondo las consecuencias o impactos que provoca este tipo de actividad o como se puede preservar el área en donde se va a realizar la actividad, puesto así que no ven las afectaciones al entorno, solo observan la rentabilidad económica que les puede traer.

En el proceso de extracción de materiales la maquinaria utilizada es ya obsoleta, incluso trabajan con herramientas tradicionales y cuentan tan solo con una maquina pyloader y por ende no tiene una innovación en la explotación de recursos y se van deteriorando el medio ambiente que empieza con la remoción capa vegetal y la limpieza de la zona a explotada para continuar con el proceso de trituración, almacenamiento y disponibilidad de material para la venta.

La factibilidad económica en este tipo de actividad da ingresos, ya que constantemente se encuentra en movimiento, es decir que existe un mercado definido que es para la construcción y mantenimiento vial, lo cual a diario se observa que existen obras de este tipo, sin embargo, en la Parroquia de Quiroga competencia y se observa que los precios varían desde los 10 dólares hasta los 45 dólares por viaje, lo cual depende de la calidad del producto, debido que por poseer mayor demanda las canteras dejan de lado las normas de calidad de producto

para poder vender más, mientras que otras canteras con respecto al producto es de calidad y la momento de probarlo en las obras de construcción dan mejores resultados, un problema importante en esta actividad en que no tienen el conocimiento o información adecuada los trabajadores para la realización de otras actividades a parte de esta, es decir que una vez que se cierre la mina los empleados pueden quedarse sin trabajo, por ende a los trabajadores se debe ir socializando todo sobre la actividad minera o actividades sustitutas a la minería en donde puedan emplearse.

En el conocimiento de los derivados la forma de explotación en la minería no metálica en el sector de Quiroga es de manera artesanal, por lo que no es necesario procesos metalúrgicos como es la aplicación de ciertas temperaturas u otros procesos. Las canteras en el sector de Quiroga el 75% en la actividad minera no saben cómo tratar los residuos de la extracción más bien los dejan abandonados provocando que el suelo se vea que el área ha sido explotada la abandonan y no se toma en cuenta que esa área puede ser utilizada con fines productivos o sociales.

De la misma manera en actividades alternativas que poseen los trabajadores mineros no tienen una adecuada capacitación por parte de los dueños y con ayuda de autoridades pertinentes el tema de explotación de minería no metálica, debido que al no poseer conocimiento las personas no saben de todas las normas básicas que deben seguir y no comprometer el medio en que vivimos, así también las autoridades deben tener proyectos para que luego de terminada la explotación de la mina y el cierre, las trabajadores puedan redirigirse a otro tipo de actividad y puedan seguir trabajando.

De hecho, los trabajadores de las canteras no tienen conocimiento sobre sustentabilidad en los procesos de extracción, contaminado el aire, el suelo, agua, paisaje, de la misma manera se ve afectados en el aspecto social, cultural y económico, como de los documentos legales que

deben poseer para el funcionamiento y extracción de las minas, así como todas las normas de seguridad para los empleados especializados en la extracción de materiales en minas o canteras.

## ANÁLISIS ECONÓMICO

En la parroquia de Quiroga la minería no metálica se la realiza de forma artesanal. Se extraen materiales como arena, granillo, ripio, piedra, cascajo que son utilizados en la construcción y mantenimiento vial, en la actualidad existen 8 yacimientos de minería no metálica en la Parroquia de Quiroga que están concesionados, 1 grande cerca a Quiroga y los otros pequeños distribuidos en todo el sector parroquial.

Los trabajadores mineros que extraen los materiales tienen poco conocimiento minero y la comprensión de los principios de sustentabilidad de la actividad minera no metálica es prácticamente nula, por lo que no saben cuáles son los impactos negativos o positivos que tiene el realizar esta actividad en el sector.

**Tabla 6**

**Montos de variables de inversión individual vs Ingreso minero**

<b>Inversión canteras</b>	<b>Ingresos canteras</b>
<b>\$</b>	<b>\$</b>
6500	1000
6800	1050
7500	1100
7500	1200
8000	1250
8500	1300
8500	1350
30000	6000

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la investigación

En la tabla se muestra las variables monto de inversión e ingreso mensual en cada una de las canteras de materiales no metálicos, en donde se ha identificado que existe una relación

directa entre la inversión realizada en el funcionamiento de la cantera y el monto de ingresos generados por la actividad. Es decir que por un monto de inversión de \$30000 en permisos de funcionamiento de la obra, se obtuvo un ingreso mensual de \$6000. Para conocer el margen de utilidad por cada dólar invertido se aplicó la fórmula:

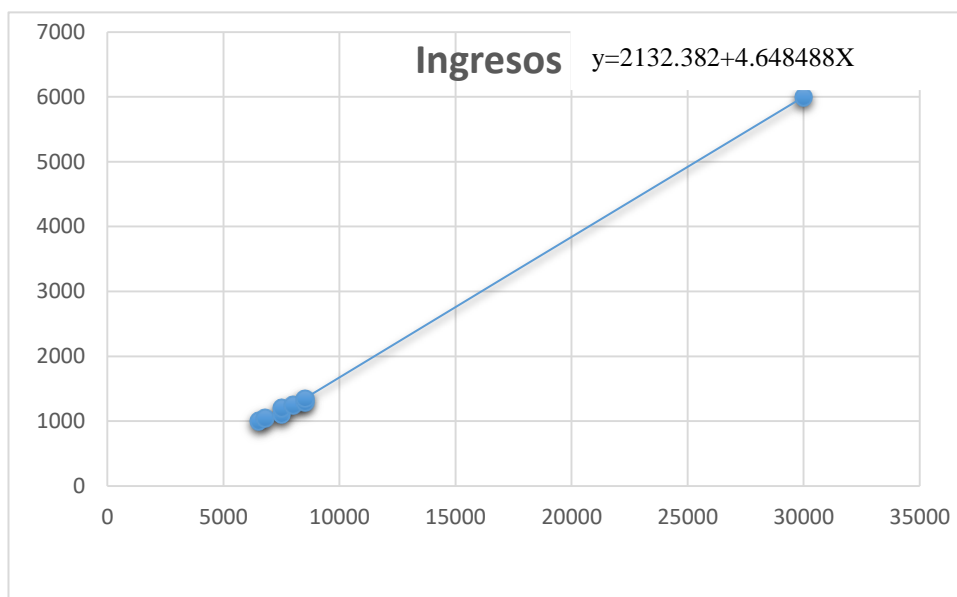
$$\text{Retorno sobre el Capital} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversion Total}}$$

$$ROE = \frac{\$6000}{\$30000}$$

$$ROE = 0,20$$

Lo que nos muestra que por cada dólar invertido en el funcionamiento de la cantera se obtiene un margen de utilidad de \$0,20 mensuales y \$2,40 de utilidad anual, lo que quiere decir que esta actividad es rentable debido a que la calidad del material de extracción del yacimiento es la mejor, a pesar de que en un mismo sector están más yacimientos, con la ganancia los propietarios del yacimiento de extracción dan el mantenimiento para la el restablecimiento de la capa vegetal y acciones de reforestación de los sectores destruidos, pero en pocos caso se observa el restablecimiento de la mismas.

En los demás yacimientos mineros no metálicos tienen poco ingreso, como es en el caso del monto de inversión de \$6500 y con ingresos de \$1000 esto se debe a que son actividades familiares y los trabajadores mineros en muchos de los casos son los mismos familiares e incluso se debe a la calidad del material que extraen, sin embargo la actividad de minería no metálica sigue siendo rentable, por consecuencia se siguen incorporando más yacimientos de explotación en el sector de Quiroga.

**Figura 1****Dispersión Inversiones Vs Ingresos**

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la investigación

Realizando el análisis de las variables montos de inversión e ingreso de la actividad minera artesanal de las 21 familias beneficiarias, se ha determinado que existe una correlación positiva con una probabilidad de ocurrencia del 99 % y con un nivel de significancia muy alta, es decir que cuando la variable inversión aumenta, el ingreso se incrementa también de forma proporcional, lo que muestra que la retribución de la cantidad invertida es igual o mayor a la inversión, lo que permite generar los ingresos para las familia

Es decir, si una familia actualmente invierte un monto de \$ 30000 en todas las necesidades de la actividad minera (maquinaria, hectáreas de terreno), tiene la capacidad de producción alta con un ingreso total de \$ 6000 mensuales si se vende toda la producción, lo que muestra que existe una rentabilidad notoria, entre el monto invertido y el ingreso mensual, aunque no se considera el pago a personal porque es un trabajo familiar. Sin embargo, existen problemas al momento de vender la cantidad producida en algunas de las minas, debido a que existe una mala ubicación geográfica, competencia directa de las minas cercanas, vías de accesibilidad y productos de baja calidad o que éstas tienen las mismas particularidades que tiene la competencia, por lo tanto aunque no exista ingresos tan altos como la cantera de mayor

área de explotación, sigue siendo una actividad económica rentable, y por ello cada vez se observa la apertura de nuevas concesiones mineras en la Parroquia de Quiroga.

Por tanto en la actividad de minería no metálica la oferta es de materiales de construcción y para mantenimiento vial, por lo que la demanda es de manera creciente es por eso sus ingresos altos, pero tomando en cuenta que también depende de la situación económica nacional, del aumento de ingresos de las personas y de las facilidades de créditos de las entidades financieras que le permita la construcción de viviendas y las autoridades realizar obras de infraestructura física, en sentido general la actividad de minera no metálica generar ganancias, pero dejando de lado la importancia que tiene el medio ambiente, puesto que a más ganancia que tenga mayor será el impacto ambiental que cause en los alrededores de las canteras, y las afectaciones que sufren las personas aledañas al sector de extracción minera.

Así pues para que no exista estos tipos de daños debes existir un buen manejo de planificación minera, propietarios como las autoridades debes estar en un conjunto acuerdo para que en futuras ocasiones no exista conflictos, así se da a evidenciar que las autoridades en la Parroquia de Quiroga y del Cantón Cotacachi no se han preocupado de hacer acciones para que los dueños de los yacimientos paguen un impuesto para que con ello se puedan proyectar actividades como reforestación, acciones de limpieza y der restauración que minimicen los impactos ambientales negativos que están provocando en estos lugares, por tal incumplen según La Ordenanza de Áridos y Pétreos con el **Art. 61.- Desbroce de vegetación.** *“El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios ambientales. En el caso de madera a ser cortada o desbroce de cobertura vegetal, el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para tal efecto.”* (Ordenanza de Áridos y Pétreos, 2015)



Por tanto no se respeta los principios legales y de sustentabilidad en la minería establecidos, esto provoca daños ambientales, los trabajadores no realizan las actividades con prendas de vestir apropiadas y no tienen las medidas de seguridad y de salud necesarias, incumpliendo según La Ordenanza de Áridos y Pétreos con el **Art. 54.- Explotación artesanal.** *“El Gobierno Municipal podrá otorgar permisos para realizar labores de explotación artesanal, las que no podrán afectar ni interferir con los derechos que emanan de la titularidad minera. No obstante lo anterior, los concesionarios mineros podrán autorizar la realización de trabajos de explotación artesanal en el área de su concesión, mediante la celebración de contratos de operación regulados por el Gobierno Municipal, en los cuales se estipulará la obligación de los mineros artesanales de sujetarse a las instrucciones de los concesionarios en cuanto se refiere a normas de seguridad y salud minera, a la estricta observancia de la normativa ambiental minera y al aprovechamiento del recurso minero en forma técnica y racional”.* (Ordenanza de Áridos y Pétreos, 2015).

## **RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO “ENFOQUE DE SÍNDROMES”**

La problemática se enfocó en la sobre explotación de nuestros recursos, identificándose los siguientes impactos causados por los síndromes del cambio global:

### **Grupo de síndrome "Explotación"**

**Síndrome de Sahel:** Se identificó las inestabilidad económica, pérdida de capa vegetal, erosión del suelo, contaminación del aire y la tala de árboles que se realiza al comenzar este tipo de actividad y por no poseer un buen manejo de plan ambiental y minero, cuando se extrae el material en l Parroquia de Quiroga.

**Síndrome de Sobre Explotación:** la sobreexplotación de los recursos mineros no metálicos en la Parroquia de Quiroga ha generado impactos ambientales como la

contaminación de al aire, contaminación del suelo, eliminación de la cubierta vegetal, contaminación por residuos sólidos, así como también se ha ido disminuyendo la calidad de vida de los pobladores por la contaminación de nubes de polvo y arena afectando a las vías respiratorias y también al patrimonio cultural que poseen los pobladores aledaños a los yacimientos.

**Síndrome de Huida del Campo:** la realización de la actividad minera en el sector es alarmante, debido a que llegan personas de diferentes nacionalidades en busca de trabajo, ya que este tipo de actividad es rentable, así las personas abandonan su lugar de origen por tener una mejor vida y se embarcan a la extracción de materiales mineros, sin tomar en cuenta las repercusiones a su salud que pueden conllevar al no tener capacitación o una instrucción educativa al respecto de la actividad.

**Síndrome Dust – Bowl:** La actividad minera en el sector genera una pérdida de la biodiversidad, la flora y fauna se van eliminando, existe la erosión del suelo por la sobreexplotación de los recursos, así pues el 65% de las canteras no metálica no tiene conocimiento sobre sustentabilidad en los procesos de extracción, quitando un factor importante que es el de ser un Cantón turístico y ecológico.

### **Grupo del síndrome "Desarrollo"**

**Síndrome del Mar Aral:** Existe destrucción medioambiental debida a la realización de proyectos mineros en la Parroquia, generando grandes pérdidas en la diversidad del sector, conflictos de los dueños de las minas o las concesiones autorizadas para su funcionamiento, el deterioro del suelo en donde las personas aledañas cultivan e incluso el abandono del área explotada, un mal manejo de la planificación minera y falta de control por las autoridades pertinentes.

**Síndrome de la Revolución Verde:** La práctica de la actividad minera en el sector es de manera artesanal, sin ningún tipo de control sustentable y de manera empírica, utilizando maquinaria pesada que atentan con el cuidado del ambiente, así como la salud de los trabajadores de las minas a causa de que no cuentan con un control de seguridad para este tipo de actividades y no conocen a fondo lo necesario para la autorización de operación minera.

### **Gestión del aire**

**Emisiones desde Fuentes Fijas:** Las actividades mineras no metálicas que se desarrollan en la parroquia Quiroga, contaminan el aire por la propagación de nubes de polvo y arena, que están afectando a la salud de los trabajadores y moradores de la zona, que provoca al momento de extraer, refinar y almacenar el material y

**Control de Ruido por Actividades:** para la extracción de los minerales y materiales de construcción se utilizan maquinarias como: retroexcavadoras, palas, volquetas que provocan ruido excesivo, contaminado el medio ambiente, presentado molestias para la salud auditiva de los moradores de la zona, pudiendo causar estrés, la perturbación del sueño y eso conlleva a que exista conflictos entre moradores y los dueños de las canteras, así también en la zona de explotación existe animales los cuales también se ven afectados por el ruido y pueden causar hasta la muerte por tanta irritabilidad.

### **Gestión del suelo y desechos**

**Desechos:** Por la acción minera se producen desechos de materiales que no son utilizados y los abandonan en el mismo sector, algunos de ellos dañan las entradas a las comunidades lo que genera que no exista un crecimiento económico, ya que algunas comunidades son de atracción turística. Por otro lado esta actividad genera una gran emisión de polvo que contamina grandes zonas aledañas al yacimiento.

**Gestión de las Amenazas:** La actividad minera en el sector es de manera empírica, los trabajadores de la mina tienen un alto impacto en el riesgo laboral debido a la falta de conocimiento de seguridad industrial y por no poseer un control o seguimiento de parte de las autoridades.

### **Grupo del síndrome "Depósito"**

**Síndrome de Basureros:** el desperdicio de materiales en este tipo de explotación es grande y no existe un manejo de desperdicios, afectando al sector y al área de extracción, lo que no permite que se regenere el medio de una manera adecuada, para la reinsertión de los residuos ya explotados y el área por consiguiente es abandonada.

**Síndrome de Accidentes Mayores o Anomalías:** debido a la explotación minera se ven afectado el patrimonio cultural del sector, y genera accidentes laborales, debido a que no cuentan con los requerimientos específicos como en la maquinaria, infraestructura de las tolvas o por no usar la vestimenta adecuada para la extracción.

## ACCIONES PARA PROMOVER EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA MINERÍA NO METÁLICA

**Tabla 7**

*Propuesta para promover el desarrollo sustentable en la minera no metálica*

Indicador	Propuesta
<p><b>Síndrome de Sahel</b></p>	<p>El proceso de extracción de los materiales causa la degradación del medio ambiente, existiendo un gran deterioro ,siendo importante una declaratoria de impacto ambiental previo al inicio de las actividades donde se debe identificar, describir, evaluar y valorar, de manera precisa los efectos que produce, con un plan de manejo ambiental y prevenir impactos ambientales negativos, o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto.</p> <p>Base legal de apoyo Art 17. Del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras.</p>
<p><b>Síndrome de Sobre Explotación</b></p>	<p>La característica común es que los ecosistemas están sobreexplotados, así provoca la contaminación del aire, el suelo, afectaciones a los trabajadores de la mina en su salud y perdida del patrimonio cultural, se necesita de capacitación permanente sobre la el desgaste de los recursos al realizar este tipo de actividades con la finalidad de poder incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental y pudiendo mejorar la economía de los habitantes de la zona. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero.</p>

<b>Síndrome de Huida del Campo</b>	de Para que no exista la migración de las personas de otras nacionalidades a la zona se debe impulsar fuentes de empleo como en la agricultura familiar, y que no vean solo a la minería como una fuente de ingresos, de igual manera al contrata personal, serán los pobladores de la zona los que tengan mayor preferencia, debido a que algunos vienen ejerciendo esta actividad durante un largo tiempo, así se puede conservar sus culturas y no ser modificadas por la llegada de personas de otros lugares y perdiendo el valor cultural de la zona. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero.
------------------------------------	--

<b>Síndrome Dust – Bowl</b>	En la extracción de los materiales no metálicos es necesario capacitación sobre el uso de tecnologías para la protección del ambiente, y a la observancia de las normas ambientales vigentes en el país, así la extracción de los materiales se la hará de una manera técnica y no se sobreexplota los recursos de la zona y llegue a tener armonía entre el ser humano y la naturaleza, con la ayuda de la Agencia de Regulación y Control Minero y del Ambiente. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero.
-----------------------------	---

<b>Síndrome del Mar Aral</b>	Después de la extracción es importante que se considere construir barreras vegetales y disminuir impactos y ocultando temporalmente la degradación del paisaje, se deberá construir taludes que faciliten y así será más fácil la restauración de la capa vegetal en la zona afectada.  Base legal de apoyo: Art. 101 del Reglamento de la Agencia de regulación y Control Minero
------------------------------	---

<b>Síndrome de la Revolución Verde</b>	Se debe orientar la actividad minera con mecanismos claros y anclados a la normativa y planificación nacional vigentes, con el uso de tecnologías ambientalmente limpias de extracción e industrialización, que reducen la cantidad de contaminación, el uso de energía y recursos naturales para la extracción de los materiales, protegiendo al medio y ayudando que el proceso sea más sustentable y se logre la reutilización de los residuos y un orden y planificación en la actividad minera. Así también con el uso adecuado de maquinaria y con educación en seguridad laboral y ocupacional se puede prevenir accidentes en el trabajo que traigan repercusiones al propietario de la mina. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero.
<b>Emisiones desde Fuentes Fijas</b>	En la extracción de materiales en este tipo de actividad se necesita de una mitigación de impactos como: afectaciones al agua, vibraciones, nubes de polvo y otras emisiones al aire, los planes de contingencia son importantes dentro de la actividad para poder proteger la vida del personal minero, al medio ambiente y proteger los bienes materiales de la empresa, se debe contar con vehículos de forma permanente, una red de comunicación, teléfonos, radios portátiles, equipo de primeros auxilios, materiales y equipamiento para cualquier emergencia suscitada en la actividad, se necesita de personal capacitado en caso de incendios, sismos o hundimientos en el sector de extracción. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero.
<b>Control de Ruido por Actividades</b>	La instalación de infraestructura, equipos, maquinarias se deben ubicar en una superficie que sea plana y firme para que no exista daños colaterales, las plataformas para la extracción deben tener como máximo 50 m de altura y la distancia entre ellas será de 5 metros, el piso deberá entablarse con madera de 5 centímetros de grosor, las escaleras entre plataformas tendrán 5 metros como largo y los peldaños estarán sujetos a los largueros con clavos o pernos de tal forma que no afectaciones, ruido, vibraciones, y se dará un mantenimiento adecuado a las maquinarias y equipos, para garantizar su eficiente operación y minimizar el ruido y contaminación al

---

ambiente y prevenir enfermedades auditivas a los propios trabajadores como a los moradores de la Parroquia, así también al momento de transporta el producto para la comercialización se debe tener una ruta específica donde no puedan generar el exceso ruido ya que provoca estrés o irritabilidad en las personas del sector.

Base legal de apoyo: Art. 92 y 102 Del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras.

---

<b>Desechos</b>	<p>Los desechos al momento de extraer, y refinar el producto debe ir mediante una jerarquización y clasificación donde pueden ser reutilizados, dispuestos de acuerdo a normas ambientales y un registro y documentación sobre la clasificación de desechos y disposición para cada clase de desechos, los cuales deberán ser colocados en botaderos donde no afecten la seguridad del personal a causa de derrumbes, se debe considerar el ángulo del talud y que sea estable para evitar accidentes.</p> <p>Base legal de apoyo: Art. 72. Del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras.</p>
-----------------	--

---

<b>Gestión de las Amenazas</b>	<p>Se propone regularizar la minería informal y capacitar a mineros artesanales para fomentar la salud ocupacional y la seguridad laboral, es decir que se proporcione cascos de seguridad, protector visual, zapatos de seguridad, chaleco reflectivo que son de uso obligatoria para evitar cualquier tipo de accidente, al momento de la extracción, ya que toda repercusión será dada al titular de la mina. De acuerdo al Reglamento de Seguridad Minera.</p>
--------------------------------	--

---

<b>Síndrome de Basureros</b>	<p>En las canteras se deben ubicar los basureros de los desechos en lugares alejados de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales, y no se deben ubicar en sitios que favorezcan a la erosión del suelo o en lugares que contaminen los drenajes naturales de igual manera se necesita realizar un análisis de riesgo de desprendimiento o deslizamiento para evitar</p>
------------------------------	---

---



---

accidentes al momento de la extracción minera no metálica contar con un sistema adecuado de impermeabilización.

Base legal del apoyo: Art.72 Del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras.

---

**Síndrome de Accidentes Mayores o Anomalías** Se debe presentar un plan de riesgos y una planificación minera antes de empezar con la actividad en las canteras, en donde consten todos los posibles riesgos, con su respectiva solución para que no se vea afectado los trabajadores mineros como las personas aledañas a la zona de extracción, para evitar cualquier accidente en la mina. Es necesario plantear programas de conocimiento minero y protección al ambiente donde se dé a conocer los impactos negativos y positivos de la actividad y lograr la armonía necesaria entre las personas y el medio ambiente.

Base legal de apoyo: Art. 10 Del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras.

---

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la investigación.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la discusión de resultados y comprobación de hipótesis se tomó en cuenta el resultado del enfoque de Síndromes de Cambio Global aplicado a la minería no metálica en la parroquia de Quiroga, conjuntamente con su teoría:



B es una función ascendente de A

Mientras más explotación minera, mayor pérdida de biodiversidad.















B es una función descendente de A

Mientras mayor conocimiento sustentable menor degradación del medio ambiente.

Tabla 8

**Relación causa y efecto de Síndromes Cambio Global**

<b>Resultado</b>	<b>Síndrome Cambio Global</b>	<b>Relación Causa-Efecto</b>
Inestabilidad económica, Pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, contaminación del aire	<b>Síndrome Sahel</b> Degradación del medio ambiente, cuando la capacidad de carga del mismo es superada	 Mientras mayor conocimiento sustentable menor degradación del medio ambiente.
Contaminación por residuos sólidos, contaminación del aire por nubes de polvo y arena, deficiente calidad de vida	<b>Síndrome de Sobre Explotación</b> Los ecosistemas están sobreexplotados, independientemente de su capacidad de regeneración.	 Mientras mayor explotación y contaminación, mayor degradación en la calidad de vida.
Llegada de personas al sector de otras nacionalidades, por el trabajo rentable.	<b>Síndrome de Huida del Campo</b> Llegada de personas que emigran de otro lugar a sectores donde existe actividad económica.	 Mientras mayor prioridad a personas del sector menor migración.
Pérdida de flora y fauna, sobreexplotación de los recursos	<b>Síndrome Dust – Bowl</b> Destrucción ambiental con la participación de energía, capital y tecnología.	 Mientras mayor inversión en conocimiento de tecnología limpia menor grado de destrucción ambiental
Pérdidas en la diversidad del sector, conflictos de los dueños de las minas o las concesiones autorizadas para su funcionamiento, el abandono del área explotada, un mal manejo de la planificación minera.	<b>Síndrome del Mar Aral</b> Los proyectos a gran escala, inversiones de capital que alteran paisajes enteros.	 Mientras más grande el área de explotación mayor pérdida de diversidad del sector.
Practica control sustentable utilizando maquinaria pesada que atentan con el cuidado del ambiente, así como de los trabajadores de las minas.	<b>Síndrome de la Revolución Verde</b> Generación de problemas ecológicos y socioeconómicos debidos a la importación de métodos de producción ajenos y a la aplicación incorrecta de estos.	 Mientras más técnicas no conocidas mayor degradación del medio ambiente.

Contaminación del aire por las grandes nubes de polvo que provoca el proceso de extracción.	<b>Emisiones desde Fuentes Fijas.</b> Se identificada como causa principal de la contaminación atmosférica.		Mientras mayor el grado de explotación mayor contaminación del aire.
Ruido excesivo, contaminado el medio ambiente, presentado molestias para la salud auditiva de los moradores de la zona, pudiendo causar estrés, la perturbación del sueño y eso conlleva a que existan conflictos entre moradores y los dueños de las canteras.	<b>Control de Ruido por Actividades</b> Destrucción ambiental a causa del ruido generado por actividades a gran escala.		Mientras mayor el grado de explotación mayor contaminación del por ruido al ambiente.
Abandono de materiales, daño en las entradas a las comunidades, inestabilidad económica de comunidades.	<b>Desechos</b> Caracteriza a aquellos sitios y regiones con deposiciones acumuladas de contaminantes en el suelo o subsuelo que son riesgosas para la salud humana y el ambiente.		Mientras mayor explotación mayor índice de desechos
Riesgo laboral, falta de educación en salud ocupacional.	<b>Gestión de las Amenazas</b> Constituye accidentes por causas naturales del medio que nos rodea.		Mientras mayor entrenamiento menor índices de riesgo laboral.
Desperdicio de materiales, No existe reinserción de los residuos, abandono del área ya afectada.	<b>Síndrome de Basureros</b> Describe la creciente necesidad mundial de una controlada disposición de residuos		Mientras mayor el conocimiento del manejo de residuos menor afectación al paisaje del sector.
Eliminación patrimonio cultural del sector, accidentes laborales y afecciones a la salud de los trabajadores.	<b>Síndrome de Accidentes Mayores o Anomalías</b> Eventos de baja probabilidad de ocurrencia pero de grandes consecuencias, engloba accidentes industriales		Mientras más conocimiento en relación a la salud laboral y ambiental menor grado de degradación del sector y disminución de los riesgos laborales.

Como resultado en los diferentes síndromes de cambio global en la minería no metálica en la Parroquia de Quiroga, los proyectos mineros cada vez van deteriorando el medio ambiente, la zona en donde están ubicadas y también la calidad de vida de las personas, así mientras más grande sea el área que explotan se evidenciara la pérdida de diversidad, puesto que las prácticas de extracción no son técnicas son más bien de conocimiento empírico o adquiridos por la experiencia de años en el trabajo debido a que algunas canteras son de trabajo familiar y esos conocimientos pasan de generación.

Actualmente existen nuevas normas o prácticas para que no exista este tipo de deterioro ambiental, por causa de contaminación en el aire por las nubes de polvo que se genera, o por el ruido en el ambiente que causa severos daños auditivos a los moradores de la zona, así también puede causar un nivel alto de estrés por tanta perturbación en sus actividades diarias, como también a los diferentes animales que se encuentran alrededor, provoca un tipo de irritabilidad pudiendo causar la muerte de ellos.

En las zona de explotación se puede evidenciar que los desechos no son tratados adecuadamente, algunos solo los depositan en el suelo y los dejan abandonados causando un cambio en la morfología del mismo y también llevando a ser infértil para cualquier proceso productivo agrícola o de otro tipo, de igual manera afectan al paisaje del sector debido a que el área explotada queda extremadamente desgastada y sin ningún tipo de vegetación, y por ende no se puede recuperar de manera rápida esa zona, cabe mencionar que este tipo de actividad ayuda a generar plazas de trabajo, pero no siempre se toma prioridad a las mismas personas del sector, existe un desequilibrio laboral, la mayoría de las personas vienen de otros lugares o como también son familiares solo personas cercanas a las familias trabajan o incluso solo un miembro de la familia trabaja y niega la oportunidad a los demás.

Se debe tener en cuenta a los mismos personas de la comunidad ya que ellos también tienen derechos y les ayuda a que puedan generar ingreso para sus familiar y poder solventar sus necesidad básicas, como en todo proceso productivo se puede encontrar problema o accidentes laborales y en la minería no metálica en la Parroquia de Quiroga al no tener este tipo de entrenamiento o capacitación se exponen a ellos, siendo importante programas de capacitación, entrenamiento y divulgación sobre el tema, mediante la ayuda de personas con el conocimiento adecuado o por medio del Ministerio del Ambiente, o con la Agencia de Regulación y Control Minero, en donde se debería capacitar sobre cómo deben ir vestidos para la extracción, debido a que necesitan, guantes, cascos, botas con punta de acero, gafas, chalecos reflectivos, mascarillas, así también se debe tener normas de seguridad para el transporte de materiales, el uso de maquinaria, para las entradas y salidas en las cantera que pueda ser accesibles, de igual manera instruir sobre métodos para evitar riesgos laborales y que sean cumplidos, porque con normas básicas de seguridad se evita accidentes futuros que pueden traer repercusiones económicas, sociales y ambientales.

Como se puede evidenciar en la Parroquia de Quiroga en la minería no metálica no existe ningún tipo de conocimiento sustentable y mucho menos se aplica principios de sustentabilidad para cuidar los recursos para las generaciones venideras, así se acepta la hipótesis que la minería no metálica no aplica practicas sustentables.

### **ANÁLISIS IMPACTOS SOCIO - ECONÓMICOS CAUSADOS POR LA MINERÍA NO METÁLICA.**

- La minería no metálica es una actividad económica rentable tanto para los dueños de las minas, como para aquellos que arriendan la mina.
- Genera plazas de trabajo, por lo que las personas recurren a este tipo de actividades para mejorar su calidad de vida.

- La minería es rentable para cualquier tipo de persona, por lo que hace que personas de otras nacionalidades lleguen al sector, irrumpiendo con la armonía de este.
- La demanda de esta actividad es mayoritaria en el sector por lo que los pobladores compran grandes extensiones de terreno, para tener una mejor rentabilidad.
- Al igual que es una actividad rentable, esta daña el patrimonio cultural que las personas poseen, y destruyen el conocimiento autóctona de las comunidades.
- Los trabajadores puede sufrir algún riesgo laboral por la mala práctica generando mayores costos para la empresa.
- Por medio de esta actividad genera más actividades económicas para el sector donde está ubicado el yacimiento.

### **ANÁLISIS DEL RESULTADO DE LA EXPLOTACIÓN INDISCRIMINADA DE LOS RECURSOS MINEROS NO METÁLICOS**

- Pérdida de capa vegetal, la erosión del suelo, la contaminación del aire y la tala de árboles
- Disminución de la calidad de vida de los pobladores por la contaminación con las grandes nubes de polvo y arena afectando a las vías respiratorias.
- Contaminan el ambiente por el ruido que provoca al momento de extraer, refinar y almacenar el material.
- Afectación de salud de los trabajadores de las minas a causa de que no cuentan con un control de seguridad.
- Abandono de desechos, afectando las entradas principales a las comunidades.
- Eliminación del patrimonio cultural.

## **ANÁLISIS PROBLEMÁTICA HOMBRE – MEDIO AMBIENTE ORIGINADO POR LA PRÁCTICA DE PROCESOS NO SUSTENTABLES.**

- El patrimonio del sector en donde se desarrollan estas actividades se ve afectado o incluso se lo elimina de forma permanente, al no tener conocimiento de sustentabilidad.
- En la actualidad lo que predomina es el beneficio económico, conllevado a la sobreexplotación de los recursos, degradando el medio en donde vivimos y dejando de lado el bienestar de nosotros mismos como de las generaciones venideras.
- Al medio ambiente se lo ve como un capital económico que solo sirve para enriquecerse cada vez más, destruyendo todo el medio en donde se podría desarrollar más actividades si se cuenta con un conocimiento sustentable.
- Al ver la situación actual de cómo se explotan los recursos de una manera indiscriminada e insustentables, se debería tomar acciones de mitigación e incluso incorporar programas para combatir el desconocimiento de prácticas sustentables para beneficio de todos.
- Por la falta de conocimiento o por no tener una planificación inicial en cualquier tipo de actividad se van afectando cada vez más los recursos que poseemos.

## **ANÁLISIS ¿CÓMO SE PRODUCE LA DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE A CAUSA DE LAS CIVILIZACIONES?**

- La población cada día aumenta, y por ende la destrucción del medio ambiente que tenemos, para beneficio económico de las personas.
- La aparición de nuevas prácticas que en la mayoría no son sustentables van degradando cada vez más el medio.
- El medio ambiente se ve degradado por la falta de conocimiento de prácticas sustentables en la población actual, debido a que se aprovechan del medio ambiente para lucro propio.



## CONCLUSIONES

Las actividades de minería no metálica que se desarrollan en el sector de la parroquia Quiroga, Cantón Cotacachi, se la realiza de una manera artesanal, sin ningún control, por lo que no se están aplicando los principios de sustentabilidad. Los trabajadores sin conocimientos técnicos de la actividad minera no metálica extraen materiales que sirven especialmente para la construcción: arena, granillo, cascajo, piedra, ripio.

Las actividades de la minería no metálica en el sector de Quiroga están provocando impactos ambientales en los yacimientos: destrucción de la cubierta vegetal, destrucción de ecosistemas, pérdida de fauna y flora, contaminación del aire, contaminación y pérdida de fertilidad del suelo, contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, ruido por acción de las maquinarias utilizadas.

En la actividad minera no metálica en la Parroquia de Quiroga se ha determinado que existe una correlación positiva con una probabilidad de ocurrencia del 99 % y con un nivel de significancia muy alta, es decir que cuando la variable inversión aumenta, el ingreso se incrementa también de forma proporcional, lo que muestra que la retribución de la cantidad invertida es igual o mayor a la inversión, lo que permite generar los ingresos para las familia y por ende para cubrir con sus necesidades.

La hipótesis: La minería no metálica no aplica practicas sustentables es aceptada debido a que con los resultados y el análisis dado, se muestra que es este tipo de actividades no existe un control, ni aplicación de prácticas sustentables, por ello en la Parroquia de Quiroga cada vez se ve degradado el paisaje, como la calidad de vida de las personas aledañas al sector, también genera empleos y rentabilidad pero comprometen el medio en que viven las personas.

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, Ecuador: Lexis.

BCE (Banco Central del Ecuador). (2015). *Sector Minero Cartilla Informativa*. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cartilla00.pdf>

Bernal, T. (2010). *Métodología de la Investigación*. México: Pearson. Educación.

Castellano, E. (2011). *La Planificación del Desarrollo Sostenible*. Caracas, Venezuela: Centro de Estudios del Desarrollo. Consejo Central de Estudios de Postgrado. Universidad Central de Venezuela.

Ciudades y gobiernos locales unidos. Ayuntamiento de Barcelona. (Noviembre de 2010). *La cultura es el cuarto pilar del desarrollo sostenible*. Obtenido de [file:///C:/Users/Danna%20Dome/Downloads/f95ce\\_Culture\\_pilier\\_dd\\_2010\\_esp.pdf](file:///C:/Users/Danna%20Dome/Downloads/f95ce_Culture_pilier_dd_2010_esp.pdf)

Dirección Nacional Jurídica. Registro Oficial. (2014). *Ley de Minería*. Quito: Ediciones Legales.

Espí, J. (2010). *Las políticas de un sector minero integrado con el desarrollo del país*. Madrid, España: Limus.

Guerrero, D. (2010). *SISTEMA DE INDICADORES MINEROS PARA LA EXPLOTACION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS MINERALES .TESIS DOCTORAL*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2235/223516049004.pdf>

Häberer. H. (2011). *Ministerio de Ambiente del Perú*. Obtenido de Guía de Manejo Ambiental de la Minería No Metálica: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/guias/guiamanejoambiental.pdf>

Martinez , A. (2013). *Geografía de la Producción*. Quito, Ecuador: Libres.

Meadows Dennys y Randers Jorge. (2012). *Los límites del crecimiento (en un mundo finito)*. París, Francia: Rue de l'Echiquier.

Mesino, L. (2010). *LAS POLITICAS FISCALES Y SU IMPACTO EN EL BIENESTAR SOCIAL.TESIS DOCTORAL*. Caracas, Venezuela : Universidad de Zulia, Venezuela.

Miranda, C. (2009). *Enfoque acerca de la relación medio ambiente - desarrollo referencia histórica*. La Habana. Cuba: Ed. felix Varela .

Molina, D. (2012). *La explotación en el Ecuador*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos96/explotacion-minera-ecuador/explotacion-minera-ecuador.shtml>

Montero, J. (2012). *Los indicadores de la sustentabilidad en la minería*. La Habana Cuba: Roberto Villas Bôas y Christian Beinhoff, Editores .

Moran Gabriela y Alvarado Darío . (2010). *Métodos de investigación*. México: Pearson Educación.

Núñez, L. T. (08 de septiembre de 2014). *REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES*. Obtenido de REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES: [http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/REGLAMENTO\\_AMBIENTAL\\_DE\\_ACTIVIDADES\\_MINERAS\\_MINISTERIO\\_AMBIENTE.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/REGLAMENTO_AMBIENTAL_DE_ACTIVIDADES_MINERAS_MINISTERIO_AMBIENTE.pdf)

ONU. (1987). *Informe Nuestro futuro común: Informe Brundtland*. New York.

Paz, C. (2012). De la Utopía a la Acción: La Construcción de la Sustentabilidad desde el Espacio Local. *REVISTA MED*, 5.

Reed, D. (2012). *Ajuste Estructural, Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Mexico: CENDES, WWF, Nueva Sociedad.

Rabinovich, J. E. (Julio de 2004). [www,repositorio.cepal.org](http://www.repositorio.cepal.org). Obtenido de [www,repositorio.cepal.org](http://www.repositorio.cepal.org):

[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6727/S046524\\_es.pdf;jsessionid=CB0654FEE2384AF503B8D66AD5B58105?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6727/S046524_es.pdf;jsessionid=CB0654FEE2384AF503B8D66AD5B58105?sequence=1)

Sacher William y Acosta Alberto. (2012). *La Minería a gran escala en Ecuador*. Quito, Ecuador: ABYA YALA.

Sandoval, F. (2014). *minería, minerales y Desarrollo Sustentable en Ecuador*, . Obtenido de <http://pubs.iied.org/pdfs/G00583.pdf> [Consulta:2015-05-05].

SENPLADES. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva*. Quito, Ecuador: Senplades.

Stake, R. (2008). *Investigación con estudio de casos*. Mexico : Morata.

UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe. San José, Costa Rica. . (2009). *UICN*. Obtenido de Guía de gestión ambiental para la minería no metálica: [https://cmsdata.iucn.org/downloads/guia\\_mineria.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/guia_mineria.pdf)

UNESCO. (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible*. Paris, Francia: Publicado en 2012 por la Organización de las Naciones Unidas.

# ANEXOS

**Anexo N° 1****UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE****FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS.****CARRERA DE ECONOMIA MENCIÓN FINANZAS****ENTREVISTA A TRABAJADORES DE MATERIALES QUE SE EXTRAEN DE LOS  
YACIMIENTOS MINEROS NO METÁLICOS****NOMBRE..... EDAD.....**

Sr. Le solicito de la manera más comedida, se digne contestar las preguntas de la presente entrevista, que tiene el objetivo de recopilar información acerca de la aplicación de los principios sustentables en las actividades de minería no metálica. Su información es muy importante para el desarrollo de mi trabajo de grado.

1. Qué tiempo viene realizando la actividad de transportar los materiales que se extraen en los yacimientos mineros no metálicos.
2. ¿Cuáles son los materiales que se extraen en el yacimiento?
3. ¿Cuáles son los materiales que usted transporta?
4. ¿Qué tiempo aproximado, considera usted se puede extraer materiales de un yacimiento?
5. ¿Cuántos viajes de transporte de materiales realiza diariamente?

6. ¿Considera que las actividades de la minería no metálica provoca daños en el medio ambiente? ¿Cuáles daños usted ha observado?
7. ¿Considera que es rentable las actividades de la minería no metálica? ¿Porque?
8. ¿Si se están cumpliendo con las normativas que las leyes sobre minería del Ecuador lo establecen?
9. ¿Qué tipo de tecnología y maquinaria se está utilizando en la extracción de los minerales y materiales del yacimiento?
10. ¿Cree usted que esta tecnología y maquinaria están afectando al medio ambiente?
11. ¿Conoce de la existencia de otros yacimientos similares aquí en la parroquia Quiroga?
12. ¿Los materiales que extraen del yacimiento y usted los transporta en que se utilizan?
13. ¿Cree usted que las actividades de minería no metálica en Quiroga aporta a que se desarrollen actividades alternativas para la protección de la zona explotada?
14. Usted ha observado que cuando el yacimiento es afectado por la extracción, se han realizado actividades alternativas para minimizar ese impacto ambiental? Cuáles actividades?

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

**Anexo N° 2****Fotografías de Canteras en la Parroquia de Quiroga**

**(Degradación del medio ambiente, fuerte impacto ambiental, tala de árboles)**



**(Infraestructura sin ningún tipo de control, ni seguridad necesaria)**





**(Destrucción del patrimonio cultural, mal manejo de aguas superficiales)**



**(Depósitos de material, no cuentan con las medidas necesarias)**



**(Maquinaria que no se utiliza debidamente)**



**(Infraestructura para refinación del material, mal diseñada)**