



DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE
COMERCIO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICIO POR
EXTRACCIÓN DE MINERALES EN EL CANTÓN
PORTOVELO, APLICANDO PROSPECTIVA ESTRATÉGICA**

AUTORA: BLACIO AGUILAR, LUISANA OLIVIA

DIRECTOR: ING. VICTOR HUGO PACHACAMA

SANGOLQUÍ

2015

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO**

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS – VIII PROMOCIÓN

CERTIFICACIÓN

El proyecto denominado “ **IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICIO POR EXTRACCIÓN DE MINERALES EN EL CANTÓN PORTOVELO, APLICANDO PROSPECTIVA ESTRATÉGICA**”, fue desarrollado por la Ing., Luisana Olivia Blacio Aguilar, ha sido corregido y revisado en coherencia con las normas vigentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo que se autoriza a la autora para que lo presente en las instancias académicas correspondientes.

Sangolquí, Abril de 2015



Ing. Víctor Hugo Pachacama

Director



Ing. Luis Tipán Tapia

Oponente

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO**

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS – VIII PROMOCIÓN

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Blacio Aguilar Luisana Olivia

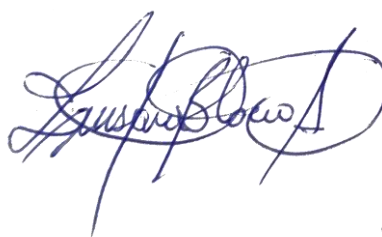
DECLARO QUE:

El Proyecto denominado “IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICIO POR EXTRACCIÓN DE MINERALES EN EL CANTÓN PORTOVELO, APLICANDO PROSPECTIVA ESTRATÉGICA”, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto en mención.

Sangolquí, Abril de 2015



Luisana Olivia Blacio Aguilar

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

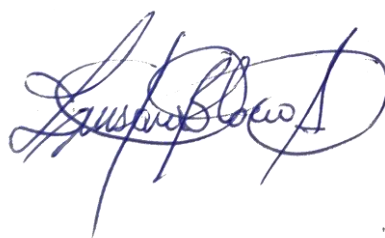
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

AUTORIZACIÓN

Yo, Luisana Olivia Blacio Aguilar

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la Biblioteca Virtual de la Institución el Proyecto denominado “IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICIO POR EXTRACCIÓN DE MINERALES EN EL CANTÓN PORTOVELO, APLICANDO PROSPECTIVA ESTRATÉGICA”, cuyo contenido ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Abril de 2015



Luisana Olivia Blacio Aguilar

C.I 0704692714

DEDICATORIA

La frase que ha marcado mi camino es “El Señor es mi pastor, nada me faltará”.

A Dios, a la Virgen María, a mi círculo de vida que son mi familia, padres y hermanos, a ustedes dedico este esfuerzo de superación.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María quienes me han guiado en la vida y me han dado fortaleza para seguirme preparando y continuar siendo mujer, madre y amiga.

A Juan Carlos, que de una y otra forma ha contribuido en el proceso y finalización del presente proyecto.

A mi hija Mia Valentina, mi vida, mi orgullo, quien ha sido mi pilar fundamental para crecer y salir adelante.

A mis padres y hermanos que han estado presentes en mi vida prestando su apoyo incondicional.

A amigos y educadores que me han brindado su apoyo, gracias.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I	
1 Introducción.....	1
1.1 Reseña Histórica.....	2
CAPITULO II	
2 Datos Generales.....	4
2.1 Ubicación Geográfica.....	4
2.2 Situación Actual del Cantón.....	7
2.3 Descripción General del Proyecto.....	13
CAPÍTULO III	
3 Marco Legal.....	17
3.1 Síntesis de Leyes vigentes con sus respectivos contenidos.....	17
CAPÍTULO IV	
4 Marco Teórico.....	22
4.1 Problema.....	24
4.2 Objetivo General y específicos, jerarquizados y codificados.....	24
4.2.1 Objetivo General.....	24
4.2.2 Objetivos Específicos.....	24
4.2.3 Objetivos Jerarquizados y codificados.....	26
4.2.3.1 Ejes Estratégicos y objetivos por eje, jerarquizados y codificados.....	28
4.2.4 Eje Administrativo.....	28
4.2.5 Eje Financiero.....	28
4.2.6 Eje Recursos Humanos.....	28

4.2.7 Eje Comercial.....	28
4.2.8 Eje Técnico.....	28
4.2.9 Eje Médico y Seguridad Ocupacional.....	28
4.2.10 Eje Ambiental y Laboratorio.....	29
4.3 Estudio Organizacional.....	29
4.3.1 Misión.....	29
4.3.2 Visión.....	29
4.4 Mapa de Acotamiento.....	30
4.5 Mapa de Hipótesis.....	30

CAPÍTULO V

5 Prospectiva Estratégica.....	31
5.1 Las Organizaciones y la Prospectiva Estratégica.....	31
5.2 La Prospectiva y su relación con la Planificación Estratégica.....	34
5.2.1 Actitudes frente al futuro.....	38
5.3 Los cinco aspectos clave de la Prospectiva.....	39
5.4 Las herramientas de la Prospectiva Estratégica.....	40
5.5 La Planificación Estratégica por escenarios.....	41
5.5.1 La pertinencia, la verosimilitud y la coherencia de los escenarios	45
5.6 El uso adecuado de las herramientas de la Prospectiva.....	46
5.7 Los escenarios.....	47
5.8 Los talleres de la Prospectiva Estratégica.....	49
5.8.1 La Prospectiva Estratégica y las nuevas formas de organización	50
5.9 Metodología de la Prospectiva Estratégica y sus dificultades.....	53
5.9.1 Iniciar y simular el conjunto de procesos.....	53
5.9.2 Talleres de la Prospectiva.....	57

CAPÍTULO VI

6 Factibilidad del Proyecto.....	61
----------------------------------	----

CAPÍTULO VII

7 Proyecto aplicando la Prospectiva Estratégica.....	71
7.1 Respuestas a las preguntas del proyecto.....	71
7.2 Mapa presente del sistema o presente interno.....	75
7.3 Mapa presente del entorno del sistema o presente externo.....	75

7.4	Matrices de actores por objetivo.....	76
7.4.1	Matriz de actores internos.....	76
7.4.2	Matriz de actores externos.....	77
7.5	Marco Formal.....	78
7.5.1	Variables.....	79
7.5.2	Costos.....	80
7.6	Marco de restricciones.....	81
7.6.1	Tabla de restricciones.....	82
7.7	Mega – Tendencias.....	82
7.8	Agenda Estratégica.....	83
7.8.1	Tabla de agenda.....	84
7.9	Mapa de Procesos.....	85
7.10	Cronología.....	88
7.11	Línea de tiempo o cronograma.....	90
7.12	Análisis de Motricidad y Dependencia (Matriz).....	91
7.12.1	Análisis de Motricidad y Dependencia (Valores).....	92
7.13	Balanza FODA.....	94
7.14	Posicionamiento Estratégico.....	95
7.15	Resumen Ejecutivo.....	95
7.16	Balanza de Fuerzas.....	96
CAPÍTULO VIII		
8	Prospectiva Lineal Simple.....	97
8.1	Determinación de unidad de medida del proyecto (ump).....	98
8.2	Diferentes pronósticos.....	105
8.3	Tabla de escenarios.....	114
8.4	Mapa de Estrategias.....	117
8.5	Matriz y Mapa de riesgos.....	118
8.6	Síntesis Prospectiva.....	120
8.7	Gama de escenarios futuros derivados del Mapa Radar Futuro.....	121
CAPÍTULO IX		
9	Impacto Ambiental relacionado a la minería.....	124
9.1	Componentes Ambientales.....	125

9.1.1	Aire.....	125
9.1.2	Agua.....	126
9.1.3	Suelo.....	126
9.1.4	Fauna.....	127
9.1.5	Flora.....	127
9.2	Identificación de Impactos Ambientales.....	127
9.3	Matriz de Interacciones Ambientales.....	129
9.4	Subcomponentes afectados.....	138
CAPÍTULO X		
10	Seguridad Industrial Minera.....	139
11	Conclusiones.....	147
12	Recomendaciones.....	149
13	Literatura.....	150
14	Glosario.....	151
15	Anexos.....	152
15.1	Constitución Política de la República del Ecuador.....	152
15.2	Ley Minera del Ecuador.....	153
15.3	Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Minera.....	155
15.4	Ley Orgánica de la Salud.....	155
15.5	Ley de Gestión Ambiental.....	156
15.6	Reglamento Ambiental para actividades mineras.....	158
15.7	Cálculo del TIR y VAN del Proyecto.....	161
16	Fuentes de Información.....	162
16.1	Bibliografía.....	162
16.2	Webliografía.....	163

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	Mapa Geopolítico.....	4
FIGURA 2	Panorámica actual del Cantón.....	7
FIGURA 3	Portovelo en Google Earth.....	8
FIGURA 4	Visita a las minas de Portovelo.....	10
FIGURA 5	Visita a las Plantas de Beneficio.....	10
FIGURA 6	Diagrama de la Planta de Beneficio.....	12
FIGURA 7	Prototipo del Equipo a utilizar.....	15
FIGURA 8	Planificación Estratégica por escenario.....	44
FIGURA 9	Dimensiones y cuestiones claves.....	45
FIGURA 10	Método de escenarios.....	54
FIGURA 11	Motricidad y Dependencia.....	93
FIGURA 12	Posicionamiento Estratégico.....	95
FIGURA 13	Futuro Posible.....	104
FIGURA 14	Futuro Tendencial Lineal.....	107
FIGURA 15	Futuro Tendencial Exponencial.....	107
FIGURA 16	Regresión Lineal de Procesamiento de material.....	108
FIGURA 17	Tendencia de Crecimiento.....	109
FIGURA 18	Línea de Tendencia Lineal.....	110
FIGURA 19	Línea de Tendencia Exponencial.....	110
FIGURA 20	Tendencia Lineal.....	111
FIGURA 21	Futuro Tendencial al 2024.....	112
FIGURA 22	Estimación del Futuro.....	113
FIGURA 23	Impacto y Probabilidad.....	119
FIGURA 24	Subcomponentes afectados (Físico-Químico).....	138
FIGURA 25	Subcomponentes afectados (Biológicos).....	138

FIGURA 26 Subcomponentes afectados (Socio-Económico).....	138
--	-----

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Síntesis de Leyes.....	17
TABLA 2 Variables.....	79
TABLA 3 Costos.....	80
TABLA 4 Restricciones.....	82
TABLA 5 Mega-Tendencias.....	82
TABLA 6 Agenda.....	84
TABLA 7 Procesos.....	85
TABLA 8 Cronología.....	88
TABLA 9 Resumen Ejecutivo.....	95
TABLA 10 Variables Preponderantes.....	96
TABLA 11 Balanza de Fuerzas.....	96
TABLA 12 Estadísticas y cálculo de demanda.....	97
TABLA 13 Diagnóstico.....	98
TABLA 14 Origen del Proyecto.....	99
TABLA 15 Capacidad de Planta.....	100
TABLA 16 Cálculos de capacidad.....	100
TABLA 17 Cálculo Futuro Tendencial.....	102
TABLA 18 Cálculo Velocidad Tendencial.....	103
TABLA 19 Capacidad de Procesamiento.....	106
TABLA 20 Escenarios.....	114
TABLA 21 Fechas de predicción.....	114
TABLA 22 Corto Plazo.....	115
TABLA 23 Mediano Plazo.....	115
TABLA 24 Largo Plazo.....	116

TABLA 25 Factores de Riesgo.....	142
---	-----

ÍNDICE DE ECUACIÓN

ECUACIÓN 1 Velocidad Tendencial.....	99
ECUACIÓN 2 Futuro Tendencial.....	101
ECUACIÓN 3 Avance deseable.....	102

ÍNDICE DE MATRIZ

MATRIZ 1 Actores internos y externos Administrativo.....	63
MATRIZ 2 Actores internos y externos Producción.....	64
MATRIZ 3 Actores internos y externos Ventas.....	65
MATRIZ 4 Actores internos y externos Marketing.....	66
MATRIZ 5 Actores internos y externos Legal.....	67
MATRIZ 6 Actores internos y externos Leyes.....	68
MATRIZ 7 Actores internos y externos Provincial, GAD's.....	69
MATRIZ 8 Actores internos por objetivo.....	76
MATRIZ 9 Actores externos por objetivo.....	77
MATRIZ 10 Motricidad y Dependencia interna.....	91
MATRIZ 11 Motricidad y Dependencia externa.....	92
MATRIZ 12 Riesgos.....	118
MATRIZ 13 Interacciones ambientales (Físico-Químico).....	129
MATRIZ 14 Interacciones ambientales (Biológicos).....	130
MATRIZ 15 Interacciones ambientales (Económico-Social).....	132
MATRIZ 16 Interacciones ambientales.....	133
MATRIZ 17 Interacciones ambientales.....	135
MATRIZ 18 Interacciones ambientales.....	137

RESUMEN

Por medio de las estrategias establecidas a partir del respectivo estudio de mercado, se las aplicará y procederá a la ejecución y extracción de los minerales metálicos (oro y plata) y así evitar la minería ilegal obteniendo el procesamiento y producto a precios razonables para la parte alta de la Provincia de El Oro, además se reduce los impactos negativos de alteración del suelo, agua y afectaciones a la salud. El diseño del proyecto está conjeturado en base a la prospectiva estratégica que implica cálculos de regresión y futuro tendencial, diagnósticos al presente y determinación de estrategias para lo cual se ha utilizado las Leyes de Newton. Además indica la capacidad de procesamiento de la planta de 800 ton/día, lo que permitirá realizar el estudio técnico (operación y mantenimiento, mano de obra, equipo, materiales, etc.) y proceder al análisis financiero de sensibilidad el mismo que indica cuan aceptable y sensato será la ejecución del proyecto. De acuerdo a la evolución de la matriz productiva en el Ecuador, éstos proyectos estratégicos representan la revolución industrial, en el sector minero dicha innovación genera un gasto de inversión de alrededor de 18 millones, recuperables a largo plazo, debido a ser innovador en su campo con una tasa de rentabilidad a 5 años, con un TIR de 29.57% y VAN de 623.919,71, y una relación beneficio costo de 1.05 que encajan dentro de lo aceptable y justifican el financiamiento del proyecto.

PALABRAS CLAVES:

- **ESTUDIO DE MERCADO**
- **MINERÍA ILEGAL**
- **PROYECTOS ESTRATÉGICOS**
- **REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**
- **RENTABILIDAD**

ABSTRACT

By means of the strategies established from the respective market research, then one will apply and proceed to the execution and extraction of the metallic minerals (gold and silver) and this way to avoid the illegal mining industry obtaining the processing and product to reasonable prices for the high part of the Province of The Gold, in addition one reduces the negative impacts of alteration of the soil, water and affectations to the health. The design of the project is surmised on the basis of the strategic futurology that implies calculations of regression and future tendencial, diagnoses to the present and determination of strategies for which has been in use Newton's Laws. In addition indicates the capacity of processing of the plant of 800 ton/día, which will allow to realize the technical study (operation and maintenance, workforce, equipment, materials, etc) and proceeds to the financial analysis of sensibility the same one that it indicates cuan acceptably and sensible it will be the execution of the project. In agreement to the evolution of the productive counterfoil in the Ecuador, these strategic projects represent the industrial revolution, in the mining sector the above mentioned innovation generates an investment expenditure of about 18 millions, recoverable to large term, due to being an innovator in his field with a rate of profitability to 5 years, with a TIR of 29.57 % and VAN of 623.919,71 and a relation cost / benefit of 1.05 that fit inside the acceptable thing and justify the financing of the project.

KEY WORDS:

- **MARKET RESEARCH** ·
- **ILLEGAL MINING INDUSTRY**
- **STRATEGIC PROJECTS**
- **INDUSTRIAL REVOLUTION**
- **PROFITABILITY**

CAPÍTULO I

1. Introducción

Portovelo, un cantón de leyendas y tradiciones dedicado en su mayoría a la minería ha operado de forma artesanal y con limitada tecnología, por lo cual surge el estudio del proyecto de una Planta de Beneficio para extracción de minerales metálicos con tecnología, con el objeto de facilitar y aprovechar los recursos, entregar servicios luego de los procesos respectivos, los mismos que darán un cambio en la economía y estilo de vida del cantón y de sus zonas aledañas.

Proyectos que han sido útiles y productivos en otros países deben ser también expuestos en el nuestro, tal como en Chile y Perú, con tecnología de vanguardia que es amigable con el planeta y brinda mayor seguridad a los trabajadores debido a su funcionamiento y proceso. Tal es el caso de adoptar un modelo que capte todas las necesidades de la población minera, otorgue tranquilidad a los gobiernos seccionales y vaya acorde a las normativas vigentes.

La implementación de la Planta es innovadora, además requiere de agentes externos para continuar con la activación de la misma, tales como la coordinación de las mineras para obtención de volúmenes de mineral para procesar y debido a su sistema complementar su proceso con el uso de aguas tratadas para conservar el medio ambiente. Así mismo el financiamiento depende del apoyo que se obtenga usando las estrategias y medios de persuasión.

Una visión clara, precisa y concisa de qué es lo que necesita el cantón en ámbitos economía, humanístico, tecnología, etc. Desde una perspectiva social tecnológica y científica que aportará grandes cambios a la economía del Cantón.

La exploración, explotación y beneficio con la implementación del proyecto, se regirá de acuerdo a la Ley de Minería Ecuatoriana, decretos y acuerdos del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables y Ministerio del Ambiente, haciéndolo factible, óptimo y rentable.

1.1. Reseña histórica

Los españoles llegan a Zaruma en 1539 y fundan el Asiento Minero de Zaruma en 1549, durante este período se inicia las actividades mineras. Se explotaba oro de las arenas de los ríos y de las minas. De los ríos, especialmente del “Amarillo”, (llamado así por la presencia de oro en sus arenas), aguas arriba y aguas debajo de lo que hoy es Portovelo (Se encuentra ubicado en una zona montañosa que forma parte de la cordillera de Vizcaya, la misma que es un ramal de la Cordillera de los Andes bañado por el río “Amarillo”).

La producción minera de Zaruma fue considerada la más rica a nivel nacional que producía principalmente plata, por el año de 1560. Más tarde a la margen derecha del río “Amarillo”, en la zona de Portovelo, debieron iniciar la explotación de otras minas y la de las arenas de dicho río. La técnica de perforación y explotación del cuarzo no les permitía profundizar las minas, peor trabajar “piques” o chimeneas por falta de ventilación, iluminación, entibamiento para evitar derrumbes, etc.

Portovelo se caracteriza por ser zona minera, siendo establecido como campamento para la explotación de minas, estuvo poblado por aborígenes que se dedicaban a la extracción de oro del río amarillo y se tiene referencias que al sector se lo llamó “Curipamba” o “Pampa del Oro”.

En 1896 la empresa transnacional de origen norteamericano, South American Development Company (SADCO) inicia sus operaciones en el área y crea lo que se llamó el campamento minero de Portovelo, un conjunto arquitectónico, industrial vanguardista, próspero y único en su género en el Ecuador y buena parte de América del Sur.

La SADCO, por presiones políticas de signo nacionalista, cerró sus operaciones y abandonó Portovelo en 1950. En el mismo año se crea la Compañía Industrial Minera Asociada-CIMA con capitales locales, y toma la posta minera de la SADCO, hasta los primeros años de la década del 70. Al cese de las actividades de la empresa CIMA, surge y cobra auge la llamada minería artesanal” o “informal”, que

persiste hasta la presente como la principal actividad económica del cantón, por toda esta trayectoria Portovelo es considerado como Primer Centro Minero del País.

Durante las operaciones de CIMA, el IESS embargó la hacienda Tablón y la Planta Hidroeléctrica de Calera, por falta de pagos de los aportes, que no pudo recuperar. La Hacienda Tablón ubicada al Sureste de Portovelo, limitada al norte con una extensión de 4.50km entre los ríos Amarillo y Luis por varias propiedades de la parroquia Lourdes y al Este, Sur y Oeste por los ríos mencionados, siguiendo su curso hasta su unión en “Los Ceibos”. Las minas se inspeccionaban y numeraban anteponiendo número del área y Sub área y ubicación en el mapa de I.G.M, como: El área de Portovelo, Sub área, Márgenes río Amarillo, izquierdo y derecho, Sub área Tablón, Sub área El Castillo.

Se obtuvo la producción total de la actividad minera, en base a la inspección y registro de más de 100 minas sobre cuarzo y oro de un 70% y las artesanales no inspeccionadas un 30%. Las principales empresas tipo A, recuperan el oro y plata por cianuración, con máximo porcentaje e eficiencia. Las empresas restantes recuperan el oro por amalgación con Hg, pero las colas las procesan por cianuración. Pocas plantas recuperan el cobre en concentrados, por flotación, pero aspiran hacerlo, por lo que el cobre proviene del cuarzo de Vizcaya.

CAPÍTULO II

2. Datos generales

2.1 Ubicación geográfica

Portovelo rica región minera, enclavada en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, al pie de la cordillera de Vizcaya y bañada por el Río Amarillo, está situada al sur este de la Provincia de El Oro, a 105 Km. de su capital Machala, abarca un área de 35 Km. Cuadrados.

La altitud del cantón varía entre los 600 msnm y los 3.000 msnm, ocupa las siguientes coordenadas: latitud Norte 9594200 9578900; longitud Este 680900 650500.p



Figura 1.- Mapa Geopolítico

- **Límites:**

Norte: Con el Cantón Zaruma

Sur: Con la Provincia de Loja: Cantones Chaguarpamba y Catamayo

Este: Con la Provincia de Loja: Cantones Loja y Saraguro

Oeste: Con el Cantón Piñas

Población: 13.800 habitantes

Altitud: 650 msnm

Temperatura: 18 - 21 grados centígrados

Principal Actividad: La Minería

Cantonización: 5 de agosto

- **Superficie:**

Portovelo, cuenta con una extensión territorial de 286,20 Km². equivale a 4.78% de la superficie total de la provincia de El Oro; la cabecera cantonal tiene una superficie de 35,00 km² y cubre el 12,23 % de la totalidad del territorio cantonal. Tiene una densidad poblacional de 52.41 Hab/Km², Se encuentra a una altura de 640 metros sobre el nivel del mar.

En los 286,2 kilómetros cuadrados de extensión se encuentra enormes recursos naturales y arqueológicos. Este no es un sitio para el turista tradicional, es para quienes admiran la belleza de la naturaleza y disfrutan mirando un rojo atardecer sobre las montañas, o se impresionan observando estrellas fugaces en el límpido firmamento. O, quizá para aquellos que se relajan con el canto de las aves y el interminable y misterioso ruido de los ríos.

El paisaje que ofrece Portovelo es uno de los más hermosos del Ecuador. Montañas, llanuras, valles, volcanes, ríos y Lagunas y una combinación extraordinaria de colores en la vegetación. En la ciudad de Portovelo existen tres residenciales (pequeños hoteles) que atienden a cualquier hora del día o de la noche.

Las minas de oro tienen su propio encanto. En Portovelo está la mina más grande de Sudamérica y tal vez del mundo.

De aquí ha salido la mayor cantidad de oro de la región. Se la recorre en carretas que se utilizan para sacar las rocas que poseen el oro. Como un recuerdo de su visita a las minas de Portovelo, con seguridad, llevará piedras cristalizadas o cubiertas con soroche, algo muy parecido al oro cuando está adherido a las rocas.

- **División política: una parroquia urbana (Portovelo)**

Parroquia urbana Portovelo:

Barrios del sector urbano: Primero de mayo, Curipamba, Avda. del Ejercito, Jesús del Gran Poder, Barrio Machala, Numero uno, San Vicente, Buenos Aires, Centenario, Cabo de Hornos, Campamento Americano, Canal Gálvez, 28 de Noviembre, Florida, El Oro, Alborada, Cima, El Obrero, La Deportiva, El Coliseo, El Jardín, El Mirador, El Paraíso, El Salado, El Soroche, Las Malvinas, Mercado Central, Miraflores, Plaza Central, San Antonio de Padua, San Francisco de Asís y WichiWichi o el Salado.

Sector rural de la parroquia Portovelo: Lourdes, San José, el Pindo, el Osorio, Aguas Calientes, Hcda. El Tablón, El Pache, Puente Negro, B. Quebrada. Del Banco, El Castillo.

Parroquias rurales:**Curtincapac:**

Los Llanos, Loma Larga, La Ladera, Casas viejas, La Lima, Las Acacias, Pueblo Nuevo y Balsones.

Morales

Las Huacas, San Vicente, El Colorado, Derrumbos, San Francisco, San Lorenzo, San Roque y Cutupano

Salatí:

Barrios: Ojeda, Tarapal, Los Amarillos, Guayabo, Porotillo, Viñamao, Tacuri, Chunchi y Ambocas

Sitios: Puente de Ambocas, los Linderos, 28 de Mayo, La Alborada y Chunchi alto

2.2 Situación actual del Cantón

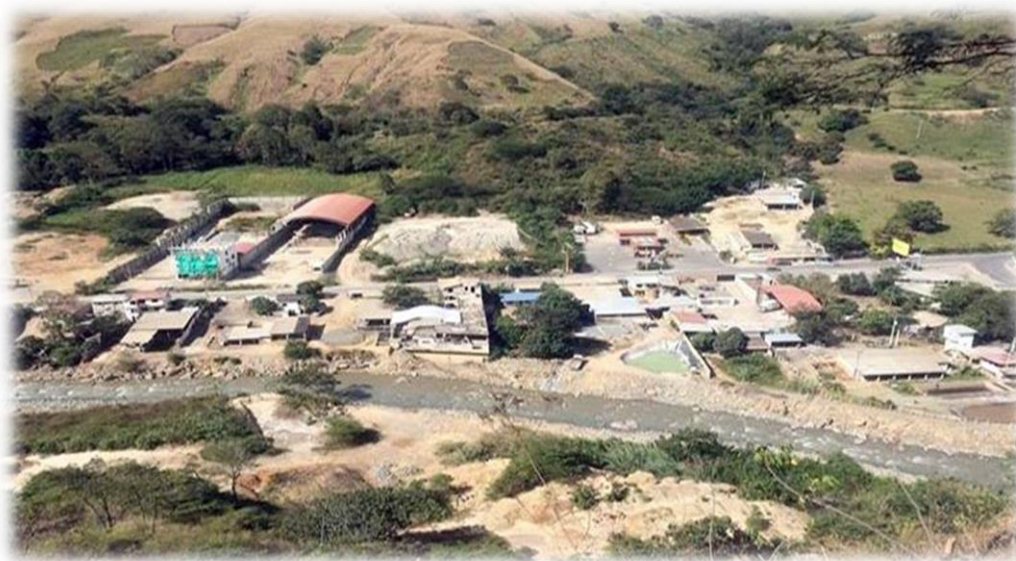


Figura 2.- Panorámica actual del Cantón

Los mayores impactos ambientales son producidos por casi una centena de plantas de beneficio que laboran en este sector desde el 2007 sin autorización legal, contaminando así gravemente los ríos Amarillo, Pindo y Calera que forman el Puyango, de modo que ya no sólo es Ecuador sino abarca también el País vecino del Sur.

En la zona se encuentran más de 5000 mineros ocupando más de 2.008 has. Con socavones y plantas de procesamiento. Los casi 500.000 ton de relaves o sobras arrojadas directamente en los ríos, arrastrando consigo metales pesados y productos peligrosos.

Afectaciones a la salud por uso de dinamita sin protección para los oídos, agua con cal más lixiviada, uso de ácido nítrico, mercurio y cianuro. Dañando la salud de los trabajadores que según el IESS esto hace una población con menor esperanza de vida que el promedio nacional. Muchas personas sufren de leucemia, un cáncer que se da por la exposición a sustancias contaminantes usadas en la minería. Algunas enfermedades producidas por aire productos de metales dispersos en el aire que afectan a las mujeres en gestación en el desarrollo normal de sus hijos.



Figura 3.- Portovelo en Google Earth

Se encuentra ubicada en el sector El Tablón del Cantón Portovelo con una Latitud de -3.71667 y Longitud -79.5833, ocupa 120 has de relleno, con una vida útil de 20 a 30 años y recibe los desechos que quedan de los trabajos mineros de cuatro cantones oreenses.

Las vías de acceso fueron construidas para vehículos pesados y consta desde la entrada cuya longitud es de 4 km aproximadamente, con la finalidad de rescatar los ríos Amarillo y Calera que han sido contaminados de manera irresponsable.

Esta Obra financiada por Ecuador Estratégico, contratada por el Gobierno Provincial Autónomo de El Oro, Supervisada por Ing. Hugo Añazco de Gestión Ambiental de la Prefectura.

Aún no está inaugurada pero ya está en funcionamiento, aunque falta un conducto para el transporte, sin embargo las volqué tas entran a llevar el material. Aún no está el aeroducto por su presupuesto de casi 8 millones que las autoridades no logran obtener para su financiamiento. En estos días se encuentran en marcha el proyecto de control y seguimiento de las actividades mineras y el sistema once cámaras de video vigilancia que se colocaron en el sector industrial El Pache donde se encuentran ubicadas las Plantas de Beneficio.

Estos sistemas son para cada una de las plantas de beneficio, cuidando que las descargas de arena no se den en los ríos Calera y Amarillo, minimizando la contaminación. Casi una decena de plantas de beneficio han sido suspendidas debido a que no cumplen con lo establecido en la Ley de Minería.

En este Distrito Portovelo-Zaruma, dichos proyectos tienen lapso de 48 meses culminando en el 2015, y con ello se evaluará la situación actual del producto de las actividades minero extractivas, metalúrgicas realizadas en forma anti técnica, así como identificar los correctivos y métodos técnicos, mineros, metalúrgicos, ambientales y de seguridad minera idóneos.

Se espera la segunda fase que será la construcción del Parque Industrial Minero el cual continúa en estudios.

Cabe indicar que las plantas de beneficio existentes en la provincia son:

- 1.-Pitaya, 2.-Orquidea de Los Andes, 3.-Torata, 4.-Guillermo Romero, 5.-Sodirec, 6.-Buza, 7.-San Luis, 8.-Svetlana 1, 9.-Sagrado Corazón, 10.-Minanca, 11.-Muluncay, 12.-Centenario, 13.-La Orquídea, 14.-Celica, 15.-Israel, 16.-Reina del Cisme, 17.-Israel 2, 18.-Fayuma, 19.-El Pache, 20.-Aguilar, 21.-Paraiso 1, 22.-Totis, 23.-Israel 2, 24.-Señor de la Divina Justicia, 25.-Los Agapitos, 26.-Jesús del Gran Poder, 27.-Miranda 1, 28.-Portovelo, 29.-León, 30.-Romero Guzmán, 31.- Amerland, 32.-Tocadolomo, 33.-El Carmelo, 34.-Misoro, 35.-La Fortuna, 36.- Portovelo 1, 37.-Espinoza 1, 38.- Gavior, 39.-Chilingos, 40.-Reina del Cisne II, 41.-Cazaderos, 42.-Feijoo, 43.-Pillacela, 44.- San Jorge, 45.- Jesús del Gran poder, 46.-Santa Marianita, 47.-Santa Mónica, 48.-Alto Vizcaya, 49.-Muluncay, 50.-Vivanco, 51.- La Fortuna, 52.-San Antonio, 53.-El Puma, 54.-Oromet, 55.-Minas Nuevas 1, 56.-Botoneros, 57.-San José, 58.-San Antonio de Padua, 59.-Reina del Cisne III, 60.-La Fortuna 2, 61.-Virgen de la Nube, 62.-Prosaresa, 63.-La Orquídea, 64.- Gerais, 65.-Hermanos Franco, 66.-Reina del Cisne, 67.-Matamoros, 68.- Coronel Herrera.

Así se ven en la actualidad las minas y plantas en funcionamiento:



Figura 4.- Visita a las minas de Portovelo

Las minas son explotadas mediante pico y pala dependiendo del terreno en que se encuentre, por ejemplo aquí no es factible usar dinamita, ningún explosivo porque la mina se derrumbaría. Este es el trabajo manual artesanal en la mayoría de minas que existen en Portovelo, profundizando el suelo para poder tener suerte y encontrar vetas que correspondan al esfuerzo realizado, peligrando la vida de muchos hombres.





Figura 5.- Visita a las Plantas de Beneficio

De acuerdo al oficio Nro.ARCOM-MC-CR-2015-0015-OF del 06 de enero 2015, por parte de la ARCOM Machala, se indica lo siguiente:

“Existen 176 concesiones mineras y 68 plantas de beneficio en la Provincia de El Oro”. De las cuales 10 plantas procesan más de 100 ton diarias y las otras procesan de 10 a 30 tones diarias, y las que tienen permisos artesanales sacan 10 ton diarias. Referido a los valores del año 2014.

A continuación se representa mediante un diagrama de flujo del procesamiento de una de las plantas de beneficio que funcionan actualmente en el cantón.

2.3 Descripción general del proyecto

Portovelo, el primer centro minero del País, codiciado por muchos debido a la riqueza de su suelo y clima. Con gente amable y acogedora, sencilla y de gran corazón, así se caracteriza este pequeño cantón ubicado en la Parte alta de la Provincia de El Oro.

Debido a la riqueza de su territorio, generación tras generación ha explotado sus suelos de manera anti técnica llegando a perjudicar a la pacha mama y la población en general.

Los métodos usados en la extracción de minerales no han sido los más idóneos y sin tecnología de vanguardia, más bien, se ha dado de forma artesanal. Excavando donde a criterio de la gente existen vetas del mineral.

Para separar el metal de todos los otros elementos, el material extraído de las minas debe pasar por el proceso de transformación denominado metalúrgico. Sólo así será posible obtener los cátodos de cobre, las láminas de zinc, plata o los lingotes de oro, que sirven posteriormente como materia prima para las demás actividades industriales.

Una vez que el mineral ha sido extraído del subsuelo, mediante el proceso de minado (en una mina de tajo abierto o socavón), éste es enviado mediante camiones o pequeños sistemas de trenes (en el caso de las minas de socavón) hasta la planta de beneficio de mineral.

Aquí se procede a separar el contenido valioso que existe en las rocas por intermedio de procedimientos físicos y químicos, mediante los siguientes pasos:

- Prospección, que consiste en la búsqueda de indicios de áreas mineralizadas.
- Exploración, que consiste en determinar el tamaño y forma del yacimiento, contenido y calidad de mineral en él existente. La inicial o avanzada e incluye

la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad técnica y el diseño de su explotación

- Explotación, que comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales.
- Beneficio, que consiste en un conjunto de procesos físicos y químicos a los que se someten los minerales producto de la explotación con el objeto de elevar el contenido útil o ley de los mismos.
- Fundición, que consiste en el proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de éstos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan.
- Comercialización, que consiste en la compra y venta de minerales o la celebración de otros contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera, y
- Cierre de minas, que consiste en el término de las actividades mineras y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones utilizadas en cualquiera de las fases de referidas previamente, si no fueren de interés público, incluyendo la reparación ambiental de acuerdo al plan de cierre debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente.
- Chancado. El material que llega hasta la planta de beneficio, proveniente de la mina, es básicamente roca. Muchas de las cuales pueden tener gran tamaño. Como es necesario reducir y homogeneizar el tamaño del material, éstas deben ser chancadas hasta hacer las rocas muy pequeñas.
- Molienda. Las rocas que salen del proceso de chancado se introducen en unos recipientes cilíndricos conocidos como molinos de bolas y/o barras, en los cuales son molidas mediante un movimiento giratorio, convirtiéndolas en polvo muy fino, de tamaño menor al de la arena.

Terminado este proceso, el material está listo para ingresar al proceso químico, el cual será distinto, dependiendo del contenido metálico que tenga. A continuación se describe el equipo a implementar: Nidos de hidrociclones, muebles y equipos de oficina, aireadores, Compresores, hornos de fundición, zorbonas, Balanzas

analíticas, compresor de aire, cuarteador de muestras, Pulverizadora de impacto, refrigeradora de químicos, trituradoras, alimentadora hidráulica, electroimán autolimpiante, cajón de bombeo de pulpa.



Tolva primaria



Criba vibratoria



Trituradora de mandíbula



Bandas transportadoras



Molino de Bolas



Bomba de pulpa

Figura 7.- Prototipo del equipo a utilizar

La planta propuesta tendrá una capacidad de procesamiento de 800 Toneladas día, como promedio durante todo el año. (Tomando como referencia el 70% inicial del valor el mismo que se incrementará al igual que la maquinaria para satisfacer la demanda minera). Sin embargo los valores procesados de material pueden llegar a 3000 ton/día.

Este valor está determinado a este año y si observamos la tendencia al 2019 podríamos deducir que lograríamos cubrir un 30% de la demanda de las mineras del cantón Portovelo

El sistema de funcionamiento de la Planta de beneficio propuesta, utiliza tecnología de punta, contamina al mínimo posible pues los hornos de fundición, unido a las trituradoras de circuito cerrado y el sistema de recirculación de agua, aprovecha los caudales por gravedad y recirculación, además que las obras civiles de recirculación especialmente de material, permiten extraer los minerales en forma óptima; además el uso intensivo de la mano de obra no se da, pues se optimizan procesos por la mecanización existente. Se prevé una inversión económica casi 18.000.000 USD, los detalles de cálculo estarán en su capítulo respectivo.

CAPÍTULO III

3. Marco legal

El presente proyecto, se basa en el marco legal ambiental vigente en el Estado Ecuatoriano, cuya normativa recoge el conjunto de disposiciones legales y administrativas concernientes al ámbito ambiental aplicable al sector minero.

3.1 Síntesis de leyes y normativas vigentes con sus respectivos contenidos.

Tabla 1

Documento	Descripción	Sector	Responsable
Constitución Política del Ecuador. R.O. N° 449 del 20 de Octubre del 2008	Establece las políticas y lineamientos fundamentales sobre los cuales las instituciones públicas, privadas y los proponentes están obligadas como actores y organismos de control a desarrollar sus actividades y funciones	Nacional	Gobierno Nacional
Ley Minera del Ecuador. Del 26 de enero del 2009	Norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia. Se exceptúan de esta Ley, el petróleo y demás hidrocarburos	Nacional	Ministerio de Recursos Naturales no Renovables
Reformas a la Ley Minera.- Registro Oficial Suplemento 517 de 29-ene-2009	El marco jurídico actual, es insuficiente y no responde a los intereses nacionales, es necesario corregir y frenar las afectaciones ambientales,	Nacional	Ministerio de Recursos Naturales no Renovables

	sociales y culturales con regulaciones seguras y eficientes.		
Ley Orgánica Reformativa a la Ley de Minería, a la Ley Reformativa para la equidad tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Interno.	Creada para corregir artículos que no satisfacen a los intereses nacionales	Nacional	Ministerio de Recursos Naturales no Renovables
Ley Orgánica de la Salud Año II, Jueves 30 de Octubre del 2008, Registro Oficial N°457. Ley No. 2006-67, Registro Oficial No. 457 del 22 de Diciembre de 2006.	Consagra la salud como un derecho humano fundamental y el Estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental.	Nacional	Ministerio de Salud
Ley de Gestión Ambiental N°.37 RO/245 del 30 de Julio de 1999.	Es la máxima ley en el campo ambiental y establece en el TULSMA (Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) los criterios, normas y parámetros de valoración de calidad ambiental	Nacional	Ministerio del Ambiente
Reglamento ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador. Decreto Ejecutivo N° 121 del 04 de Noviembre del 2009	Estipula diferentes artículos relacionados a la gestión ambiental en el sector minero. Las garantías de cumplimiento y de responsabilidad civil, se establece la obligación general del otorgamiento de una cobertura de riesgo ambiental.	Nacional	Ministerio del Ambiente
Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Ley 16.- Registro Oficial N°247,	Establecer normas para la aplicación de la Ley de	Nacional	Ministerio de Recursos Naturales no renovables. Agencia de Regulación y

Viernes 16 de Mayo de 2014.	Minería, a fin de precautelar la seguridad y salud en el trabajo de las personas en todas las fases de la actividad minera como lo señala el Capítulo VII, Art.27 de la Ley de Minería. A partir de este reglamento se dispondrá de los lineamientos generales para realizar la actividad de prevención de riesgos laborales bajo los regímenes especiales de minería artesanal, pequeña, mediana y gran minería.		Control Minero (ARCOM).
Ley Forestal y de Conservación de áreas naturales y vida silvestre. Norma N°17 Registro Oficial Suplemento N°418 de fecha 10-09-2004	Regula las actividades forestales, analiza las características ecológicas, biodiversidad, manejo y conservación de los recursos.	Nacional	Ministerio del Ambiente
Codificación 19, Registro Oficial Suplemento 418 10-09-2004 a la Ley de Gestión Ambiental Ley 99-37 Registro Oficial N°245 del 30 de julio de 1999.	Establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privados en la gestión Ambiental.	Nacional	Medio Ambiente.
Reglamento para el manejo de los desechos sólidos. Ac. Min. 14630, R.O. 991 del 03*08*1992.	El Código de la Salud, dictado por Decreto Supremo No. 188, publicado en Registro Oficial 158 de 8 de Febrero de 1971 y sus reformas, fueron derogados por la Ley Orgánica de Salud, dictada por Ley No. 67, publicada en Registro	Nacional	Ministerio de Salud

	<p>Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006. establece que el Estado garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, que tal derecho no sea afectado</p>		
<p>Ley de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua. Año ii, N°305, 06-08-2014</p>	<p>Se hace indispensable la expedición de un nuevo cuerpo legal, orgánico, justo y actualizado, que haga posible la práctica del derecho humano al agua que dé respuesta a fundamentales exigencias sociales a través de la materialización de los postulados normativos de la Constitución.</p>	Nacional	Secretaría del Agua
<p>Código de Trabajo Cód. 17, R.O Supl.167 16-12-2005 última modif. 26-09-2012</p>	<p>Regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo. Las normas relativas al trabajo contenidas en leyes especiales o en convenios internacionales ratificados por el Ecuador, serán aplicadas en los casos específicos a las que ellas se refieren.</p>	Nacional	Ministerio de Relaciones Laborales
<p>Codificación 27, Registro Oficial Suplemento 465 del 19-11-2004, de la Ley de Patrimonio Cultural de 1978</p>	<p>Conservar el patrimonio cultural de un pueblo, como basamento de su nacionalidad, constituido por los valores del pensamiento humano manifestados a través de la ciencia, la técnica, de la artesanía y del arte; de sus</p>	Nacional	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

	expresiones lingüísticas, literarias y musicales en concordancia con su tradición, forma de vida y costumbres ancestrales hasta el presente.		
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.2012.	Profundizar el sistema democrático con un enfoque de justicia regional y espacial, a través de políticas que compensen los desequilibrios en el desarrollo territorial.	Sectorial	Gobiernos Autónomos Descentralizados
Reformas a la Ley de COOTAD 2014 Año I, N°166 del 21 de Enero del 2014 Suplemento. /	Estimular el desarrollo del turismo, la construcción, la industria, el comercio u otras actividades productivas, culturales, educativas, deportivas, de beneficencia, así como las que protejan y defiendan medio el ambiente,		
Registro Oficial Año IV. N°766 del 14 de Agosto de 2012, COOTAD.	Procedimiento en las transferencias de fondos públicos por concepto de la descentralización de la competencia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial a los GAD Metropolitanos y Municipales. Dominio del Estado sobre minas y yacimientos.- Son de propiedad inalienable, imprescriptible, inembargable e irrenunciable del Estado los recursos naturales no renovables.	Sectorial	Gobiernos Autónomos Descentralizados

Fuente: Recopilación de información de Leyes y Reglamentos de las Páginas de las Entidades Públicas mencionadas.

CAPÍTULO IV

4. Marco teórico

La obtención selectiva de los minerales y otros materiales de la tierra del cual se puede obtener beneficios económicos, se conoce como minería, la misma que dependiendo del tipo se divide en metálica y no metálica. Las actividades mineras conllevan particulares impactos ambientales, si se generaliza estas etapas son: prospección y exploración de yacimientos, desarrollo y preparación de las minas, explotación de las minas, tratamiento de los minerales obtenidos e instalaciones respectivas con fines de comercialización.

En la exploración se establecen los accesos, mapeos topográficos y geológicos, montaje de campamentos e instalaciones auxiliares, trabajos geofísicos, toma de muestras, etc.

En la explotación los impactos de corto mediano y largo plazo serán de acuerdo al método usado, ya que de acuerdo al mapa mineralógico del país casi todos los yacimientos minerales y concesiones mineras se encuentran en las estribaciones de los Andes incluyendo hectáreas de bosques y páramos.

- **Aspecto Social.-** Las minas superficiales, plantas de procesamiento, lixiviación de las pilas de desechos, operaciones in situ, y las actividades de superficie de las minas subterráneas, ocupan totalmente los sitios y excluyen otros usos. La posibilidad de utilizar la tierra después de que se terminen los trabajos de extracción dependerá del tipo, grado y éxito de la producción. Los caminos de acceso, servicios públicos y ciudades no sólo animan la afluencia de pobladores y desarrollo secundario relacionado o no a las actividades mineras pudiendo continuar su desarrollo aun después de la terminación del proyecto minero.

Para la explotación del mineral, se deposita en el lugar a ser explotado, miles de toneladas de dinamita que desprenden concentraciones de NO₃ y CO, provocando en los trabajadores y pobladores que están en su alrededor, graves impactos en la salud.

- **Aspecto Económico.-** A través de la minería, por mucho tiempo se ha generado grandes cantidades de empleos no solo para los nativos sino para su alrededor y de otras provincias y países (técnicos y obreros). De acuerdo a los censos realizados, se obtuvo que muchas personas dependen de los gastos generados por parte de los trabajadores de las minas y de ahí fluctúa su economía.
- **Aspecto Cultural.-** La alteración de la superficie a causa de las operaciones de extracción y construcción, puede degradar o destruir los recursos culturales, históricos y sitios religiosos ancestrales. La cantidad de gente situada en el lugar puede producir una serie de problemas sociales en mayor grado el vandalismo.
- **Aspecto Humano.-** Las actividades de exploración y extracción interferirán, en cierto grado, con las otras actividades que pueden existir, o estar planificadas en el área; por ejemplo, las vibraciones de la operación de los equipos y la voladura, así como el ruido y el polvo, causan serias molestias y problemas de salud en los trabajadores y residentes cercanos. La llegada de los trabajadores y sus familias puede sobrecargar los servicios comunitarios y causar la "bonanza y quiebra" y conflictos económicos, sociales o culturales, o aún desplazar la población local. Usualmente, el equipo inicial de construcción es transitoria y pronto se lo reemplaza el personal de operaciones, que es permanente y menos numeroso.
- **Aspecto Salud.-** Si bien es cierto la ejecución minera ha causado por muchos años contaminación de afluentes, ríos, aire y suelo. Sin embargo se ha venido estudiando la forma de minimizar o mitigar los impactos que causan a la población la liberación de los metales en el aire y agua, ya que afecta a la salud de pequeños y grandes. Los daños en la salud de los moradores cercanos y dentro de la zona minera son irreversibles pero se pueden prevenir con la ardua tarea de campañas de concienciación, seguridad industrial para quienes trabajan en la zona y chequeos permanentes para todos.

4.1 Problema

La falta de crecimiento económico y comercial del Cantón Portovelo debido a su baja calidad de vida y poco desarrollo.

Carencia de una fábrica de extracción minera con tecnología en el sector que ayude a controlar la minería informal y provea oportunidades de trabajo a los mineros de la zona. La ausencia de control del deterioro de la zona por desechos sólidos y líquidos producidos por la minería informal.

4.2 Objetivo general y específicos, jerarquizados y codificados

4.2.1 Objetivo General.

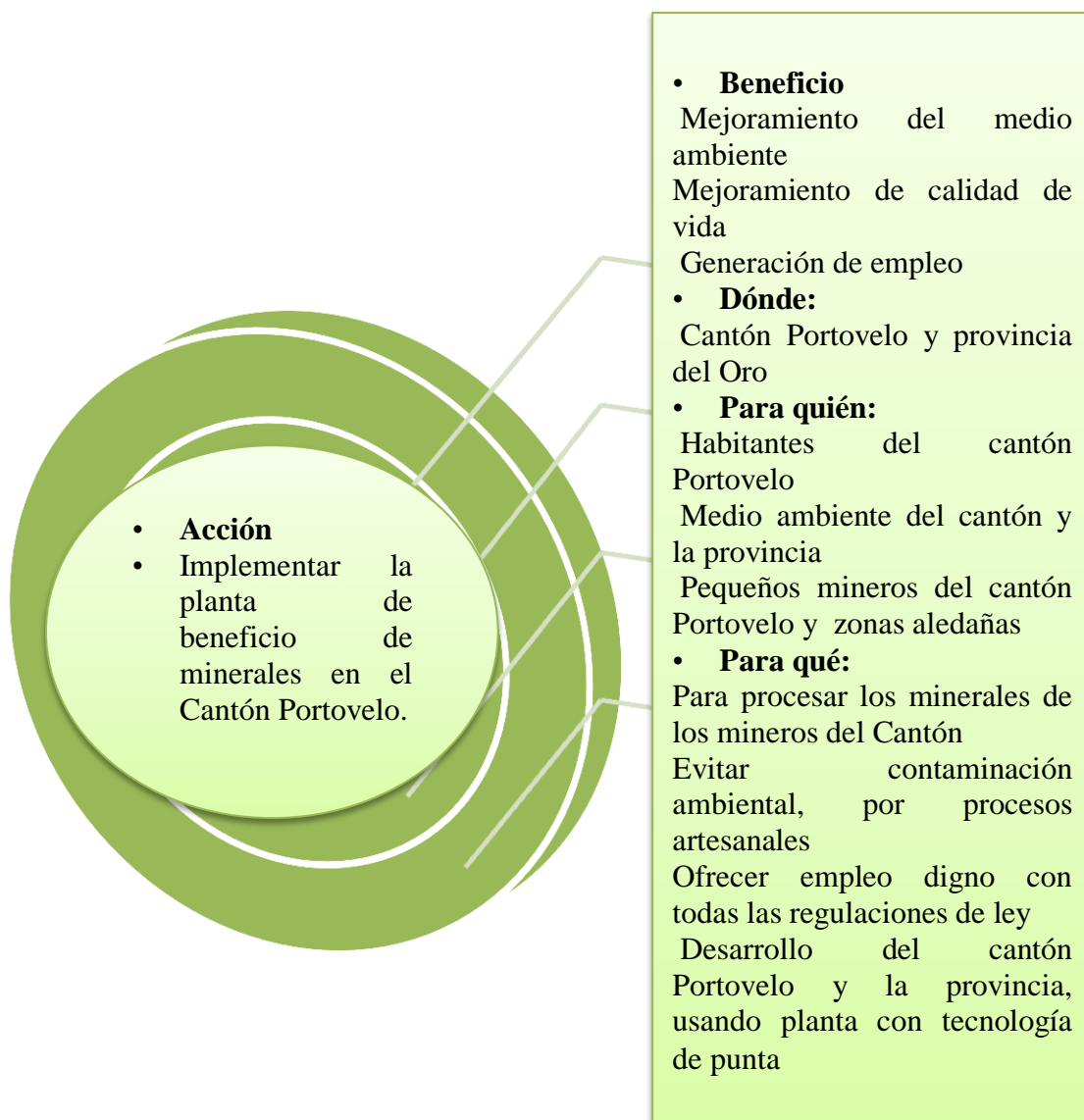
Implementación de una planta de beneficio de minerales con tecnología de punta en el Cantón Portovelo para procesar los minerales de los mineros del Cantón y así evitar la contaminación ambiental generada por procesos artesanales.

4.2.2 Objetivos Específicos.

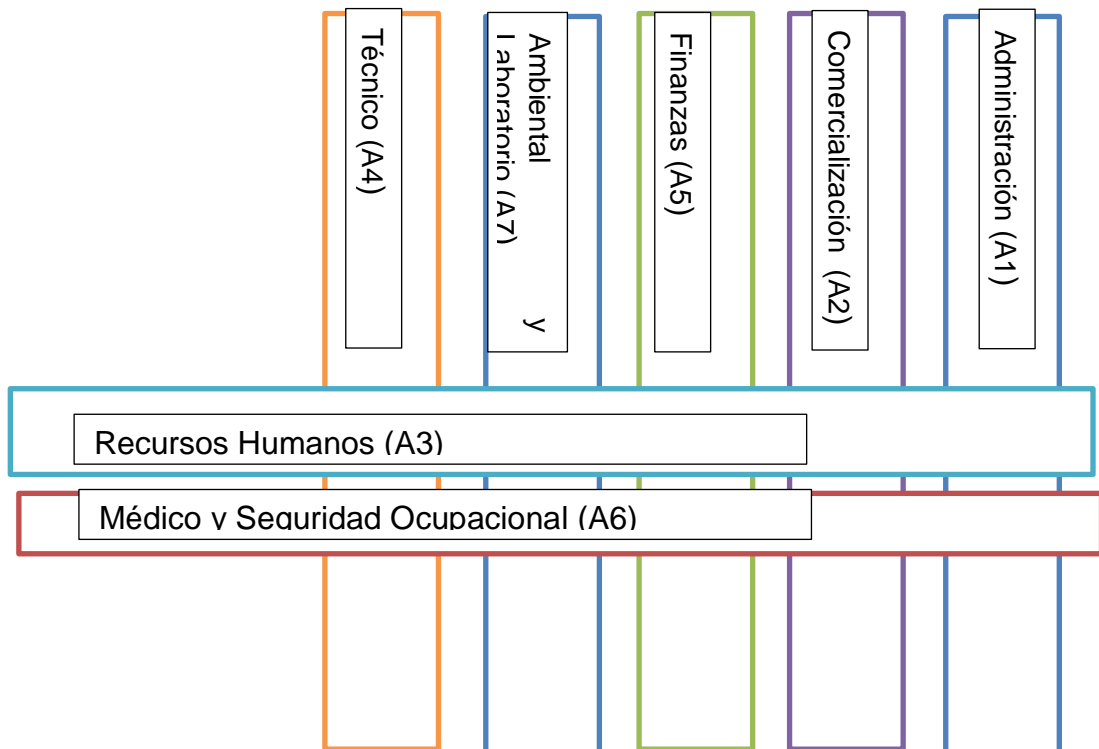
- Analizar la situación actual del Cantón objeto de estudio, referente a su demografía, nivel social, económico, político, sitio de implante y volumen de plantas existentes para establecer fortalezas y debilidades con las que sería posible arrancar el proyecto.
- Comprender y enmarcar el estudio de acuerdo a las leyes vigentes en el Ecuador y al marco legal minero del Cantón ya que con el cumplimiento de dichas regulaciones seguras y eficientes se logrará satisfacer los intereses nacionales y de la empresa.
- Establecer la problemática que sufre el cantón conforme a los volúmenes de material no satisfechos, métodos tradicionales y cuidado del medio ambiente enfocando acciones en el presente para alcanzar un estado próspero en el futuro otorgando el servicio de procesamiento de minerales a los pequeños mineros y sectores aledaños.

- Determinar la disponibilidad de los recursos necesarios de acuerdo a la demanda local de mano de obra, materiales y equipos para cubrir los índices de productividad nacional y contratar lo preciso del extranjero.
- Realizar un seguimiento al proyecto en ejecución de acuerdo a su programación de obra y calcular los costos de cada fase del proyecto desde su diseño, construcción, operación y mantenimiento, de acuerdo al análisis inicial de las leyes de Newton para obtener datos y valores confiables que permitan el adecuado desarrollo de los procesos.
- Identificar las áreas de influencia y de sensibilidad, para los componentes ambientales físico, biótico y social del Cantón y con ello elaborar matrices que permitan esclarecer el impacto al medio que se producirá con la construcción de la obra.
- Fijar las condiciones actuales de los componentes ambientales involucrados en el proyecto, con énfasis en aquellos que sean más susceptibles de afectación con lo cual se logrará una mejor calidad de vida.

4.2.3 Objetivos Jerarquizados y Codificados.



4.2.3.1 Ejes Estratégicos y objetivos por eje, jerarquizados y codificados.



4.2.4 Eje Administrativo.

"O1" Manejar de manera eficaz y eficiente los recursos

"O2" Coordinar la información y actividades del proyecto.

4.2.5 Eje Financiero.

"O3" Proveer de recursos económicos para todas las actividades inherentes al proyecto.

4.2.6 Eje Recursos Humanos.

"O4" Seleccionar el personal adecuado para las áreas de funcionamiento del Proyecto

"O5" Capacitar al personal para optimizar y abarcar soluciones concretas

4.2.7 Eje Comercial.

"O6" Establecer los clientes potenciales dentro y fuera del cantón que estén dispuestos a adquirir el servicio de procesamiento de mineral.

"O7" Establecer convenios con los pequeños mineros para realizar contratos de servicios.

"O8" Proveer de maquinaria, repuestos y accesorios para todas las instancias del Proyecto

4.2.8 Eje Técnico.

"O9" Satisfacer las necesidades de los clientes en el procesamiento de minerales

"O10" Brindar el mantenimiento de la maquinaria de la planta de beneficio

"O11" Revisar y monitorear cada proceso de la planta

4.2.9 Médico y Seguridad Ocupacional.

"O12" Mantener continuas revisiones a la salud de los colaboradores

"O13" Brindar la atención medica en caso de enfermedad y accidente de los colaboradores.

"O14" Establecer reglamento de seguridad ocupacional

"O15" Controlar el uso de equipos de protección del personal

“016” Revisar las medidas de seguridad de la planta y señalización en todos los procesos y departamentos.

4.2.10 Eje Ambiental y Laboratorio.

“017” Controlar que no exista contaminación ambiental en los procesos (desechos)

“018” Controlar el nivel del aire, agua y suelo en el área de influencia del proyecto

“019” Analizar las muestras del material que ingresa a la planta, para conocer la Concentración del mineral que lleva cada cliente.

4.3 Estudio Organizacional

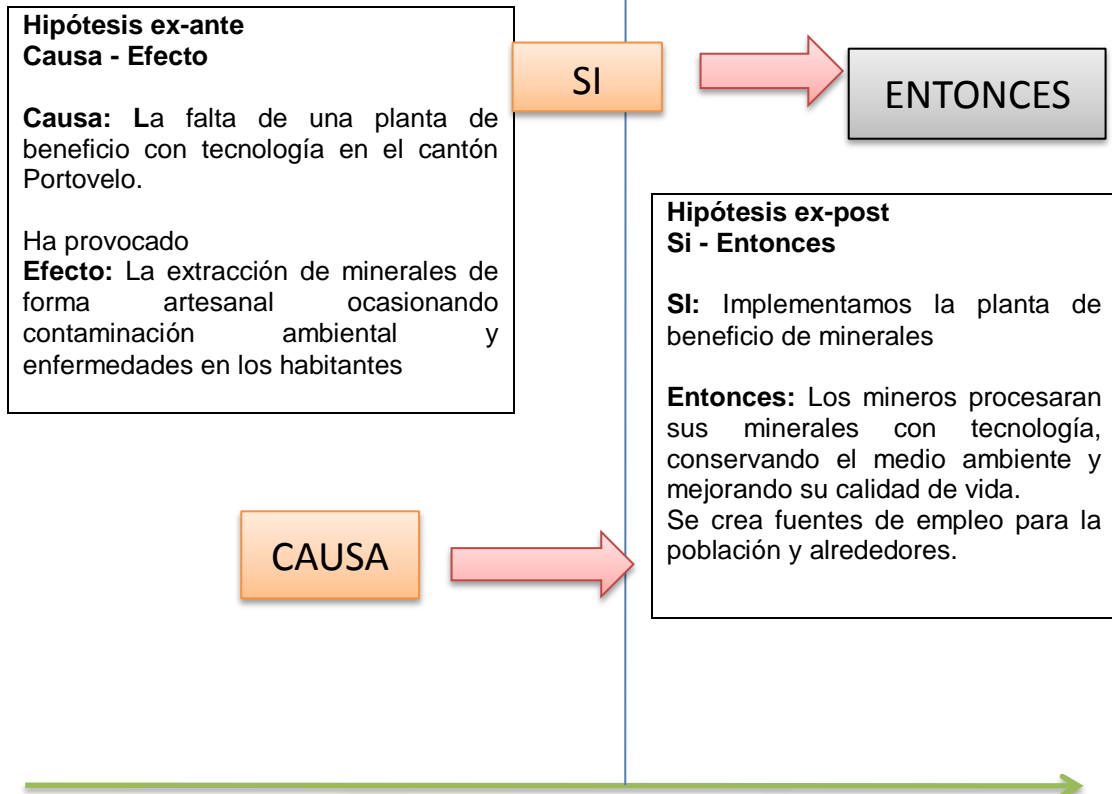
4.3.1 Misión.- Extraer minerales concentrados mediante una planta de beneficio móvil y compacto, utilizando tecnología de vanguardia que permita el cuidado del medio ambiente, sin el uso de agentes químicos trabajando conjuntamente con la minería artesanal y la pequeña minería, en el mismo yacimiento o faena minera, concediendo conocimiento y experiencia para lograr el mayor beneficio común.

4.3.2 Visión.- Reconocimiento a nivel Nacional e Internacional como líder en la explotación de mineral hasta establecerse como una empresa que trabaja integralmente la cadena productiva de los minerales con la tecnología más apropiada, aportando a la economía y a la sociedad, respetando y protegiendo el medio ambiente y la cultura de cada lugar.

4.4 Mapa de acotamiento



4.5 Mapa de hipótesis



CAPÍTULO V

5 Prospectiva Estratégica

5.1 Las Organizaciones y la Prospectiva Estratégica

- Las organizaciones se ven expuestas a situaciones difíciles, estratégicamente, y sin un horizonte claro, en su accionar. Los directivos, se ven forzados a tomar decisiones, que a veces, pueden resultar equivocadas. Es por esta razón que muchas organizaciones fracasan en los primeros años de su vida empresarial, y otras no logran perdurar en el tiempo, más allá de mediano plazo.
- A esta crucial dinámica que se conoce desde hace tiempo, se agregan hoy procesos propios de este estado de “modernización” que suman al complejo escenario mayor dinamismo, mayores desafíos, más incertidumbre, pero simultáneamente, más oportunidades.
- No se puede por tanto, afirmar que los escenarios actuales de las organizaciones públicas y privadas, sean más difíciles de manejar, o peores que otros anteriores. Simplemente, son diferentes, y al contrario de épocas anteriores, se dispone hoy, de nuevas herramientas, para administrar los mismos. Lo que se puede afirmar es que actualmente, las situaciones a las que se ven avocadas las organizaciones, llevan implícito un mayor riesgo, y esta es la clave para el estudio de futuros escenarios a través de la prospectiva.
- La prospectiva, nos permite prepararnos para un futuro que aún no ha llegado. No es necesario, fijar la atención en hechos empresariales pasados, sino comprender la nueva dinámica empresarial. Para prever y luego actuar.
- Si aceptamos que el futuro es incertidumbre, se debe comprender que dicho futuro planea, permanentemente, muchos interrogantes a una empresa u organización. Negarlos, es ignorar los desafíos y oportunidades que el futuro nos plantea. Negar la propia acción en pos de los objetivos buscados, es ceder la libertad de acción, en términos prospectivos, “permitir que construyan el futuro”. Equivocar el planteo, o el análisis, o la búsqueda de soluciones a esos interrogantes es, como mínimo, errar el camino y perderse en el bosque de las dudas y los errores.

Los interrogantes, desde una visión estratégica, son muchos y muy variados; a continuación se citan algunos que, por constituir experiencias repetidas y compartidas, se presentan como los motivadores básicos del pensamiento estratégico de las empresas y organizaciones modernas, incluidos países.

- ¿Cuánto futuro tiene esta empresa u organización, aún exitosa, si se mantiene actuando de la misma manera?
- ¿Cuán buena será mañana, una buena estrategia de ayer o de hoy?

Frente al primer interrogante, puede que surjan, casi espontáneamente, dos respuestas: mucho (o total), y ninguno. Sin embargo, ambas respuestas son incorrectas. La verdadera respuesta es “no sé”. Solo después de hacer un elaborado estudio prospectivo, podré ver, en cada caso concreto y particular, si esa organización, haciendo lo mismo que hizo hasta hoy, tiene o no futuro, y si tiene, cuánto y de qué tipo.

De la misma manera, la respuesta al segundo interrogante es también “no sé”. Debemos analizar distintas opciones de futuro, para evaluar la estrategia actual de la organización, y sobre todo, su grado de “supervivencia”.

Otro tipo de interrogantes, ya más cercanos a las necesidades propias del pensamiento estratégico, aparece inexorablemente. Se trata de encontrar los hitos que marquen el camino, en medio de la incertidumbre en el ámbito empresarial. Los interrogantes pueden ser como los siguientes:

- ¿Qué debo hacer?
- ¿Que NO debo hacer?
- ¿Qué debo intentar lograr que cambie?
- ¿Qué debo tratar de impedir que cambie?

Como podrá observarse, estos últimos ya se dirigen a “orientar la acción”, para lo cual es imprescindible el desarrollo de estrategias claras, flexibles, innovadoras,

creativas, y sobre todo dirigidas a construir el futuro deseado. En otras palabras, un desarrollo profundo de prospectiva estratégica.

Desde el punto de vista de una administración empresarial, **la prospectiva está íntimamente imbricada con las acciones a tomarse hoy para alcanzar un cierto estado deseado en el futuro.** En otras palabras, sería de poca utilidad vislumbrar lo que puede pasar en el futuro, si esto no nos sirve para tomar cursos de acción en el presente; como lo manifiesta Godet (2007) “la anticipación no tiene mayor sentido si no es que sirve para esclarecer la acción.

Esa es la razón por la cual la prospectiva y la estrategia son generalmente indisociables. De ahí viene la expresión de prospectiva estratégica” (pág. 6)

Sin embargo, como lo reconoce el mismo autor, la complejidad del mundo actual, no permite acciones discrecionales en solitario. Las decisiones (tanto empresariales como en cualquier otro conglomerado social), deben ser tomadas en consenso, y socializadas, con todos los actores involucrados; de ahí la importancia de que tales acciones sean comprendidas por todos –factor indispensable para el éxito por ejemplo en la actividad de una organización.

También es digno de reconocerse, las decisiones que se toman por parte de líderes, empresarios y otras personalidades que están al frente de numeroso personal involucrado, y que han logrado alcanzar enormes éxitos en su campo de acción, demostrando –a primera vista- la utilidad de factores como pasión, intuición, voluntad etc.

En efecto, como lo destacan, muchos estudiosos de la prospectiva estratégica, (desde Godet, hasta nuestros días), debe complementarse con factores individuales del carácter, lo cual le da un valor agregado a la Prospectiva como ciencia: “Entre intuición y razón no debería existir oposición sino, por el contrario, complementariedad. Para que sea una “indisciplina” intelectual fecunda y creíble, la prospectiva necesita rigor”. (Godet Op.Cit)

Al otorgar a la prospectiva un carácter científico, se está dando forma a un método para preparar el camino hacia un futuro deseado, lo cual tiene capital importancia, desde el punto de vista de las organizaciones, e incluso, comunidades y estados; como manifiesta el principal propulsor de la prospectiva (Godet 2007)

“La prospectiva, sea cual sea, constituye una anticipación (pre activa y proactiva) para iluminar las acciones presentes con la luz de los futuros posibles y deseables. Prepararse ante los cambios. Prepararse ante los cambios previstos no impide reaccionar para provocar los cambios deseados. Dentro de la lógica del triángulo griego, el color azul de la anticipación sólo puede transformarse en el verde de la acción con el amarillo de la adaptación de los actores implicados (Godet, Manuel de Prospective Stratégique., 1999).

Como se había mencionado, la Prospectiva, es de interés no solo de las organizaciones, sino también de muchos estados o naciones. Se hace hincapié, en conjugar adecuadamente, la valoración prospectiva con rigor científico, y el consenso, de las grandes mayorías. Aquí juega un papel muy importante, la política (la buena política, la que está al servicio de la comunidad). Ya desde sus inicios, la prospectiva, advirtió sobre los errores de caer en un ciego apego al criterio experto, sin tomar en cuenta en entorno y las formas de adaptación. Por otro lado, previno también, las consecuencias nefastas de otorgar todo el poder de decisión al criterio del pueblo (Godet, La caja de herramientas de la prospectiva estratégica, 2007), pues en muchos casos estos colectivos giran en torno al presente, bajo intereses momentáneos, posponiendo responsabilidades a generaciones futuras, para beneficiarse momentáneamente de ciertos intereses egoístas en el presente.

5.2 La Prospectiva y su relación con la Planificación Estratégica

La prospectiva, está íntimamente, relacionada con la planificación estratégica, ambas tienen puntos en común, y cotidianamente, se usan los términos como sinónimos. Pero es necesario, citar algunas claves

(Ackoff, 1973), plantea una definición de planificación: “concebir un futuro deseado así como los medios necesarios para alcanzarlo” Es muy similar a la definición que los autores y propulsores de la prospectiva plantean, confirmando que la misma conlleva a una “anticipación que ilumina la pre actividad y la pro actividad”

Para las organizaciones, en la actualidad, es un gran desafío, lograr el involucramiento de sus empleados y trabajadores, el empoderamiento, a veces no pasa de ser un coyuntural juego de palabras, o asignación de derechos no siempre acompañados de las correspondientes responsabilidades; de ahí que los grandes éxitos empresariales de compañías conocidas a nivel global, están siempre acompañados de los desafíos aceptados por los colectivos, asumiéndolos como retos personales, indisolubles de actividad laboral y de su vida personal. Por tal razón se manifiesta que la comprensión cabal de un problema es casi sin resolución (Michel, 2007)

La planificación estratégica, es entonces una herramienta de sostenibilidad, y sustentabilidad en el tiempo; Las investigaciones y aportaciones de la planificación estratégica, han permitido a grandes compañías permanecer a la vanguardia en sus respectivos giros de negocio a nivel mundial. Como se puede apreciar, la prospectiva estratégica permite, clarificar escenarios futuros que deben, ser manejados desde hoy adecuadamente, no sólo para ir al encuentro de los mismos sino para moldear este futuro de acuerdo a los intereses empresariales y/o colectivos.

La prospectiva, está estrechamente relacionada a la innovación: ejemplos ilustradores son los de grandes compañías que han previsto escenarios, con tecnologías y productos y servicios aún inexistentes, pero que fueron “creados”, o se llegó a esos mismos escenarios previstos, gracias a los ejercicios de planificación y prospectiva estratégica. Es interesante observar por ejemplos cómo Bill Gates (Camino al futuro, 1995), describe detalladamente, muchos adelantos, inventos y servicios que hoy –diecisiete años más tarde- todos utilizamos y disfrutamos de los mismos. Similar y ejemplar son casos como los de Apple, Samsung y otros.

Como se puede apreciar, la prospectiva es la antesala de la innovación, a partir de las macro competencias de la empresa. Resulta muy acertado como explican Hamel y Prahalad (2005):

La diferencia entre las empresas que ganan y las que pierden: “La conclusión se imponía: Algunos equipos de dirección demostraron un mayor nivel de clarividencia que otros. Algunos llegaron a imaginarse productos, servicios, y sectores enteros de actividad que no existían hasta entonces y se empeñaron en acelerar su nacimiento. De una manera manifiesta, podríamos decir que perdieron poco tiempo en preocuparse sobre el posicionamiento de su empresa con respecto al entorno competitivo existente puesto que su tarea era, precisamente, crear uno nuevo. Otras empresas –las rezagadas- se preocuparon más de la conservación del pasado que de la conquista del futuro”. La conclusión es clara y se impone: la estrategia habla de clarividencia y de innovación y la prospectiva de pre-actividad y de pro-actividad, pero está claro que se trata de lo mismo. (Prahalad, 2005)

Como lo manifiesta Gastón Berger (1954): La prospectiva debe mirar a lo lejos, a lo ancho, lo profundo, tomar riesgos y pensar en el hombre” sólo así se puede actuar como un verdadero estratega, o como añade el mismo autor: “contemplando el futuro, se puede transformar el presente”, es decir, se debe dar paso a la acción.

Sin embargo, como ya se manifestó más arriba, el éxito en la preparación de las organizaciones para llegar a un escenario futuro deseado, depende en gran medida, del comprometimiento de la alta dirección, y el consenso que se alcance con todos los involucrados (trabajadores, empleados, accionistas y otros interesados), tomando en cuenta el macro ambiente y el microambiente en el cual se desarrolla la empresa, es también importante, la personalidad y carácter de sus líderes y otros aspectos de idiosincrasia, y de costumbres en el marco en el cual desarrolla sus actividades la organización.

Se ha llegado a determinar, por parte de los estudiosos de la prospectiva estratégica, que, para cubrir el 80% del campo de los probables es suficiente con un

tercio del total de los posibles (por ejemplo, 10 escenarios sobre 32 posibles para un juego de 5 hipótesis fundamentales).

Si el grado de incertidumbre no es alto, lo que equivale a decir que un número de escenarios próximos concentra la mayor parte del campo de los probables, se podría optar, bien por una estrategia arriesgada (haciendo las apuestas sobre un escenario situado entre los más probables); bien por una estrategia robusta que resista bien a la mayor parte de las evoluciones probables. Si la incertidumbre fuese elevada convendría adoptar una estrategia flexible que abarque el máximo de opciones estratégicas reversibles (en este caso, serían necesarios más de la mitad de los escenarios posibles para cubrir el 80% del campo de los probables, con la particularidad de que los muy probables, a su vez, reflejan un gran contraste entre ellos).

Al adoptar una estrategia que pretenda rechazar aquellas opciones que se consideren arriesgadas pero posiblemente muy beneficiosas y replegarse en opciones cómodas que cuentan con poco riesgo pero que apenas ofrecen ninguna ganancia, se puede dar la paradoja que el riesgo mayor que se cometa sea, precisamente, el de evitar la asunción de riesgos.

Como se puede colegir, del análisis realizado hasta ahora, la prospectiva y la estrategia, van siempre una al lado de la otra. Sin embargo, la prospectiva se diferencia de aquella, sobre todo en los tiempos de preparación de los cambios posibles y deseables, y el tiempo de la preparación de la acción: es decir, la elaboración y la evaluación de las opciones estratégicas posibles para prepararse a los cambios esperados (pre-actividad) y provoca los cambios deseables (pro-actividad).

Como claramente lo demuestra (Godet, *Manuel de Prospective Stratégique*., 1999) Esta dicotomía entre la exploración y la preparación de la acción nos lleva a distinguir cuatro cuestiones fundamentales:

- ¿Qué puede ocurrir? (Q1)

- ¿Qué puedo hacer? (Q2)
- ¿Qué voy a hacer? (Q3)
- ¿Cómo voy a hacerlo? (Q4)

Esta cuestión previa sobre la identidad de la empresa, frecuentemente olvidada, es el punto de partida para la metodología estratégica de (Marc, 1998). Se impone una vuelta a las fuentes sobre las raíces de las competencias, sus fortalezas y debilidades.

La prospectiva, cuando va sola, se centra sobre (Q1) ¿Qué puede ocurrir? Se convierte en estratégica cuando una organización se interroga sobre el ¿Qué puedo yo hacer? (Q2). Una vez ambas cuestiones hayan sido tratadas, la estrategia parte del ¿Qué puedo yo hacer? (Q2) para plantearse las otras dos cuestiones: ¿Qué voy a hacer yo? (Q3) y ¿Cómo voy a hacerlo? (Q4). De ahí se deduce la imbricación que existe entre la prospectiva y la estrategia.

Naturalmente, existen ejercicios de prospectiva general que no tiene un claro carácter estratégico para un determinado actor, así como análisis estratégicos de empresas o de sectores cuya componente prospectiva es embrionaria por no decir inexistente. Para dejarlos más claro, se reservará pues la expresión de prospectiva estratégica a los ejercicios de prospectiva que tengan ambiciones y persigan fines estratégicos para el actor que los emprende. (Goder, la caja de herramientas de la prospectiva estratégica, 2007)

5.2.1 Actitudes frente al futuro

Frente al futuro, los las personas, tienen la elección de adoptar cuatro actitudes:

- El avestruz pasivo que sufre el cambio.
- El bombero reactivo que se ocupa en combatir el fuego, una vez este se ha declarado.
- El asegurador pre-activo que se prepara para los cambios previsibles pues sabe que la reparación sale más cara que la prevención.
- El conspirador pro-activo que trata de provocar los cambios deseados.

Estos tipos de actitudes son los que harán la diferencia entre un estratega, y alguien pasivo frente a los cambios. Se pueden aplicar, estas posiciones, tanto a personas, como a las organizaciones, de las cuales son parte.

5.3 Los 5 aspectos clave de la Prospectiva

Como lo reconocen muchos autores de Temas de Prospectiva y Estrategia, el futuro, no es fatalista, no está escrito, y no depende en su totalidad de las tendencias que se imponen a los hombres, sino que existe un abanico de futuros posibles, y los hombres, son quienes labrarán, o prepararan las condiciones para que se presente este o aquel futuro deseado y previsto por las políticas humanas. Son algunas las ideas clave de la prospectiva, a continuación se presentan las mismas.

- El mundo cambia pero los problemas permanecen: es muy ilustrativo, reconocer lo que pasa con las personas y con las organizaciones; muchas veces se repite un mismo problema, ya atravesado hace años o lustros atrás. No se repite la historia, pero si los errores y malos comportamientos. Es entonces que los líderes y las organizaciones, hacen la diferencia entre las que triunfan fracasan o permanecen en el tiempo.

Es importante recalcar que la memoria colectiva es de corto alcance, y que cada generación tiene la impresión de estar viviendo una época única (lo cual tiene su explicación, pues es el corto tiempo que cada persona vivirá sobre el planeta)

- Los actores clave en el punto de bifurcación: el mundo es mucho más complejo de lo que podría parecer a primera vista. Es improbable que alguna vez se puede modelar los principales procesos de la mente humana, e incluso, de las actividades empresariales, tan estudiadas por los ingenieros industriales. Es cuestión de experiencia, de buen juicio, e incluso de intuición, para que un buen estratega pueda reconocer los puntos de bifurcación o los momentos críticos en el tiempo, en una actividad empresarial o de organización determinada. Estas cuestiones constituyen el menú cotidiano de la prospectiva. Cuando identificamos el abanico de los futuros posibles a través de la elaboración de los escenarios estamos reconociendo el diagrama

de las bifurcaciones. Los parámetros de las bifurcaciones son la variable-clave del análisis prospectivo.

- Un alto a la complicación de lo complejo: Como se mencionó anteriormente, los modelos solo pueden ser una lejana aproximación a la realidad y de una manera muy simple. Sin embargo, si queremos dotarnos de herramientas analíticas, matemáticas para describir la realidad del mundo (sobre todo empresarial), estaremos perdiendo el rumbo de una realidad objetiva y bastante lógica, como lo manifiestan algunos autores, los modelos exitosos son aquellos que logran de una manera simple de explicar realidades complejas; y un modelo solo tendrá utilidad si se puede contrastar con la realidad. De lo contrario, carecería absolutamente de interés, (Allais, 1989)
- Plantearse las buenas preguntas y desconfiar de las ideas recibidas: A menudo en la actividad empresarial, se tiene muchas novedosas ideas, se trabaja, con lluvia de idea, panel de expertos, consensos en un panel y otros. La cuestión clave es saber exactamente cuál es la pregunta a la que se trata de dar respuesta, o de encontrar vías alternativas de solución. Se dispone de mucha teoría y de ideas por todos aceptadas, por lo tanto, soluciones nuevas o juiciosas, o revolucionarias, que tienen poca probabilidad de ser tomadas en cuenta. A veces será necesario ser más conservadores, o mirar la situación a través de un escenario modesto, para que la realidad o lo deseado, no interfiera en el análisis real de la situación de la organización del objeto de estudio.
- De la anticipación a la acción a través de la apropiación: Cuando un proyecto es conocido por todos, y se distinguen claramente el entorno en el que este se inserta, tendrán éxito las acciones acometidas por el equipo que está al frente del mismo. Este colectivo deberá apropiarse del proyecto, y es por tanto imprescindible su socialización, para el éxito del mismo: en otras palabras, el grupo debe apropiarse de la estrategia, para el éxito del citado proyecto.

5.4 Las herramientas de la Prospectiva Estratégica

Se ha creado una caja de herramientas de la prospectiva estratégica en función de una tipología de problemas.

Se debe aclarar de antemano que esta metodología no es la única. Existen otras igualmente válidas; sin embargo esta metodología garantiza el rigor científico, y ha sido probada en innumerables casos por diversas empresas, con un éxito asegurado.

5.5 La Planificación Estratégica por escenarios

Como ya se ha mencionado, la prospectiva, hace hincapié, en que la anticipación debe estar al servicio de la acción.

Es así que muchas empresas, desde los años 80, se ha trabajado en desarrollar las importantes sinergias potenciales entre prospectiva y estrategia.

La síntesis efectuada se presenta bajo la forma de una metodología integrada de planificación estratégica por escenarios.

Se persigue, con esta metodología, orientar, y sugerir acciones, en base a las competencias de las empresas, tomando en cuenta el entorno global y competitivo. Son muy ilustradores y útiles en este contexto, el árbol de competencias desarrollado por Mar Giget en 1998.

Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y un camino de acontecimientos que permiten pasar de una situación original a otra futura. Es preciso acotar que las hipótesis de un escenario deben cumplir simultáneamente cinco condiciones: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia.

Se distinguen dos grandes tipos de escenarios:

- Exploratorios: partiendo de las tendencias pasadas y presentes, conducen a futuros verosímiles.
- Anticipación o normativos: construidos a partir de imágenes alternativas del futuro, podrán ser deseables o por el contrario rechazables. Son concebidos de forma retro proyectiva

Estos escenarios exploratorios o de anticipación puede también, según si tienen en cuenta las evoluciones más probables o más extremas, ser tendenciales o contrastados.

Cabe aclarar, que para la confección de escenarios, también, existe una gran variedad de metodologías: tanto americanas como europeas. Sobre todo es digna de destacarse la escuela francesa. Sin embargo, todos persiguen el mismo fin, y la mayoría de tales metodologías son válidas y aceptables.

Las etapas del proceso, para elaborar los escenarios, casi en todos los métodos, son las siguientes:

- Identificar las variables clave, este es el objeto del análisis estructural
- Analizar el juego de actores con el fin de plantear las preguntas clave para el futuro
- Reducir la incertidumbre sobre las cuestiones clave y despejar los escenarios del entorno más probables gracias a los métodos de expertos.

A continuación, se presenta la metodología propuesta por Philippe Durance y Godet Michel (2007), que desde el punto de vista de este trabajo, es la más reconocida, aceptada, y valida mundialmente. (Durance, *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*, 2007)

La primera etapa tiene por objetivo analizar el problema expuesto y delimitar el sistema a estudiar. Se trata, en este momento, de situar el método prospectivo en su contexto socio-organizacional, a fin de iniciar y de simular el conjunto del proceso con la ayuda de los talleres de prospectiva.

La segunda etapa se basa en elabora una radiografía completa de la empresa desde el Know-How hasta las líneas de producto, materializado en el árbol de competencias.

La tercera etapa identifica las variables-claves de la empresa y de su entorno con la ayuda del análisis estructural.

La cuarta etapa intenta comprender la dinámica de la retrospectiva de la empresa, de su entorno, de su evolución, de sus fuerzas y debilidades en relación a los principales actores de su entorno estratégico. El análisis de los campos de batalla y de los retos estratégicos permite descubrir las cuestiones claves para el futuro.

La quinta etapa busca reducir la incertidumbre que pesa sobre las cuestiones clave de futuro. Se utilizan eventualmente los métodos de encuesta a expertos, para poner en evidencia las tendencias de peso, los rasgos de ruptura y finalmente descubrir los escenarios de entorno más probables.

La sexta etapa pone en evidencia los proyectos coherentes, es decir, las opciones estratégicas compatibles a la vez con la identidad de la empresa y los escenarios más probables de su entorno.

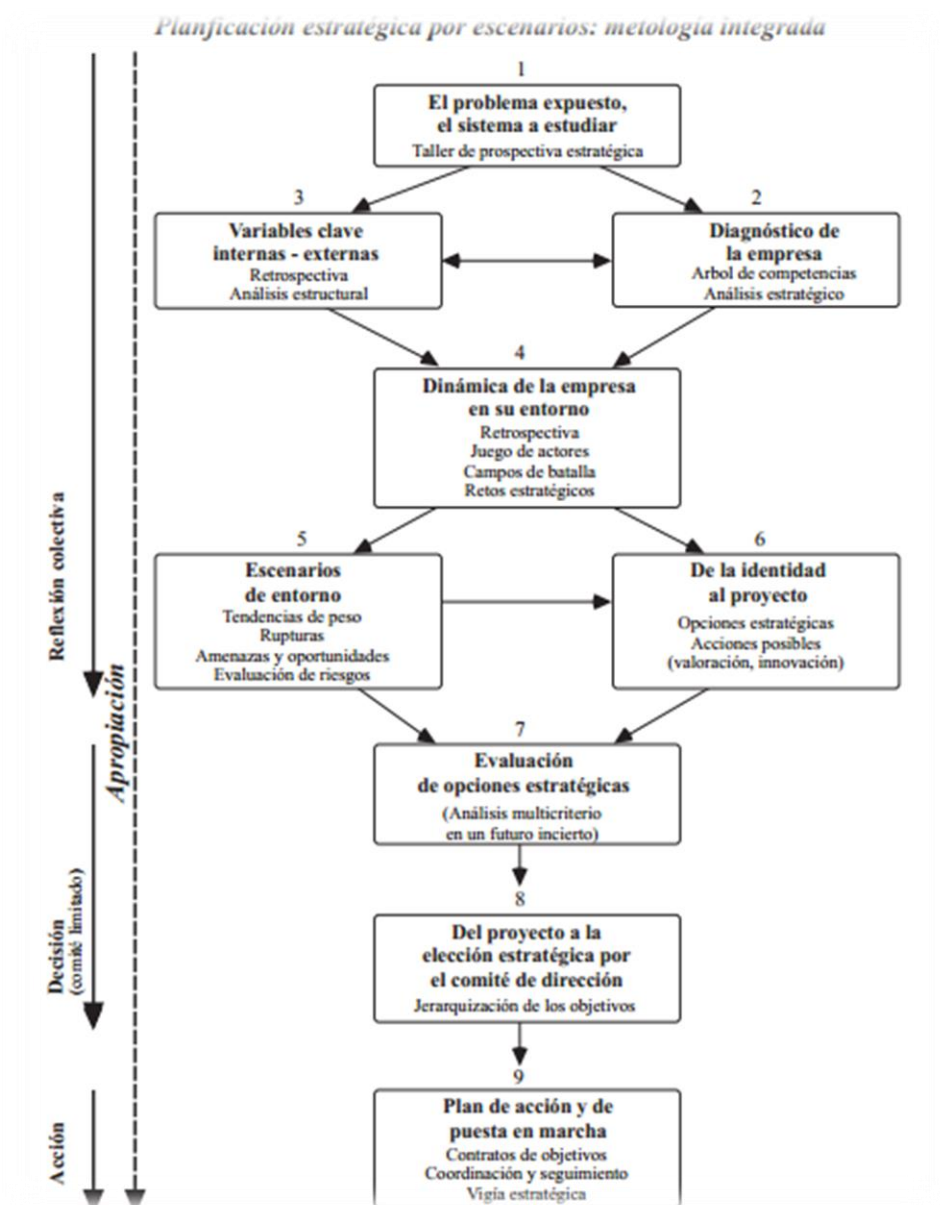
La séptima etapa se consagra a la evaluación de las opciones estratégicas: un estudio racional incitaría apoyarse en un método de elección multi -criterio, pero raramente es este el caso: con esta etapa finaliza la fase de reflexión previa antes de la decisión y la acción.

La octava etapa del proyecto, es la elección de la estrategia, es la etapa crucial porque se trata de pasar de la reflexión a la decisión. Las apuestas estratégicas y la jerarquización de objetivos son resultado de la decisión de un comité de dirección o de su equivalente.

La novena etapa se dedica enteramente a la puesta en marcha del plan de acción. Implica los contratos de objetivos (negociados o suscitados), la puesta en marcha de un sistema de coordinación y de seguimiento y también del desarrollo de una vigía estratégica (externa). Las etapas novena y cuarta, precisan de retroalimentación (bucles), sobre todo, en los talleres que se desarrollen, en el análisis prospectivo, puede conducir, frecuentemente a reconsideraciones importantes.

En este esquema de la planificación estratégica por escenarios, es sumamente importante, la participación del empoderamiento de todo el colectivo de la empresa, del proyecto o la estrategia a seguirse. Ello no impide, dar cierta confidencialidad a las decisiones estratégicas a ser tomadas por la organización. Para el éxito en la acción estratégica, todos los involucrados “stakeholders”, deben apropiarse de la misma. El esquema propuesto por los autores citados, es perfectamente adaptable a empresas en las cuales es posible detallar una representación bajo forma de árbol de competencias. Se adopta también en los trabajos de prospectiva territorial.

Planificación estratégica por escenarios: metodología integrada



Como se aprecia en el gráfico, y se puede corregir, la utilización de los métodos depende del problema planteado, del contexto, de los problemas de tiempo y de la información disponible.

No toda organización debe obligatoriamente seguir todos estos pasos, generalmente las limitaciones son el tiempo y los recursos. Pero la operatividad del esquema en su sistema modelar, que permite adaptarse y trabajar por etapas.

5.5.1 La pertinencia, la verosimilitud y la coherencia de los escenarios por el análisis morfológico.

Un sistema global puede descomponerse en dimensiones y cuestiones clave: demográficas, económicas, técnicas, sociales u organizacionales, y cada una de ellas puede configurar un número de respuestas inverosímiles (hipótesis).

A continuación se presenta un gráfico que demuestra el anterior criterio:

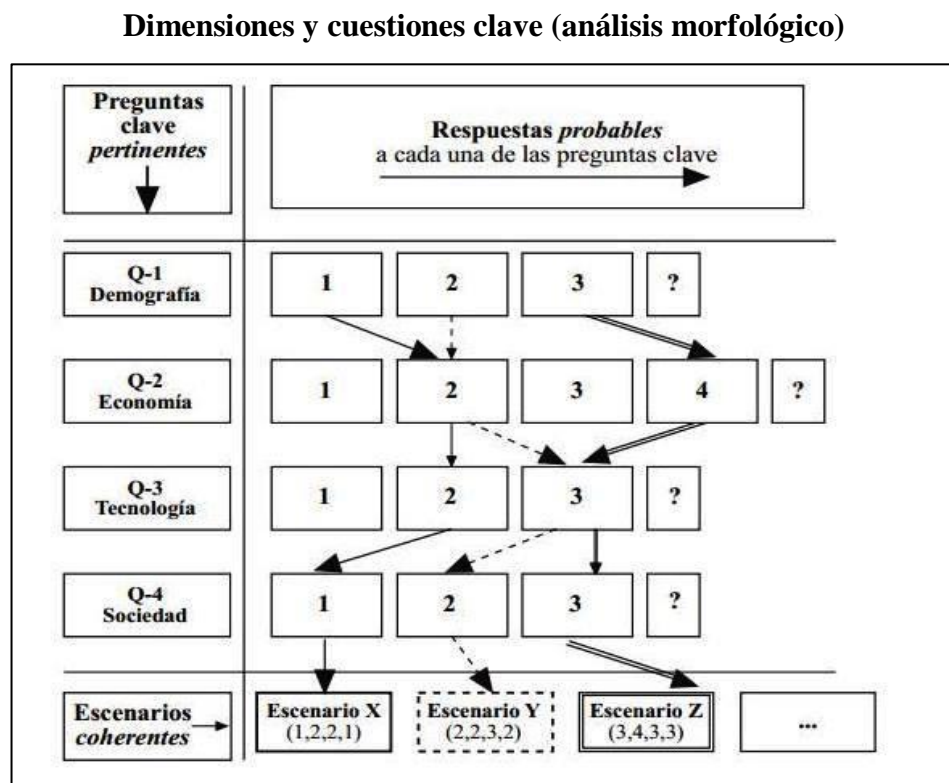


Figura 9.- Dimensiones y cuestiones claves

La relación, al relacionar una hipótesis con cada una de las cuestiones clave, nos arroja un escenario. El espacio morfológico determina los futuros posibles.

5.6 El uso adecuado de las herramientas de la Prospectiva

Son de uso generalizado, herramientas y software disponibles, a fin de disponer de un análisis sistemático y de largo plazo. Por ejemplo: el análisis del juego de actores con el método Mactor, los métodos clásicos de la prospectiva han conocido pocos avances significativos, pero han sido ampliamente difundidos a través de múltiples aplicaciones. Es interesante, tomar la frase de J.-N. Kapferer: “más vale una imperfección operativa que una perfección que no lo es”. En efecto, para abordar un mundo complejo, es necesario tener herramientas útiles simples y apropiadas y apropiables.

Como se mencionó anteriormente, la prospectiva supone un ejercicio estratégico colectivo. Una reingeniería del pensamiento, acorde al nuevo entorno en el que se han visto inmersas las organizaciones. De ahí el éxito de las prospectivas y los prospectivistas. Sin embargo es necesario recalcar, que algunas empresas, puedan caer en manos de personas y gente, poco escrupulosa, que se hacen llamar prospectivistas, y que en el fondo carecen de la preparación técnica necesaria y rigor científico requerido.

Se distingue por otro lado el éxito de empresas, basados en la intuición de sus gerentes, o del CEO de la misma. Este método puede conducir a un éxito en el corto plazo, o mientras esté al frente determinado líder que efectivamente, posee características especiales de visión de futuro, aun sin ser un estratega o un prospectivista preparado. Pero tal método, no será perdurable en el tiempo. Como manifiesta (Simón, 1982) Un ejercicio de prospectiva debe conservar un método heurístico por oposición al algorítmico y “pifométrico”, lo que no impide una utilización de técnicas rigurosas cuando se crea convenientes.

Desde este punto de vista, la construcción de escenarios se presenta como “el arte de la visión al largo plazo” (Peter Schwarts, 1991).

Para un análisis por medio de escenarios, es necesario, tomar en cuenta todo el acervo alcanzado hasta los días presentes. No olvidar aspectos como la globalización, la internacionalización, la innovación, la TICs y otros aspectos muy novedosos, solo así se lograra un adecuado análisis morfológico, y se confeccionara un adecuada potabilización de escenarios.

Como lo manifestó Jaques Lesourne (1989), no se debe confundir los métodos de la prospectiva que deben ser simples, con simplistas. El citado autor, añade que el método de escenarios, tiene el gran mérito de poseer un rigor intelectual, es decir la realización de un análisis cualitativo y cuantitativo de las tendencias, retrospectiva, juego de actores, para la construcción de escenarios coherentes y completos.

Algunas herramientas específicas de la prospectiva como el análisis estructural, se están reconociendo y hoy son aplicadas exitosamente en muchas organizaciones tanto públicas como privadas de todo el mundo.

5.7 Los escenarios

No se puede llamar escenario, simplemente a una combinación de hipótesis de un análisis, por tanto no se puede imputarle al mismo una credibilidad prospectiva.

Al tener una reflexión prospectiva ello no implica necesariamente la necesidad de laborar escenarios completos y detallados.

Por tanto es necesario, que las preguntas a las que se debe dar respuesta estén bien planteadas, y la hipótesis a formularse, debe reflejar verdaderos futuros posibles, con coherencia y verosimilitud, de las combinaciones posibles.

Como lo manifiestan los autores Godet Michel y Philippe Durance: Un escenario no es una realidad futura sino un medio de representarla con el objetivo de esclarecer la acción presente a la luz de los futuros posibles y deseables. La prueba de la

realidad y la preocupación por la eficacia deben guiar la reflexión prospectiva para un mejor dominio de la historia, es por ello que los escenarios no tienen credibilidad y utilidad si no respetan las cinco condiciones de rigor: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia. :(Durance, *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*, 2007).

Es necesario sin embargo, precaver que la probabilización no debe conducir a descartar de la reflexión los escenarios que resulten menos probables, pero sin embargo importantes por los riesgos de ruptura o de impacto que representen. Otra condición indispensable para la credibilidad y la utilidad de los escenarios es la transparencia desde el comienzo hasta el final: lo que se concibe bien se enuncia claramente. Esto debe ser así desde el problema a tratar, los métodos a utilizar y las razones de su elección, los resultados y las conclusiones de los escenarios demasiado frecuentemente, por desgracia, la lectura de los escenarios es fastidiosa y el lector debe hacer verdaderos esfuerzos para seguirlos con interés (pertinencia, coherencia).

La socialización, la transmisión de la información a todos los involucrados es clave para el éxito; de lo contrario, no habrá empoderamiento ni implicación de los actores y terceros involucrados, para la comprensión cabal y apropiación a través de los escenarios previstos.

Respecto a la cuestión, si deben elaborarse escenarios completos, es preciso concretar que prospectiva y escenarios no son sinónimos: en efecto, el ejercicio de la prospectiva puede verse estancado, por dar demasiado tiempo a la elaboración de escenarios, pues éstos no pueden ser un fin en sí mismos: solo tienen sentido a través de los resultados, y de su consecuencia para la acción.

Seguir el método de escenarios, supone que debe desarrollarse a lo largo de algún tiempo unos cuantos meses (12-18 no es extraño), y es preciso además contar con unos cuantos para poder formar un equipo y que este sea operativo.

Lo más frecuente en las empresas y las administraciones es que los grupos de trabajo deben normalmente dar cuentas al cabo de un plazo inferior a un año. El extremo opuesto es cuando los dirigentes de las empresas emprenden una reflexión prospectiva que debe finalizar en un plazo de unas semanas las condiciones para seguir un proceso de reflexión raramente son las ideales, es mejor esclarecer las decisiones que tomarlas sin luz alguna. El sentido común sugiere que las cuestiones importantes deben plantearse al principio ¿Qué se puede hacer con el tiempo y los medios disponibles? ¿Cómo hacer de forma que los resultados sean creíbles y útiles para los destinatarios?

También recomiendan los estudiosos de la prospectiva, limitar los escenarios a las hipótesis más importantes (entre 4 y 6), pues si fueren más la combinatoria es muy grande y desorientadora; y en caso de ser menor a 4, los resultados son escasos. Específicamente, se recomienda entre 5 y 6 hipótesis fundamentales.

En cuanto al plazo, es recomendable que este no supere el año, pues muchas cosas podrían cambiar y perdería sentido y actualidad un estudio prospectivo, con un plazo mayor. Las organizaciones son muy dinámicas y pueden cambiar, incluso los iniciadores y propulsores del estudio prospectivo, pueden ser relevados; por tanto deben en todo caso preverse resultados intermedios.

5.8 Los talleres de Prospectiva Estratégica

Los talleres de prospectiva son importantes para el colectivo de una organización, para que puedan ser tomados como propios por los trabajadores, empleados e involucrados.

Antes de comenzar los mismos, es necesario, reflexionar muy bien, sobre el problema objeto de estudio, y sobre la respuesta que se espera obtener con los talleres prácticos de la prospectiva.

A veces sin darse cuenta se puede invertir tiempo y recursos en un problema incompleto o inadecuadamente presentado. Como ya se citó anteriormente, un problema bien presentado y comprendido, es un problema casi resuelto.

Cuando se comienza un proceso de reflexión prospectivo estratégico, antes de implicar a varias docenas de personas durante cuantos meses, es útil simular el conjunto del proceso que se va a seguir, teniendo en cuenta los objetivos y los posibles cambios intermedios, la elección de los métodos están no solamente subordinados a la naturaleza del problema identificado, sino también a las obligaciones que marca el tiempo y los medios disponibles del grupo de reflexión.

La elección de un método no debe imponerse a priori, pero es indispensable para la eficacia de las reuniones, sin método no existe lenguaje común de intercambio, de coherencia, no de estructuración de las ideas.

Sin embargo, el método no es un fin en sí mismo, no es preciso ser prisionero de sus resultados, se trata simplemente de una ayuda a la pertinencia de la reflexión. Un método riguroso es también un método precioso para la cohesión del grupo y su motivación a la cual contribuyen los resultados intermedios que deben ser difundidos.

En definitiva, la elección del método debe hacerse en función de los problemas (seminario de lanzamiento), de los obstáculos con el plazo y de la comunicación de los resultados. Los útiles deben ser lo suficientemente simples para ser apropiables por quienes los utilizan y por los destinatarios del proyecto

5.8.1 La prospectiva estratégica y las nuevas formas de organización comunitaria y territorial.

La prospectiva territorial, es un tema que ha venido desarrollándose desde los inicios mismos de esta ciencia. Actualmente el mundo vive una corriente de descentralización, de planificación, de corrientes democráticas y democratizadores,

de empoderamiento de las comunidades pequeñas en sus proyectos y territorios, acorde a los municipios, parroquias, comunidades.

La prospectiva, vista desde el punto de vista de la comunidad, de los barrios, toma especial importancia, pues aquí los actores están muy interesados en tomar las riendas de su propio destino. Son actores activos, y están dispuestos a apropiarse de los proyectos y de la planificación futura de su entorno: ingredientes indispensables para el éxito; tal es el caso por el ejemplo de muchos barrios, y comunidades del Ecuador a la fecha.

Son importantes para una efectiva gobernabilidad, por ejemplo la transparencia, la participación de los ciudadanos en las decisiones políticas, el aumento de responsabilidad de las instituciones del estado, la eficacia de las políticas definidas por objetivos claros y evaluables, la coherencia y la comprensión de las mismas.

Lo anteriormente manifestado, respecto del estado y de las organizaciones sociales y comunitarias, puede trasponerse al ámbito empresarial; Según la definición dada por Peter F. Drucker (Drucker, 1969) la gobernanza de empresa (traducida del inglés *corporate governance* _que se traduce como Gobierno Corporativo- consiste en poner a punto y respetar las reglas que guían y limitan la conducta de aquellos que actúan en nombre de la empresa).

Dicho de otro modo, la buena gobernanza es el conjunto de las disposiciones destinadas asegurar que la acción de los dirigentes de la empresa sea conforme a la voluntad de sus accionistas y a sus intereses. Esta gobernanza se distingue de la gestión la cual designa las relaciones entre los dirigentes y sus subordinados. La gobernanza es en cierto modo, el gobierno del gobierno. Recogiendo la definición propuesta por (King, 1991) habla de gobernanza en un informe para el Club de Roma para: “todo actor que tiene recurso a los mecanismos de mando para expresar la demanda, formula los objetivos, distribuir los directivos y asegurar el seguimiento de las políticas. (Collage, 2012).

En cambio, por razones de confidencialidad y/o de responsabilidad, la fase de las elecciones estratégicas es competencia de un número limitado de personas, los electos (democracia electiva) o los miembros del comité de dirección de la empresa. Esta última fase tiene por lo tanto menor necesidad de método específico y las decisiones deben ser tomadas después de la concertación y el consenso entre los dirigentes, teniendo en cuenta el modo de regulación propia a la cultura de la empresa o del territorio así como el temperamento y la personalidad de sus dirigentes. Los métodos son útiles para preparar las elecciones, pero estos no deben coartar la libertad en las elecciones.

El futuro de los territorios está abierto y depende menos de las tendencias e incertidumbres del futuro que de la capacidad de los actores de reunirse alrededor de proyectos comunes y de construir conjuntamente una verdadera sociedad que avanza con el desarrollo de sus propios proyectos de desarrollo.

Se debe recordar que la reflexión prospectiva sobre el futuro de una empresa o de un territorio es una ocasión única para superar los obstáculos y contradicciones del corto plazo y lograr que todos los actores involucrados, se apropien del proyecto – ingrediente indispensable junto con la toma de conciencia de la necesidad de cambiar los hábitos y comportamientos para hacer frente a los cambios venideros.

Esto demuestra que hay que apoyarse en las capacidades de expertos interna y procurar que el ejercicio de prospectiva sirva para cristalizar las competencias frecuentemente dispersas en la organización. El papel del consultor exterior debe ser lo más limitado posible. Si demuestra ser un gran especialista del método, se corre el peligro de ser rechazado por el grupo (como freno a la apropiación). El consultor debe aportar el método de trabajo, abrirles hacia el exterior y la impertinencia de una nueva visión y nunca olvidar que las mejores ideas no son aquellas que el aporta sino que aquellas que con su trabajo suscita (Durance, Aspecto que los teóricos y fundadores de las mejores corrientes prospectivistas recalcan en todo momento, pág. 2005)

5.9 Metodología de la Prospectiva Estratégica y sus dificultades

5.9.1 Iniciar y simular el conjunto del proceso.

- Método de escenario: (Prospektiker, 1989)

El objetivo de la prospectiva estratégica es ubicar adecuadamente a la empresa en su macro y micro ambiente, tomando en cuenta el FODA de la misma; es decir, sus especificidades, y sus competencias propias. El objetivo de tal aproximación es generar propuestas y orientaciones para las acciones estratégicas a tomarse.

Se presenta a continuación el método de escenarios, a través de los talleres participativos o escenarios.

El método de escenarios tiene a construir representaciones de los futuros posibles así como el camino que conduce a su consecución. El objetivo de estas representaciones es poner en evidencia las tendencias fuertes y los gérmenes de ruptura del entorno general y competencial de la organización.

A decir verdad, no existe un método único de escenarios, son muchas las metodologías válidas, como se mencionó antes. El método presentado más adelante se basa en la metodología original de Godet Michael y Philippe Durence y se basa en una formalización más a fondo y pone aún más el acento sobre el examen sistemático de los futuros posibles.

- **Definición de Escenario**

Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de una situación origen a una situación futura. (Godet, la caja de herramientas de la prospectiva estratégica, 2007)

Se distinguen de hecho dos grandes tipos de escenarios:

- Exploratorios: parten de tendencias pasadas y presentes y conducen a futuros verosímiles.

- De anticipación o normativos: contruidos a partir de imágenes alternativas del futuro, pueden ser deseables o rechazables. Se conciben de un modo retrospectivo.

Estos escenarios exploratorios o de anticipación pueden, por otra parte, según se tomen en cuenta las evoluciones más probables o más extremas, ser tendenciales o contratados.

Método de escenarios

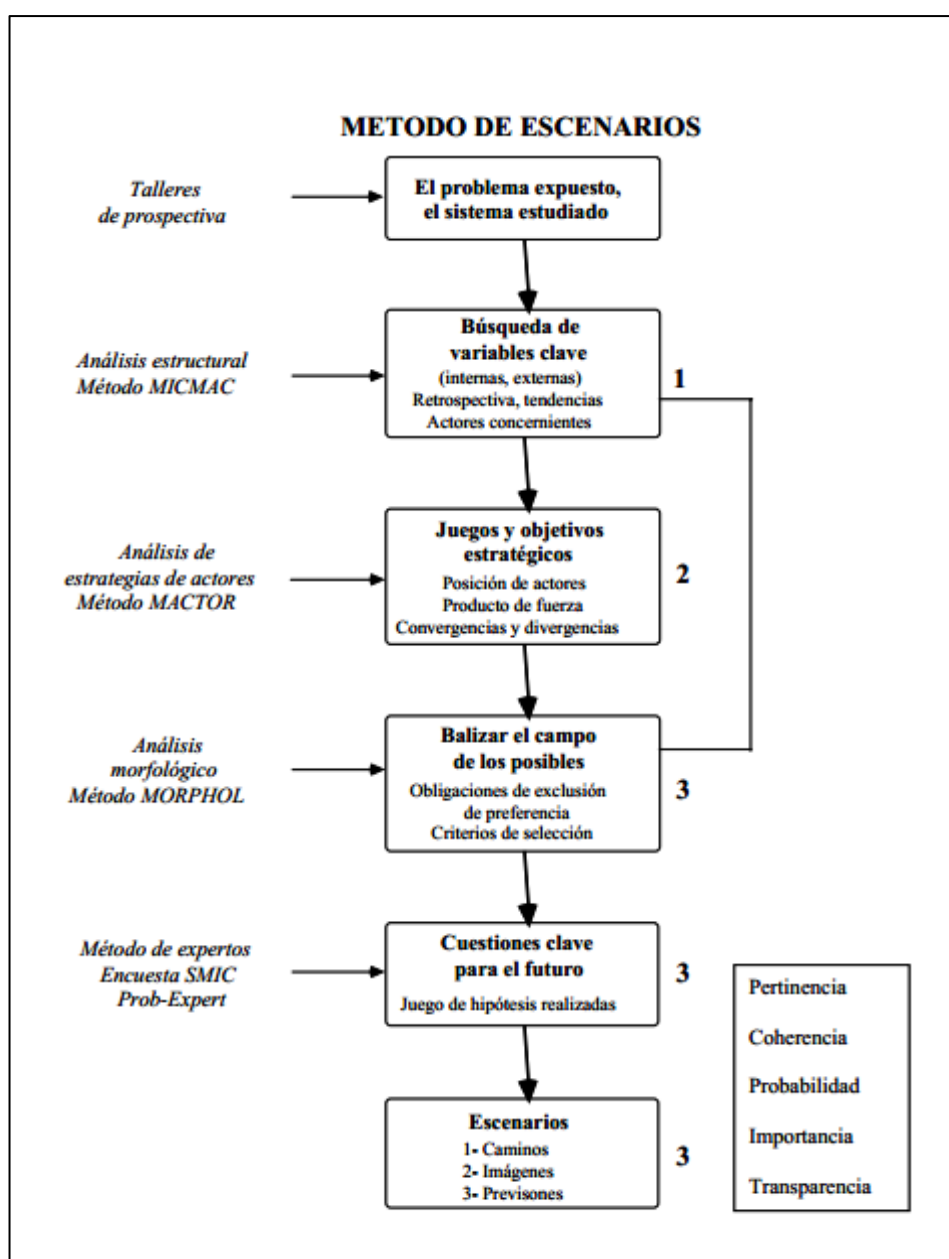


Figura 10.- Método de escenarios

- **Descripción del método**

La elaboración de escenarios comprende tres fases:

Fase 1: construir la base

Esta fase juega un papel fundamental en la construcción del escenario.

Consiste en construir un conjunto de representaciones del estado actual del sistema constituido por la empresa y su entorno. La base es la expresión de un sistema de elementos dinámicos ligados unos a los otros, sistema a su vez, ligado a su entorno exterior.

Conviene, seguir el siguiente:

1. Delimitar el sistema y su entorno
2. Determinar las variables esenciales
3. Analizar la estrategia de actores

Para analizar el punto 1, el análisis estructural, se constituye en un útil (y clásicamente utilizado). Sobre las variables que resulten del análisis estructural, conviene realizar un estudio retrospectivo profundo y tan detallado como sea posible. Este análisis retrospectivo evita privilegiar en exceso la situación presente, que se tiende siempre a extrapolar hacia el futuro. El análisis de las tendencias pasadas, es revelador de la dinámica de evolución del sistema y del papel más o menos freno del motor que pueden jugar algunos actores. Además, cada actor debe ser definido en función de sus objetivos, problemas y medios de acción. Es preciso examinar cómo se posicionan los actores, los unos relación a los otros. Con este fin se constituye el tablero de estrategia de actores. Para analizar este juego, es útil trabajar con el método Mactor (que se analizara más adelante).

Fase 2: Balizar el campo de los posibles y reducir la incertidumbre

Las variables clave, están identificadas, los juegos de actores analizados, se pueden ya preparar los futuros posibles a través de una línea de hipótesis que refleje

por ejemplo el mantenimiento de una tendencia, o por el contrario, si ruptura. Se puede utilizar aquí el análisis morfológico para descomponer el sistema estudiado en dimensiones esenciales y estudiar las combinaciones posibles de estas diferentes dimensiones, combinaciones que constituyen otras tantas imágenes posibles de futuro. Con la ayuda de los métodos de expertos, se podrá reducir la incertidumbre estimando probabilidades subjetivas de que sucedan estas diferentes combinaciones o de los diferentes acontecimientos clave para el futuro (más adelante se analizara el método de expertos: Delphi, ábaco de Regnier, SMIC-Prob-Expert)

Fase 3: elabora los escenarios

En este estado, los escenarios están todavía en estado de preparación, ya que se limitan a dos juegos de hipótesis realizadas o no. Se trata entonces de describir el camino que conduce de la situación actual a las imágenes finales (esta fase del trabajo se denomina fase diacrónica).

Algunas partes de la evaluación del sistema, pueden dar lugar a la puesta a punto de modelos parciales, y ser objeto de tratamientos informáticos. Pero las cifras así calculadas solo tienen un valor indicativo: ilustran la evolución del sistema y permiten efectuar un cierto número de verificaciones sobre su coherencia.

- **Herramientas y limitantes**

Los escenarios constituyen una luz indispensable para orientar las decisiones estratégicas. El método de escenarios puede ayudar a elegir situando el máximo de apuestas para la estrategia que sea la más idónea de acometer en el proyecto que se determine. Su camino lógico (delimitación del sistema, análisis retrospectivo, estrategia de actores, elaboración de escenarios) se impone en multitud de estudios prospectivos.

Sin embargo, aunque el camino del método de escenario sea lógico, no es imprescindible recorrerlo de principio a fin. Todo depende del grado de conocimiento del sistema estudiado y de los objetivos que se persigan. El método de escenarios es modular. Se puede, en función de las necesidades, limitar el estudio a

uno u otro modulo, como por ejemplo el análisis estructural para la búsqueda de las variables clave, el análisis del juego de actores o la encuesta a expertos sobre las hipótesis clave para el futuro. Incluso, puede ser suficiente representar imágenes que insistan en las tendencias de mayor peso, en las rupturas o en los acontecimientos clave, sin precisar siempre el camino. Uno de los principales impedimentos del método de escenarios es el tiempo.

Se necesitan en general de 12 a 18 meses para seguir el proceso de su totalidad, de los que al menos la mitad se dedican a la construcción de la base. Si no se dispone más que de 3 a 6 meses, es preferible concretar la reflexión sobre el módulo o módulos que resulten más importantes.

- **Conclusiones Prácticas**

La palabra escenario se ha utilizado frecuentemente de modo abusivo para calificar no importa qué juego de hipótesis. Recordemos que para la prospectiva y la estrategia, las hipótesis de un escenario debe cumplir simultáneamente cinco condiciones: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia.

5.9.2 Los Talleres de Prospectiva Estratégica.

El objetivo de los talleres de prospectiva es iniciar y simular en grupo el conjunto del proceso prospectivo y estratégico. Con esta ocasión, los participantes se familiarizan con los útiles de la prospectiva estratégica para identificar y jerarquizar en común los principales retos de futuro, las principales ideas recibidas y localizar pistas para la acción frente a estos retos e ideas.

A la finalización de los talleres, los participantes están en mejores condiciones de plantear el problema, de definir en común la metodología prospectiva y de elegir las herramientas que mejor se adaptan a sus objetivos.

- **Descripción del Método**

En prospectiva el término “taller”, es frecuentemente utilizado para designar sesiones organizadas de reflexión colectiva. Se desarrollan hace varios años. La

metodología que se presenta, es la que se ha desarrollado y puesto a prueba, para la empresa Renault (1985), por parte de los principales propulsores de la teoría de Prospectiva Estratégica (Durance, Aspecto que los teóricos y fundadores de las mejores corrientes prospectivistas recalcan en todo momento, 2005)

Lo más frecuente es que estos talleres de prospectiva se integren en un seminario de 1 o 2 días de duración durante el seminario, se inicia a los participantes de los útiles y métodos que pueden serles útiles. Pero el grupo no es meramente un consumidor de formación, es también producto de reflexión sobre el problema expuesto.

Las reglas del juego son fáciles. El grupo de trabajo se divide en sub-grupos compuestos por 8-10 personas que se reúnen durante sesiones de 2 a 4 horas. Ellos eligen sus temas de reflexión, entre los tres siguientes:

- 1) La anticipación y el dominio del cambio
- 2) Desconfiar de las ideas recibidas sobre la empresa y sus actividades
- 3) Los arboles de competencias pasadas, presentes y de futuro (se verá un esquema más adelante)

A la finalización de los dos primeros talleres, ellos han localizado y jerarquizado las principales apuestas de futuro, así como las ideas recibidas que merecen mirarlas lo más pronto posible. El tercer taller es también importante, porque si es útil para preguntarse sobre el entorno, es bueno, también, representar el árbol de competencias del pasado, del presente, después del futuro en sus raíces de saber hacer, su tronco de producción, sus mercados y sus productos, y otros.

Descubrimos que la memoria tiene frecuentemente fallos y que el presente queda borroso: antes de saber dónde se quiere ir, debemos saber de dónde venimos.

En un segundo tiempo, organizamos los talleres de estrategia, igualmente de una duración de 2-4 horas. Se trata pues de traducir las principales posturas de futuro (procedente de talleres de anticipación y matriz de cambio e ideas recibidas), en

objetivos y sub-objetivos, en medios de acción y acciones a emprender utilizando los arboles de pertinencia; los participantes no están desprovistos frente a los grandes desafíos del futuro porque en algunas horas, esbozan pistas de acción.

Están, además, en condiciones de localizar, muy rápidamente, las acciones en curso cuya finalidad es imprecisa y los retos importantes por los cuales se imponen nuevas acciones.

Estos talleres están, cualquiera que sea su tema, organizados alrededor de dos principios:

- Permiten una gran libertad de palabra a todos los interlocutores (tiempos de reflexión individual en silencio, recoge todas las ideas por escrito)
- Canalizar la producción de participantes (principalmente por una gestión rigurosa del tiempo del tiempo y sobre todo por los recursos sistemáticos de las técnicas tales como la clasificación de las ideas, la jerarquización, etc.)

En el transcurso de las sesiones de síntesis, organizadas al final de los talleres cuando los diferentes grupos comparten sus reflexiones y las comparan. Adquieren también un mayor conocimiento de los problemas a estudiar y las herramientas.

Están en condiciones de definir en común un método de trabajo (haciendo mención o no a tal y tal herramienta) adaptando a las obligaciones del tiempo, de los medios disponibles y de los objetivos perseguidos (el método no es completamente válido hasta después de algunas semanas).

- **Herramientas y limitaciones**

Los talleres de prospectiva constituyen una verdadera formación-acción, que da a los participantes, los elementos indispensables para toda reflexión prospectiva participativa.

Por otro lado, el carácter modular de estos talleres (algunas medias jornadas) así como la facilidad de su relación práctica (algunas mesas de papeles y notas son los únicos materiales necesarios) permiten adaptarse a todas las situaciones. Por su

simplicidad y su rapidez de puesta en marcha, estos talleres se acercan a las gestiones como la “quick environmental scanning technique” (Quest) de (Nanus, 1982)

En resumen se permite a los participantes ir más lejos en el transcurso de estas jornadas. Es sobre toda la ocasión para los dirigentes de suscitar un proceso de prospectiva participativa (esto puede de antemano representar un inconveniente si ellos no lo desean).

La experiencia, fundada sobre muchos casos, muestra que es difícil encontrar inconvenientes a estos talleres de prospectiva que tienen el mérito de estar limitados en el tiempo y de implicar fuertemente a los participantes. En el peor de los casos, la reflexión quedara sin futuro, pero la formación habría sido más eficaz que al comienzo.

Conclusiones Prácticas

Los talleres de prospectiva pueden reunir todos los grupos 10 hasta 100 personas que tengan un interés común, o interactúen colectivamente y que deseen reflexionar juntos sobre los cambios posibles y deseables para su entorno a fin de poder controlarlos y orientarlos.

Es deseable tener al menos dos sub-grupos sobre la anticipación del cambio (a fin de comparar los resultados) y siempre un sub-grupo “desconfiar de las ideas recibidas”.

También, una parte del “no dicho” puede ser dicho y este taller desempeñara un gran papel de parapeto y de liberador para el conjunto. (Scheel, 2000)

Los talleres constituyen un buen precedente casi indispensable a toda reflexión prospectiva. Su puesta en marcha es simple y el trámite es fácilmente apropiable. Deben de antemano servir de rampa de lanzamiento de un proceso de reflexión y de dominio del cambio.

CAPÍTULO VI

6 Factibilidad del proyecto

La disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos y metas señaladas, se enfoca en los tres aspectos básicos: Operativo, técnico y económico.

El fortalecimiento de la pequeña minería tiene lugar en la década de los 90 a través de la consolidación de sus procesos productivos, nuevas formas de organización de tipo empresarial y su enmarcamiento legal.

En la actualidad, la minería empieza a incorporar criterios de planificación técnica, a la vez que se agregan equipos y maquinaria modernos tanto para las perforaciones y voladuras, como para la trituración y molienda, transporte y recuperación.

Estas inversiones complementarias fueron hechas por los propios pequeños mineros, y tienen su origen en la planificación realizada por profesionales que fueron incorporados a las labores mineras, así como en los procesos de capacitación promovidos por la cooperación internacional y nacional.

Conviene enfatizar que en el Ecuador no existen mecanismos de financiamiento público ni privado para la minería. Quizás lo más sobresaliente en este avance tecnológico es la recuperación del mineral a través de procesos de cianuración que dejaron en un segundo plano a las tradicionales tareas de amalgamación con mercurio.

Este hecho, por sí solo, ha constituido un salto cualitativo que se ha reflejado en mayores beneficios para el sector, tanto por la mayor tasa de recuperación del mineral como por una sensible disminución de la contaminación ambiental.

Pese a las nuevas reformas de Ley minera y a las que existan a futuro, la minería será por muchos años más fuente generadora de empleo y un sector importante en el cambio y transformación de la matriz productiva, ya que ésta estuvo liderada por

cacao, banano y petróleo. Ahora la matriz que está determinada por sectores de la producción de bienes y servicios que genera inversión, producción, empleo, invención, innovación y exportaciones de bienes, servicios y tecnología es liderada por sectores de la Construcción, financiero, Petróleo y Minas y los menos desarrollados como el agropecuario, transporte e industria.

Esto indica que ha aumentado la productividad en el sector minero, debido a ello, se busca una nueva alternativa para considerarlo más productivo y será aprovechando al máximo los recursos naturales con tecnología idónea ya sea nacional o extranjera.

Mediante el método MICMAC y MACTOR, se evaluará con el más idóneo el presente proyecto, de acuerdo al francés Michel Godet, en el cual se realizan los objetivos y etapas, variables, relaciones y estructuración, tabla de estrategias de los actores, identificación de las cuestiones estratégicas y los objetivos relacionados, luego las cuestiones y objetivos en campos frontales, posicionamiento de cada actor en relación con los objetivos estratégicos (matriz de posición más-menos, a favor o en contra respectivamente), etc.

He aquí las matrices utilizadas para el proyecto.

Matriz 1

		ACTORES INTERNOS					ACTORES EXTERNOS					Suma	Porcentaje	
		Adm	Prod	Vtas	Mkt	Lgal	Ley	Gob	Prov	Mp	Mo			
EJE TRANSVERSAL	Actores Internos	Administra	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11%
		Producción	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	9%
		Ventas	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8	10%
		Marketing	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7	9%
		Legal	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7	9%
	Actores Externos	Leyes	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	10%
		Gobierno	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7	9%
		Provincial	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	11%
		Municipal	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	11%
		Mo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	10%
	Suma	9	8	6	9	8	9	7	8	7	8	79		
	Porcentaje	11%	10%	8%	11%	10%	11%	9%	10%	9%	10%			

Matriz 2

<i>E</i>		<i>Actores Internos</i>						<i>Actores Externos</i>						
		<i>Adm</i>	<i>Prod</i>	<i>Vtas</i>	<i>Mkt</i>	<i>Lgal</i>	<i>Ley</i>	<i>Gob</i>	<i>Prov</i>	<i>Mp</i>	<i>Mo</i>	<i>Suma</i>	<i>Porcentaje</i>	
<i>Eje Transversal</i>	<i>Actores Internos</i>	Administra	9	7	5	8	7	8	6	7	6	7	70	11%
		Producción	6	7	5	6	7	6	6	5	5	5	58	9%
		Ventas	7	6	6	7	6	7	7	6	6	6	64	10%
		Marketing	6	5	3	7	5	6	4	7	5	7	55	9%
		Legal	6	7	5	6	7	6	6	5	4	5	57	9%
	<i>Actores Externos</i>	Leyes	7	6	6	7	6	8	6	6	5	6	63	10%
		Gobierno	6	5	5	6	5	6	6	5	6	5	55	9%
		Provincial	8	7	5	8	7	8	6	8	6	7	70	11%
		Municipal	8	7	5	8	7	8	6	7	7	7	70	11%
		Mo	7	6	4	7	6	7	5	6	7	7	62	10%
		Suma	70	63	49	70	63	70	58	62	57	62	624	
		Porcentaje	11%	10%	8%	11%	10%	11%	9%	10%	9%	10%		

Matriz 3

	Adm	Prod	Vtas	Mkt	Lgal	Ley	Gob	Prov	Mp	Mo	Suma	Porcentaje	
Actores Internos	Administra	61	56	44	62	56	62	52	55	51	55	554	11%
	Producción	52	44	34	52	44	52	40	47	42	47	454	9%
	Ventas	57	52	38	57	52	57	45	51	45	51	505	10%
	Marketing	49	45	37	48	45	49	43	41	39	41	437	9%
	Legal	51	43	33	51	43	51	39	46	42	46	445	9%
Actores Externos	Leyes	56	51	37	56	51	55	45	50	46	50	497	10%
	Gobierno	49	45	33	49	45	49	39	44	38	44	435	9%
	Provincial	62	56	44	62	56	62	52	54	51	55	554	11%
	Municipal	62	56	44	62	56	62	52	55	50	55	554	11%
	Mo	55	50	40	55	50	55	47	49	43	48	492	10%
Suma	554	498	384	554	498	554	454	492	447	492	4927		
Porcentaje	11%	10%	8%	11%	10%	11%	9%	10%	9%	10%			

Matriz 4

		<i>Actores Internos</i>					<i>Actores Externos</i>					Suma	Porcentaje	
		Adm	Prod	Vtas	Mkt	Lgal	Ley	Gob	Prov	Mp	Mo			
<i>Eje Transversal</i>	Actores Internos	Administra	493	442	340	492	442	492	402	437	396	437	4373	11%
		Producción	402	366	284	402	366	402	336	355	325	355	3593	9%
		Ventas	448	401	313	448	401	448	370	397	364	397	3987	10%
		Marketing	388	347	263	388	347	388	312	348	314	348	3444	9%
		Legal	394	359	279	394	359	394	330	348	318	348	3523	9%
	Actores Externos	Leyes	441	395	309	441	395	442	364	391	356	391	3925	10%
		Gobierno	386	345	269	386	345	386	318	342	314	342	3433	9%
		Provincial	492	442	340	492	442	492	402	438	396	437	4373	11%
		Municipal	492	442	340	492	442	492	402	437	397	437	4373	11%
		Mo	437	392	300	437	392	437	355	388	354	389	3881	10%
		Suma	4373	3931	3037	4373	3931	4373	3591	3881	3534	3881	38905	
		Porcentaje	11%	10%	8%	11%	10%	11%	9%	10%	9%	10%		

		<i>Actores Internos</i>					<i>Actores Externos</i>					Suma	%	
		Adm	Prod	Vtas	Mkt	Lgal	Ley	Gob	Prov	Mp	Mo			
<i>Eje Transversal</i>	Actores Internos	Administra	30652	27554	21276	30651	27554	30651	25157	27207	24761	27207	272670	11
		Producción	25165	22634	17492	25165	22634	25165	20683	22329	20336	22329	223932	9
		Ventas	27946	25115	19403	27946	25115	27946	22942	24804	22584	24804	248605	10
		Marketing	24151	21707	16745	24152	21707	24151	19801	21445	19508	21445	214812	9
		Legal	24673	22192	17152	24673	22192	24673	20281	21892	19939	21892	219559	9
	Actores Externos	Leyes	27509	24723	19103	27509	24723	27510	22586	24416	22229	24416	244724	10
		Gobierno	24065	21626	16706	24065	21626	24065	19753	21360	19447	21360	214073	9
		Provincial	30651	27554	21276	30651	27554	30651	25157	27208	24761	27207	272670	11
		Municipal	30651	27554	21276	30651	27554	30651	25157	27207	24762	27207	272670	11
		Mo	27207	24457	18879	27207	24457	27207	22323	24151	21979	24152	242019	10
	Suma	272670	245116	189308	272670	245116	272670	223840	242019	220306	242019	2425734		
	Porcentaje	11%	10%	8%	11%	10%	11%	9%	10%	9%	10%			

Matriz 6

		<i>Actores Internos</i>					<i>Actores Externos</i>							
		Adm	Prod	Vtas	Mkt	Lgal	Ley	Gob	Prov	Mp	Mo	Suma	%	
<i>Eje Transversal</i>	Actores Internos	Administra	242018	217562	168032	242019	217562	242019	198683	214812	195545	214812	2153064	11
		Producción	198767	178664	137958	198767	178664	198767	163123	176438	160584	176438	1768170	9
		Ventas	220659	198375	153199	220659	198375	220659	181145	195855	178275	195855	1963056	10
		Marketing	190661	171398	132408	190660	171398	190661	156559	169215	154058	169215	1696233	9
		Legal	194886	175175	135261	194886	175175	194886	159934	172994	157447	172994	1733638	9
	Actores Externos	Leyes	217215	195278	150802	217215	195278	217214	178312	192799	175493	192799	1932405	10
		Gobierno	190008	170821	131923	190008	170821	190008	155988	168648	153513	168648	1690386	9
		Provincial	242019	217562	168032	242019	217562	242019	198683	214811	195545	214812	2153064	11
		Municipal	242019	217562	160832	242019	217562	242019	198683	214812	195544	214812	2153064	11
		Mo	214812	193105	149153	214812	193105	214812	176360	190661	173565	190660	1911045	10
		Suma	2153064	1935502	1494800	2153064	1935502	2153064	1767470	1911045	1739569	1911045	19154125	
		Porcentaje	11%	10%	8%	11%	10%	11%	9%	10%	9%	10%		

Matriz 7

• **RESUMEN EJECUTIVO**

Debilidades 33%

11%	10%	11%
34%	31%	34%

Tres más altas

Fortalezas

Fortalezas	21%
11%	52%
10%	48%

Amenazas 31%

11%	10%	10%
36%	32%	32%

Tres más altas

Oportunidades

Oportunidades	%
11%	35%
11%	35%
10%	31%

CAPÍTULO VII

7 Proyecto aplicando la Prospectiva Estratégica

7.1 Respuestas a las preguntas del proyecto

¿Qué está pasando?

- Extracción de minerales metálicos (oro, plata) de manera artesanal e ilegal
- Contaminación ambiental y enfermedades en los mineros y población.
- Falta de una planta de beneficio que use tecnología en los procesos y cuide los desechos con una estrategia sostenible.
- Falta de concientización en la población para cuidar el medio ambiente como los suelos y ríos.
- Falta de apoyo e inversión por parte del gobierno para la capacitación técnica en los procesos de extracción de minerales.
- Falta de apoyo por parte del gobierno para la capacitación en el cuidado ambiental.

¿Qué está haciendo la contraparte?

- Creación de pequeñas plantas de extracción de minerales artesanales.
- Contaminando los afluentes de ríos y el medio ambiente en conjunto

¿Por qué está pasando?

- No existe una planta de beneficio con tecnología
- Falta de preocupación por parte del estado en capacitación
- No hay conciencia respecto a la contaminación ambiental
- Altos costos en el proceso de extracción en localidades lejanas
- Alto presupuesto para la implementación de una planta con tecnología
- Falta de inversión estatal y privada

¿Hacia dónde se dirige? Futuro pasivo o inercial. ¿Qué va a pasar si no se hace nada, si las cosas siguen como van?

- Contaminación ambiental
- Enfermedades en los habitantes

- Reducidas fuentes de empleo
- Alto costo en la extracción de minerales
- Estancamiento en el desarrollo del cantón y sus habitantes

¿Hacia dónde se desea ir? ¿Qué se desea que suceda? Prospectiva. Futuro activo, que sólo va a ocurrir si no se hace algo al respecto.

- Los pequeños mineros y artesanales aprovechen la obtención de los recursos con tecnología.
- Desarrollo económico y social de la población
- Cuidado del medio ambiente
- Extracción de minerales metálicos (oro y plata) a los mineros de la población y lugares aledaños del sector a precios razonables.

¿Qué riesgos existen?

- Oposición de la población en la zona de influencia.
- Obtención de permisos ambientales.
- Falta de personal técnico capacitado.
- Falta de inversión privada

¿Qué se puede hacer? Estrategia. Qué acciones generales se va a tomar.

Realizar un estudio de mercado para determinar las necesidades de los pequeños mineros y artesanales respecto a la extracción del mineral.

Determinar los factores de decisión de uso del servicio de las personas que se dedican a la actividad minera, tales como los servicios adicionales de transporte del mineral, tiempo de procesamiento, Tecnología usada, calidad de procesamiento, equipo técnico, costo, atención al cliente, etc.

Analizar la oferta, respecto al gasto en que incurren y el beneficio que obtienen los mineros, usando su método de extracción artesanal.

La capacidad máxima para procesamiento en la planta, es de 1000 ton/día de mineral, para cubrir con las necesidades de los mineros del cantón y de la provincia.

El producto que se obtendrá luego del proceso de la extracción del mineral será en su gran mayoría doré de oro.

Construir una relavera que opere con una capacidad en los niveles 1 y 2 de 200.000 m³ aproximadamente, adicional que trabaje en circuito cerrado con la solución en exceso, retornando al circuito de molienda con el uso de dos bombas centrífugas de 110 GPM cada una.

Para la conservación del agua se va a utilizar en los procesos de la planta, aguas negras y grises de un sector de la parte alta de la ciudad de Zaruma.

Contratar mano de obra nacional en un 85 % de los colaboradores y el 15% de mano de obra extranjera, serán personal calificado en áreas de mayor conocimiento científico, debido a que no existe este tipo de profesionales en el país.

¿Cómo se lo va a realizar, implementar, operar, ejecutar?

Para establecer las estrategias de implementación del proyecto y analizar el mercado dentro del cual se desenvolverá dicho servicio, se utilizará dos tipos de investigación, una exploratoria y otra descriptiva; la cual se describe a continuación:

- **Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria nos permitirá: definir la problemática con mayor precisión, identificar la metodología a seguir, establecer hipótesis, prioridades y obtener conocimientos con el fin de enfrentar mejor el problema.

Los métodos utilizados para esta investigación serán de tipo cualitativo a través de entrevistas a dueños de las minas y expertos técnicos del área minera.

Además se realizará una recopilación de datos secundarios del macro y micro entorno y la construcción del marco teórico en donde se define la información necesaria para sustentar la investigación.

- **Investigación Descriptiva**

La investigación concluyente que se utilizará en este proyecto será la investigación descriptiva.

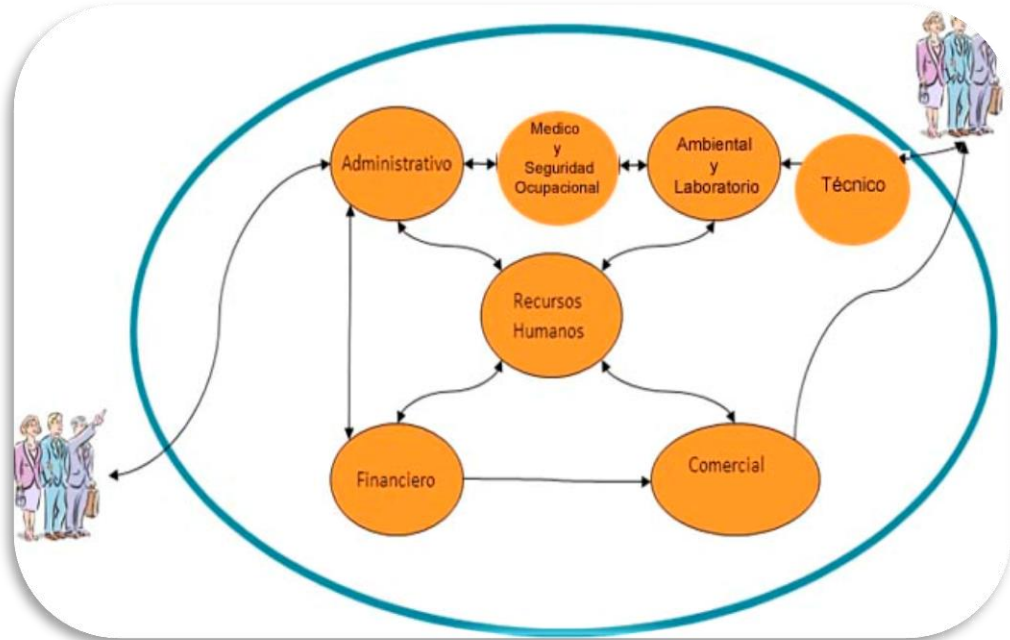
La investigación exploratoria inicia con la definición del problema relacionado a la idea de negocio de la planta de beneficio en el cantón Portovelo. Así mismos se definirá los objetivos general y específicos a través de un análisis causa efecto y de las herramientas de tipo cuantitativas como encuestas y datos secundarios.

Este diseño de investigación descriptiva se basará en un diseño transversal simple, es decir se toma una muestra de encuestados de la población objetivo y se obtuvo información de esta muestra una sola vez.

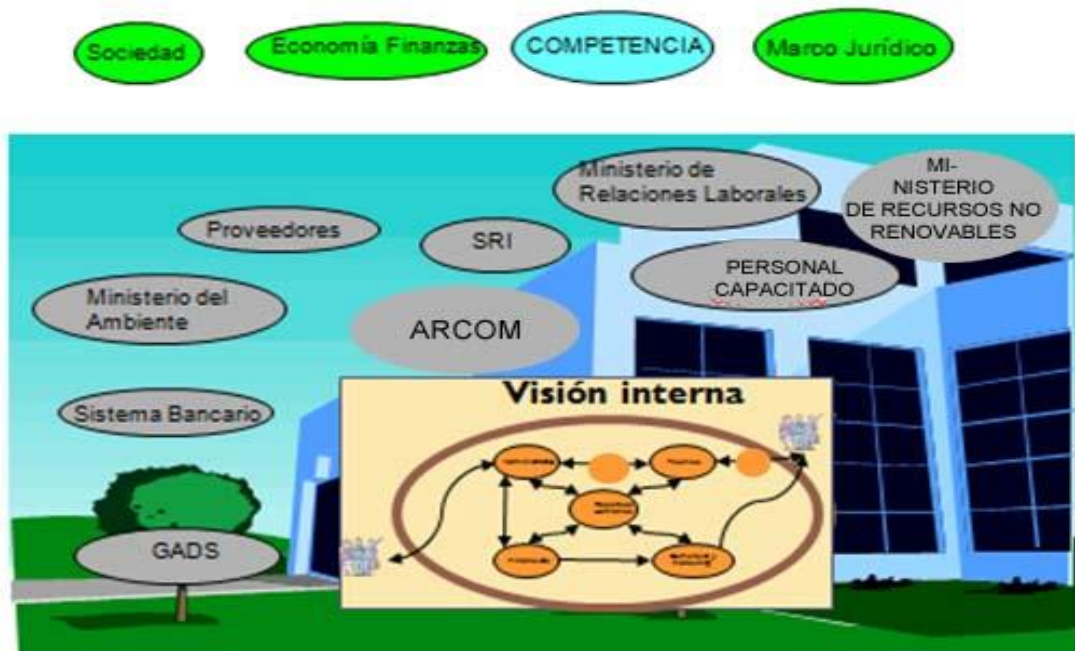
- **¿Cómo se evaluará el futuro que se está construyendo?**

El futuro que se va a construir se evaluará en base a encuestas realizadas a clientes dueños de minas de la satisfacción del servicio, por otro lado los indicadores internos darán la pauta del avance del proyecto manejados por fiscalizadores internos y externos de tal manera de tener una visión objetiva de los parámetros.

7.2 Mapa presente del sistema o presente interno



7.3 Mapa presente del entorno del sistema o presente externo



7.4 Matrices de actores por objetivo

7.4.1 Matriz de actores internos.

Matriz 8

Matriz de actores internos

		cols.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Sumas			Comprobación
filas			O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18	S+	Sn	S-	
1	A1		1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	10	8	0	18
2	A2		1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	12	0	18
3	A3		1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6	12	0	18
4	A4		1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	13	5	0	18
5	A5		1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	11	7	0	18
Sumas	S+		5	2	2	3	3	3	2	3	4	2	2	3	2	2	2	2	3	1				
	Sn		0	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3	2	3	3	3	3	2	4				
	S-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Comprobación		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

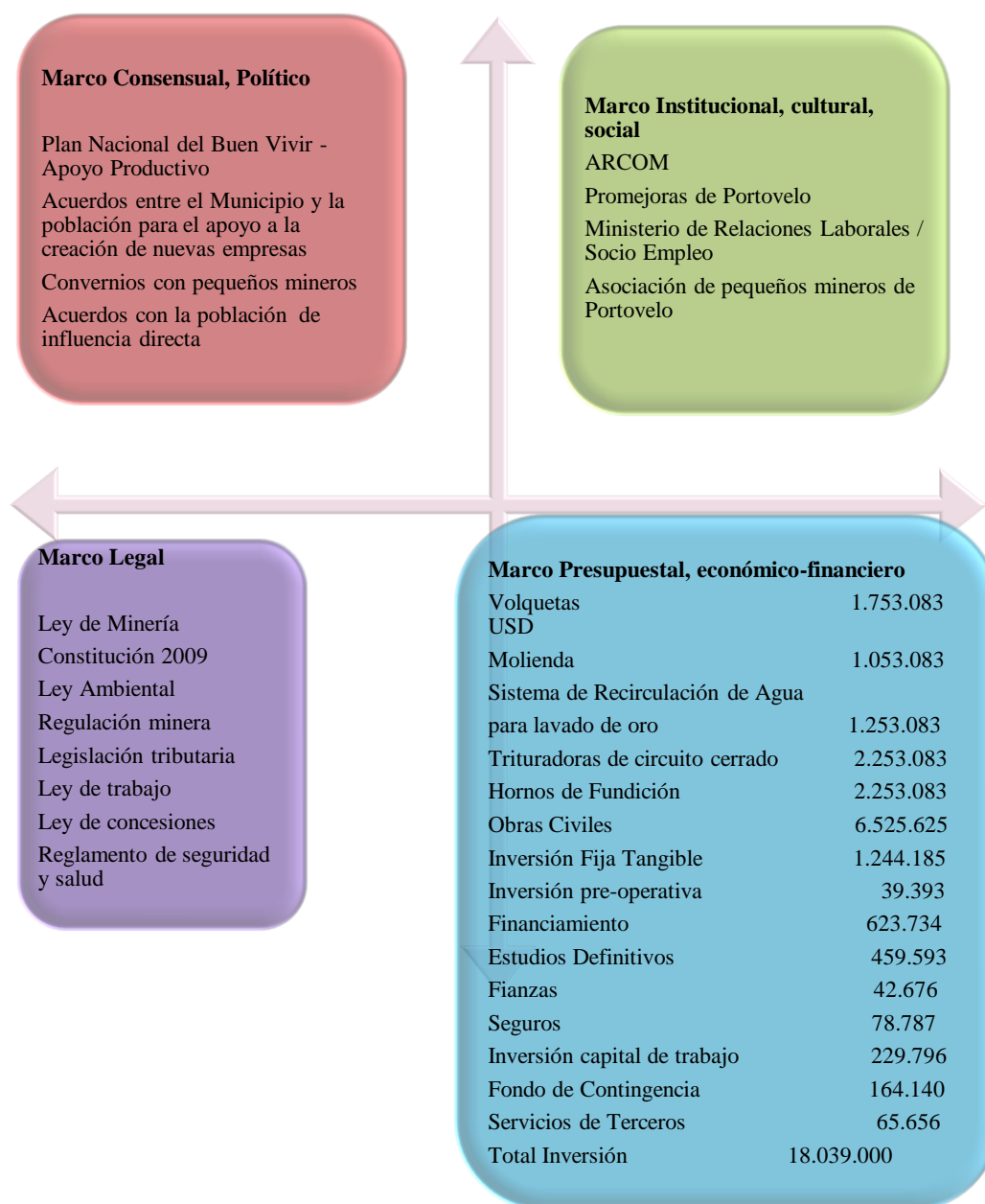
7.4.2 Matriz de actores externos.

Matriz 9

Matriz de actores externos

		cols.																		Sumas			Comprobación	
filas		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18	S+	Sn	S-		
1	A1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	14	0	18	1 GADS
2	A2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	9	9	0	18	2 INVERSIONES
3	A3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5	13	0	18	3 MAE
4	A4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	14	0	18	4 ARCOM
5	A5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	15	0	18	5 SRI
6	A6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	0	18	6 MRL
7	A7	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	9	9	0	18	7 POBLACION
8	A8	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	8	10	0	18	8 MARCO JUR
9	A9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	13	5	0	18	9 MINEROS
10	A10	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	7	11	0	18	10 MINERAL
11	A11	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	0	6	-12	18	11 PLANTAS ARTESANALES
Sumas	S+	6	4	3	3	6	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	6	1					
	Sn	0	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3	2	3	3	3	3	2	4					
	S-	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1					
Comprobación		6	7	6	6	9	6	7	5	5	7	7	6	7	7	7	7	8	6					

7.5 Marco formal



7.5.1 Variables.

Tabla 2

Código	Variables	Semáforo
Marco Consensual, Político		
MP1	Plan Nacional del Buen Vivir - Apoyo Productivo	●
MF2	Acuerdos entre el Municipio y la población para el apoyo a la creación de nuevas empresas	●
MF3	Convenios con pequeños mineros	●
MF4	Acuerdos con la población de influencia directa	●
Marco Institucional, cultural, social		
MI1	Cámara de Minería	●
MI2	Asociación de pequeños mineros de Portovelo	●
MI3	Pro mejoras de Portovelo	●
MI4	Ministerio de Relaciones Laborales / Socio Empleo	●
Marco Legal		
ML1	• Ley de Minería	●
ML2	Constitución 2009	●
ML3	Ley Ambiental	●
ML4	Regulación minera	●
ML5	Legislación tributaria	●
ML6	Ley de trabajo	●
ML7	Ley de concesiones	●
ML8	Reglamento de seguridad y salud	●

Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

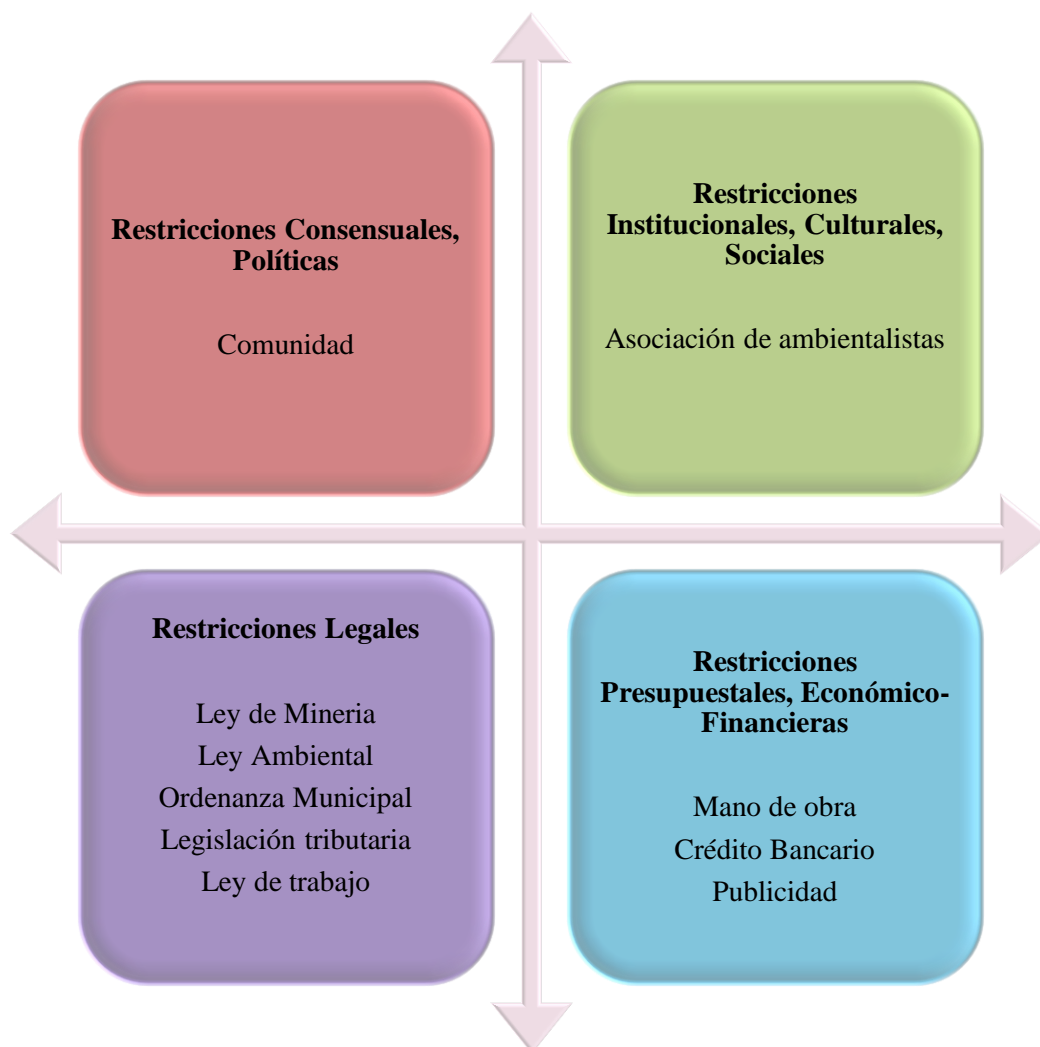
7.5.2 Costos.

Tabla 3

Código	Descripción	Cant.	Valor untar.	Valor Total
MF1	Activos fijos			
MF1.1	Tolva primaria	●		
MF1.2	Criba vibratoria	● 1	880000,00	880.000
MF1.3	Trituradora de circuito cerrado	●	2.253.083	2.253.083
MF1.4	Alimentadora hidráulica	●	150000,00	
bMF1.5	Bandas transportadoras	● 1	650000.00	650.000
MF1.6	Electroiman autolimpiante	● 1	950000.00	950.000
MF1.7	Cajón de bombeo de pulpa	● 1	300000.00	300.000
MF1.8	Molino de bolas	● 1	130000.00	1.053.083
MF1.9	Bomba de pulpa	● 1	750000.00	750.000
MF1.10	Nidos de Hidrociclones sistema de re	●	1.253.083	1.253.083
MF1.11	Muebles y equipos de oficina	●	30000,00	
MF1.12	Aireadores	●		96.000
MF1.13	Compresores	●		358.900
MF1.14	Bomba de pulpa	●		56.408
MF1.15	Hornos de fundicion	●		2.253.083.
MF1.16	Zorbonas	●		260.000
MF1.17	Balanzas analiticas	● 1		85.000
MF1.18	Compresor de Aire	● 1		90.200
MF1.19	Cuarteador de muestras	● 1		63.400
MF1.20	Pulverizadora de impacto	●		54.100
MF1.21	Refrigeradora de químicos	●		340.000
MF1.22	Volquetas	●		1.753.083
	Otros Gastos			4.359.577
	Total inversión inicial			18'039.000

Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

7.6 Marco de restricciones



Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

7.6.1 Tabla de restricciones

Tabla 4

Código	Variables	Semáforo
Restricción Consensual, Político		
RP1	Comunidad	●
Restricción Institucional, cultural, social		
RI1	Asociación de Ambientalistas	●
Restricción Legal		
RL1	Ley de Minería	●
RL2	Ley Ambiental, por cuestiones de los residuos, Uso de relavera comunitaria	●
RL3	Ordenanza Municipal, Permiso de construcción	●
RL4	Legislación tributaria, Niveles altos de supervisión y control de impuestos	●
RL5	Ley de trabajo, Restricciones y reglamentación en la construcción de plantas de beneficio	●
Resistencia Presupuestal		
RF1	Mano de obra	●
RF2	Crédito Bancario	●
RF3	Publicidad	●

Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

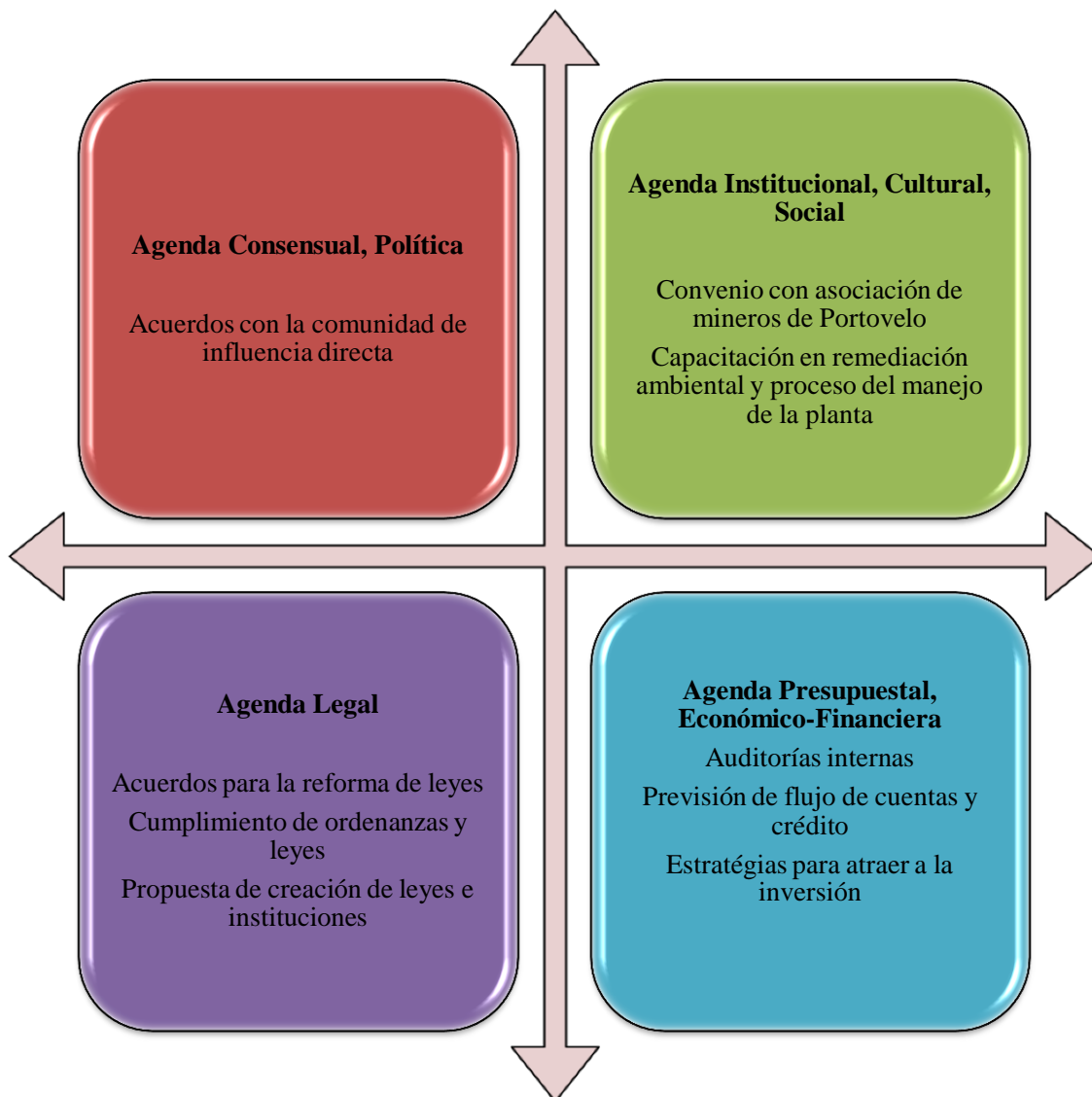
7.7 Mega- tendencias

Tabla 5

Indicador	Descripción
●	Nuevas leyes sobre la minería
●	Impuestos, regalías y tributos anticipadas por la ley
●	Grupos Ambientalistas, indicando que protegen el medio ambiente
●	Ordenanzas municipales para la construcción de este tipo de plantas
●	Personal Calificado para procesos de otros países

Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

7.8 Agenda Estratégica



Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

7.8.1 Tabla de agenda.

Tabla 6

Código	Variables
Agenda Consensual, Político	
AP1	Llegar a establecer acuerdos con la comunidad que serán afectadas
Agenda Institucional, cultural, social	
AI1	Convenio con asociación de mineros de Portovelo para brindar el servicio de extracción del mineral
AI2	Capacitación en remediación ambiental y proceso del manejo de la planta
Agenda Legal	
AL1	Proponer el cambio de las ordenanza con respecto a la construcción de planta de beneficio
AL2	Permitir la medición de aire, agua y suelo del lugar de influencia
AL3	Agilizar los permisos ambientales que regulan la actividad
AL4	Proponer la formalización de las actividades de servicios de mantenimiento vehicular
AL5	Incentivar mediante la práctica y ejemplo de la protección ambiental
AL6	Socializar con la comunidad sobre los reglamentos vigentes y el cumplimiento del mismo
Agenda Presupuestal	
APR1	Realizar continuas revisiones de inventario e auditar los ingresos y egresos, llevando un control exhaustivo
APR2	Realizar presupuestos por departamentos, para prever el flujo de dinero de la empresa
APR3	Diseñar estrategias para atraer inversionistas nacionales y extranjeros, ya que es una actividad nueva en el país.

Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

7.9 Mapa de Procesos

Tabla 7

	X		Y		Z			
<i>Proveedores externos e internos</i>	Insumos	Responsables del Proceso	Operaciones	Productos y servicios	Propuesta de valor	Cobertura, segmentación, usuarios directos e indirectos	Impactos o efectos directos e indirectos, deseados y no deseados	
<i>X1</i>	X2	X3	Y	Z1	Z2	Z3	Z4	
<i>Mercado</i>	Maquinaria	X3.1 Financieros	Y1. Evaluar Proyecto	Z1.1 Análisis muestras que van a ingresar a la trituración	Z2.1 Traslado del material a ser procesado	Directos	Directos deseados	
<i>X1.1 Caterpillar</i>	X2.1 Contabilidad	X3.2 Recursos humanos	Y2. Diseñar Planta beneficio	Z1.2 Transporte del material	Z2.2 Estabilidad laboral	Z3.1 Cantón Portovelo	Z4.1 Desarrollo económico	
<i>X1.2 El tigre</i>	X2.2 Recursos humanos	X3.3 Técnicos	Y3. Presupuestar	Z1.3 Proceso de extracción de mineral	Z2.3 Mejora en la calidad de vida de la comunidad	Z3.2 Empleados de la empresa	Z4.2 Cuidar el medio ambiente	

CONTINÚA

<i>X1.3 ELF</i>	Materiales para mantenimiento		X3.4 Administrativo	Y4. Solicitar préstamo bancario		Indirectos	Indirectos deseados
<i>X1.4 Techresources</i>	X2.3 Tolva primaria		X3.5 Administrativo legal	Y5. Adquirir Terreno		Z3.3 Competencia	Z4.3 Estabilidad Económica y social
<i>X1.5 Conauto</i>	X2.4 Criba vibratoria		X3.6 GAD's	Y6. Tramitar Constitución de empresa			Indirectos no deseados
<i>X1.6 Kiwi</i>	X2.5 Trituradora de mandíbulas			Y7. Construir Planta			Z4.4 Contaminación Ambiental
<i>X1.7 Mangas y Aires</i>	X2.6 Alimentadora hidráulica			Y8. Instalar maquinaria			
<i>X1.8 Hypermarket</i>	X2.7 Bandas transportadoras			Y9. Pruebas de funcionamiento			
<i>X1.9 Mamut</i>	X2.8 Electroimán autolimpiante			Y10. Instalar Oficina			
<i>X1.10 Orocentro</i>	X2.9 Cajón de bombeo de pulpa			Y11. Seleccionar Personal			
<i>X1.11 J&B Tech Empresa</i>	X2.10 Molino de bolas			Y12. Contratar personal			
<i>X1.12 Gerencia General</i>	X2.11 Bomba de pulpa			Y13. Ingresar minerales			
<i>X1.12 Gerencia General</i>	X2.12 Nidos de Hidrociclones			Y14. Publicitar servicios			
<i>X1.13 Área de</i>	X2.13 Bomba vertical			Y15. Iniciar operaciones			

CONTINÚA

Finanzas

X1.12 Área de Comercial

X2.14 Bandas transportadoras Y16. Controlar servicio

X1.13 Mano de Obra

X2.15 Balanza de Banda

X2.16 Zaranda vibratoria

Materiales de construcción

X2.17 Materiales Prefabricados

Marco legal

X2.18 Ley de regulación urbana Municipal

X2.19 Otras Normativa

Recursos Humanos

X2.20 Técnicos

X2.21 Administrativo

X2.22 Financiero

RECURSOS

ECONOMICOS

X2.23 Propios

X2.24 Créditos bancarios

Fuente: Datos analizados y resumidos del presente texto.

7.10 Cronología

Tabla 8

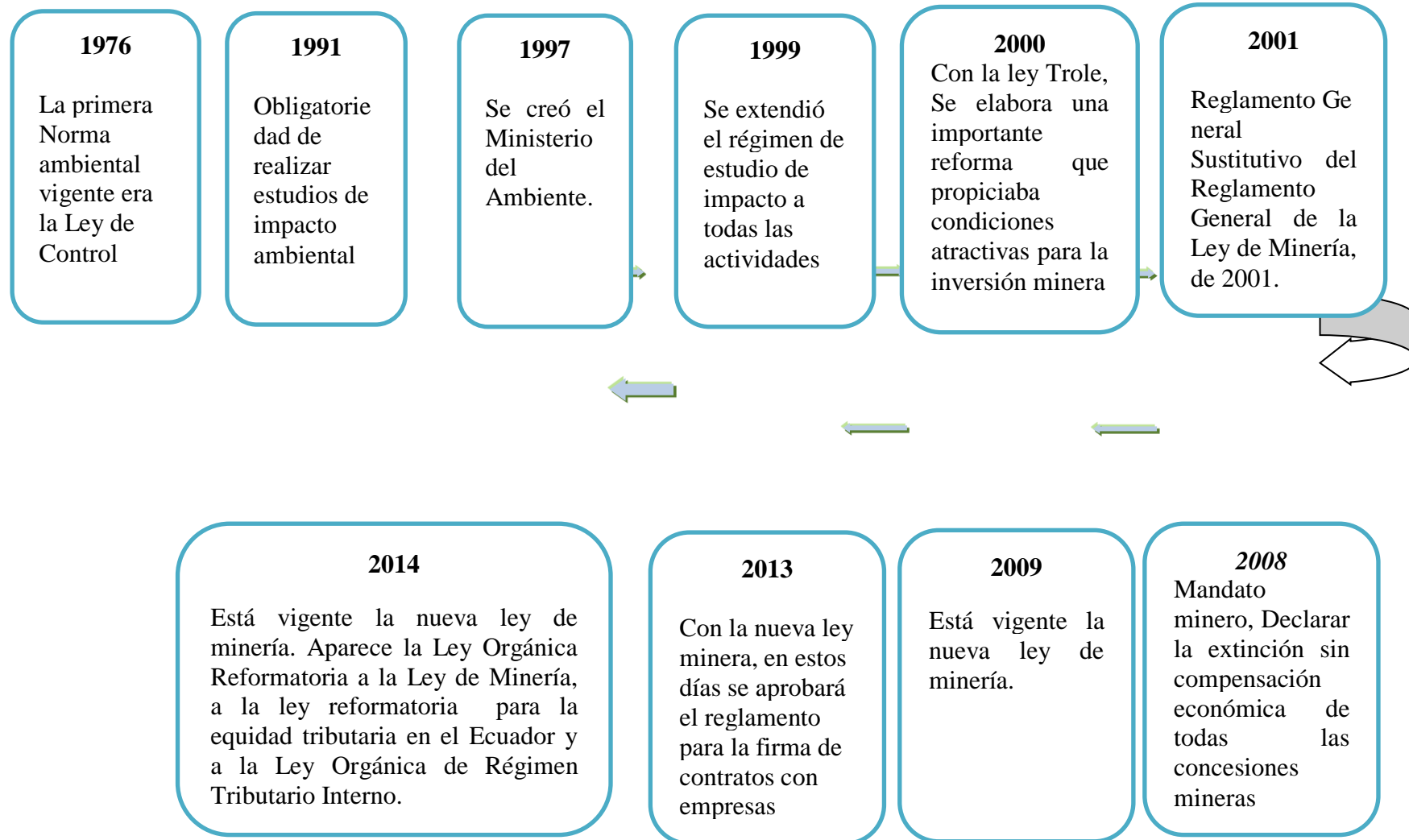
Periodo	Antecedentes, gestación, origen, evento, momentos culminantes, críticos o clave, auges, crisis, actores principales de las variables mapeadas en:	Fuente de información
1976	Norma ambiental vigente era la Ley de Control y Prevención de la Contaminación	http://www.inredh.org/index.php?option=com_content&view=article&id=242%3Adia
1991	Se establece la obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental y planes de manejo antes del inicio de cualquier actividad minera	http://www.ambiente.gob.ec/category/comunicamos/noticias/
1997	Se creó el Ministerio del Ambiente, y se aprobó el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, primer instrumento normativo del país que definió formas y procedimientos para prevenir y enfrentar los impactos ambientales y socio-culturales generados por la minería.	http://www.arcom.gob.ec/index.php/nuestra-institucion/dependencias/coordinacion-general-seguimiento-de-control-de-contratos-mineros.html
1999	Se extendió el régimen de estudio de impacto a todas las actividades y estableció, en su artículo 6°, que “por excepción” se podría realizar explotación de recursos no renovables en áreas naturales protegidas. A su vez, la Ley Forestal y de conservación de flora y fauna silvestres, prohibió la constitución de derechos reales en el sistema de áreas naturales protegidas, siendo el título minero por ley un derecho real.	http://www.arcom.gob.ec/index.php/nuestra-institucion/dependencias/coordinacion-general-seguimiento-de-control-de-contratos-mineros.html
2000	Con la ley Trole, Se elabora una importante reforma que propiciaba condiciones atractivas para la inversión minera	http://www.inredh.org/index.php?option=com_content&view=article&id=242%3Adia

CONTINÚA

2001	Reglamento General Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería, de 2001. Las instituciones estatales para la gestión ambiental minera surgieron en forma paralela a la legislación. Así fue creada la Unidad Ambiental Minera dentro de la Subsecretaría de Minas del Ministerio de Energía y Minas.	http://www.inredh.org/index.php?option=com_content&view=article&id=242%3Adia
2008	Mandato minero, Declarar la extinción sin compensación económica de todas las concesiones mineras que en la fase de exploración no hayan realizado ninguna inversión en el desarrollo del proyecto al 31 de Diciembre de 2007 o que no hayan presentado su respectivo estudio de impacto ambiental o que no hayan realizado los procesos de consulta Previa, inclusive las que estén pendientes de Resolución Administrativa” (Art. 1 del Mandato minero).	http://www.recursosnaturales.gob.ec/biblioteca/
2009	Desde el 2009 está vigente la nueva ley de minería. La nueva ley está en vigencia desde su publicación en el Registro Oficial No. 517,	http://www.ambiente.gob.ec/category/comunicamos/noticias/
2013	Con la nueva ley minera, en estos días se aprobará el reglamento para la firma de contratos con empresas mineras.	http://www.ambiente.gob.ec/category/comunicamos/noticias/
2014	Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la ley reformatoria para la equidad tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno.	www.ministerio de recursos naturales no renovables.gob.ec

Fuente: Recopilación de información de Leyes que rigen al presente estudio.

7.11 Línea de tiempo o cronograma



7.12 Análisis de Motricidad y Dependencia (Matriz).

Matriz 10

			INTERNAS					EXTERNAS						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	No.	Nombre	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	Sumatoria	% Motricidad	
INTERNAS	1	Área de administración	V1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	7	15%
	2	Área recursos humanos	V2	1	0	1	0	0	1	1	1	0	5	11%
	3	Área técnica	V3	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6	13%
EXTERNAS	4	GADS	V4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4%
	5	Inversiones	V5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	9%
	6	MAE	V6	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5	11%
	7	ARCOM	V7	1	1	0	1	0	1	0	1	1	6	13%
	8	Población	V8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	6	13%
	9	Miñeros	V9	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5	11%
SUMATORIA			46	3	5	5	3	5	5	6	8	6	46	100%
% DEPENDENCIA			7%	11%	11%	7%	11%	11%	13%	17%	13%	100%		

7.12.1 Análisis de Motricidad y Dependencia

Matriz 11

			INTERNAS					EXTERNAS							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sumatori	%		
No	Nombre		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	a	Motrici		
														i	
INTERNA	1	Área de administración	V1	240665	410714	406252	241681	405237	409581	438998	580762	475737	3609627	14%	
S	2	Área recursos humanos	V2	204081	348093	343982	204779	343282	347220	371803	492107	403174	3058521	12%	
	3	Área técnica	V3	224318	382532	377899	225025	377192	381599	408505	540746	443070	3360886	13%	
EXTERNA	4	GADS	V4	79138	134974	133356	79394	133092	134649	144146	190819	156317	1185885	5%	
S	5	Inversiones	V5	150479	256654	253598	150977	253092	256024	274115	362838	297256	2255033	9%	
	6	MAE	V6	186419	318125	314627	187182	313856	317269	339993	449840	368468	2795779	11%	
	7	ARCOM	V7	210656	359209	354818	211300	354174	358342	383568	507762	416054	3155883	13%	
	8	Población	V8	201820	344567	341079	202803	340105	343543	368498	487304	399146	3028865	12%	
	9	Mineros	V9	185472	316385	312727	186147	312060	315561	338005	447289	366478	2780124	11%	
SUMATORIA				2523060	168304	287125	283833	168928	283209	286378	306763	405946	332570	25230603	100%
			3	8	3	8	8	0	8	1	7	0			
% DEPENDENCIA				7%	11%	11%	7%	11%	11%	12%	16%	13%	100%		

En la matriz de influencia indirecta las variables V1, V2, V4 y V8 mostrando motricidad; mientras que las variables V7 y V8 mostrando dependencia

En la matriz de influencia directa las variables V3, V7, V8 empatan en el 2do lugar y las variables V2, V6, V9 empatan en el 3er lugar; en la motricidad; mientras que las variables V7, V9 empatan en el 2do lugar y las variables V2, V3, V5, V6 empatan en el 3er lugar mostrando dependencia.

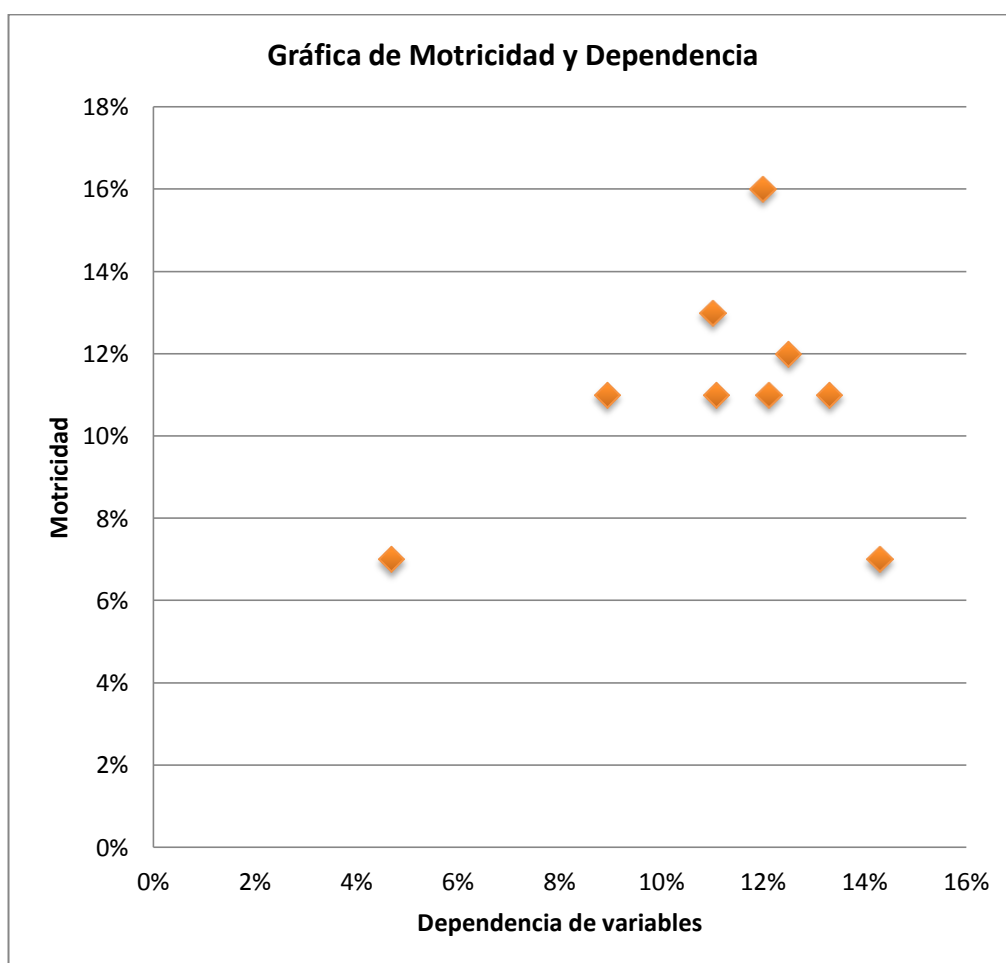






Figura 11.- Motricidad y Dependencia

7.13 Balanzas FODA

BALANZA EXÓGENA									
OPORTUNIDADES					AMENAZAS				
No.	Concepto	Importancia	Valor Actual	Valor Ponderado	No.	Concepto	Importancia	Valor Actual	Valor Ponderado
1	Mneros	57	60%	34,2	1	Marco Jurídico	32	79%	25,28
2	Proveedores	43	60%	25,8	2	Población	28	85%	23,8
3				0	3	Mae	28	75%	21
4				0	4	Arcom	12	80%	9,6
15				0	15				0
		100	SUMA	60			100	SUMA	79,68
Ordenar Oportunidades 					Ordenar Amenazas 				
BALANZA ENDÓGENA									
FORTALEZAS					DEBILIDADES				
No.	Concepto	Importancia	Valor Actual	Valor Ponderado	No.	Concepto	Importancia	Valor Actual	Valor Ponderado
1	Área de Administración	100	85%	85	1	Área Técnica	70	65%	45,5
2				0	2	Área Recursos Humanos	30	60%	18
15				0	15				0
		100	SUMA	85			100	SUMA	63,5
Ordenar Fortalezas 					Ordenar Debilidades 				

7.14 Posicionamiento Estratégico

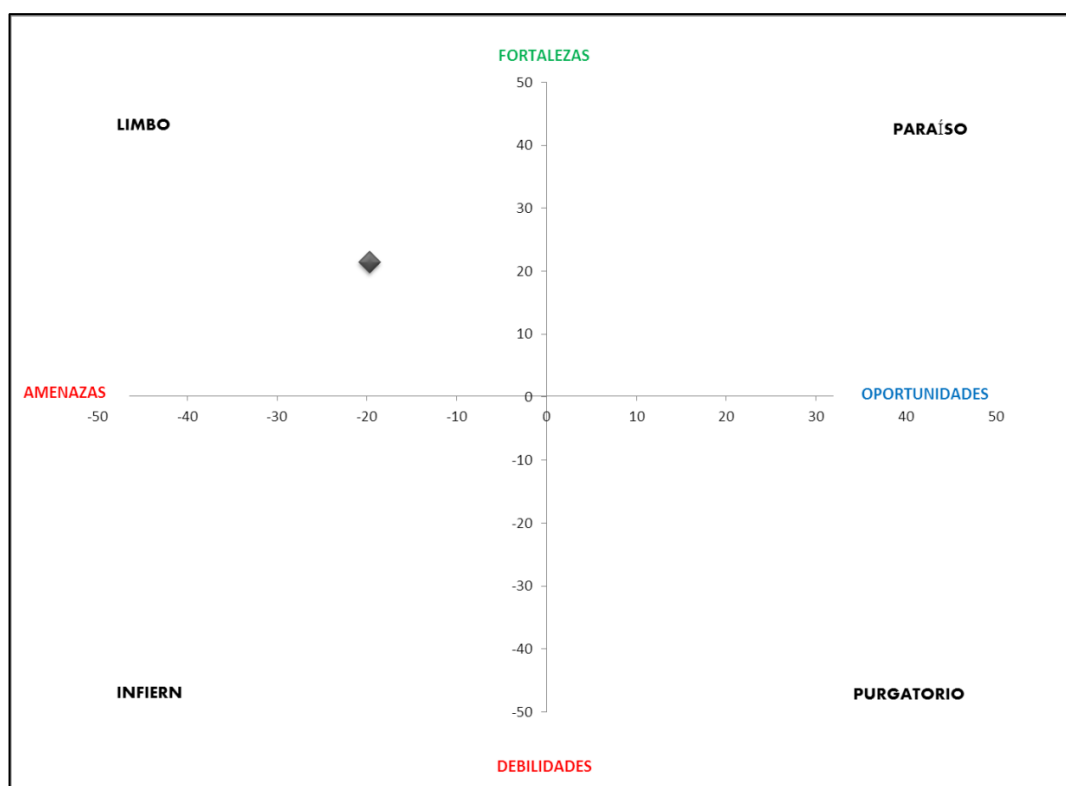


Figura 12.- Posicionamiento Estratégico

El punto se sitúa en el cuadrante del limbo debido a las amenazas externas, esto debido a que aún existen problemas jurídicos de las reformas a la ley minera. Sin embargo hay buenas fortalezas, lo que permite tener buenas perspectivas del proyecto.

7.15 Resumen ejecutivo

Tabla 9

Oportunidades	Amenazas	Total
60,0	79,7	-19,7
Fortalezas	Debilidades	
85,0	63,5	21,5

Fuente: Resumen ejecutivo del proyecto relación FODA

En base a las Balanzas FODA se ha considerado como variables preponderantes a la mitad de variables definidas en dichas balanzas.

Tabla 10

Variables preponderantes	
Balanza Exógena	
Oportunidades	Amenazas
Mineros	Marco Jurídico
Proveedores	Población
	MAE
Balanza Endógena	
Fortalezas	Debilidades
Área de Administración	Área Técnica
	Área Recursos Humanos

Fuente: Variables preponderantes del proyecto relación FODA

7.16 Balanza de fuerzas

Tabla 11

Balanza de fuerzas							
A favor	Importancia	Valor Actual	Valor Ponderado	En contra	Importancia	Calificación	Valor Ponderado
Área de Administración	50	85%	42,5	Área Técnica	35	65%	22,75
Proveedores	28	60%	16,8	Área Recursos Humanos	15	60%	9
Mineros	22	60%	13,2	Marco Jurídico	14	79%	11,06
				Población	16	85%	13,6
				MAE	14	75%	10,5
				ARCOM	6	80%	4,8
	100		72,5		100		71,71

Fuente: Valores calculados para obtención de Balanza de fuerzas del proyecto relación FODA

CAPÍTULO VIII

8 Prospectiva lineal simple

Satisfacer las necesidades de extracción de minerales metálicos de los pequeños mineros existentes en el cantón Portovelo.

Tabla 12

Año	Toneladas de material por procesar al año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Demanda insatisfecha Sectores aledaños 15%
2008	61.550,00	43.085,00	9.232,50
2009	99.000,00	69.300,00	14.850,00
2010	128.000,00	89.600,00	19.200,00
2011	170.000,00	119.000,00	25.500,00
2012	194.000,00	135.800,00	29.100,00
2013	218.100,00	152.670,00	32.715,00
2014	256.700,00	179.690,00	38.505,00

Fuente: Datos obtenidos de las estadísticas del material.

La planta tendrá una capacidad de procesamiento de 800 Toneladas día, como promedio durante todo el año. Esto representa el 70% de la demanda insatisfecha en el cantón Portovelo la misma que se irá incrementando paulatinamente con mayores maquinarias.

Este valor está determinado a este año y si observamos la tendencia al 2019 podríamos deducir que lograríamos cubrir un 30% de la demanda de las mineras del cantón Portovelo.

8.1 Determinar la unidad de medida del proyecto (ump)

La unidad de medida del proyecto será en número de toneladas de material provenientes de las diferentes minas del cantón.

El cantón Portovelo se encuentra en la parte alta de la provincia de El Oro, que históricamente ha sido un lugar minero, pero durante todos estos años, la minería ha sido artesanal y pequeña.

Durante este estudio, se obtuvo información sobre la situación de las mineras, sobre como realizan el proceso de extracción del mineral. Y el número de plantas de beneficio que existen en el sector.

- **Determinar la Unidad de Medida de Tiempo (UMT)**

La unidad de medida de tiempo del proyecto será en años.

Diagnóstico (dónde estamos en el presente)

Tabla 13

Año	Toneladas de material por procesar al año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo	Demanda insatisfecha Aledaños
2014	256.700,00	179.690,00	38.505,00

Fuente: Datos obtenidos de las estadísticas del material.

Para el presente año se tiene una demanda de 256.700,00 toneladas de material por procesar al año, pero la capacidad de la planta es cubrir 800 Toneladas diarias como promedio durante todo el año. Esto representa el 70% de la demanda insatisfecha en el cantón Portovelo.

- **Origen (cuándo iniciamos o inicia el proyecto)**

Tabla 14

Año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Capacidad de procesamiento de la planta de beneficio
2014	179.690,00	135.880,57

Fuente: Datos calculados referente al material.

El origen fue establecido para el año 2014, en donde según la información proporcionada, la demanda insatisfecha es de 135.880,57

Tendencia o velocidad tendencial = diagnóstico / tiempo transcurrido

T= Tiempo transcurrido

VT= Velocidad tendencial tendencia o avance

D= Diagnóstico o distancia recorrida

Ecuación 1

$$VT = \frac{D}{TT}$$

Tabla 15

Año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Capacidad de procesamiento de la nueva planta de beneficio
2008	43.085,00	42.138,83
2009	69.300,00	69.261,52
2010	89.600,00	88.456,62
2011	119.000,00	112.993,31
2012	135.800,00	122.387,38
2013	152.670,00	129.214,57
2014	179.690,00	135.880,57

Fuente: Datos calculados referente a la capacidad de la planta.

Tabla 16

Año	Toneladas de material por procesar al año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Capacidad de procesamiento de la nueva planta de beneficio
2008	61.550,00	43.085,00	42.138,83
2009	99.000,00	69.300,00	69.261,52
2010	128.000,00	89.600,00	88.456,62
2011	170.000,00	112.000,00	112.993,31
2012	194.000,00	135.800,00	122.387,38
2013	218.100,00	152.670,00	129.214,57
2014	256.700,00	179.690,00	135.880,57

Fuente: Datos calculados de acuerdo a las estadísticas de material.

La velocidad tendencial de la demanda para el procesamiento del material es de de aproximado 30.000 toneladas al año; particularmente la velocidad tendencial para

la demanda correspondiente a la capacidad de las minas y la velocidad con que sacan el material.

- **Primera Ley de Newton.**

Inercia.

¿Hacia dónde se desea ir? Futuro tendencial o probable si las cosas siguen igual=
(objetivo – diagnóstico) /velocidad tendencial)

O= Objetivo

VT= Velocidad tendencial tendencia o avance

D= Diagnóstico o distancia recorrida

FT= Futuro tendencial

Ecuación 2

$$FT = \frac{O - D}{VT}$$

Tabla 17

	Año	Toneladas de material por procesar al año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Demanda insatisfecha Aledaños 15%	Capacidad de procesamiento de la planta de beneficio
	2008	61.550,00	43.085,00	9.232,00	42.138,83
	2009	99.000,00	69.300,00	14.850,00	69.261,52
	2010	128.000,00	89.600,00	19.200,00	88.456,62
	2011	170.000,00	119.000,00	25.500,00	112.993,31
	2012	194.000,00	135.800,00	29.100,00	122.387,38
	2013	218.100,00	152.670,00	32.715,00	129.214,57
	2014	256.700,00	179.690,00	38.505,00	135.880,57
	2019	430.000,00	301.000,00	64.500,00	175.041,57
Promedio		251.760,00	176.232,00	37.764,00	133.774,15
Objetivo a Futuro	2019	430.000,00	301.000,00	64.500,00	175.042,00
Velocidad Tendencial		35.000	30.000	7.000	20.000
Futuro Tendencial		35.000	31.000	7.000	19.900

Fuente: Datos calculados de acuerdo a las estadísticas de material.

- **Hacia dónde se quiere ir. Futuro deseable u objetivo (velocidad= lo que resta del proyecto / el tiempo deseable)**

O= Objetivo

VT= Velocidad Tendencial Tendencia o avance

D= Diagnóstico o Distancia recorrida

VD=Velocidad futuro o avance deseable

TD= Tiempo deseable

Ecuación 3

$$VD = \frac{O - D}{TD}$$

Tabla 18

	Año	Toneladas de material por procesar al año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Demanda insatisfecha Aledaños 15%	Capacidad de procesamiento de la planta de beneficio
	2008	61.550,00	43.085,00	9.232,00	42.138,83
	2009	99.000,00	69.300,00	14.850,00	69.261,52
	2010	128.000,00	89.600,00	19.200,00	88.456,62
	2011	170.000,00	119.000,00	25.500,00	112.993,31
	2012	194.000,00	135.800,00	29.100,00	122.387,38
	2013	218.100,00	152.670,00	32.715,00	129.214,57
	2014	256.700,00	179.690,00	38.505,00	135.880,57
	2019	430.000,00	301.000,00	64.500,00	175.041,57
Promedio		251.760,00	176.232,00	37.764,00	133.774,15
Velocidad Tendencial		35.000	30.000	7.000	20.000
Futuro Tendencial		35.000	31.000	7.000	19.900

Fuente: Datos calculados de acuerdo a las estadísticas de material.

- **Futuro no deseable.**

El futuro no deseable puede ocasionar daños en la planta con la maquinaria o por problemas legales con el estado lo que ocasionaría poco procesamiento del mineral.

Y esto sería procesar menos de 400 toneladas al día, ya que no alcanzaría a cubrir los gastos operativos de la planta.

- **2a. Ley de Newton. Qué fuerzas a favor del objetivo se aplicará (Balanza de Fuerzas). Estrategia. Qué se va a hacer.**

Eventualmente se podría duplicar el número de mano de obra de trabajo para cumplir con las metas establecidas en el futuro; de esta manera se debe realizar una inversión mayor a la inicial.

Se puede también enfocar los esfuerzos a dar mantenimiento completo de la planta y estar constantemente revisando la situación legal y jurídica con el estado, para que no existan contratiempos.

- **Estimar el futuro o futuro posible.**

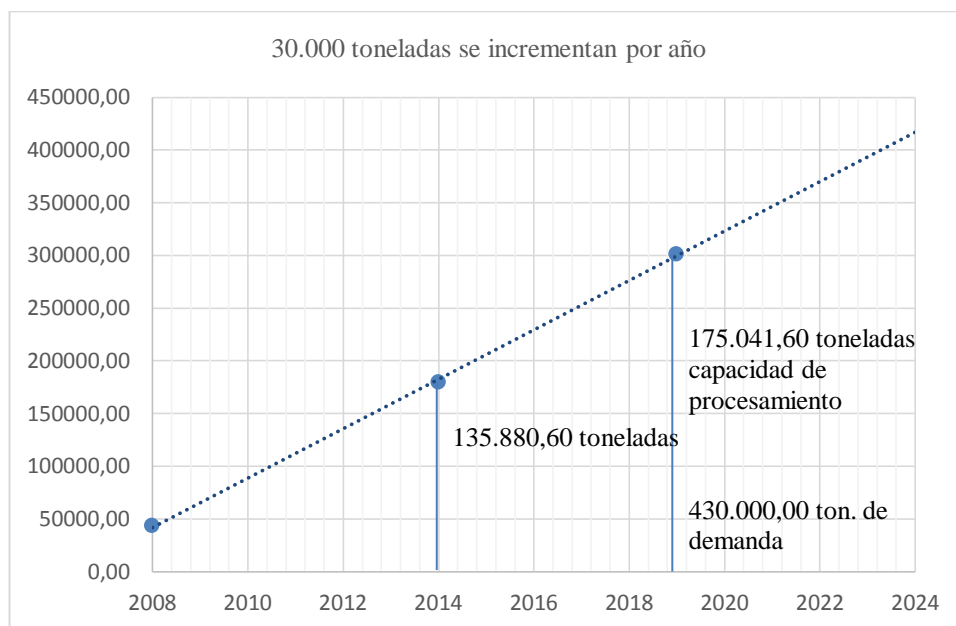


Figura 13.- Futuro Posible

- **Beneficio esperado a 5 años**

Se espera que exista un control sistemático en la zona con personal estable y capacitado, especialmente en las concesiones minera, que garantice su capacidad técnica, económica y el compromiso a someterse a cuidar el medio ambiente.

El futuro es que la capacidad de servicio no pueda abastecer a la demanda insatisfecha en los próximos cinco años. El análisis permite identificar que la idea de negocio es rentable, debido a que existe un alto porcentaje de demanda de los servicios. Al no existir competencia directa, la inversión puede ser recuperada en un corto plazo.

- **3a. Ley de Newton. Reacción o fuerzas en contra. Qué riesgos existen.**
- ✓ Cambio en el marco jurídico respecto a las leyes de la minería y funcionamiento de plantas de beneficio.
- ✓ Reglamentos de control ambiental más severos o controles de carácter político y no técnico.
- ✓ Falta de mineral causado por no acatamiento de las leyes mineras en el cantón Portovelo.

8.2 Diferentes pronósticos (regresiones lineales)

- **Elegir o determinar el proyecto u objetivo**

Implementación De Una Planta De Beneficio De Minerales Metálicos En El Cantón Portovelo Provincia del El Oro.

De acuerdo a la información obtenida en el apartado anterior la capacidad de procesamiento de dicha planta es de 800 Toneladas día. En el año de arranque del proyecto 2014. Y lo que deseamos cubrir es la demanda del cantón Portovelo.

- **Determinar la Unidad de Medida del Proyecto (UMP)**

La unidad de medida del proyecto será en número de toneladas de material provenientes de las diferentes minas del cantón.

El cantón Portovelo se encuentra en la parte alta de la provincia de El Oro, que históricamente ha sido un lugar minero, pero durante todos estos años, la minería ha sido artesanal y pequeña.

Tabla 19

Año	Toneladas de material por procesar al año	Demanda insatisfecha Cantón Portovelo 70%	Demanda insatisfecha Aledaños 15%	Capacidad de procesamiento de la planta de beneficio
2008	61.550,00	43.085,00	9.232,50	42.138,83
2009	99.000,00	69.300,00	14.850,00	69.261,52
2010	128.000,00	89.600,00	19.200,00	88.456,62
2011	170.000,00	119.000,00	25.500,00	112.993,31
2012	194.000,00	135.800,00	29.100,00	122.387,38
2013	218.100,00	152.670,00	32.715,00	129.214,57
2014	256.700,00	179.690,00	38.505,00	135.880,57
2019	430.000,00	30.100,00	64.500,00	175.042,00

Fuente: Datos calculados de acuerdo a las estadísticas de material.

- **Determinar la Unidad de Medida de Tiempo (UMT)**

La unidad de medida de tiempo del proyecto será en años.

- **Diagnóstico (dónde estamos en el presente)**

Se ubica dentro de un crecimiento positivo, con normativas que regulan la extracción del metal, sin embargo falta aún el cumplimiento de las mismas a cabalidad, en salud, seguridad industrial, medio ambiente, factor agua, tierra y aire.

- **Función tendencia lineal**

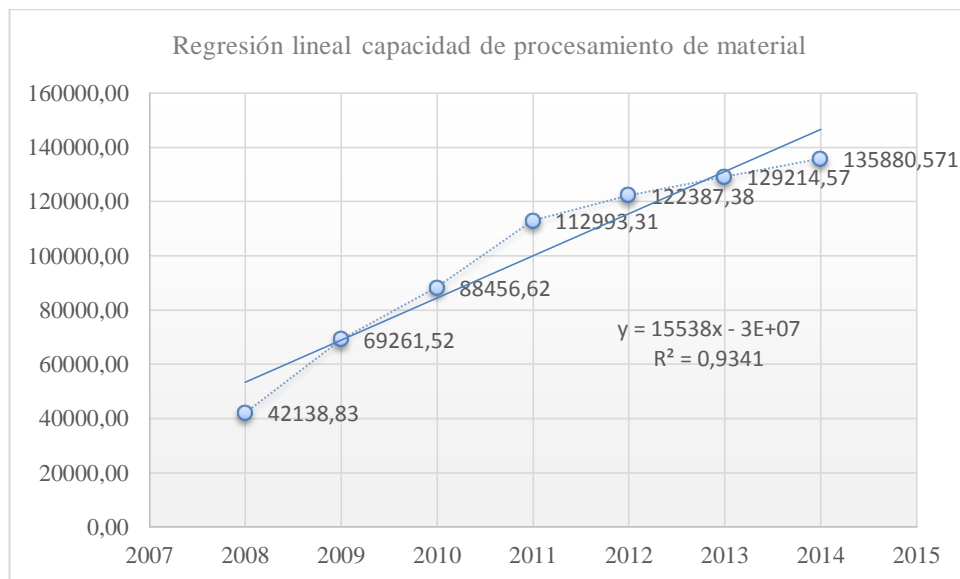


Figura 14.- Futuro Tendencial Lineal

- **Función tendencia exponencial**

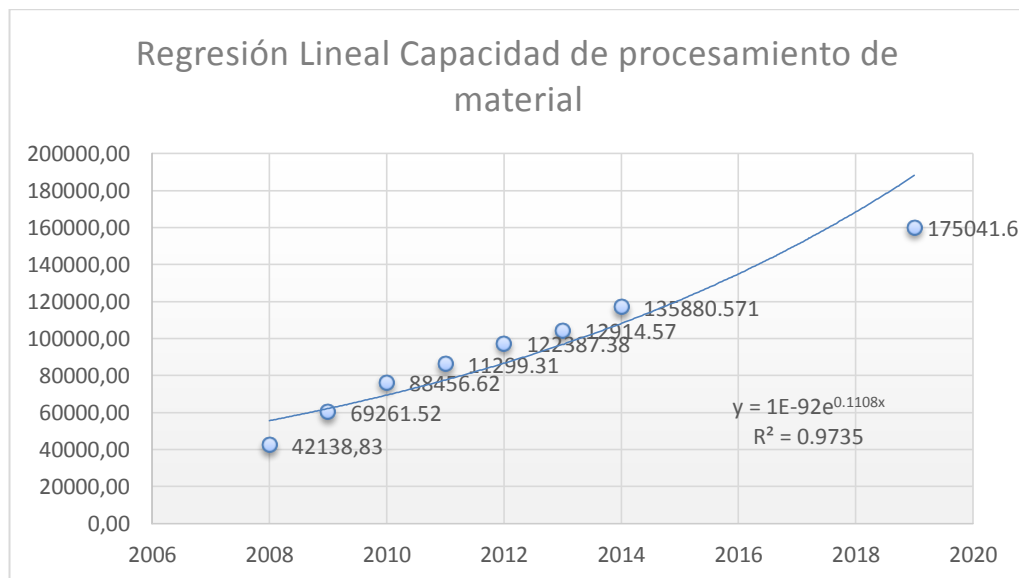


Figura 15.- Futuro Tendencial Exponencial

Para el año 2014 se tiene una demanda que se puede satisfacer de 135.880,57 toneladas cubriendo alrededor de 70% de la demanda requerida.

De acuerdo a la gráfica de regresión lineal la función con la que trabajaremos es la lineal ya que posee un R^2 de 0.9735 lo que significa que tiene una buena correlación. Cálculos realizados con herramientas TI.

- **Origen (cuándo iniciamos o inicia el proyecto)**

El origen fue establecido para el año 2014, como se demuestra en la gráfica.

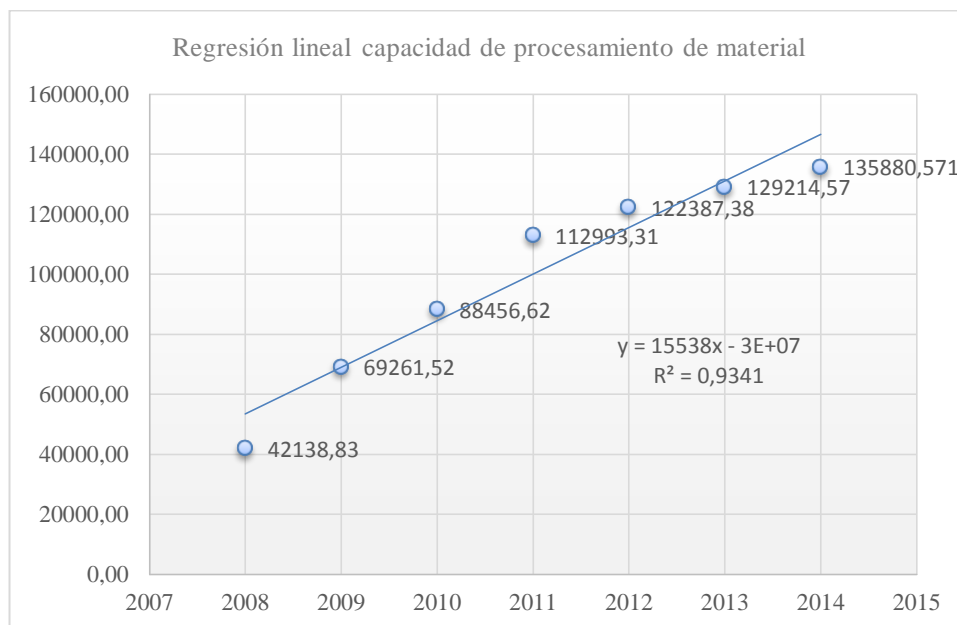


Figura 16.- Regresión Lineal de Procesamiento de material

- **Tendencia o velocidad tendencial. Promedio o ecuación**

Al 2014 se puede ver que la tendencia es incrementar el número toneladas tanto la demanda también aumenta razón por la cual al 2014 el número de toneladas o la demanda es de 179.690,00 lo que significa que la capacidad debe incrementar para satisfacer la demanda existente.

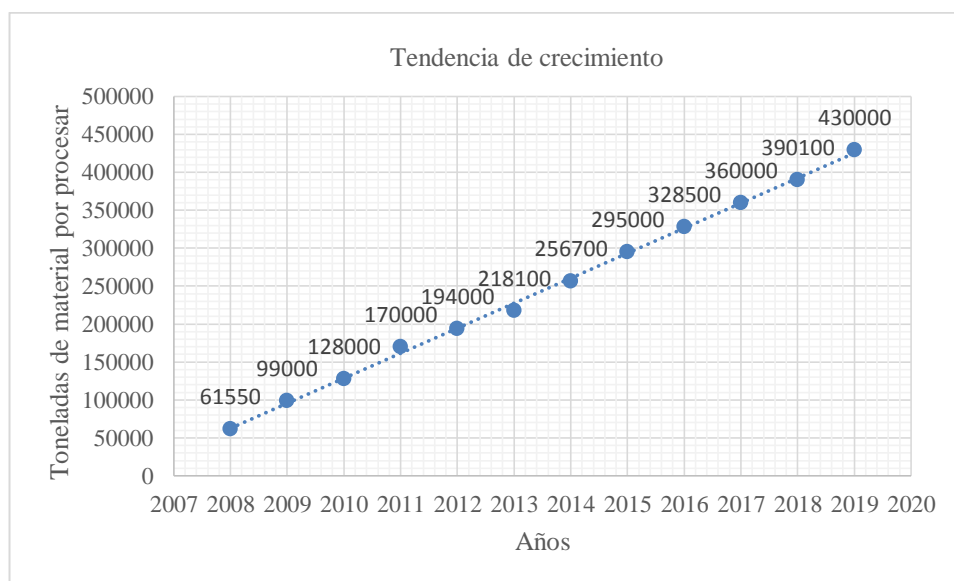


Figura 17.- Tendencia de Crecimiento

- **Primera Ley de Newton. Inercia. Hacia dónde se quiere ir. Futuro tendencial o probable si las cosas siguen igual. Pronóstico en todas y cada una de las regresiones**

Considerando la cantidad de toneladas que se requieren y el crecimiento que tienen las mineras, esto a causa de la tecnología y mano de obra no solo en el país y mano de obra del Perú. Se deberá incrementar la capacidad de la planta, caso contrario los clientes pueden buscar otras opciones.

- **Futuro tendencial, línea de tendencia lineal**

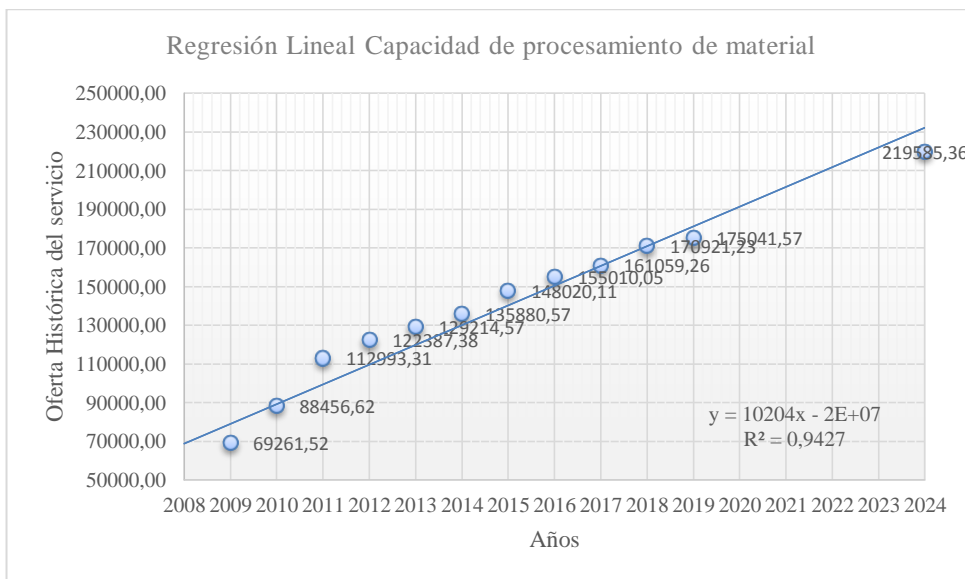


Figura 18.- Línea de Tendencia Lineal

- **Futuro tendencial, línea de tendencia exponencial**

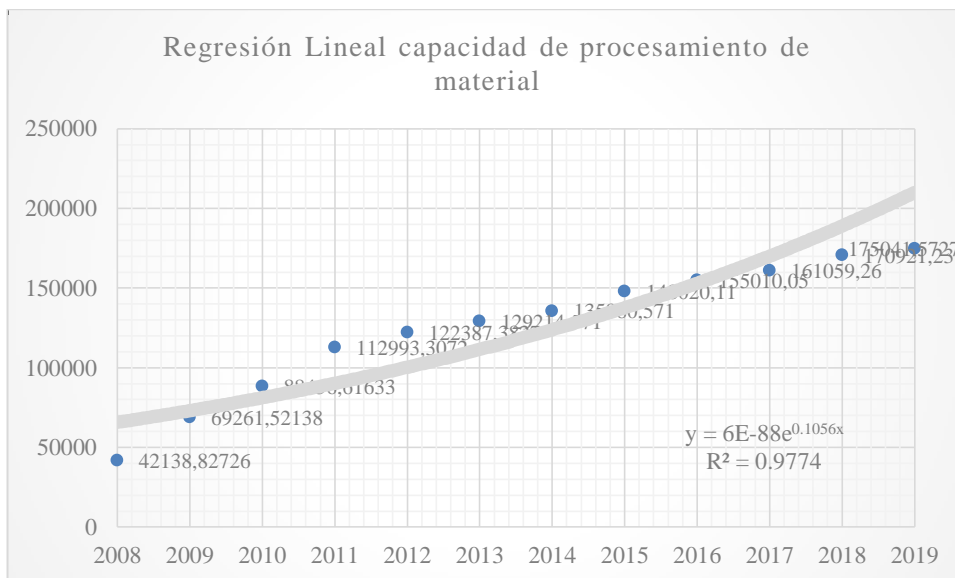


Figura 19.- Línea de Tendencia exponencial

¿Hacia dónde se desea ir? Futuro deseable u objetivo (velocidad= lo que resta del proyecto / el tiempo deseable)

De acuerdo a la expectativas es cubrir un gran nicho de mercado para lo cual es necesario mejorar la tecnología, personal técnico e infraestructura.

Según las proyecciones realizadas al 2019 el número de toneladas que atenderemos de acuerdo a las capacidades sería de 175.041,57 toneladas

- **Futuro tendencial, línea de tendencia lineal**

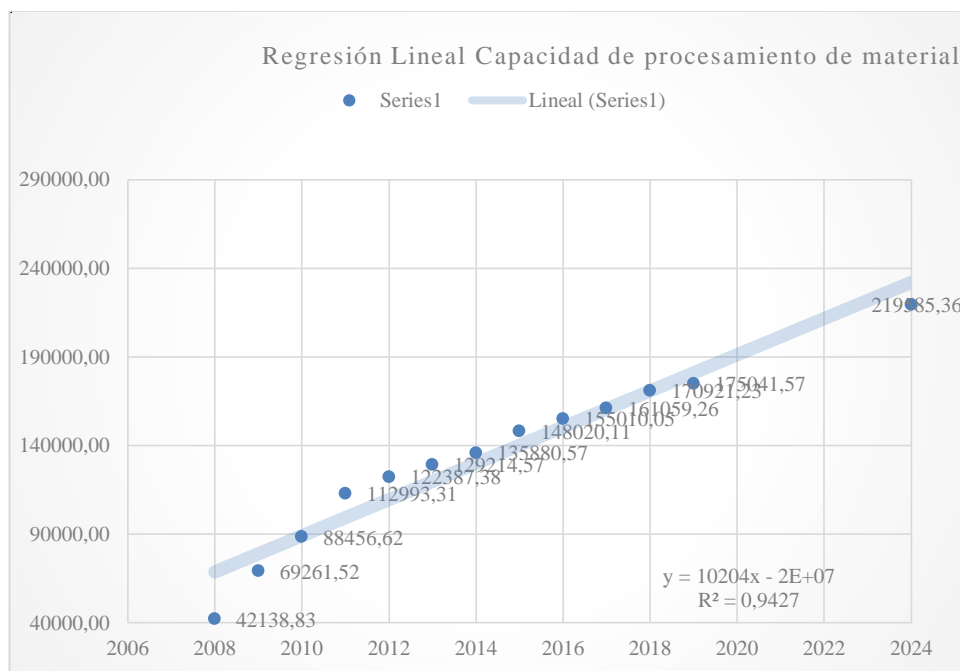


Figura 20.- Tendencia Lineal

- **Futuro no deseable.**

El futuro no deseable sería en que la capacidad de procesamiento disminuya o se estancara, esto a causa de la infraestructura, por no realizar ampliaciones o por carencia de tecnología.

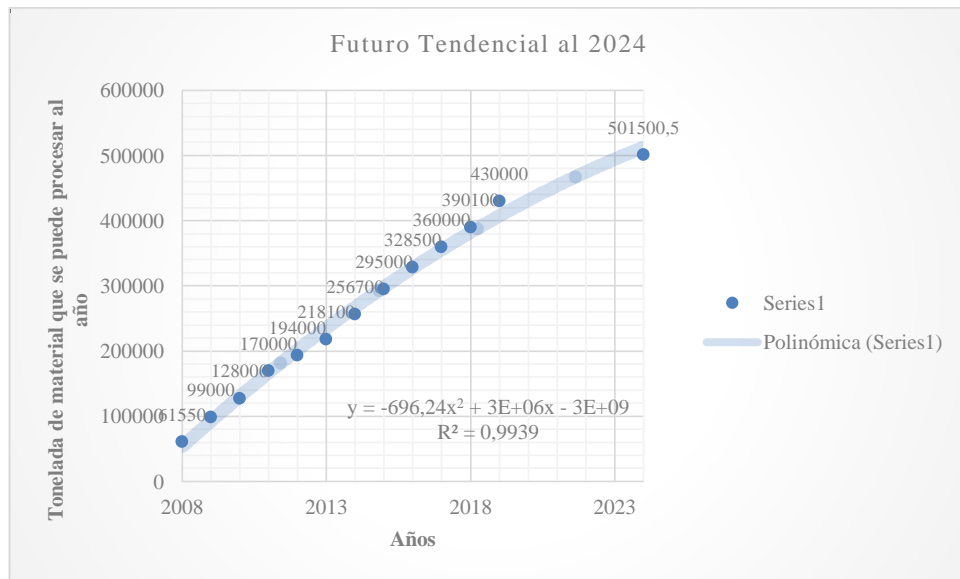


Figura 21.- Futuro Tendencial al 2024

- **2a. Ley de Newton. Qué fuerzas a favor del objetivo voy a aplicar (Balanza de Fuerzas). Estrategia. ¿Qué se va a hacer?**

Ampliar el centro de operaciones, incrementar el número de mano de obra de trabajo para cumplir con las metas establecidas en el futuro; de esta manera debemos realizar una inversión mayor a la inicial.

Se puede también enfocar el objetivo a un porcentaje menor de la población meta, en el caso de no contar con los recursos necesarios para realizar una inversión mayor a la prevista.

- **Estimar el futurible o futuro posible. ¿Alguna de las regresiones es posible? ¿Otro pronóstico es posible?**

El futurible mejoraría en gran manera o el índice de correlación sería mayor o cercano a 1, con la línea de función exponencial. Cuando incrementemos la capacidad en las instalaciones y todo el equipo de materiales y humano que conlleva para poder atender a la mayor cantidad de demanda.

Consideremos que en Portovelo la minería siempre ha existido durante muchos años, y que es eminente que esto crecerá más, además de leyes vigentes en las minas, lo que atrae mayores inversionistas nacionales.

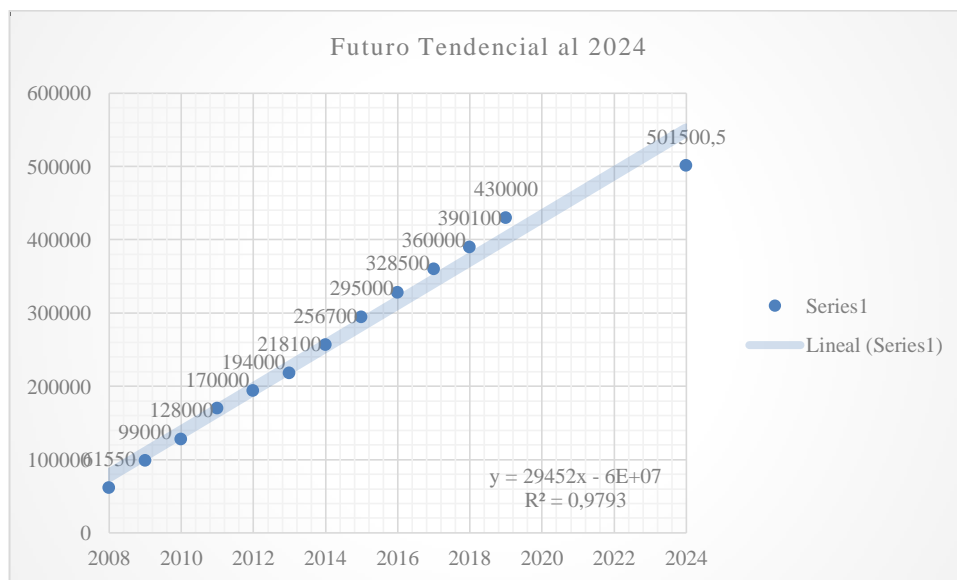


Figura 22.- Estimación del Futuro

- **3a. Ley de Newton. Reacción o fuerzas en contra. Qué riesgos existen**

Las políticas macroeconómicas del mundo que encarezcan los valores de las herramientas para la explotación de la mina, que la mano de obra sea más costosa, y una nueva ley que estanque nuevamente el desarrollo de la minería tal como ocurrió en el 2008.

8.3 Tabla de escenarios

Tabla 20

Futuro	Eventos	Día a día	
		Descripción	Prob (%)
Deseable	E y d	Niveles de producción de minerales sobre los 700 Toneladas de todos los mineros	50
Tendencial		Altas leyes en los materiales entregados por parte de los clientes	15%
Indeseable	E y nd	Que no exista mineral para procesar o se use el mínimo de la capacidad de la planta de beneficio	10%
Futurible	Ne y d	Leyes claras para la minería a pequeña y gran escala	15%
Incierto	Ne y nd	La planta no pueda extraer el mineral de acuerdo a los establecido con el cliente	10%
Suma		100	

Fuente: Realizado de acuerdo a datos referenciados del proyecto

Tabla 21

Futuro	Eventos	Fechas pred	
		Descripción	Prob (%)
Deseable	E y d	Permisos de funcionamiento y auditorias satisfactorias en medio ambiente y seguridad	50%
Tendencial		Capacitación constante a los colaboradores para operar maquinaria	20%
Indeseable	E y nd	Problemas con la contaminación ambiental	10%
Futurible	Ne y d	instalación de nuevas plantas con gran capacidad de procesamiento	10%
Incierto	Ne y nd	Oposición de pobladores en el área de influencia del proyecto	10%
Suma		100	100%

Fuente: Realizado de acuerdo a datos referenciados del proyecto

Tabla 22

Futuro	Eventos	Corto plazo	
		Descripción	Prob (%)
Deseable	E y d	Incremento de cartera de clientes	60%
Tendencial		Evaluación de personal	20%
Indeseable	E y nd		
Futurible	Ne y d	Aumento de material con buenas leyes	10%
Incierto	Ne y nd	No aprobación de estudios eias, y auditorías ambientales	10%
Suma 100			100%

Fuente: Realizado de acuerdo a datos referenciados del proyecto

Tabla 23

Futuro	Eventos	Mediano plazo	
		Descripción	Prob (%)
Deseable	E y d	Afianzamiento económico	40%
Tendencial		Estabilidad laboral para personal	20%
Indeseable	E y nd	Los dueños de las minas regresen a las maneras artesanales de la extracción del metales(oro y plata)	10%
Futurible	Ne y d	protección del medio ambiente	20%
Incierto	Ne y nd	Alto costo de transporte de material a la relavera comunitaria, sobre pasando los costos planificados de la planta de acuerdo a su capacidad.	10%
Suma 100			100%

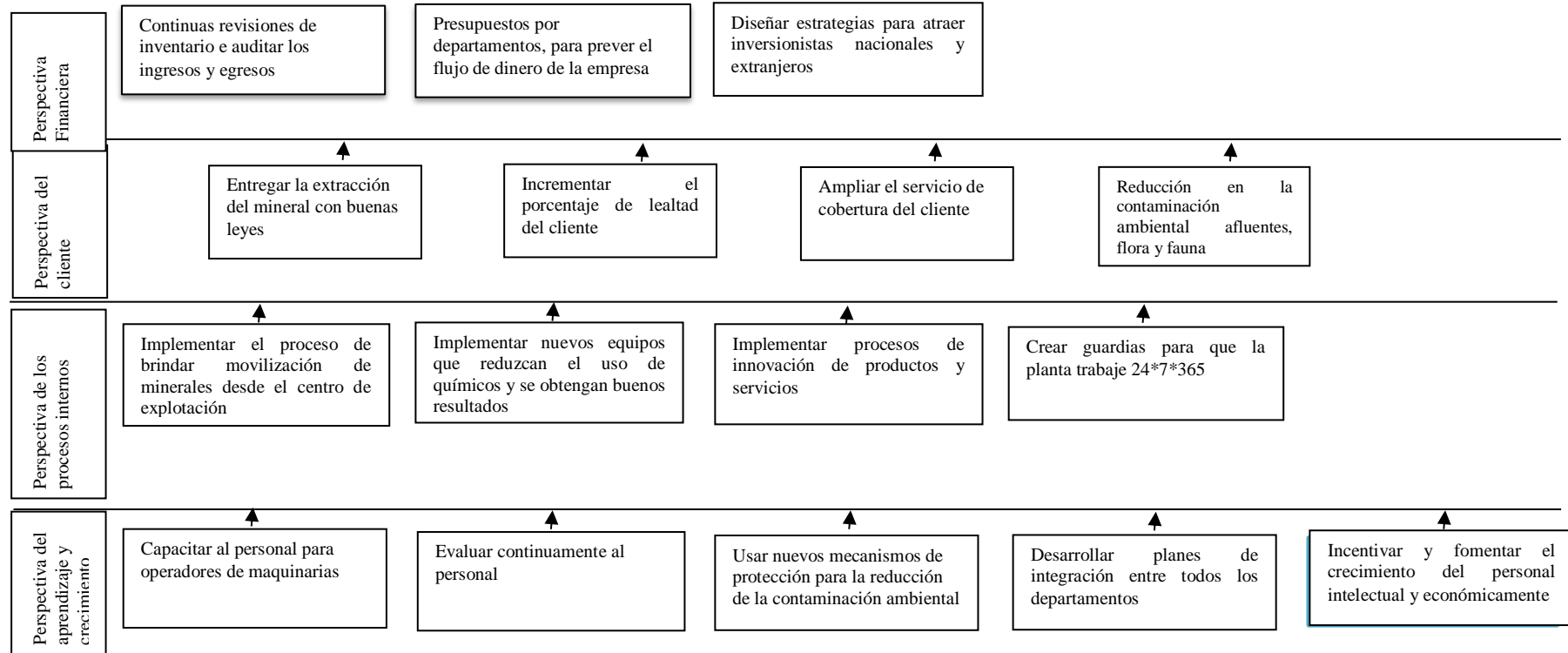
Fuente: Realizado de acuerdo a datos referenciados del proyecto

Tabla 24

Futuro	Eventos	Largo plazo	
		Descripción	Prob (%)
Deseable	E y d	Reglas de juego claras y estabilidad jurídica para la minería y plantas de beneficio	40%
Tendencial		Incremento de fuente de empleo	10%
Indeseable	E y nd	Falta de pro actividad en el personal	10%
Futurible	Ne y d	Desarrollo económico y social	20%
Incierto	Ne y nd	Inversión privada	20%
Suma	100		100%

Fuente: Realizado de acuerdo a datos referenciados del proyecto

8.4 Mapa de Estrategias



8.5 Matriz y Mapa de riesgos

Matriz 12

Estrategias	Fuerzas Impulsoras	Resistencias	Riesgos y Costos	Probabilidad	Impacto	Administración	Responsables
Aprobación de inicio de proyecto	Políticas internas		Alta inversión	Media	Mayor	Asumir	Socios
Adquisición de materiales para construcción	Socios		Falta de capital	Media	Mayor	Asumir	Socios
Capacitación personal	Nuevas tecnologías	Implementación de nuevas tecnologías	Baja comprensión de nueva tecnología	Baja	Menor	Asumir	RRHH
Buen uso de equipos tecnológicos	Tecnología	Mala prestación de servicios	Deficiencia en uso de equipos	Baja	Menor	Transferir	Técnicos
Dotación de materiales e insumos	Área administrativa	Costos elevados, falta de infraestructura para su uso	Equipos e insumos de mala calidad	Media	Modificado	Asumir	Área administrativa
Estudio de equipos	Expertos	Requerimientos equivocados	Malos estudios, malos resultados	Media	Mayor	Transferir	Min. Educación
Mejora de servicio	Clientes		Negligencia en trabajadores	Baja	Modificado	Transferir	Todas las áreas

CONTINUÍA

Inventario adecuado	Técnico Administrativos	Sin registro de compras o constancia de bienes	Retiro de material sin orden de trabajo	Muy baja	Menor	Asumir	Técnicos
Asignación de recursos	Administrativos	Mal uso de recursos	Falta de recursos	Media	Mayor	Asumir	Financiero
Herramientas de evaluación continua	RRHH	Personal técnico	Poca atención a capacitación	Baja	Menor	Asumir	RRHH

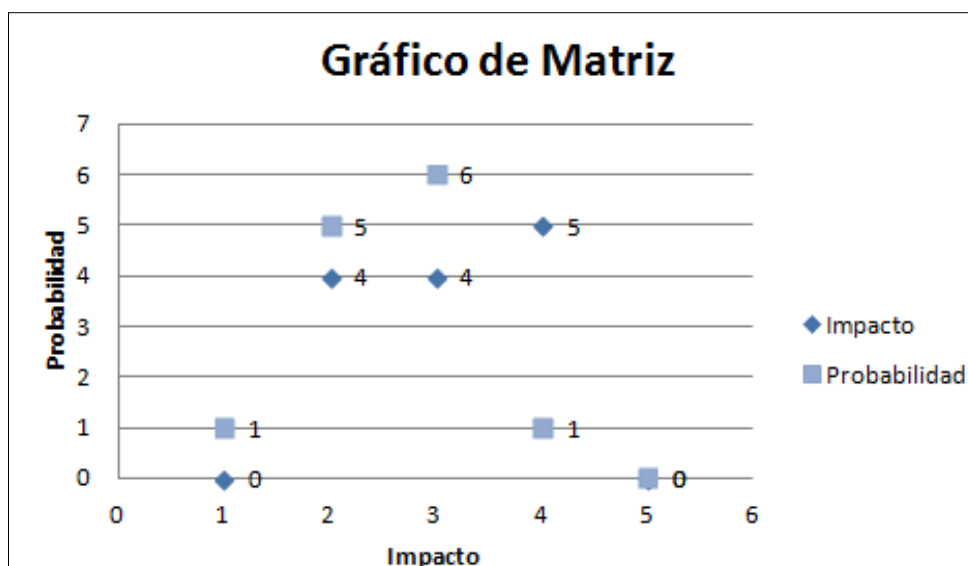


Figura 23.- Impacto y Probabilidad

8.6 Síntesis prospectiva (documento ejecutivo) considerando las diferentes dimensiones que inciden, citando variables críticas o preponderantes y cifras globales (incluyendo probabilidades)

- **¿Qué está pasando? Definición del problema. Comportamiento de actores y contrapartes.**

La minería en la parte alta de la provincia de El Oro, cantón Portovelo ha existido desde más de 200 años, pero el mecanismo que han venido usando para la extracción del mineral, ha sido artesanal, (en casos ilegal), ocasionando contaminación en los afluentes de ríos, causando enfermedades a los habitantes del cantón, y/ la desaparición de la flora y fauna.

También el no usar tecnología y no existir en el sector una planta de beneficio que pueda recuperar la mayor cantidad de mineral (oro y plata) en el proceso de extracción. Los beneficios que tienen son mínimos.

Esto es lo que está pasando actualmente:

- Extracción de minerales metálicos (oro, plata) de manera artesanal e ilegal
- Contaminación ambiental y enfermedades en los mineros y población.
- Falta de una planta de beneficio que use tecnología en los procesos y cuide los desechos con una estrategia sostenible.
- Falta de concientización en la población para cuidar el medio ambiente como los suelos y ríos.
- Falta de apoyo e inversión por parte del gobierno para la capacitación técnica en los procesos de extracción de minerales.
- Falta de apoyo por parte del gobierno para la capacitación en el cuidado ambiental.

- **¿Por qué está pasando?**

Ocurre porque no existe una planta de beneficio con tecnología debido al alto presupuesto para la implementación, no han buscado inversión privada o Estatal, debido a la falta de visión para esta actividad de la extracción de minerales metálicos.

8.7 Gama de escenarios futuros derivados del mapa radar del futuro

Se puede realizar varios escenarios considerando que todo vaya a la Perfección o que tengamos problemas en las operaciones por causas Ambientales, operacionales o población.

Los posibles problemas que se podrá tener se detallan:

- Contaminación ambiental
- Enfermedades en los habitantes
- Reducidas fuentes de empleo
- Alto costo en la extracción de minerales
- Estancamiento en el desarrollo del cantón y sus habitantes

El mejor escenario estaría marcado por lo siguiente:

- Los pequeños mineros y artesanales aprovechen la obtención de los recursos con tecnología.
- Desarrollo económico y social de la población
- Cuidado del medio ambiente
- Extracción de minerales metálicos (oro y plata) a los mineros de la población y lugares aledaños del sector a precios razonables.
- **¿Qué se va a hacer? Estrategias, fuerzas impulsoras**

Realizar un estudio de mercado para determinar las necesidades de los pequeños mineros y artesanales respecto a la extracción del mineral.

Determinar los factores de decisión de uso del servicio de las personas que se dedican a la actividad minera, tales como los servicios adicionales de transporte del mineral, tiempo de procesamiento, Tecnología usada, calidad de procesamiento, equipo técnico, costo, atención al cliente, etc.

Analizar la oferta, respecto al gasto en que incurren y el beneficio que obtienen los mineros, usando su método de extracción artesanal.

La capacidad máxima que se va a instalar para procesamiento en la planta es hasta de 1000 ton/día de mineral, para cubrir con las necesidades de los mineros del cantón y de la provincia.

El producto que se obtendrá luego del proceso de la extracción del mineral será en su gran mayoría dore de oro.

Construir una relavera que opere con una capacidad en los niveles 1 y 2 de 200.000 m³ aproximadamente, adicional que trabaje en circuito cerrado con la solución en exceso, retornando al circuito de molienda con el uso de dos bombas centrífugas de 110 GPM cada una.

Para la conservación del agua se va a utilizar en los procesos de la planta, aguas negras y grises de un sector de la parte alta de la ciudad de Zaruma.

Contratar mano de obra nacional en un 85 % de los colaboradores y el 15% de mano de obra extranjera, serán personal calificado en áreas de mayor conocimiento científico, debido a que no existe este tipo de profesionales en el país.

- **¿Qué riesgos existen? ¿Cuáles son las resistencias, los costos?**

La oposición de la población en el área de influencia o la no obtención de los permisos ambientales, o la no aprobación de operaciones por parte de la ARCOM para el funcionamiento.

Podríamos también indicar que para este tipo de operaciones en el país no contamos con profesional calificado, debido a que no existen plantas de beneficio que extraigan metales y las universidades no han ofertado carreras para esta actividad.

Razón por la cual nos veremos obligados a contratar personal técnico de países en donde se ha desarrollado esta actividad y tienen experiencia, tales como Perú y Chile.

- **¿Cómo se lo va a hacer, implementar, operar, ejecutar?**

Para establecer las estrategias de implementación del proyecto y analizar el mercado dentro del cual se desenvolverá dicho servicio, se utilizará dos tipos de investigación, una exploratoria y otra descriptiva; la cual se describe a continuación:

- **¿Cómo se va a evaluar el futuro que se está construyendo?**

Mediante encuestas continuas al cliente dueño de las minas, y verificando que en efecto se vaya paulatinamente incrementando la cantidad de minas que usen esta planta de beneficio.

Adicional se incrementará mayor tecnología y cumplir con los más altos estándares del cuidado de medio ambiente, para no tener inconvenientes con la población y el estado. También se efectuará periódicamente una capacitación al personal para satisfacer las necesidades del cliente en tiempo y calidad; por medio de esto atraer más clientes y así disminuir el tiempo de recuperación de la inversión

CAPÍTULO IX

9 Impacto ambiental relacionado a la minería

La actividad minera es una industria insostenible, debido a que la explotación del recurso supone su agotamiento.

La minería metálica tiene una incidencia marginal en la economía nacional, mientras que la minería no-metálica es la abastecedora de la construcción civil y tiene un impacto en todo el país.

A fines de los años 70 e inicios de los 80, las crisis de las empresas mineras pioneras y de la agricultura provocaron una expansión de la pequeña minería aurífera. Aunque matizado por conflictos de carácter político, social y ambiental, este sector tiende en la última década a consolidarse como el más dinámico del país en la extracción y procesamiento de minerales metálicos.

En consecuencia, el desarrollo de la minería en Ecuador es un proceso de constitución de unidades de producción en pequeña escala, con su origen y expansión durante los años 70 y 90, y que busca su consolidación a partir de la última década.

Hasta hoy no se tiene una idea cabal del potencial minero del país, debido a la carencia de estudios pertinentes, relacionados con la minería. Periódicamente el Estado ha realizado esfuerzos al respecto, el más importante de los cuales es el Proyecto de Desarrollo Minero y Control Ambiental (PRODEMINCA), en ejecución desde 1995 por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) –con el apoyo financiero del Banco Mundial--, cuyo objetivo es “modernizar la actividad minera, mejorar su gestión ambiental, y generar un mayor conocimiento de los recursos disponibles en el país”, por lo cual este proyecto deberá estar sujeto a las leyes y normativas vigentes en el actual REGLEMENTO GENERAL A LA LEY DE MINERIA establecido por Rafael Correa Delgado PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA vigente desde 4 de noviembre del 2009.

El método más utilizado es el de la matriz de Leopold para evaluar impactos ambientales, desarrollando así la relación causa-efecto.

Primero es identificar las afectaciones existentes, estableciendo las actividades que se pueden dar durante todo el proyecto. Luego para cada acción se consideran componentes ambientales que suelen ser afectados, con ello se traza una diagonal en las cuadrículas donde se interceptan con la acción. En esto, cada cuadrícula posee dos valores: Magnitud e importancia.

- **Magnitud:** Valoración del impacto o alteración potencial a ser provocada, grado, extensión o escala, se coloca en la casilla superior izquierda. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo. Se califica de 1-3 en orden creciente de importancia.
- **Importancia:** Valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto, se coloca en la casilla inferior derecha. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad medio, y la extensión o zona territorial afectada. Se califica de 1 a 3 en orden de importancia.

Ya llenas las casillas se interpretan y evalúa cualitativamente los datos introducidos.

9.1 Componentes Ambientales.

La minería produce efectos en distintos aspectos del medio ambiente, entre ellos, los concernientes a la atmósfera.

- 9.1.1 Aire.-** Existe la presencia de polvos de sílice que al ser inhalados pueden llegar a depositarse en los pulmones causando la silicosis una enfermedad progresiva degenerativa. Las plantas de concentración gravimétrica al estar cerca de las zonas pobladas, causan molestias diurnas y nocturnas por el ruido que generan los molinos, paso de volquetas, carros y maquinaria que circulan.

Durante el proceso de amalgamación, platoneo y quema de amalgama los trabajadores están expuestos a vapores de mercurio.

9.1.2 Agua. Se requiere de gran cantidad de agua para el proceso de la minería. Mientras más se profundiza en la mina, las aguas subterráneas afloran dentro del túnel, lo cual seca las corrientes aguas debajo de la mina y desestabiliza el régimen de aguas en la roca y provoca un descenso considerable del nivel freático. La misma que puede estar contaminada con metales pesados constituyentes de la roca.

La reducción del nivel de aguas subterráneas puede influir en la reducción y eliminación de aguas superficiales y del beneficio de sus usos.

Después del proceso de cianuración, las colas de desecho se depositan en piscinas de relaves cuyas geomembranas se encuentran en mal estado o simplemente no se usan, en otras ocasiones se desmoronan, consecuentemente el cianuro y metales pesados quedan contenidos en las colas y son vertidos a las aguas superficiales.

El río “Amarillo” acarrea los residuos sólidos y químicos de varios establecimientos dedicados a la actividad minera aguas arriba de ambos márgenes, dejando un tono de gris y olor fuera de lo común a las aguas del mencionado río. Contaminando aún más las aguas negras y grises que los moradores descargan al río.

9.1.3 Suelo. En años anteriores se podía tomar frutos para consumo como naranjas que quedan cercanas al río, ahora todos los frutos se descomponen naturalmente pero nadie toma alguno de ellos, debido a la contaminación de las aguas por el uso de agentes como el cianuro de hidrógeno en el aire o sales de cianuro en agua. La exposición a niveles altos de cianuro durante un período breve causa daño al corazón y al cerebro puede producir estado de coma y muerte. Aunque si se respira cianuro durante varios años se tiene dificultad al respirar, dolores de

pecho, vómitos alteraciones en la sangre, dolores de cabeza y dilatación de la glándula de tiroides.

Los proyectos mineros contaminan las actividades agrícolas, ya sea con derrames que quedan sedimentadas. El suelo es utilizado no para actividades agrícolas sino como espacios para la construcción de escombreras, diques de colas, piscinas, plantas de beneficio, etc.

9.1.4. Fauna. Existe una reserva forestal y ecológica destinada a la protección de aproximadamente 200 especies de aves, una de las cuales es endémica para el Ecuador: Perico del oro (*Pyrrhura orcesi*). Dentro de las especies de mamíferos, existían especies que se extinguieron como la gran bestia y otras que están en peligro de extinción como venado, zorro, tigrillo, armadillos, Guatusa, Yamala, Ardilla, y varias especies de Aves entre las que se puede mencionar las siguientes; Tordo, Chíllalo, Churuca, Colibrí, Garrapatero, Paloma, Gavilán, Buitres, lechuza etc.

9.1.5 Flora. Por su posición geográfica y diversidad de pisos ecológicos, el cantón Portovelo posee una enorme riqueza en Flora teniendo como sus principales aquellas maderables como balsa, Colorado, cedro, eucalipto, Higuerón, Maco; frutales como Guanábana, Guaba, Fruta de Pan, Naranja, Limón, Mandarina, Zapote, Lima, Ciruela, aguacate, Guabilla, Poma rosa, Plátano, Guineo de seda, guayaba, orito, mango, especies arbóreas encontramos entre las más importantes: cabuya, yuca, higuerilla, carrizos, toquillas, etc; en especies herbáceas encontramos maní, arroz, sábila, frejol, maíz, tabaco, etc

A la descarga de los desechos mineros (relaves de cada minera), residuos químicos que se diluyen en el agua, contaminan el río generando así la muerte de cualquier presencia de biota.

9.2 Identificación de Impactos Ambientales

Los principales impactos ambientales producidos por la minería son:

- Afectación de la superficie y del entorno en general,

- Contaminación del aire
- Afectación de las aguas superficiales y freáticas o subterráneas
- Afectación de los suelos,
- Impacto sobre la flora y fauna,
- Cambios en el micro clima e impacto escénico posterior a la explotación.

En la matriz de Leopold, los impactos sirven para identificar que actividades relacionadas por la explotación y beneficio del mineral afectan las características de los diferentes componentes ambientales. Colocando así un (+) a las actividades positivas y un (-) a las actividades negativas estableciendo las interacciones de componentes físico-químico, biológico, socio-económico.

Las acciones del proceso de explotación y beneficio generan mayor cantidad de impactos negativos que positivos, como por ejemplo: la eliminación de la capa vegetal, movimiento de tierra, acumulación de relaves y aquellos relaves sin neutralizar. Las plantas de beneficio actuales descargan directamente en los ríos, de las interacciones con el componente físico, los subcomponentes más afectados son el agua y suelo. Y mayormente afectado como subcomponente es la fauna acuática, entre peces y macro invertebrados sensibles a los concentrados de los componentes químicos. Y como componentes con mayor interacción económica es la economía debido a que directa e indirectamente es el soporte de la economía del Cantón.

Debido a tal contaminación de una u otra forma se trata de remediar, mitigar y apoyar a la eliminación de pasivos ambientales relacionados con la inadecuada disposición de relaves y el ordenamiento técnico ambiental en el distrito minero de Zaruma Portovelo con el fin de evitar que se generen nuevas fuentes de contaminación.

Para lo cual se construyó el proyecto de una relavera comunitaria que aún no está oficialmente inaugurada sin embargo está en funcionamiento con el transporte de material a la zona el tablón, donde se encuentra ubicada.

9.3 Matriz de Interacciones Ambientales

Matriz 13

<i>Componentes</i>		<i>Prospección</i>		<i>Exploración</i>		<i>Explotación</i>		<i>Beneficio</i>																					
		<i>Actividad</i>	<i>Factores ambientales</i>																										
<i>Físico - Químico</i>	<i>Aire</i>	Calidad de aire	Localización de yacimientos, vetas y orígenes de la actividad	Sondeos del suelo y toma de muestras	Identificación de suelos y vertientes	Estudio de calidad de mineral existente	Evaluación económica de los yacimientos	Factibilidad técnica y diseño de explotación	Eliminación de la capa vegetal	Movimiento de tierras	Perforación y voladura	Transporte del mineral	Acumulación de escombreras	Molienda y trituración	Flotación	Procesamiento de minerales	Amalgamación	Filtración de la amalgama	Separación de impurezas	Lixiviación	Descargas de restos.	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas						
		Ruido								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	8					
	<i>Agua</i>	Aguas Subterráneas														+							-	-	-	1	6		
		Aguas Superficiales								-	-	-	-	-	-	-										-	0	9	
	<i>Suelo</i>	Geomorfología		-																							-	0	5
		Calidad de suelo		-																							-	0	6

CONTINÚA →

Matriz 14

<i>Componentes</i>		<i>Actividad</i>													<i>Total por factor afectado</i>	<i>Total por subcomponentes</i>						
		<i>Prospección</i>			<i>Exploración</i>			<i>Explotación</i>			<i>Beneficio</i>											
<i>Físico - Químico</i>	<i>Subcomponentes</i>	Localización de yacimientos, vetas y orígenes de la actividad	Sondeos del suelo y toma de muestras	Identificación de suelos y vertientes	Estudio de calidad de mineral existente	Evaluación económica de los yacimientos	Factibilidad técnica y diseño de explotación	Eliminación de la capa vegetal	Movimiento de tierras	Perforación y voladura	Transporte del mineral	Acumulación de escombreras	Molienda y trituración	Flotación	Procesamiento de minerales	Amalgamación	Filtración de la amalgama	Separación de impurezas	Lixiviación	Descargas de restos.		
	<i>Factores ambientales</i>	Calidad de aire							-3		3	-2	-1	-1							2	-2
								1	1	2	1	1								2	9	
Ruido								-3	-3	3	1	-2	2	1		1				1	2	
								1	1	3	1		1	1		1				1	9	
<i>Agua</i>	Aguas Subterráneas							-3	-2	1	-1	-1						-3		3	-6	31
									1	3	1	3								3	11	
<i>Agua</i>	Aguas Superficiales							-1	1		2	3	2	1	1	1	1	-1	1	3	14	
								2	3		2	2								3	12	

CONTINÚA →

Matriz 15

<i>Componentes</i>		<i>Actividad</i>																					
		<i>Prospección</i>			<i>Exploración</i>			<i>Explotación</i>			<i>Beneficio</i>				<i>Afectaciones positivas</i>	<i>Afectaciones negativas</i>							
<i>Biológico</i>	<i>Subcomponentes</i>	<i>Factores ambientales</i>																					
	<i>Flo</i>	Localización de yacimientos, vetas y orígenes de la actividad	Sondeos del suelo y toma de muestras	Identificación de suelos y vertientes	Estudio de calidad de mineral existente	Evaluación económica de los yacimientos	Factibilidad técnica y diseño de explotación	Eliminación de la capa vegetal	Movimiento de tierras	Perforación y voladura	Transporte del mineral	Acumulación de escombreras	Molienda y trituración	Flotación	Procesamiento de minerales	Amalgamación	Filtración de la amalgama	Separación de impurezas	Lixiviación	Descargas de restos.			
	Vegetación Natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6	
	Mamíferos																				0	3	
	Anfibios y reptiles						-	-													-	0	3
	Aves										-	-	-									0	3
	Peces																				-	0	1
	Macroinvertebrad										-	-									0	0	3

CONTINÚA

Matriz 16

<i>Componentes</i>		<i>Subcomponentes</i>	<i>Actividad</i>	<i>Prospección</i>	<i>Exploración</i>	<i>Explotación</i>	<i>Beneficio</i>					<i>Total por factor afectado</i>	<i>Total por subcomponentes</i>										
				<i>Factores ambientales</i>	<i>Localización de yacimientos, vetas y sondeos del suelo y toma de muestras</i>	<i>Identificación de suelos y vertientes</i>	<i>Estudio de calidad de mineral existente</i>	<i>Evaluación económica de los factores</i>	<i>Factibilidad técnica y diseño de planta</i>	<i>Eliminación de la capa vegetal</i>	<i>Movimiento de tierras</i>			<i>Perforación y voladura</i>	<i>Transporte del mineral</i>	<i>Acumulación de escombreras</i>	<i>Molienda y trituración</i>	<i>Flotación</i>	<i>Procesamiento de minerales</i>	<i>Amalgamación</i>	<i>Filtración de la amalgama</i>	<i>Separación de impurezas</i>	<i>Lixiviación</i>
<i>Biológico</i>	<i>Flora</i>	Vegetación				-3	1	2	-2	3										3	4	16	
		Natural				1	2	3	1	2											3		12
		Mamíferos				1	2	3		-2	-3										1	2	39
							1	2	3		3										3		12
		Anfibios y Reptiles						-3	-3	-1											3	-4	
	<i>Fauna</i>					1	1	1		1											1		5
		Aves					1	3		-2											1	2	
						1	1	1		1											1		5

CONTINÚA →

Peces							3	3
							3	3
Macroinvertebrados		1	2	2			1	6
	1	1	1	1			1	5

Matriz 17

<i>Componentes</i>		<i>Actividad</i>														<i>Total por factor afectado</i>	<i>Total por subcomponentes</i>					
		<i>Prospección</i>	<i>Exploración</i>	<i>Explotación</i>				<i>Beneficio</i>					<i>Lixiviación</i>	<i>Descargas de restos.</i>								
<i>Socio - Económico</i>	<i>Subcomponentes</i>	<i>Localización de yacimientos, vetas y orígenes</i>	<i>Sondeos del suelo y toma de muestras</i>	<i>Identificación de suelos y vertientes</i>	<i>Estudio de calidad de mineral existente</i>	<i>Evaluación económica de los yacimientos</i>	<i>Factibilidad técnica y diseño de explotación</i>	<i>Eliminación de la capa vegetal</i>	<i>Movimiento de tierras</i>	<i>Perforación y voladura</i>	<i>Transporte del mineral</i>	<i>Acumulación de escombreras</i>	<i>Molienda y trituración</i>	<i>Flotación</i>	<i>Procesamiento de minerales</i>	<i>Amalgamación</i>	<i>Filtración de la amalgama</i>	<i>Separación de impurezas</i>	<i>Lixiviación</i>	<i>Descargas de restos.</i>	<i>Total por factor afectado</i>	<i>Total por subcomponentes</i>
		Paisaje							1	3		3								2	9	24
							1	1	1	1	1								2		7	
	Calidad de vida y bienestar							-2	1		3	-2			-1		1		3	3	3	
								1	1		1				1				1		5	
	Uso del suelo									2	-3	3							3	5	35	
							1		2	3		3										

CONTINÚA

9

Empleo	-1	-1	-1	-2	-2	-1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
<i>Parciales</i>	-1	-	-1	-	-	-1	-14	5	25	-6	9	-1	2	3	2	-3	3	34		
		1		-	2			20	28	11				2	1		1			
				2			13				23	2	1		1		1		1	26
														3						
	-3			-5			114					72								

9.4 Subcomponentes Afectados

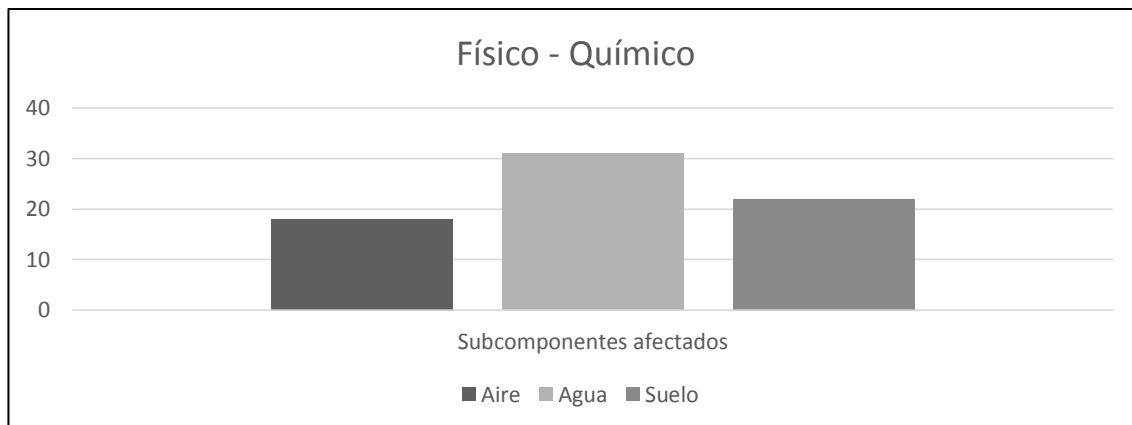


Figura 24.- Subcomponentes afectados (Físico – Químico)

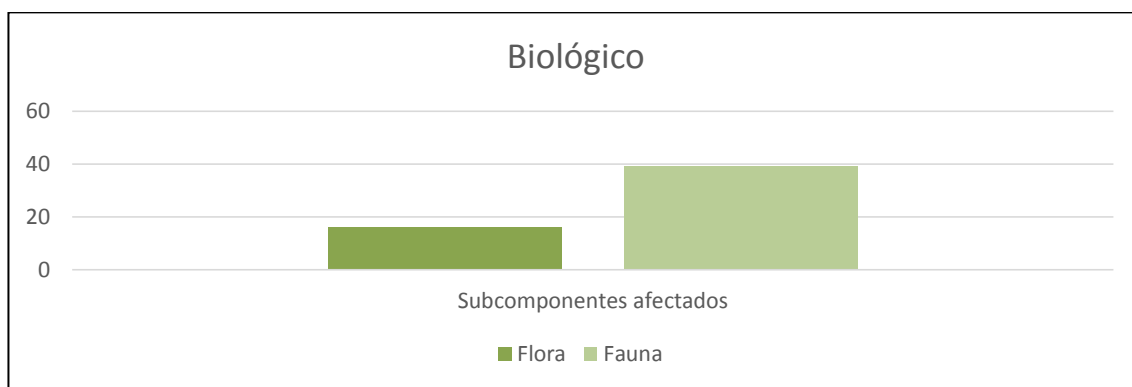


Figura 25.- Subcomponentes afectados (Biológicos)

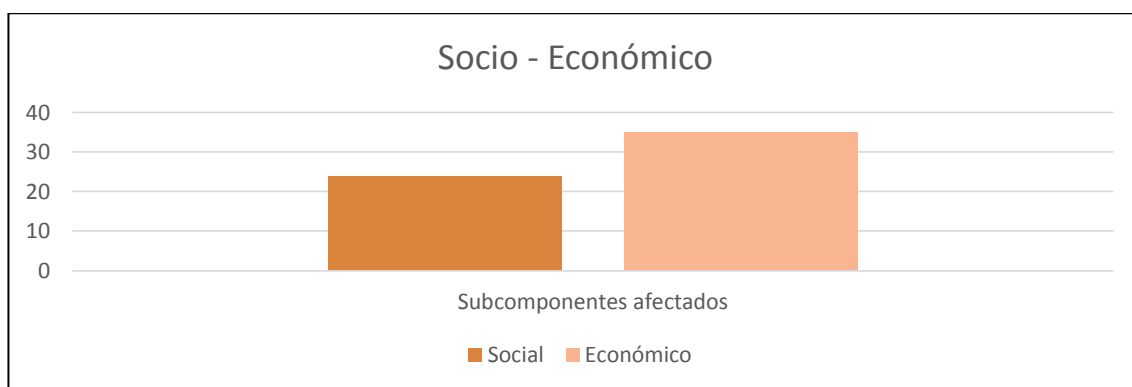


Figura 26.- Subcomponentes afectados (Socio – Económico)

CAPÍTULO X

10 Seguridad industrial minera

La minería como tal, dentro de su política, privilegia la seguridad y salud en el trabajo, en tal virtud, la empresa dentro de su estructura organizacional cuenta con servicio médico y unidad de seguridad y salud, liderados por profesionales especializados en cada materia.

El compromiso de la dirección de la planta permitirá implementar e integrar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, tomando como referencia las directrices de la organización internacional de trabajo, el instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo y el marco legal vigente en el Ecuador.

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo dispondrá de una gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano y de procesos operativos básicos.

- **Gestión Administrativa**

Permitirá a la empresa implantar el marco general a través del cual se demostrara el compromiso hacia la prevención de riesgos laborales en todos los niveles y sectores de producción, estableciendo anualmente objetivos organizacionales para preservar la salud, la seguridad y el ambiente de trabajo.

- **Gestión Técnica**

En esta empresa la gestión técnica se la realizara a través de la integración de la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo laboral de manera cualitativa y cuantitativa para cada puesto de trabajo sector de producción. Sumado a esto, se desarrollara un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores que comprenderá: exámenes pre ocupacionales, ocupacionales, de reingreso, de retiro, programas de inmunización, de vigilancia epidemiológica específicos a los riesgos significativos identificados y monitoreo de agua y alimentos.

- **Gestión del Talento Humano**

Luego de un estricto proceso de selección, el personal que se incorporara a la empresa recibirá información, capacitación y adiestramiento sobre los factores de riesgo laboral identificados a través de los profesiogramas para cada puesto de trabajo. Además, la empresa tendrá establecido canales de comunicación internos y externos con la finalidad de que las partes interesadas reciban información oficial. Todo esto se canalizara a través de ella.

- **Procesos Operativos Básicos**

Buscaran principalmente generar ambientes de trabajo seguros y saludables para todos los trabajadores y comprenden investigación de accidentes y enfermedades profesionales, vigilancia de la salud, planes de emergencia en respuesta a accidentes graves, plan de contingencia, auditorías, inspecciones de seguridad, elementos de protección individual y programa de mantenimiento.

La implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa permitirá alcanzar estándares a través de los cuales se logran reconocimientos a nivel nacional e internacional.

La capacitación, entrenamiento y adiestramiento del recurso humano que trabajara en la empresa de manera directa o a través de la provisión de servicios y bienes en temas de seguridad, salud y ambiente será primordial para prevenir incidentes, accidentes, enfermedades profesionales e impactos ambientales. Esto se logra a través de varios mecanismos tales como:

Inducción de seguridad, salud y ambiente: impartido a toda persona que ingresara por primera vez a cualquiera de las instalaciones de la empresa, en ésta, se presenta información general de la empresa, normas básicas de seguridad, salud, ambiente y respuesta a emergencia.

Charla diaria: impartida a todas las personas de forma obligatoria en estaciones y terminales de la planta de minería al inicio de cada jornada diaria de trabajo, en

ésta, se analizara o transmitirá información técnica actualizada de seguridad, salud, ambiente, respuesta a emergencias, operación y mantenimiento.

Adiestramiento: Impartida a personal involucrado en diversos temas entre otros: funciones comité paritario, prevención de riesgos laborales, norma legal vigente, manejo de materiales peligrosos, espacios confinados, análisis de seguridad en el trabajo, difusión de Plan de Manejo Ambiental, desempeño ambiental, accidentes laborales, primeros auxilios.

Es idóneo recalcar lo establecido por la Ley de minería:

“Art. 68.- Seguridad e higiene minera industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera – industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentos pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas habitaciones en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo.

Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera y además Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes”.

De lo establecido en el Registro Oficial N°247 del viernes 16 de Mayo de 2014 se establece:

“Art. 13. Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo de ámbito Minero.- Esta unidad se conformará de acuerdo a lo establecido en el Art.12 del presente reglamento y deberá realizar su trabajo de manera independiente, teniendo como responsabilidad integrar, implantar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y no dependerá de ninguna otra área administrativa u operativa....”

- **De los beneficios asociados a la fase de los riesgos asociados a la fase de beneficio, fundición y refinación.**

*“Art. 112.- **Planificación de la Planta de beneficio.**- Los titulares de las plantas de beneficio, con el respaldo de los estudios técnicos correspondientes, deberán establecer la planificación de las actividades de beneficio considerando los riesgos identificados para su implementación la que será verificada y controlada por la autoridad competente según lo establecido en el artículo 5 del presente reglamento.*

*Art.17.- **Clasificación de factores de riesgos.**- Se debe clasificar los factores de riesgo a los que se encuentra expuesto el personal en todas las fases de actividad minera dentro de los siguientes factores mencionados de forma no exhaustiva en la Tabla 2.*

- **Lista exhaustiva de factores de riesgo en el ámbito minero**

Tabla 25

RIESGO	FACTOR DE RIESGO		
FÍSICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruido 2. Vibraciones 3. Estrés térmico (variaciones de temperatura y humedad) 4. Iluminación 5. Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica) 6. Radiación ionizante y no ionizante 7. Ventilación 8. Contactos eléctricos directos e indirectos 		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contacto con sustancias cáusticas, corrosivas, tóxicas 2. Exposición a gases, líquidos, vapores, aerosoles, sólidos entre otros 3. Polvo orgánico e inorgánico <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Grupo</td> <td>Químico</td> </tr> </table>	Grupo	Químico
Grupo	Químico		

QUÍMICOS	Irritantes, asfixiantes y tóxicos	Monóxido de carbono Ácido sulfhídrico Óxidos de nitrógeno Dióxido de azufre Agua de mina o ácido de roca Otras similares
	Polvo	Material Particulado Otras similares
	Sofocantes	Dióxido de Carbono Metano Otras similares
	Explosivos inflamables	Monóxido de Carbono, Nitrato de amonio, diésel, gasolina, metano, dinamita y los demás explosivos utilizados en las labores mineras. Otras similares.
	Químicos utilizados	Mercurio, ácido sulfhídrico, sosa cáustica, cianuro, borato de sodio y los demás que se utilicen a los diferentes procesos. Otras similares
BIOLÓGICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Animales peligrosos 2. Animales venenosos o ponzoñosos 3. Presencia de vectores (roedores, insectos y otros) 4. Virus, Bacterias, hongos y parásitos 5. Derivados orgánicos. 	
MECÁNICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atrapamientos 2. Choque contra objetos 3. Golpes 4. Atropellos o golpes por vehículos 5. Espacios confinados 6. Contactos térmicos 7. Plataformas de trabajo 8. Piso irregular y resbaladizo. 9. Orden y limpieza 10. Maquinaria desprotegida o sin guardas de protección 11. Manejo de recipientes y equipos a presión 12. Manejo de herramientas corto punzantes 	

	<ol style="list-style-type: none"> 13. Circulación de maquinaria y vehículo en el área de trabajo. 14. Desplazamiento de transporte (terrestre, aéreo y acuático). 15. Transporte mecánico de cargas 16. Caídas 17. Trabajo en altura desde (1.8 metros) 18. Caída de rocas por derrumbamiento 19. Caída de objetos 20. Proyección de fragmentos o partículas 21. Equipos, maquinaria e instalaciones 22. Izaje de cargas 23. Fortificación 24. Sostenimiento geotécnico
PSICOSOCIALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organización y contenido del trabajo 2. Definición del rol 3. Autonomía 4. Turnos rotativos 5. Interés por el trabajador 6. Relaciones interpersonales 7. Desarraigo familiar 8. Amenaza delincencial 9. Ritmo de trabajo 10. Alta responsabilidad 11. Carga mental 12. Minuciosidad de la tarea 13. Trabajo monótono 14. Inestabilidad en el empleo 15. Déficit de la comunicación 16. Supervisión y participación 17. Desmotivación 18. Falta de reconocimiento 19. Inestabilidad emocional
ECONÓMICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discómfort térmico, acústico y lumínico 2. Calidad de aire 3. Levantamiento manual de cargas 4. Sobreesfuerzo físico 5. Posiciones forzadas 6. Movimientos repetitivos 7. Dimensiones del puesto de trabajo

	8. Operadores de PVD (Pantallas de visualización de datos)
ACCIDENTES GRAVES MAYORES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incendios y explosiones 2. Colapso de los sistemas de ventilación 3. Contaminación química o de desechos peligrosos 4. Deslaves 5. Desestabilización y colapso de relavera, piscinas, escombreras. 6. Desestabilización de taludes, socavones, trincheras, fortificaciones y otros.
NATURALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sismos y terremotos 2. Erupciones 3. Inundaciones

Elaboración: MRL, Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo / Diciembre 2012

Revisión #1: Comisión de Trabajo Interinstitucional – ARCOM – Abril /2014

Art 113.- Planos y Diseño de las labores de beneficio.- *El titular de la planta de beneficio dispondrá para el análisis de riesgos de los siguientes planos generales aceptados y validados por la autoridad competente*

1. *Distribución en planta.*
2. *Diagrama de flujo de las operaciones y procesos.*
3. *Diagrama de instrumentación y control (en caso que se aplique).*
4. *Obras civiles*
5. *Instalaciones sanitarias*
6. *De red eléctrica.*
7. *De red de aguas, en el caso de que hubiere.*
8. *Auxiliares*
9. *De evacuación y recursos.*
 - a. *El diseño de la planta de beneficio deberá cumplir todo lo estipulado en la normativa legal.*
 - b. *Los planos señalados, deben actualizarse permanentemente y estar disponibles en el lugar de trabajo. En caso de planos de evacuación y recursos siempre deben estar visibles.*
 - c. *Los planos de instalaciones e infraestructura evidenciarán los riesgos que se relacionen con higiene y seguridad, incluyendo las medidas preventivas de los riesgos detectados.*

d. Los planos deben identificar los riesgos de accidentes mayores, incendios y sistemas de seguridad y todos los sistemas de prevención de riesgos laborales establecidos para tal fin.

Art. 114.- Operaciones de las Plantas de beneficio.- Todas las plantas de beneficio de minerales que en sus operaciones empleen reducción de tamaño, concentración, procesos hidro-metalúrgicos, piro metalúrgicos, electrometalúrgicos, métodos físico y/o químicos deberán contar con análisis que permitan identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgo a los que se encuentre expuesto el personal.....”.

11. Conclusiones

- La implementación de la planta será innovadora ya que será amigable con el medio ambiente y ofrecerá productividad a los métodos artesanales.
- Otorga fuentes de empleo a la población, estabilidad laboral durante las etapas de ejecución y funcionamiento, además de seguridad industrial y salud ocupacional de acuerdo con las normas de trabajo.
- Acuerdos y contratos que rijan de acuerdo a la Ley, con los dueños de las más de 60 plantas de beneficio que funcionan, ya que ninguna posee la tecnología idónea para transformar el material sin causar el mínimo impacto posible.
- De acuerdo a los valores obtenidos de procesamiento de material se establece 800 ton/día a procesar haciendo referencia los convenios o contratos con las demás mineras.
- Mediante el análisis proyectado de acuerdo al establecimiento de la planta con relación a la minería artesanal, ésta última decaerá en productividad ya que la oferta de la planta de beneficio cubrirá la demanda no solo de una parte de las minas sino que tendrá capacidad para abarcar en futuro (vida útil), cualquier posicionamiento minero.
- El uso de la tecnología en los procesos y cuidado de los desechos con estrategia sostenible.
- Debido al costo elevado para la ejecución del proyecto, su financiamiento dependerá de las estrategias que utilice la empresa, ya sea privada o por Gobierno. Sin embargo proyectos de gran magnitud como la relavera comunitaria, cámaras de vigilancia, estudio de parque industrial de minería, se han realizado. Una parte para la renegación integral sería la creación de dicha planta ya que incluiría la organización de la zona metal-metalúrgica.
- El negocio es rentable, debido a que existe un alto porcentaje de demanda de los servicios. Ya que no existe competencia directa, la inversión puede ser recuperada en un corto plazo.
- El mantenimiento de la planta, incremento de equipo, mano de obra o material dependerá en futuro óptimo a la gerencia y administración, competencia y relación con el medio para atraer mayores clientes.

- Los costos fluctúan es 18 millones iniciales ya que se augura a la estructura innovadora aumento en su productividad y así pueda incrementarse más maquinaria de última tecnología que ahorre tiempo y dinero en la vida útil del proyecto.
- El análisis de sensibilidad realizado al presente indica una cierto grado de incertidumbre sin embargo las fortalezas que se tiene de rentabilidad permiten una relación beneficio costo de 1.05, TIR 29.52% VAN 623.919,71, que son aceptables y justifican el proyecto.

12. Recomendaciones

- Tomando como escenario el peor de los casos se deberá rectificar o buscar inmediatamente otras alternativas de vida para el continuo funcionamiento de la planta.
- Podría existir oposición en la creación de dicha planta, sin embargo al ser un proyecto rentable, se deberá insistir en nuevas socializaciones, charlas de concienciación de protección al medio ambiente y aprovechar al máximo el material que con tanto esfuerzo los mineros logran obtener.
- El posicionamiento estratégico con el cual se ha establecido el presente estudio indica que suelen aparecer amenazas externas, una de ellas puede ser el endurecimiento a la ley minera que afecte al desarrollo del proyecto, sin embargo establecer buenas fortalezas dependerá del personal técnico calificado y de nuevas tecnologías que aparezcan y que puedan ser implementadas.
- Al realizar obras de ingeniería de descarga dentro del proyecto se debe tener en cuenta la capacidad de almacenamiento y forma de evacuación tomando en cuenta que se cuenta con la relavera comunitaria que está diseñada para una capacidad de 5.7 millones de m³.
- Debemos trabajar en los cambios y proyectos realizables para que no queden en simple palabras si no que realmente produzcan mejoras para la vida de los pueblos del País y del mundo.

13. Literatura

- **Implementación de un proyecto:** Es la instalación, realización o la ejecución de un plan, proyecto, idea, modelo científico, diseño, especificación estándar, algoritmo o política sustentado en estudios técnicos.
- **Planta de beneficio:** Planta que se compone de procesos para la extracción de minerales, en este caso de oro y plata.
- **Minerales metálicos:** Son recursos no renovables que están presentes en la corteza terrestre en grandes cantidades y que se producen de forma natural en raras concentraciones. Como pueden suponerse, contiene uno o más elementos metálicos, por lo que muchos tienen un característico brillo.
- **Concesiones mineras:** Es el conjunto de Derechos y Obligaciones que otorga el Estado (materializado en un título) y que confiere a una persona natural, jurídica o al propio Estado, la facultad para desarrollar las actividades de exploración y explotación del área o terreno solicitado.
La concesión minera confiere a su titular el derecho exclusivo a la exploración y explotación de las sustancias minerales otorgadas que se encuentren dentro del ámbito espacial concedido.
- **Minería artesanal y de pequeña escala (MAPE):** Se refiere a las actividades informales llevadas a cabo utilizando poca tecnología, maquinaria, medidas de seguridad, atención de salud y protección del ambiente.
- **Minería ilegal:** Es la extracción de minerales selectos en ciertas zonas, propicias para dicho fin u, obviamente, que el espacio en donde se trabaja posee el mineral deseado. Las empresas dedicadas a esto necesitan de permisos dados por el Estado para poder funcionar, sin embargo la extracción de mineral sin consentimiento del Estado define la minería ilegal.
- **Demanda insatisfecha:** Es aquella demanda que no ha sido cubierta en el mercado y que pueda ser cubierta, al menos en parte, por el proyecto, dicho de otro modo, existe demanda insatisfecha cuando la demanda es mayor que la oferta.

14 Glosario

- **GAD'S:** Gobierno autónomo descentralizado
- **MRL:** Ministerio de Relaciones Laborales
- **SRI:** Servicio de Rentas Internas.
- **RRHH:** Recursos Humanos.
- **TI:** Tecnologías de la Información
- **MAE:** Ministerio del Ambiente
- **ARCOM:** Agencia de regulación y control minero
- **MRNNR:** Ministerio de recursos naturales no renovables
- **Doré:** Mezcla impura y sin refinar de oro metálico y plata. Se produce mediante la fundición de concentrados de oro y plata, arenas o precipitados. Las impurezas típicas incluyen metales no nobles. El doré se refina hasta obtener oro casi puro en una fundición o refinería.
- **Lixiviación:** La lixiviación es un proceso por el cual se extrae uno o varios solutos de un sólido, mediante la utilización de un disolvente líquido. Ambas fases entran en contacto íntimo y el soluto o los solutos pueden difundirse desde el sólido a la fase líquida, lo que produce una separación de los componentes originales del sólido.

15 Anexos

Referente al Marco Legal del capítulo 3 del presente texto. “Leyes que rigen en Ecuador”

15.1 Constitución Política de la República del Ecuador

R.O. N° 449 del 20 de Octubre del 2008. Establece las políticas y lineamientos fundamentales sobre los cuales las instituciones públicas, privadas y los proponentes están obligadas como actores y organismos de control a desarrollar sus actividades y funciones, los artículos pertinentes al actual estudio se refieren específicamente a:

Art. 1.- Del objeto de la Ley.- La presente Ley de Minería norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia. Se exceptúan de esta Ley, el petróleo y demás hidrocarburos

Art. 14.- “...Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, SUMAK KAWSAY...”

Art. 15.- “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto...”.

Art. 71. La naturaleza o Pacha Mama, donde se produce y se realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza

Art. 72. “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado

establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas”.

Art. 74. Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Art. 83. “Son deberes y responsabilidades de los ecuatorianos y ecuatorianas.....6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales del modo racional, sustentable y sostenible”.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.

Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.....”.

15.2 Ley Minera del Ecuador

En sesión de 26 de enero del 2009, el Pleno de la Comisión Legislativa y de Fiscalización conoció y se allanó a la objeción parcial presentada por el señor Presidente Constitucional de la República.

Art. 17.- Derechos mineros.- Por derechos mineros se entienden aquellos que emanan tanto de los títulos de concesiones mineras, contratos de explotación minera, licencias y permisos, como de las autorizaciones para instalar y operar plantas de beneficio, fundición y refinación, y de las licencias de comercialización.....”

Art. 27.- Fases de la actividad minera.- Para efectos de aplicación de esta ley, las fases de la actividad minera son: Prospección..., Exploración..., Explotación....., Beneficio....., Fundición....., Refinación....., Comercialización....., Cierre de Minas....., El Estado propenderá a la industrialización de los minerales producto de las actividades de explotación, promocionando la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, respetando los límites biofísicos de la naturaleza.....”

Art. 42.- Informe semestral de producción.- A partir de la explotación del yacimiento, los titulares de las concesiones mineras deberán presentar al Ministerio

Sectorial de manera semestral con anterioridad al 15 de enero y al 15 de julio de cada año, informes auditados respecto de su producción en el semestre calendario anterior, de acuerdo con las guías técnicas que prepare la Agencia de Regulación y Control Minero.

Art. 60.- Aprovechamiento del agua y constitución de servidumbres.- La ejecución de actividades mineras en general y la autorización para la operación de plantas de beneficio, fundición y refinación, requieren el permiso de la autoridad única del agua, para el aprovechamiento económico del agua y podrán solicitar las servidumbres que fueren necesarias de acuerdo con los procedimientos establecidos en la ley que regule los recursos hídricos.

Art. 78.- Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales.- Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental.

No podrán ejecutarse actividades mineras de exploración inicial, avanzada, explotación, beneficio, fundición, refinación y cierre de minas que no cuenten con la respectiva Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del ramo.

Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios de impacto ambiental planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental vigente.....”.

15.3 Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad tributaria en el Ecuador y a la ley Orgánica de Régimen Tributario Interno

La Asamblea Nacional, de conformidad con las atribuciones que le confiere la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de la Función Legislativa, discutió y aprobó el Proyecto.

En sesión del 9 de julio del 2013, el Pleno de la Asamblea Nacional conoció y se pronunció sobre la objeción parcial

Art. 2.- Sustitúyase el Art. 16 de la Ley de Minería por el siguiente:

“Art. 16.- Dominio del Estado sobre minas y yacimientos.- Son de propiedad inalienable, imprescriptible, inembargable e irrenunciable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial. El dominio del Estado sobre el subsuelo se ejercerá con independencia del derecho de propiedad sobre los terrenos superficiales que cubren las minas y yacimientos.....”.

Art. 18.- Sustitúyase el Artículo 93 de la Ley de Minería por el siguiente:

“Art. 93.- Regalías a la explotación de minerales.- Los beneficios económicos para El Estado estarán sujetos a lo establecido en el artículo 408 de la Constitución de la República; es decir, que el Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos en un monto no menor a los del concesionario que los explota.....”

15.4 Ley Orgánica de Salud

Año II, Jueves 30 de Octubre del 2008, Registro Oficial N°457.

Que la Constitución Política de la República en su artículo 23 numeral 20 dispone que el Estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental.

Que la disposición general segunda de la Ley Orgánica de Salud, establece que el Presidente de la República, deberá expedir el reglamento que norme su contenido.

Art. 1.- Las áreas de salud en coordinación con los gobiernos seccionales autónomos impulsarán acciones de promoción de la salud en el ámbito de su territorio, orientadas a la creación de espacios saludables, tales como escuelas, comunidades, municipios y entornos saludables.

Todas estas acciones requieren de la participación interinstitucional, intersectorial y de la población en general y están dirigidas a alcanzar una cultura por la salud y la vida que implica obligatoriedad de acciones individuales y colectivas con mecanismos eficaces como la veeduría ciudadana y rendición de cuentas, entre otros.

Ley No. 2006-67, Registro Oficial No. 457 del 22 de Diciembre de 2006.

Art. 15. Regular, planificar, ejecutar, vigilar e informar a la población sobre actividades de salud concernientes a la calidad del agua, aire y suelo; y, promocionar espacios y ambientes saludables, en coordinación con los organismos seccionales y otros competentes;

Art. 16. Regular y vigilar, en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores, para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo....”

Art. 95. La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

15.5 Ley de Gestión Ambiental

Ley N°.37 RO/245 del 30 de Julio de 1999.

Es la máxima ley en el campo ambiental y establece en el TULSMA (Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) los criterios, normas y

parámetros de valoración de calidad ambiental, los artículos pertinentes se detallan a continuación:

Art. 8.- "... La Autoridad Ambiental Nacional será ejercida por el Ministerio del Ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado..."

Art. 12.- Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, las siguientes:

- a) Aplicar los principios establecidos en esta Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales;
- b) Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del Ramo;
- c) Participar en la ejecución de los planes, programas y proyectos aprobados por el Ministerio del Ramo;
- d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar las normas técnicas necesarias para proteger el medio ambiente con sujeción a las normas legales y reglamentarias vigentes y a los convenios internacionales.

Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del Ramo.

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos.

15.6 Reglamento ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador

Decreto Ejecutivo N° 121 del 04 de Noviembre del 2009

Este cuerpo legal estipula diferentes artículos relacionados a la gestión ambiental en el sector minero, se determina que el Ministerio del Ambiente es la Autoridad Ambiental Minera, con respecto a las garantías de cumplimiento y de responsabilidad civil, se establece la obligación general del otorgamiento de una cobertura de riesgo ambiental, además el Estado Ecuatoriano, a través del Ministerio del Ambiente, exigirá a los titulares mineros que presenten una garantía de fiel cumplimiento mediante una póliza de seguros o garantía bancaria, incondicional, irrevocable y de cobro inmediato a favor del Ministerio del Ambiente, la que deberá mantenerse vigente y actualizarse hasta el completo cierre de operaciones del área y por un año posterior a la finalización del período de vigencia de las concesiones.

Art. 3. “Autoridad ambiental minera.- Para todos los efectos ambientales derivados de la actividad minera, de acuerdo a las disposiciones constitucionales y legales sobre la materia, la autoridad ambiental nacional en el ámbito minero la ejerce el Ministerio del Ambiente y sus órganos.

De la exploración inicial

Art. 11.- Estudios de impacto ambiental para actividades mineras.-Previo al inicio de cualquier actividad minera se presentará al Ministerio del Ambiente el correspondiente estudio de impacto ambiental de acuerdo con las disposiciones de este reglamento y demás normativa ambiental vigente. El estudio de impacto ambiental para actividades mineras deberá identificar, describir y valorar, de manera precisa y en función de las características de cada caso en particular, los efectos previsibles que la ejecución del proyecto minero producirá sobre los distintos aspectos socio-económico ambientales.

El estudio de impacto ambiental incluirá además el correspondiente plan de manejo ambiental, que contemple acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles efectos o impactos ambientales

negativos, o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto.

Art. 17.- Emisión de la licencia ambiental.-La licencia ambiental en materia minera será emitida por el Ministerio del Ambiente, como requisito previo indispensable para que el sujeto de control-titular minero pueda ejecutar cualquier actividad minera en las distintas fases.

Art. 58.- 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. El plan de manejo ambiental determinará las formas cómo el titular minero entrenará y capacitará a sus trabajadores, a fin de que estos se instruyan en temas referentes a la gestión ambiental del proyecto minero, con el propósito de que toda la operación se enmarque en lo establecido en este Reglamento Ambiental.

Art. 65.- Manejo de desechos no biodegradables y residuos peligrosos.- Todos los desechos no biodegradables y residuos peligrosos que se generen de las labores de minería por actividades mineras en cualquiera de sus fases, deberán ser recuperados y transportados en recipientes herméticos fuera del área del proyecto, para su manejo, tratamiento y disposición final. El manejo y disposición de los residuos peligrosos provenientes de las actividades mineras se sujetarán a lo dispuesto en la normativa vigente. Los desechos con presencia de material radiactivo serán almacenados herméticamente conforme a las normas internacionales, para que sean trasladados al cementerio de desechos radiactivos, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica

Art. 88.- Mitigación de impactos.- En la explotación de materiales de construcción, de minerales metálicos o no metálicos, se tendrá especial cuidado en mitigar convenientemente los impactos de: ruido, afectaciones al recurso hídrico superficial y subterráneo, afectaciones a cuencas, vibraciones y polvo y otras emisiones al aire, para no afectar a los trabajadores, pobladores e infraestructura existente alrededor del sitio de explotación.

Para esto se emplearán diseños técnicos de explotación, implementación de sistema de drenajes adecuados, sistema de bermas de seguridad técnicamente

diseñadas y diseños técnicos de voladura de ser el caso, aspectos que deben ser incorporados en la base topográfica y presentados en el respectivo estudio de impacto ambiental.

Las vías de acceso a los frentes de explotación se rociarán con agua, así mismo, se construirán cortinas o barreras vegetales o empedrados para amortiguar los impactos y para ocultar temporalmente la afectación del paisaje, el que será rehabilitado antes del cierre de operaciones total de la explotación a cielo abierto.

Las tecnologías y procedimientos técnicos utilizados en la explotación deberán garantizar la minimización de impactos ambientales y que después del cierre de operaciones mineras el área del proyecto sea rehabilitada.

Art. 89.- Ruido y gases.- Se dará un permanente y adecuado mantenimiento a las maquinarias y equipos, para garantizar su eficiente operación y disminuir el ruido y emisión de gases, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad Minera y en las normas técnicas que la Autoridad Ambiental expida para tal efecto.

15.7 Cálculo del TIR Y VAN

NOMBRE DEL PROYECTO:		IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICO POR EXTRA		EVALUACION AL INVERSIONISTA (CON CREDITO)		
Sensibilizacion a:	Aumento de costos %		5%	Registre:1 cuota VARIABLE y 2 es FIJA ==>	2	
Sensibilizacion a:	Disminucion de ingresos: %		5%	Prestamo	623,734.00	
Tasa de actualizacion, Tasa de descuento, o TMAR o CPPK :			12.00%	Interes anual %	12%	
Para evaluacion al Inversionista REGISTRAR ==>>	% de credito de la inv.inicial		100.00%	Plazo años	5	TMAR DEL INVERSIONISTA 7.65%
	Cantidades expresadas en :		DOLARES	Gracia	-	
Repago PRII	Años	Ingresos totales	Egresos Totales	EGRESOS	CUOTA DE CREDITO	FLUJO DE CAJA
		623,734.00	623,734.00	623,734.00		
	1	1,939,510.70	2,651,182.32	2,478,152.44	173,029.88	-711,671.62
	2	2,027,720.19	1,623,168.76	1,450,138.88	173,029.88	404,551.43
	3	1,909,510.70	1,938,747.32	1,765,717.44	173,029.88	-29,236.62
	4	2,325,150.75	2,142,284.33	1,969,254.45	173,029.88	182,866.42
	5	2,415,888.90	2,024,640.83	1,851,610.95	173,029.88	391,248.07
	6	2,563,818.45	1,978,152.44	1,978,152.44		585,666.01
	7	1,487,853.35	1,851,610.95	1,851,610.95		-363,757.60
	8	1,524,206.64	1,126,541.50	1,126,541.50		397,665.14
Noveno año	9	1,620,659.68	1,126,541.50	1,126,541.50		494,118.18
Decimo año	10	1,646,890.20	1,817,545.45	1,817,545.45		-170,655.25
Decimo primer año			-			-
Decimo segundo año			-			-
			Flujo normal	EVALUACION		
	Tasa interna de retorno: TIR%		29.57%	O.K.	Rendimiento efectivo de los recursos invertidos en el proyecto.	
	Relacion Beneficio Costo: R B/C :		1.00	O.K.	Unidades monetarias recuperadas por cada unidad de inversion.	
	Coficiente Beneficio/Costo: CBC :		1.05	O.K.	Veces de los ingresos en relacion a los egresos	
	Valor actual neto : VAN		623,919.71	O.K.	Los flujos FUTUROS a valores de un mismo año. (Hoy)	
	Indice de Valor Actual Neto: IVAN		1.00	O.K.	Cuanto es el VAN logrado por unidad monetaria invertida.	
	<u>Analisis de sensibilidad:</u>	Aumento de costos		Disminucion de ingresos		
	Tasa interna de retorno TIR%		5.93%	6.89%	PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION INICIAL	
	Coficiente Beneficio Costo		1.00	1.00	AÑOS :	5
	Indice de Valor Actual Neto: IVAN		(0.08)	(0.03)	MESES:	6
	Valor actual neto : VAN		(50,473.22)	(19,295.81)	DIAS :	27.5
		CONCLUSION: El proyecto justifica el financiamiento		AÑO DE REPAGO:	#¡VALOR!	6
		Es mas sensible a un aumento de costos que a una disminucion de ingresos				

16 Fuentes de información

16.1 Bibliografía

- Larry, W. Canter. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw Hill / Interamericana de España, S.A.U. Madrid – España.
- Lips, J. & J. Duivenvoorden. (2001). Caracterización Ambiental. En: Duivenvoorden J. et al. (Eds.). (2001). Evaluación de Recursos Vegetales No Maderables en la Amazonía Noroccidental. Ibed, Universitet van Amsterdam, Amsterdam.
- Meter M., Jorgensen & Susana León – Yáñez (eds.). (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Misoori, USA.
- Ministerio del Ambiente. (2004). Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador.
- Ministerio de Recursos Naturales no renovables, (2009), Ley de Minería.
- Odeplan, Conam, Cosude. (2001). Información para el desarrollo local, INFOPLAN. Datos del VI Censo de Población y Vivienda. Quito.
- Odum, Eugene. (1971). Ecología. Tercera Edición. Editorial Interamericana.
- Organización de la Salud (OMS). (1988). Evaluación rápida de fuentes de contaminación de aire, agua y suelo. México.
- Patzelt, Erwin. (1996). Flora del Ecuador. Editorial Banco Central del Ecuador. Quito.
- Porras, Pedro. (1987). Nuestro Ayer, Manual de Arqueología Ecuatoriana. Artes Gráficas Señal. Quito.
- Rap, (1992). Conservación Internacional, Escuela Politécnica del Ejército. Quito-Ecuador.
- Ridgely, R.S. and Greenfield P.J. (2001). The Birds of Ecuador: Status, Distribution and Taxonomy Field Guide. Vol. II. New York.
- Ridgely, R.S., Greenfield P.J. & Guerrero M. (1998). Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador. Fundación Ornitológica del Ecuador. CECIA. Quito.
- Roben, Eva. (2003). El Reciclaje: oportunidades para reducir la generación de los desechos sólidos y reintegrar materiales recuperables en el círculo económico, Municipio de Loja – DED.

Sierra, R. (ed.). (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco Ciencia. Quito, Ecuador.

16.2 Webliografía

<http://www.recursosnaturales.gob.ec/biblioteca/>

<http://www.arcom.gob.ec/index.php/servicios/catastro-minero.html>

<http://suia.ambiente.gob.ec/ambienteseam/index.seam>

<http://www.sri.gob.ec/web/guest/ice>

http://portovelo.gob.ec/index.php/en/?option=com_contact&view=contact&id=1:municipio-de-portovelo&catid=24:municipio-de-portovelo

<http://extrayendotransparencia.grupofaro.org/normativa-completa-sector-minero-ecuador/>