UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

"CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA ARTESANAL NO METALICA EN LA ZONA DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA"

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presentado por

GUILLERMO MANUEL SOTO VASQUEZ

Iquitos – Perú

2015

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En Iquitos, a los 14 días del mes de ENERO del dos mil trece, a horas 5:00 P.M. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY	**PRESIDENTE**
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, M.Sc.	**MIEMBRO**
Ing. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ, M.Sc.	**MIEMBRO**

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **"CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA ARTESANAL NO METÁLICA EN LA ZONA DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA"**, presentado por el Bachiller en Gestión Ambienta **GUILLERMO MANUEL SOTO VÁSQUEZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La Tesis ha sido APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 6:10 P.M. se dio por terminado el acto FELICITANDO al sustentante por su trabajo.

Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY
Presidente

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, M.Sc.
Miembro

Ing. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ, M.Sc.
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública, el 14 de enero del dos mil trece, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

JURADO:

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY
Presidente

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, M.Sc.
Miembro

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ
Asesor

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana
Facultad de Agronomía
DECANO
IQUITOS

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano

D E D I C A T O R I A

A mis viejitos lindos Guillermo Soto y Herma Vásquez, por ser el pilar de nuestra familia y día a día, alumbran mi camino mi razón y mi ser.

A mis Hermanos Gloria Soto, Víctor Soto, Roxana Soto, Karen Soto por su apoyo constante en mí caminar.

A G R A D E C I M I E N T O

A Dios todopoderoso que me bendice, alumbra y permite que me desarrolle como ser humano.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por la formación académica.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

INTRODUCCIÓN 08

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES 10

1.1.1 Descripción del problema 10

1.1.2 Hipótesis 10

1.1.3 Identificación de las variables 10

Variable independiente 10

Variables dependientes 10

1.1.4 Operacionalización de las variables 11

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 11

1.2.1 Objetivo general 11

1.2.2 Objetivos específicos 12

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 12

1.3.1 Justificación 12

1.3.2 Importancia 12

CAPITULO II: METODOLOGÍA 14

2.1 MATERIALES 14

2.1.1 Ubicación geográfica 14

2.1.2 Accesibilidad 15

2.1.3 Características de la zona de estudio 15

2.2 MÉTODOS 16

2.2.1 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos 16

2.2.2 Población y muestra 17

2.2.3 Diseño del muestreo 17

2.2.4 Diseño de la entrevista 18

2.2.5 Técnicas de análisis estadístico empleado 18

CAPITULO III: REVISION DE LITERATURA 19

3.1 MARCO TEÓRICO 19

3.1.1 Minería no metálica en el Perú 19

3.1.2 Impacto socioeconómico de la minería no metálica 21

3.1.3 Impactos ambientales de la minería no metálica 21

3.1.4 Marco normativo de la minería en el Perú 23

3.1.5 Suelos amazónicos y su relación con los recursos naturales 26
3.1.6 Riesgo en minería no metálica 26
3.2 MARCO CONCEPTUAL 29
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS 32
4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO 32
4.2 ACTIVIDAD EXTRACTIVA 34
4.3 VOLUMENES DE EXTRACCIÓN 38
4.4 ASPECTOS DE LOS EXTRACTORES 40
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 43
5.1 CONCLUSIONES 43
5.2 RECOMENDACIONES 44
BIBLIOGRAFIA 46
ANEXOS 49

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro Nº 01. Tipo de material explotado 32
Cuadro Nº 02. Caracterización del material explotado.....33
Cuadro Nº 03. Formas de extracción 34
Cuadro Nº 04. Actividad extractiva-productiva 35
Cuadro Nº 05. Resumen de las característica de la industria minera en el área de estudio (extracción de arcilla).....36
Cuadro Nº 06. Impacto de la actividad extractiva de la arena.....37
Cuadro Nº 07. Número de "camionadas" al día/extracción 38
Cuadro Nº 08. Volúmenes de extracción aproximados de arena.....39
Cuadro Nº 09. Tiempo en años dedicado a la actividad – fuente: tesis 40
Cuadro Nº 10. Área que poseen 41
Cuadro Nº 11. Grado de instrucción.....41
Cuadro Nº 12. Cree Ud. que esta actividad causa daño al ambiente 42

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo N° 01: Encuesta para el propietario de la cantera 50
Anexo N° 02: Canteras en petitorio minero 52
Anexo N° 03: Fotos del estudio 53

INTRODUCCIÓN

La minería no metálica se caracteriza por la explotación de materiales áridos como la arena y la arcilla utilizados principalmente para construcción (arena) y elaboración de materiales de construcción (ladrillos y artesanías). El uso de ambos materiales en nuestra ciudad, se remonta aproximadamente a varias décadas atrás. **DREM/LORETO (2009)** reporta que en la región Loreto la actividad minera no metálica (arena, arcilla) se concentra en ciudades donde existe gran demanda de materiales de construcción. Según investigaciones de la Dirección Regional de Energía y Minas en la región Loreto en el 2008 hubo un total de 4 petitorios minero y en el presente año se dio un incremento a 31 petitorios mineros de los cuales 8 ya poseen el derecho minero (entre minería metálica y no metálica). Según una lista elaborada por dicha organización en Iquitos-carretera Iquitos Nauta se identificó a 10 personas dedicadas a la actividad minera no metálica de las cuales 6 no realizaron el trámite para formalización. Los impactos ambientales producidos por las minas se dividen en: atmosféricos, paisajísticos, hidrológicos, edáficos, fáusticos y florísticos.

La explotación de minerales no metálicos como la arena blanca en nuestra ciudad es utilizada como material de construcción; el suministro de dichos materiales a la ciudad de Iquitos procede de canteras de las comunidades de Peña Negra y el Varillal que se encuentran a lo largo de la Carretera Iquitos-Nauta.

La mayoría de estas canteras son explotadas de manera informal, sin control por parte del Estado. Los propietarios no cuentan con un plan de contingencia para actuar de manera oportuna y adecuada ante la ocurrencia de algún accidente durante y después de la extracción de arena, el hombre y los ecosistemas están expuestos a un riesgo antrópico.

En el Perú el Ministerio de Energía y Minas (MEM) es el Ministerio del Poder Ejecutivo encargado del sector energético y minero del Perú; a su vez, coordina para la igual distribución de la energía en la nación; a nivel regional la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) en materia de minería es

la entidad encargada de formular, aprobar, ejecutar, evaluar, fiscalizar, direccionar, controlar y administrar los planes y políticas en materia de minería de la región, así como el fomento y supervisión de las actividades de la pequeña minería y la minería artesanal, la verificación del cumplimiento de todas las obligaciones con el estado así como el fomento de la formalización de la exploración y explotación de los recursos mineros para la pequeña minería y la minería artesanal.

El objetivo del presente trabajo es realizar el diagnóstico de caracterización a la minería artesanal no metálica, para la obtención de datos que permita la planificación sostenida del recurso.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.1.1 Descripción del problema

La carreta Iquitos-Nauta se caracteriza por contener dentro de su jurisdicción personas que se dedican a labores productivas agrícolas y ganaderas así como la explotación de recursos como la arena y arcilla, actividad que genera puestos de trabajo para estas poblaciones, pero a su vez la extracción del recurso que se viene efectuado de forma incontrolable es causante de consecuencias negativas para el ambiente. Por tanto convienen preguntarnos: **¿En qué medida caracterizar la actividad minera artesanal no metálica permitirá identificar la problemática del mismo; y de esa manera prevenir y mitigar los impactos al ambiente?.**

1.1.2 Hipótesis

Conocer las formas de extracción y utilización de estos minerales, permitirá planificar estas actividades, previniendo y mitigando los impactos para el ambiente así como en otras zonas de la región.

1.1.3 Identificación de las variables

Variable independiente(X):

i. Caracterización de la actividad

Variables dependientes (Y):

i. Características generales de extractores.

1.1.4 Operacionalización de las variables:

VARIABLE INDEPENDIENTE (X)	INDICADORES	INDICES
Caracterización de la actividad.	**i.- Caracterización del material.**	• Tipos de arcillas • Tipos de arena
	ii.- Actividad extractiva	• Formas de extracción.- Manual y mecánica. • Productos finales.- ladrillo, arena para construcción.
	iii.- Tipos de industrias	• Grado de producción.- artesanal. • Impacto ambiental.- Negativo, positivo. • Construcción. • Otros

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)	INDICADORES	INDICES
Características generales de extractores.	**i.- Grado de instrucción.**	• Primaria, secundaria, técnica.
	ii.- Tiempo dedicado a la extracción.	• Años, meses.
	iii.- Área de las canteras	• Hectáreas.
	iv.- Perspectiva ambiental	• Cuestionarios.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Caracterizar la actividad minera artesanal no metálica, en la zona de la carretera Iquitos-Nauta, así mismo que la población utilice herramientas y medios legales para el desarrollo de esta actividad contribuyendo a su propio desarrollo, previniendo y mitigando los impactos al medio ambiente.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el material explotado por este tipo de actividad en la zona de estudio.
- Evaluar las formas de extracción del mineral y transformación en las industrias artesanales, en la zona de estudio.
- Reconocer el estado actual de la actividad extractiva.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1 Justificación

La finalidad del estudio se encuentra en caracterizar la industria no metálica de áridos y conocer los medios que usan las personas para la explotación de estas canteras, los tipos arcillas, volúmenes de extracción, etc. Conocer la extracción por medio de la apertura de un pozo por lo regular, utiliza una gran superficie de tierra. Esto es particularmente cierto en los casos de depósitos de arena fina y arena gruesa, que produce agregados gruesos y finos, por lo que su extracción rápidamente remueve grandes áreas de tierra. Fuera de la informalidad de la actividad, al no implementar un plan de manejo que permita minimizar el impacto sobre el ambiente, se produce una acelerada pérdida del mineral y fuertes limitaciones físicas, químicas y biológicas en la zona de explotación, debido a la erosión del suelo, modificación de la superficie y cambios en la morfología del área de explotación.

1.3.2 Importancia

La importancia del trabajo radica en generar el conocimiento necesario para planificar proyectos a futuro sobre esta actividad, para verificar si la capacitación y gestión adecuada de las personas dedicadas a este rubro, son factores importantes para asegurar el éxito de este tipo de proyectos u otros que se puedan implementar. Finalmente, el estudio pretenderá encontrar si la existencia de organizaciones privadas en las canteras juega un rol importante en el incremento

de la probabilidad de éxito de proyectos, a futuro aunque los resultados no sean concluyentes en cuanto al efecto de la existencia de organización privada de la comunidad.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Ubicación geográfica

Ubicación geográfica del área de estudio - Fuente: Google earth

La población sobre la que ubica la muestra está situada en la región Loreto y se seleccionó la zona para el levantamiento de la información, en base a estudios puestos a disposición por la Dirección Regional Energía y Minas (DREM), los cuales manifiestan que la totalidad de arena y arcilla utilizados como material de construcción en la ciudad de Iquitos, son procedentes de los poblados de Varillal y Peña Negra, ubicados en los Km. 15 y 11 de la carretera Iquitos-Nauta respectivamente. **Ver coordenadas del área de estudio en el anexo 02**.

Para la recopilación de información se procedió a identificar las canteras de arena y arcilla explotadas en los poblados de Varillal y Peña Negra, para posteriormente encuestar al 100% de personas naturales/jurídicas propietarias de dichas canteras.

2.1.2 Accesibilidad

El acceso a la zona del proyecto se realiza a través de la carretera principal Iquitos-Nauta. Todas las comunidades del área de influencia del proyecto lo hacen por esta vía. El servicio de transporte público como las combis, motocarro y autobuses es regular, con una frecuencia promedio de 10 minutos.

2.1.3 Características de la zona de estudio

- **Clima**

  Su clima es tropical cálido lluvioso propio de la selva del Perú, se presentan precipitaciones durante el día y la noche de manera moderada durante los meses de Abril-Agosto.

  Las temperaturas son constantemente altas y las medias anuales son superiores a 25ºC, mientras que la temperatura promedio es de 27-35ºC. La temperatura media anual máxima es de 31ºC y la media anual mínima de 21°C. Las épocas de vaciante (Julio-Noviembre) y de creciente (Diciembre-Julio). La humedad promedio es de 84%.

  Fuente: SENHAMI.

- **Edafología:**

  El Sistema de Clasificación Norteamericana (Soil Taxonomy), tiene clasificado doce Órdenes de Suelos. De los cuales se ha identificado en la Región Loreto siete órdenes: Entisoles, Inceptisoles, Alfisoles, Ultisoles, Histosoles, Espodosoles y Molisoles.

Los Espodosoles son suelos arenosos presentes en el área de estudio, ubicados generalmente en terrazas altas. Son de muy baja fertilidad natural y alta acidez.

Fuente: Soil Taxonomy (2010).

- **Flora:**

  En cuanto a flora en el área del proyecto, predominan los bosques de varillal, con árboles que alcanzan hasta 25m de altura, típicamente son rectos y delgados por asentarse sobre suelos de arena blanca, pobres en nutrientes. **Fuente: ZEE- IIAP (2011).**

- **Fauna:**

  El hábitat de la fauna en el área de estudio se encuentra intervenido por la influencia antrópica. Es frecuente la presencia de numerosas especies de aves vinculadas con los varillales, mamíferos, reptiles entre otras, existen pocas especies endémicas y amenazadas. **Fuente: ZEE- IIAP (2011).**

2.2 MÉTODOS

El método de investigación fue Descriptivo no Experimental; donde los datos fueron obtenidos a partir del análisis cualitativo.

2.2.1 Procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de datos

i. **Reconocimiento exploratorio**

Antes de abordar el trabajo de campo, se realizó el reconocimiento del área en forma exploratoria, días antes de la evaluación.

ii. **Ubicación del área de estudio** La ubicación del área de estudio, para obtención de datos es dentro de las comunidades escogidas para el estudio.

iii. Acceso a información

a. Acceso a información primaria

La información primaria se recolectó de los actores involucrados, es decir de la población que desarrolla la actividad extractiva de este tipo de minerales.

b. Información secundaria

Se tomaron datos estadísticos registrados en archivos de la DREM, estadísticas, bibliografía especializada, para hacer los comparativos necesarios y el análisis de esta problemática.

2.2.2 Población y muestra

La zonas en estudio se encuentran en la Región Loreto, la accesibilidad es por vía terrestre, el tamaño de muestra estará comprendida por el 100% de la población dedicada a esta actividad (19 personas) **DREM (2009).**

Comunidades	N° extractores
Varillal y Peña Negra	19

2.2.3 Diseño del muestreo

El diseño adecuado de encuestas por muestro permite obtener información de los actores involucrados en el uso de estos servicios y teniendo en cuenta las características del estudio y las condiciones de vida de estas poblaciones, se eligió el muestreo simple, porque es una población homogénea dentro de sí.

2.2.4 Diseño de la entrevista

Se adoptara el procedimiento de entrevista abierta, por ser una técnica útil para obtener informaciones prácticas más relevantes.

Para obtener evidencias reales de la forma como la población del estudio accede, dispone y utiliza los recursos de arena y arcillas, así como la forma como se organizan para realizar actividades extractivas y de transformación se recurrió a encuestas estructuradas con preguntas abiertas y cerradas para el diagnóstico. Se observó dentro de las comunidades el uso de estos servicios.

2.2.5 Técnicas de análisis estadístico empleado

Para el procedimiento estadística se empleara la hoja de cálculo Excel y el análisis estadístico se realizará por medio de cálculos porcentuales y de estadísticas de tendencia central.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

3.1.1 Minería no metálica en el Perú

PROINVERSION (2007). Según el Ministerio de Energía y Minas, el Perú produjo más de 13 millones de tonelada de minerales no metálicos en el 2005, registrando un crecimiento de 30% respecto al 2004. Los sectores de destino tradicionales de los minerales no metálicos en el Perú han sido las industrias de materiales de construcción, cerámica y en menor grado la de fertilizantes y químicos. Según el Banco Central de Reserva, el sector construcción registró en el 2006 un crecimiento de 14,7% con respecto al año anterior; impulsado por el incremento de las actividades de construcción.

En la región Loreto, la actividad constructora se contrajo 9,4 por ciento respecto a enero del 2008, así lo indican las menores ventas de cemento, debido en parte a los pocos proyectos en ejecución. La caída se ve reflejada en la demanda de minerales no metálicos como (arena y arcilla).**BCRP (2009)**

a) Minería artesanal e informal en el Perú

MONGYLARDI. C (2005), según la definición del Banco Mundial, la pequeña minería artesanal, es "el tipo de minería más primaria, caracterizada por individuos o grupos de individuos que explotan depósitos en pequeña escala con métodos manuales o equipos muy simples". La calificación de "informal" de la actividad minera artesanal radica en el hecho que desarrolla sus actividades sin poseer derechos mineros propios o en terrenos de terceros, sin la debida autorización.

DREM/LORETO (2009). Condiciones para ser calificado como productor minero artesanal:

- Dedicarse en forma habitual y como medio de sustento a la explotación y/o beneficio directo de minerales.
- Realizar tales actividades por métodos manuales y/o equipos básicos.
- Poseer, por cualquier titulo, hasta 1000 hectáreas (entre denuncios, petitorios y concesiones mineras) o haber suscrito un acuerdo o contrato de explotación con titulares mineros, en el ámbito de una circunscripción territorial.
- Poseer por cualquier título una capacidad instalada de producción y/ o beneficio de 25 toneladas métricas por día. En el caso de materiales de construcción, arena, gravas, auríferas de placer, y metales pesados detríticos, el límite de la capacidad instalada es hasta 200 metros cúbicos por día.
- Se entiende que no se realiza actividad minera de sustento cuando se ha efectuado la transferencia o cesión de uno o más derechos mineros, se ha celebrado acuerdo o contrato de explotación sobre uno o más derechos mineros, o si se ha contratado la ejecución de actividades mineras por tercerización y/o a través de empresas contratistas mineras.

Debido a la falta de conocimiento de la legislación vigente, la mayoría de estas operaciones se encuentran funcionando de manera informal o ilegal. Esta situación es desde todo punto de vista inconveniente produciendo desventaja para los mismos mineros artesanales quienes al descubrir, muchas veces por la fuerza, que los yacimientos en los que trabajan tienen dueño, deben entablar acuerdos con los titulares de la concesión o con los procesadores del mineral; la mayoría de las veces, los acuerdos terminan siendo sumamente desventajosos para los mineros y no hacen más que perpetuar su precaria situación económica. Por otro lado, la invasión de los yacimientos perjudica a los titulares mineros; los sistemas de vigilancia que tienen que implementar para hacer respetar sus derechos terminan incrementando sus costos de operación. Finalmente, el estado también se ve perjudicado ya que es privado de los ingresos tributarios provenientes de los derechos que los mineros

deberían pagar por explotar los recursos mineros. Otra consecuencia que se deriva de la informalidad es la dificultad que le genera al estado para fiscalizar estas operaciones y velar porque la actividad minera se desarrolle de una manera sustentable. **KUMAMOTO (2001).**

3.1.2 Impacto socioeconómico de la minería no metálica

La informalidad de la minería artesanal tiene un impacto social negativo; un efecto inmediato es el de impedir que el gobierno cuente con ingresos tributarios que luego pueden ser transferidos para mejorar las condiciones de vida de los propios asentamientos mineros. **QUEA; *et al* (2007).**

El acceso a zonas muy aisladas podría dar como resultado una vasta colonización que puede ocasionar conflictos con las poblaciones nativas; esta situación puede destruir la cultura indígena de la zona afectada. **HABERES (2008).**

BASTERRECHEA (2008). La generación de empleo local causa un impacto positivo, ya que se da trabajo a personas de los alrededores. El pago de los impuestos locales a la Municipalidad correspondiente y la inversión en infraestructura básica de parte de la empresa promotora, favorece a las comunidades cercanas al proyecto. Por otro lado, aumenta el comercio informal en las tiendas y servicios de alimentación más cercanos a la cantera.

3.1.3 Impactos ambientales de la minería no metálica

Los impactos ambientales producidos por las minas se dividen en: atmosféricos, paisajísticos, hidrológicos, edáficos, fáusticos y florísticos.

Los impactos edafológicos producidos por la minería no metálica se producen como consecuencia de la eliminación o modificación profunda del suelo para la explotación, los suelos que quedan tras una explotación minera presentan graves problemas, siendo sus características más notables las siguientes: Ausencia o baja presencia de estructura edáfica, se debe a la

escasez de componentes coloidales, especialmente de los orgánicos, las partículas quedan sueltas o forman paquetes masivos o estratificados. Propiedades químicas muy anómalas, en general se trata de sistemas que han sufrido una oxidación intensa y acelerada, lo que lleva consigo una abundante liberación de H+ (casi todas las reacciones de oxidación son acidificantes), que hacen descender intensamente el pH del suelo (<3). Escasez o desequilibrio en el contenido de los nutrientes fundamentales, dado que la actividad biológica está fuertemente reducida se presentan fuertes carencias de los principales elementos biogénicos: C, N y P. Ruptura de los ciclos biogeoquímicos, debido a que en los procesos mineros se suele eliminar los horizontes superficiales, que son precisamente los biológicamente activos. Dificultad de enraizamiento; como consecuencia de la extrema delgadez del suelo. Baja capacidad de cambio, producida por la ausencia de materia orgánica evolucionada y la escasez de fracción arcilla y baja retención de agua, debido a las ausencias de los materiales dotados de propiedades coloidales y también por efecto de la ausencia de estructura.

HABERES (2008). El impacto hidrológico se produce al llenarse hasta el nivel freático las depresiones creadas por la extracción del mineral, pasando a convertirse en lagunas, las cuales son recargadas por las propias aguas subterráneas; el acuífero recupera su nivel de acuerdo a la profundidad del tajo y las condiciones hidrogeológicas; la recuperación puede ser muy lenta, y en ciertos casos dura más de 50 años; además en la superficie la calidad del agua puede deteriorarse; el problema más difundido en este contexto es el de un PH demasiado bajo para un ecosistema lacustre. El impacto fáustico y florísticos; se produce al efectuar el correspondiente desbroce, a fin de poner al descubierto las estructuras mineralizadas; en consecuencia, se destruye la flora en la zona de explotación; por su parte la fauna, es desplazada de la zona minera debido a la destrucción de su hábitat natural.

BASTERREXEA (2008). Uno de los factores más importantes a tratar es el del modelado del paisaje debido a la explotación de canteras (impacto visual principalmente). Debe tomarse en cuenta en la selección de la zona de explotación que ninguna comunidad se ubique en la línea visual del proyecto, de ser posible. Es decir que deben identificarse las cuencas visuales desde las que pueda verse el tajo de la explotación y escoger los frentes de explotación desde.

3.1.4 Marco normativo de la minería en el Perú

NORMATIVIDAD GENERAL:

1. Constitución Política del Perú. (1993)
2. D.L. N° 1013crea Ley General del Ambiente- Ley Nº 28611.
3. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales - Ley Nº 26821. Artículo 3° del MINAM.
4. D.L. N° 1078 del MINAM crea Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)- Ley Nº 27446

NORMATIVIDAD ESPECÍFICA:

1. Ley Nº 27651, "Formalización de la Pequeña Minería y Minería Artesanal" D.S N° 013-2002-EM que reglamenta dicha Ley.
2. Ley Nº 28551, Ley que establece la obligación de elaborar y presentar Planes de Contingencia.
3. D.S. N° 028-2008-EM. Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Subsector Minero.

- ✓ **Extracción minera**

MINEM (2005). Los depósitos de mineral pueden adoptar casi cualquier forma. Pueden aflorar a la superficie o estar a gran profundidad.

La minería de superficie es el sector más amplio de la minería, y se utiliza para más del 60% de los materiales extraídos. Puede emplearse para cualquier material. Los distintos tipos de mina de superficie tienen diferentes nombres, y, por lo general, suelen estar asociados a determinados materiales extraídos como materiales de construcción; incluyen la arena, la grava, los áridos, las arcillas para ladrillos, la caliza y los esquistos para la fabricación de cemento.

KURAMOTO, J.R. (2001). Tipos de Minería:

- **La Pequeña Minería o Minería Artesanal** invierte capitales relativamente pequeños, está orientada a la explotación de canteras extrayendo menos de 350 toneladas de material al día.
- **La Mediana Minería** se limita a la extracción de minerales y extrae entre 351 y 5000 toneladas de minerales cada día.
- **La Gran Minería** se dedica a la extracción a gran escala, sus montos de inversión son elevados y extraen, procesan y exportan minerales. Extraen más de 5000 toneladas de material al día.

✓ **Minería no metálica**

HABERER, H. (1998). Del conjunto de minerales producidos en el Perú, el volumen de producción de los minerales no metálicos excede largamente a la de los minerales metálicos, no obstante su valor unitario es mucho más bajo, situación que es poco conocida en el país. De ahí la importancia del impacto ambiental de la minería no metálica.

Según el registro minero, 121 empresas se encuentran dedicadas a la explotación de minerales no metálicos; se trata en su mayoría de pequeñas empresas, las cuales

abastecen al mercado local, como es el caso por ejemplo de las empresas artesanales que producen arena y agregados para construcción.

PROINVERSION (2007). Productos mineros no metálicos con mayor volumen de producción (más de 100 mil toneladas) en el Perú son: caliza, hormigón, sal común, arena, arcilla, puzolana y boratos. De los minerales que conforman este grupo, los de mayor producción en el año 2005 fueron la caliza que representa el 53% de la producción minera no-metálica y el hormigón que representa el 13% de la misma. Otros productos que registraron una importante producción fueron la sal común (cerca de1.5 millones de toneladas) y la arena gruesa y fina (800 mil toneladas).

KURAMOTO, J.R (2001). La minería artesanal es un fenómeno importante en muchas partes del mundo. Se estima que esta actividad da empleo a más de 13 millones de personas (Oficina Internacional del Trabajo, 1999). Al mismo tiempo, también se sabe que las operaciones artesanales se caracterizan por una baja productividad, escasas condiciones de seguridad y un impacto ambiental negativo.

GISELLE NARANJO (1994). La minería artesanal suele tener serias repercusiones en el ecosistema. En Madre de Dios, donde estos efectos son más patentes, la desaparición de los bosques naturales y la consecuente erosión genera un impacto sumamente negativo en las especies vivientes de la zona. Aparte de la desaparición de la flora y del ruido que generan las explotaciones mecanizadas, los animales que habitan en estos bosques tienen que migrar hacia zonas que no estén siendo explotadas, limitándose así su capacidad de supervivencia. En segundo lugar, el acelerado ritmo de erosión impide que el ecosistema se pueda regenerar. Así, la acción de las lluvias que podrían trasladar

material orgánico para cubrir las zonas erosionadas se ve limitada por el grado de erosión alcanzado.

MARTÍNEZ, ZOILA (1999). Las canteras son bastante similares a las minas a cielo abierto, y el equipo empleado es el mismo. La diferencia es que los materiales extraídos suelen ser materiales de construcción y minerales industriales.

3.1.5 Suelos amazónicos y su relación con los recursos naturales

KALLIOLA, R. & FLORES, S. (1998). Las arenitas cuarzosas blanquecinas se encuentran en toda el área de Iquitos. La variada coloración de los afloramientos es característica a lo largo de los primeros 25 km de la carretera Iquitos-Nauta. Las arenitas que contienen arcillas (10%) son de coloración rojiza, marrón, negruzca o amarillenta. En los afloramientos, los niveles superiores usualmente se encuentra ausente, debido a la erosión o excavación. Las arenitas se utilizan para la industria de la construcción.

La cubierta vegetal está constituida por un bosque perennifolio siempre verde, que alberga muchas especies vegetales y de la fauna. Estos bosques son mundialmente famosos porque en algunos lugares, como en Mishana y Allpahuayo, se concentra una gran diversidad de plantas y animales, en la zona de estudios existen habitad específicos tales como los “varillales” y “chamizales” que se encuentran en arena blanca, y que albergan un gran número de especies vegetales y animales únicas (endémicas), con un alto valor de conservación biológico.

3.1.6 Riesgo en minería no metálica

ONU (2010). Argumenta que la Amenaza es un evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

CARDONA (1991). La amenaza se refiere a un peligro latente que se puede expresar en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado.

CARDONA D. (1986). La vulnerabilidad se entiende como un factor de riesgo interno que matemáticamente está expresado como la factibilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza.

CARDONA, OMAR (1993). Para que exista un riesgo debe haber tanto una amenaza o peligro como una población vulnerable a sus impactos, siendo la "vulnerabilidad" la propensión de sufrir daños que exhibe un componente de la estructura social (o la naturaleza misma).

KAMMEN Y HASSENZAHL (2001). Una primera definición dice que el “Riesgo es la probabilidad de que ocurra cierto resultado, multiplicado por la consecuencia, o el nivel de impacto de dicho resultado, si ocurriera.

CIFUENTES (2003). Riesgo significa posibilidad de desastre en el futuro; significa que existe la posibilidad que un fenómeno o suceso peligroso se manifieste y que existe una predisposición o susceptibilidad en los elementos expuestos a ser afectados. Por lo tanto reducir la vulnerabilidad o la amenaza significa reducir el riesgo; y reducir el riesgo significa reducir la posibilidad de futuros desastres.

ONU (2010). Establece que los escenarios de riesgo, es particularmente importante tener presentes las percepciones de riesgo de las personas y el contexto socioeconómico y ambiental en que viven. Las nuevas tendencias en materia de amenazas y vulnerabilidad también ponen

en entredicho procedimientos y métodos tradicionales y exigen abordar la evaluación del riesgo en forma integral y exhaustiva.

NORTH (1995). Considera que el Análisis de Riesgo es una conjunción de arte y ciencia, que comprende las siguientes etapas:

1. Identificación. Deben incluirse todos los potenciales resultados adversos.
2. Evaluación. Proceso en el cual se debe estimar, lo más objetivamente posible, la probabilidad de los eventos adversos.
3. Manejo. Implementación de medidas para reducir el riesgo a niveles aceptables.
4. Comunicación a los tomadores de decisiones y público.

BLOCKLEY (1992). El análisis de riesgo se ha venido realizando a través de la historia de manera no formal en innumerables situaciones humanas. Riesgo ha estado siempre asociado a decisión, con algo que debe hacerse; con la ejecución de una acción que va desde lo trivial a lo muy importante.

ONU (2010). La evaluación del riesgo implica utilizar en forma sistemática la información disponible para determinar la posibilidad de que ocurran determinados sucesos así como la magnitud de sus posibles consecuencias. En general, se dice que este proceso abarca lo siguiente:

- Identificar la naturaleza, ubicación, intensidad y probabilidad de una amenaza.
- Determinar la existencia y el grado de vulnerabilidad y exposición a esas amenazas.
- Determinar el grado de riesgo aceptable.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL- INDECI (2005). Los Planes de Contingencia son los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o urgencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos.

Las emergencias pueden ser según su origen:

- Natural: Son aquellas originadas por la naturaleza tales como sismos, inundaciones, erupciones volcánicas, huracanes, deslizamientos, entre otros.
- Tecnológica: Son aquellas producidas por las actividades de las personas, pueden ser incendios, explosiones, derrames, derrumbes, fugas de sustancias peligrosas, etc.

CARDONA, OMAR (1993). Plan de contingencia son procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- **ARENA:** Sedimento compuesto por granos minerales de tamaño entre 0.062 y 2 mm, que se origina por la meteorización de las rocas y que ha sido seleccionado por los agentes de transporte. Puede tener cualquier composición mineralógica. **Diccionario Geológico** (**1995**)
- **ACUÍFERO:** Formación geológica fisurada o porosa saturada y con suficiente permeabilidad para permitir el flujo de agua en cantidades significativas hacia manantiales o hacia las captaciones usuales, como pozos o galerías. **Diccionario Geológico** (**1995**)
- **CANTERA:** Lugar de donde se extrae materiales como piedra, grava, arena u otros análogos para obras de distinta naturaleza. **Ministerio de Transporte y comunicaciones (2010).**
- **PASIVO AMBIENTAL:** Precisa que pasivo ambiental a aquella situación ambiental que generada por el hombre en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, representa actualmente un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas. **CANTUN J. (2007),**

Las coordenadas UTM no corresponden a un punto, sino a un área cuadrada cuyo lado depende del grado de resolución de la coordenada. **www.elgps.com**

- **CONCESIÓN MINERA:** Es el acto administrativo por el cual el Estado confiere a una persona un derecho real para la exploración y la explotación de recursos minerales dentro de un área de terreno superficial concedido y la propiedad sobre los recursos minerales que se extraigan conforme a lo establecido en la resolución que concede el título de concesión. **Ministerio de Energía y Minas (2005).**
- **ENCUESTA:** Es una técnica de recolección de datos, donde se obtiene la información tal como se necesita, y con objetivo estadístico. Permite observar y registrar características en las unidades de análisis de una determinada población o muestra. **Avila, R.B. (1989).**
- **EVALUACIÓN:** La evaluación es la acción de estimar, apreciar, calcular o señalar el valor de algo. **Diccionario de la Real Academia Española, 2001.**
- **MINERÍA:** Es la obtención selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre. También se denomina así a la actividad económica primaria relacionada con la extracción de elementos de los cuales se puede obtener un beneficio económico. **Ministerio de Energía y Minas (2005).**
- **MINERIA NO METÁLICA:** La minería no metálica comprende las actividades de extracción de recursos minerales que, luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos aplicables en diversos usos industriales y agrícolas, gracias a sus propiedades físicas y químicas. De allí que el interés público y privado por su desarrollo se orienta tanto a su fase productiva como en el uso final de sus productos. **Ministerio De Energía Y Minas (2005).**
- **PETITORIO MINERO:** El petitorio es una solicitud de concesión minera, en la que se indicarán los datos de inscripción de la persona jurídica y representante legal cuando corresponda; asimismo, se presentará una declaración jurada de compromiso previo del peticionario según el DS N° 042-2003-EM.**Ministerio De Energía Y Minas (2005).**

- **PRODUCTOR MINERO ARTESANAL:** Son mineros artesanales la persona o conjunto de personas naturales o jurídicas que se dedican habitualmente y como medio de sustento, a la explotación y beneficio directo de minerales, realizando sus actividades con métodos manuales o equipos básico. **www.minem.gob.pe**
- **UNIDAD GEOLÓGICA ARENITAS DE IQUITOS:** La Unidad de las arenitas de Iquitosse caracteriza por presentar arenitas cuarzosas blanquecinas. Esta unidad está conformada por uno o más ciclos grano decrecientes, empezando con un canal basal con gravas de cuarzo, graduando a arenitas blanquecinas, y ocasionalmente cubiertas por lodolita. **Rasanen (1995).**

  Origen de los sedimentos y el contexto para la meteorización: las arenitas cuarzosas, que fueron erosionadas a partir de los depósitos de la zona llana, dónde estos sedimentos habrían madurado después de la deposición. Edad: Entre el Mioceno Tardío y el Cuaternario medio (8 - 1 Ma). **Fuente**: **KALLIOLA, R. & FLORES, S. (1998).**
- **CONCESIÓN MINERA:** se define como el otorgamiento al titular del derecho a la exploración y explotación de los recursos minerales en el subsuelo del área concedida. **MEM (2005).**

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL EXTRAÍDO

La actividad extractiva desarrollada en el área de la carretera Iquitos-Nauta está enfocada casi exclusivamente a las arenas y se realiza de dos maneras las cuales se caracterizan por ser constante y en algunos casos difusos. La primera forma es de tipo formal que por lo general está presentando una estructura que aunque es débil le ha permitido consolidarse realizando una extracción continua que ha llevado a perder gran parte de la cobertura vegetal en las áreas donde se desarrolla. La segunda forma es de tipo informal que está dedica a la extracción de materiales mixtos (arenas y arcillas), la cual se presenta constante pero de una manera difusa y en algunos casos se relaciona con la industria para ladrillos de forma artesanal y mecánica, se realiza mediante métodos manuales (pico, pala y carretilla).

Cuadro Nº 01. Tipo de material explotado.

Material	fi	%
Arena	15	78,95
Arcilla	00	00,0
Ambos	04	21,05
Total	**19**	**100,0**

Fuente: Tesis

En el cuadro 1 se presenta el tipo de material explotado como mineral no metálico, donde se observa que de las 19 personas del estudio, el 78,95% de ellos se dedican a la actividad extractiva de la arena, 21,05% a arena y arcilla. La explotación de la arcilla obedece a las empresas de manufactura de ladrillos que opera por la zona (3), dentro de estas tres, existe una

persona del estudio que manifiesta trabajar con arcilla creando ladrillos artesanalmente o vendiendo en la ciudad el material para esculturas o artesanías. Al respecto **TIMOTEO (2011),** manifiesta que dentro de las 15 personas que explotan la arena 5 son canteras consideradas las más importantes por su extensión y volumen; estas canteras se encuentran en petitorio minero.

Cuadro Nº 02. Caracterización del material

Material	Características.
Arcilla	Técnicamente las arcillas son definidas como "el producto de la descomposición mecánica y química de varios tipos de rocas" que dependiendo de su origen se clasifican en arcillas residuales las cuales provienen de los diferentes fenómenos de erosión o arcillas sedimentarias o transportadas las cuales pueden ser originadas desde ambientes marinos hasta ambientes eminentemente continentales. El segundo caso corresponde a estos suelos. Estos materiales se caracterizan por ser ricos en silicatos (potasio, aluminio o magnesio) y con características físico químicas como buena granulometría, con alto grado de plasticidad y se encuentran libres de materia orgánica y caolín, lo que permite obtener una buena homogenización sin importar los diferentes cambios térmicos a que es sometida durante de etapa de transformación.
Arenas	Las arenitas cuarzosas blanquecinas se encuentran en toda el área de Iquitos. La variada coloración de los afloramientos es característica a lo largo de los primeros 25 km de la carretera Iquitos-Nauta. Las arenitas que contienen arcillas (10%) son de coloración rojiza, marrón, negruzca o amarillenta. En los afloramientos, los niveles superiores usualmente se encuentra ausente, debido a la erosión o excavación. Las arenitas se utilizan para la industria de la construcción.

Fuente: Kalliola&Flores 1998. Corporación SUNA HISCA 2002.

En nuestra regiòn se conoce mas la explotaciòn de estos dos minerales como son la arcillay la arena, para el rubro de construcciòn y ceramicas en menor proporciòn, adcionalmente debemos

indicar la extracciòn de oro en forma artesanal de nuestros rìos amazonicos; sobre el tema, **PROINVERSION (2007),** refiere que, según el Ministerio de Energía y Minas, el Perú produjo más de 13 millones de tonelada de minerales no metálicos en el 2005, registrando un crecimiento de 30% respecto al 2004. Los sectores de destino tradicionales de los minerales no metálicos en el Perú han sido las industrias de materiales de construcción, cerámica y en menor grado la de fertilizantes y químicos. Según el Banco Central de Reserva, el sector construcción registró en el 2006 un crecimiento de 14,7% con respecto al año anterior; impulsado por el incremento de las actividades de construcción. En la región Loreto, la actividad constructora se contrajo 9,4 por ciento respecto a enero del 2008, así lo indican las menores ventas de cemento, debido en parte a los pocos proyectos en ejecución. La caída se ve reflejada en la demanda de minerales no metálicos como (arena y arcilla).**BCRP (2009).**

4.2 ACTIVIDAD EXTRACTIVA

La actividad extractiva en el área de la carretera Iquitos-Nauta está representada por personas que realizan esta labor, las cuales presentan características propias tanto en la forma de extracción como en el método de transformación de los materiales areno arcillosos. Este tipo de extracción especialmente de la arena, ha ejercido una fuerte presión sobre el equilibrio natural del área, llevando en algunos casos a alterar o modificar el paisaje.

Cuadro Nº 03. Formas de extracción

Forma de extracción	fi	%
Mecanizada	4	21,05
Manual	15	78,95
Otros	..	--
Total	**19**	**100,0**

Fuente: Tesis

En el área de estudio las personas manifestaron que se extrae la arena en forma mecanizada de las canteras en menor proporción (21,05%), mientras que las demás personas lo realizan en forma manual (78,95%), utilizando palas y carretillas o por medio de cuadrillas de grupos de personas que son en número de 15; las personas que realizan la extracción por medios mecanizados, utilizan cargadores frontales y tractores de oruga. **SUNA HISCA (2002**) reporta quela extracción de arena en forma mecanizada ocasiona en el suelo problemas de erosión (surcos y cárcavas). Las canteras son minas de superficie muy semejantes a las minas a cielo abierto, pues el resultado final de su explotación es también un paisaje desolado de profundas zanjas entre anchos escalones. La agresión al medio ambiente que por sí misma genera este tipo de minería se agrava por su proximidad a las zonas urbanas, pues se busca reducir los gastos de transporte para lograr mayor rentabilidad. Esa proximidad produce nuevos problemas ambientales, pues las excavaciones realizadas, que ya carecen de cubierta vegetal, terminan convirtiéndose en vertederos urbanos, además de afectar las aguas superficiales y subterráneas próximas a la explotación.

Cuadro Nº 04. Actividad extractiva-productiva

Actividad	fi	%
Actividad extractiva	18	94,74
Actividad transformadora.	01	05,26
Total	**19**	**100,0**

Fuente: Tesis

La actividad minera no metálica en la carretera Iquitos-Nauta se considera netamente extractiva (94,74), mientras que la actividad transformadora solo se limita a uno (05,26%); esta actividad transformadora es del tipo artesanal, bastante arraigada al grupo familiares con condiciones de trabajo precarias. Su extracción se realiza manualmente (pico y pala) y se caracteriza por la gran movilidad de los sitios de explotación y transformación. La cocción de los materiales se realiza

mediante hornos tipo fuego dormido y su producción es ocasional. La presencia de este tipo de industria es muy limitada y difícil de observar. El producto final es el ladrillo tolete de baja calidad.

4.2.1 Tipos de industrias

Las industrias que realizan labores de transformación del producto, se limitan a la fabricación de ladrillos en forma artesanal, pero en el entorno de esta carretera existen ladrilleras (3) que desarrollan actividades del tipo de mediana industria,

Este tipo de industria está mucho más tecnificada y realiza la extracción en forma también mecanizada pero a una menor escala (buldózer o retroexcavadora), o con cuadrillas de hombres destinados para esta actividad, incorporando criterios de selección y calidad de las materias primas, la extrusión se realiza al vacío para eliminar aire y agua y utilizan hornos tipo colmena.

Si bien es cierto que este tipo de industria involucra un mayor nivel de tecnificación y su conformación es de una empresa, tiene un alto impacto a nivel ambiental ya que su explotación es antitécnica siendo común ver deslizamientos y caídas de rocas en sus frentes de explotación,así como fenómenos de erosión acelerada en los depósitos estériles los cuales están dispuestos desordenadamente en toda el área. El producto final son ladrillos tubulares y comunes.

Cuadro Nº 05. Resumen de las características de la industria minera en el área de estudio. (Extracción de arcilla).

Tipo de industria	Tipo de horno	Productos finales	Grado de producción	Impacto ambiental
Artesanal	Fuego dormido	Ladrillo común de baja calidad	Ocasional	Bajo: inestabilidad de taludes y problemas de erosión a baja escala.
Pequeña empresa.	Colmena	Ladrillo común y tubular de buena calidad	Continuo a baja escala	Alto. Deslizamientos, caídas de roca y erosión acelerada.

Fuente: Tesis

En este cuadro se observa que los productos transformados de la extracción de arcillas es en ladrillos para construcción de viviendas, donde se observa que el productor artesanal causa bajo impacto ambiental con esta actividad, porque su producción es intermitente y bajo en volúmenes, mientras que las pequeñas empresas tienen un alto grado de impacto ambiental por el proceso de extracción que causa elevada erosión a los suelos. **GUTIERREZ (2010)**, refiere que en la transformación del producto en las ladrilleras especialmente, se produce la quema del material, originando contaminación del ambiente por emisión de gases por combustión de carbón como CO2, Azufre, Nitrosos, emisión de partículas. En la flora la causa de pérdidas de flora típica del ecosistema arenal (helechos del Genero Pteridium, especies de la familia de las Cucurbitáceas (zapallos, etc.) entre otros), hace que estos suelos queden más al descubierto y ahondan el problema de erosión de los mismos.

Cuadro Nº 06. Impacto de la actividad extractiva de la arena

Variable	Impacto	Temporalidad
Medio físico natural.	Modificación del paisaje, erosión del suelo. Perdida de acuíferos.	Permanente.
Socioeconómico.	Recursos agotados, no generación de recursos económicos, desempleo.	Permanente.
Medio biológico.	Pérdida de biodiversidad en flora y fauna.	Permanente.

Fuente: Tesis

En el cuadro 6, se hace una estimación del impacto ambiental que causa la actividad extractiva de la arena, se puede considerar como actividad antrópica en general pues es el hombre el responsable de este perjuicio en su afán de generar ganancias a costa de la destrucción del ambiente. La modificación del paisaje es algo implícito por los socavones que se dejan luego de la explotación del recurso, porque existe alteración de relieve por maquinaria pesada, desaparición de cobertura vegetal, deforestación que causa modificación al paisaje. La pérdida de la biodiversidad (flora y fauna) es Alta, ya que la biodiversidad es perjudicada por desmonte y tala para acondicionar el área de explotación, puede llegar a la desaparición de especies

endémicas. Aun cuando los impactos ambientales de la minería varían según el tipo de mineral y de mina, se trata de una actividad intrínsecamente insustentable, pues implica la explotación de un recurso no renovable mediante procedimientos destructivos o contaminantes, como la excavación trituración, la molienda, el lavado y clasificación de los minerales, la refinación y la fundición. **TIMOTEO (2012)** trabajando en la zona de estudio reporta el que el **60%** de los propietarios de canterasconsideran que casi siempre la extracción de arena causa la desaparición de la cobertura vegetal y el **40%** creen que solo a veces**.** Con estos resultados los propietarios reconocen que sus actividades de mineria no metálica afecta los ecosistemas, sin embargo lo consideran secundario y argumentan que es inevitable los efectos, sin importarles las consecuencias que ésta actividad produce. Para ellos el aspecto económico es lo más importante.

4.3 VOLÚMENES DE EXTRACCIÓN

Los volumenes de extracción son necesarios, puesto que nos permitira analizar la cantidad de movimiento de tierras (arena) que se realiza en esta zona con todas las consecuencias ya descritas.

Cuadro Nº 07. Número de "camionadas" al día/extracción

N° camionadas	fi	%
= 10	1	05,26
Hasta 20	9	47,37
Hasta 30	5	26,32
Mas de 40	4	21,05
Total.	**19**	**100,0**

Fuente: Tesis

Las pesonas encuestadas refieren que pueden vender hasta 20 camionadas diariamente, sin embargo existen dueños de canteras que extraen el material en mas de 40 camionadas,

dependiendo de la maquinaria que poseen para realizar esta labor. De la zona en estudio y de esta actividad extractiva, **TIMOTEO (2012),** nos dice que en promedio se describe que, al día se extraen 137 camionadas de arena aproximadamente. Esta actividad se realiza de lunes a sabádo y se está volviendo en un serio problema por la forma incontrolada de extracción de este recurso.

4.3.1 Resultados del volumen de extracción diaria

Del trabajo realizado por **TIMOTEO (2012),** quien trabajo con las cinco canteras mas importantes de la carretera Iquitos-Nauta.De las 5 canteras analizadas en este estudio, se ha obtenido el volumen mediante el número de viajes por día de los camiones y la capacidad de los mismos (Vt= Vcamión * viajes diarios). A continuación se obtiene el cálculo para cada una de ellas.

Cuadro Nº 08. Volumenes de extracción aproximados de arena

Propietario	N° de viajes	Volumen camión	Volumen explotado
Alberca Oscar	6 a 7	16 m^3 y 17 m^3	198 m^3 a 231 m^3
Rimachi Martha	15	16 m^3	240 m^3
Rubiños Bartens	15	16 m^3	640 m^3
La Pionera I	45 a 55	17 m^3	765 m^3 a 935 m^3
Vela Mauro	20 a 30	06 m^3	120 m^3 a 180 m^3

Fuente. TIMOTEO 2012.

Se observa en el cuadro que la cantera denominada Pionera I, es la que más extrae el material para su traslado a la ciudad de Iquitos. Así mismos se sebe que el Sr. Rubiños Bartens tiene contrato con la Empresa China International Water y Electric Corp. desde el año pasado y el presente año, la explotación es exclusiva para dicha empresa. Estos volúmenes han sido calculados según la capacidad de los camiones que ostentan en volumen de 6 m^3, 16 m^3 y 17 m^3.En promedio diario se está explotando **2 094 m^3** aproximadamente. Los rangos de los

volúmenes mostrados en el cuadro están de acuerdo a los volúmenes de explotación indicados por las 5 canteras mencionadas anteriormente por los propietarios.

4.4 ASPECTOS DE LOS EXTRACTORES

La actividad minera no metálica a lo largo de la carretera Iquitos-Nauta, viene siendo explotada desde años anteriores, muchas canteras se encuentran en abandono porque el abastecimiento de arena es limitada. Dentro de este contexto es importante conocer aspectos generales de los extractores.

Cuadro Nº 09. Tiempo en años dedicado a la actividad – fuente: tesis

Tiempo - años	fi	%
≤ de 5	8	42,11
De 5 10	6	31,57
≥ 10	5	26,32
Total	**19**	**100,0**

El tiempo de dicado a esta actividad nos reporta que el 42,11% está de cero a 5 años y hasta 10 años se tiene el 31,57%, mayor a 10 años se encuentra el 26,32%.La actividad como rubro de explotación de estos materiales, ocupo siempre a poblaciones menores por la opción de gasto que siempre representa la formalización de la actividad, así tenemos que el 21% de la población del estudio tienen dedicados a este rubro más de 10 años, el 37% de 5 10 años, mientras que el 42% restante menos de 5 años. La colonización de la carretera Iquitos-Nauta trajo como consecuencia la permanencia de personas en zonas donde los suelos no eran aptos para la agricultura, los cuales fueron dejados de lado y ocupados por otras personas que empezaron con la labor de explotación de estas canteras.

Cuadro Nº 10. Área que poseen

Superficie. Has.	fi	%
Menos de 50	14	73,68
50 a 100	05	26,32
Total	**19**	**100,00**

Fuente: Tesis

Sobre el área que poseen para la explotación del recurso arena las personas del encuestadas manifiestan poseer areas de terreno que se encuentran en rangos de 50 a 100 hectareas en un 26,32%, mientras que el 73,68% de las mismas afirma tener menos de 50 hectareas. **GUTIERREZ 2010**, nos dice que, estas àreas no les permite tener a estas personas el aval del estado para poder hacer denuncios para la explotaciòn de estas tierras con fines industriales y se quedan en pequeños mineros con trabajos de explotaciòn de depositos marginales pequeños y sin fuentes de capital de financiamiento.A pesar de los intentos, no muchos gobiernos han tenido éxito en apoyar a los mineros artesanales y en pequeña escala o en controlar el impacto que éstos provocan en el ambiente y la sociedad, lo cual dificulta el seguimiento de las actividades que son mayormente informales, a menudo ilegales, y con frecuencia distantes de los centros urbanos donde se encuentran las autoridades.

Cuadro Nº 11. Grado de instrucción

Nivel de instrucción	fi	%
Primaria completa	2	10,53
Secundaria completa	11	57,89
Secundaría incompleta	2	10,53
Superior	4	21,05
Total	**19**	**100,0**

Fuente: Tesis

El grado de instrucción es una variable importante cuando se tiene la opción de opción de trabajar con personas en forma organizada, asociarles como empresarios y forjadores de su propio destino basados en la solidaridad y cooperación mutua. El grado de instrucción de los extractores de arena se muestra en el cuadro presentado, donde se observa que el 57,89% tiene secundaria completa, el 10,53% cuenta con primaria completa, el 21,05% tiene estudios superiores completos. Si se quisiera un proceso de formalización de esta actividad el grado de preparación de los encuestados repercute en la capacidad de comprensión de la información sobre esta situación, unos tuvieran mejor acceso a este tema (proceso de formalización), así como también de su aceptación.

Cuadro Nº 12. Cree Ud. que esta actividad causa daño al ambiente

Causa daño	fi	%	Daños
Si	16	84,21	**Pérdida de suelo y cobertura. Otros (paisaje)**
No	03	15,79	
Total	**19**	**100,0**	

Fuente: Tesis

Las personas del estudio están conscientes de que se afecta el medio ambiente, especialmente con pérdida del suelo, deforestación y por ende cambios en el paisaje; pero deciden seguir con esta explotación porque muchas veces este forma parte de su trabajo diario para supervivir.

Los bosques de "varillales" que se encuentran en estos bancos de arena blanca, en muchos casos dentro de la jurisdicción de la reserva Allpahuayo Mishana, son ecosistemas considerados más frágiles del mundo, pues para su recuperación deben pasar un mínimo de 60 años, comparado con suelos de altura (arcillosos o limosos) que necesitan solo de 20 a 25 años; en definitiva es considera un gran problema ecológico desde el punto de vista ambiental y social.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Despues de concluido con el analisis del trabajo se llegaron a las siguientes conclusiones.

- Dentro del material de extracción considerado en mayor proporción esta arena, el cual se destina para las construcciones en la ciudad de Iquitos. Las arcillas se destinan para la fabricación de ladrillos en forma artesanal en poca cantidad y no es constante. La arena se extrae en forma mecanizada utilizando tractores de oruga y cargadores frontales (21,05%) y manualmente utilizando palas y carretillas en cuadrillas de 15 hombres para llenar los camiones que generalmente cargan de 16 a 17 m^3 de arena por volquete. El promedio de arena extraída en volumen es de 2 094 m^3 al día, y al mes de 50 268 m^3.

- La extracción de arena es la que mas daño causa al medio ambiente y es irreversible, ya que modifica el paisaje, deja al suelo libre para erosión, y extingue una biodiversidad endemica de estos suelos; los extractores tienen trabajando mas de 10 años en estas canteras y piensan expltar los mismos hasta que se acabe el material.

- La informalidad es la que prevalece entre los propietarios de estas canteras, no pagan los tributos correspondientes, y no existe consideración alguna por el daño que se hace al ambiente.

- Si no se consigue planificar este tipo de extracción para evitar que se continúe la misma acción en otras áreas y no se consigue la formalización de la actividad, los pasivos

ambientales considerados de la misma, continuaran sin poner disminuir los mismos, teniendo próximamente áreas desérticas en zonas amplias de la carreta Iquitos-Nauta.

5.2 RECOMENDACIONES

- Que el proceso de formalización de la actividad minera (Ministerio de Energía y Minas), esté sujeta a reglas administrativas entendibles porque actualmente debido a su ineficiencia son responsables del fracaso en promocionar la formalización, debido a engorrosos procedimientos entre los que se encuentra, falta de acceso a la información, a la falta de implementación de mecanismos que simplifique los trámites, y a excesivos requisitos que pudieran ser omitidos, así como a los altos costos que cuesta la formalización.

- Se recomienda que el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) fiscalice de forma directa el cumplimiento de las normas establecidas, porque su función no se está reflejando en el monitoreo y seguimiento de la actividad minera.

- Analizar conjuntamente con los diferentes sectores sociales (mineros, comunidades, instituciones gubernamentales y no gubernamentales) las incidencias, logros, debilidades de las estrategias de formalización de la pequeña minería artesanal en la Región.

- La Dirección Regional de Energía y Minas (DIREM) debe ejercer las medidas adecuadas o correctivas para procurar la formalización de la minería informal, e interponer acciones legales correspondientes en caso se manifieste su incumplimiento; del mismo modo debepromover la conciencia ambiental en las empresas mediante la implementación de programas de gestión para preservar el ambiente, por ser comunidades vegetales únicas en la Amazonía Peruana (bosques de varillales).

- Desarrollar estrategias de evaluación de las experiencias de formalización de la minería pequeña artesanal de otras zonas, que permita potenciar los procesos organizativos de las personas dedicadas a esta actividad en la zona.

BIBLIOGRAFIA

1. **AQUINO, ALFREDO. (2001).** "Situación de los mineros artesanales auríferos del Sur Medio (Ica, Arequipa, Ayacucho)".
2. **CORDOVA (2008**). Minería artesanal y en pequeña escala. MAPE. Lima. Perú.
3. **CIFUENTES, A. (2003).** Metodología de análisis de riesgo. Notas curso de Gestión Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile.
4. **COEPA (2007)**. Identificación y Evaluación de Riesgos Ambientales. Alicante-España.
5. **DAVILA BURGA J. (1995).** Diccionario Geológico. 2da Edición. Lima- Perú.
6. **DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (2008).** Concesión Minera no Metálica (El Guayachito). Rioja- Perú.
7. **DELGADO DÍAZ C. (1999)**. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI, Editorial José Martí, ciudad de la Habana- Cuba.
8. **DIRECCIÒN REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS DE LORETO. PORTAL WEB**. **(2009).** Iquitos. Perú.
9. **GUTIERREZ F. (2010).** Costos de transacción en la formalización de la minería no metálica artesanal (arena y arcilla) en la carretera Iquitos-Nauta, distrito de San Juan Bautista**".** Tesis. Facultad de Agronomía. Iquitos. Perú.
10. **HABERER, HANS**. **(1998).** Guía de manejo ambiental para minería no metálica. Perú.
11. **HABERES (2008)**. Impacto de la minería en el Perú y su costo social. En Prensa.
12. **INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERU.** Minería Peruana: Contribución al Desarrollo Económico y Social. Lima-Perú 2010.
13. **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA- IIAP. (2011).** Proyecto "Microzonificación Ecológica y Económica de la carretera Iquitos-Nauta". Iquitos-Perú.

14. **INSTITUTO DE INVESTIGACION E INFORMACION GEOCIENTIFICA, MINERO, AMBIENTAL Y NUCLEAR – INGEOMINAS (2002).** Evaluación de efectos potenciales (sensibilidad geoambiental) por aprovechamiento de recurso del suelo. Bogotá-Colombia.

15. **KALLIOLA, R. & FLORES, S. (1998).** Geoecología y Desarrollo Amazónico. Turun Yliopisto. Turku, Finlandia

16. **KURAMOTO, J.R (2001).** La minería artesanal e informal en el Perú. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).

17. **KUMAMOTO (2001)**. Disminuyendo el Impacto. Una Guía para la explotación minera responsable a gran escala. CI. Wash. DC. 124 p.

18. **MARTÍNEZ, ZOILA (1999).** "Proyecto Mollehuaca: Elementos para el desarrollo sustentable de la minería artesanal aurífera de la Costa Sur del Perú."

19. **MINAM (2009).** Política Nacional del Ambiente. Lima- Perú.

20. **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2010).** Dirección General de Asuntos Socio Ambientales. Loreto- Perú.

21. **MONGYLARDI (2005).** Boletín Nro. 22 - 31.03.**2005** - DAR: Derecho, ambiente y recursos. Lima. Perú.

22. **PASCÓ-FONT Y GISELLE NARANJO (1994).** Estudio de la minería informal y el medio ambiente (Sub-proyecto MIMA), Zona: Madre de Dios." Programa de Asistencia Técnica al Sector Energía y Minas. Lima.

23. **QUEA et al (2007).** Minería y comunidades campesinas ¿coexistencia o conflicto? CEPA/PIEB. La Paz, Bolivia. 173 p.

24. **PROINVERSIÒN (2007).** Agencia de Promoción Privada en el Perú. Boletín mensual.

25. **RIOS, N, J. (2007)**. Guía para evaluación de impacto ambiental. UNALM. Lima. Perú.

REFERENCIAS VIRTUALES

- www.minem.gob.pe/legislacionSector.php?idSector=4
- www.minam.gob.pe/legislacionSector.php?idSector=4
- www.hruschka.com/felix/article/costbene.html
- www.portalambiental.org.pe/enlaces.intro.shtml/?x=3317
- www.elgps.com/documentos/utm/coordenadas_utm.html
- www.estudiosmineros.com
- www.ingenieroambiental.com.
- www.adaalegreconsultores.com.pe/normas/Mineria/8.pdf.

A N E X O S

Anexo N° 01: Encuesta para el propietario de la cantera

Fecha de realización de la encuesta: _____

Nombre del encuestador: _____

DATOS DEL ENCUESTADO:

Nombre del propietario: _____

Nombre de la cantera: _____

¿Cuenta con licencia esta cantera?: Si ( ) No ( )

Ubicación de la zona de explotación:_____

Departamento: _____ Municipio: _____

ASPECTO NATURAL:

1. ¿Cuál es la superficie de explotación?

(<1ha)	(<5 ha)	(<10 ha)	(>10 ha)

2. ¿Cuántos años está siendo explotado esta cantera?

(<3 meses)	(<6meses)	(>1año)	(>3 años)

3. Indicar si ocurren derrumbes.

Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

4. ¿La extracción de arena causa efecto sobre la biodiversidad?

Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

5. La extracción lo realizan en forma:

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Manual				
Mecanizada				

6. ¿Qué tipo de maquinaria utilizan?

	Si	No
Cargador frontal		
Excavadora		
Tractor de oruga		

ASPECTO EXTRACTIVO:

7. ¿Cuál es el volumen explotado al día? (camionada)

(<10camionadas)	(<201camionadas)	(<30camionadas)	(>30camionadas)

8. ¿Cuántos años piensan explotar la cantera?

(6 meses)	(>1 año)	(>5años)	(>10 años)

Anexo N° 02: Canteras en petitorio minero

A continuación se describe los nombres de las canteras que se encuentran en petitorio minero y sus respectivas coordenadas.

PETITORIOS MINEROS	COORDENADAS EN UTM	
	ESTE	NORTE
1. Guillen Pinedo	18 M 0684537	UTM 9´573342
2. Abelardo Panaifo	18 M 0682855	UTM 9´573806
3. Cesar Arce	18 M 0682855	UTM 9´573803
4. Sr. Brashico	18 M 0682981	UTM 9´574892
5. Don pollo	18 M 0684545	UTM 9´572090
6. Pionera II	18 M 0683386	UTM 9´572294
7. Pionera I *	18 M 0683284	UTM 9´572258
8. Sr. Andres	18 M 0682715	UTM 9´571012
9. Sr. Valqui	18 M 0682368	UTM 9´571462
10. Lantananza	18 M 0683254	UTM 9´571768
11. Sr. Oscar Alberca *	18 M 0682442	UTM 9´570086
12. Roger Chong	18 M 0681830	UTM 9´560018
13. Sr. Flores Rimachi *	18 M 0681216	UTM 9´569450
14. Sr. Mauro Vela *	18 M 0682452	UTM 9´569916
15. Sr. RubiñosBartens *	18 M 0683558	UTM 9´564528
16. Km 28	18 M 0685254	UTM 9´560068
17. Km 29.90	18 M 0684545	UTM 9´558298

Fuente: Dirección Regional de Energia y Minas.

Anexo Nº 03. Fotos del estudio

Foto 1. Vista satelital de petitorio minero coordenadas: 18 M 0682855 UTM 9´573803

Fuente: Google earth

Foto 2. Suelos erosionados

Fuente: Google earth

Foto 3. Zona de extracción de arenas

Fuente: Tesis

Foto 4. Extracción en volquetes de arena

Fuente: Tesis