



**UTN**

**31**  
*años*  
*de Historia*

Creando  
**CIENCIA,**  
construyendo  
**SUEÑOS**

**UTN**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
IBARRA - ECUADOR

[www.utn.edu.ec](http://www.utn.edu.ec)

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES  
SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS  
CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE  
INFLUENCIA DIRECTA**

**CARVAJAL MEDIAVILLA KARINA LISBETH  
SARMIENTO BRAVO DARIO VALENTIN**

Junio 2018

**INTRODUCCIÓN**

Mapa Base

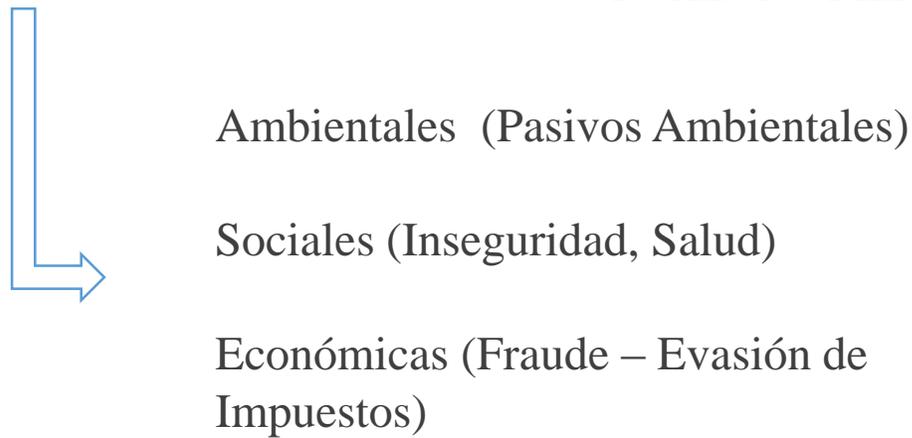
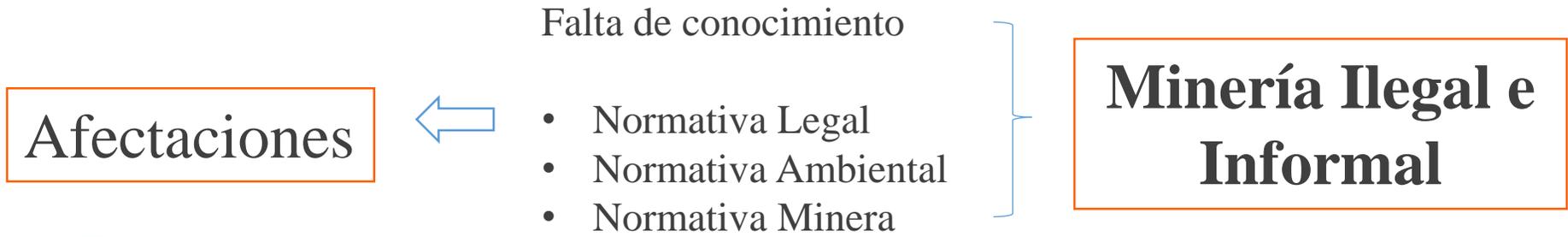
Objetivos

Metodología

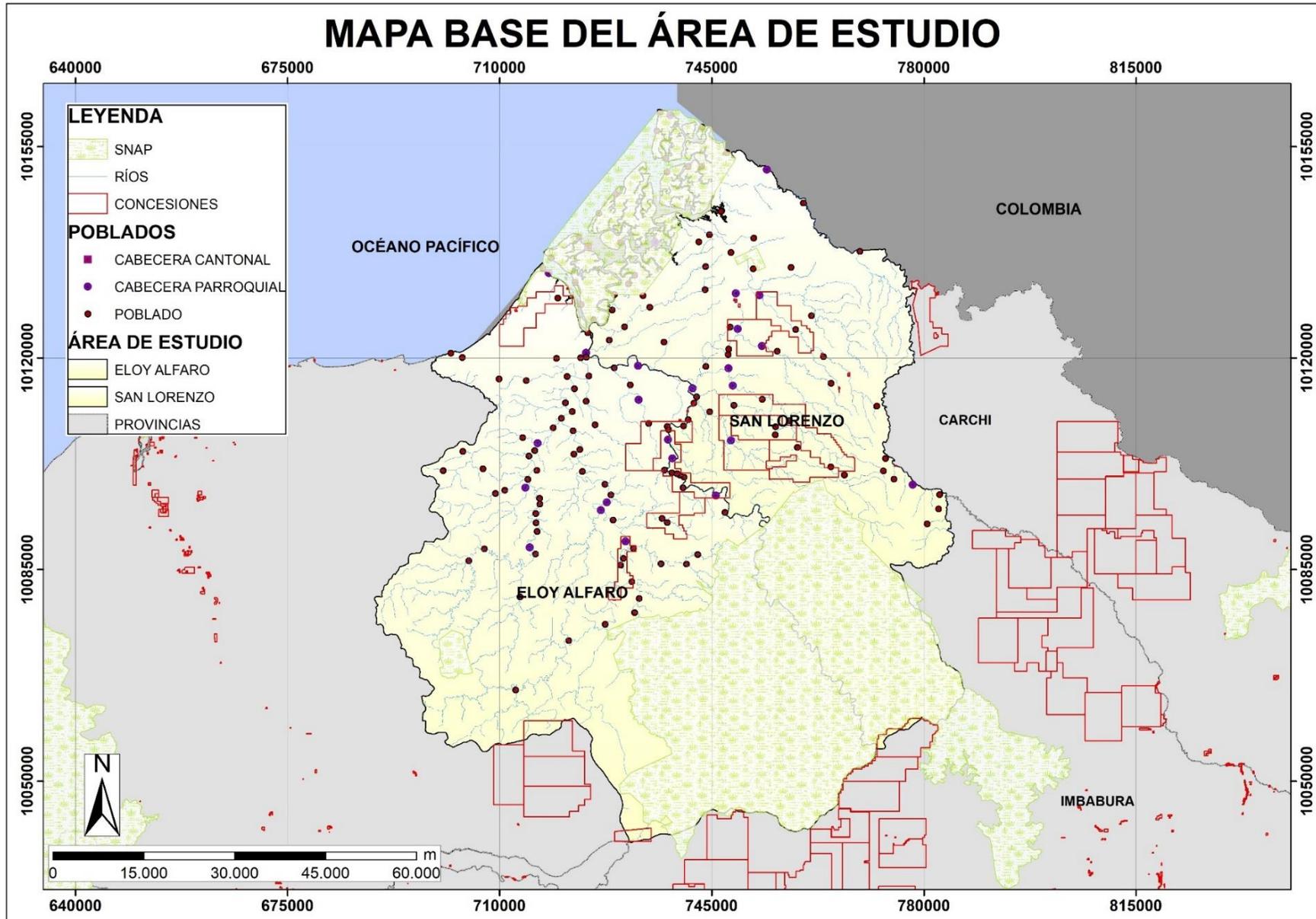
Resultados

Conclusiones

Recomendaciones



## MAPA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO



Introducción

**MAPA BASE**

Objetivos

Metodología

Resultados

Conclusiones

Recomendaciones

Introducción

Mapa Base

**OBJETIVOS**

Metodología

Resultados

Conclusiones

Recomendaciones

## Objetivo general

Formular estrategias para el control ambiental de actividades mineras metálicas en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro

## Objetivos específicos

- Identificar los frentes de explotación minera ejecutados en el área de estudio.
- Caracterizar las prácticas mineras y sus impactos ambientales en los frentes de explotación.
- Proponer estrategias para un manejo adecuado ambiental y de control en los sistemas de explotación de recursos mineros metálicos identificados

INTRODUCCIÓN

Mapa Base

Objetivos

Metodología

Resultados

Conclusiones

Recomendaciones

**Minería  
en  
Ecuador**

⇒ Siglo XX ⇒

Pobladores Locales y Comunidades  
Indígenas



**Zaruma y Portovelo**



Conflictos Políticos  
Ambiental y Social



INTRODUCCIÓN

Mapa Base

Objetivos

Metodología

Resultados

Conclusiones

Recomendaciones

## Minería Ilegal



“La persona que sin autorización de la autoridad competente, extraiga, explote, explore, aproveche, transforme, transporte, comercialice o almacene recursos mineros” (COIP)

“Incurrirán en explotación ilegal de sustancias minerales quienes realicen las operaciones, trabajos y labores de minería en cualquiera de sus fases sin título alguno para ello o sin el permiso legal correspondiente.” (Ley de minería)

## Minería Informal



Aquellas personas que no son legales y que han iniciado un proceso de formalización, cumpliendo con las distintas etapas establecidas por el estado .

# METODOLOGÍA

Introducción

Mapa Base

Objetivos

**METODOLOGÍA**

**Zona 2**

Resultados

Conclusiones

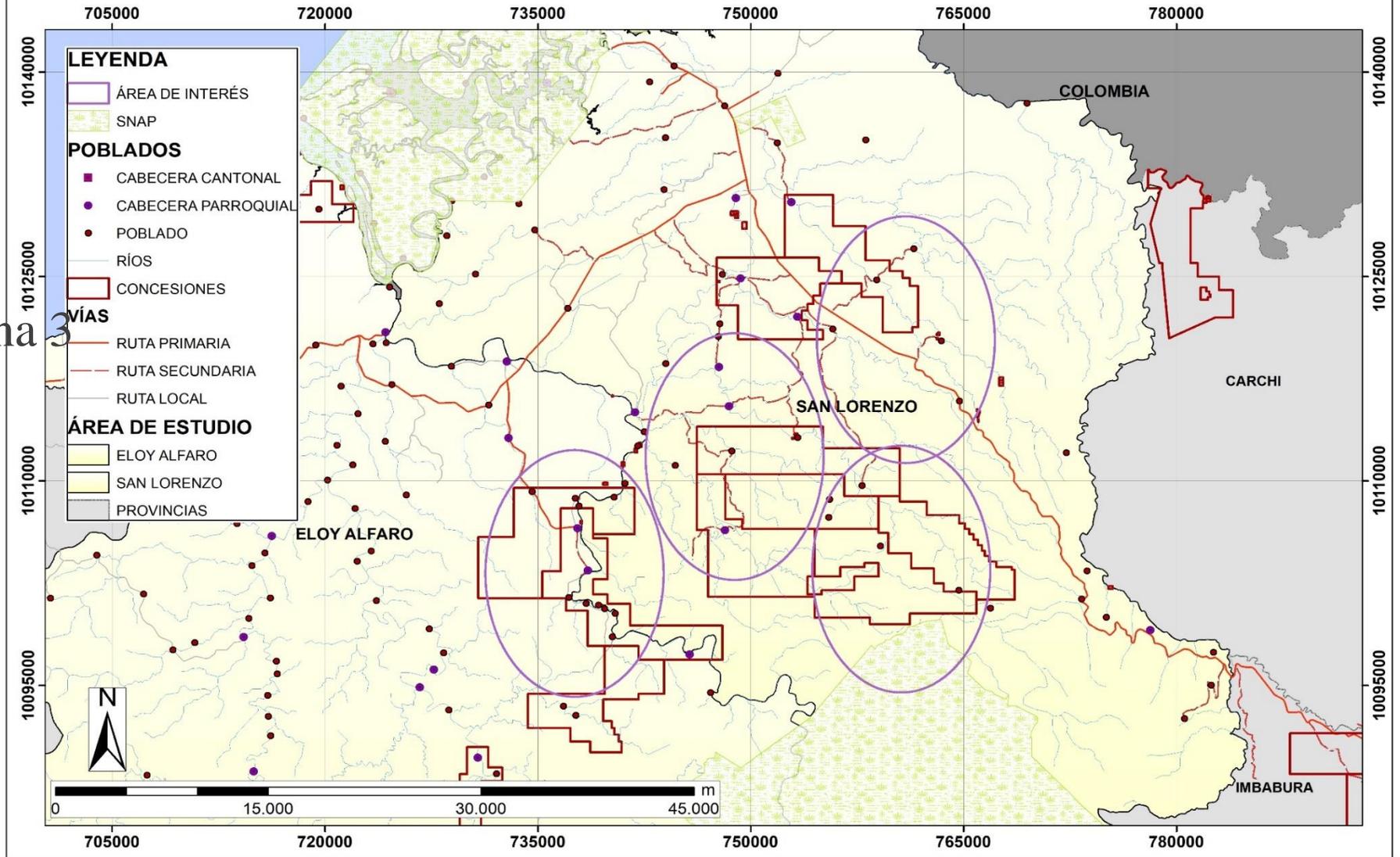
Recomendaciones



Zona 3

Zona 4

## PLANIFICACIÓN DE RUTAS



Introducción

Mapa Base

Objetivos

**METODOLOGÍA**

Resultados

Conclusiones

Recomendaciones

- Revisión bibliográfica
- Observación directa (campo)
- Evaluación de impactos ambientales
  - Matriz de importancia (Métodos de explotación)



### Análisis FODA- Matriz

- **Fichas, Censos mineros, revisión bibliográfica** (Fortalezas, Oportunidades)
- **Matriz de impactos** ( Debilidades y Amenazas)

Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero, 2016 (Objetivo 3)

Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 (Objetivo 3 y 4)

# RESULTADOS

Introducción

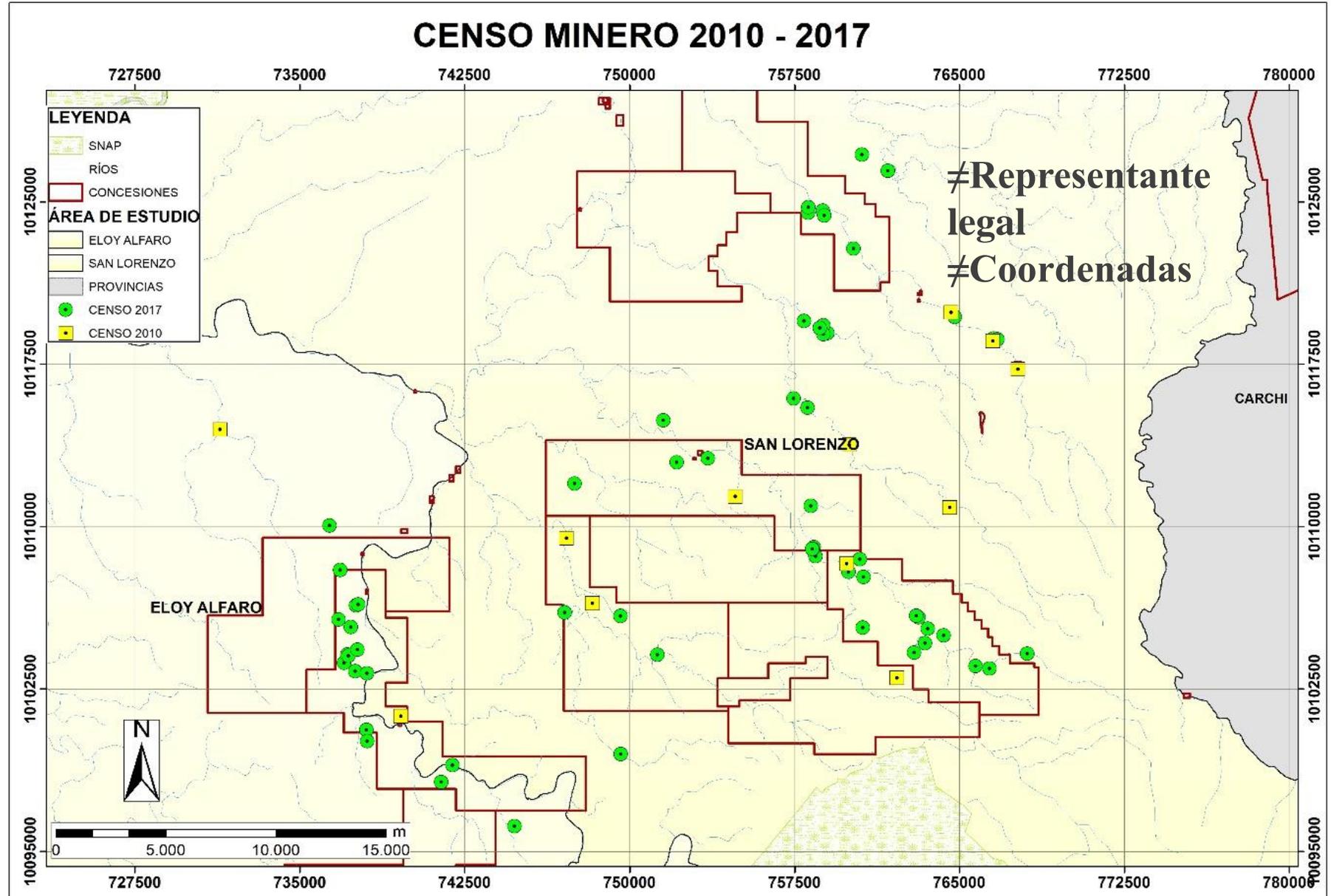
Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones



Introducción

Mapa Base

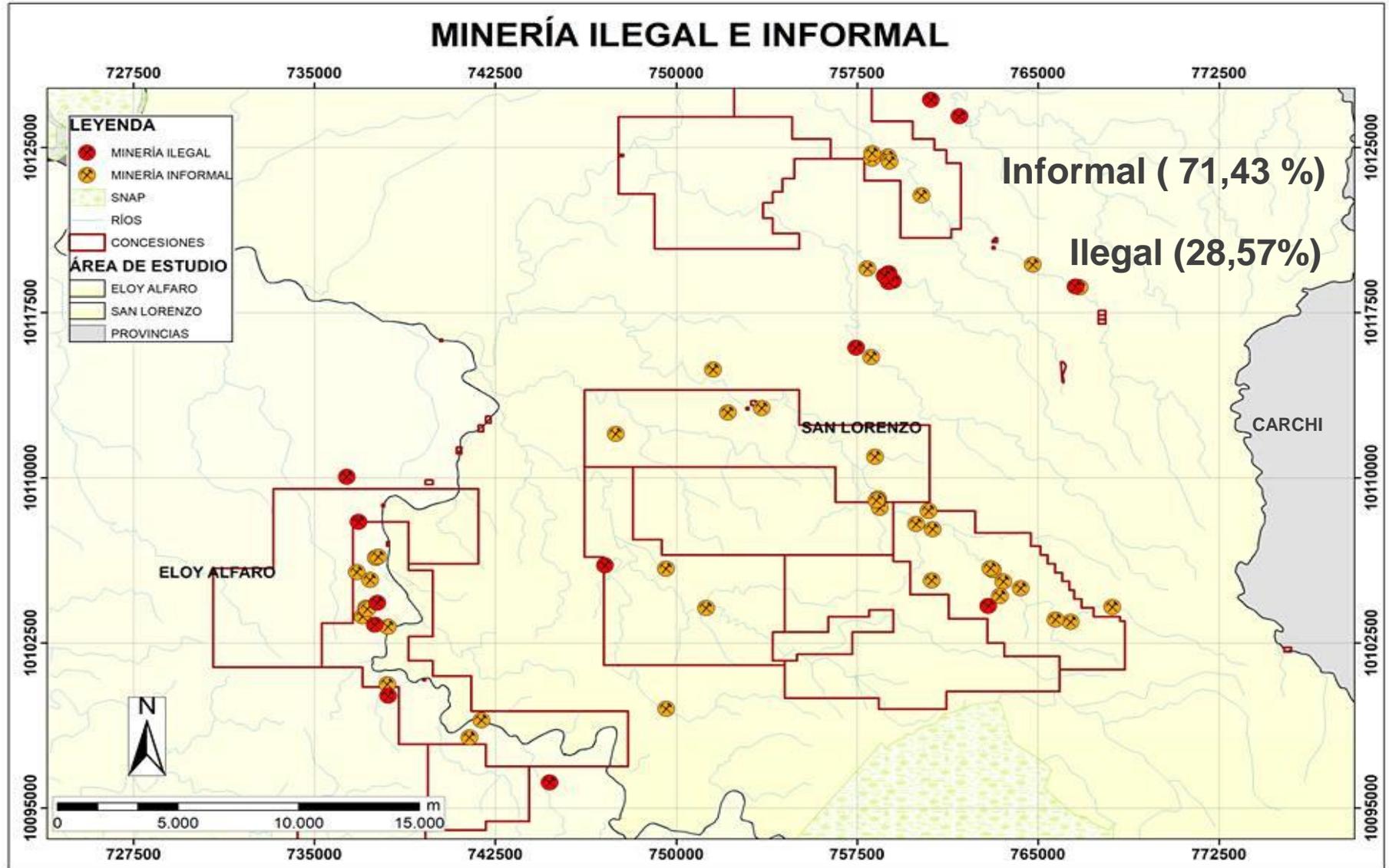
Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones



Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## Informal:

- Proceso de regularización



## Ilegal:

- No tienen ningún documento
- Ley de Minería, artículos (56, 57, 63, 64)

Cisneros, 2014  
Artesanales y Pequeños mineros-  
Informales

Minería mediana y a gran escala-  
Ilegales



Escobar (2013)

- **Minería informal:** actividad donde no está prohibido su ejercicio y se encuentra en proceso de formalización
- **Ilegal:** no portan ningún documento para el proceso de regularización.

Ministerio del Ambiente de Perú (2016)  
Ministerio de Minas y Energía. (2015)

# Factores que influyen en el aumento de las actividades minera

- Introducción
- Mapa Base
- Objetivos
- Metodología
- RESULTADOS**
- Conclusiones
- Recomendaciones

## Aumento precio del oro

- Internacional
- Nacional
- Provincial

Torres (2011) y Banguera (2014)



**Construcción de vías de comunicación**



**Marco político**



**Zona fronteriza**



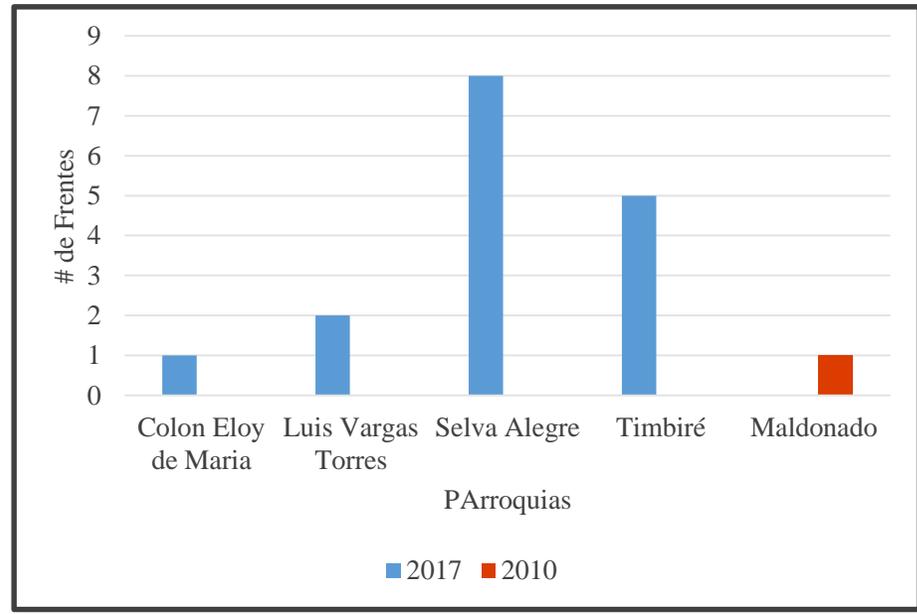
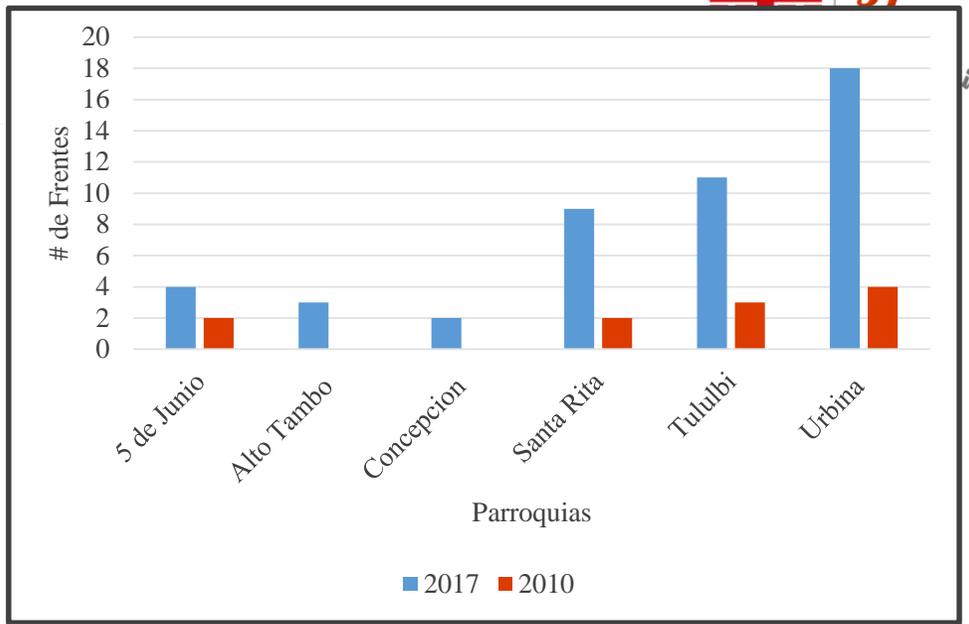
**Falta de empleo**



# San Lorenzo

## Modalidad de trabajo

- **Asociativo:** 85, 1%
- **Unipersonal, familiar y doméstico:** 14,89



# Eloy Alfaro

## Modalidad de trabajo

- **Asociativo:** 56,25%
- **Unipersonal, familiar y doméstico:** 43,75%

- Introducción
- Mapa Base
- Objetivos
- Metodología
- RESULTADOS**
- Conclusiones
- Recomendaciones

Introducción

Mapa Base

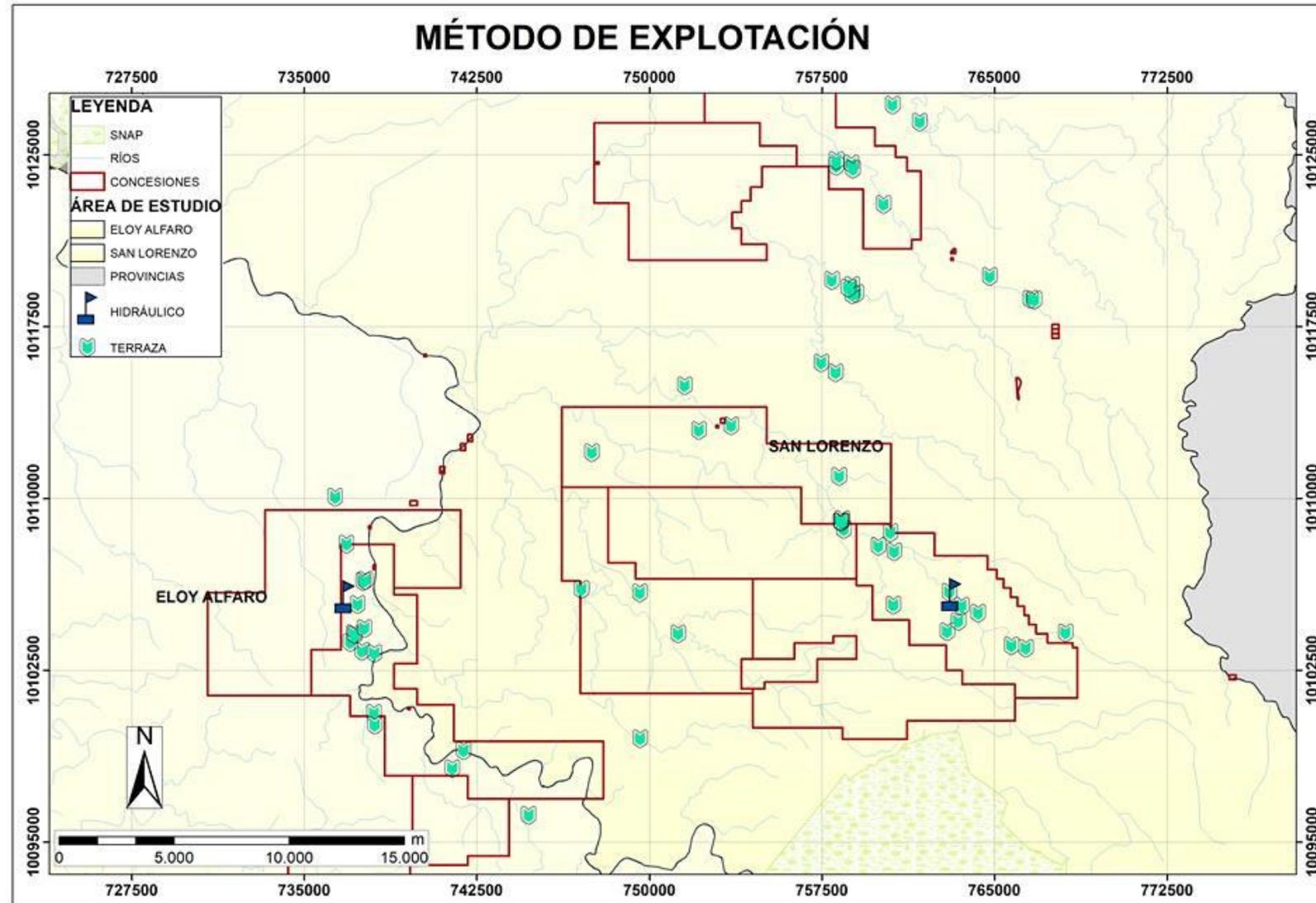
Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones



Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

MÉTODO	ETAPA	ACTIVIDAD	INSUMOS
<b>Dragado</b>	Arranque	Succión de sedimentos del fondo de río	Mangueras de succión de 8" a 16" Motobomba de agua
	Lavado	Clasificación de material	Canaletas clasificadoras Motobomba de agua

Introducción

Mapa Base

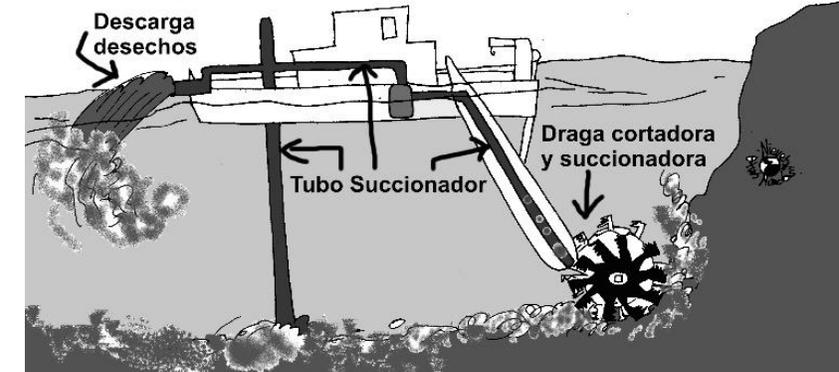
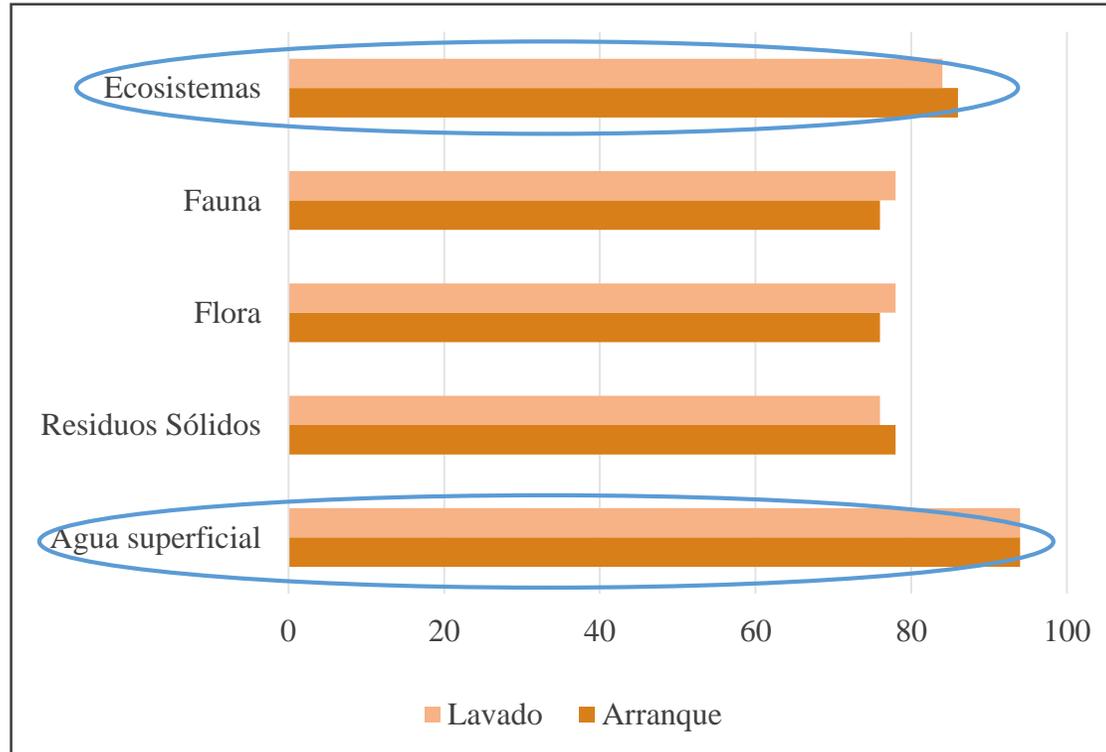
Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones



### Conesa (1997)

CRÍTICO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE	POSITIVO	TOTAL
10	2	2	0	2	16

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

Etapa	Impactos Ambientales Identificados
<b>Arranque</b>	Alteración a la flora y fauna acuática
	Alteración de la calidad del agua
	Alteración de la dinámica del río
	Alteración de cursos hídrico
	Generación de desechos peligrosos
	Generación de ruidos y vibraciones
<b>Lavado</b>	Aumento de sólidos suspendidos y sedimentos con alto contenido de metales pesados
	Afección a la calidad visual
	Afección a la comunidad vegetal acuática
	Afecciones a la fauna acuática
	Transformación de ecosistemas acuáticos





Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

MÉTODO	PRÁCTICA	ACTIVIDAD	INSUMOS
Explotación por terrazas	Desbroce - Destape	Tala de arboles	Motosierra
		Retiro de cobertura vegetal 0,05 - 0,20m	Skidder
	Arranque	Extracción de grava hasta llegar al Bed-Rock	Excavadora
		Sistema de banqueo descendiente - agua del nivel freático	Planta de lavado (Z)
	Lavado	Alimentación de la ZL	Motobomba de agua
		Clasificación de material	Mangueras
		Obtención de concentrado	Motobomba de agua
		Reconformación	Relleno de corte explotado con gravas y sedimentos (relaves y colas)
	Recubrimiento con arcilla		
			Plantación de especies nativas

Introducción

Mapa Base

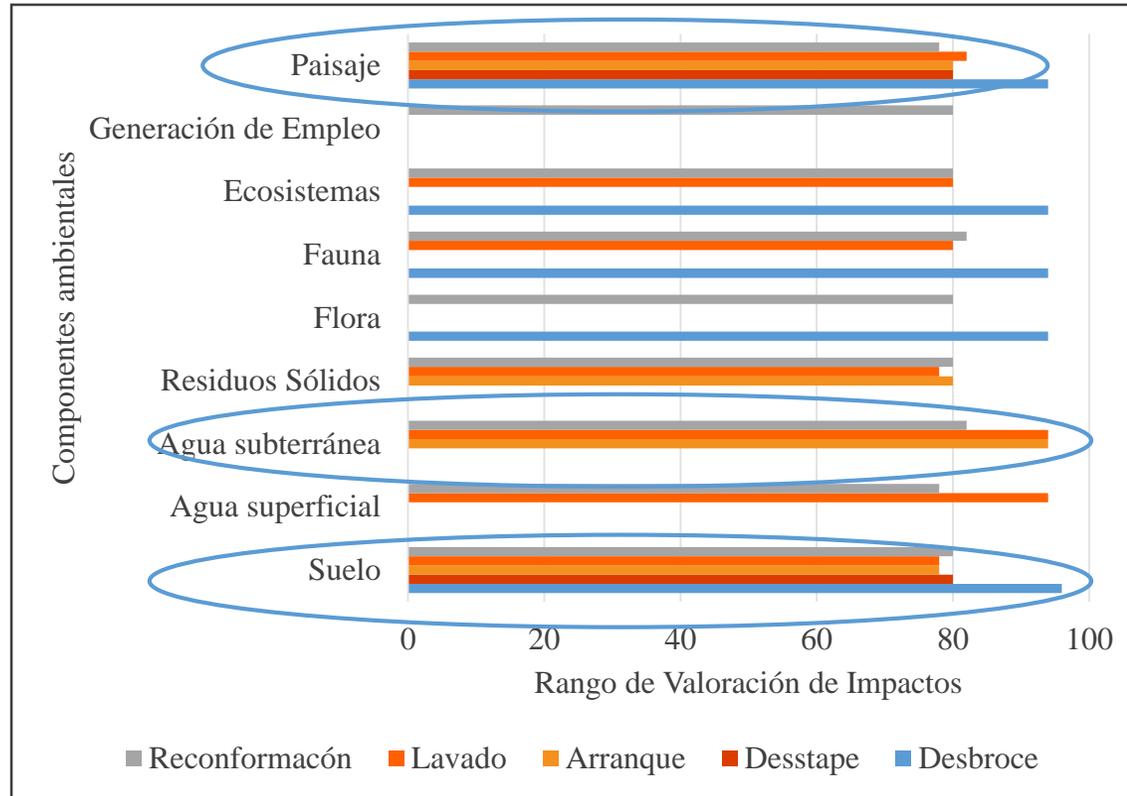
Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones



Conesa (1997)

CRÍTICO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE	POSITIVO	TOTAL
28	6	4	7	4	49

Introducción

Mapa Base

Objetivos

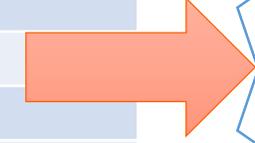
Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

Etapa	Impactos Ambientales Identificados
<b>Desbroce - Destape</b>	Alteración en flora y fauna terrestre
	Compactación y alteración del componente edáfico
	Erosión
	Desertificación del área
	Disminución de diversidad en especies nativas
	Pérdida de masa boscosa
	Pérdida de microfauna
	Pérdida de tierra arable y materia orgánica
	Pérdida de vegetación riparia
	Perturbación de la fauna por el ruido
	Transformación de ecosistemas terrestres
<b>Arranque</b>	Compactación y alteración del componente edáfico
	Alteración de las capas y niveles freáticos
	Alteración del curso hídricos
	Desembalses e inundaciones aguas abajo
<b>Lavado</b>	Modificación del paisaje natural
	Acumulación de relaves de grava lavada y de sedimentos
	Generación de agua residuales
	Generación de desechos peligrosos
	Generación de efluentes con alta carga sedimentaria
	Producción de gran cantidad de sedimentos y material en suspensión
	Producción de sedimentos



Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## **Objetivo 3:** Propuesta de Estrategias de control ambiental de actividades mineras metálicas

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

**1. SOCIALIZACIÓN**  
Realizar una campaña de socialización  
Radio- difusión



**2. REGULARIZACIÓN**

**GRUPO 1:**  
Actividades mineras que se encuentran fuera de una concesión

Actividades



**1 Objetivo**

Promover la formación de asociaciones para el régimen de pequeña minería y minería artesanal

**GRUPO 2:**  
Actividades mineras que se encuentran dentro de una concesión

Actividades

Contrato de operación (Art. 123 y 124. Requisitos- Ley de Minería)



Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## 2. REGULARIZACIÓN

**2**  
**Objetivo**

Formalizar la actividad de quienes han expresado su voluntad de formalizar el desarrollo de la actividad minera.

### Actividades

- Contrato de operación y de explotación
- Contrato de cesión

### MINERÍA ARTESANAL

- Inscripción de mineros artesanales o de sustento
- Procedimiento para el otorgamiento del permiso para actividades de minería artesanal

### PEQUEÑA MINERÍA

- Inscripción de pequeños mineros



Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## 2. REGULARIZACIÓN

**3**  
**Objetivo**

Erradicar la minería ilegal, para dar oportunidad del desarrollo a la pequeña minería y minería artesanal



**Actividades**

I. Reforzar los operativos de control:

II. Medidas de intervención:

III. Fortalecer leyes o reglamentos para establecer sanciones

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## 1. SOCIALIZACIÓN

Realizar una campaña de socialización  
Radio- difusión



## 2. MINERÍA

**Objetivo**

Capacitar a los obreros en  
términos técnicos de minería

### Actividades

Reuniones con los obreros mineros para tratar temas en :

- Métodos de extracción y procesamiento de mineral
- Optimización de procesos
- Eliminación de desechos mineros
- Control de escurrimientos
- Operaciones Mineras
- Operación de los equipos y límites de velocidad

**Monitor minero:** Encargado del seguimiento de las capacitaciones y evaluar a los mineros

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

### 3. GESTIÓN AMBIENTAL

#### Objetivo

Capacitar al personal minero en términos ambientales



#### Actividades

##### Medio Ambiente

- Concientización ambiental
- Protección de sistemas
- Control de emisiones
- Recuperación en sectores de extracción de minerales
- Manejo de desechos

##### Gestión de Residuos Peligrosos (AM 026)

##### Monitor Ambiental

- I. Encargado del seguimiento de las capacitaciones y del monitoreo que debería realizarse en cada lugar de trabajo.
- II. Elaboración de los planes de manejo ambiental (PMA), con respecto a pequeña minería



Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## 4. REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

### Objetivo

Capacitar a titulares mineros en temas de regularización ambiental



### Actividades

#### **MINERÍA ARTESANAL- REGISTRO AMBIENTAL**

- Certificado de Intersección
- Descarga del Plan de Manejo Ambiental
- Pago de servicios administrativos
- Emisión de Registro ambiental

#### **PEQUEÑA MINERÍA- LICENCIA AMBIENTAL**

- Certificado de Intersección
- Descarga de Términos de Referencia
- Estudio de Impacto Ambiental
- Proceso de Participación Social
- Plan de Manejo Ambiental
- Pago de servicios administrativos y presentación de pólizas de fiel cumplimiento
- Emisión de Licencia ambiental

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## 5. SALUD Y SEGURIDAD

### Objetivo

Conocer, diagnosticar y tratar factores de salud y seguridad



### Actividades

#### Capacitaciones

- Derechos y obligaciones de titulares y personal minero
- Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo
- Reglamento Normas generales de seguridad y salud en el trabajo para todas las fases de las actividades mineras
- Riesgos asociados a la actividad minera

#### Monitor en Seguridad Minera

- I. Administración de Riesgos
- II. Liderazgo y trabajo en equipo
- III. Planes de prevención de riesgos, emergencia y contingencia en las diferentes fases de la actividad minera.

# Estrategia 3: Desarrollo de una minería responsable a través de la aplicación de gestión ambiental

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones

## Programas

## Objetivos

Manejo Integral de Ecosistemas

Conservar la flora y fauna del sector, evitando la alteración de hábitats

Manejo Integral del Recurso Edáfico

Mitigar el ruido generado por la operación de la maquinaria

Manejo Integral del Recurso Hídrico

Evitar la contaminación del agua de los drenajes naturales

Manejo integral de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos

Reducir los costos asociados con el manejo de desechos y la protección del medio ambiente



## Reparación Socio Ambiental

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

**RESULTADOS**

Conclusiones

Recomendaciones



# CONCLUSIONES

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

Resultados

**CONCLUSIONES**

Recomendaciones

- Se identificaron 63 frentes de explotación dispersos entre los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo. En el cantón Eloy Alfaro se encontraron 16 frentes de explotación, la mayor actividad minera representada por el 44,44% en dicho cantón se registró en las parroquias Selva Alegre. Mientras tanto, el cantón San Lorenzo posee la mayoría de frentes de explotación con 47 casos, de los cuales la parroquia Urbina representa el 40% de esta actividad.
- De los frentes identificados se establecieron dos sistemas de explotación. El primero es el método de dragado presente en dos frentes, que consiste en la extracción de los minerales metálicos en el fondo del río a través de una manguera la cual succiona todo el material sedimentario hacia una balsa, esta al no poseer ningún mecanismo que prevenga la contaminación ambiental, causan pasivos ambientales afectando principalmente al recurso hídrico.
- El segundo método de terrazas con una presencia mayoritaria de 61 casos, se compone de un proceso en el que se retira la cobertura vegetal y la materia orgánica del suelo hasta llegar a los Bed-rock o material que está compuesto por sedimentos, el cual se lava en máquinas procesadoras mediante el uso de agua provenientes de ríos o piscinas que almacenan agua lluvia. Este proceso tiene un mayor impacto en el recurso edáfico debido a la alteración provocada por los procesos mecánicos industrializados y las alteraciones paisajísticas las cuales causan alteración tanto física como química de los suelos, y aunque las áreas intervenidas se pueden remediar, en la mayoría de casos los mineros abandonan el sector una vez obtenido el material de interés.

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

Resultados

**CONCLUSIONES**

Recomendaciones

- Por último, para la generación de las estrategias se realizó previamente un análisis FODA, entre las variables DO, DA y FA. A partir de los resultados obtenidos, se determinaron que las estrategias deben estar enfocadas a la realidades sociales, ambientales y principalmente económicas del área de estudio, por lo cual deben enfocarse en: la regularización de mineros informales e ilegales, capacitación en ejes temáticos relacionado con seguridad y salud ocupacional, minería y ambiente, sistemas de gestión en los proyectos de explotación, recuperación de áreas afectadas por la actividad.
- La falta de capacitación tanto al personal, como a los representantes de los frentes de exploración ha ocasionado un problemas social el cual ha sido potenciador para el desarrollo de pasivos ambientales en los dos cantones

# RECOMENDACIONES

Introducción

Mapa Base

Objetivos

Metodología

Resultados

Conclusiones

**RECOMENDACIONES**

- Se sugiere realizar modificaciones en los términos de minería ilegal, además de añadir nuevos como el de Minería Informal.
- Reducir la utilización del método de explotación hidráulico (draga), ya que cada uno de los procesos generan impactos negativos a ecosistemas acuáticos.
- Fomentar la investigación referentes a pasivos ambientales (piscinas y escombreras) que se encuentran en los dos cantones para determinar el valor actual de la recuperación de las áreas afectadas.
- Impulsar la creación de normativa legal, la cual controle y regule la compra, venta y acopio de combustible, en todo tipo de industria la cual use como insumo principal el combustible los diferentes procesos, esto debido a que el Acuerdo Ministerial 1215 solo y únicamente se rige a controlar a los vendedores y mas no a los receptores.

## REFERENCIAS

- Banguera, A. (2014). *Impacto social de la minería ilegal y su repercusión en la salud, y el medio ambiente en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas*. (Tesis inédita de pregrado). Guayaquil-Ecuador.
- Conesa, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid- España: Ediciones Mundi Prensa.
- Escobar, E. (2013). *La otra cara del oro: La minería informal e ilegal un problema aún por resolver*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Perú
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2010. *Censo Minero 2010*. Quito- Ecuador. Obtenido de:  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016). *La lucha por la legalidad en la actividad minera*. Lima-Perú: Autor
- Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá-Colombia: Autor
- Valencia, L. (coord.) (2015). Las rutas del oro ilegal: estudios de caso en cinco países amazónicos. En *Ecuador: el caso de Zamora Chinchipe* (pp. 189-198). Lima- Perú: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

# GRACIAS

[www.utn.edu.ec](http://www.utn.edu.ec)

Innovar  
para asegurar  
un buen futuro

