



Universidad del
Rosario

Maestría en Administración (MBA)

Proyecto Planta de Concentrados Polimetálicos – Segovia, Antioquia

Modalidad Proyecto de Emprendimiento

Presentado por:

Federico Adolfo Restrepo Solano

Bogotá, D.C. 20 de agosto de 2020



Universidad del
Rosario

Maestría en Administración (MBA)

Proyecto Planta de Concentrados Polimetálicos – Segovia, Antioquia

Modalidad Proyecto de Emprendimiento

Presentado por:

Federico Adolfo Restrepo Solano

Bajo la dirección de:
Luis Fernando Castro

Bogotá, D.C. 20 de agosto de 2020

Tabla de contenido

Preliminares.....	vi
Declaración de originalidad y autonomía	vi
Declaración de exoneración de responsabilidad.....	vii
Lista de figuras.....	viii
Lista de fotografías	viii
Lista de tablas	ix
Abreviaturas	x
Glosario.....	xii
Anexos	xiv
Resumen ejecutivo	xv
Abstract.....	xvii
Palabras clave	xix
1. Descripción general del proyecto	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Misión y visión.....	3
1.1.2. Metas y objetivos	3
1.1.3. Mercado objetivo.....	4
1.1.4. Descripción de la industria o el sector	4
1.1.5. Fortalezas y competencias básicas	6
1.1.6. Licencias o permisos	7
1.1.7. Forma jurídica	7

2.	Validación de la oportunidad	8
2.1.	Aspectos básicos de la validación de la oportunidad	8
2.2.	Principales hallazgos o “ <i>insights</i> ”	11
2.3.	Perfil básico de los “ <i>early adopters</i> ”	11
3.	Construcción y validación del mínimo producto viable (MVP)	12
3.1.	Aspectos básicos de la validación del mercado.....	12
4.	Producto o Servicio	13
4.1.	Especificaciones técnicas del producto	13
4.2.	Características del producto	15
4.3.	Beneficios del producto	15
4.4.	Servicio posventa.....	15
5.	Plan de mercadeo.....	16
5.1.	Entorno económico del emprendimiento	16
5.2.	Tipo de clientes del producto	22
5.3.	Competencia.....	23
5.4.	Análisis competitivo.....	24
5.5.	Planeación estratégica.....	26
5.6.	Estrategia de mercado.....	27
5.6.1.	Estrategia de precio	27
5.6.2.	Estrategia de distribución	28
5.6.3.	Canales de distribución	29
5.6.4.	Promoción	29
5.6.5.	Publicidad.....	29
5.6.6.	Presupuesto promocional	31

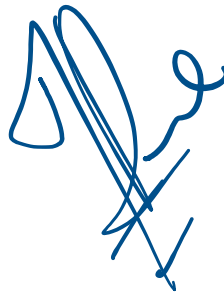
5.6.7. Pronóstico de ventas.....	31
6. Plan de operaciones	40
6.1. Producción	40
6.2. Localización.....	44
6.2.1. Área Operativa	45
6.3. Costos	47
6.4. Entorno legal.....	49
6.5. Personal	54
6.5.1. Políticas de evaluación	60
6.5.2. Gastos de personal.....	61
6.6. Inventarios	63
6.7. Proveedores.....	63
7. Gestión y organización	64
8. Gastos de inicio y capitalización.....	65
9. Plan financiero.....	67
10. Riesgos y supuestos críticos	68
10.1. Riesgos y supuestos	68
11. Beneficios a la comunidad	69
11.1. Impacto en el desarrollo económico	69
11.2. Impacto en el desarrollo de la comunidad	69
11.3. Desarrollo humano	69
12. Conclusiones.....	70
13. Referencias bibliográficas	71

Preliminares

Declaración de originalidad y autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito el presente Proyecto Aplicado Empresarial (PAE), en la modalidad de proyecto de emprendimiento (plan de negocio) por mi propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este PAE no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.



Federico Adolfo Restrepo Solano

Firmado en Bogotá, D.C. el 20 de agosto de 2020

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned above the printed name.

Federico Adolfo Restrepo Solano

Firmado en Bogotá, D.C. el 20 de agosto de 2020

Lista de figuras

Figura 1-1 Conformación del sector minero – energético.....	5
Figura 2-1 The value proposition canvas:	11
Figura 4-1 Saco presentación 1000 Kg	14
Figura 5-1 Logo ZENK INTERNATIONAL MINERALS COLOMBIA SAS	30
Figura 6-1 Diagrama de Proceso.....	40
Figura 6-2 Diseño de Planta Polimetálicos	43
Figura 6-3 Localización	44
Figura 6-4 Ubicación y Avance de Obras	46
Figura 7-1 Organigrama administrativo.....	65

Lista de fotografías

Fotografía 6-1 Registro fotográfico del área de trabajo	45
Fotografía 6-2 Obras Constructivas Realizadas	47

Lista de tablas

Tabla 3-1 Baldes con pulpa de mineral	12
Tabla 3-2 Balance Metalúrgico Proyectado	13
Tabla 5-1 Demanda actual del mercado objetivo	16
Tabla 5-2. Matriz de análisis competitivo	25
Tabla 5-3 Presupuesto promocional	31
Tabla 5-4 Escenario Ideal - 120 Ton/Día (Primer año).....	32
Tabla 5-5 Escenario Ideal - 200 Ton/Día (Año 2 a Año 7).....	33
Tabla 5-6 Flujo de Caja Escenario Ideal	34
Tabla 5-7 P y G Escenario Ideal	35
Tabla 5-8 Escenario Afectado en el precio de mercado - 120 Ton/Día (Primer año).....	36
Tabla 5-9 Escenario afectado en el precio de mercado - 200 Ton/Día (Año 2 a Año 7) ...	37
Tabla 5-10 Flujo de Caja Escenario afectado en el precio de mercado	38
Tabla 5-11 P Y G Escenario afectado en el precio de mercado	39
Tabla 6-1 Tabla de costos	48
Tabla 6-2 Marco normativo del sector minero	49
Tabla 6-3 Gastos de Personal	61
Tabla 6-4 Relación Colas Suministradas	64
Tabla 8-1 Proyección de capital requerido.....	66
Tabla 10-1 Mapa de riesgos	68

Abreviaturas

CAPEX

Capital expenditure / Gastos de capital

FOB

Free on Board / Libre a bordo

LME

London Metal Exchange / Bolsa de Metales de Londres

LRMC – CMLP

Long run marginal cost / Costo marginal de largo plazo

M&A

Mergers and Acquisitions / Fusiones y Adquisiciones

OPEX

Operating expense / Gastos de operación, explotación o funcionamiento

SRMC – CMCP

Short run marginal cost / Costo marginal de corto plazo

TC

Treatment charge / Costo de tratamiento

TCAC

Tasa de Crecimiento Anual Compuesto

LABs

Lead Acid Batteries / Baterías de plomo-ácido

LIBs

Lithium Ion Batteries / Baterías de ión de litio

UPME

Unidad de Planeación Minero Energética

Mt

Millones de toneladas

MVP

Minimum Viable Product / Mínimo Producto Viable

THM

Toneladas de Metal

Oz

Onzas

Glosario

Relave/Cola: Corresponde al residuo, mezcla de mineral molido con agua y otros compuestos, que queda como resultado de haber extraído los minerales sulfurados en el proceso de flotación. Este residuo, también conocido como cola, es transportado mediante canaletas o cañerías hasta lugares especialmente habilitados o tranques, donde el agua es recuperada o evaporada para quedar dispuesto finalmente como un depósito estratificado de materiales finos. (Ministerio de Minería de Chile, 2016).

Flotación: Procedimiento que permite concentrar la pulpa de material mineralizado que viene del proceso de molienda. En las celdas de flotación se hace burbujear oxígeno desde el fondo de manera que las partículas de los metales presentes en la pulpa se adhieran a las burbujas de aire y así suben con ellas y se acumulan en una espuma. La espuma rebasa hacia canaletas que bordean las celdas y que la llevan al proceso de decantación. (Ministerio de Minería de Chile, 2016).

Lixiviación: Proceso hidrometalúrgico mediante el cual se provoca la disolución de un elemento desde el mineral que lo contiene para ser recuperado en etapas posteriores mediante electrólisis. Este proceso se aplica a las rocas que contienen minerales oxidados, ya que éstos son fácilmente atacables por los ácidos. (Ministerio de Minería de Chile, 2016).

Concentrado: La concentración de minerales es la operación en la cual se eleva el tenor o concentración (en porcentaje) de una mena o mineral determinado, mediante el uso de equipos de separación sólido-sólido produciéndose así la segregación de dos o más especies mineralógicas y generar una corriente enriquecida en un mineral de interés. (Rúa, Cartagena, & Baena, 2007)

Producción Limpia: Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se entiende como la aplicación continua de una estrategia integrada de prevención ambiental en los procesos, los productos y los servicios, con el objetivo de reducir riesgos para los

seres humanos y para el medio ambiente, incrementar la competitividad de la empresa y garantizar la viabilidad económica.

Ex-Factory: El vendedor ha cumplido su obligación de entrega al poner la mercadería en su fábrica. No es responsable ni de cargar la mercadería en el vehículo proporcionado por el comprador ni de despacharla de aduana para la exportación. El comprador soporta todos los gastos y riesgos de retirar la mercadería desde el domicilio del vendedor hasta su destino final.

DOFA: Es un esquema que tiene como objetivo identificar las líneas de acción y planes estratégicos, plasmado en cuatro ejes básicos que contienen los factores claves para su análisis (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).

Anexos

Anexo 1 - Informe Plenge	75
Anexo 2 - Test report of recovering lead and zinc from gold ore leaching residue in Colombia	133
Anexo 3 - Open Mineral Brochure.....	164
Anexo 4 - Mining Project Epc Contractor	177
Anexo 5 - Registro fotográfico etapa de obras civiles	192
Anexo 6 - Modelo Financiero	195
Anexo 7 - Certificado Existencia y Representación Legal Zenk International Minerals Colombia SAS	223

Resumen ejecutivo

Nombre del emprendimiento	Proyecto Planta de Concentrados Polimetálicos – Segovia, Antioquia.
Información básica del proyecto	<p>QVARTZ CAPITAL PARTNERS es un fondo de capital privado, con amplia experiencia en el desarrollo de proyectos del sector minero y de recursos naturales. Este fondo, del cual soy accionista y Director Corporativo, en Mayo de 2019 presentamos a una COMPAÑÍA DE MINERÍA, una iniciativa para en conjunto desarrolláramos un proyecto que pudiera dar aprovechamiento a las colas de producción de esta compañía minera en Segovia, Antioquia, para producción de concentrados de minerales.</p> <p>La COMPAÑÍA DE MINERÍA, aceptando la iniciativa propuesta avaló el proyecto de recuperación de concentrados de plomo y zinc, a través de desarrollos amigables con el medio ambiente, en el marco de la optimización de sus procesos mineros.</p> <p>QVARTZ CAPITAL PARTNERS definió entonces la constitución, con sus respectivos socios, de la compañía ZENK INTERNATIONAL MINERALS COLOMBIA S.A.S, para que sea esta la empresa operadora del proyecto llevado a cabo en asociación con la COMPAÑÍA DE MINERÍA, un nuevo proyecto complementario del proceso de depuración de pulpas, producto de la actividad de lixiviación para la extracción de oro.</p> <p>La minería de oro deja como resultado de su producción, relaves, o también llamados colas de producción que en ocasiones contienen grandes cantidades de Zinc y Plomo. De ahí, que el proyecto se fundamente en la construcción e instalación de un sistema de recuperación de concentrados de plomo y zinc, los cuales hacen presencia en la caracterización mineralógica de las minas auríferas de la COMPAÑÍA DE MINERÍA en Segovia, Antioquia, y que finalmente se presentan en los relaves (colas) del proceso de lixiviación por uso de cianuro controlado, en el beneficio de oro de la planta de la COMPAÑÍA DE MINERÍA.</p> <p>El propósito del proyecto es procesar esas colas y producir así concentrados de Zinc y de Plomo, para venderlo en el mercado internacional, mediante la implementación de una tecnología de última generación. De esta manera, se abre un mercado significativo para la producción de concentrados polimetálicos y se resuelve un problema ambiental relativo al manejo y disposición final de estas colas de producción.</p> <p>La planta de Polimetálicos tendrá una capacidad de procesamiento de 200 toneladas de sólidos por día del relave lixiviado de granulometría pasante malla # 400, de las cuales 120 toneladas provienen de la planta de la COMPAÑÍA DE MINERÍA y las restantes 80 toneladas de los relaves almacenados en relaveras de. No obstante, para el primer año, mientras se</p>

	<p>realiza la optimización de procesos, se espera poder procesar 120 toneladas de colas diarias.</p> <p>El beneficio de los minerales de plomo y zinc será el resultado de un proceso de flotación espumante selectivo conformado por dos etapas en serie, del que se obtendrá inicialmente el concentrado de plomo y posteriormente el concentrado de zinc, los cuales son filtrados y empacados en presentación de Big Bags de 1.000 kg.</p> <p>El proceso de producción se caracteriza por un bajo impacto sobre los recursos naturales, lo que hace que la imagen de la empresa se vea favorecida y brinde un valor agregado al producto final.</p> <p>Los objetivos de este proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesar 120 toneladas diarias provenientes de colas adquiridas en el año 1. • Procesar en promedio 200 toneladas diarias entre los años 2 y 7. • Alcanzar altos niveles de producción amigable con el medio ambiente. <p>Las ventajas competitivas son la calidad de los productos, las colas usadas tienen metales una concentración mayor al 50% que los hace productos de buena calidad.</p>
<p>Oportunidad de mercado</p>	<p>El tamaño total del mercado de los minerales es en promedio de 200 clientes. Se espera que al tercer año de operación se alcance una consolidación de la empresa tal, que se logre ser actor importante en el mercado a nivel global.</p> <p>De acuerdo con una investigación extensiva de las tendencias del mercado de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la perspectiva de demanda a largo plazo denota que el crecimiento se presentará en los sectores de la construcción, la producción industrial y el transporte, los que requieren metales galvanizados y piezas fundidas (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018). Los pronósticos para la demanda total de zinc aumentarán de las 14,2 Mt en 2018 a las 17,7 Mt en 2035, a un 1,2% de TCAC.</p>
<p>Costo total previsto del emprendimiento</p>	<p>El costo total del proyecto es de USD\$ 2.049.774 dólares americanos, considerando la proyección realizada de inversiones en bienes de capital, así como gastos de operación e impuestos.</p>
<p>Financiamiento</p>	<p>Desde el punto de vista financiero, el proyecto se formula mediante capital de inversión privado a través de la compra de participaciones de la compañía. El aporte y uso del capital de inversión se dará de acuerdo con los porcentajes de participación de los socios y al requerimiento de las operaciones, principalmente en la etapa preoperativa. Una de las principales ventajas de este tipo de financiamiento reside en que permite simultáneamente los aportes monetarios y en especie.</p>

Abstract

Name of the venture	Polymetallic Concentrates Plant Project – Segovia, Antioquia.
Basic project information	<p> QVARTZ CAPITAL PARTNERS is a private equity fund with extensive experience developing projects in the mining and natural resources sector. This fund, of which my person, Federico Restrepo, is a shareholder and Corporate Director, presented to a MINING COMPANY, the initiative to jointly develop a project to take advantage of the production tails of this mining company in Segovia, Antioquia, for the production of mineral concentrates. </p> <p> The MINING COMPANY, accepting the initiative, began the project for the recovery of lead and zinc concentrates, through environmentally friendly developments and sustainable activities, within the framework of the optimization of its mining processes. </p> <p> QVARTZ CAPITAL PARTNERS then defined the constitution with its respective partners of the company ZENK INTERNATIONAL MINERALS COLOMBIA SAS, so that it is the operating company of the project carried out in association with a MINING COMPANY, at the same time that a new complementary project of pulp purification process, product of the leaching activity for gold extraction. </p> <p> Gold mining leaves tailings, or also called “production tails”, that sometimes contain large amounts of Zinc and Lead as a result of their production. Hence, the project is based on the construction and installation of a recovery system for lead and zinc concentrates, which are present in the the MINING COMPANY gold mines mineralogical characterization of mines in Segovia, Antioquia, and that finally They present in the tailings (tails) of the “cyanidation leaching process”, in the gold plant of the MINING COMPANY. </p> <p> The purpose of the project is to process these “tails” and thus produce Zinc and Lead concentrates, to be sold in the international market, through the implementation of last generation technology. In this way, a significant market for the production of polymetallic concentrates is opened and an environmental problem related to the management and final disposal of these production tails is solved. </p> <p> The Polymetallic plant will have a processing capacity of 200 tons of tails per day from the # 400 mesh through-grained leachate tailings, of which 120 tons per day come from the plant of the MINING COMPANY and the remaining 80 tons of the tailings stored in tailings deposits. However, for the first year, while optimizing processes, 120 tons per day of tails are expected to be processed. </p>

	<p>The benefit of lead and zinc minerals will be the result of a selective foaming flotation process consisting of two stages in series, from which the lead concentrate will be obtained initially and then the zinc concentrate, which are filtered and packed on 1,000 kg big bags presentation.</p> <p>The production process is characterized by a low impact on natural resources, which means that the image of the company is favored and provides added value to the final product.</p> <p>The objectives of this project are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Process 120 tons per day from tails in year 1. • Process an average of 200 tons per day between years 2 and 7. • Achieve high levels of environmentally friendly production. <p>The competitive advantages are the quality of the products, the used tails have metals with a concentration greater than 50% that makes them good quality products.</p>
Market opportunity	<p>The total size of the mineral market is an average of 200 clients. It is expected that a consolidation of the company will be achieved in the third year of operation, such that it will become a major player in the market globally.</p> <p>According to an extensive investigation of the market trends of the Energy Mining Planning Unit (UPME), the long-term demand perspective denotes that growth will occur in the construction, industrial production and transportation sectors, the that require galvanized metals and castings (Energy Mining Planning Unit, 2018). Forecasts for total zinc demand will increase from 14.2 MT in 2018 to 17.7 Mt in 2035, to 1.2% of TCAC</p>
Total expected cost of the venture	<p>The total cost of the project is USD\$ 2.049.774 dollars, considering the projection made of investments in capital expenditures, as well as operating expenses and taxes.</p>
Financing	<p>From a financial point of view, the project is formulated using private investment capital through the purchase of company shares. The report and the use of the investment capital will be given according to the participation percentages of the partners and the requirement of the operations, mainly in the pre-operative stage. One of the main advantages of this type of financing is that it automatically allows monetary and in-kind contributions.</p>

Palabras clave

Trade, Business Administration, Business Economics, Management, Entrepreneur, Entrepreneurship, New Enterprise.

Comercio, Administración de Empresas, Economía de la Empresa, Gestión, Emprendedor, Emprendimiento, Nueva Empresa.

1. Descripción general del proyecto

1.1. Antecedentes

Desde los tiempos de la conquista de la minería de oro en Colombia sobresalen zonas como Antioquia, Chocó y Popayán. La minería en Antioquia fue por mucho tiempo la principal actividad económica de la región en el siglo XIX (Universidad de Antioquia, 2013). Colombia logró integrarse como república independiente a la economía mundial con un exitoso producto de exportación, configuró una eficaz red de caminos de herradura que animaron el comercio y la colonización de baldíos, creó el ambiente para que numerosas personas desarrollaran habilidades técnicas, empresariales y gerenciales, propició una distribución amplia del ingreso por exportaciones que impulsaron el consumo de bienes manufacturados y permitió la acumulación de capitales que se invirtieron en otras actividades (Molina Londoño, 2011).

Colombia, consciente de su gran potencial minero y del aprovechamiento que tiene dicho sector, describe el sector minero energético en su plan nacional de desarrollo (2010 - 2014) (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2011) como una de las locomotoras para el crecimiento, fuente de empleo y financiamiento del desarrollo nacional y regional.

Según lo expuesto por el DANE, el sector de explotación de minas y canteras revirtió el comportamiento negativo que se venía presentando desde hace 2 años (-1,9% en 2018 y -5,8% en el 2017), pues mostró un crecimiento del 2,1% en 2019, año en que se destacan los logros en la extracción de minerales metalíferos, principalmente oro, renglón que presentó un crecimiento del 6,6%, en comparación al -13,7% con el que cerró el 2018. (Dinero, 2020).

Desde la cumbre del desarrollo sostenible (Johannesburgo 2002), se destacó la importancia de emprender acciones enfocadas en el desarrollo de la minería sostenible, tales como: la

transparencia, la participación ciudadana y el desarrollo de prácticas sostenibles en minería, reconocidas bajo el nombre de “Responsabilidad social empresarial”. (Corantioquia, 2016).

En ese orden de ideas, en las diferentes etapas de la minería se generan impactos a los diferentes componentes ambientales. En cuanto al suelo, las propiedades son susceptibles de ser modificadas por residuos de reactivos y aditivos utilizados en los procesos. Los elementos y las sustancias pueden lixiviarse, movilizarse y dispersarse por eventos climáticos, actividad biológica y procesos químicos, posibilitando la generación de drenajes ácidos. Los metales provenientes de las escorias, los residuos orgánicos contenidos en lodos residuales y los derrames de combustibles, lubricantes y sustancias tóxicas, son otros agentes contaminantes del suelo. (Corantioquia, 2016).

Hoy en día, se ve la necesidad de aportar a una gestión minera responsable con base en los residuos o desechos que se generan al finalizar la extracción de oro, puntualmente las colas de lixiviación fresca, separando minerales a menor volumen.

Los minerales que se espera obtener una vez desarrollado el proyecto son zinc (Zn), plomo (Pb), plata (Ag) y oro (Au); estos conceden diversos usos relacionados con diferentes industrias. Algunos ejemplos pueden ser: baterías, carrocería de automóviles, sistemas de aire acondicionado, mallas de metal, pasamanos, intercambiadores de calor, marcos metálicos, máquinas lavadoras, etc.

El proyecto está enfocado en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, los cuales son un llamado mundial a la adopción de actividades y medidas que contribuyan para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad (DNP). En este caso, resultan especialmente pertinentes los objetivos número 9 12, denominados “Industria, Innovación e Infraestructura” y “Producción y Consumo Responsable”, respectivamente, debido a que el modelo de negocio parte de la utilización de los recursos de

manera más eficiente, implementando soluciones integradas para un desecho o residuo de la producción minera de oro, que se creía inaprovechable.

1.1.1. Misión y visión

1.1.1.1. Misión

Procesar y comercializar metales de manera eficiente, sustentable y rentable, cumpliendo con los más altos estándares en seguridad, salud, medio ambiente y ética empresarial, contribuyendo al progreso de la comunidad impactada.

1.1.1.2. Visión

Ser una empresa minera reconocida por su eficiencia y sustentabilidad a la hora de extraer y procesar minerales.

1.1.2. Metas y objetivos

- Procesar 120 toneladas diarias provenientes Colas adquiridas en el año 1.
- Procesar en promedio 200 toneladas diarias entre los años 2 y 7.
- Alcanzar altos niveles de producción amigable con el medio ambiente.

La minería de oro deja como resultado de su producción unas colas de producción que tienen aún grandes cantidades de Zinc y Plomo, por eso el propósito del proyecto es procesar esas colas y sacar un concentrado de Zinc y de Plomo para la venta en el mercado internacional, por medio de una tecnología de última generación que permite generar un negocio importante de producción de concentrados polimetálicos y resolver un problema ambiental relativo al manejo y disposición final de estas colas de producción.

1.1.3. Mercado objetivo

La producción de concentrados de Plomo y Zinc objeto del presente proyecto, serán comercializados a través de firmas interesadas en la compra y venta de este tipo de productos, para posteriormente, luego de un proceso de negociación entre el comercializador de concentrado y los fundiciones del nivel internacional, de acuerdo a los diferentes mercados de metales se logre distribuir en su mayoría a compañías dedicadas la fabricación de baterías, construcción de automóviles, fabricación de productos químicos, y a sectores de la joyería, platería, electricidad, electrónica, fotografía y la industria en general. Para el caso puntal del presente proyecto, se avanza en negociaciones con comercializadores de concentrados, como lo es el caso de la compañía OPEN MINERAL AG.

1.1.4. Descripción de la industria o el sector

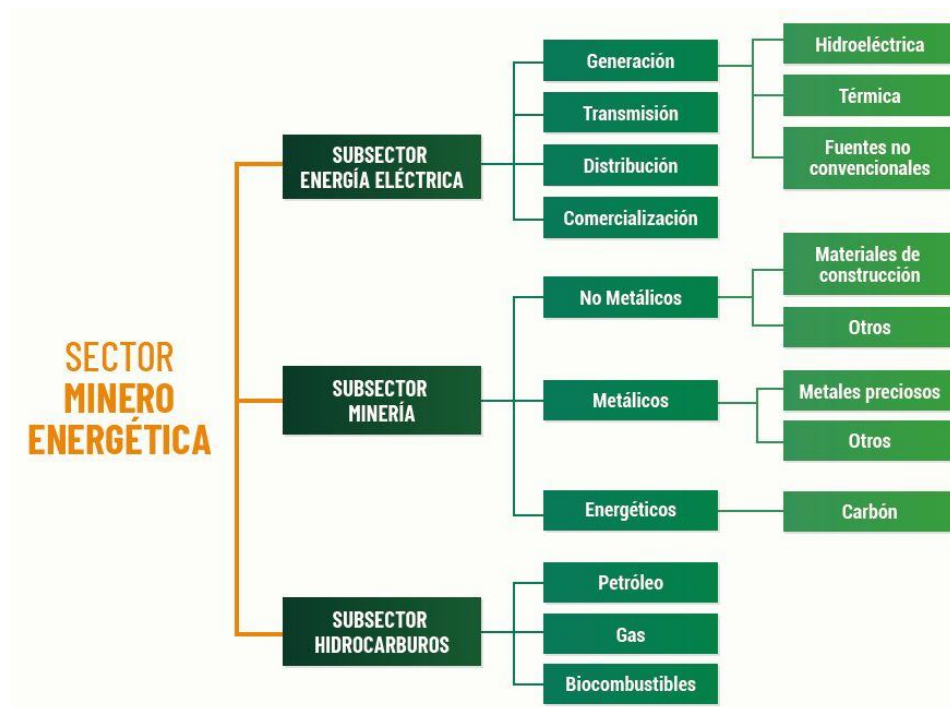
Esta empresa se encuentra clasificada en el sector minero energético, que corresponde a las actividades primarias de la economía basadas en el aprovechamiento de las energías y de los recursos naturales no renovables. Institucionalmente comprende todas las empresas y entidades relacionadas con las actividades minero energéticas. (UPME, 2019)

Subsector Minero:

Comprende la prospección, la exploración, la construcción, el montaje, la explotación, el transporte, la comercialización y el beneficio de minerales metálicos (como oro, plata, platino, cobre, níquel) y no metálicos (como arena, arcilla, grava, caolín, calizas, mármoles) y de materiales energéticos como el carbón. Cuando se termina una explotación minera se procede a realizar el

cierre y abandono de la mina. A continuación, se presenta la **Figura 1-1**, que representa la estructura del sector minero energético.

Figura 1-1 Conformación del sector minero – energético



Fuente: (UPME, 2019)

De acuerdo con la Figura 1, la empresa se ubica dentro del subsector de la minería de metales, en particular del plomo y el zinc, cuya demanda, según datos recolectados por la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018), alcanzará las 18 Mt para 2035, lo que significa un alza en relación con las 14,2 Mt de 2018 y una Tasa de Crecimiento Anual Compuesto del 1,3% (TCAC). Puede hacerse una aproximación más cercana al mercado de este mineral, si se tienen en cuenta los siguientes datos:

- China e India serán los principales impulsores en el aumento de la demanda. La demanda total de China será de 9 Mt para el 2035. Esto representa un crecimiento anual de 1,6% (TCAC) en comparación al 2018.
- El consumo en India crecerá a un ritmo mucho más alto, de un 3,2% (TCAC), para un total de 1,2 Mt.
- El crecimiento será impulsado principalmente por grandes expansiones en los sectores de galvanización y automotriz.
- La producción total de plomo refinado alcanzará 15,3 Mt en 2035, mostrando un incremento desde las 11,8 Mt en 2018. China será el principal impulsor de este crecimiento.
- La producción de plomo en China aumentará de 5,0 Mt en 2018 a 7,1 Mt para 2035.

1.1.5. Fortalezas y competencias básicas

Una de las fortalezas que tiene la empresa que la llevará a ser exitosa, es que no tendrá que verse inmersa en el proceso de explotación de material, lo cual reduce los riesgos, procesos y costos que esto conlleva, y en consecuencia podrá centrarse en la eficiencia con que se obtienen los recursos y aumentar los ingresos para los accionistas.

Del propio modo, es de resaltar la significativa demanda total del plomo y zinc, de acuerdo con las estimaciones de la Unidad de Planeación Minero Energética, precedentemente enunciadas.

Así mismo, la metodología empleada para el procesamiento y comercialización de los metales tiene la particularidad de minimizar los aspectos e impactos sobre el ambiente y los recursos, ya que toma las colas descartadas de procesos tradicionales de minería y las recicla, se espera que la planta convierta y reduzca 63.000 toneladas de residuos anuales que mediante

métodos tradicionales generarían un impacto socio-ambiental negativo, esto proporciona un factor diferencial y una mejora en la imagen del mercado.

1.1.6. Licencias o permisos

Para el desarrollo del proyecto fue necesario obtener concesión de aguas, licencias de explotación, certificado de registro minero, plan de manejo ambiental y licencia Ambiental ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Estas actividades se hicieron por cuenta de la compañía de minería como dueña de los terrenos y socia del proyecto en cuestión, a manera de aporte para el desarrollo del mismo. En Colombia y a nivel global existe control riguroso para el otorgamiento de licencias ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, por esta razón se presta especial atención a los procesos de solicitud y seguimiento de licencias.

1.1.7. Forma jurídica

ZENK INTERNATIONAL MINERALS COLOMBIA S.A.S está constituida en forma jurídica de Sociedad por Acciones Simplificadas, de conformidad con la ley 1258 de 2008 y el decreto 2020 de junio de 2009. (ver anexo 7 – Certificado de Existencia y Representación Legal Zenk International Minerals Colombia SAS).

2. Validación de la oportunidad

2.1. Aspectos básicos de la validación de la oportunidad

La primer hipótesis-problema planteado para correr el *business model canvas* es la baja oferta de metales en el mercado. Para validarlo, se hicieron acercamientos con productores industriales y consumidores de metales como Zinc y Plomo, quienes expresaron la dificultad de encontrar proveedores con la capacidad de suplir el total de la demanda para su producción, se analizaron las cifras del mercado y proyecciones proporcionadas por la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, y se estableció contacto con una empresa especializada en la comercialización de metales preciosos y productos secundarios, que confirmó la necesidad de ampliar la oferta de metales.

La segunda hipótesis-problema identificada, relativa al alto volumen de residuos generados por la industria minera, sus costos y alto impacto en el medio ambiente, se comprobó de acuerdo con el análisis de diferentes estudios de sector como el postulado en el artículo del “*Impactos ambientales y sociales de la minería*” (Movimiento Mundial por los Bosques, 2003), el estudio en Pasivos Ambientales Mineros (Marcela Arango Aramburo, 2012), “*Un enfoque desde la vulneración de los Derechos Humanos*” (Defensoría del Pueblo de Colombia, 2015) y la valoración de experiencias en el sector de minería de oro.

La minería tradicional produce residuos sólidos, como los relaves y roca, los cuales son manejados y dispuestos en zonas topográficamente convenientes haciendo uso de estructuras de contención tipo presa, esta operación requiere de áreas de gran dimensión, lo que en el largo plazo genera impactos socio ambientales considerables; estos impactos aumentan cuando los residuos llegan a hacer contacto con cuerpos hídricos.

El estudio adelantado por (Lu & Cai, 2012) da como ejemplo a China, donde en el sector minero se vierten más de 500 millones de toneladas de relaves cada año y la tasa de reaprovechamiento es de menos del 7% de la tasa de producción. Uno de los métodos más usados para la disposición de estos relaves es el bombeo de lechada hacia una estructura de contención de relaves, o “Tailings Storage Facility” (TSF).

En cuanto a Colombia el manejo de colas no existe mayor información “La información disponible sobre el manejo de relaves (colas) en Colombia es escasa y dispersa, por lo cual un diagnóstico completo y preciso sobre el tema es un desafío.” (Beltrán-Rodríguez & Cobos, 2018).

Según (Lu & Cai, 2012). Una gestión integral de los residuos mineros con enfoque hacia la protección del medio ambiente trae grandes beneficios económicos y sociales. Es por esta razón que el proyecto fue concebido con el ideal de reducir los impactos socioambientales negativos generados por los residuos mineros.

Los residuos resultantes del procesamiento del concentrado de metales luego de su paso por los tanques espesantes y filtros tienen una transformación que minimiza su volumen y son almacenados para su posterior transformación y disposición que será realizada con el apoyo de la compañía de minería según lo establecido en los acuerdos de sociedad. Estos residuos no serán dispuestos de forma tradicional. Los métodos tradicionales implicaban la construcción de presas de relaves que corren riesgo de deterioro por su estabilidad geotécnica.

“Por ejemplo, la falla por licuación de la presa El Cobre (1965) ocurrida durante el sismo de La Ligua, provocó que los relaves viajaran 12 km aguas abajo destruyendo completamente la municipalidad de El Cobre y dejando un saldo de 200 muertos.” (Beltrán-Rodríguez & Cobos, 2018). Además de los posibles impactos sociales, el deterioro de las presas puede generar impactos sobre cuerpos hídricos, flora, fauna y suelos del área cercana.

En la Planta de Concentrados Polimetálicos – Segovia, anualmente se procesarán 68000 toneladas de colas, del año 2 al 5 de las cuales se espera extraer el 9.1% de producto aprovechable. Teniendo en cuenta este porcentaje, se calcula la generación de 61812 toneladas anuales de residuos sólidos con carga potencialmente contaminante como pueden ser (arsénico, cadmio, cianuro libre, compuestos fenólicos, hierro disuelto y suspendido, molibdeno, plomo, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, sulfatos, aceites y grasas) que de no ser tratados mediante métodos adecuados pueden ocasionar impactos en aspectos socio-ambientales.

Los residuos sólidos generados en la Planta de Concentrados Polimetálicos – Segovia y almacenados serán transportados por la compañía de minería, quienes además realizarán la transformación de los mismos proponen un tratamiento mediante el adicionamiento de un aditivo espesante o cementante y agua que dará como resultado una pasta con una consistencia de trabajo similar a la del concreto húmedo que una vez verificada su estabilidad sería usado como material adicional para el retrolenado de minas. Aquellos residuos que no cuenten con las características necesarias para el retrolenado serán dispuestos mediante el método Robinsky, este método de disposición de relaves no requiere dique, presa u otra estructura para su contención.

Estos métodos brindan la posibilidad de rehabilitar las áreas afectadas con coberturas boscosas, agricultura o espacios recreativos que aportan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades adyacentes y aporta al bienestar medio ambiental.

Los líquidos obtenidos en los filtros prensa son enviados a una piscina de proceso de 150 m³ para ser recirculados en la operación, este proceso reduce la cantidad de aguas residuales industriales vertidas que una vez termina su vida útil son entregados a terceros autorizados que cumplen con la normatividad vigente para su disposición. Con lo expuesto anteriormente se espera tener una reducción del 65% en consumo de agua en comparación al uso de métodos tradicionales,

así mismo se estarán reduciendo anualmente aproximadamente 33000 m³ de agua destinada para disposición final.

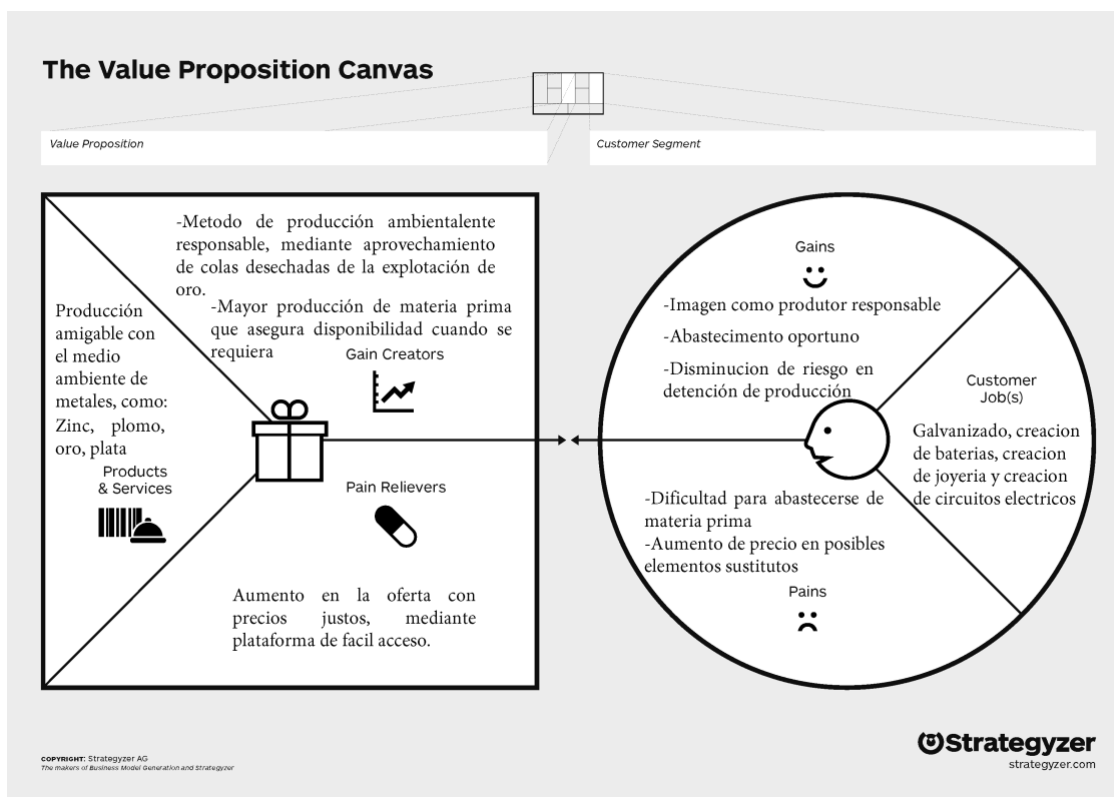
2.2. Principales hallazgos o “insights”

En los acercamientos a los potenciales consumidores se percibe el interés por contar con proveedores que proporcionen materia prima con un bajo impacto ambiental ya que esto mejora la percepción del producto final. Ahí salta a la luz la oportunidad de negocio que ofrece el aprovechamiento de las colas de producción.

2.3. Perfil básico de los “early adopters”

A continuación, se presenta *The value proposition Canvas*:

Figura 2-1 *The value proposition canvas*:



Fuente: Strategyzer.com ajustado por autor, 2020

3. Construcción y validación del mínimo producto viable (MVP)

3.1. Aspectos básicos de la validación del mercado

Las pruebas para la validación del mínimo producto viable (MVP), fueron realizadas mediante una investigación metalúrgica de colas en el LABORATORIO PLENGE, ubicado en la ciudad de Lima, Perú, el cual se caracteriza por su excelente reputación y confiabilidad en resultados, donde se hizo uso de cinco (5) baldes con pulpa de mineral, signadas de la siguiente manera como se referencia en la **Tabla 3-1**.

Tabla 3-1 Baldes con pulpa de mineral

Muestra	Peso Kg
Balde 1/5	20.40
Balde 2/5	20.00
Balde 3/5	20.05
Balde 4/5	20.05
Balde 5/5	20.10
TOTAL	100.60

Fuente: Laboratorio Plenge 2019

Estas muestras fueron sometidas a pruebas de flotación selectiva de plomo y zinc y pruebas de destrucción de cianuro. Los resultados de las pruebas indican que mediante el proceso de filtrado y lavado de la pulpa, seguido por flotación selectiva, es posible obtener concentrados comerciales de plomo y zinc.

Tabla 3-2 Balance Metalúrgico Proyectado

Producto	Peso %	Ensayes					Distribución %			
		Ag g/t	Au g/t	Pb %	Zn %	Fe %	Ag	Pb	Zn	Fe
Conc. Pb	4.66	1977	4.13	57.1	5.78	6.54	62.9	66.4	8.5	1.2
Conc. Zn	5.82	243	1.77	6.21	46.1	11.7	9.6	9.0	84.9	2.6
Relave Zn	89.5	45.0		1.10	0.23	28.0	27.5	24.6	6.5	96.2
Cabeza Calculada	100.0	147		4.01	3.16	26.1	100.0	100.0	100.0	100.0
Cabeza Ensayada		146	2.63	3.96	3.27	27.5				

Fuente: Laboratorio Plenge 2019

La **Tabla 3-2** indica que es factible obtener un concentrado de plomo comercial que ensaya 1977 g/t de plata, 4.13 g/t de oro, 57.1 % de plomo y 5.78 % de zinc, con recuperaciones de 63% de plata, 66% de plomo y 9% de zinc.

Asimismo, también se obtuvo un concentrado de zinc que ensaya 243 g/t de plata, 1.77 g/t de oro, 6.21 % de plomo y 46.1 % de zinc con recuperaciones de 10% de plata, 9% de plomo y 85% de zinc. El ratio de concentración es de 17.18. La ley baja de zinc del concentrado se debe a que se utilizó dos etapas de limpieza en vez de tres en la prueba cerrada. Las pruebas abiertas con tres limpiezas dieron ley del concentrado de 55% de zinc con 75% recuperación, que es superior desde el punto de vista económico. (Laboratorio Plenge, 2019)

4. Producto o Servicio

4.1. Especificaciones técnicas del producto

La producción de concentrado de plomo es del orden de 9.3 TMH día, y de 279 TMH mes, en presentación en sacos de 1.000 kilogramos con humedad del 16%.

La producción de concentrado de Zinc es del orden de 8.7 TMH día y de 261 TMH mes, en presentación en sacos de 1000 kilogramos con humedad del 16%. Como se presenta en **Figura 4-1** .

Figura 4-1 Saco presentación 1000 Kg



Fuente: (Hulova, s.f.)

De acuerdo con los resultados de laboratorio presentados previamente, que para el concentrado de Plomo las cantidades y porcentajes de concentración por tonelada de concentrado son: 56,10% para Plomo, 1.977,99 gramos para Plata, 5,78% para Zinc y 4,13 gramos para oro. Del mismo modo para el concentrado de Zinc las cantidades y porcentajes de concentración por tonelada de concentrado son: 6,21% para Plomo, 243 gramos para Plata, 46,1% para Zinc y 1,77 gramos para oro.

En ese sentido, es importante tener en cuenta que para calcular los valores comerciales del concentrado, dichas concentraciones deben ser calculadas respectivamente por los porcentajes de recuperación y contenido pagable, los cuales dependen de la dificultad de extracción de cada metal del concentrado y cuyo valor para el caso puntual de los productos objeto del presente proyecto se presenta en las tablas de los escenarios del pronóstico de ventas, ver numeral **5.6.7**.

Así mismo, es importante destacar que los resultados obtenidos en laboratorio están sujetos al escalamiento industrial cuando entre en operación la planta.

4.2. Características del producto

A partir de los estudios realizados a las muestras de los baldes, el producto de zinc muestra concentraciones por encima del 40% lo que lo clasifica como un producto de buena calidad, además del valor agregado que obtiene por la metodología para su procesamiento que es responsable ambientalmente.

De acuerdo con los estudios realizados, el producto de plomo presenta una concentración cercana al 60%, que lo convierte en un producto atractivo en el mercado.

4.3. Beneficios del producto

Los productos (concentrados) que se venden al comercializador están caracterizados por un proceso de producción limpia, que constituye un valor agregado al producto final del cliente y puede mejorar su imagen pública mediante la comunicación de los resultados a sus respectivos clientes, contratistas, proveedores, autoridades, inversionistas y demás actores relevantes, lo que, por consiguiente, puede aumentar la magnitud de las ventas y la probabilidad de conseguir nuevos negocios.

4.4. Servicio posventa

Para el servicio posventa se tendrá una línea de atención al cliente, que contará con personal técnico calificado disponible para atender peticiones o inquietudes sobre el producto la calidad de los concentrados dispuestos para la comercialización.

Este mismo personal se encargará de estar en contacto con el cliente para indagar si la compra cumplió con sus expectativas y por los puntos altos y bajos del proceso, de modo que sea

posible obtener la retroalimentación necesaria para identificar oportunidades de mejora y generar fidelización.

De igual forma se hará uso de los datos recolectados para enviar sugerencias y mantener estadísticas actualizadas de producción y procesos que permitirán la mejora constante de los mismos.

5. Plan de mercadeo

5.1. Entorno económico del emprendimiento

El tamaño total del mercado de los minerales es en promedio de 14.612.000 Toneladas demandadas para el año 2020 (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018). Por esa razón, se espera que al tercer año de operación se obtenga una consolidación tal de la empresa que permita plantear futuras expansiones de capacidad y ganar así nuevos y mayores espacios en el mercado global como se muestra en la **Tabla 5-1**.

Tabla 5-1 Demanda actual del mercado objetivo

Producto	Cantidad (miles de Toneladas)	Valor USD
Zinc	14612	1963 \$/ton
Plomo	12492	1603 \$/ton
Oro	2939	1713.65 \$/Oz
Plata	32581	17.27 \$/Oz

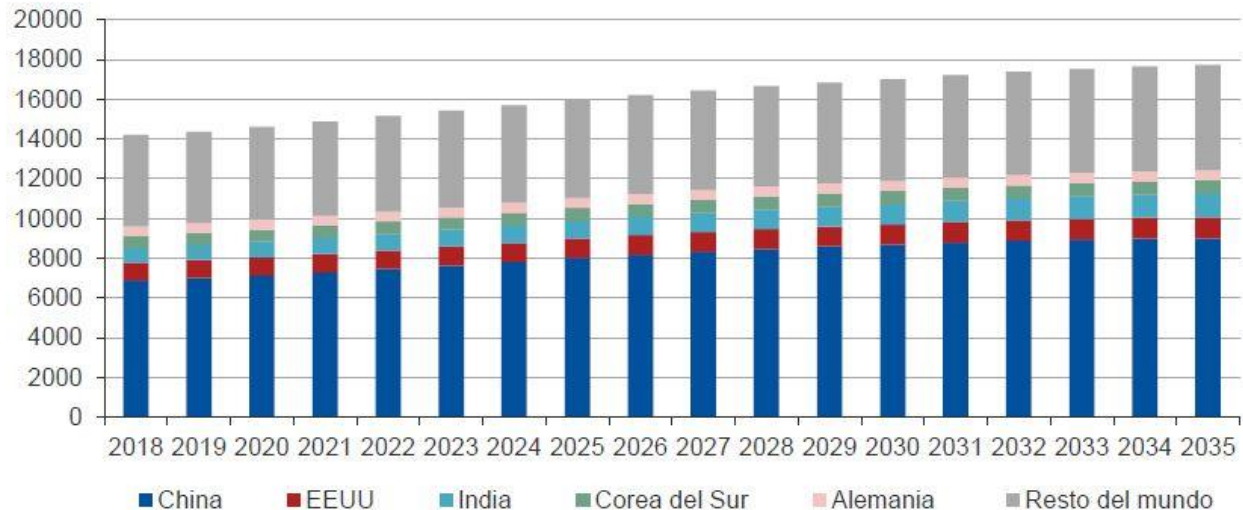
Fuente: Elaboración propia, 2020

Los datos para la elaboración de la ‘Tabla 5-1 Demanda actual del mercado objetivo’ se recolectaron a partir de la caracterización y proyección realizada por la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018) respecto de los diferentes minerales. Los valores fueron obtenidos de la base de datos del Banco Nacional de la Republica de Colombia. Es importante destacar que con el objeto de ser conservadores en las proyecciones financieras del presente proyecto, se utilizan precios promedio de mercado (promedio del año 2020 de cada mineral) para el cálculo de los valores de ingresos.

La perspectiva de demanda a largo (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018) denota que el crecimiento se presentará en los sectores de la construcción, la producción industrial y el transporte, los que requieren metales galvanizados y piezas fundidas. Los pronósticos para la demanda total de zinc aumentarán de las 14,2 MT en 2018 a las 17,7 Mt en 2035, a un 1,2% de TCAC. Esto incluye los requerimientos de metales de fuentes primarias y secundarias.

Para el periodo 2018-2035, China e India se mantendrán como impulsores clave en el aumento de la demanda. China requerirá 2,1 Mt adicionales para el 2035, por lo que se estima que alcance un total de 9 Mt. Esto representa una TCAC del 1,6%. El consumo en India crecerá a un nivel mucho más alto, a un 3,2% (TCAC), con un total de 1,2 Mt en el caso del zinc (UPME, 2019).

Ilustración 5-1 Proyección de la demanda de zinc, 2018-2035 (miles de toneladas)

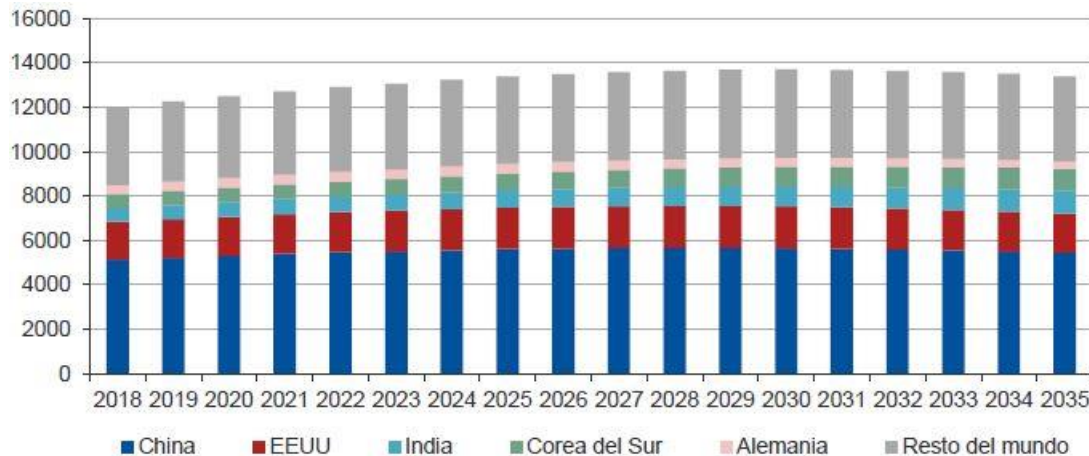


Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018)

En el caso del plomo, el mayor aumento en la demanda se presentará en Asia y, fuera de China, en India, donde la economía seguirá creciendo e impulsará varios sectores que consumen plomo en el proceso, en particular la demanda de baterías de plomo ácido (LABs) para uso automotriz y en energía de respaldo.

Mientras los tres principales países consumidores de plomo apuntan a contribuir de forma positiva para el periodo estimado, la tasa de crecimiento será lenta en la década de 2020, confirmando que el alza meteórica en el uso de las LIBs empezará a restarle crecimiento a las LABs de forma más importante.

Ilustración 5-2 Proyección de la demanda de plomo, 2018-2035 (miles de toneladas)



Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018)

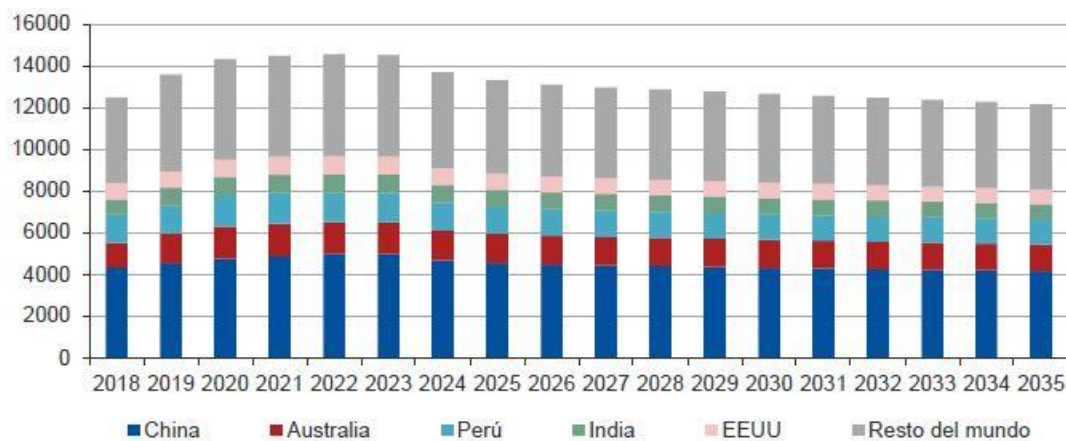
La tendencia indica que la producción de zinc según UPME llegará a un total de 12,5 Mt en 2018 y que seguirá aumentando hasta llegar a un máximo de 14,6 Mt en 2022. Luego tenderá a desacelerarse llegando a 12,2 Mt en 2035. Esto representa una TCAC negativa de 0,2% para el periodo 2018-2035. Aunque habrá un gran volumen proveniente de minas nuevas, re-desarrollos de operaciones anteriores y aumentos de producción en operaciones existentes, se perderá un volumen importante debido a disminuciones de producción y cierres. Se espera que una parte sustancial de esta caída provenga de China, Perú y EEUU, que también presenta la mayor incertidumbre en oferta minera.

Más allá de 2022, en el escenario global, todas las ofertas comprometidas de minas nuevas estarán en operación y la producción empezará a caer debido a su agotamiento y disminución de leyes. La producción minera global sin contar a China será de 8 Mt para 2035. Esto representa una TCAC negativa de 0,1% para el periodo 2018-2035.

Como resultado, se asume que la oferta de minas a futuro deberá aumentar para satisfacer la demanda esperada, incluyendo el desarrollo de los proyectos probables y posibles, lo que a largo

plazo debería hacer que los precios aumenten de US\$ 1.893 (real 2017) en 2022 a US\$ 2.110 a 2035 (real 2017).

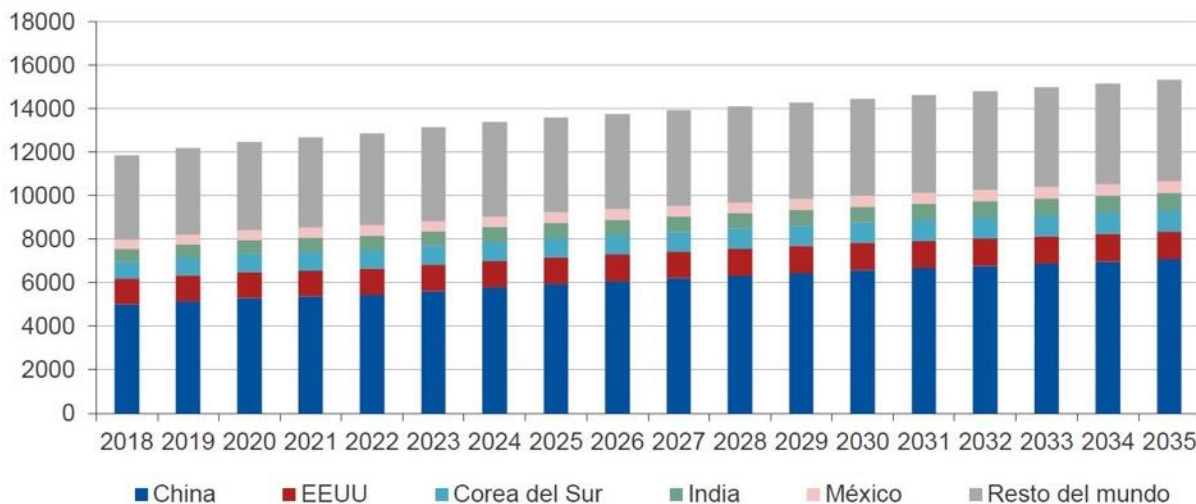
Ilustración 5-3 Proyección de producción minera de zinc, 2018-2035 (miles de toneladas)



Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018)

Se espera que la producción global de plomo refinado aumente de 11,8 Mt en 2018 a 15,3 Mt en 2035 (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018). Esto representa una TCAC del 1,5%. A pesar de los cortes de producción y cierres forzados en las fundiciones de China como resultado de inspecciones ambientales en varias provincias, el país seguirá siendo el impulsor del crecimiento en la producción global. La producción en China aumentará de 5 Mt en 2018 a 7,1 Mt en 2035. Esto representa un crecimiento de la TCAC del 2,1%.

Ilustración 5-4 Proyección de la producción de plomo refinado, 2018-2035 (miles de toneladas)



Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018)

En el caso del oro y plata que son productos secundarios y de menor capacidad de producción en este proyecto, (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018) la demanda de oro caerá de forma importante en el periodo 2018-2023. Desde 2023 en adelante, presenta crecimiento. Esto se explica en buena medida por las preferencias de consumidor, en el que la joyería tiene un rol menos relevante dada la desmaterialización de la sociedad.

Una de las principales barreras para ingresar al mercado va orientada a los consumidores, ya que pueden mostrarse reticentes a cambiar un producto al que están acostumbrados. La lealtad del cliente se consigue a través de un proceso de conocimiento de sus preferencias, escuchándolos, comprendiendo sus necesidades, sus motivaciones y entregando un producto que sea percibido por el cliente como de valor superior para mantener su fidelidad.

Otra de las dificultades que se pueden presentar son los posibles cambios climáticos que afecten la disponibilidad del recurso hídrico, para lo cual se dejarán reservas suficientes para

garantizar la disponibilidad del recurso y se establecerá una cadena de distribución que pueda suplir una eventual insuficiencia del recurso en el ámbito local.

5.2. Tipo de clientes del producto

Si bien, el objeto puntual del presente proyecto es la producción de concentrados de plomo y Zinc a través del procesamiento de colas de producción de minería de oro, la demanda de dichos concentrados es directamente proporcional a la demanda de los minerales contenidos en los concentrados. En ese sentido, el tipo de cliente y consumidor final, a través de las empresas comercializadoras de concentrado, son todas aquellas empresas pertenecientes a las siguientes industrias:

- Galvanización
- Fundición y productos laminados
- Automotriz
- Industrias de baterías
- Joyería
- Electrónicos
- Transporte
- Construcción

Al igual que en otros mercados de materias primas, China ha sido el de mayor demanda de zinc en los últimos años, principalmente como resultado de grandes expansiones en los sectores de galvanización y automotriz. El consumo en China aumentó de 4 Mt en 2008 a 6,7 Mt en 2017. Esto representa una TCAC del 6%.

Los principales importadores de plomo son: China, Corea del Sur, Alemania, Japón y Bélgica, los cuales representan un 80% del comercio. La demanda de importación es satisfecha

principalmente por la oferta de Perú, Rusia, México, EEUU y Australia. El fuerte crecimiento en Corea del Sur e India se debe en gran medida al consumo de baterías en la industria automotriz.

En el caso del oro, los principales importadores han sido y siguen siendo Suiza, India y Hong Kong, países que reúnen un 68% del uso del metal, especialmente en las industrias de artículos eléctricos y de joyería.

Estos productos serán comercializados principalmente a través de compañías como OPEN MINERAL AG, con la cual específicamente se sostienen negociaciones para la venta Ex-Factory de los concentrados. La importancia de este tipo de compañías, específicamente OPEN MINERAL AG, radica en que cuenta a con una plataforma digital en el comercio mayoritario de metales preciosos y en bruto, además de materiales y productos secundarios. Adicionalmente tiene relaciones con más de 400 compradores y vendedores de grandes, medianas y pequeñas dimensiones, por lo que la venta del producto al comercializador OPEN MINERAL AG, garantiza la constante venta de todo el stock de producto sin represamiento del mismo.

5.3. Competencia

Las principales empresas que se pueden considerar como competencia por su magnitud y tipo de operación se encuentran en Perú, este país es uno de los pioneros y líderes en la producción industrial de zinc y plomo a nivel mundial debido a que puede obtener estos recursos en un proceso de un solo paso; además, según (UPME, 2019) es uno de los países con el mayor número de reservas a nivel mundial, lo que los convierte en los competidores de mayor importancia para este proyecto, estos se describen a continuación:

- Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C.

Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C. opera la Unidad Minera Catalina Huanca, compuesta por una serie de concesiones y petitorios mineros, ubicados en la jurisdicción de los distritos de Canaria y Apongo, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho, Perú.

La operación considera labores subterráneas, depósitos de desmonte, una planta de beneficio denominada San Jerónimo con una capacidad autorizada de 300 TM/día para la producción de concentrados de plomo y zinc. (MiningPress, s.f.)

- Compañía Minera Santa Luisa S.A.

Empresa constituida en 1964, es una subsidiaria de Mitsui Mining & Smelting Co. Ltd. y se dedica a toda clase de actividades mineras, así como a las relacionadas con ellas. La Compañía opera la mina Huanzalá y la Mina Pallca, ubicadas en Ancash - Perú, y produce principalmente concentrados de zinc y plomo. (Bolsa de Valores de Lima, s.f.)

- Alpayana S.A.

En Alpayana – Perú, llevan a cabo la actividad minera en socavón, a través de operaciones de exploración y explotación de derechos mineros propios, para producir concentrados de zinc, plomo, cobre y plata. (Linkedin, s.f.)

5.4. Análisis competitivo

A continuación, se presenta la matriz usada como insumo para la realización del análisis competitivo.

Tabla 5-2. Matriz de análisis competitivo

Factor clave	Su empresa	Fortaleza	Debilidades	Competidor Alpayana S.A.	Competidor Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C.	Importancia para el cliente
Precio	4	X		4	4	3
Calidad	4	X		3	4	4
Reputación de la empresa	3	X		3	4	3
método de ventas	5	X		4	3	3
Imagen	4	X		3	3	4
Lealtad	2		X	3	4	3

Fuente: (Porter, 2015) Ajustado por Autor

Es importante resaltar que el nicho objetivo se conforma por pequeñas y medianas empresas, ya que la capacidad de producción que tiene la planta la ubica en un universo de competencia en el cual no se involucran grandes empresas de trading como Glencore y Trafigura.

Las mayores fortalezas del proyecto, según la matriz de análisis competitivo, son la calidad de los productos e imagen como se muestra en la **Tabla 5-2**. En lo que tiene que ver con la calidad del producto, las colas usadas contienen metales de una concentración mayor al 40% que lo hacen

superior a uno de los competidores (Alpayana S.A.) y muy similar a otro de ellos (Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C.).

El tipo de producción usada se caracteriza por un bajo impacto sobre los recursos naturales, reduciendo cerca de 63.000 toneladas de residuos anuales, lo que hace que la imagen de la empresa se vea favorecida y brinda un valor agregado al producto final, lo que despierta mayor interés por la empresa.

La debilidad identificada es la lealtad de los clientes, ya que la empresa apenas se encuentra en sus primeros acercamientos y creando lazos con los clientes, en búsqueda de aumentar esa lealtad a través de un excelente servicio y atención al cliente de manera individual, para satisfacer y superar sus expectativas.

5.5. Planeación estratégica

Para la construcción del DOFA se tomó información de la UPME (2018), precedentemente referida, que contiene la caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo.

Fortalezas: El proceso de producción se caracteriza por un bajo impacto sobre los recursos naturales, reduciendo cerca de 63.000 toneladas de residuos anuales lo que hace que la imagen de la empresa se vea favorecida y brinde un valor agregado al producto final.

Una segunda fortaleza es la sociedad con la compañía de minería, que brinda apoyo y garantiza el suministro constante de las colas necesarias para la producción.

Debilidades: La debilidad identificada es la lealtad de los clientes, ya que la empresa se encuentra en sus primeros acercamientos creando lazos con los clientes en búsqueda de aumentar esa lealtad a través de un excelente servicio y atención al cliente de manera individual, para satisfacer y superar las expectativas que tienen.

Oportunidades: El crecimiento en la demanda de sectores que requieren los metales producidos permite aspirar a capturar nuevos espacios del mercado. En efecto, la demanda ha ido en crecimiento en los sectores de la construcción, la producción industrial y transporte, los que requieren metales galvanizados y piezas fundidas. La demanda total de zinc aumentará de las 14,2 MT en 2018 a las 17,7 Mt en 2035. Se estima que para el mercado del plomo a fines de la década de 2010 y mediados de 2020 habrá espacio para que aumente la demanda aun si es un crecimiento modesto (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018).

Amenazas: La sustitución de materias primas, como en el caso del zinc frente a metales como el aluminio (Al) y el magnesio (Mg), es un riesgo que podría impactar directamente las ventas en la medida en que el mercado prefiera esos metales en lugar de los que ofrece la empresa. Sin embargo, en caso de aumento en los precios del Al y el Mg, la demanda del Zinc aumentará.

5.6. Estrategia de mercado

5.6.1. Estrategia de precio

La estrategia a usar para el establecimiento de los precios es la de alineamiento, de modo que el precio se corresponde con el valor medio del mercado y el que el comprador medio le atribuye.

Los precios que se establecieron varían dependiendo de la calidad de las colas que se obtengan. En ese sentido, el zinc tiene un contenido metálico promedio del 46,1% y el plomo del 57,1%, que es superior al de los productos que se encuentran en la plataforma digital donde se comercializarán.

Los precios se establecen al igual que con muchos otros metales. La base internacional para el precio del zinc es el valor de la Bolsa de Metales de Londres (LME), que es pública y se calcula diariamente. El tratamiento metalúrgico es otro componente del precio que se refiere a los montos para cubrir los costos de refinado y es de esta manera que se llega al precio de cada uno de los productos. El precio del zinc se fijó en 2600 USD/Ton, el del plomo en 1900 USD/Ton, el del oro 1.230 USD/Oz, y el de la plata en 15 USD/Oz.

El precio es un factor de indudable importancia desde el punto de vista de la competitividad dado la base internacional para el precio del zinc es el valor de la Bolsa de Metales de Londres (LME), lo que le confiere cierto grado de estabilidad; Los costos de producción se encuentran dentro de los promedios del mercado. En el caso de aumentar estos promedios, los clientes pueden descartar dicho producto.

5.6.2. Estrategia de distribución

La estrategia de distribución, consiste en aprovechar las ventajas que produce un acuerdo Ex-Factory con el comercializador, lo cual permite concentrar los esfuerzos en la calidad de la producción y los procesos, evitando hacerse cargo de aspectos operativamente desgastantes como el transporte y logística en la entrega de los productos.

5.6.3. Canales de distribución

Para la distribución se ha seleccionado un intermediario especializado en el comercio de productos metálicos, OPEN MINERAL AG, que bajo un modelo de venta Ex-Factory, se convierte en una solución que brinda solidez al negocio y genera valor agregado con sus políticas y prácticas de comercio transparente y eficiente mediante el uso tecnología y mercado inteligente. Esta empresa tiene años de experiencia en todos los aspectos de la industria de concentrados metálicos y una profunda experiencia comercial, en tecnología y en análisis avanzado de datos e inteligencia de mercado, así como relaciones estratégicas en todas las geografías clave. Trabaja en proyectos de largo aliento con clientes de todo el orbe y ofrecen una amplia variedad de materiales de metal base, incluyendo concentrados y productos secundarios.

5.6.4. Promoción

Una de las ventajas de contar con un tercero encargado de la comercialización, que en este caso es Open Mineral AG, es que su plataforma se presta como medio para que los clientes conozcan la presencia de la empresa en el mercado. Además, se recibirá apoyo de uno de los socios con presencia y reputación en el mercado, como lo es la compañía de minería.

5.6.5. Publicidad

Para el manejo de la publicidad, se pagarán pautas en revistas digitales como <https://www.horizonteminero.com/> , <https://www.miningglobal.com/> y <https://www.miningweekly.com/>, con una frecuencia semestral, puesto que se trata de medios especializados en minería, a la vez que se hará presencia en diferentes ferias donde se pueden establecer relaciones con nuevos compradores.

La imagen que se quiere proyectar es la de una empresa eficiente que viene a llenar un creciente espacio en el mercado de los metales, con altos estándares de responsabilidad socioambiental como la adopción de norma ISO 14001. El logotipo que se usará para ZENK INTERNATIONAL MINERALS COLOMBIA S.A.S, coherente con esa imagen, se presenta a continuación y para su realización se contrató a una agencia de diseño y publicidad con gran reputación y prestigio a nivel nacional como lo es Pepper Group SAS:

Figura 5-1 Logo ZENK INTERNATIONAL MINERALS COLOMBIA SAS



Fuente: Pepper Group SAS

5.6.6. Presupuesto promocional

A continuación, en la **Tabla 5-3** se presenta el estimado de presupuesto promocional.

Tabla 5-3 Presupuesto promocional

Ítem	Mensual (COP)	Anual (COP)
Costo de promoción	300.000	3.600.000
Viáticos gerenciales	1.500.000	18.000.000
Total	1.800.000	21.600.000

Fuente: Elaboración propia, 2020

5.6.7. Pronóstico de ventas

Se decide plantear dos escenarios donde el ideal representa el precio promedio de los concentrados en el 2020 tomando como referencia los datos de preciometales.com (preciometales, s.f.). En el segundo escenario, denominado escenario afectado, se somete el precio de los concentrados a una afectación del 15% sobre el promedio del año 2020 tomando como referencia los datos de preciometales.com (preciometales, s.f.).

En la **Tabla 5-4** se muestra un escenario ideal para el primer año donde se estiman tratar 120 Ton/ día de colas, y los ingresos estimados son del orden de MUSD\$ 2,177 para Pb y de MUSD\$ 1,050 para Zn.

En la **Tabla 5-5** se muestra un escenario ideal para los años dos al siete donde se estiman tratar 200 Ton/ día de colas, y los ingresos estimados son del orden de MUSD\$ 3,629 para Pb y de MUSD\$ 1,751 para Zn.

5.6.7.1. Escenario Ideal

Tabla 5-4 Escenario Ideal - 120 Ton/Día (Primer año)

Días de trabajo por año	340
Colas a procesar por día	120
% Concentrado 1	4,66%
% Concentrado 2	4,36%

Metal	Precio de mercado	Afectación por escenario	Afectación por porcentaje por comercialización Ex-Factory (20%)	Notas
	100%	100%	80%	
Plomo - Pb (USD/ton)	\$ 1.761,47	\$ 1.761,47	\$ 1.409,18	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Ozt)	\$ 16,68	\$ 16,68	\$ 13,34	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Gr)	\$ 0,54	\$ 0,54	\$ 0,43	
Zinc - Zn (USD/ton)	\$ 2.044,76	\$ 2.044,76	\$ 1.635,81	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Ozt)	\$ 1.648,87	\$ 1.648,87	\$ 1.319,10	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Gr)	\$ 53,01	\$ 53,01	\$ 42,41	

	Concentrado 1 - Pb			Ingresos x año	Concentrado 2 - Zn			Ingresos x año
	Día	Año			Día	Año		
Colas a procesar	120,00	40.800,00			120,00	40.800,00		
Toneladas de concentrado	5,59	1.901,28			5,23	1.778,88		
Plomo - Pb		Ton/día	Ton/año			Ton/día	Ton/año	
X Concentración (%)	57,10%	3,19	1.085,63		6,21%	0,32	110,47	
X Recuperación (%)	66%	2,11	716,52		9%	0,03	9,94	
X Contenido pagable (%)	95%	2,002031064	680,6905618	\$ 959.213	0%	0	0	\$ -
Plata - Ag		Gr/día	Gr/año			Gr/día	Gr/año	
X Concentración (%)	1.977,00	11.055,38	3.758.830,56		243,00	1.271,38	432.267,84	
X Recuperación (%)	63%	6.964,89	2.368.063,25		10%	127,14	43.226,78	
X Contenido pagable (%)	95%	6.616,65	2.249.660,09	965.148,19	65%	82,64	28.097,41	12.054,34
Zinc - Zn		Ton/día	Ton/año			Ton/día	Ton/año	
X Concentración (%)	5,78%	0,32	109,89		46,10%	2,41	820,06	
X Recuperación (%)	9%	0,03	9,89		85%	2,05	697,05	
X Contenido pagable (%)	0%	-	0	\$ -	85%	1,74	592,50	\$ 969.210
Oro - Au		Gr/día	Gr/año			Gr/día	Gr/año	
X Concentración (%)	4,13	23,09	7.852,29		1,77	9,26	3.148,62	
X Recuperación (%)	80%	18,48	6.281,83		80%	7,41	2.518,89	
X Contenido pagable (%)	95%	17,55	5.967,74	253.091,28	65%	4,82	1.637,28	69.436,96
Total Ingresos x año - Concentrado 1 Pb				2.177.452,27	Total Ingresos x año concentrado 2 Zn			1.050.701,01

Fuente: Elaboración propia, 2020

Tabla 5-5 Escenario Ideal - 200 Ton/Día (Año 2 a Año 7)

Días de trabajo por año	340
Colas a procesar por día	200
% Concentrado 1	4,66%
% Concentrado 2	4,36%

Metal	Precio de mercado	Afectación por escenario	Afectación por porcentaje por comercialización Ex-Factory (20%)	Notas
	100%	100%	80%	
Plomo - Pb (USD/ton)	\$ 1.761,47	\$ 1.761,47	\$ 1.409,18	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Ozt)	\$ 16,68	\$ 16,68	\$ 13,34	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Gr)	\$ 0,54	\$ 0,54	\$ 0,43	
Zinc - Zn (USD/ton)	\$ 2.044,76	\$ 2.044,76	\$ 1.635,81	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Ozt)	\$ 1.648,87	\$ 1.648,87	\$ 1.319,10	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Gr)	\$ 53,01	\$ 53,01	\$ 42,41	

	Concentrado 1 - Pb			Ingresos x año		Concentrado 2 - Zn			Ingresos x año
	Día	Año				Día	Año		
Colas a procesar	200,00	68.000,00				200,00	68.000,00		
Toneladas de concentrado	9,32	3.168,80				8,72	2.964,80		
Plomo - Pb	Ton/día	Ton/año			Ton/día	Ton/año			
X Concentración (%)	57,10%	5,32	1.809,4		6,21%	0,54	184,11		
X Recuperación (%)	66%	3,51	1.194,2		9%	0,05	16,57		
X Contenido pagable (%)	95%	3,34	1.134,5	\$ 1.598.688	0,44	0%	0	0	\$ -
Plata - Ag	Gr/día	Gr/año			Gr/día	Gr/año			
X Concentración (Gr/ton)	1.977,00	18.426	6.264.718		243,00	2.118,96	720.446,40		
X Recuperación (%)	63%	11.608	3.946.772		10%	211,90	72.044,64		
X Contenido pagable (%)	95%	11.028	3.749.433	\$ 1.608.580	0,44	65%	137,73	46.829,02	20.090,56
Zinc - Zn	Ton/día	Ton/año			Ton/día	Ton/año			
X Concentración (%)	5,78%	0,54	183,16		46,10%	4,02	1.366,77		
X Recuperación (%)	9%	0,05	16,48		85%	3,42	1.161,76		
X Contenido pagable (%)	0%	-	0	\$ -	85%	2,90	987,49	\$ 1.615.350	
Oro - Au	Gr/día	Gr/año			Gr/día	Gr/año			
X Concentración (Gr/ton)	4,13	38,49	13.087,14		1,77	15,43	5.247,70		
X Recuperación (%)	80%	30,79	10.469,72		80%	12,35	4.198,16		
X Contenido pagable (%)	95%	29,25	9.946,23	\$ 421.819	65%	8,03	2.728,80	115.728,27	
Total Ingresos x año - Concentrado 1 Pb				3.629.087,12					1.751.168,36
Total Ingresos x año concentrado 2 Zn									1.751.168,36

Fuente: Elaboración propia, 2020

Tabla 5-6 Flujo de Caja Escenario Ideal

FREE CASH FLOW

TRM COP/USD \$ 3.700,00

Cifras Expresadas en USD, 1.000.000

Concepto	Preoperativo	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
(-) CAPEX	-\$ 2,0							
(+) Ingresos		\$ 3,2	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4
(-) Gastos Operacionales		\$ 1,6	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7
(-) Taxes		\$ 0,5	\$ 0,8	\$ 0,8	\$ 0,8	\$ 0,8	\$ 0,8	\$ 0,8
Flujo de Caja Anual	-\$ 2,0	\$ 1,1	\$ 1,9	\$ 1,9	\$ 1,9	\$ 1,9	\$ 1,9	\$ 1,9
Flujo de Caja Acumulado	-\$ 2,0	-\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 2,8	\$ 4,6	\$ 6,5	\$ 8,3	\$ 10,2

TIR del Proyecto	68,2%
<u>VPN@10%</u>	\$ 5,72

Fuente: Elaboración propia, 2020

Tabla 5-7 P y G Escenario Ideal

PyG

TRM COP/USD \$ 3.700,00

Cifras Expresadas en USD, 1.000.000

Concepto	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Ingresos	\$ 3,2	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4
(+) Concentrado	\$ 3,2	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4	\$ 5,4
(-) Costo de Ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos	\$ 1,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4
(-) Costos Fijos	\$ 0,6	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0
(-) Costos Operativos	\$ 0,8	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4
Margen Bruto, \$	\$ 1,8	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0
Margen Bruto, %	56%	56%	56%	56%	56%	56%	56%
OverHead	\$ 0,2	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3
EBITDA, \$	\$ 1,6	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7
EBITDA, %	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%
(-) Depreciaciones	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2
(-) Gastos Financieros + (ICA+GMF+Auto)	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1
EBIT, \$	\$ 1,3	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4
(-) Impuesto de Renta	\$ 0,4	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7
E, \$	\$ 1,0	\$ 1,7	\$ 1,7	\$ 1,7	\$ 1,7	\$ 1,7	\$ 1,7
E, %	30%	32%	32%	32%	32%	32%	32%
	\$ 1,1						
Cuentas en Participación, USD 1.000.000	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Zenk, 60%	\$ 0,6	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0
Compañía de minería, 40%	\$ 0,4	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7

Fuente: Elaboración propia, 2020

5.6.7.2. Escenario Afectado en el precio de mercado en un 15%

Tabla 5-8 Escenario Afectado en el precio de mercado - 120 Ton/Día (Primer año)

Días de trabajo por año	340
Colas a procesar por día	120
% Concentrado 1	4,66%
% Concentrado 2	4,36%

Metal	Precio de mercado	Afectación por escenario	Afectación por porcentaje por comercialización Ex-Factory (20%)	Notas
	100%	85%	80%	
Plomo - Pb (USD/ton)	\$ 1.761,47	\$ 1.497,25	\$ 1.197,80	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Ozt)	\$ 16,68	\$ 14,18	\$ 11,34	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Gr)	\$ 0,54	\$ 0,46	\$ 0,36	
Zinc - Zn (USD/ton)	\$ 2.044,76	\$ 1.738,05	\$ 1.390,44	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Ozt)	\$ 1.648,87	\$ 1.401,54	\$ 1.121,23	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Gr)	\$ 53,01	\$ 45,06	\$ 36,05	

	Concentrado 1 - Pb			Ingresos x año	Concentrado 2 - Zn			Ingresos x año
	Día	Año			Día	Año		
Colas a procesar	120,00	40.800,00			120,00	40.800,00		
Toneladas de concentrado	5,59	1.901,28			5,23	1.778,88		
Plomo - Pb		Ton/día	Ton/año			Ton/día	Ton/año	
X Concentración (%)	57,10%	3,19	1.085,63		6,21%	0,32	110,47	
X Recuperación (%)	66%	2,11	716,52		9%	0,03	9,94	
X Contenido pagable (%)	95%	2,002031064	680,6905618	\$ 815.331	0%	0	0	\$ -
Plata - Ag		Gr/día	Gr/año			Gr/día	Gr/año	
X Concentración (%)	1.977,00	11.055,38	3.758.830,56		243,00	1.271,38	432.267,84	
X Recuperación (%)	63%	6.964,89	2.368.063,25		10%	127,14	43.226,78	
X Contenido pagable (%)	95%	6.616,65	2.249.660,09	820.375,96	65%	82,64	28.097,41	10.246,19
Zinc - Zn		Ton/día	Ton/año			Ton/día	Ton/año	
X Concentración (%)	5,78%	0,32	109,89		46,10%	2,41	820,06	
X Recuperación (%)	9%	0,03	9,89		85%	2,05	697,05	
X Contenido pagable (%)	0%	-	0	\$ -	85%	1,74	592,50	\$ 823.828
Oro - Au		Gr/día	Gr/año			Gr/día	Gr/año	
X Concentración (%)	4,13	23,09	7.852,29		1,77	9,26	3.148,62	
X Recuperación (%)	80%	18,48	6.281,83		80%	7,41	2.518,89	
X Contenido pagable (%)	95%	17,55	5.967,74	215.127,59	65%	4,82	1.637,28	59.021,42
Total Ingresos x año - Concentrado 1 Pb				1.850.834,43	Total Ingresos x año concentrado 2 Zn			893.095,86

Fuente: Elaboración propia, 2020

Tabla 5-9 Escenario afectado en el precio de mercado - 200 Ton/Día (Año 2 a Año 7)

Días de trabajo por año	340
Colas a procesar por día	200
% Concentrado 1	4,66%
% Concentrado 2	4,36%

Metal	Precio de mercado	Afectación por escenario	Afectación por porcentaje por comercialización Ex-Factory (20%)	Notas
	100%	85%	80%	
Plomo - Pb (USD/ton)	\$ 1.761,47	\$ 1.497,25	\$ 1.197,80	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Ozt)	\$ 16,68	\$ 14,18	\$ 11,34	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Plata - Ag (USD/Gr)	\$ 0,54	\$ 0,46	\$ 0,36	
Zinc - Zn (USD/ton)	\$ 2.044,76	\$ 1.738,05	\$ 1.390,44	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Ozt)	\$ 1.648,87	\$ 1.401,54	\$ 1.121,23	Fuente precio promedio de mercado 2020: www.preciometales.com
Oro - Au (USD/Gr)	\$ 53,01	\$ 45,06	\$ 36,05	

	Concentrado 1 - Pb			Ingresos x año		Concentrado 2 - Zn			Ingresos x año
	Día	Año				Día	Año		
Colas a procesar	200,00	68.000,00				200,00	68.000,00		
Toneladas de concentrado	9,32	3.168,80				8,72	2.964,80		
Plomo - Pb									
	Ton/día	Ton/año				Ton/día	Ton/año		
X Concentración (%)	57,10%	5,32	1.809,4			6,21%	0,54	184,11	
X Recuperación (%)	66%	3,51	1.194,2			9%	0,05	16,57	
X Contenido pagable (%)	95%	3,34	1.134,5	\$ 1.358.885	0,44	0%	0	0	\$ -
Plata - Ag									
	Gr/día	Gr/año				Gr/día	Gr/año		
X Concentración (Gr/ton)	1.977,00	18.426	6.264.718			243,00	2.118,96	720.446,40	
X Recuperación (%)	63%	11.608	3.946.772			10%	211,90	72.044,64	
X Contenido pagable (%)	95%	11.028	3.749.433	\$ 1.367.293	0,44	65%	137,73	46.829,02	17.076,98
Zinc - Zn									
	Ton/día	Ton/año				Ton/día	Ton/año		
X Concentración (%)	5,78%	0,54	183,16			46,10%	4,02	1.366,77	
X Recuperación (%)	9%	0,05	16,48			85%	3,42	1.161,76	
X Contenido pagable (%)	0%	-	0	\$ -		85%	2,90	987,49	\$ 1.373.047
Oro - Au									
	Gr/día	Gr/año				Gr/día	Gr/año		
X Concentración (Gr/ton)	4,13	38,49	13.087,14			1,77	15,43	5.247,70	
X Recuperación (%)	80%	30,79	10.469,72			80%	12,35	4.198,16	
X Contenido pagable (%)	95%	29,25	9.946,23	\$ 358.546		65%	8,03	2.728,80	98.369,03
Total Ingresos x año - Concentrado 1 Pb				3.084.724,05		Total Ingresos x año concentrado 2 Zn			1.488.493,10

Fuente: Elaboración propia, 2020

Tabla 5-10 Flujo de Caja Escenario afectado en el precio de mercado

FREE CASH FLOW

TRM COP/USD \$ 3.700,00

Cifras Expresadas en USD, 1.000.000

Concepto	Preoperativo	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
(-) CAPEX	-\$ 2,0							
(+) Ingresos		\$ 2,7	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6
(-) Gastos Operacionales		\$ 1,6	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7
(-) Taxes		\$ 0,3	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6
Flujo de Caja Anual	-\$ 2,0	\$ 0,8	\$ 1,3	\$ 1,3	\$ 1,3	\$ 1,3	\$ 1,3	\$ 1,3
Flujo de Caja Acumulado	-\$ 2,0	-\$ 1,3	\$ 0,0	\$ 1,3	\$ 2,6	\$ 3,9	\$ 5,2	\$ 6,5

TIR del Proyecto	42,7%
<u>VPN@10%</u>	\$ 3,45

Fuente: Elaboración propia, 2020

Tabla 5-11 P Y G Escenario afectado en el precio de mercado

PyG

TRM COP/USD \$ 3.700,00

Cifras Expresadas en USD, 1.000.000

Concepto	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Ingresos	\$ 2,7	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6
(+) Concentrado	\$ 2,7	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6	\$ 4,6
(-) Costo de Ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos	\$ 1,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 2,4
(-) Costos Fijos	\$ 0,6	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0
(-) Costos Operativos	\$ 0,8	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4	\$ 1,4
Margen Bruto, \$	\$ 1,3	\$ 2,2	\$ 2,2	\$ 2,2	\$ 2,2	\$ 2,2	\$ 2,2
Margen Bruto, %	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%
OverHead	\$ 0,2	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3
EBITDA, \$	\$ 1,1	\$ 1,8	\$ 1,8	\$ 1,8	\$ 1,8	\$ 1,8	\$ 1,8
EBITDA, %	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
(-) Depreciaciones	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2
(-) Gastos Financieros + (ICA+GMF+Auto)	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1
EBIT, \$	\$ 0,9	\$ 1,6	\$ 1,6	\$ 1,6	\$ 1,6	\$ 1,6	\$ 1,6
(-) Impuesto de Renta	\$ 0,3	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5
E, \$	\$ 0,6	\$ 1,2	\$ 1,2	\$ 1,2	\$ 1,2	\$ 1,2	\$ 1,2
E, %	23%	26%	26%	26%	26%	26%	26%
	\$ 0,8						
Cuentas en Participación, USD 1.000.000	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Zenk, 60%	\$ 0,4	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,7
Compañía de minería, 40%	\$ 0,3	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5

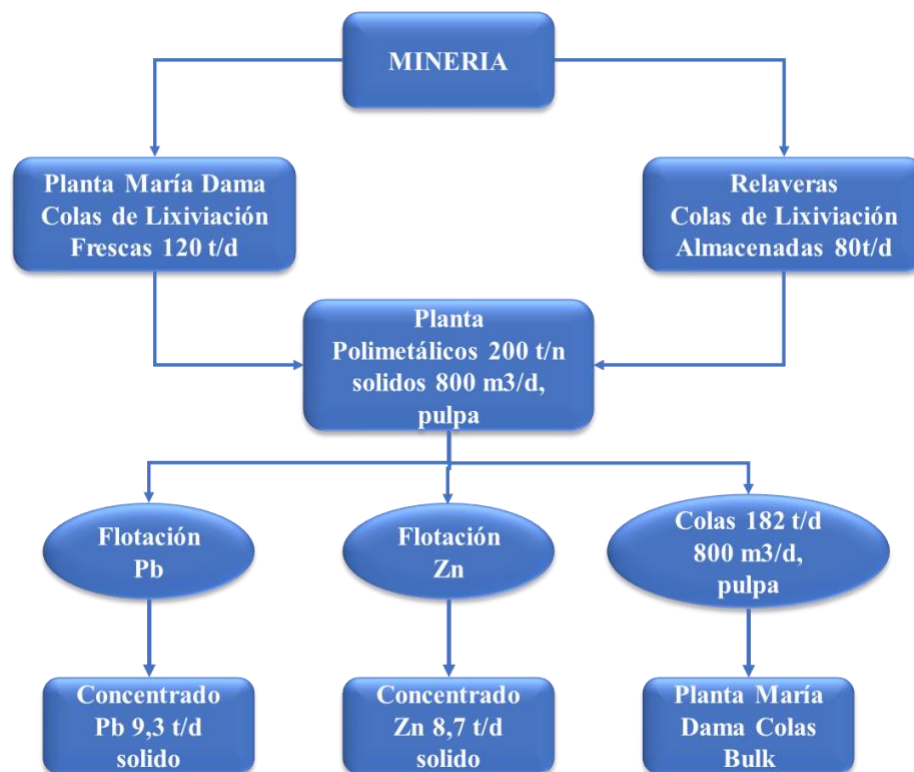
Fuente: Elaboración propia, 2020

6. Plan de operaciones

6.1. Producción

El beneficio de los minerales de plomo y zinc se llevará a cabo en un proceso de flotación espumante selectivo conformado por dos etapas en serie, de las que se obtendrá inicialmente el concentrado de plomo y posteriormente el concentrado de zinc, los cuales son filtrados y empacados en presentación de 1.000 kg, como se muestra en la **Figura 6-1**.

Figura 6-1 Diagrama de Proceso



Fuente: Elaboración propia, 2020

El proceso se inicia con la recepción de los relaves en un tanque (AT2000 B, $\Phi 2$ m x 2 m altura) alimentado simultáneamente por dos líneas de 4" de diámetro, una proveniente de la planta de la compañía de minería con 120 toneladas por día de sólidos en pulpa al 30 %, con bombeo desde el espesador 5 y, simultáneamente, otra línea proveniente de las

relaveras, con 80 toneladas por día de sólidos en pulpa al 30%, con bombeo desde el tanque agitador de la planta de lavado y acondicionamiento (AT 2000 A). No obstante, durante el primer año, se planea el procesamiento de 120 toneladas diarias guardando las proporciones de las fuentes.

Posteriormente, la pulpa alimentada pasa a un tanque de acondicionamiento (AT2000 C, $\Phi 2$ m x 2 m altura), donde además se agregan las soluciones de reactivos y agua requeridos para la primera fase del proceso de flotación orientada a la recuperación de concentrados de plomo. La pulpa acondicionada entra al circuito de flotación para plomo, conformado por tres bancos con once celdas en serie, para las tres etapas de flotación selectiva: Roufer (XFC-2 A, KYF-2 A, KYF- 2 B, KYF-2 C), scavenger (XFC-2 B, KYF-2 D, KYF-2 E) y cleaner (SF-1.2 A, SF-1.2 B, SF-1.2 C, SF-1.2 D), donde la pulpa adicionalmente recibe reactivos de acuerdo a la etapa del proceso y como resultado se obtienen dos productos:

- Concentrado de plomo, obtenido en la espuma de las celdas fase Cleaner (SF-1.2 D), sometido a muestreo (PS-75 A) en la línea que lo lleva a la tolva donde es bombeado (SP1.5/1 C) al espesador del plomo (TN-5 A, Φ 4.6 m), para su respectiva decantación.
- Cola de flotación de plomo, obtenida en el banco de las celdas fase escavenger (XFC-2 B), sometida a muestreo (PS-75 B) en la línea que lo lleva al tanque agitador (AT2000 D, $\Phi 2$ m x 2 m altura).

La producción diaria estimada de concentrados de plomo y de zinc es del orden de 9.400 kg y 8.700 kg respectivamente.

El cuadro indica que es factible obtener un concentrado de plomo comercial que ensaya 1977 g/t de plata, 4.13 g/t de oro, 57 .1 % de plomo y 5.78 % de zinc, con

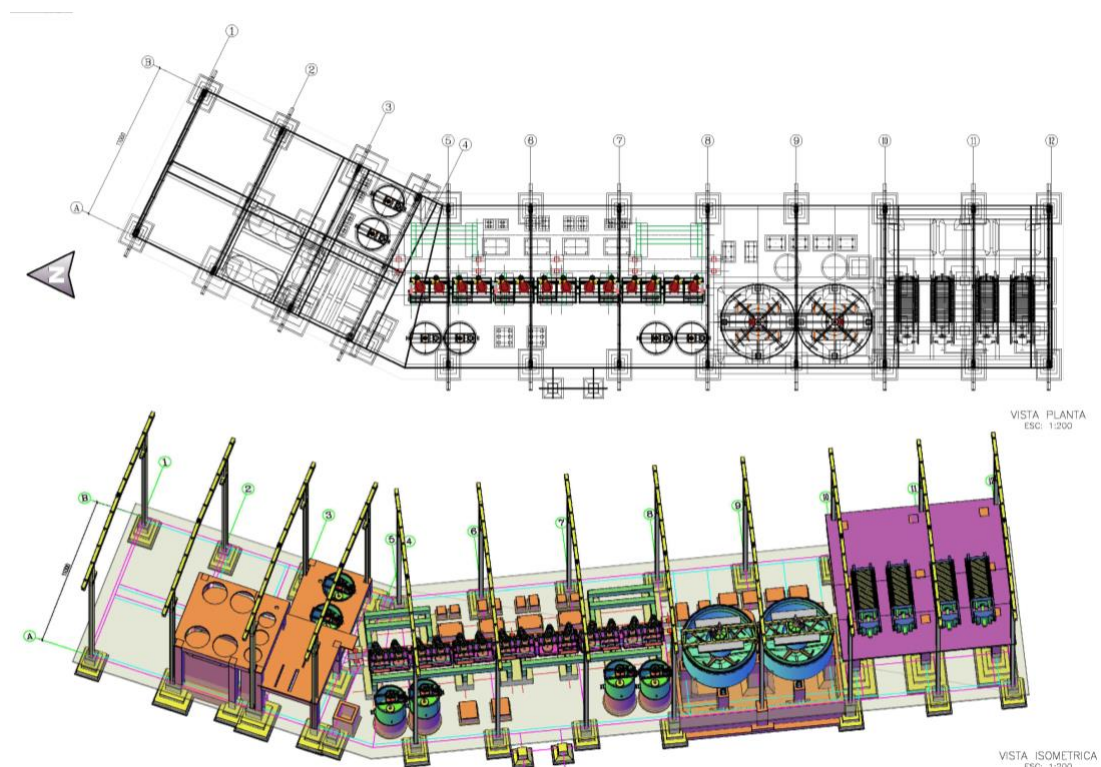
recuperaciones de 63% de plata, 66% de plomo y 9% de zinc. El radio de concentración es de 21.46.

Asimismo, también se obtuvo un concentrado de zinc que ensaya 243 g/t de plata, 1.77 g/t de oro, 6.21 % de plomo y 46.1 % de zinc con recuperaciones de 10% de plata, 9% de plomo y 85% de zinc. El radio de concentración es de 17.18. La ley baja de zinc del concentrado se debe a que se utilizó dos etapas de limpieza en vez de tres en la prueba

cerrada. Las pruebas abiertas con tres limpiezas dieron ley del concentrado de 55% de zinc con 75% recuperación que es superior desde el punto de vista económico

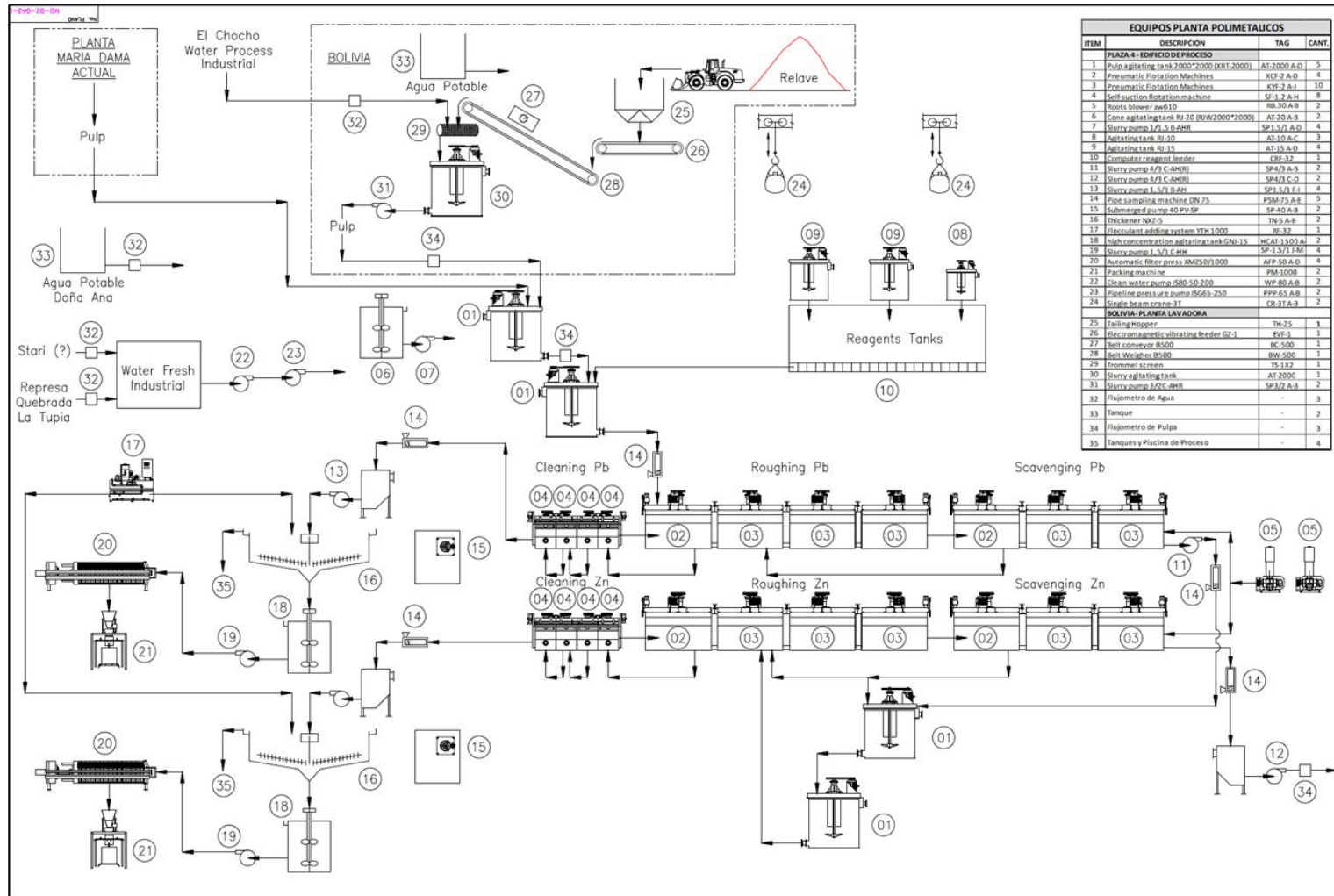
Los concentrados de plomo y zinc empacados y almacenados en bodegas, serán despachados por lotes en camiones con destino a mercados nacionales o internacionales. (Laboratorio Plenge, 2019).

Ilustración 6-1 Vista isométrica del sistema



Fuente: Prominer (Shanghai) Mining Technology Co., Ltd

Figura 6-2 Diseño de Planta Polimetálicos

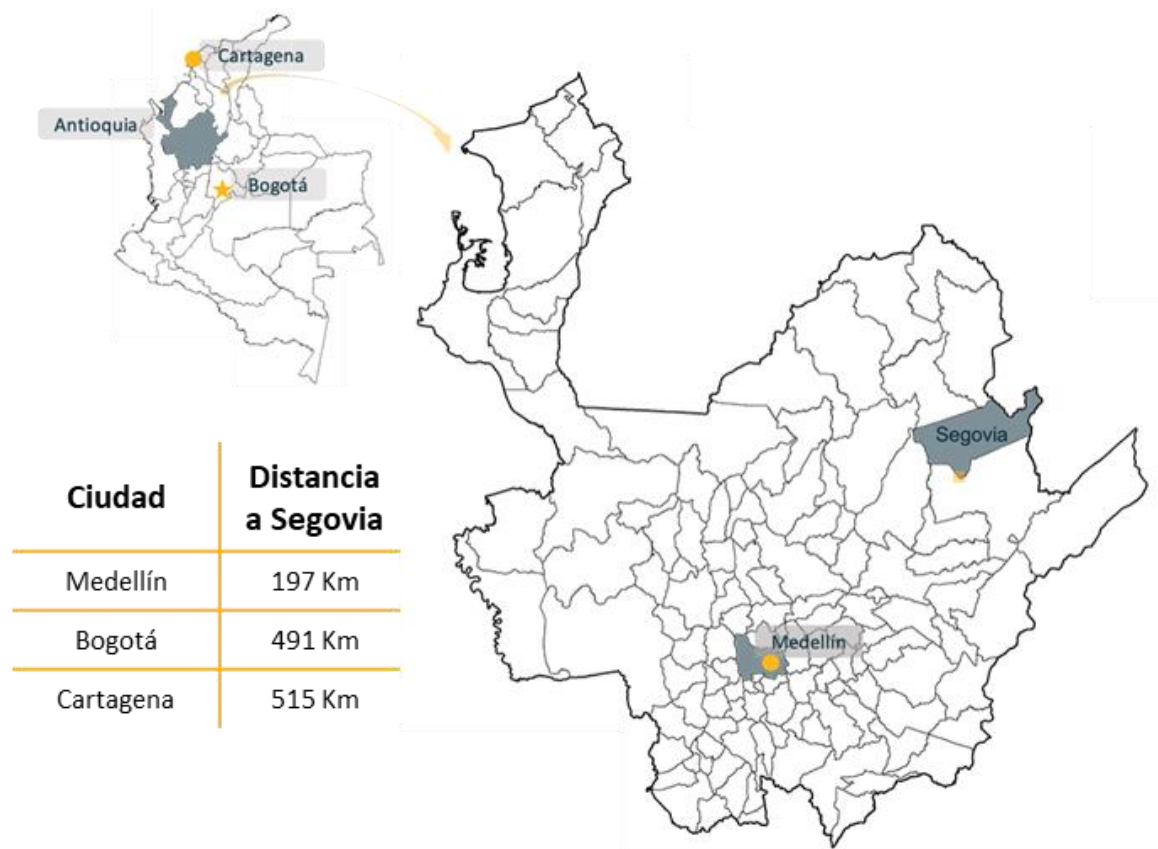


Fuente: Compañía de minería, Zenk International Minerals Colombia SAS

6.2. Localización

Este proyecto estará ubicado en el municipio de Segovia, departamento de Antioquia en un área contigua a la Planta de la compañía de minería y al helipuerto de la compañía, en una extensión aproximada de 1.800 m², ver **Figura 6-3**.

Figura 6-3 Localización



Fuente: Elaboración propia, 2020

Fotografía 6-1 Registro fotográfico del área de trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2020

6.2.1. Área Operativa

La energía que alimenta la planta entra a la subestación ubicada a la entrada de las instalaciones de la planta, desde la cual es conducida a cada uno de los equipos por bandejas y cables respectivamente encauchetados y al sistema de iluminación.

El agua requerida en el proceso que son 150 metros cúbicos, proviene de las aguas de la planta conducida por una línea de 3" hasta los tanques de almacenamiento y disposición de donde por bombeo (VP80A y VP80B) son enviadas al proceso y adicionalmente bombeadas a presión (PPP-65A y PPP-65B).

El control y sistematización está establecida en una construcción de dos plantas desde la cual se realizará la operación (CRF).

El movimiento de cargas pesadas tanto en el montaje como en la operación tendrán dos puentes grúas de 3 toneladas de capacidad (CR3TA y CR3TB).

El edificio de proceso constará de una nave industrial de aproximadamente 800 m² y 14 metros de altura, construcción proyectada en concreto para las bases, pisos, pedestales y plataformas y metálica la estructura y el techo. Dentro de esta edificación estarán ubicados todos los equipos instalados e Interconectados con tuberías de polietileno y acero al carbono.

Adicionalmente, habrá otras construcciones complementarias como el cerramiento (200 metros lineales en malla), bodega de residuos peligrosos, subestación de energía (en adobe con techo), portería (en adobe, baños y techo) y bodega para concentrados empacados (enramada con tres áreas, en ladrillo a la vista y techo). Las oficinas y los vestieres estarán dispuestos en contenedores debidamente adecuados y ubicados sobre placas de concreto. En la **Figura 6-4** y en la **Fotografía 6-2** se plasman la ubicación y obras realizadas hasta la fecha.

Figura 6-4 Ubicación de Obras



Fuente: Elaboración propia, 2020

Fotografía 6-2 Obras Constructivas

Contenedores máquina*Cerramiento perimetral**Subestación**Edificio de procesos*

Fuente: Elaboración propia, 2020

6.3. Costos

A continuación, se presenta la tabla 6-5 que contiene los costos fijos, costos operacionales y costos de ventas en periodos mensuales y anuales, relacionados al desarrollo del proyecto:

Tabla 6-1 Tabla de costos

Costos y Gastos

Cifras Expresadas en USD, TRM

\$ 3.700,00

Descripción	Costo mensual año 1		Costo mensual año 2-7	
	COP	USD	COP	USD
A. Costos Fijos				
(-) Repuestos	\$ 7.104.000	\$ 1.920	\$ 11.840.000	\$ 3.200
(-) Seguridad	\$ 14.208.000	\$ 3.840	\$ 23.680.000	\$ 6.400
(-) Mano de Obra	\$ 79.144.530	\$ 21.390	\$ 131.907.550	\$ 35.651
(-) Energía	\$ 61.542.840	\$ 16.633	\$ 102.571.400	\$ 27.722
(-) Otros Costos	\$ 24.297.900	\$ 6.567	\$ 40.496.500	\$ 10.945
Total	\$ 186.297.270	\$ 50.351	\$ 310.495.450	\$ 83.918

Descripción	Costo mensual año 1		Costo mensual año 2-7	
	COP	USD	COP	USD
B. Costos de Operación				
(-) Manejo de Materiales / Empaque / Embalaje	\$ 54.814.020	\$ 14.815	\$ 91.356.700	\$ 24.691
(-) Floating Agents	\$ 46.156.020	\$ 12.475	\$ 76.926.700	\$ 20.791
(-) Laboratorio	\$ 122.317.560	\$ 33.059	\$ 203.862.600	\$ 55.098
(-) Mantenimiento	\$ 27.363.720	\$ 7.396	\$ 45.606.200	\$ 12.326
(-) Regalías	\$ 5.863.020	\$ 1.585	\$ 9.771.700	\$ 2.641
Total	\$ 256.514.340	\$ 69.328	\$ 427.523.900	\$ 115.547

C. Costos de Ventas (N/A)

Descripción	Costo mensual año 1		Costo mensual año 2-7	
	COP	USD	COP	USD
D. Back Office				
(-) Outsourcing Contable	\$ 3.480.000	\$ 941	\$ 5.800.000	\$ 1.568
(-) Legal	\$ 9.000.000	\$ 2.432	\$ 15.000.000	\$ 4.054
(-) IT y Otros	\$ 4.200.000	\$ 1.135	\$ 7.000.000	\$ 1.892
(-) Otros	\$ 44.400.000	\$ 12.000	\$ 74.000.000	\$ 20.000
Total	\$ 61.080.000	\$ 16.508	\$ 101.800.000	\$ 27.514

Costo Anual 1		Costo Anual 2-7	
COP	USD	COP	USD
\$ 85.248.000	\$ 23.040	\$ 142.080.000	\$ 38.400
\$ 170.496.000	\$ 46.080	\$ 284.160.000	\$ 76.800
\$ 949.734.360	\$ 256.685	\$ 1.582.890.600	\$ 427.808
\$ 738.514.080	\$ 199.598	\$ 1.230.856.800	\$ 332.664
\$ 291.574.800	\$ 78.804	\$ 485.958.000	\$ 131.340
\$ 2.235.567.240	\$ 604.207	\$ 3.725.945.400	\$ 1.007.012

Costo Anual 1		Costo Anual 2-7	
COP	USD	COP	USD
\$ 657.768.240	\$ 177.775	\$ 1.096.280.400	\$ 296.292
\$ 553.872.240	\$ 149.695	\$ 923.120.400	\$ 249.492
\$ 1.467.810.720	\$ 396.706	\$ 2.446.351.200	\$ 661.176
\$ 328.364.640	\$ 88.747	\$ 547.274.400	\$ 147.912
\$ 70.356.240	\$ 19.015	\$ 117.260.400	\$ 31.692
\$ 3.078.172.080	\$ 831.938	\$ 5.130.286.800	\$ 1.386.564

Costo Anual 1		Costo Anual 2-7	
COP	USD	COP	USD
\$ 41.760.000	\$ 11.286	\$ 69.600.000	\$ 18.811
\$ 108.000.000	\$ 29.189	\$ 180.000.000	\$ 48.649
\$ 50.400.000	\$ 13.622	\$ 84.000.000	\$ 22.703
\$ 532.800.000	\$ 144.000	\$ 888.000.000	\$ 240.000
\$ 732.960.000	\$ 198.097	\$ 1.221.600.000	\$ 330.162

Fuente: Elaboración propia, 2020

Los costos por tonelada procesada en el año 1 serán de \$ 149.962 COP. Los costos por tonelada procesada del año 2 al 7 serán de \$ 148.203 COP, estos costos se centran principalmente en los costos de operación.

Con relación a la carga impositiva, teniendo en cuenta que esta dependerá de los ingresos, los cuales, difieren según los escenarios ideal y afectado en el precio, su relación se presenta en el anexo correspondiente al modelo financiero.

6.4. Entorno legal

A continuación, se presenta en la **Tabla 6-2** las normas aplicables en territorio colombiano acerca del sector que se encuentra el proyecto (sector minero).

Tabla 6-2 Marco normativo del sector minero

Tema	Norma	Objeto
Regulación minera	<u>Resolución 40391 de 2016, por la cual se adopta la Política Minera Nacional.</u>	Este documento de política se constituye como el marco de operación y la línea estratégica para el desarrollo del sector en el país. En él se puede encontrar un análisis contextual con los principales retos del sector, así como el marco estratégico y los pilares que se deben tener en cuenta para que la actividad genere valor agregado al desarrollo de las regiones, por medio del diálogo tripartito y los instrumentos de buenas prácticas.
Creación de la Agencia Nacional de Minería (ANM)	Decreto 4134 de 2011. http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_4134_2011.htm	Se crea la Agencia Nacional de Minería (ANM); se determina su objetivo y estructura orgánica.
	Resolución 0229 de 2016. http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/resolucion_anm_0229_2016.htm	Por medio de la cual se prorroga la delegación de funciones a la Gobernación de Antioquia, y se dictan otras disposiciones
Asignación de áreas	Ley 685 de 2001. http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_0685_2001.htm#165	Código de Minas. Art. 271, Ley 685 de 2001, reglamentado por la Resolución 428 de 2013, programa mínimo de exploración propuesto para el área solicitada. Decretos 0935 y 1300 de 2013.
	Ley 1753 de 2015. http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_1753_2015.htm	Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018), art. 20. Se da continuidad a las áreas estratégicas mineras creadas en el artículo 108 de la Ley 1450 de 2011, como mecanismo alternativo al régimen ordinario, para la asignación al derecho de explorar y explotar minerales, por medio de un proceso de selección objetiva. Denomina estas áreas como "áreas de reserva estratégica mineras".
	Sentencia C-123 de 2014 de la Corte Constitucional. http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/c-123_1914.htm#37	Declaró exequible el artículo 37 del Código de Minas. Este fallo, si bien no establece de manera directa la obligación de la ANM de concertar con las autoridades para la declaratoria y posterior adjudicación de las áreas estratégicas mineras, establece la obligación de realizar concertación con las autoridades locales para algunos de sus temas.

	<p>Auto del 11 de mayo de 2015 del Consejo de Estado</p> <p>http://www.consejodeestado.gov.co/wp-content/uploads/2015/05/ORDENAN-SUSPENDER-REAS-ESTRATEGICAS-DE-EXPLORACION-MINERA.pdf</p>	<p>Ordenó la suspensión provisional de los efectos de los actos administrativos de delimitación de áreas estratégicas mineras por encontrar que no se agotó el procedimiento de consulta previa a las comunidades étnicas presentes en los territorios.</p> <p>Suspensión provisional de los efectos de los actos administrativos de delimitación de áreas estratégicas mineras (art. 20 de la Ley 1753 de 2015).</p>
	<p>Sentencia T-766/15 Corte Constitucional</p> <p>http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/t-766-15.htm</p>	<p>Revoca el fallo judicial proferido por el Consejo de Estado el 16 de diciembre de 2013, y deja sin valor y efecto los actos administrativos de delimitación de las áreas estratégicas mineras.</p>
	<p>Decreto 1073 de 2015.</p> <p>http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_1348_1961.htm#1</p>	<p>Expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Capítulo 2. Contrato de concesión. Sección 1. Concesiones concurrentes.</p>
	<p>Resolución 32 de 2016.</p> <p>http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/resolucion_anm_0045_2012.htm#INICIO</p>	<p>Por la cual se modifica la delimitación de las áreas de reserva estratégicas mineras, contenidas en la Resolución 45 del 20 de junio de 2012, de la Agencia Nacional de Minería.</p>
Fiscalización/supervisión de la actividad	<p>Decreto 2655 de 1988 - Código de Minas</p>	<p>Derogado, pero es vigente para títulos otorgados bajo esta norma. Art. 248, de vigilancia y control, y art. 258, función de inspección, obligación.</p>
	<p>Ley 685 de 2001.</p> <p>http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_2655_1988.htm</p>	<p>Art. 318, establece el deber y la forma de fiscalización, y la vigilancia de los contratos de concesión. Art. 321, auditorías mineras externas.</p>
	<p>Decreto 2222 de 1993.</p> <p>http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_2222_1993.htm</p>	<p>Reglamento de higiene y seguridad en labores mineras en cielo abierto. Art. 11, vigilancia y control. Este decreto fue actualizado por la ley 1562 de 2012, por la cual se modificó el sistema de riesgos laborales</p>
	<p>Ley 1530 de 2012.</p> <p>http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_1530_2012.htm</p>	<p>Regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías. Art. 13, definición de fiscalización.</p>
	<p>Resolución 18 0876 de 2012</p> <p>http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=4031358</p>	<p>Delegación de la función de fiscalización del Ministerio de Minas y Energía a la Agencia Nacional de Minería.</p>

	Decreto 1886 de 2015				
	https://www.minminas.gov.co/documentos/10180/698204/DOCUMENTO_ReglamentoSeguridadMineriaSubterranea.pdf/774e58ab-d35d-4d92-8e7e-fd63ec127216	Reglamento de seguridad en labores mineras subterráneas. Art. 24, inspección, vigilancia y control. Art. 244, visitas técnicas de vigilancia y control.			
	Decreto 0276 de 2015	Adopta medidas relacionadas con el Registro Único de Comercializadores (RUCOM).			
	Decretos 1073 de 2015 y 2504 de 2015.	Aspectos técnicos, tecnológicos, operativos y administrativos para ejercer la labor de fiscalización minera.			
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_1073_2015.htm				
	Resolución 40558 del 2016	Por la cual se modifica el formato básico minero (FBM).			
	https://www.minminas.gov.co/documentos/10180/674559/Proyecto+Resoluci%C3%B3n+FBM+Anual+dic2016.doc/22ac9d0e-01e5-47c8-9e99-dc46d5f1f45e				
	Decreto 1666 del 21 de octubre de 2016.	Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 21 de la Ley 1753 del 9 de junio de 2015, frente a la clasificación de la minería, y se toman otras determinaciones.			
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_1753_2015.htm#21				
	Ley 141 de 1994.	Crea el Fondo Nacional de Regalías, la Comisión Nacional de Regalías, se regula el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables. Se establecen las reglas para su recaudo y distribución, y se dictan otras disposiciones.			
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_0141_1994.htm#16				
Liquidación y recaudo de regalías	Decreto 145 de 1995.	Capítulo III. Régimen de regalías y compensaciones generadas por la explotación de recursos naturales no renovables. Art. 16, regalías mínimas por la explotación de recursos naturales no renovables de propiedad nacional, sobre el valor de la producción en boca o borde de mina o pozo, así:			
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_0145_1995.htm	Producto	%	Producto	%
		Carbón (Explotac > 3 MTA)	10%	Platino	5%
		Carbón (Explotac < 3 MTA)	5%	Sal	12%
		Níquel	12%	Calizas, yesos, arcillas y gravas	1%
		Hierro y cobre	5%	Minerales radiactivos	10%
		Oro y plata	4%	Minerales metálicos	5%
		Oro Aluvión (Contrat. Concesión)	6%	Minerales no metálicos	3%
			Liquidación, recaudo, distribución y transferencia de regalías derivadas de la explotación de minerales.		
		Decreto 600 de 1996.			

	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_0600_1996.htm	Reglamenta parcialmente la Ley 141 de 1994, en lo que se refiere al recaudo, distribución y transferencia de las regalías derivadas de la explotación de carbón, metales preciosos y concentrados polimetálicos.
	Ley 685 de 2001.	Capítulo XXIV, contraprestaciones económicas.
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_0685_2001.htm#165	Art. 212. Las contraprestaciones económicas que percibe el Estado a cargo de las personas a quienes se otorga el derecho a explorar o explotar recursos minerales constituyen una retribución directa por el aprovechamiento económico de dichos bienes de propiedad nacional. Para todos los efectos, los impuestos específicos a que se refiere el presente Código se consideran también contraprestaciones económicas. Art. 213. Las contraprestaciones económicas son de cuatro clases: canon superficiario, regalías, participaciones e impuestos específicos.
	Ley 756 de 2002.	Modifica la Ley 141 de 1994; se establecen criterios de distribución y se dictan otras disposiciones.
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_0756_2002.htm	
	Ley 1530 de 2012.	Regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías. Art. 15. La ANH y la ANM señalarán condiciones para la determinación de los precios base de liquidación de las regalías y compensaciones.
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_1530_2012.htm	Art. 16, disposiciones en materia de recaudo.
	Resolución 0850 de 2013	Se establecen los términos y condiciones para la determinación de los precios base de liquidación de regalías y compensaciones por explotación de minerales no metálicos y radioactivos.
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/resolucion_anm_0850_2013.htm	
	Resoluciones. Precios base para liquidación de regalías	Carbón. Resolución 362 de 29-junio-2017.
	http://www1.upme.gov.co/simc/PromocionSector/Normatividad/Paginas/Resoluciones-de-Liquidacion-de-regalias.aspx	Minerales metálicos. Resolución 574 de 28-Sep-2017.
		Minerales no metálicos. Resolución 184, del 30 de marzo de 2016.
		Níquel. Resolución 6 576 de 28-Sep-2017.
	Decreto 1073 de 2015.	Expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Art 2.2.1.1.1.1.2.3. Definición del área de yacimientos mineros.
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/decreto_1073_2015.htm	
Distribución, transferencia, uso y seguimiento a las regalías	Ley 685 de 2001.	Art. 230, establece la definición y disposiciones para la liquidación, recaudo y destinación de los cánones superficiarios. Art. 325, establece las disposiciones para el cobro de derechos o cuotas por parte de la autoridad minera por la prestación de sus servicios.
	http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_0685_2001.htm#165	
	Ley 1530 de 2012.	

	http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/ley_1530_2012.htm	Regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías. Arts. 17 y 18, establecen las disposiciones en materia de transferencia y distribución de los recursos recaudados por concepto de regalías.
	Resolución 1004 de 2013	Distribuye y ordena el giro de los rendimientos financieros de los recursos de regalías causadas antes de la entrada en vigencia del SGR.
	Decreto Único Reglamentario del DNP 1082 de 2015, título 4.	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector administrativo de planeación nacional, título 4 (Sistema General de Regalías).
	http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/decreto_1082_2015.htm#2.2.5.1.5.3	
Medio ambiente	Ley 99 de 1993.	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). En el título VIII se establece la obligatoriedad de la licencia ambiental y sus disposiciones. Título que ha sido reglamentado en el Decreto 2041 de 2014.
	http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/ley_0099_1993.htm#17	
	Ley 685 de 2001.	En los artículos 85, 205, 206 y 208, entre otros, se establece la realización del estudio de impacto ambiental y la expedición de la licencia ambiental, como requisito para la iniciación de los trabajos y obras de la explotación minera.
	http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/ley_0685_2001.htm#165	
	Ley 685 de 2001.	
http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/ley_0685_2001.htm#165	Art. 218. Condiciones del aporte social. El aporte o contribución de los particulares a una sociedad, del derecho a explorar y explotar emanado de un título minero, estará condicionado a la vigencia de ese derecho. PASAR A INV. SOCIAL	
Inversión social	Ley 1753 de 2015.	Art. 22. A partir del 9 de junio de 2015, en los contratos de concesión que suscriba la Autoridad Minera Nacional, deberá incluirse la obligación del concesionario de elaborar y ejecutar planes de gestión social.
	http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/ley_1753_2015.htm	
	Resolución 409 de 2015.	Modifica la Resolución 420 de 2013. Se define en la cláusula 7, numeral 15, que el concesionario minero estará obligado a “Presentar a la Autoridad Minera un Plan de Gestión Social, que incluya al menos uno de los componentes establecidos en los artículos 251 a 256 de la Ley 685 de 2001, o aquellas, normas que los modifiquen, adicione, o sustituyan [...]”.
	http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/resolucion_anm_0409_2015.htm	
	Resolución 708 de 2016.	
http://servicios.minminas.gov.c o/compilacionnormativa/docs/resolucion_anm_0708_2016.htm	La ANM reglamentó el art. 22 de la Ley 1753 de 2015, “Por la cual se establecen los criterios para la elaboración, evaluación y ejecución de los Planes de Gestión Social [...]”; esta fue publicada de manera oficial en la página web de la Agencia Nacional de Minería, el 29 de agosto de 2016. La normativa se basó en las publicaciones de la ANM denominadas “Guía para planes de gestión social”, y su complemento con la “Caja de herramientas - Anexo Guía No. 1”.	
Transparencia y acceso a la información pública	Ley 1712 de 2014	Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional, y se dictan otras disposiciones.
	http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leves/Documents/LEY%201712%20DEL%2006%20DE%20MARZO%20DE%202014.pdf	

Fuente: (IETI, s.f.)

6.5. Personal

La empresa contará con 19 empleados, de los cuales algunos trabajaran en turnos. Parte este personal se seleccionará a través de plataformas como LinkedIn y haciendo uso de plataformas como el servicio público de empleo. A continuación, se presenta la descripción y perfiles requeridos para los puestos de trabajo:

Gerente: Su labor principal será la dirección de la empresa desde el ámbito, administrativo, técnico y financiero de la empresa.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Título profesional de ingeniero o administrador de empresas. Estudios superiores en gerencia.
- Habilidades: Conocimiento de herramientas informáticas, conocimiento del idioma inglés hablado y escrito y aptitud de trabajo en equipo.
- Experiencia: Mínima de 10 años de tipo empresarial.

Director de Planta: Su labor principal será que todos los departamentos funcionen de la mejor manera creando cultura organizacional, desarrollando y controlando eficiente y eficazmente los sistemas para ejecutar el proyecto.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- **Formación:** Título profesional de ingeniero industrial o profesiones afines. Especialización en comercio exterior o en negociaciones internacionales.
- **Habilidades:** Conocimiento de herramientas informáticas, conocimiento del idioma inglés hablado y escrito y aptitud de trabajo en equipo.
- **Experiencia:** Mínima de 10 años de tipo empresarial, preferiblemente en empresas de exportaciones e importaciones.

Líder de Proceso: Sus funciones serán elaborar y dirigir planes de producción, construcción, montaje de nuevas instalaciones y mantenimiento de maquinaria, se encargará del proceso asignado para que funcione fluidamente y de forma oportuna.

- **Tipo de Contrato:** Indefinido

Perfil

- **Formación:** Título en ingeniería, ciencias químicas o carreras similares, con estudios de especialización en planificación, gestión de producción, tecnología de producción, aseguramiento de calidad y logística.
- **Habilidades:** Conocimiento de herramientas informáticas, conocimiento del idioma inglés hablado y escrito y aptitud de trabajo en equipo.
- **Experiencia:** Mínima de 5 años tipo empresarial y/o gerencia de empresas.

Operador Supernumerario: Será quien se encargue de articular el personal durante todo el proceso productivo de los metales, con el fin que el producto cumpla con los estándares de

calidad establecidos y de acuerdo a los requerimientos del cliente. Se encargará de la gestión de almacenamiento, manipulación e inventario de la materia prima, equipos y demás elementos a utilizar en el proceso de producción.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Profesional en ingeniería industrial, mecánica o química. Conocimientos básicos de estadística, física y química.
- Habilidades: Contar con una sólida base de conocimiento en estándares de control de calidad
- Experiencia: Mínima de 3 años en cualquier rubro empresarial y otro año en control de calidad, de preferencia en empresas mineras.

Almacenista: Será el encargado de manejar, liderar y estructurar el centro de acopio, llevando un control de los inventarios disponibles.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Técnico o tecnólogo en ingeniería industrial.
- Habilidades: Manejo en administración logística y en funciones como planear y coordinar, manejo de inventarios.
- Experiencia: Mínima de 2 años.

Operador: Responsable de operar de forma responsable, segura, correcta y efectiva las diferentes maquinarias y herramientas a utilizar.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Bachiller.
- Habilidades: Manejo de maquinaria y haber demostrado responsabilidad en experiencias pasadas.
- Experiencia: Mínima de un año.

Contador: Quien se encargará de la contabilidad fiscal y financiera de la empresa. Además de ser el encargado de entregar los informes relacionados con las tareas propias de la contabilidad, como puede ser la causación de compras, ventas, sueldos, pago de servicios, depreciaciones, el manejo y control de inventarios, el manejo o gestión de cartera, conciliaciones bancarias, la proyección de estados financieros e informes contables o financieros, la preparación y proyección de las declaraciones tributarias y cualquier otra actividad relacionada o afín al aspecto contable.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Título de contador o ingeniero financiero con especialización en finanzas.
- Habilidades: Uso herramientas informáticas, conocimientos en inglés, comunicarse eficazmente con las personas indicadas en cada momento, tanto de forma escrita como verbal, transmitiendo la información con claridad y precisión.
- Experiencia: Mínima de 3 años de tipo empresarial.

Analista Administrativo y Personal: Búsqueda, selección e incorporación del personal, contratación del personal, afiliaciones a seguridad social del personal, gestión de archivo y legajado de la documentación personal; gestión de la dotación del personal, elaboración del informe de asistencia y coordinación del personal de servicios generales. Además, cumplirá tareas administrativas y de gestión básicas, recibiendo, registrando y transmitiendo información y documentación.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Administración de empresas, ingeniería industrial, trabajo social o psicología.
- Habilidades: Manejo de personal, habilidad en comunicación asertiva.
- Experiencia: Mínima de 1 año de tipo empresarial.

Profesional SISO / Ambiental / Calidad: Conducir programas de monitoreo y medición de factores medioambientales para identificar causas de contaminación; vigilar y controlar las condiciones sanitarias de la planta y áreas públicas, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos, además de articular el personal durante todo el proceso productivo de los metales, con el fin que el producto cumpla con los estándares de calidad establecidos.

- Tipo de Contrato: Indefinido

Perfil

- Formación: Profesional en administración ambiental o ingeniería ambiental.

- **Habilidades:** Indispensable el conocimiento en gestión general de aspectos de seguimiento y control ambiental para procesos minero-energéticos.
- **Experiencia:** Mínima profesional de 2 años.

Los demás servicios como asesoría jurídica, servicios generales, seguridad, consultores, entre otros, serán contratados por terceros.

Embalador y despacho: Será el responsable de empaclar, embalar, marcar, rotular y consolidar el producto final según requerimientos.

- **Tipo de Contrato:** Indefinido

Perfil

- **Formación:** Bachiller, técnico o tecnólogo en logística.
- **Habilidades:** Indispensable el conocimiento en logística para procesos minero-energéticos.
- **Experiencia:** Mínima profesional de 2 años.

Los demás servicios como asesoría jurídica, servicios generales, seguridad, consultores, entre otros, serán contratados por terceros.

Además del personal citado anteriormente, se encuentra también en la estructura organizacional, la presencia del presidente/Director Corporativo, el cuales hace parte del organigrama, pero no se encuentran vinculados a la planta de personal, pues sus funciones están relacionadas con la operación y funcionamiento desde la órbita de los accionistas del proyecto.

6.5.1. Políticas de evaluación

El modelo de evaluación por competencias se emplea por medio de reuniones a una vez cada tres meses. En esas reuniones, *manager*, empleado y responsables de formación acuerdan un plan de desarrollo (Bizneo, 2019).

El objetivo es que el empleado pruebe ese plan formativo durante los tres meses siguientes para ver si es útil, si lo realiza adecuadamente o si es necesario incrementar la formación en algunos aspectos concretos. Estos planes se centran en las competencias necesarias para el puesto, además los trabajadores tienen libertad para proponer competencias a desarrollar durante estas reuniones.

Después de los tres meses se evalúa la formación (Bizneo, 2019). En caso de ser evidente que el plan formativo no era útil, se modifica. Si no lo ha llevado a cabo el empleado recibirá un aviso y si lo llevó a cabo será positivamente juzgado.

El sistema imita los modelos ágiles de la creación de software. La constante prueba y creación de planes permite elegir cuál es el más óptimo a implementar (Bizneo, 2019). El empleado tiene voz en la elección de la formación porque conoce sus necesidades formativas de primera mano.

Todo este plan culmina a final de año con la evaluación del talento. Una evaluación final que sigue el modelo 360. Dentro de esta evaluación los responsables directos valorarán el cumplimiento de la formación y la adecuación del empleado con las competencias requeridas, algo que se había estado comprobando poco a poco con cada reunión.

6.5.2. Gastos de personal

Se presenta a continuación en la Tabla 6-3 Gastos de Personal, la estructura de gastos de personal durante el desarrollo del proyecto, realizando los respectivos cálculos de nómina para personal con salario integral y salario no integral.

Tabla 6-3 Gastos de Personal

Gastos de Personal

Cifras Expresadas en USD, TRM \$ 3.700,00

A. Salario Integral

Factor Prestacional Salario Integral

Parámetro	Total
Salud	8,50%
Pensión	12,00%
ARL	0,52%
Parafiscales	9,00%
Cesantías	8,33%
Intereses cesantías	1,00%
Primas	8,33%
Vacaciones	4,17%
Base para salario integral	70,00%
No de dotación/año	3
Uniformes COP(\$)/personal	\$ -
Uniformes US(\$)/persona	\$ -

(*) Uniformes= solo camisa

Parámetro de cantidad de personas

Cargo	#
Gerente	1
Cargo 2	0
Cargo 3	0
Total	1

Costos mensuales COP(\$)

Cargo	Salario	Auxilio Transporte	Salario mes	Salud	Pensión	ARL	Para fiscales	Seguridad social mes	Cesantía	Primas	Vacaciones	Int.Cesantía	Prestaciones sociales mes	COSTO TOTAL MES	USD	Costo Anual USD
Gerente de Operaciones	\$ 15.000.000		\$ 15.000.000	\$ 892.500	\$ 1.260.000	\$ 54.810	\$ 945.000	\$ 3.152.310			\$ 625.500		\$ 625.500	\$ 18.777.810	\$ 5.075	\$ 60.901
Cargo 2			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cargo 3			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Totales			\$ 15.000.000	\$ 892.500	\$ 1.260.000	\$ 54.810	\$ 945.000	\$ 3.152.310	\$ -	\$ -	\$ 625.500	\$ -	\$ 625.500	\$ 18.777.810	\$ 5.075	\$ 60.901

A. Salario No Integral

Factor Prestacional	
Parámetro	Total
Salud	8,50%
Pensión	12,00%
ARL	0,52%
Parafiscales	9,00%
Cesantías	8,33%
Intereses cesantías	1,00%
Primas	8,33%
Vacaciones	4,17%
Dotación uniformes	
Comisión outsourcing	7,00%
Base IVA	10,00%
IVA	19,00%
No de dotación/año	3
Uniformes COP(\$)	\$ 100.000
Uniformes US(\$)	\$ 27

(*) Uniformes= camisa con logo + pantalon

Costos mensuales COP(\$)

Cargo	Básico	Auxilio Rodamiento	Auxilio Celular	Comisiones (variable)	Total salario	Salud	Pensión	ARL	Para fiscales	Seguridad social mes	Cesantía	Primas	Int. Cesantía	Vacaciones	Prestaciones sociales mes	COSTO TOTAL MES	Costo USD	Costo Anual USD
Director de Planta	\$ 10.000.000				\$ 10.000.000	\$ 850.000	\$ 1.200.000	\$ 52.200	\$ 900.000	\$ 3.002.200	\$ 833.000	\$ 833.000	\$ 100.000	\$ 417.000	\$ 2.183.000	\$ 15.185.200	\$ 4.104	
Lider de Proceso # 1	\$ 5.000.000				\$ 5.000.000	\$ 425.000	\$ 600.000	\$ 26.100	\$ 450.000	\$ 1.501.100	\$ 416.500	\$ 416.500	\$ 50.000	\$ 208.500	\$ 1.091.500	\$ 7.592.600	\$ 2.052	
Lider de Proceso # 2	\$ 5.000.000				\$ 5.000.000	\$ 425.000	\$ 600.000	\$ 26.100	\$ 450.000	\$ 1.501.100	\$ 416.500	\$ 416.500	\$ 50.000	\$ 208.500	\$ 1.091.500	\$ 7.592.600	\$ 2.052	
Lider de Proceso # 3	\$ 5.000.000				\$ 5.000.000	\$ 425.000	\$ 600.000	\$ 26.100	\$ 450.000	\$ 1.501.100	\$ 416.500	\$ 416.500	\$ 50.000	\$ 208.500	\$ 1.091.500	\$ 7.592.600	\$ 2.052	
Operador # 1	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador # 2	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador # 3	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador # 4	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador # 5	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador # 6	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador Supernumerario # 1	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Operador Supernumerario # 2	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
SISO / Ambiental / Calidad	\$ 4.000.000				\$ 4.000.000	\$ 340.000	\$ 480.000	\$ 20.880	\$ 360.000	\$ 1.200.880	\$ 333.200	\$ 333.200	\$ 40.000	\$ 166.800	\$ 873.200	\$ 6.074.080	\$ 1.642	
Analista Administrativo y Personal	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Almacenista	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Almacenista	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Embalaje / Entrega de producto	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Analista Financiero	\$ 3.500.000				\$ 3.500.000	\$ 297.500	\$ 420.000	\$ 18.270	\$ 315.000	\$ 1.050.770	\$ 291.550	\$ 291.550	\$ 35.000	\$ 145.950	\$ 764.050	\$ 5.314.820	\$ 1.436	
Total	\$ 74.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 74.500.000	\$ 6.332.500	\$ 8.940.000	\$ 388.890	\$ 6.705.000	\$ 22.366.390	\$ 6.205.850	\$ 6.205.850	\$ 745.000	\$ 3.106.650	\$ 16.263.350	\$ 113.129.740	\$ 30.576	\$ 366.907

Resumen**Costo Anual de Nómina, USD**

Personal Directivo	\$ 60.901
Nómina	\$ 366.907
Total	\$ 427.808

Fuente: Elaboración propia, 2020

6.6. Inventarios

Los inventarios que se manejarán serán de materia prima proveniente de las colas de la extracción de oro de la compañía de minería asociada, y por otra parte inventario de productos terminados que serán comercializados.

El valor promedio anual del stock de productos terminados es de USD\$ 6,300,000, el stock de materia prima no tiene ciclos de rotación, esto debido a que el proveedor (compañía de minería) suministrará de manera constante para el tiempo de ejecución del proyecto y los productos finales serán comercializados a través de mediante Open Mineral AG bajo un modelo Ex-Factory el cual se caracteriza por la entrega del producto a la salida de la planta sin correr con gastos de logística.

6.7. Proveedores

La compañía de minería asociada al proyecto es de origen canadiense, líder en la exploración y producción de oro y plata y con operaciones enfocadas en Colombia.

Desde 2010 cotiza en la Bolsa de Valores de Toronto (Canadá), lo cual le ha permitido financiar los proyectos mineros que le ubican en la actualidad como el productor subterráneo más importante de oro y plata en el país, con los títulos mineros sobre los más grandes recursos estimados en Colombia de estos metales preciosos.

La compañía de minería suministra relave lixiviado de granulometría, del proceso de lixiviación por cianuración en el beneficio de oro de la planta. A Continuación, se presenta **Tabla 6-4** con la relación de colas suministradas:

Tabla 6-4 Relación Colas Suministradas

Colas por mes GCP	Unidad	Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ton	3.720	3.480	3.720	3.600	3.720	3.600	3.720	3.720	6.000	6.200	6.000	6.200

Fuente: Elaboración propia, 2020

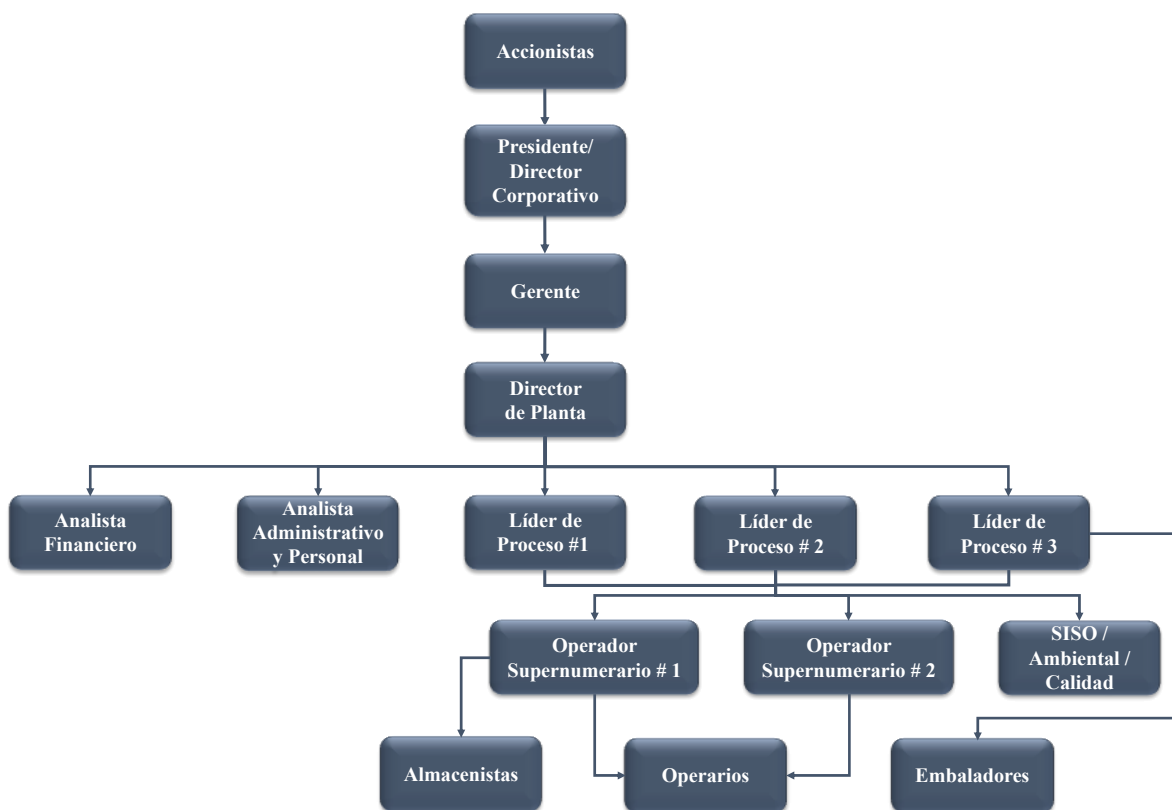
Las colas serán suministradas por parte de la compañía de minería a Zenk International Minerals Colombia S.A.S mensualmente bajo los términos establecidos en la asociación.

7. Gestión y organización

El negocio estará a cargo del gerente general, quien deberá tener más de diez años de experiencia en temas financieros y de planeación en cargos gerenciales en la industria minera y competencias en adaptabilidad al negocio minero; alto nivel de liderazgo y con facilidad para establecer sólidas relaciones interpersonales a todo nivel; ser proactivo, transparente y buen comunicador; estar acostumbrado al trabajo en equipo, bajo significativa presión, y siempre sobre la base de orientación a resultados directos y concretos. Ser organizado y metódico, que sepa administrar su tiempo –planificador-, que trasmita valores a su equipo de colaboradores para que logre, al igual que él, la identificación o fidelización hacia la empresa.

En el caso de la ausencia del gerente general será suplido temporalmente por el director administrativo y financiero hasta que se tome la decisión por parte de los accionistas de quien ocupará el cargo definitivamente. En la Figura 7-1 Organigrama administrativo se presenta el organigrama propuesto.

Figura 7-1 Organigrama administrativo



Fuente: Elaboración propia, 2020

8. Gastos de inicio y capitalización

El capital necesario para los gastos de inicio será aportado por los accionistas. A continuación, se presenta la **Tabla 8-1**, que muestra la proyección del capital requerido, el cual se ejecuta en la etapa preoperativa.

Tabla 8-1 Proyección de capital requerido.

CAPEXCifras Expresadas en USD, TRM \$ 3.700,00**A. Maquinaria y Equipos**

Descripción	COP	USD
Maquinaria - Prominer	\$ 3.774.000.000	\$ 1.020.000
Seguros	\$ 77.129.032	\$ 20.846
Pagos Agencia de Aduanas	\$ 143.110.228	\$ 38.678
Almacenamiento temporal Maquinaria	\$ 103.394.480	\$ 27.944
Transporte Maquinaria	\$ 84.000.000	\$ 22.703
Total	\$ 4.181.633.740	\$ 1.130.171

B. Planta

Descripción	COP	USD
Obras Civiles e Infraestructura	\$ 2.189.747.113	\$ 591.824
Interventoría Obras Civiles	\$ 124.815.583	\$ 33.734
Obras Adicionales	\$ 400.000.000	\$ 108.108
Interventoria	\$ 24.000.000	\$ 6.486
Total	\$ 2.714.562.696	\$ 733.666

C. Otros

Descripción	COP	USD
Salarios	\$ 239.166.900	\$ 64.640
Costos administrativos	\$ 57.200.000	\$ 15.459
Costos Legales	\$ 370.000.000	\$ 100.000
Costos de promoción	\$ 3.600.000	\$ 973
Viáticos Gerenciales	\$ 18.000.000	\$ 4.865
Total	\$ 687.966.900	\$ 185.937

Resumen

Descripción	COP	USD
A. Maquinaria y Equipos	\$ 4.181.633.740	\$ 1.130.171
B. Planta e Interventoria	\$ 2.714.562.696	\$ 733.666
C. Otros	\$ 687.966.900	\$ 185.937
Total	\$ 7.584.163.336	\$ 2.049.774

Fuente: Elaboración propia, 2020

El capital requerido está distribuido en: A) Maquinaria y Equipo que contará con UDS\$ 1.130.171, B) Planta e Interventoría con con UDS\$ 733.666 y C) Descrito como Otros con UDS\$ 185.937. Para un Total de: USD\$ 2.049.774.

9. Plan financiero

Desde el punto de vista financiero, el proyecto se formula mediante capital de inversión privada que se inyecta a través de la compra de participaciones de la compañía. Una de las principales ventajas de este tipo de financiamiento reside en que además de la aportación monetaria realizada, los accionistas realizan una aportación no monetaria. Esta se da a manera de apoyo en la gestión del proyecto, en la credibilidad para facilitar el establecimiento de contactos con clientes y proveedores y en la experiencia para identificar y reclutar al personal clave de la empresa. Bajo este contexto, el sistema de financiación del proyecto se dará en concordancia a los requerimientos mostrados en el plan financiero de acuerdo con las participaciones de los accionistas.

El modelo financiero detallado se presenta de manera como anexo (Anexo 6) del presente documento.

10. Riesgos y supuestos críticos

10.1. Riesgos y supuestos

En el caso de una aceleración en el desarrollo del mercado es necesario responder con inversiones que apunten a aumentos graduales en la eficiencia y capacidad de producción que permitan aprovechar esa oportunidad.

Para el escenario en que el mercado se desarrolle a menor velocidad por cuenta, por ejemplo, de una disminución de precios, es necesario hacer una revisión en la cadena operativa en búsqueda de gastos que se puedan reducir o tercerizar. Otra de las acciones a tomar es una evaluación del mercado para cada uno de los productos y el que demuestre mejores resultados será priorizado en el uso de los recursos económicos. En la **Tabla 10-1** se plasma los impactos y la probabilidad de materialización de riesgos.

Tabla 10-1 Mapa de riesgos

Impacto	Alto	Deterioro relaciones gubernamentales Corrupción Cambio político tributaria Alteraciones en la seguridad pública	Accidentes laborales	
	Medio	Falta de recurso hídrico	Reclamaciones ambientales	
	Bajo			
		Bajo	Medio	Alto
		Probabilidad		

Fuente: Elaboración propia, 2020

La prioridad de la empresa como parte de su interés al desarrollo social de la comunidad, es crear trabajos para la población local. En el caso de escasez de mano de obra se expandirá la búsqueda de personal capacitado a zonas más alejadas que puedan cumplir con las labores requeridas.

11. Beneficios a la comunidad

11.1. Impacto en el desarrollo económico

El proyecto genera empleos formales, de contratación directa con contratos indefinidos que dan estabilidad y proyección a las comunidades mejorando su calidad de vida. La economía local se ve beneficiada en la mayoría de servicios locales como hospedajes, restaurantes, lavanderías y transporte locales que ven incrementados sus ingresos por la alta movilidad de personas a la zona que consumen sus productos y servicios.

11.2. Impacto en el desarrollo de la comunidad

El proyecto contribuye a la comunidad generando empleo a residentes y nacidos en la región con salarios que ayudan en la mejora de su calidad de vida. De igual forma los aportes a través de impuestos y compensaciones ayudan a la inversión en los sistemas de salud local.

Las obras de infraestructura tales como la habilitación y mejoramiento de vías, señalizaciones, impactan en la comunidad aportando a la cantidad y calidad de bienes públicos. Por otra parte, los impactos indirectos se ven reflejados en la mayoría de servicios locales como hospedajes, restaurantes, lavanderías y transporte locales que ven incrementados sus ingresos por las actividades del proyecto.

La comunidad se verá beneficiada ya que los impactos ambientales producidos por el no aprovechamiento de los residuos generados en la minería serán mitigados ya que los mismos serán usados para la producción de la planta.

11.3. Desarrollo humano

Una de las formas de apoyo a los empleados y grupos de interés es la iniciativa para apoyar a la capacitación de los trabajadores en busca de mejorar sus habilidades y para garantizar un

balance entre su trabajo y el hogar. También iniciativas en curso para fomentar la contratación de trabajadores locales, incluyendo políticas relativas a la participación de mujeres en puestos directivos e igualdad de salario. Además, se participará de manera intersectorial y transversal con entes públicos, realizando detección del menor trabajador en los diferentes entornos y sensibilización a padres de familia sobre el tema.

La empresa participará de los programas del Comité Municipal de Erradicación de Trabajo Infantil (CIETI), en Segovia, unificando esfuerzos, y creando un plan de acción que pretende tener un impacto positivo en la erradicación del trabajo infantil.

En un estudio sobre el impacto de la minería en la pobreza y la inequidad (Loayza, 2015), se encontró que en las provincias donde existe actividad minera se produce un efecto positivo que resulta en un mayor consumo per cápita y menor incidencia de pobreza y pobreza extrema.

12. Conclusiones

El propósito de procesar 120 toneladas diarias provenientes Colas adquiridas en el año 1, y procesar en promedio 200 toneladas diarias entre los años 2 y 7, basándose en los análisis realizados en el desarrollo del presente estudio, se concluye que el proyecto es viable ya que muestra una TIR de 68,2% en el escenario ideal; en el Escenario afectado en el precio de mercado presenta una TIR de 42,7%, estos porcentajes muestran una viabilidad económica que convierte al proyecto atractivo para cualquier inversionista.

El propósito de alcanzar altos niveles de producción amigable con el medio ambiente. Son viables retirando aproximadamente 61812 ton de residuos que se dispondrían directamente. Los métodos que se emplearán brindan la posibilidad de rehabilitar las áreas afectadas con coberturas boscosas, agricultura o espacios recreativos que aportan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades adyacentes y aporta al bienestar medio ambiental.

13. Referencias bibliográficas

Kennedy, W. (2006). *So What? who Cares? why You?* Ottawa, Canadá: Wendykennedy.

Neck, H., Neck, C., & Murray, E. (2018). *Entrepreneurship: The Practice and Mindset*. Londres: SAGE.

Kotler , P., & Gertner, D. (2007). *Marketing Internacional de lugares y destinos*. Méxio: Pearson.

Madie, D. (2019). Growth Wheel Tool Kit. Copenhagen.

Porter, M. (2015). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Grupo Editorial Patria.

Roberto, D. (2004). *Fundamentos de marketing*. Buenos aires: Ediciones granica.

Dolan, S., Valle, R., Jackson, S., & Schuler, R. (2007). *La Gestión de los Recursos Humanos* (Vol. 3). Editorial Mc Graw Hill.

Jericó, & Pilar. (2000). *La gestión del talento: del talento individual al talento organizativo*. Madrid.: Prentice Hall.

Unidad de Planeación Minero Energética. (4 de diciembre de 2018). *Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035*. santiago, Chile.

Dinero. (15 de 02 de 2020). *El sector minero energético se está reactivando*. Obtenido de <https://www.dinero.com/economia/articulo/el-sector-minero-energetico-se-esta-reactivando/281719>

Corantioquia. (2016). *Manual de Producción y Consumo Sostenible Minería de Oro*. Medellín: Comunicaciones CNPMLTA.

DNP. (s.f.). *Pacto por los recursos mineroenergéticos*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-por-los-recursos-minero-energeticos/recursos-mineroenergeticos-para-el-crecimiento-sostenible.aspx>

UPME. (2019). Guía para la incorporación de la dimensión minero energética en el Ordenamiento Departamental. BOGOTÁ. Obtenido de https://www.upme.gov.co/CursoCajaHerramientas/guias/guia_departamental_upme.pdf

IETI, I. p. (s.f.). *eiti Colombia*. Recuperado el 2020, de <http://www.eiticolombia.gov.co/es/informes-eiti/informe-2077/marco-legal-y-regimen-fiscal/marco-normativo-del-sector-minero/>

Bizneo. (2019). *Bizneo*. Obtenido de <https://www.bizneo.com/blog/evaluacion-por-competencias/>

Loayza, N. y. (marzo de 2015). “The Local Impact of Mining on Poverty and Inequality: Evidence from the Commodity Boom in Peru”.

MiningPress. (5 de 12 de 2016). *Mining Press*. Obtenido de <http://miningpress.com/nota/303639/ranking-las-10-mejores-minas-de-zinc>

Hulova. (s.f.). *Hulova*. Recuperado el 26 de mayo de 2020, de <https://www.hulova.es/wp-content/uploads/2019/07/big-bag-e1563868039102.jpg>

Universidad de Antioquia, A. R. (2013). *Memorias La minería y la industrialización del país. Una mirada desde Antioquia*. Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/57455fdb-3a2c-4597-bfa7-49ff41d056a9/mineria-industrializacion-pais-mirada-antioquia-economia.pdf?MOD=AJPERES>

Ministerio de Minería de Chile. (8 de septiembre de 2016). *Glosario Minero*. Recuperado el 2020, de <http://www.minmineria.gob.cl/glosario-minero-r/>

Rúa, M. O., Cartagena, A. C., & Baena, O. J. (febrero de 2007). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de https://minas.medellin.unal.edu.co/centro-editorial/cuadernos/download/24_5a1004a32dcbd619453c3eed562725f0

Molina Londoño, L. F. (2011). La "industrialización" de la minería de oro y plata en Colombia en el siglo XIX: sociedad de zancudo y compañía minera de Antioquia. Obtenido de <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-258/la-industrializacion-de-la-mineria-de-oro-y-plata-en-colombia-siglo-xix>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2011). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx>

Movimiento Mundial por los Bosques. (30 de junio de 2003). *Movimiento Mundial por los Bosques*. Obtenido de <https://wrm.org.uy/es/articulos-del-boletin-wrm/seccion1/impactos-ambientales-y-sociales-de-la-mineria/>

Marcela Arango Aramburo, Y. O. (28 de noviembre de 2012). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/36286/43158>

Defensoría del Pueblo de Colombia. (octubre de 2015). *Defensoría del Pueblo de Colombia*. Obtenido de <https://www.defensoria.gov.co/public/pdf/InformedeMineria2016.pdf>

MiningPress. (s.f.). *MiningPress*. Recuperado el 2020, de <http://miningpress.com/ms/catalogo-mining-press-enernews/empresa/1186/catalina-huanca-sociedad-minera>

Bolsa de Valores de Lima. (s.f.). *Bolsa de Valores de Lima*. Recuperado el abril de 2020, de https://www.bvl.com.pe/inf_corporativa64400_LUISAI1.html

LinkedIn. (s.f.). *LinkedIn*. Recuperado el junio de 2020, de <https://www.linkedin.com/company/alpayana>

preciometales. (s.f.). *preciometales*. Recuperado el 07 de 2020, de [preciometales: www.preciometales.com](http://preciometales.com)