



UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Carrera de Gestión Ambiental Empresarial

**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO
RELACIONADOS A LA COMERCIALIZACIÓN DE
ORO ECOLÓGICO EN UNA COMUNIDAD
MINERA, CARABAYLLO, LIMA**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en
Gestión Ambiental Empresarial**

**ANDREA DEL CARMEN VILLAR RIOS
(0000-0002-1251-4661)**

**Asesor:
Percy Dennis Freyre Suarez
(0000-0001-9883-6313)**

Lima – Perú

2021

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis padres por su
apoyo constante

Reconocimiento y agradecimientos

Al Centro de Investigación en Salud Ambiental (CREEH Perú), el cual guía el Programa Mercurio Cero en la comunidad minera de la presente investigación. Organización que se enfoca en que más mineros artesanales a pequeña escala puedan acceder a tecnologías alternativas y libres de contaminantes, por brindarme las facilidades y acceso para la ejecución de este estudio.

Al Dr. Johny Ponce Canchihuamán y la Lic. Eda Palacios La Torre por su apoyo y asesoría durante el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	3
1.1. Problema de investigación	3
1.2. Marco referencial	6
1.2.1. Antecedentes	6
1.2.2. Marco teórico	19
1.3. Objetivos e hipótesis	54
CAPÍTULO II	55
2.1. Método	55
2.1.1. Tipo de investigación	55
2.1.2. Diseño de investigación	55
2.1.3. Variables	56
2.1.3.1. Asegurar la producción.	56
2.1.3.2. Manejar los recursos financieros.	56
2.1.3.3. Planificar y gestionar el equipo.	56
2.1.3.4. Optimizar el procesamiento.	56
2.1.3.5. Formalización.	56
2.1.4. Muestra	57
2.1.5. Instrumentos de investigación	57
2.1.5.1. Análisis externo.	57
2.1.5.2. Análisis interno.	58

2.1.5.4. Guía de entrevistas.....	59
2.1.5.5. Encuestas.	60
2.1.6. Procedimientos de recolección de datos.....	60
CAPÍTULO III.....	62
3.1. Resultados.....	62
3.2. Discusión.....	120
3.3. Conclusiones.....	123
3.4. Recomendaciones.....	124
Referencias bibliográficas.....	126
ANEXOS.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Pasos de la minería artesanal de oro con mercurio.

Figura 02. Mercurio elemental.

Figura 03. Cadena de suministro de oro artesanal y de pequeña escala.

Figura 04. Cadena de suministro de oro artesanal y de pequeña escala en Tanzania.

Figura 05: Cadena de suministro de oro artesanal y de pequeña escala en Ghana.

Figura 06. Sistema de gestión de oro en Sudán.

Figura 07. Flujograma de la comercialización de oro artesanal en Ecuador.

Figura 08. Tipos de tecnologías limpias para la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE).

Figura 09. Canaleta y tolva cubierta de fieltro.

Figura 10. Cadena de valor del oro ecológico.

Figura 11. Bocamina sociedad Lima.

Figura 12. Deslame.

Figura 13. Paneo.

Figura 14. Relaves.

Figura 15. ¿Cuál es su puesto en la organización?

Figura 16. ¿Qué área es la más importante para Ud.?

Figura 17. ¿Cuál es el obstáculo o problema más grande que tienen?

Figura 18. ¿Le gustaría vender su oro en otras provincias?

Figura 19. ¿Le gustaría que se hagan capacitaciones para los trabajadores?

Figura 20. ¿Le gustaría contar con un experto que les ayude a conseguir más ventas de oro?

Figura 21. De las siguientes alternativas, ¿cuál podría mejorar el sistema de control de operaciones en la planta de procesamiento?

Figura 22. ¿Qué cree que se debería mejorar en el protocolo sanitario para COVID-19 de los trabajadores?

Figura 23. ¿Le gustaría tener a una persona que sepa de publicidad para poder ofrecer su oro de una mejor manera?

Figura 24. Sobre la joyería con oro, ¿cuál de las siguientes alternativas preferiría?

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Número de personas involucradas con la MAPE

Tabla 02: Mercurio consumido en la MAPE alrededor del mundo por región, 2015

Tabla 03: Cantidad de mercurio emitido al aire proviniendo de la MAPE de oro en el 2015 de diferentes sectores en diferentes regiones

Tabla 04: Estudios que comparan el método tradicional y el método ecológico en la minería de oro

Tabla 05: Producción nacional de oro según estratos de la minería (gramos finos)

Tabla 06: FODA

Tabla 07: Matriz EFE de la comunidad minera

Tabla 08: Estrategias

Tabla 09: Matriz EFI de la comunidad minera

Tabla 10: Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 1

Tabla 11: Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 2

Tabla 12: Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 3

Tabla 13: Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 4

Tabla 14: Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 5

Tabla 15: Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 1

Tabla 16: Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 2

Tabla 17: Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 3

Tabla 18: Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 4

Tabla 19: Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 5

Tabla 20: Relación entre FCE y actividades de la cadena de valor de la comunidad minera

Tabla 21: Estadísticos descriptivos

RESUMEN

El objetivo de este estudio es determinar los factores críticos relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima. La investigación se basó en entrevistas y encuestas a actores internos y externos (expertos) de la comunidad estudiada.

Se realizaron los siguientes análisis: factores críticos de éxito, cinco fuerzas de Porter, cadena de valor, matriz EFE, matriz EFI y FODA. Mediante las entrevistas se logró identificar cinco factores críticos de éxito: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización. Estos factores coincidían para ambos grupos de entrevistados, tanto para actores internos, como externos.

Posteriormente, la información obtenida se confirmó con la aplicación de encuestas. Como resultado, un 75% de los encuestados dentro de la comunidad consideró que asegurar la producción era el factor crítico con mayor influencia. El segundo factor más resaltante fue optimizar el procesamiento con un 42%. Se determinó que los factores críticos sí se relacionan a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima. En consecuencia, los datos de esta investigación son de utilidad para su aplicación en el contexto estudiado.

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the critical factors related to the commercialization of ecological gold in a mining community in Carabayllo, Lima. The research was based on interviews and surveys with internal and external actors (experts) from the studied community.

The following analysis were performed: critical success factors, Porter's five forces, value chain, EFE matrix, IFE matrix, and SWOT. Through the interviews, it was possible to identify five critical success factors: ensuring production, managing financial resources, planning and managing equipment, optimizing processing and formalization. These factors coincided for both groups of interviewees, both for internal and external actors.

Subsequently, the information obtained was confirmed with the application of surveys. As a result, 75% of those surveyed within the community considered that ensuring production was the critical factor with the greatest influence. The second most outstanding factor was optimizing the processing with 42%. It was determined that the critical factors are related to the commercialization of ecological gold in a mining community in Carabayllo, Lima. Consequently, the data from this research are useful for its application in the context studied.

Introducción

A nivel internacional, el oro obtenido de manera responsable y justa está ganando mayor importancia entre los clientes. En otros países es común que los consumidores tomen consciencia sobre el origen del mineral que compran porque quieren contribuir con el cuidado del medio ambiente y velar por el respeto a las condiciones laborales de los trabajadores.

Según el reporte sobre el estado del sector minero artesanal y a pequeña escala en Perú del 2019, son aproximadamente 100,000 trabajadores a nivel nacional los beneficiados directamente con la minería artesanal a pequeña escala y 500,000 los beneficiados indirectamente. A pesar de que esta actividad favorece económicamente a muchas familias, sino se practica de un modo sostenible, los daños generados van a afectar tanto a la salud humana como al ambiente (World Bank, 2019).

El mercurio es un metal pesado que se utiliza para capturar el oro del mineral que se procesa, formando así una amalgama y aunque es una técnica que ha sido utilizada históricamente, se busca cambiarla por procesos menos contaminantes. Los mineros que manipulan este insumo están expuestos al respirarlo y tocarlo, ingresando a su organismo. A nivel mundial, Perú es uno de los países con mayor población en riesgo a este metal, ya que su uso está ampliamente extendido (IGF, 2017). Por este motivo, existen cada vez más iniciativas por cambiar a tecnologías alternativas, como la gravimetría que se está implementando en algunas comunidades en Perú.

Los beneficios de una minería responsable son: acceso a mercados Premium, mayor precio de venta del oro, mejores condiciones laborales, entre otros (BGI, 2014). Existen

diversas certificaciones de oro ecológico a nivel mundial y que ya trabajan con algunas comunidades para un desarrollo sostenible de las mismas. Debido a que no existen claramente definidos los factores críticos de éxito que influyen en este modelo de negocio, se requiere trabajar este siguiente tema.

CAPÍTULO I

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema.

En el Perú, existen comunidades que producen oro artesanalmente como modo de subsistencia. Esta actividad en su mayoría, es realizada emitiendo contaminación de mercurio, lo cual perjudica la salud de los trabajadores mineros, como al ambiente cercano a las plantas de producción. No es común que la extracción de oro se produzca de una manera sostenible con el ambiente. Debido a esto, la minería se ve como una actividad de alto impacto ambiental. No obstante, la minería y la conservación del planeta no deben ir en direcciones contrarias si se realizan las actividades de extracción del mineral de manera sostenible considerando no solo objetivos económicos, sino también el beneficio de la salud de los trabajadores y la conservación del ambiente para beneficiar tanto su salud como al cuidado del ambiente.

A nivel internacional, existe una constante preocupación por los efectos en la salud humana y el medio ambiente que ocasiona el uso de mercurio. Este metal pesado genera problemas de salud, como: cardíacos, en la memoria, visión, riñones, fertilidad, defectos de nacimientos, abortos, entre otros (Basir et al., 2019). Se debe tener en cuenta que por 1 kg de oro se usan 2.8 kg de mercurio para procesarlo (UNEP, 2012). Debido a ello en el año 2009, se estableció el Convenio de Minamata, el cual prevé la reducción gradual de productos y procesos que contengan mercurio. En consecuencia, las actividades de minería a pequeña escala están obligadas a usar alternativas al mercurio (PNUMA, 2019). Según el Decreto Supremo D.S. N°004-2019-MINAM “Aprueban el Plan Nacional de Aplicación del

Convenio de Minamata sobre el Mercurio”, el Perú está comprometido a un Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Su objetivo es cumplir con medidas para reducir y eliminar cuando sea posible, el uso de mercurio, así como sus emisiones y vertimientos en el medio ambiente (D.S. N°004, 2019).

En el distrito de Carabaylo en Lima, se encuentra una comunidad minera, que actualmente tiene plantas que procesan oro ecológico libre de mercurio. Sin embargo, existe un proceso de comercialización ineficiente del producto debido a que no se han los factores críticos de éxito que permitan la sostenibilidad del negocio, ya que no se toma en cuenta su valor agregado al venderlo. Tampoco se cuenta con criterios de gestión que permitan establecer un precio justo de mercado para el oro ecológico, así como, el desarrollo de estrategias que permitan mejorar la posición de dicha comunidad minera en la cadena de suministro de dicho producto.

El objetivo de este estudio secuencial es determinar cuáles son los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera en Carabaylo, Lima-Perú. La primera fase cualitativa constará en la exploración de percepciones de los participantes acerca de cuáles son estos factores en su comunidad, lo cual se realizará a través de entrevistas tanto a actores internos como externos (expertos) a dicha comunidad. Los resultados obtenidos en esta etapa se usarán para diseñar una segunda fase cuantitativa que demuestre que la hipótesis que relaciona las variables: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización en una muestra de 12 participantes en la comunidad minera se relacionan. El tamaño de la muestra seleccionado se debe a una población finita.

1.1.2. Formulación del problema.

1.1.2.1. Problema general.

- ¿Cuáles son los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima?

1.1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Mejorar la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, ayudará en el desempeño empresarial?
- ¿Los factores críticos de éxito en una comunidad minera de Carabayllo, Lima son asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización?
- ¿Cuál de los factores críticos de éxito mencionados ejerce mayor influencia en los integrantes de una comunidad minera de Carabayllo?

1.1.3. Justificación de la investigación.

A nivel internacional existe un creciente interés por la compra de productos amigables con el medio ambiente. Una de las certificaciones para el oro obtenido de manera justa y responsable es Fairmined procedente de la Cooperación Suiza. Su objetivo es mejorar las condiciones sociales y medio ambientales de la pequeña minería para así poder acceder a un mercado Premium formal e internacional, mejorar el precio de venta del producto y la productividad minera (BGI, 2014). Por otro lado, a nivel de Perú, según el D.L. N°1336, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) ha creado a su cargo el sello llamado “Oro formal, Oro Peruano” para poder promover la compra de oro formal (D.L. N°1336, 2017).

Las comunidades mineras artesanales y a pequeña escala que realizan esta actividad como único medio para la obtención de un beneficio económico, se ven afectadas por factores como: variaciones en el precio del oro, las condiciones de venta con los intermediarios, las condiciones de trabajo con exposición a riesgos de accidentes y lesiones. Así como, por el envenenamiento directo o indirecto con metales pesados utilizados para su producción, como el mercurio (BGI, 2014).

El conocer los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico, impactará positivamente en dos aspectos. A nivel económico, la comunidad minera estudiada, tendrá información relevante que les permita desarrollar estrategias para mejorar su posición competitiva en la cadena de suministro del oro ecológico. A nivel social permitirá tener información referencial que pueden servir para que otras plantas de procesamiento minero en la zona adopten el método ecológico.

La información obtenida será muy útil para otras comunidades artesanales que deseen implementar estrategias similares, ya que la información e investigación es insuficiente acerca de la comercialización de oro ecológico, especialmente en Perú. Será un estudio de referencia para futuras investigaciones del tema.

1.2. Marco referencial

1.2.1. Antecedentes

1.2.1.1. Antecedentes nacionales.

Los cambios tecnológicos necesarios para comercializar oro ecológico se han implementado en el Perú mediante el apoyo de diversas organizaciones internacionales. Además, se evalúan los desafíos que afrontan los mineros para la producción de un oro limpio. A continuación se mencionarán algunas investigaciones relacionadas.

En 2019, la Universidad Colorado School of Mines publicó la investigación ““Our gold is dirty, but we want to improve”: Challenges to addressing mercury use in artisanal and small-scale gold mining in Peru” desarrollado en la ciudad minera de Relave, Ayacucho. El objetivo fue identificar los desafíos principales respecto al uso de mercurio y la salud relacionados a la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE) de los diferentes stakeholders (mineros y procesadores del mineral, profesores, líderes en la comunidad y personal de salud). La metodología utilizada constó de entrevistas a profundidad y diversos focus group realizados a 35 personas (30 hombres y 5 mujeres) durante un periodo de diez meses (Smith, 2019).

El estudio evidenció que la mayor preocupación respecto a la MAPE de la mayoría de entrevistados, un 43% del total, fue la seguridad ya que les preocupaba el robo del oro que extraían. Por otro lado, un 33% manifestó que sus preocupaciones se relacionaban con el gobierno, ya que necesitaban apoyo en el proceso de formalización y acceso a tecnologías nuevas y limpias. Además, se evaluó la cadena de valor del mercurio y como resultado se notó que los compradores de oro son el eje en ella, ya que ellos solo compran la amalgama (mezcla de oro y mercurio) dejando sin opciones a los mineros. Aunque los mineros quisieran vender el oro luego de fundirlo y eliminar el mercurio, no podrían. Los compradores de oro luego queman el mercurio para volverlo a vender a otro minero y lo restan del precio de venta del mismo. De esta manera, las tiendas de oro tienen un papel fundamental al controlar el flujo de dinero pues son los intermediarios, en ellos acaba el ciclo del mercurio. Los mineros expresaron que los compradores de oro no están regulados y por ello tienen todo el poder en esta cadena de valor, no hay nadie para fiscalizar su labor. En conclusión, se necesita entender mejor los desafíos de las comunidades mineras para así comprender cuáles son sus verdaderas motivaciones y trabajar en conjunto con ellos para lograr un cambio hacia la

sostenibilidad. Posteriormente a ello, se podrán desarrollar iniciativas más efectivas que puedan reducir el uso de mercurio en la MAPE (Smith, 2019).

En el año 2017, León desarrolló la tesis, titulada “Eficiencia del método ecológico sin mercurio respecto al tradicional con mercurio en la extracción de oro en minería artesanal en Ollachea – Puno”. El objetivo constó en comparar ambos métodos y evaluar su eficiencia, así como la percepción de los participantes involucrados. La metodología empleada fue encuestas a 208 personas (dueños de plantas de procesamiento, mineros o trabajadores y la comunidad). También se recolectó información en campo. La etapa de campo se desarrolló durante los meses de agosto a octubre del 2017 (León, 2017).

Acercas de los resultados, la investigación dio valoraciones de 0 al 100 para cada uno de los tres indicadores (económico, ambiental y social) evaluados en ambos métodos. En el indicador económico la valoración fue de 100 para el método ecológico y para el tradicional de 50. Para el indicador ambiental fue de 100 para el método ecológico y para el tradicional de 0. Por último, para el indicador social fue de 100 para el método ecológico y para el tradicional de 50. Por otro lado, se compararon indicadores más específicos como: tiempo, oro obtenido y costo. Se demostró que el método ecológico demora en promedio 1.58 horas, mientras que el tradicional toma 4.34 horas. El oro obtenido que se recuperó con el método ecológico era de 3.17 g en promedio y de 3.36 g con el método tradicional. Sin embargo, aunque sea una cantidad menor, el oro ecológico tiene un mayor precio a nivel internacional. Respecto al costo, el método ecológico tiene un promedio de S/. 3183, mientras que el método tradicional, S/. 4836. Finalmente, el 94% de la población de Ollachea relacionada a la minería conocía acerca de las ventajas de este método limpio y el 91% de la población no relacionada a esta actividad sabía sobre sus beneficios. En síntesis, se evidencia que el método ecológico tiene una mayor eficiencia que el tradicional en los tres indicadores generales evaluados: económico, ambiental y social. Así mismo, tiene otras ventajas como la

disminución de los residuos generados durante el proceso de obtención del oro y es amigable con el medio ambiente. Además, brinda beneficios económicos y sociales para el desarrollo de esta comunidad (León, 2017).

Entre 2015, la Universidad Británica de Columbia en Canadá, el Proyecto del Departamento de Estado de UBC-EE.UU. y la Universidad de São Paulo en Brasil, publicaron el estudio “Reducing Mercury Pollution by Training Peruvian Artisanal Gold Miners” llevado a cabo en Piura (Perú) y Portovelo (Ecuador). El objetivo fue capacitar a pequeños mineros con métodos que puedan eliminar el uso de mercurio y al mismo tiempo incrementar la recuperación de oro mediante la gravimetría, flotación y cianuración, para así vender oro con mayor concentración de mineral. La metodología que se aplicó fueron entrenamientos mediante: clases teóricas, visitas a minas subterráneas o socavones, demostraciones en una planta de procesamiento de mineral y un curso con una comunicación informal y amigable. Luego se recolectó la información mediante entrevistas y evaluaciones de campo para evaluar los logros alcanzados (Veiga, Angeloci, Ñiquen & Seccatore, 2015).

Los resultados obtenidos con los mineros de Piura fueron: una disminución del 50% en las pérdidas del mercurio (de 5 a 10 t eliminadas), se logró entrenar a 46 dueños de centros de procesamiento de mineral y mineros artesanales, 132 asistentes a campañas de concientización (20% fueron mujeres), 2 retortas fabricadas y 2 equipos de concentración elaborados e implementados. Por otra parte, respecto al precio del oro, los mineros se dieron cuenta de que con las tecnologías limpias, el pago del 50% para su oro por empresas piuranas era un mejor trato que el ofrecido mediante las técnicas de amalgamación o cianuración, las cuales usaban antes. Finalmente, el proyecto implementado pudo hacer notar a los mineros tanto como a los miembros de la comunidad cuales eran los impactos negativos en la salud debido al uso de mercurio y los beneficios de usar tecnologías limpias. También se elaboró un plan de negocios para El Centro de Entrenamiento Internacional para Mineros Artesanales

(ITCAM), el cual serviría para Perú y Ecuador (Veiga et al., 2015). Esto demuestra que gradualmente más comunidades mineras perciben los beneficios de la minería ecológica si se les da la oportunidad del entrenamiento, capacitación y concientización sobre la extracción del oro mediante un método ecológico en comparación al tradicional con uso de mercurio y/o cianuro.

1.2.1.2. Antecedentes internacionales.

En 2017, existían 40 millones de personas trabajando en la minería artesanal a nivel de África, Asia y Latinoamérica. Además, 150 millones de personas dependían de esta actividad en 80 países del hemisferio sur. De todo el oro producido a nivel mundial, el 20% proviene de la minería artesanal. Además, se sabe que del 70% al 80% de mineros a pequeña escala son informales. Estas son estadísticas del Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. Las percepciones que se tiene sobre esta actividad cambian dependiendo del país y normalmente se asocian a problemas como: informalidad, riesgos de salud y seguridad, conflictos sociales, violación de derechos humanos, entre otros. Sin embargo, en los últimos 20 años hay organizaciones que colaboran para que esta actividad se vuelva responsable y sostenible. Algunas de estas son: Fairtrade, la Alianza por una Minería Responsable (ARM), Fairmined, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), el Proyecto Mundial del Mercurio, entre otros (IGF, 2017).

Los casos de éxito en tecnologías libres de mercurio en la MAPE existen en países como Mozambique, Tanzania, Ghana, Sudáfrica, Nigeria y Filipinas. En cada caso aplicando diferentes métodos que se ajusten al contexto local. Las políticas que establecen algunos gobiernos también contribuyen con la adopción de nuevas tecnologías (IGF, 2017).

Finalmente, la firma del Convenio de Minamata en el 2013, también colabora al establecerse

el compromiso de 127 Estados por la reducción del uso de mercurio tanto en la MAPE como en otros sectores (PNUMA, 2019).

La ONU indica que, el objetivo de este convenio es “proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y compuestos de mercurio” (PNUMA, 2019).

Además, el convenio establece la promoción de investigación acerca de alternativas sostenibles que no usen mercurio, así como asistencia técnica y financiera. Un conjunto de estrategias para que los países puedan adaptarse a disminuir sus emisiones para paulatinamente llegar a una reducción total de este metal. Respecto a la salud, se establecen programas para la identificación y protección de las personas que se encuentren en riesgo, es decir, poblaciones vulnerables. También se propone informar y sensibilizar a la población acerca de este problema de salud pública (PNUMA, 2019).

A nivel de Latinoamérica, existen casos de éxito en Colombia y Ecuador, como se mencionarán a continuación. Además, a nivel mundial también se ha estudiado la cadena de suministros del mercurio y del oro artesanal, así como a sus stakeholders.

En 2019, el Instituto de Ingeniería Minera de la Universidad Británica de Columbia en Canadá, dio a conocer la investigación “Artisanal gold supply chain: Measures from the Ecuadorian Government” llevada a cabo en el periodo comprendido entre los años 2014 a 2017. Se escogieron las tres regiones de Nambija, Ponce Enríquez y Portovelo-Zaruma, que son las de mayor producción de oro en Ecuador y se encuentran al sur del país. La finalidad fue conocer la cadena de suministro de oro en Ecuador mediante el programa de compra de oro (PCO) del Banco Central de Ecuador (BCE), el cual es una herramienta nueva que permite llevar un registro de las ventas formales en el sector MAPE, para así reducir las ventas informales y las exportaciones ilegales. La metodología empleada fueron encuestas de

29 preguntas a 40 mineros artesanales y de 14 preguntas a 21 compradores de oro. También se realizaron visitas a 20 plantas mineras de procesamiento (Thomas, Veiga, Marshall & Dunbar, 2019).

Según las encuestas realizadas a los mineros, un 53% de ellos desconocía acerca de las leyes ambientales y mineras del país, 89% expresó que el precio que recibían en las tiendas de oro por la venta de su mineral no era justo y según su última venta, lo recibido por gramo de oro fue de \$20 a 39 en las tiendas locales. Respecto al programa de compra de oro (PCO) del Banco Central de Ecuador (BCE), solo un 56% realizaba ventas mediante este mecanismo, pero las limitaciones eran la falta de protección contra robos durante el trayecto y los altos gastos de hospedaje y alimentación durante el viaje para llegar a la oficina respectiva, por lo cual expresaron la necesidad de nuevas oficinas ubicadas al sureste del país. Por otro lado, en relación a los compradores de oro, según su última compra, lo pagado por gramo de oro a los mineros fue de \$21.50 a 34, pero en ese momento, el precio establecido por el London Metal Exchange (LME) había sido de \$34.10/g. En consecuencia, se evidencia un 12.3% menos pagado. Respecto al programa de compra de oro (PCO) del Banco Central de Ecuador (BCE), la mayoría de encuestados (mineros y compradores de oro) indicaban que era beneficioso y que ayudaría en la reducción del mercado ilegal de oro. Finalmente, se puede afirmar que para que este programa tenga un mayor impacto en Ecuador, es necesario que haya oficinas cerca de las minas del sur del país, así como mayor seguridad y asesoría para la formalización, debido a la alta burocracia. Además, es importante resaltar que el país pone un límite en la cantidad de oro que pueden extraer los mineros artesanales, de lo contrario se les aplica un impuesto más alto, esto los lleva a vender su mineral de manera ilegal (Thomas et al., 2019).

En el año 2019, el Instituto de Ingeniería Minera de la Universidad Británica de Columbia, elaboró otro estudio “Training artisanal miners: A proposed framework with

performance evaluation indicators”. El objetivo fue identificar las características de un proyecto de entrenamiento satisfactorio dirigido a mineros artesanales y evaluar la manera en que se puede planificar, implementar y monitorear para así llegar a un término exitoso. La metodología aplicada fue revisión literaria de proyectos anteriores implementados a nivel mundial (Stocklin-Weinberg, Veiga & Marshall, 2019).

Se encontró que entre las características de un proyecto de entrenamiento satisfactorio está un diseño de entrenamiento adecuado al contexto específico (educación, ingresos económicos, inversiones en tecnologías), la consulta con los mineros y líderes de la comunidad para el diseño del proyecto logrando un proceso participativo y entrenadores carismáticos y comunicativos que sean líderes e influyentes en la comunidad. Además, se necesitan métodos limpios que sean accesibles, sencillos y rentables, de este modo una mayor ganancia servirá como un gran incentivo para los mineros. El apoyo del gobierno también es clave, pues de otro modo un proyecto no será sostenible en el largo plazo y es necesario para poder ayudar a los mineros en la burocracia que implica la formalización y la regulación dicha actividad. Los últimos elementos necesarios son poder estudiar con anterioridad los éxitos, fallas y desafíos de otros proyectos para aprender de ellos y la construcción de una relación de confianza con la comunidad mediante la presencia constante de los entrenadores, así como apoyo del gobierno y otros stakeholders para darle continuidad al proyecto a su término. Por otro lado, se diseñó un marco para el entrenamiento de mineros artesanales con pasos y etapas, como: definición de los objetivos, conocer las necesidades del entrenamiento, desarrollo e implementación del monitoreo y evaluación, entre otros. En síntesis, es muy importante considerar el contexto local y las necesidades de los mineros a ser entrenados, para obtener los resultados requeridos, así como implementar el marco propuesto por los autores para poder elaborar indicadores de desempeño que sirvan en el monitoreo y evaluación del proyecto (Stocklin-Weinberg et al., 2019).

En el año 2017, la Escuela de Agricultura de la Universidad de Reading en el Reino Unido, publicó el estudio “Solidarities at a distance: Extending Fairtrade gold to east Africa”. El objetivo era analizar las nuevas solidaridades a distancia que surgieron luego de que se iniciara la certificación Fairtrade para la MAPE de oro en África del Este, mediante el proyecto "Oportunidades de alcance para desarrollar procesos de comercio justo para ASM en África". De los años 2012 a 2015, se evaluaron casos de tres países: Kenia, Uganda y Tanzania. La metodología utilizada fue entrevistas y visitas de campo (Fisher, 2018).

Los resultados obtenidos fueron: 1100 mineros trabajando de manera justa y responsable en la obtención del oro, una red para impulsar las prácticas responsables de la MAPE, influencia en los stakeholders relacionados a la política y con poder de decisión sobre la MAPE, 5 joyeros establecieron un compromiso para comprar oro Fairtrade de estos lugares y un mayor conocimiento de los consumidores en Reino Unido y los Países Bajos acerca de la ética en la obtención del oro. Así mismo, se evidenció que hubo un aprendizaje entre pares exitoso, pues se replicaban las tecnologías limpias aprendidas y las prácticas responsables acerca de la salud y la seguridad ocupacional. Respecto a la formalización, es muy importante que se logre mediante el apoyo del gobierno liderando este proceso, pues es un gran impedimento para que el acceso a la certificación. Finalmente, se puede afirmar que Fairtrade excluye a algunos mineros debido a que no están formalizados, los cuales son los grupos más marginados y se puede dar la creación de nuevas asociaciones para aprovechar en la transferencia de conocimientos entre pares (Fisher, 2018).

En 2018, la Universidad de Edinburgo del Reino Unido, Indonesia y la Universidad Británica de Columbia publicaron un artículo llamado “Phasing Out Mercury? Ecological Economics and Indonesia's Small-Scale Gold Mining Sector”. Su finalidad era analizar a los stakeholders que intervienen en la minería artesanal de oro que usa mercurio en diferentes ciudades de Indonesia e identificar cuáles son los impedimentos que existen para eliminar su

uso. La metodología aplicada fue revisión literaria (documentos y artículos) y experiencias de los autores en campo (talleres, reuniones y discusiones con distintos stakeholders) (Spiegel et al., 2018).

Entre las conclusiones más relevantes se encontró que el precio del mercurio había disminuido notablemente con los años, debido a los nuevos suministros de este metal encontrados en Indonesia, por lo cual se incrementó la oferta del mismo. El mercurio importado resultaba más caro y el nacional era más económico, aunque de una calidad inferior. Había desigualdades en las dinámicas de la MAPE debido a conflictos sobre la legalización del sector así como las dificultades por el acceso a tecnologías limpias. También se vio que los dueños de plantas de procesamiento, brindaban mercurio gratis a los mineros para que procesen allí lo extraído, con tal de que los relaves se queden y los dueños puedan procesarlos luego. Esto limita el uso de tecnologías limpias, pues el mercurio solo extrae un 30% del oro. Se observó que el gobierno debe apoyar en la solución de los conflictos legales y en brindar alternativas más limpias, no solo enfocarse en los efectos del mercurio en la salud. Debe existir una planificación participativa para que así los mineros estén presentes y se logre eliminar el mercurio. En síntesis, desde la economía ecológica, se debe lograr un enfoque integral que considere el metabolismo social del mercurio en la MAPE, teniendo en cuenta las desigualdades y las complicadas relaciones que existen en el uso de este metal (Spiegel et al., 2018).

En 2018, las Universidades de Surrey y Kingston en Reino Unido desarrollaron la investigación llamada “Towards Sustainable Pro-Poor Development? A Critical Assessment of Fair Trade Gold”. Los objetivos eran analizar la toma de decisiones al interior de Fairtrade, si los mecanismos que usaban podían favorecer a los mineros menos favorecidos y conocer que significaba “justo” para ellos. La metodología que se empleó fue entrevistas a

empresarios joyeros (preguntas semi-estructuradas y abiertas) y a oficiales de Fairtrade (Hilson, Gillani & Kutaula, 2018).

El estudio demostró que los intereses de los joyeros y los oficiales de la certificadora son opuestos. Mientras los joyeros creen que Fairtrade ayuda en el empoderamiento de los grupos mineros más desfavorecidos, los oficiales afirman que los grupos se seleccionan por cumplir ciertos estándares en lugar de empoderar a los que necesitan más apoyo. No hay un impacto en los mineros informales para cambiar sus condiciones de vida pues no se los educa o ayuda en el proceso de formalización, ya que no son el grupo de interés a certificar. Los procesos altamente burocráticos, los excesivos costos en licencias y el desinterés de los gobiernos contribuyen en perpetuar esta situación. Por otro lado, Fairtrade tiene el control sobre que se considere “justo”, imponiendo nuevos estándares. Los joyeros desean poder algún día conocer como es el apoyo de esta certificadora hacia los grupos mineros, para así seguir la trazabilidad hacia la mina, lo cual ahora no es posible. También necesitan una mayor transparencia, debido a las imágenes y testimonios que muestran en su página web, lo cual difiere de la realidad. En conclusión, se necesita una mayor conexión entre el sector MAPE, Fairtrade y la comunidad joyera. Así como, compartir los puntos relevantes sobre el oro, la definición de “justo” y los aspectos que se deben tomar en cuenta para un desarrollo más sostenible (Hilson et al., 2018).

En el año 2015, la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas (UNIDO), el Departamento de Ingeniería Minera de la Universidad Británica de Columbia y el Departamento de Ingeniería Minera y Metalúrgica de La Universidad Nacional de Colombia realizaron el artículo “Artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: a successful case of mercury reduction”. Su objetivo era describir los mayores logros alcanzados por el Proyecto de Mercurio de Colombia (PMC) del 2010 al 2013, el cual buscaba educar a los mineros y dueños de los “entables” para así conseguir una disminución del uso de mercurio.

La metodología utilizada fue de clases teóricas y prácticas, campañas de concientización acerca del vapor de mercurio y demostraciones de tecnologías limpias (retortas y condensadores). La información obtenida se recolectó mediante visitas técnicas (García et al., 2015).

Se evidenció que los logros del proyecto fueron: mineros capacitados, reducción de mercurio y mayor cantidad de tecnologías limpias. Se capacitó de manera teórica y práctica a 50 pequeños mineros colombianos, así como dueños de “entables” y colaboradores de Oro Gran Colombia. Del 2010 al 2013, se redujo la pérdida de mercurio en un 18.6%, se incrementó su recuperación en el mismo porcentaje y disminuyó el ratio de pérdida Hg/oro de 14.6 a 6.5. Así mismo, durante esos años se eliminaron 15.5 t/año de este metal tóxico y el balance de masas comprobó que entre 46 a 70 t/año ya no se emitían. Respecto a las retortas, se elaboraron y distribuyeron 40 a las tiendas de oro y “entables”, también se entregaron 150 individuales. En conclusión, los mineros se dieron cuenta de la cantidad de oro que era posible recuperar mediante las tecnologías limpias que se mostraron. Así mismo, se evidencia que el caso de Antioquía puede replicarse en otros países en desarrollo, pero solo si hay un acuerdo en conjunto con los diversos stakeholders para conseguir el apoyo del gobierno local y un entrenamiento constante en campo (García et al., 2015).

En el año 2015, la Universidad Británica de Columbia, el Proyecto del Departamento de Estado de UBC-EE.UU. y la Universidad de São Paulo en Brasil, publicaron el estudio “Reducing Mercury Pollution by Training Peruvian Artisanal Gold Miners”. Los logros obtenidos para Ecuador fueron: 115 dueños de centros de procesamiento de mineral y mineros artesanales entrenados y 2 plantas de procesamiento con tecnologías limpias instaladas. Finalmente, el proyecto implementado pudo hacer notar a los mineros tanto como a los miembros de la comunidad cuales eran los impactos negativos en la salud debido al uso de mercurio y los beneficios de usar tecnologías limpias. También se elaboró un plan de

negocios para El Centro de Entrenamiento Internacional para Mineros Artesanales (ITCAM), el cual serviría para Perú y Ecuador (Veiga et al., 2015).

En el año 2015, la Universidad de Graz en Austria publicó el estudio “The mercury supply chain, stakeholders and their responsibilities in the quest for mercury-free gold”. El objetivo era identificar a los stakeholders y sus funciones en relación al comercio y suministro de mercurio para la MAPE. La metodología aplicada fue: la observación del participante (enfoque cualitativo), revisión de literatura (99 artículos científicos), análisis de contenido cualitativo, 49 encuestas en línea, elaboración de diagramas acerca de la cadena de suministros y un cuestionario a expertos en el tema (Saldarriaga-Isaza, Villegas-Palacio, & Arango, 2015).

Se identificaron 13 partes interesadas locales con diferentes niveles de influencia en la MAPE. Los que tenían influencia directa fueron: los vendedores legales de mercurio y las tiendas de oro. Los de influencia directa e indirecta eran: las comunidades MAPE, los gobiernos locales, los compradores formales de oro y los mercados informales tanto de oro como de mercurio. Por último, quienes ejercían una influencia indirecta eran: las asociaciones de mineros y cooperativas MAPE, los guardias de seguridad, las certificadoras, los inversionistas, la minería a gran escala, los dueños de tierras o de concesiones, los dueños de tecnologías y de centros de procesamiento. Según el análisis local, se obtuvo que el suministro formal de mercurio para la MAPE era muy restringido, por ello se tomaba el camino informal, esto es un obstáculo muy relevante para lograr la erradicación de su uso. Así mismo, es muy importante entender cómo se relacionan la política, las leyes, el ambiente y la economía para así poder aplicar medidas efectivas. Por otro lado, en el entorno operativo del mercurio, se encuentran las partes interesadas del comercio y suministro de mercurio para la MAPE: sistemas de educación, comunidad científica, público en general, medios sociales, consumidores, industrias, bancos privados, inversores, Organizaciones No Gubernamentales

(ONGs), Organizaciones Intergubernamentales (OIGs) y los gobiernos. En síntesis, la investigación identifica a los stakeholders en cada nivel (local, regional, nacional e internacional) y resalta que se necesita una participación activa de quienes son considerados clave para poder abordar el problema del mercurio en la MAPE de la mejor manera (Saldarriaga-Isaza et al., 2015).

1.2.2. Marco teórico

1.2.2.1. Minería artesanal y de pequeña escala.

Según el artículo 91 del D.S. N° 014-92-EM, llamado “Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería”, se considera pequeños mineros a quienes posean no más de 5,000 hectáreas de extensión y produzcan como máximo 350 t/día de minerales metálicos. En el caso de sustancias no metálicas, el límite es de 500 t/día. Lo anterior mencionado aplica al caso de Perú.

A nivel mundial

Globalmente, en el 2017 la población minera artesanal y de pequeña escala (MAPE) era de 40.5 millones de personas y de la producción global de oro, el 20% provenía de esta fuente. En el hemisferio sur del planeta, 150 millones de personas son dependientes de esta actividad para subsistir. Sin embargo, del 70 al 80% de ellos son informales (IGF, 2017). Esta actividad se usa como un medio para poder salir de la pobreza o como empleo en lugares donde es difícil conseguir trabajo de otra manera. Específicamente en relación a la MAPE de oro, se estima que en el mundo existen 15 millones de mineros y 100 millones de personas en sus comunidades (UNEP, 2019). Según una división de los continentes en seis regiones que hizo el Banco Mundial, se pudo estimar la cantidad de personas directamente involucradas con la MAPE y la fuerza laboral de la población que representan:

Tabla 01

Número de personas involucradas con la MAPE

Región	Número de personas estimadas directamente involucradas con la MAPE	Fuerza laboral de la población total y porcentaje involucrado en la MAPE, 2017
Europa y Asia Central	100,000	438,656,366 (0.023%)
Latinoamérica y El Caribe	2,258,625	309,794,414 (0.729%)
Asia Oriental y El Pacífico	9,800,500	1,261,000,000 (0.777%)
Estados árabes (Medio oriente y África del norte)	1,874,000	150,133,060 (1.248%)
Asia del sur	16,290,000	694,125,545 (2.347%)
África Sub-Sahariana	9,856,000	415,303,937 (2.373%)

Fuente: State of the artisanal and small-scale mining sector 2019 from DELVE

Latinoamérica y El Caribe

Respecto a Latinoamérica y El Caribe, se observa que existen más de 2 millones de personas directamente involucradas con la MAPE y estas representan un 0.729% de la fuerza laboral total (World Bank, 2019). Según cifras del 2014 y 2015 de “The Artisanal and Small-scale Mining Knowledge Sharing Archive”, dentro de Latinoamérica los países con mayor población MAPE son: Colombia (600,000), Brasil (120,000), Bolivia (210,000), Perú (150,000) y Ecuador (120,000). Por otro lado, los países con menor población de este tipo son: Panamá (63,000), México (56,000), Venezuela (50,000), Nicaragua (25,000), entre otros.

Perú y la minería filoneana artesanal

Perú ocupa un lugar entre uno de los diez países más ricos en minerales del mundo. Históricamente, su desarrollo económico se ha visto vinculado a la exportación de minerales.

Existen 100,000 trabajadores los relacionados directamente con la minería artesanal y 500,000 los vinculados indirectamente. Aproximadamente, más del 80% de la MAPE es informal. Además, el 70% de oro procedente de la minería artesanal o informal viene de Madre de Dios. En el 2016, este sector produjo 890 t de onzas de oro del total de producción nacional de oro que fue 4,920 t de onzas. En el año 2016, el oro fue el segundo mineral más exportado a nivel mundial luego del cobre. A pesar de que el Perú tiene grandes reservas minerales, los beneficios no están equitativamente distribuidos. Por otro lado, la minería artesanal también ha ocasionado problemas socio-ambientales asociados como: deforestación, contaminación ambiental, crimen, violencia, trata de personas, entre otros. Aún no se tiene datos precisos acerca del número de mineros informales e ilegales tanto a nivel de Perú como a nivel mundial, por lo cual el panorama no está claro (World Bank, 2019).

Algunas características de esta actividad en Perú son las siguientes: explotación de lugares con baja cantidad de mineral (vetas delgadas), ganancia económica rápida a comparación de otros sectores, inversión inicial pequeña, desarrollo en lugares de acceso complicado, poca o nula educación ambiental y comercio ilegal tanto para la compra de insumos (ej.: mercurio), como para la venta de sus productos (minerales o relaves). Este sector ha experimentado un crecimiento acelerado del año 2002 al 2012. A causa de depósitos de mineral existentes en zonas idóneas para la explotación a esta escala, incremento en el precio internacional del oro, escasez de oportunidades de trabajo de otro tipo y el superávit de población laboral sin habilidades necesarias para otros trabajos. No obstante, mientras ocurre este aumento de la MAPE, se ha ido desarrollando de manera informal (UNEP, 2012). Para poder solucionar este problema, hace falta implementar medidas efectivas como:

- Marcos legales accesibles a los mineros y que además se brinde un apoyo para su cumplimiento.

- Procesos de licenciamientos simples, sencillos y costo-efectivos.
- Oportunidad de financiamiento como préstamos para nuevas tecnologías que sean más sostenibles.
- Soporte técnico y financiero para lograr cumplir con lo requerido.

Sin los pasos mencionados, será muy difícil que el gran porcentaje de informalidad en el Perú vaya en disminución. Esto debe ir en conjunto con las diferentes partes involucradas con la MAPE (IGF, 2017).

Método tradicional de obtención de oro con mercurio

La minería artesanal tiene características específicas como ser una actividad de subsistencia, implicar una baja inversión en tecnología y en su mayoría, laborar sin complementos de seguridad y salud ocupacional (UNEP, 2012). Comúnmente se siguen ciertos pasos para llevarla a cabo la MAPE de oro, los cuales son los siguientes:

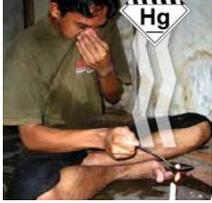
EXTRACCIÓN DEL MINERAL	TRITURACIÓN	MOLIENDA	LAVADO	AMALGAMACIÓN	PANEOS	QUEMA DE LA AMALGAMA
<p>A través de la excavación en galerías subterráneas o terrazas, aprovechando las vetas de oro</p> 	<p>El mineral en rocas debe pasar una primera rotura, para esto se puede usar una maquinaria llamada chancadora o incluso martillos</p>	<p>Ahora se debe pasar por una segunda rotura más rigurosa para conseguir un polvo muy fino, mediante un molino</p> 	<p>Se usan bateas para lavar el mineral</p> 	<p>Se procede a la captación del oro, agregando mercurio y así lograr una amalgama oro/mercurio, ya que el mercurio actúa como un imán capturando las partículas de oro. Esta mezcla se lleva a cabo por lo regular, con la ayuda de piedras gigantes llamadas “quimbaletes”, las cuales tienen un pozo debajo donde se añaden todos los insumos, mientras que una persona parada sobre ellas se tambalea para lograr la combinación.</p> 	<p>Utilizando platos se procede a separar el mineral del agua mediante un movimiento circular y constante de este utensilio</p> 	<p>Por último, se quema la amalgama para que el mercurio elemental se evapore y nos quede solo el oro</p> 

Figura 01. Pasos de la minería artesanal de oro con mercurio. Adaptado de “Guía Práctica Reducción del uso de mercurio en la minería de oro artesanal y de pequeña escala”, por

PNUMA, 2012, p. 10 y Richard M., 2014, *Health Issues in Artisanal and Small-Scale Gold Mining: Training for health professionals, (Version 1.0)*, p.4-5.

Este procedimiento no es rígido y puede sufrir algunas modificaciones según la conveniencia de la comunidad donde se opera, pero la base de la técnica suele ser la misma (Richard, Moher & Telmer, 2014). El porcentaje de recuperación de oro usando mercurio varía, pero suele ser bajo. Por ejemplo, en el caso de Piura, con el uso de quimbaletes al procesar de 30 a 40 kg de mineral y añadiendo 500 g de mercurio, se puede obtener de 0.5 a 3 g de oro. Las pérdidas de mercurio van de un 50 a 80%. Aun así, la amalgamación con mercurio debido a su bajo costo y cierta efectividad, sigue siendo el método más comúnmente usado. Posteriormente, los relaves producidos se suelen vender a plantas locales para que pasen por otro proceso y así obtener más oro (UNEP, 2012; Veiga et al., 2015).

Sin embargo, esta importante actividad económica a nivel mundial, tiene efectos nocivos debido al uso de un metal tóxico en su procedimiento, el mercurio. Debido a ello, a nivel mundial se estableció el Convenio de Minamata en el 2009, el cual tiene por objetivo la reducción gradual de productos y procesos que contengan mercurio, incluyéndose la MAPE de oro (PNUMA, 2019). Posteriormente, Perú se ratificó en este acuerdo y en abril del 2019, se aprobó el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio mediante el D.S. N° 004-2019-MINAM. El propósito es que las instituciones responsables y participantes ejecuten acciones para cumplir con las actividades de este plan, en el cual se estipula que para el año 2020 en el Perú se prohibiría el desarrollo de actividades de extracción primaria de mercurio. Además de cumplirse los acuerdos establecidos en el “Plan de Acción Nacional para la minería de oro artesanal y de pequeña escala en el Perú”.

1.2.2.2. Uso y efectos del Hg en la minería de oro tradicional artesanal y de pequeña escala.

Uso del mercurio

El mercurio es un metal pesado, líquido, brillante, inodoro (sin olor), tóxico y no inflamable (ATSDR, 2014). Los dos pasos del procesamiento de oro, en los cuales los trabajadores están principalmente expuestos a este metal son: a través del contacto directo al crear la amalgama oro/mercurio en los quimbaletes y en la quema o fundición para separar el oro del mercurio mediante su evaporación (Anticoi, Alfonso, Bascompta & Palacios, 2016). Una fuente principal de emisión se da a través de la producción de oro mediante los “quimbaletes”, piedras gigantes que se encargan de la amalgamación oro/mercurio posterior a la molienda. Los quimbaletes producen aproximadamente 5 t de oro al año mediante este proceso. Debido a ello, las emisiones de este contaminante llegan a 100 t de mercurio anuales. Estas emisiones generan múltiples efectos dañinos tanto a la salud de las personas como en el ambiente (MINAM, 2015).



Figura 02. Mercurio elemental. Fuente: Richard M., 2014, Health Issues in Artisanal and Small-Scale Gold Mining: Training for health professionals, (Version 1.0), p.7.

En la minería artesanal, el uso de mercurio pone en riesgo tanto la salud humana como el cuidado del ambiente. Químicamente, este metal tiene 3 formas: mercurio elemental, componentes inorgánicos del mercurio y componentes orgánicos del mercurio. Su forma más tóxica se llama metilmercurio y es un tipo de compuesto

orgánico. La población más vulnerable son los niños y las mujeres embarazadas. En muchas comunidades, el consumo de peces es lo habitual, ya que representan una gran fuente de nutrientes al alcance de todos. No obstante, en lugares con alta contaminación de mercurio, este alimento tiene una mayor probabilidad de estarlo también (UNEP, 2019). A continuación algunas cifras sobre el uso del mercurio:

Tabla 02

Mercurio consumido en la MAPE alrededor del mundo por región, 2015

Sector	Promedio (en toneladas)
Asia oriental y sudoriental	645
Asia del Sur	4
Unión Europea (UE)	0
Comunidad de Estados Independientes (CEI) y otros países europeos	24
Estados del medio oriente	0
África del Norte	0
África Sub Sahariana	366
Norteamérica	0
Centroamérica y El Caribe	16
Sudamérica	680
Australia, Nueva Zelanda y Oceanía	0
Total (t)	1735

Fuente: Global mercury supply, trade and demand 2017

Efectos en la salud humana

El mercurio ingresa a nuestro organismo mediante tres vías: respiratoria, digestiva y dérmica. En el cuerpo humano, su presencia se mide a través de bioindicadores que se analizan posteriormente en un laboratorio, para ello se pueden tomar muestras de cabello, orina y/o sangre. La mayor parte de mercurio encontrado en el cabello tendrá la forma de metilmercurio, en la orina primará el mercurio elemental e

inorgánico y en la sangre se presentará la exposición total (ambos) (UNEP, 2019; Richard et al., 2014).

La exposición directa, severa y aguda al mercurio elemental, se presenta en los mineros de la MAPE, debido a que ellos trabajan en contacto con este insumo. Ahora bien, la exposición indirecta, crónica y a menores dosis, se da con las poblaciones cercanas, debido a que este es transportado por la ropa o se adhiere a otras superficies. En consecuencia, los grupos de población mediana y altamente expuestos presentan un mayor porcentaje de Hg al hacerse los análisis respectivos (Bose -O'Reilly et al., 2017; Richard et al., 2014). Tal como se demuestra en un estudio realizado en Tanzania, en el cual mujeres embarazadas que viven en áreas cercanas a la MAPE en dicho país, tienen un nivel de mercurio en sangre dos veces mayor a aquellas que viven en zonas alejadas (1.2 $\mu\text{g/L}$ VS. 0.7 $\mu\text{g/L}$). Este valor es un 75% mayor a los valores de referencia establecidos de biomonitoreo humano (Nyanza et al., 2019).

Por un lado, se encuentra el mercurio elemental el cual es absorbido en un 80 a 85% mediante la inhalación y en menos del 1% a través de la ingesta o el contacto dérmico. Cabe resaltar, que los niños expuestos captarán en su organismo mayores dosis, dado que tienen una mayor área pulmonar superficial. Esta forma del metal va a perjudicar el sistema respiratorio (dolor de pecho, tos, dolor de garganta, dificultad para respirar, neumonía, fibrosis pulmonar, edema pulmonar, falla respiratoria), cardiovascular (hipertensión y palpitaciones), urinario (daño renal y proteinuria), digestivo (decoloración de las encías, gingivitis, vómitos y diarrea) e inmunológico, a este último mediante la reducción de la inmunidad en el organismo (Richard et al., 2014). En particular, el más afectado será el sistema nervioso, esto ha sido demostrado en investigaciones realizadas en Indonesia, Mongolia, Filipinas, Tanzania y Zimbabue a trabajadores mineros, como paneadores o quemadores de amalgama oro-mercurio. Se

evidenciaron problemas para dormir, dificultad en la memoria, pérdida de cabello, nerviosismo, cefaleas, náuseas, temblores, ataxia, problemas de coordinación, gusto metálico, salivación excesiva, entre otros efectos (Bose-O'Reilly et al., 2017; Bose-O'Reilly et al., 2016). Además, existen otros daños como enfermedades a la piel, infecciones respiratorias y calambres en brazos y piernas (Basir et al., 2019). Se debe agregar que el Convenio de Minamata menciona otros efectos: pérdida de memoria y visión, problemas de fertilidad, daño en la piel, defectos en el nacimiento y abortos (MINAM, 2015). En el caso de los niños y las mujeres embarazadas, los daños serán iguales, pero a una mayor magnitud y se podrán evidenciar más rápido que en los adultos (Richard et al., 2014). Sobre los efectos en el sistema reproductivo, se presenta un incremento en los abortos espontáneos y desórdenes menstruales (dismenorrea) (ATSDR, 2014).

Por otro lado, está el metilmercurio, el cual ingresa a nuestro organismo mediante la ingesta y es absorbido en un 95% (Richard et al., 2014). Esta forma orgánica del metal entra al cuerpo humano principalmente mediante el consumo de peces, como fue en el caso de la ciudad de Minamata en Japón, donde ocurrieron numerosas muertes debido a ello, evento que dio lugar al convenio mundial que existe actualmente (Bose -O'Reilly et al., 2017; PNUMA, 2019). Aunque también puede darse por el consumo de otros alimentos contaminados como el arroz en el caso de Indonesia (Bose-O'Reilly et al., 2016). En muchas comunidades con lugares con alta contaminación de mercurio, los peces tienen una mayor probabilidad de estarlo también, siendo un fuente alimenticia importante (UNEP, 2019). En zonas MAPE como Madre de Dios, existe una fuerte asociación entre un consumo de pescado más frecuente y una mayor exposición al mercurio, debido a que en esta población se han encontrado concentraciones más elevadas en el cabello, valores que incluso superan los establecidos

por la OMS. Por el contrario, en zonas un poco más alejadas a la minería, las personas presentaban niveles inferiores (Gonzales, Arain & Fernandez, 2019). En un estudio a mujeres embarazadas en Colombia, se demostró que el consumo de peces contaminados sobre todo en el primer trimestre de gestación, aumenta la probabilidad de problemas en los recién nacidos como daño cerebral, desarrollo cognitivo y problemas futuros de conducta (Romero, 2016). También afecta principalmente el desarrollo cerebral, en particular en el feto (UNEP, 2019). Así mismo, otros síntomas en los diversos sistemas de nuestro organismo son: en el sistema nervioso (ataxia, descoordinación, gusto metálico, salivación excesiva, cefaleas, problemas de audición y visuales), en el cardiovascular (hipertensión y ataque cardiaco) y en el urinario, daño renal. Nuevamente, como en el caso del mercurio elemental, el sistema nervioso es el más afectado, pues en niños se presenta: retardo mental, parálisis cerebral, malformaciones, epilepsia, trastornos del lenguaje y la memoria, entre otros (Richard et al., 2014).

Es importante señalar que no todas las personas expuestas al mercurio presentarán los síntomas anteriormente mencionados, ya que esto depende de la cantidad del metal, tiempo de exposición, organismo de cada individuo, entre otros factores. Existen casos de personas que nunca muestran ningún síntoma a pesar de haber estado expuestas durante casi toda su vida laboral a este elemento. Incluso hay quienes ingieren mercurio elemental para curarse de algunas enfermedades, puesto que es una creencia ancestral. No obstante, mediante la ingesta, solo se absorbe menos del 1% de mercurio elemental, a diferencia del metilmercurio (forma orgánica), por lo cual es poco probable que desarrollen síntomas (ATSDR, 2014). Este hecho es una gran barrera para eliminar su uso en la minería. Sin embargo, los daños a la salud humana que se pueden desencadenar están demostrados científicamente por numerosos estudios como se han indicado previamente, por lo cual es de vital importancia abandonar el uso de este

insumo en el proceso minero, así como en otras actividades en las que se puede emplear.

Efectos en el ambiente

El ciclo global del mercurio puede ocurrir durante décadas o siglos, este consiste en ser emitido a la atmósfera y posteriormente depositado en el agua, suelo o plantas, luego puede revolatilizarse al aire nuevamente y ser movilizado a mayores distancias a través del corrientes de agua como ríos o ingresar a una red trófica. La manera en que se remueve de este ciclo es a través de su almacenamiento en sedimentos profundos de océanos, lagos o suelos subsuperficiales (UNEP, 2019). En general, se perturban las condiciones hidrológicas y geoquímicas locales (Brearley & Thomas, 2015). A nivel mundial, en el 2015, la MAPE de oro emitió casi 1220 t en ecosistemas terrestres y acuáticos. Sudamérica representó el 53%; Asia oriental y sudoriental, 36% y África Sub Sahariana, 8% (UNEP, 2019).

Primero, en el aire, las emisiones antropogénicas de este metal incrementaron en 20% del 2010 al 2015. Las regiones con mayores emisiones fueron Asia (49%), Sudamérica (18%) y África Sub Sahariana (16%). Del total de estas emisiones globales, un 38% representó a la MAPE de oro (UNEP, 2019). En la siguiente tabla se podrán observar las emisiones de la MAPE en diferentes sectores:

Tabla 03

Cantidad de mercurio emitido al aire proviniendo de la MAPE de oro en el 2015 de diferentes sectores en diferentes regiones

Sector	MAPE (emisiones en toneladas)
Australia, Nueva Zelanda y Oceanía	0.0
Centroamérica y El Caribe	14.3
Comunidad de Estados Independientes (CEI) y otros países europeos	12.7
Asia oriental y sudoriental	214
Unión Europea (UE)	0.0
Estados del medio oriente	0.225
África del Norte	0.0
Norteamérica	0.0
Sudamérica	340
Asia del Sur	4.50
África Sub Sahariana	252
Total (t)	838

Fuente: Global mercury assessment 2018

Las emisiones de la MAPE representan un 37.7% de las emisiones totales y es la fuente predominante frente a otras (combustibles, industria, desecho de productos), es decir, 838 t emitidas en promedio. La mayor parte de sus fuentes de emisión se encuentran en las latitudes bajas tanto de hemisferio norte como sur y la sedimentación del mercurio ocurre cerca de su fuente, por lo cual Sudamérica está muy impactada (UNEP, 2019). Estas emisiones contribuyen a la contaminación atmosférica y posteriormente, van a depositarse en suelos o aguas para continuar con el ciclo global del mercurio.

Segundo, en el suelo, se genera un mayor desgaste de las rocas y de erosión al afectar la vegetación y cobertura del suelo. Acerca de la biota terrestre afectada se han

generado menos investigaciones que en los hábitats acuáticos, lo cual es un limitante. Sin embargo, a continuación se presentarán los datos encontrados. En cuanto a los organismos microbianos, estos son afectados por el mercurio, ya que existen estudios que demuestran inhibición en sus actividades tales como: respiración del suelo, actividades enzimáticas, oxidación de metano y nitrificación. Por esta razón, la diversidad microbiana va a disminuir en una zona contaminada por este metal. Respecto a las plantas, el mercurio es tomado por las que se encuentran en crecimiento, luego se convierten en sumideros al ir absorbiéndolo. En consecuencia, cuando las hojas de los árboles se caen, llevan consigo el metal a la superficie, sedimentándose en los suelos. Esta es una manera en la cual regresa al ciclo global para iniciar nuevamente. Por el contrario, existen especies de plantas que viven en suelos con alta contaminación de mercurio, pero que no bioacumulan mucha, dado que esto depende de otros factores como la cantidad de materia orgánica presente, la cual va a limitar el mercurio biodisponible (UNEP, 2019; Mahbud, Krishnan, Naidu, Andrews & Megharaj, 2017).

Finalmente, en el agua, el mercurio se biomagnifica y bioacumula mientras va pasando a través de la red trófica, esto significa que su concentración se incrementa y por consiguiente, su toxicidad va en aumento. Este metal se transforma en metilmercurio, contaminándose a una mayor magnitud la cadena alimenticia. Debido a que los depredadores se encuentran en un nivel más alto en la red trófica, podrían presentar concentraciones de hasta 10 millones de veces mayores a las halladas en el agua del área donde viven, ya que un 95% de sus tejidos es alcanzado por este contaminante. Este es un grave problema para la fauna cercana a zonas MAPE, como Madre de Dios en Perú y Brasil, que presentan altas concentraciones en su biota. Debido a los patrones de consumo en la alimentación de los humanos, el metilmercurio suele contaminarlos, al ingerir peces, aves y mamíferos marinos de fuentes cercanas.

Entre las especies con mayores concentraciones de mercurio a nivel mundial, se encuentran el atún y el pez espada. Debido al ciclo global del mercurio, los océanos y suelos son una fuente principal de mercurio inorgánico que luego se convierte en metilmercurio, por lo tanto, va a llevar más tiempo disminuir las concentraciones en la biota que en la atmósfera (UNEP, 2019). Además de la fauna afectada, existe evidencia de que este contaminante puede viajar por los cursos de agua como los ríos y depositarse en los sedimentos, tal como lo demuestra un estudio en la cuenca del río Puyango entre la frontera de Perú y Ecuador. Se halló 45 mg Kg en concentración de mercurio a 41 km río abajo de las plantas de procesamiento minero, debido a la descarga de relaves contaminados a estas aguas (Marshall et al., 2018).

Se concluye que los efectos en el ambiente están interrelacionados, ya que así ocurran en el aire, suelo o agua, va a llegar un momento en el cual continúen el ciclo y pasen por todas las etapas. Además, la cantidad usada, así como las condiciones de trabajo y de desecho de sustancias tóxicas son fundamentales en cada comunidad minera de oro para poder reducir la contaminación generada. Es importante sobre todo, tomar conciencia de los numerosos daños generados al ambiente para poder migrar hacia una minería sostenible, donde el uso de este insumo quede erradicado y se reemplace por tecnologías limpias.

1.2.2.3. Comercialización de oro artesanal con mercurio.

Cadena de suministro de oro

Actualmente, el oro artesanal y de pequeña escala extraído con el uso de mercurio, sigue una ruta establecida desde su extracción hasta el consumidor final. En general, la cadena de suministro es la siguiente:

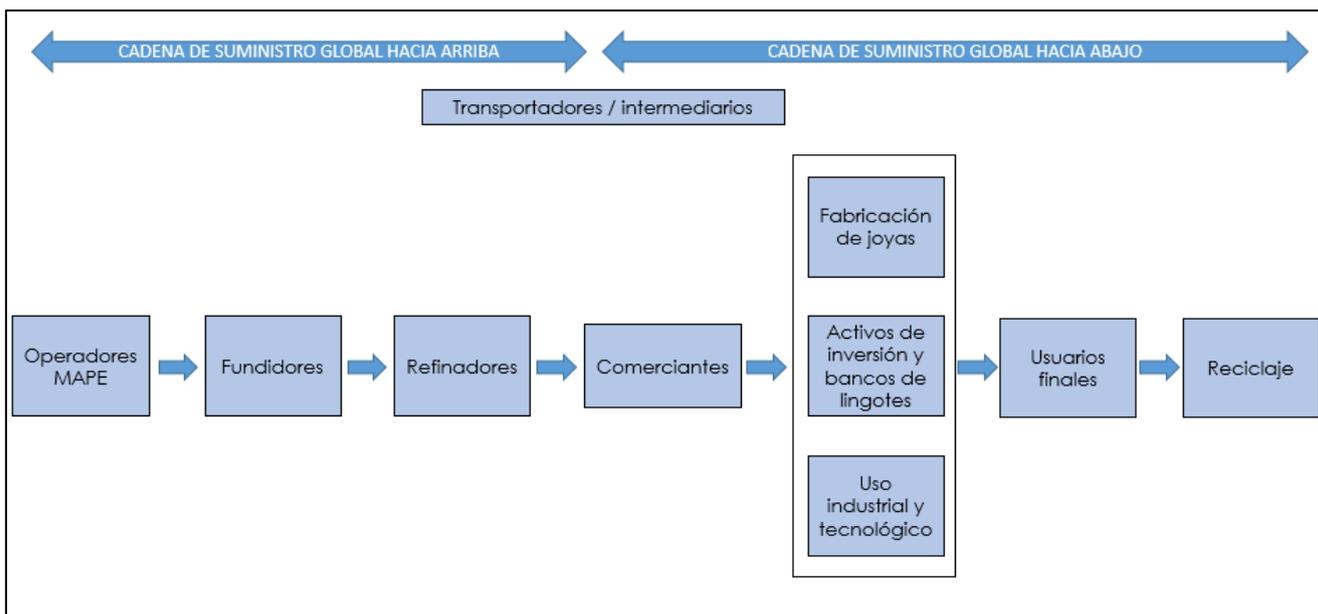


Figura 03. Cadena de suministro de oro artesanal y de pequeña escala. Adaptado de “Making global supply chains sustainable: The case of the gold sector”, por

Ramdo, I., 2015, *European Centre for Development Policy Management*, 83, p.2.

En la parte ascendente de la cadena se encuentran las partes involucradas en la producción o procesamiento del oro como: los operadores MAPE, fundidores y refinadores del metal. Por el contrario, en la parte descendente están todos los usuarios del oro en sus diferentes niveles: comerciantes, fabricantes (joyas, industriales y de tecnología), bancos, usuarios finales y los que se encargan del reciclaje en caso haya. Como se puede apreciar, son muchos actores implicados, por lo cual mientras más se descende en la cadena, se vuelve más difícil seguir su trazabilidad (Ramdo, 2015). Este es un problema que los usuarios del oro reclaman en el caso de que deseen saber de dónde proviene la materia prima. Por otro lado, esta cadena de suministro puede cambiar dependiendo del país, el tamaño de la operación y otros factores externos como el contrabando o el abuso de poder por parte de los comerciantes. A continuación se presentarán algunos ejemplos en diversas partes del mundo de cómo se comercializa este tipo de oro.

Comercialización en África

Sobre este continente, se mencionarán los casos de Tanzania, Ghana, Sudán, Uganda y la República Democrática del Congo. Primero, como se puede observar en la figura 04, en Tanzania los operadores MAPE en la ciudad de Chunya venden oro no puro a dos grupos grandes de un total de diez compradores: cinco grandes y cinco pequeños. Sin embargo, el precio pagado es del 10 al 15% menos que el precio del mercado, la razón que dan los comerciantes es que el oro aún necesita ser limpiado y si se paga más, habrá una pérdida de dinero. Así mismo, los comerciantes venden mercurio a los operadores MAPE para poder seguir con sus actividades de procesamiento. Posteriormente, los grandes compradores de oro, limpian el metal con ácido nítrico o bórax para poder venderlo a una mayor pureza a joyeros hindúes, quienes lo compran de 4 a 10% un precio menor al mercado. A su vez, los joyeros hindúes financian a los cinco grandes compradores a través del Banco Nacional de Microfinanzas (NMB). Estos joyeros son actores clave en la cadena, pues son los principales compradores de oro MAPE en Tanzania, sobre todo de la parte sur y central. No obstante, poco oro MAPE de la parte norte llega hasta ellos, por lo cual una porción sigue una ruta de exportación o contrabando hacia Nairobi, capital de Kenia (Fold, Jønsson, & Yankson, 2014). Como se puede observar, existe una relación de beneficio mutuo, ya que si bien se vende oro, también se compra a su vez mercurio o se dan financiamientos. Este patrón se repetirá más adelante con otros casos, donde se demuestra esta interdependencia.

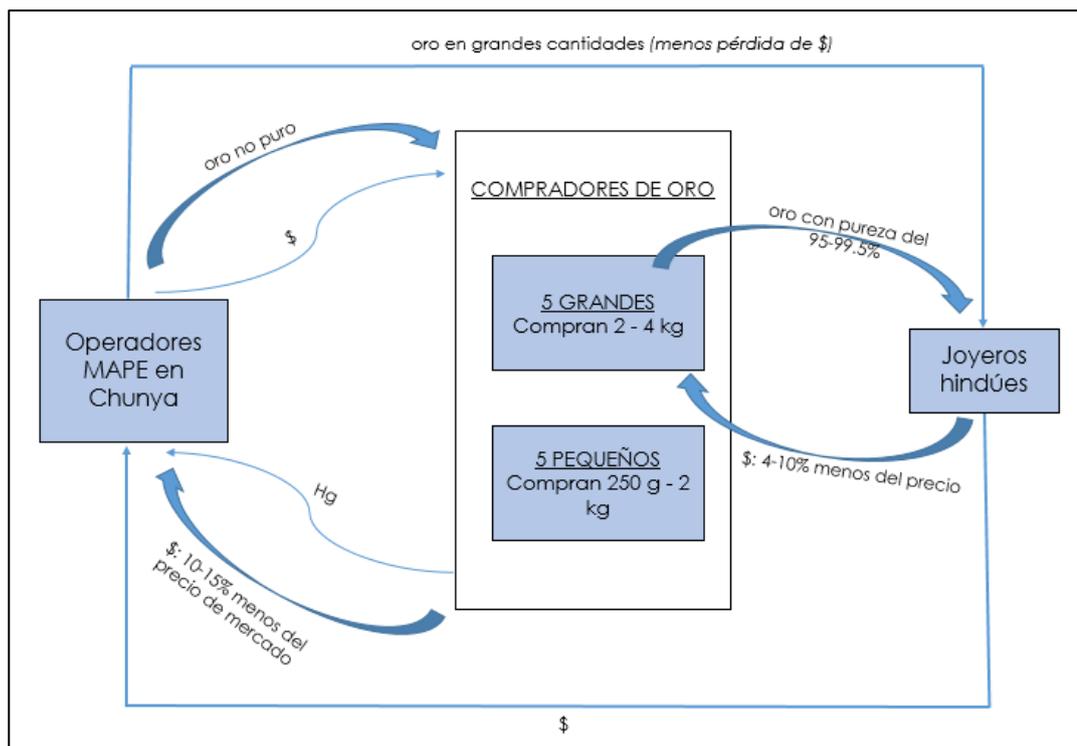


Figura 04. Cadena de suministro de oro artesanal y de pequeña escala en Tanzania. Adaptado de “Buying into formalization State institutions and interlocked markets in African small-scale gold mining”, por Fold, N., 2013, *Futures*, 62, p. 5-6.

Segundo, se encuentra el país de Ghana (figura 05), el cual ha establecido la compañía de marketing de minerales preciosos (PMMC), una institución del Estado, para poder comprar el oro a los operadores MAPE garantizando un precio próximo al del mercado. Por el contrario, el precio ofrecido comenzó a decrecer, por lo cual los mineros se vieron obligados a buscar otras opciones, como los compradores privados alternativos, quienes les brindaban un mayor precio. En otros casos, los dueños de las plantas de procesamiento obligaban a los operadores a venderles su oro pagando de un 10 a 30% menos que el precio del mercado. Debido a que los operadores no desean tanta pérdida monetaria, solo un 20% del oro MAPE en Ghana va hacia la PMMC, llegando a través de sus oficinas y agentes de compra. Otro inconveniente, es que la PMMC compra oro ya tratado con una pureza de 90.2%, lo cual necesita de ácido nítrico o bórax. Un 10% del oro en la PMMC es destinado a la producción de joyas

como actividad interna de la organización y otra cantidad se funde en barras para exportarse a una refinería en Suiza. En ocasiones, los operadores MAPE aceptaban un préstamo de un agente a cambio de vender su oro a un menos precio (Fold et al., 2014). Los organismos del Estado no van a tener éxito si los beneficios que ofrecen no exceden los costos afrontados por los mineros. El precio del oro es un factor fundamental para la elección de sus compradores y siempre buscarán a quien ofrezca una mayor cantidad.

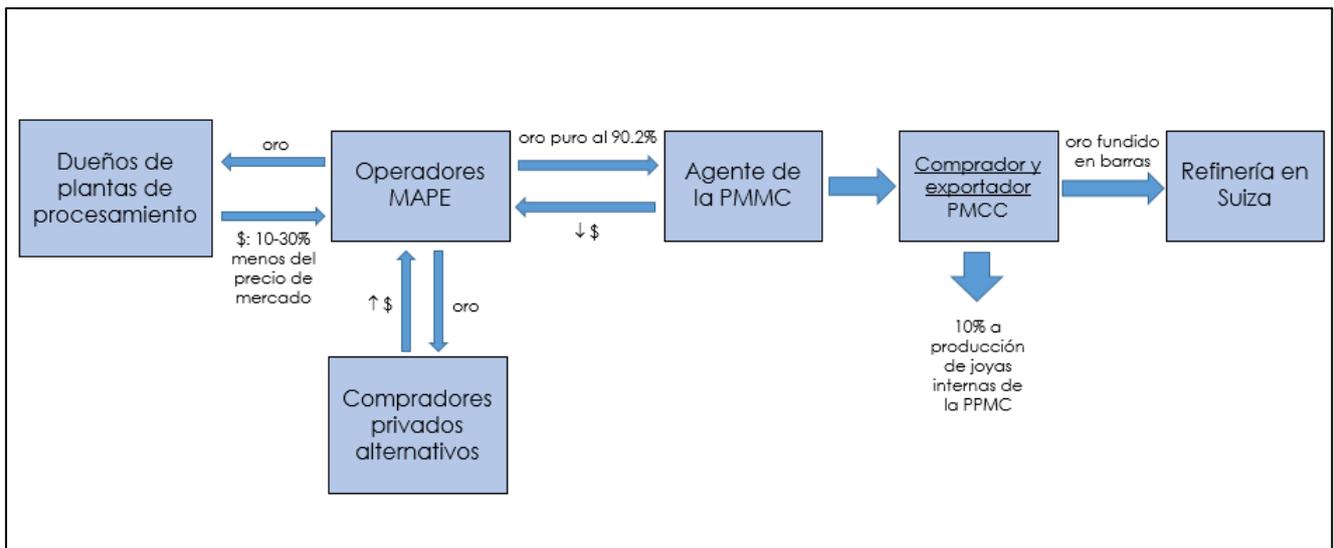


Figura 05. Cadena de suministro de oro artesanal y de pequeña escala en Ghana. Adaptado de “Buying into formalization State institutions and interlocked markets in African small-scale gold mining”, por

Fold, N., 2013, *Futures*, 62, p. 6-8.

Tercero, en Sudán (figura 06), los mineros de la MAPE venden su oro a la compañía del gobierno que obtiene 10% de regalías de la producción y a comerciantes, quienes a cambio, les otorgan financiamientos para sus gastos. Luego, estos comerciantes venden el oro al concejo de comercio de oro o a los comerciantes de oro y joyas, ambos en Khartoum. Por su parte, el concejo de oro es un intermediario para llegar el Banco de Sudán (el Banco Central). Por otro lado, los comerciantes de oro y joyas en Khartoum envían mediante contrabando sus productos a un mayorista de fabricantes de oro en Dubai. Como se puede observar en la imagen, las líneas punteadas

representan las relaciones de contrabando. Este problema se da sobre todo en áreas muy alejadas, ya que transportar el mineral se hace de alto costo e inseguro. Así mismo, no existe en el país una adecuada regulación acerca de la exportación de oro y si mediante el contrabando van a recibir mayores ingresos, se ve conveniente esta opción. Por esta razón, un 34% de la producción MAPE de oro fue trasladada mediante contrabando en el 2016 hacia otros países (Onour, 2018). Es necesario brindar más opciones a los operadores MAPE para comercializar su oro de una manera segura y eficiente.

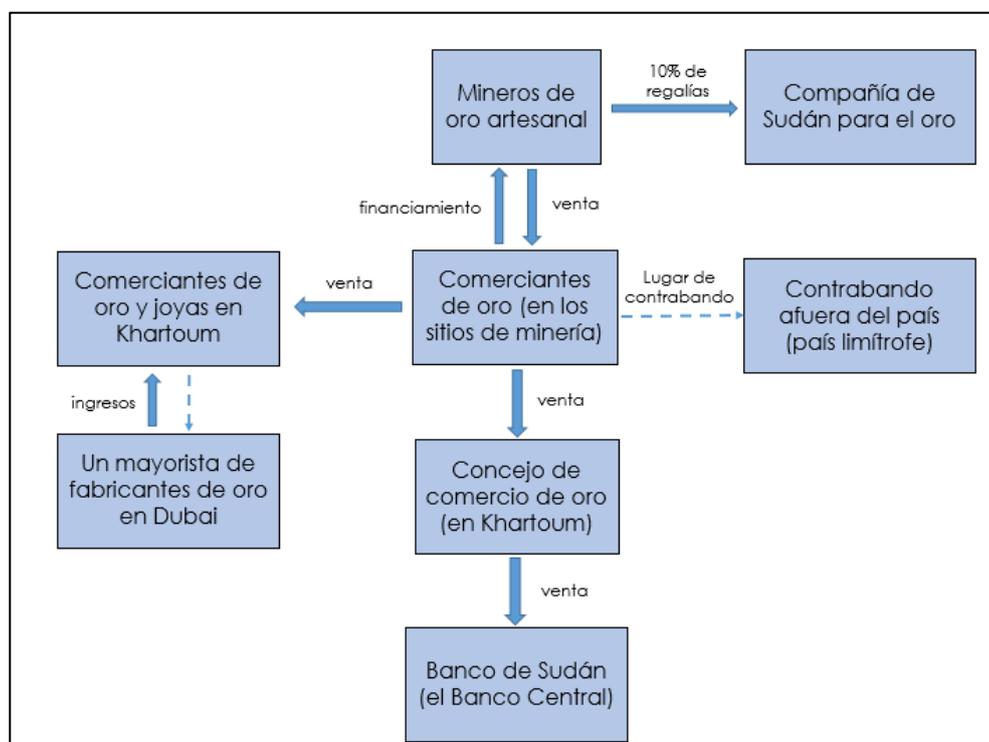


Figura 06. Sistema de gestión de oro en Sudán. Adaptado de “El costo de la mala gestión de la producción de oro en Sudán”, por

Onour, I., 2018, School of Management Studies, University of Khartoum, p. 5.

Cuarto, en Karamoja (Uganda), los mineros tratan con corredores o pequeños comerciantes en un mercado de subastas de oro de 12:00 a 3:00 p.m. Este tipo de transacciones no son reguladas por el Estado y son altamente inseguras. Incluso, anteriormente los mineros acudían con armas y apoyo policial a este tipo de lugares. Sin

embargo, ahora tanto vendedores (mineros) como compradores (comerciantes), acuden sin armas. Existe un alto nivel de confidencialidad y de no divulgar la información al realizar la transacción, ya que de esta manera no se conocen las cantidades vendidas y no se pagan regalías u otras tarifas (Ngabiirwe, Tumwesigye & Muloopa, 2012).

Finalmente, se tiene el caso de Kivu del Sur en la República Democrática del Congo, los operadores MAPE prefieren vender su oro inmediatamente en el lugar, por lo cual dependen de los comerciantes locales. Esto lo hacen para poder gastar el dinero en efectivo inmediatamente y no arriesgarse al transportar sus materiales o almacenarlos. Así mismo, los operadores MAPE buscan patrocinadores que puedan invertir en su equipamiento y de esta manera obtener mayor cantidad de oro. Como los comerciantes necesitan clientes que les vendan oro, financian a los mineros y así aseguran un flujo constante de clientes. Esta relación es recíproca y hay una interdependencia como en situaciones anteriores. Aunque los patrocinadores se arriesgan al prestar el dinero sin acuerdos escritos, la relación de amistad y confianza que se construye vale más que los términos monetarios que se puedan establecer. De esta manera, un minero accede a préstamos cada vez mayores y los patrocinadores van a la zona para supervisar el avance de las operaciones esperando que la inversión sea rentable. Cuando se trata de grandes inversiones, existen dos opciones: llegar a realizar un acuerdo escrito o hacer uno verbal con la presencia de un testigo. Aun en el caso de que un minero no pueda devolver el financiamiento, esto no causa la ruptura de esta relación, pues ambos se necesitan mutuamente (Geenen, 2011).

Comercialización en Latinoamérica

Acerca de Latinoamérica, se describirán situaciones de Ecuador, Colombia y Perú. En primer lugar, la comercialización de oro artesanal en el sur de Ecuador, se da normalmente a tres compradores: joyeros, dueños de tiendas de oro y el Banco Central

del Ecuador (BCE). Luego, este mineral puede pasar de un joyero al cliente o consumidor final. En el caso de los dueños de tiendas de oro, ellos son un paso anterior para seguir hacia: joyeros, intermediarios o exportadores. Esta información se puede visualizar a continuación en la figura 07. Sin embargo, 89% de los mineros pensaban que el precio recibido por su mineral no era justo en las tiendas de oro. Por su parte, pese a los esfuerzos del gobierno ecuatoriano por registrar ventas de oro formal procedente de la MAPE mediante el programa de compra del oro del BCE, solo un 56% de mineros lo venden a este medio. Esto se debe a la situación de informalidad de muchos (Thomas et al, 2019).

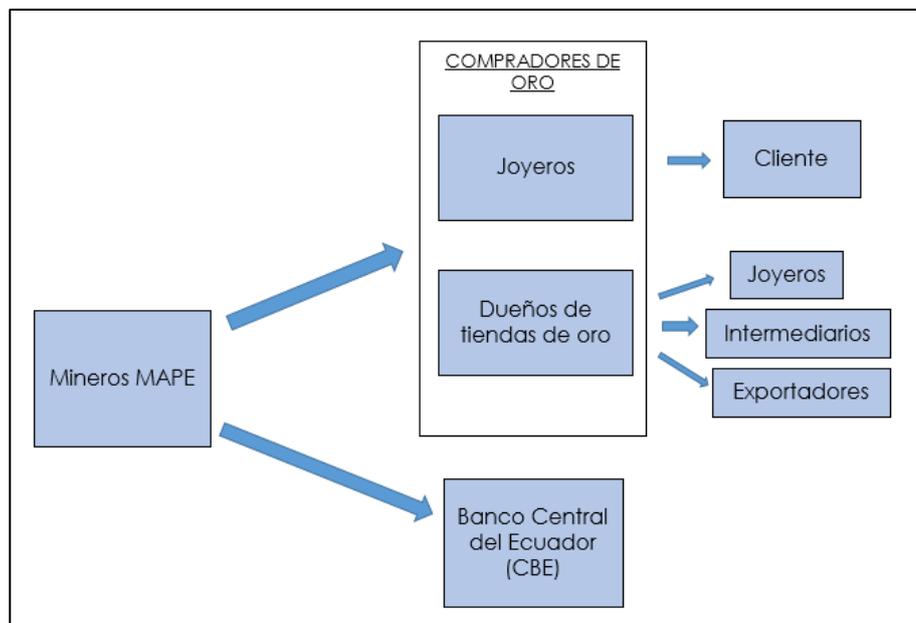


Figura 07. Flujograma de la comercialización de oro artesanal en Ecuador. Adaptado de “Artisanal gold supply chain: Measures from the Ecuadorian Government” por

Thomas et al., 2019, *Resources Policy*, 64, 101505.

- Mineros MAPE: mineros de la minería artesanal y de pequeña escala
- Intermediarios: revendedores

En segundo lugar, está la situación en Cali, Colombia, donde los operadores MAPE venden su oro a comerciantes nacionales, quienes a su vez lo comercializan a comerciantes internacionales. Ahora es poco común que los comerciantes

internacionales compren directamente a los operadores MAPE, ya que no se quieren involucrar con su origen ilegal. Por otra parte, hay un grave problema de conflicto armado y dinámica criminal, debido a la presencia de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) y el Ejército de Liberación Nacional (ELN). Estas organizaciones se encargan de cobrar pagos de extorsión por la minería ilegal a cambio de protegerlos, lo cual ya no se cumple como antes, según los propios mineros. Este factor de riesgo necesita ser solucionado en la cadena de suministro de oro colombiano (Massé & Munevar, 2016).

Por último, está el caso de Ayacucho en Perú, donde es común que exista un intermediario para la compra. Existen personas que compran la amalgama (oro y mercurio juntos), llamados compradores de oro o dueños de tiendas de oro, para luego quemar el mercurio y quitarlo del precio de venta. De esta manera, el comprador controla la transacción y puede revender el metal quemado del proceso a otro minero. Algunos compradores se niegan a comprarlo sin la forma de amalgama, pues de este modo les conviene más. Así continúa el ciclo del mercurio siendo vendido nuevamente. Los compradores de oro no tienen una regulación que pueda controlar el precio de venta del mineral, debido a ello, los mineros no son beneficiados y no tienen control sobre esta transacción. Las tiendas de oro son quienes controlan la circulación del dinero y la cadena de valor del mercurio en esta zona de Perú, por ello se da esta desigualdad de mercado (Smith, 2019).

Puede concluirse que tanto en África como en Latinoamérica, existen esfuerzos de los gobiernos por regular la comercialización formal de oro procedente de la MAPE. Sin embargo, estas iniciativas pueden percibirse como inadecuadas en los países donde el sector de oro informal sobrepasa al formal, que son la mayoría. Los mineros siempre van a buscar opciones que les aseguren una mayor rentabilidad, pero al mismo tiempo

están atados a diversos limitantes como: contrabando, créditos, extorsión, inseguridad, estar en zonas mineras alejadas, entre otros. La relación entre los mineros o dueños de minas como vendedores y los comerciantes como compradores es más compleja que una simple transacción económica, pues son agentes interdependientes y actúan siempre así.

Precio del oro

El precio internacional del oro está establecido por el London Metal Exchange (LME), monto que varía constantemente, por lo cual los mineros deben estar atentos a sus cambios (Thomas et al, 2019). Sin embargo, este precio no suele ser respetado por los comerciantes, debido a diversas causas que serán mencionadas a continuación.

Como se ha mencionado en los flujos de comercialización anteriores, un aspecto importante que influye en el precio del oro es su pureza (Fold et al., 2014; Smith, 2019). Sin embargo, la mayoría de operadores MAPE no cuentan con las técnicas o insumos para lograr remover el mercurio del oro y así poder venderlo a un mayor precio. Esto lleva a que los operadores MAPE lo vendan a otras personas en la cadena de suministro con la capacidad de eliminar el mercurio del oro, ya sea mediante el uso de bórax o ácido nítrico. Por lo tanto, la implementación de tecnologías limpias serviría mucho para mejorar la rentabilidad de los mineros.

Otro factor fundamental es el dominio de los comerciantes locales, ya que al ahorrarles gastos de transporte y posibles robos a los operadores MAPE, tienen el poder de establecer precios que muchas veces no son considerados justos. No obstante, se debe tener en cuenta que los comerciantes no solo compran el oro, pues muchas veces brindan facilidades como préstamos, venta de mercurio, entre otras (Fold et al., 2014; Geenen, 2011). Si las instituciones gubernamentales que desean regular el flujo del oro

tuvieran más agencias u oficinas en áreas MAPE, esto se reduciría. Así mismo, estas instituciones compiten con otros compradores que ofrecen precios de compra más elevados, pero que no están regulados.

Venta de oro a mineras de mediana y gran escala

Los operadores MAPE también pueden venderles oro a compañías mineras de mediana y gran escala. Se llega a un acuerdo de venta del mineral a cambio de un adelanto, por ejemplo, en insumos. Tal es el caso de Retama (mediana escala) y Macdesa (pequeña escala). Macdesa le paga el 6% de su producción de oro mensual a Retama a cambio de trabajar en su concesión minera. Esto ha traído beneficios como la formalización de Macdesa y poder invertir en tecnologías libres de mercurio para su procesamiento (UNEP, 2012). Pueden ser de mucha ayuda realizar este tipo de acuerdos, por lo que son muy comunes.

1.2.2.4. Método gravimétrico para la obtención de oro ecológico.

Existen alternativas sostenibles y viables a ser adoptadas por la minería artesanal para así lograr la erradicación del uso del mercurio. Los principales tipos son: las retortas y los métodos de concentración libres de mercurio (métodos gravimétricos, imanes y flotación), como se puede observar en la figura 08. Por un lado, las retortas son artículos hechos para recubrir las emisiones de este metal al quemarse la amalgama de oro y mercurio. De esta manera se reduce la contaminación. Por otro lado, están los métodos de concentración libres de mercurio que pueden reducir o eliminar totalmente su uso. El fundamento es reducir la partícula del mineral a un tamaño muy pequeño para ser obtenida luego. Dentro de estos últimos, está el gravimétrico (IGF, 2017).

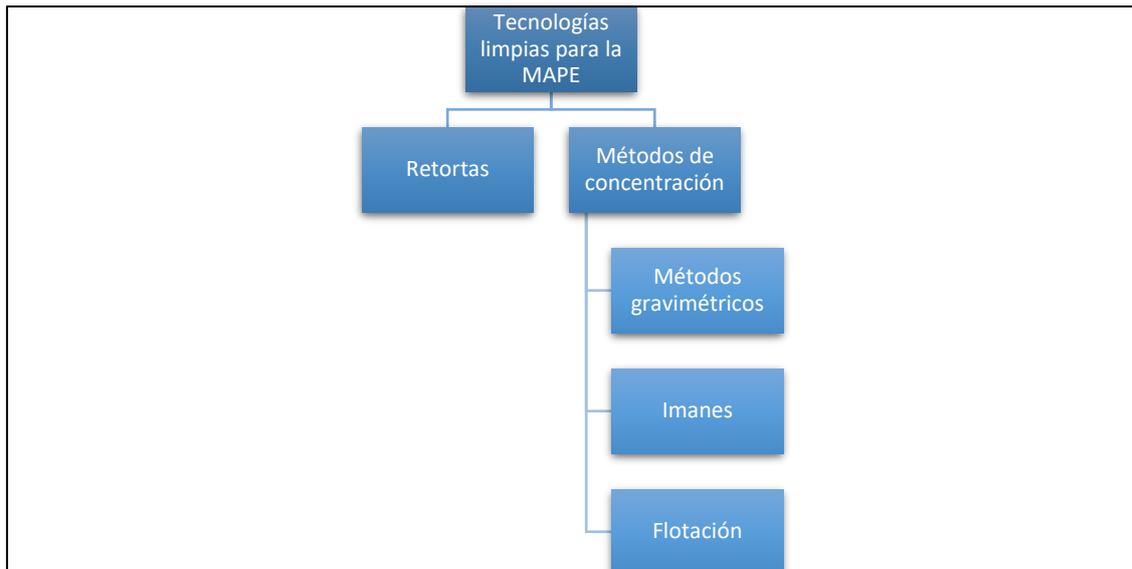


Figura 08. Tipos de tecnologías limpias para la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE). Adaptado de “Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A review of key numbers and issues” por IGF, 2017, IISD.

El método gravimétrico es muy común y el principio que usa es la densidad que tiene el oro frente a los demás minerales. El oro pesa aproximadamente siete veces más que otros metales, por lo cual la gravimetría usa esto a su favor para desprender las partículas unas de otras debido a la desigualdad de los pesos. Se pueden usar mesas vibratorias, canaletas, el paneo, entre otras técnicas (IGF, 2017; Veiga, 2018).

Canaletas

Se usa una alfombra en la base para poder capturar los minerales pesados como el oro. Esto se logra cuando el mineral es mezclado con agua a una inclinación adecuada, entre 5° y 15°. El largo de las canaletas puede ser de 1 a 2 metros y su ancho varía entre 1 a 1.5 metros, esto cambia debido a que las alfombras anchas pueden capturar más mineral que las estrechas. En este método es importante tomar en cuenta que se necesitará un uso abundante de agua, ya que el flujo debe lograr que las alfombras no se llenen, pero que también la mayor parte de oro se deposite en ella. El

oro tiene partículas gruesas y finas, las gruesas se van a captar en su mayoría en el primer metro de la canaleta, pero las finas demorarán un poco más en este curso. Luego, el agua puede recircularse, es decir, volver a ser utilizada. Las partículas menos pesadas irán aguas abajo hasta el final y se recolectarán junto al agua en un balde. Las canaletas no suelen obtener una cantidad muy significativa de oro, por ello se continúa con otras técnicas como el paneo. Por otro lado, hay motivos para una recuperación de oro ineficiente como la turbulencia o la limpieza poco frecuente de las alfombras (IGF, 2017; Veiga, 2018).



Figura 09. Canaleta y tolva cubierta de fieltro. Fuente: “Mercury-free gold extraction using borax for small-scale gold miners” por

Appel, P., 2014, *Journal of Environmental Protection*, 5, p. 7

Paneo

Se suele continuar con el paneo, técnica en la cual se utiliza un plato para separar el oro de las demás partículas usando agua y un movimiento constante. Esto se realiza manualmente y se necesita mucha práctica para obtener la habilidad necesaria. Para que esta técnica sea efectiva, es muy importante una capacitación adecuada y entrenamiento constante, así no será abandonada por quienes no consiguen el resultado

esperado en poco tiempo (IGF, 2017; PNUMA, 2012). El paneo hace que los minerales pesados se queden al fondo del plato y que los ligeros se eliminen (Veiga 2018). Luego de esta etapa, el oro pasa a ser fundido con bórax y así se obtiene el producto final.

La comunidad minera estudiada utiliza el método gravimétrico libre de mercurio para la obtención del oro ecológico. Los pasos que ellos siguen son: extracción en el socavón, secado en la cancha del mineral, chancadora, molienda y deslame, paneo y fundición. Estas son las etapas que han adaptado para su proceso. El nombre del método se dio para que así pueda ser difundido a otras comunidades artesanales, empoderándolas e influyendo en su actividad.

1.2.2.5. Impactos de la minería de oro ecológico artesanal.

Los beneficios de usar tecnologías limpias en la MAPE son numerosos e incluyen tanto a stakeholders (trabajadores, comunidad, consumidores, entre otros) como al ambiente. El principal impacto de la minería ecológica es poder disminuir el uso de mercurio en las comunidades mineras. En consecuencia, esto deriva en numerosos efectos en el aspecto económico, ambiental y social, como se observan en la tabla 4.

Aspecto económico

En su mayoría, existe una mayor captura de oro mediante este método, como lo han demostrado diversos estudios. Así mismo, al no usar el insumo del mercurio, se elimina su costo. Además, se puede acceder a mercados premium, los cuales valoran más este valor agregado del oro y pagan un mayor precio de venta (BGI, 2014). De manera que hay una mayor rentabilidad en comparación al método tradicional. Esto contribuye al desarrollo de la comunidad en general, ya que también se puede acceder a un incentivo social si adicionalmente, el oro es certificado a nivel internacional.

Aspecto ambiental

La eliminación del uso de mercurio traerá consigo un método más amigable con el ambiente, por lo cual se erradicarán los impactos negativos de este insumo, los cuales son numerosos y han sido mencionados anteriormente. Las mejoras involucran a la atmósfera, flora, fauna, agua y suelo. Aunque se hará uso de una cantidad mayor de agua, esta puede volver a utilizarse en múltiples ciclos.

Aspecto social

A nivel social, es posible que ocurra una réplica de tecnologías limpias si se capacita a más mineros, de este modo las prácticas se extenderán en una mayor cantidad de plantas de procesamiento (Fisher, 2018). Por otro lado, la salud de las personas no presentará los efectos descritos previamente, ya que no estarán expuestas a fuentes de contaminación de mercurio.

Tabla 04

Estudios que comparan el método tradicional y el método ecológico en la minería de oro

ESTUDIO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: a successful case of mercury reduction (García et al., 2015)</p>	<p>- Mediciones de mercurio en el ambiente - Capacitaciones y demostraciones en campo a mineros</p>	<p>Del 2010 al 2013: - 50 mineros capacitados - Disminuyó la pérdida de mercurio en 18.6% y se incrementó su recuperación en la misma medida - 15.5 t/año de mercurio se dejaron de emitir - El ratio de pérdida de mercurio/oro bajo de 14.6 a 6.5</p>	<p>Se redujo el uso de mercurio Menos costos Mineros capacitados</p>
<p>Eficiencia del método ecológico sin mercurio respecto al tradicional con mercurio en la extracción de oro en minería artesanal en Ollachea – Puno (León, 2017)</p>	<p>Experimental: comparación de ambos métodos en demostraciones de campo</p>	<p>- El método ecológico dura 1.58 horas y el tradicional, 4.34 horas - El método ecológico obtiene 3.17 g de oro y el tradicional, 3.36 g - El método ecológico implica S/. 3183 en costos y el tradicional, S/. 4836</p>	<p>Menos tiempo Menos recuperación de oro Menos costos</p>
<p>Introduction of mercury-free gold extraction methods to medium-scale miners and education of health care providers to reduce the use of mercury in Sorata, Bolivia (Appel, Andersen, Na-Oy & Onos, 2015)</p>	<p>Experimental: comparación de ambos métodos en demostraciones de campo</p>	<p>- 1° prueba: el método ecológico obtiene 0.5 g de oro y el tradicional, 0.1 g - 2° prueba: el método ecológico obtiene 0.4 g de oro y el tradicional, 0.3 g</p>	<p>Mayor captura de oro Tiempos de procesamiento aprox. iguales</p>

<p>Mercury-free gold extraction using borax for small-scale gold miners (Appel, & Na-Oy, 2014)</p>	<p>Experimental: comparación de ambos métodos en demostraciones de campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mejor captura de oro - Menos costos 	<p>Más amigable con el medio ambiente Mayor rentabilidad</p>
<p>Testing local conditions for the introduction of a mercury-free gold extraction method using borax in Zimbabwe (Steckling et al., 2014)</p>	<p>Experimental: comparación de ambos métodos en demostraciones de campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El método ecológico obtiene 0.9 g de oro y el tradicional, 1.16 g - Recuperación de 78% más de oro 	<p>Mayor recuperación de oro Bajos costos Más amigable con el medio ambiente</p>

Elaboración propia

ISO 14031: Gestión ambiental – Evaluación del desempeño ambiental

La ISO 14031 permite a una organización determinar su desempeño ambiental mediante diversos indicadores e identificar sus áreas de mejora. Se basa en un proceso continuo de recolección y análisis de información. Su aplicación es independiente al tipo o tamaño de una organización, por lo cual es ampliamente usada. La evaluación del desempeño ambiental (EDA) es una técnica utilizada que se fundamenta en indicadores para proveer de información mediante el contraste del desempeño ambiental anterior y actual de un determinado objeto de estudio. Se sigue el modelo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” para su determinación. Su finalidad es identificar aspectos ambientales significativos, para definir las acciones correspondientes y lograr conseguir los criterios del desempeño ambiental. Así mismo, busca acrecentar la eficacia y eficiencia de la organización estudiada. (ISO, 1999)

Los indicadores de desempeño ambiental (IDA) contienen a su vez, indicadores de desempeño operacional (IDO), entre ellos, existen algunos que podrían aplicarse a la comunidad minera estudiada. Estos son los siguientes:

- Consumo de agua reutilizada: cuantificar la cantidad de agua que recircula en la planta de beneficio.
- Cantidad de agua por unidad de producto: cuantificar la cantidad de agua utilizada por un determinado número de gramos de oro.
- Cantidad de energía consumida por año o por unidad de producto.
- Cantidad de emisiones específicas por año o por unidad de producto.

1.2.2.6.Comercialización de oro ecológico artesanal.

El oro ecológico necesita de una certificación para poder ser vendido a un precio mayor que el oro extraído de manera tradicional y así conseguir mayores ganancias. Esta certificación busca verificar las condiciones sociales y ambientales necesarias para su procesamiento. Las certificaciones internacionales más conocidas se detallarán a continuación.

Certificadoras en Perú

En Perú existen 3 certificaciones de minería justa y responsable, estas son: Fairmined Gold, Fairtrade Gold y Better Gold Initiative. Estas iniciativas tienen un alcance únicamente dirigido a minería artesanal y de pequeña escala. El objetivo es brindar nuevas oportunidades a los mineros para la comercialización de oro producido responsablemente. Se busca mejorar las condiciones técnicas de los procesos con tecnologías limpias, así como el aspecto laboral mediante condiciones de trabajo seguras, también el social y ambiental (Hilson et al., 2018).

En primer lugar, está la certificación más reconocida a nivel mundial, Fairmined Gold, creada por la Alianza para la Minería Responsable (ARM) en el año 2009, pero lanzada públicamente en el 2013 (Hilson et al., 2018). Algunos de sus objetivos son: lograr la formalización de la MAPE, mejorar la gestión ambiental, promover la igualdad de género y la seguridad social, erradicar el trabajo infantil, ingresar a mercados justos y conseguir un reconocimiento adicional para luego poder invertirlo en el aspecto social. Existen dos certificaciones que puede otorgar: Oro Fairmined y Oro Ecológico Fairmined. El primero se alinea a los requisitos del estándar, pero el segundo cumple con requisitos adicionales solicitados. Respecto a las relaciones comerciales, el oro sigue un sistema de trazabilidad hasta llegar al comprador final, el proceso es

monitoreado para poder garantizar un producto certificado. Los mineros que estén dentro del sistema de producción certificado son quienes comercializan el oro responsable a sus compradores. Tanto los compradores como los mineros certificados, deben presentar a la Organización de Minería Artesanal y de Pequeña Escala (OMAPE) reportes de las transacciones realizadas, que incluyan datos como: fecha, volumen, precio, valor del premio en caso lo hubiera, costos financieros e impuestos. El Precio Mínimo de Fairmined (FMP) es fijado con la referencia a la London Bullion Market Association (LBMA), entidad que lo establece para el oro y la plata. Para poder realizar la venta, se deben fijar claramente las obligaciones contractuales y quedar documentadas para ambas partes contratantes. Se acordará también la fecha y hora en que se establecerá el precio LBMA para el contrato. La trazabilidad (rastreo y registro) se verifica con registros documentados que atraviesan las etapas de refinación, comercialización y transporte (ARM, 2014).

En segundo lugar, se encuentra la certificación Fairtrade Gold, establecida por la Fundación Fairtrade en el año 2009, pero dada a conocer públicamente en el 2013 (Hilson et al., 2018). Su objetivo principal es fomentar un desarrollo sostenible, mientras se disminuyen los niveles de pobreza mediante un comercio justo. La trazabilidad de esta certificación va desde una mina certificada, el oro va a una refinería que también lo está, luego a una fábrica que continúa este requisito para finalmente llegar a una joyería. Todos los que compran el mineral deben presentar un informe ante la Organización de Minería Artesanal y de Pequeña Escala (OMAPE) que representa a dicho grupo. En este informe se debe precisar la fecha, el volumen y el total a ser pagado. El precio se fija mediante el London Bullion Market Association (LBMA) (Fairtrade, 2013).

Finalmente, está Better Gold Initiative (BGI) o la Iniciativa Oro Responsable, la cual comenzó en el 2012 fundada por La Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO) y la Asociación Suiza de Oro Responsable. Se emitió públicamente al año siguiente, 2013 (Hilson et al., 2018). Su objetivo es poder colaborar en el desarrollo de iniciativas internacionales, como el Convenio de Minamata. Así mismo, buscan transparencia y rentabilidad en una cadena de suministro de oro responsable. La cadena de valor va desde los mineros vendiendo su oro a refinerías, luego esta pasa a un convertidor (fábrica, empresa, entre otros) y por último, llega a fabricantes de joyas o relojes. Para poder incrementar la producción de oro responsable, BGI apoya a los mineros en los aspectos técnico, social, organizacional y ambiental. A largo plazo, se busca educar a los consumidores y ser parte de un diálogo con los demás actores involucrados (BGI, 2014).

1.2.2.7. Comunidad minera en Carabayllo.

Ubicada en el distrito de Carabayllo al norte de Lima, se encuentra una comunidad minera, cuyo nombre no se mencionará por confidencialidad. Allí, se implementa el método ecológico en sus etapas de procesamiento del mineral. Está conformada por dos socios, quienes son los dueños de la planta, 30 mineros que trabajan principalmente en el socavón y cinco trabajadores en planta, que se encargan de procesar el oro.

1.3.Objetivos e hipótesis

1.3.1. Objetivos.

1.3.1.1.Objetivo general.

- Determinar los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima.

1.3.1.2.Objetivos específicos.

- Mejorar la comercialización de oro ecológico en la comunidad minera de Carabayllo, para ayudar en el desempeño empresarial.
- Determinar si asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización son los factores predominantes para el éxito de una comunidad minera de Carabayllo.
- Evaluar cuál de los factores críticos de éxito mencionados ejerce una mayor influencia en los integrantes de una comunidad minera de Carabayllo.

1.3.2. Hipótesis.

Los factores críticos de éxito sí se relacionan a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima.

CAPÍTULO II

2.1.Método

2.1.1. Tipo de investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), esta investigación corresponde a un estudio mixto. Además, tiene un enfoque de diseño exploratorio secuencial cualitativo/cuantitativo, según la naturaleza del alcance.

2.1.2. Diseño de investigación

En el enfoque cualitativo, se buscará analizar el modelo de negocio relacionado a la comercialización de oro procesado mediante un método ecológico por una comunidad minera en Carabayllo. Las herramientas a usar serán:

- Análisis externo: cinco fuerzas de Porter y matriz de evaluación de factores externos (EFE).
- Análisis interno: FODA, matriz de evaluación de factores internos (EFI) y la cadena de valor.

Respecto a la determinación de los factores críticos de éxito que contribuyen al negocio se usará el método de Caralli, el cual tiene cinco pasos que se mencionarán más adelante.

Posteriormente, en el enfoque cuantitativo se buscará confirmar la información obtenida en las entrevistas cualitativas mediante la aplicación de una encuesta.

2.1.3. Variables

2.1.3.1. Asegurar la producción.

Referido al mineral que se extrae del socavón, cuál es su importancia, qué es necesario para asegurar su obtención y cómo esta etapa condiciona las demás actividades.

2.1.3.2. Manejar los recursos financieros.

Visión empresarial para lograr inversiones y no buscar solo la solvencia económica inmediata. Así como poder realizar un adecuado control de ingresos y egresos. De este modo, se podría acceder a condiciones mejores que lleven a mayores ganancias.

2.1.3.3. Planificar y gestionar el equipo.

La dirección conjunta de los socios mineros hacia objetivos en común es fundamental. Por otro lado, el asesoramiento por parte de expertos es necesario. Luego de ello se podría conseguir formar un plan de negocio. También se necesita fijar requerimientos y pautas para una adecuada comercialización del oro ecológico.

2.1.3.4. Optimizar el procesamiento.

La búsqueda por poder tener un sistema de procesamiento más eficiente, ya sea mediante métodos, maquinarias, capacitaciones, entre otros. Para luego incrementar la rentabilidad de la organización.

2.1.3.5. Formalización.

El paso fundamental que toda comunidad minera debe dar para poder crecer y obtener diversos beneficios. Algunos de ellos son un precio de venta justo,

capacitaciones del MINEM y acceso a financiamientos. La resistencia al cambio es grande, pero es un reto por lograr.

2.1.4. Muestra

La población de la comunidad minera consta de aproximadamente 35 trabajadores. Ellos laboran en la extracción del mineral en socavón, el procesamiento en la planta de beneficio, el comercio y las labores de cocina.

La muestra representativa se calculó mediante un muestreo no probabilístico, el cual depende del acceso o disponibilidad para poder realizarse, como es el caso de esta comunidad minera. Mediante este tipo de muestreo, no se garantiza que toda la población sea representada, por lo tanto, no se puede estimar el margen de error (Scharager & Reyes, 2001). Se encuestará a un mínimo de 12 personas, de acuerdo a la disponibilidad de los trabajadores y el acceso a ellos.

2.1.5. Instrumentos de investigación

2.1.5.1. Análisis externo.

Según Asensio (2019), se realiza el análisis externo, ya que el entorno de una empresa influye completamente sobre la misma. Existen el entorno general y el específico. El análisis PEST o SEPTE servirá para evaluar el entorno general y contiene cinco variables: político-legales, sociales, económicas, sociales/demográficas y tecnológicas. Complementariamente, están las Cinco Fuerzas de Porter que analizan el entorno específico y está compuesto por cinco indicadores que van a evaluar la competencia existente en el sector. Sus componentes son: grado de rivalidad, amenaza de entrada de nuevos competidores, amenaza de productos sustitutos, poder negociador de los proveedores y poder negociador de los clientes. Luego de analizar ambas herramientas se podrá conocer la interacción de la comunidad minera con el entorno y

como está condicionada la toma de decisiones. Por otro lado, se podrá elaborar la matriz EFE, para conocer la posición de la empresa frente al entorno. Se aplicarán valores a cada variable identificada en la matriz y según la ponderación total se va evaluar si la empresa tiene un lugar favorable o no frente a los factores externos.

2.1.5.2. Análisis interno.

Según Asensio (2019), el análisis interno de una empresa se realiza para conocer cuáles son los recursos y capacidades que permitirán identificar las ventajas competitivas. Una de las herramientas fundamentales a utilizar es el análisis FODA, el cual consiste en evaluar las fortalezas (aspectos fuertes), debilidades (aspectos débiles), oportunidades (situaciones externas de mejora) y amenazas (peligros externos) de la empresa. Esto nos ayudará a disminuir las variables negativas (debilidades y amenazas), mientras se mantendrán las positivas (fortalezas y oportunidades).

Debido a esto, también se podrá realizar una matriz EFI con la cual se va a conocer la posición interna de la empresa frente a su estrategia. Se aplican valores a cada variable identificada en la matriz y según la ponderación total se va evaluar si la empresa tiene un lugar favorable o no ante la implementación de la estrategia propuesta (Trujillo, 2018).

Por último, es necesario un análisis de la cadena de valor que va a separar las actividades fundamentales de una empresa. Existen las actividades primarias, que están vinculadas directamente al proceso de producción, transporte y atención post-venta. También están las actividades de apoyo, que son las que dan una ayuda a las anteriores para que todo funcione correctamente (Marco, 2018).

2.1.5.3. Factores críticos de éxito.

Caralli (2004), en su estudio “The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management” habla sobre el método de los factores críticos de éxito (FCEs) y como estos pueden conducir a identificar los elementos más importantes para el éxito de una empresa. Este método consta de cinco pasos:

- Definir el alcance: se decidirá si la unidad de los FCEs será organizacional y operacional.
- Recolectar los datos: recolección y revisión de literatura, elaboración de preguntas para las entrevistas y encuestas, planear y ejecutar las entrevistas a los participantes y organizar los datos.
- Analizar los datos
- Obtener los FCEs
- Analizar los FCEs

Luego de ello, se podrán definir las áreas clave para la organización y que contribuyan al logro de su misión. Se consideran a los FCEs como una parte fundamental del plan estratégico, ya que vuelven explícito lo que un administrador o gerente puede intuir para continuar siendo una organización competitiva. Por otro lado, las dimensiones de los factores se pueden considerar como: internas, externas, de monitoreo o de adaptación.

2.1.5.4. Guía de entrevistas.

Su finalidad será conocer las diferentes perspectivas acerca de la comercialización de oro ecológico de las diversas partes interesadas como: dueños de las plantas de procesamiento de mineral, empresarios joyeros, ONGs relacionadas a la

minería artesanal, representantes de los ministerios involucrados (MINAM, MINEM), entre otros. Previamente a la ejecución de las entrevistas, se solicitará el consentimiento verbal de los participantes para participar en este estudio. Estas se realizarán vía telefónica.

2.1.5.5. Encuestas.

Este instrumento constará de preguntas cerradas y semiabiertas. Buscará conocer sus intereses y perspectivas acerca de la actividad minera de los trabajadores en la comunidad minera. Además se buscará confirmar la información acerca de las variables o FCE obtenidos posteriormente a las entrevistas. Al igual que las entrevistas, se realizarán vía telefónica.

2.1.6. Procedimientos de recolección de datos

Durante el año 2020 se realizarán las siguientes actividades en conjunto con los diferentes stakeholders:

- Revisión de literatura: se revisarán distintas fuentes de información como papers, noticias, libros, entre otros.
- Análisis de los datos: con la información obtenida se podrá elaborar el análisis PEST y las cinco fuerzas de Porter.
- Entrevistas: a los distintos stakeholders como dueños de las plantas de procesamiento de mineral, empresarios joyeros, ONGs relacionadas a la minería artesanal, representantes de los ministerios involucrados (MINAM, MINEM), entre otros.
- Encuestas: serán aplicadas a un mínimo de 12 trabajadores de la comunidad minera para confirmar la información acerca de las variables o FCE obtenidos luego de las entrevistas.

- Sistematización de las entrevistas y encuestas: con la información obtenida se podrá llegar a los resultados finales.

CAPÍTULO III

3.1. Resultados

3.1.1. Análisis externo

3.1.1.1. Cinco fuerzas de Porter

Se ha aplicado el análisis de las Cinco Fuerzas de Porter para poder conocer las variables del entorno que afectan a la cadena productiva en la que opera la comunidad minera, las cuales son: amenaza de nuevos competidores, amenaza de sustitutos, poder de negociación de los proveedores, poder de negociación de los compradores y rivalidad de la industria.

Amenaza de nuevos competidores

Este sector de Carabayllo se encuentra en la cuenca del río Chillón y el acceso es bastante restringido. Las sociedades existentes en esta zona ya tienen varios años de creación. Respecto a la mineralización, las vetas presentan niveles de oxidación (cuarzo – hematita) y también oro fino y grueso. Además existe cuarzo blanco con abundantes óxidos de hierro. Aunque aún se sigue explotando oro, las leyes del mineral han disminuido, lo cual ha generado preocupación entre los mineros. Sin embargo, para conocer los niveles que aún quedan es necesario realizar un estudio sobre la continuidad en profundidad más que en longitud. Un seguimiento superficial resultaría menos costoso que uno en profundidad, esto resulta ser un gran obstáculo para las labores. Aunque de no conocerse esta información, no podrá establecerse la inversión necesaria para poder explotar el yacimiento. Si no se conoce la vida útil del mismo, no se tendrá un indicador para evaluar si la producción obtenida podrá pagar la inversión (Arcos, F. & Calderón, C., 2019).

Esta información es sumamente valiosa para el proceso de formalización, pues puede que la vida útil del yacimiento sea de un tiempo menor al que tomaría completar este proceso. La fugacidad del trabajo de explotación desmotivaría a los mineros para iniciar la formalización. En consecuencia, se requeriría un gran monto de inversión para poder encontrar nuevas vetas y hacer la actividad sostenible para nuevas operaciones. Por lo tanto, la amenaza de nuevos entrantes es baja.

Amenazas de sustitutos

El oro es un elemento químico metálico amarillo brillante. Debido a la cantidad limitada que existe para extraer, su oferta es menor si la comparamos con la de otros metales. Entre sus características principales se encuentran su alta conductividad eléctrica, maleabilidad y resistencia a la corrosión. Sus usos son múltiples, entre los cuales destacan:

- Insumo industrial
 - o Joyería: debido a sus características se usa en su forma pura o mediante aleación con otros metales. Estos pueden ser la plata o el cobre. A través de los años, su demanda para la joyería ha ido disminuyendo y procede sobre todo de países asiáticos como La India y China.
 - o Tecnología: como componentes de conectores, circuitos y cables. Entre los países con mayor demanda para este sector están Japón, China y EE.UU.
- Inversión: barras y monedas
- Reservas nacionales de oro y compras de bancos centrales

Si se usa como insumo de joyería se podría reemplazar por otros metales, tales como el cobre, zinc o plomo (UNCTAD, 2015). Sin embargo, en sus otros usos aún no se encuentra algún material con el que pueda ser sustituido. Debido a ello, la amenaza de productos sustitutos es baja.

Poder de negociación de los proveedores

Respecto a los proveedores, se necesita comprar los siguientes insumos: oxígeno, bórax, crisoles, gasolina, agua, entre otros. El oxígeno es obtenido a través de comercios en el Km. 22 de la Av. Túpac Amaru. Debido a la variedad de opciones en donde comprarlo, no hay un fuerte poder de negociación sobre los socios. La misma situación aplica para la adquisición del bórax y los crisoles, ya que son comprados en tiendas del Jirón de la Unión en el Centro de Lima. Por otro lado, el agua sí depende exclusivamente del concesionario y aunque no se hace un pago, ellos son los encargados de brindarla de manera interdiaria. En conclusión, se puede afirmar que el poder de negociación de los proveedores es bajo.

Poder de negociación de los compradores

Es alto. Como los socios no suelen realizar una caracterización de su mineral, no conocen exactamente la ley que tiene. Debido a ello, el cliente es quien paga el precio que le parece conveniente y el socio solo puede aceptarlo. Según los socios, ambos se basan en el precio internacional del oro para establecerlo, pero el acopiador va a buscar siempre su beneficio, pues está en una posición de mayor poder. Los acopiadores se encuentran a unos 30 minutos de la comunidad minera y son clientes fijos de los socios mineros.

Se necesita lograr la formalización para poder contar con condiciones adecuadas, tales como: contrato de compra-venta, precio, caracterización del mineral, método de pago, entre otros. Si se cumple con este requisito, se podrá obtener un ambiente justo para la comercialización del minero. Posteriormente, el siguiente paso sería lograr la certificación internacional de oro ecológico, bajo este contexto los clientes valorarían más este insumo y pagarían una cantidad mayor.

Rivalidad de la industria

La minería en Perú está dividida en: gran, mediana, pequeña minería y artesanal. Según el MINEM, en el año 2018 la producción se clasificó de la siguiente manera:

Tabla 05

Producción nacional de oro según estratos de la minería (gramos finos)

ESTRATO	2018	Porcentaje
Gran y mediana minería	109,557,397	76.81%
Pequeño productor minero	14,199,279	9.95%
Productor minero artesanal	10,918	0.01%
Producción estimada de mineros artesanales	18,874,949	13.23%
TOTAL	142,642,543	100%

Adaptado de "Anuario minero 2018" por MINEM, 2018, p. 43.

Como se puede observar en la tabla, la pequeña minería y la minería artesanal ocupan un porcentaje mucho menor al de la gran y mediana minería. Los competidores directos se encontrarían entre los pequeños mineros artesanales, sobre todo entre quienes están en la zona geográfica cercana, pues actualmente hay otras comunidades mineras en esta zona de Carabayllo, las cuales compiten por los clientes cercanos.

Según el MINEM, hasta el año 2019 se han registrado 95 comunidades mineras artesanales que son formales. Sin embargo, también hay que tener en cuenta a las informales, cuyos datos estadísticos se desconocen. Por otro lado, el sector de Santa Rosa de Quives cuenta con ocho comunidades formalizadas. Esta zona es muy cercana a Carabayllo, por ello los acopiadores suelen comprar en ambos lugares. En consecuencia, la rivalidad de la industria es alta.

3.1.1.2. Análisis FODA

Se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Para el análisis externo, se resaltan las oportunidades y amenazas, las cuales sirven posteriormente para la elaboración de estrategias.

Existen metas a nivel internacional para lograr la erradicación del mercurio como un elemento contaminante en la minería artesanal. Así mismo, hay diversos profesionales dispuestos a brindar apoyo a la comunidad minera para su desarrollo. Por otro lado, el panorama de incertidumbre debido a la pandemia por COVID-19 ha ocasionado desempleo, una recesión a nivel mundial, disminución de la demanda de minerales metálicos, entre otras amenazas, como se detalla a continuación.

Tabla 06**FODA**

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1: Producto innovador en el mercado nacional.	D1: Producto poco conocido en el mercado nacional.
F2: Método de procesamiento más eficiente en la obtención de oro que el tradicional.	D2: No es sujeto de crédito por ende no tiene facilidad de financiamiento.
F3: Enfoque ecológico que busca un menor nivel de contaminación.	D3: Existe un bajo nivel de cohesión y trabajo en equipo, que al no ser observado por los trabajadores impide un crecimiento real.
F4: Preocupación social al desarrollar el trabajo con un enfoque de género y con las comunidades.	D4: No se cuenta con una estrategia para el seguimiento a posibles nuevos clientes.
F5: Trabajadores especialistas y con mucha experiencia en método ecológico de procesar el oro.	D5: La oferta de productos es limitada.
F6: Costos inferiores en el procesamiento de oro a comparación del método tradicional, ya que no se compra mercurio.	D6: El concepto de marca no está desarrollado.
F7: Apertura al diálogo de líderes con la comunidad.	D7: No se cuenta con protocolos de seguridad en la planta donde se procesa el oro.
F8: Se cuenta con equipamiento adecuado para el procesamiento.	D8: Los líderes tienen poca experiencia en el manejo empresarial, lo que genera escasez de motivación hacia un desarrollo empresarial.
F9: El proceso aplicado genera menor impacto en la salud de los trabajadores debido a la inexistencia de mercurio en el proceso.	D9: La elección de los líderes es por antigüedad y no por capacidad gerencial.
F10: Se cuenta con el apoyo de ONGs en el desarrollo de la comunidad.	D10: La empresa no cuenta con una certificación de oro ecológico.
	D11: La empresa no utiliza adecuadamente el internet para sus negocios.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1: Existen diversas tecnologías gravimétricas disponibles para el procesamiento de oro.	A1: La presencia del fenómeno del Niño, así como de otros fenómenos naturales.
O2: Para el 2030, el MINEM visualiza la minería como una actividad ambientalmente sostenible, que implica operar con responsabilidad y altos estándares ambientales, esto propiciará el desarrollo minero sostenible.	A2: Actual recesión mundial con una disminución del 5.2% del PBI global.
O3: El pacto de la ONU con 128 países a nivel mundial llamado convenio de Minamata: busca lograr la reducción gradual de productos y procesos que contengan mercurio.	A3: Disminución a nivel nacional de la demanda de minerales metálicos de enero a mayo del 2020 en un 23.9%.
O4: Luego del cobre, el oro es el mineral metálico con mayor cantidad de yacimientos en Perú (244 millones de onzas).	A4: Existencia de la alerta sanitaria a nivel mundial: por el COVID-19.
O5: El Estado a través de PRODUCE, ofrece fondos de financiamiento para proyectos innovadores en diversos sectores.	A5: 50 % de desempleo en el segundo trimestre del 2020 en Lima Metropolitana.
O6: La zona de Carabayllo cercana a la comunidad minera se encuentra en proceso de urbanización.	A6: Disminución del 17.3% en el PBI nacional de enero a mayo del 2020.
O7: Existe un importante grupo de profesionales en diversas áreas dispuestos a compartir experiencias y brindar orientación a la comunidad.	A7: Las condiciones establecidas por el concesionario: exige que los relaves deben contener una cantidad mínima de oro a cambio del uso del terreno, lo cual limita incrementar la eficiencia del sistema.
O8: Alza del precio del oro latente a nivel mundial a futuro, más aún debido al panorama de incertidumbre.	A8: Demasiada burocracia y costos muy altos para la formalización.
O9: Existen instituciones internacionales (como el Banco Interamericano de Desarrollo) que otorgan fondos de financiamiento a proyectos sostenibles e innovadores.	A9: Gran cantidad de competidores joyeros con precios más bajos.
O10: Gracias a inversionistas se ha logrado un record mundial en el aumento en compras de oro durante la pandemia, con un incremento de más del 300% en	A10: Incremento en el riesgo país de 136 a 192 puntos en el primer semestre del 2019 con respecto al 2020, lo cual reduce las probabilidades de inversión en el Perú en comparación del año anterior.

comparación al 2019.	
----------------------	--

Elaboración propia

3.1.1.3. Matriz EFE

Según David (2013), la matriz EFE se elabora tomando en cuenta clasificaciones del 1 al 4 que representan diversas respuestas de la organización ante factores externos (oportunidades y amenazas): 1, la respuesta es deficiente; 2, la respuesta es promedio; 3, la respuesta es mayor al promedio y 4, la respuesta es superior. Por otro lado, se tienen las ponderaciones que también se asignan a cada factor y su valor va desde el 0.0 (no importante) hasta el 1.0 (muy importante). Este valor señala la importancia de dicho factor para que la organización tenga éxito en la industria donde opera.

Posteriormente, se multiplica cada factor por su respectiva clasificación. La sumatoria de todos esos valores va a dar un balance final. Si este número es mayor a 2.50 significa que el desempeño de la organización es positivo y adecuado. Por otro lado, si la suma es menor a 2.50 equivale a que esta organización no está sacando provecho de las oportunidades, ni eludiendo las amenazas.

Tabla 07*Matriz EFE de la comunidad minera*

Factores externos clave		Importancia Ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Oportunidades				
1.	Existen diversas tecnologías gravimétricas disponibles de procesamiento de oro.	4.50%	3	0.135
2.	Para el 2030, el MINEM visualiza la minería como una actividad ambientalmente sostenible, que implica operar con responsabilidad y altos estándares ambientales, esto propiciará el desarrollo minero sostenible.	4.50%	3	0.135
3.	El pacto de la ONU con 128 países a nivel mundial llamado convenio de Minamata: busca lograr la reducción gradual de productos y procesos que contengan mercurio.	5.00%	3	0.15
4.	Luego del cobre, el oro es el mineral metálico con mayor cantidad de yacimientos en Perú (244 millones de onzas).	4.50%	2	0.09
5.	El estado a través de PRODUCE, ofrece fondos de financiamiento para proyectos innovadores en diversos sectores.	5.00%	3	0.15
6.	La zona de Carabayllo cercana a la comunidad minera se encuentra en proceso de urbanización.	5.50%	4	0.22
7.	Existe un importante grupo de profesionales en diversas áreas dispuestos a compartir experiencias y brindar orientación a la comunidad.	5.00%	2	0.1
8.	Alza del precio del oro latente a nivel mundial a futuro y más aún debido al panorama de incertidumbre.	5.50%	2	0.11
9.	Existen instituciones internacionales (como el Banco Interamericano de Desarrollo) que otorgan fondos de financiamiento a proyectos sostenibles e innovadores.	5.00%	3	0.15
10.	Gracias a inversionistas se ha logrado un record mundial en el aumento en compras de oro durante la pandemia,	5.50%	1	0.055

	con un incremento de más del 300% en comparación al 2019.			
Amenazas				
1.	La presencia del fenómeno del Niño, así como de otros fenómenos naturales.	4.50%	2	0.09
2.	Actual recesión mundial con una disminución del 5.2% del PBI global.	5.50%	2	0.11
3.	Disminución a nivel nacional de la demanda de minerales metálicos de enero a mayo del 2020 en un 23.9%.	5.50%	2	0.11
4.	Existencia de la alerta sanitaria a nivel mundial: por el COVID-19.	5.50%	2	0.11
5.	50 % de desempleo en el segundo trimestre del 2020 en Lima Metropolitana.	5.00%	2	0.1
6.	Disminución del 17.3% en el PBI nacional de enero a mayo del 2020.	5.50%	2	0.11
7.	Las condiciones establecidas por el concesionario: exige que los relaves deben contener una cantidad mínima de oro a cambio del uso del terreno, lo cual limita incrementar la eficiencia del sistema.	4.50%	2	0.09
8.	Demasiada burocracia y costos muy altos para la formalización.	4.50%	1	0.045
9.	Gran cantidad de competidores joyeros con precios más bajos.	5.00%	1	0.05
10.	Incremento en el riesgo país de 136 a 192 puntos en el primer semestre del 2019 con respecto al 2020, lo cual reduce las probabilidades de inversión en el Perú en comparación del año anterior.	4.50%	1	0.045
Total		100%		2.16

Elaboración propia

3.1.2. Análisis interno

3.1.2.1. Análisis FODA

Se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Para el análisis interno, se resaltan las fortalezas y debilidades, las cuales sirven posteriormente para la elaboración de estrategias.

La comunidad minera presenta características que brindan mayor valor a su producto. Entre las cuales están: innovación, método más eficiente, enfoque ecológico y social. Además de contar con el apoyo de diversas instituciones. Por otra parte, también tiene puntos a trabajar como el acceso a financiamiento, cohesión entre los trabajadores, protocolos de seguridad, visión empresarial, entre otros.

Tabla 06

FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1: Producto innovador en el mercado nacional.	D1: Producto poco conocido en el mercado nacional.
F2: Método de procesamiento más eficiente en la obtención de oro que el tradicional.	D2: No es sujeto de crédito por ende no tiene facilidad de financiamiento.
F3: Enfoque ecológico que busca un menor nivel de contaminación.	D3: Existe un bajo nivel de cohesión y trabajo en equipo, que al no ser observado por los trabajadores impide un real crecimiento.
F4: Preocupación social al desarrollar el trabajo con un enfoque de género y con las comunidades.	D4: No se cuenta con una estrategia para el seguimiento a posibles nuevos clientes.
F5: Trabajadores especialistas y con mucha experiencia en método ecológico de procesar el oro.	D5: La oferta de productos es limitada.
F6: Costos inferiores en el procesamiento de oro a comparación del método tradicional, ya que no se	D6: El concepto de marca no está desarrollado.

<p>compra mercurio.</p> <p>F7: Apertura al diálogo de líderes con la comunidad.</p> <p>F8: Se cuenta con equipamiento adecuado para el procesamiento.</p> <p>F9: El proceso aplicado genera menor impacto en la salud de los trabajadores debido a la inexistencia de mercurio en el proceso.</p> <p>F10: Se cuenta con el apoyo de ONGs; CREEH y BGI en el desarrollo de la comunidad.</p>	<p>D7: No contamos con protocolos de seguridad en la planta donde se procesa el oro.</p> <p>D8: Los líderes tienen poca experiencia en el manejo empresarial, lo que genera escasez de motivación hacia un desarrollo empresarial.</p> <p>D9: La elección de los líderes es por antigüedad y no por capacidad gerencial.</p> <p>D10: La empresa no cuenta con una certificación de oro ecológico.</p> <p>D11: La empresa no utiliza adecuadamente el internet para sus negocios.</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1: Existen diversas tecnologías gravimétricas disponibles de procesamiento de oro.</p> <p>O2: Para el 2030, el MINEM visualiza la minería como una actividad ambientalmente sostenible, que implica operar con responsabilidad y altos estándares ambientales, esto propiciará el desarrollo minero sostenible.</p> <p>O3: El pacto de la ONU con 128 países a nivel mundial llamado convenio de Minamata: busca lograr la reducción gradual de productos y procesos que contengan mercurio.</p> <p>O4: Luego del cobre, el oro es el mineral metálico con mayor cantidad de yacimientos en Perú (244 millones de onzas).</p> <p>O5: El Estado a través de PRODUCE, ofrece fondos de financiamiento para proyectos innovadores en diversos sectores.</p> <p>O6: Se encuentra en proceso de urbanización la zona</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>A1: La presencia del fenómeno del Niño, así como de otros fenómenos naturales.</p> <p>A2: Actual recesión mundial con una disminución del 5.2% del PBI global.</p> <p>A3: Disminución a nivel nacional de la demanda de minerales metálicos de enero a mayo del 2020 en un 23.9%.</p> <p>A4: Existencia de la alerta sanitaria a nivel mundial: por el COVID-19.</p> <p>A5: 50 % de desempleo en el segundo trimestre del 2020 en Lima Metropolitana.</p> <p>A6: Disminución del 17.3% en el PBI nacional de enero a mayo del 2020.</p> <p>A7: Las condiciones establecidas por el concesionario: exige que los relaves deben contener una cantidad mínima de oro a cambio de usar el terreno del concesionario, lo cual limita incrementar la eficiencia del sistema.</p>

<p>de Carabayllo cercana a la comunidad minera.</p> <p>O7: Existe un importante grupo de profesionales en diversas áreas dispuestos a compartir experiencias y brindar orientación a la comunidad.</p> <p>O8: Siempre está latente el alza del precio del oro a nivel mundial a futuro y más aún debido al panorama de incertidumbre.</p> <p>O9: Existen instituciones internacionales (como el Banco Interamericano de Desarrollo) que otorgan fondos de financiamiento a proyectos sostenibles e innovadores.</p> <p>O10: Gracias a inversionistas se ha logrado un record mundial en el aumento en compras de oro durante la pandemia, con un incremento de más del 300% en comparación al 2019.</p>	<p>A8: Demasiada burocracia y costos muy altos para la formalización.</p> <p>A9: Gran cantidad de competidores joyeros con precios más bajos.</p> <p>A10: Incremento en el riesgo país de 136 a 192 puntos en el primer semestre del 2019 con respecto al 2020, lo cual reduce las probabilidades de inversión en el Perú en comparación del año anterior.</p>
---	--

Elaboración propia

Según Sánchez (2020), existen cuatro tipos de estrategias luego de un análisis FODA: ofensivas, se busca mejorar la posición (aprovechar las oportunidades y sostener las fortalezas); adaptativas, se desea cambiar la situación actual (excluir las debilidades y utilizar al máximo las oportunidades); defensivas, se enfoca en que nuestra situación no se agrave (encarar las amenazas y sostener las fortalezas) y reactivas en las cuales se suprime lo negativo (trabajar en las debilidades y encarar las amenazas). A continuación, se presentan las estrategias obtenidas de los cruces entre los diversos cuadrantes.

Tabla 08*Estrategias*

ESTRATEGIAS OFENSIVAS (FO)	ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS (DO)
<p>F5-F10-O8: desarrollo de mercado: buscar otros lugares a nivel nacional donde poder vender el oro ecológico. Realizar una investigación de mercado para encontrar posibles clientes y contactarlos. Evaluar la factibilidad del transporte.</p>	<p>D2-O5: participar en concursos del Estado para conseguir un financiamiento que permita un mayor desarrollo de la empresa.</p>
<p>F2-F6-O2: diferenciar: resaltar las cualidades del producto ofrecido comparado al oro obtenido de manera tradicional. Menor contaminación ambiental, no perjudica la salud de los trabajadores, menor costo en el proceso, contribuye con el Convenio de Minamata e influye en el desarrollo sostenible de la comunidad.</p>	<p>D1-D6-O7: penetración de mercado: campaña de marketing digital resaltando las cualidades que diferencian al oro sostenible (página web, Facebook, Instagram).</p> <p>D1-O8-O10: penetración de mercado: campañas valorando al oro como una inversión rentable entre tanta incertidumbre actual. Al haber un aumento de la inflación, consecuencias en los tipos de cambio a nivel mundial y recesión, el oro representa estabilidad financiera ante el dinero físico. Se debe comunicar este mensaje a los potenciales clientes.</p>
<p>F4-O2: desarrollar capacitaciones y seguimiento al personal sobre Seguridad y Salud en el trabajo para poder potenciar en enfoque de trabajo en comunidades. Gracias a la contribución de profesionales interesados en ayudar.</p>	<p>D4-O7: penetración de mercado: buscar apoyo en un personal experto que pueda hacer un seguimiento continuo a clientes que manufacturen productos con oro como materia prima. Primero, resaltar las características únicas del oro ante ellos para poder conseguir ser sus proveedores. Luego concretar una relación de venta y finalmente, asegurarse de que esta sea constante.</p>
<p>F7-O8-O10: capacitaciones y asesorías sobre inversiones en oro dentro del panorama actual a los líderes de la comunidad, ya que necesitan ver la importancia de esta oportunidad para su negocio.</p>	<p>D7-D8-O2: implementar un sistema de control de operaciones. Para poder monitorear</p>

<p>F1-F2-F3-O9: estar en constante revisión para poder participar en concursos internacionales de financiamiento para proyectos innovadores y sostenibles.</p> <p>F2-F10-O9: revisar formularios de solicitud que diversas instituciones de financiamiento ofrecen y postular a la más adecuada, así la comunidad podrá ser vista a otro nivel en distintos países y abrirse a mayores oportunidades.</p>	<p>de dónde proviene el oro. Así mismo, en la planta de procesamiento se debe tener una lista de los mineros que entregan el material, quienes lo procesan, fecha y cantidad. Por otro lado, se deben incluir visitas aleatorias en las distintas áreas de personas autorizadas (supervisor/jefe).</p>
<p>ESTRATEGIAS DEFENSIVAS (FA)</p> <p>F4-A4: mejorar el cumplimiento del protocolo sanitario para COVID-19, con medidas de: higiene continua, desinfección de unidades e instalaciones, adecuado distanciamiento social, difusión de medidas preventivas, zonas de aislamiento temporal, reincorporación del paciente diagnosticado, entre otros.</p> <p>F10-A8: solicitar asesoría y seguimiento continuo para los trámites necesarios de la comunidad a profesionales que sean abogados, ingenieros ambientales o geólogos. El proceso para contactarlos sería a través de las ONGs que colaboran con la comunidad.</p> <p>F2-F3-A9: enfoque mejor valor: ofrecer a un nicho de mercado, precios proporcionales al valor agregado del oro ecológico. Este producto de mejor calidad, menos contaminante y que cuida la salud de sus trabajadores, tiene mayor valor que un oro tradicionalmente procesado. Este otro producto es de menor calidad,</p>	<p>ESTRATEGIAS REACTIVAS (DA)</p> <p>D1-D4-A9: asociación: establecer alianzas con marcas de joyería sostenible en el mercado para promover en conjunto su preferencia al ser amigables con el medio ambiente. Por ejemplo: Sissai, Luckuma o Candor, solicitando ser su proveedor.</p> <p>D5-A9: diversificación concéntrica: ampliar la gama de productos a ofrecer. Se pueden incluir joyas con oro ecológico (aretes, pulseras, anillos) y ver si las personas en la comunidad desean aprender a fabricarlas o se deben buscar personas externas. Así mismo, se podrían fabricar souvenirs, como llaveros con las piedras brillantes que se obtienen en socavón.</p> <p>D8-A2-A6: capacitaciones empresariales básicas y dinámicas a los líderes de la comunidad, para que puedan aprender las nociones esenciales de los negocios. Temas: contabilidad, administración, recursos</p>

<p>contamina más debido al uso de mercurio en su proceso y no cuida la salud de sus trabajadores al contaminarlos directamente con este insumo.</p> <p>F5-A9: buscar un experto en publicidad para poder explotar el conocimiento sobre el método ecológico que se tiene ante los competidores que usan oro obtenido mediante el método tradicional (uso de mercurio).</p> <p>F4-A1: realizar un plan de contingencia para la llegada de fenómeno del niño, cuando se bloquea la carretera. Incluyendo: identificación de peligros, organización ante la emergencia y procedimientos de alerta, coordinación y respuesta.</p>	<p>humanos (solo ver los puntos generales con una aplicación práctica de su propio caso).</p> <p>D10-A9: conseguir el sello Fairmined para así poder elevar el precio de venta y aumentar el margen de rentabilidad. A lo largo de tres años, se deberá registrar a la comunidad como una OMAPE (organización de minería artesanal y de pequeña escala) y establecer un Sistema de Control Interno.</p> <p>D11-A6: talleres sobre el uso de las nuevas tecnologías para los trabajadores y líderes, así podrán notar la importancia de implementarlas en beneficio de la empresa. Primero, se explicarán las ventajas de usarlas a favor de la venta de oro. Segundo, resaltar la importancia y componentes de una página web y/o redes sociales. Tercero, cómo se incrementarían las ventas. Finalmente, una propuesta boceto adecuada para ellos y recibir su retroalimentación.</p>
---	--

Elaboración propia

3.1.2.2. Matriz EFI

Según David (2013), la matriz EFI se elabora tomando en cuenta clasificaciones del 1 al 4 que representan diversas respuestas de la organización ante factores internos (fortalezas y debilidades): 1, debilidad importante; 2, debilidad menor; 3, fortaleza menor y 4, fortaleza importante. Por otro lado, se tienen las ponderaciones que también se asignan a cada factor y su valor va desde el 0.0 (no importante) hasta el 1.0 (muy importante). Este valor señala la importancia de dicho factor para que la organización tenga éxito en la industria donde opera.

Posteriormente, se multiplica cada factor por su respectiva clasificación. La sumatoria de todos esos valores va a dar un balance final. Si este número es mayor a 2.50 significa que la organización tiene una posición interna fuerte. Por otro lado, si la suma es menor a 2.50 equivale a que es débil internamente.

Tabla 09

Matriz EFI de la comunidad minera

Factores internos clave		Importancia Ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Fortalezas				
1.	Producto innovador en el mercado nacional.	5.30%	4	0.212
2.	Método de procesamiento más eficiente en la obtención de oro que el tradicional.	5.30%	4	0.212
3.	Enfoque ecológico que busca un menor nivel de contaminación.	5.30%	4	0.212
4.	Preocupación social al desarrollar el trabajo con un enfoque de género y con las comunidades.	4.20%	3	0.126
5.	Trabajadores especialistas y con mucha experiencia en método ecológico de procesar el oro.	4.80%	4	0.192
6.	Costos inferiores en el procesamiento de oro a comparación del método tradicional, ya que no se compra mercurio.	4.80%	4	0.192
7.	Apertura al diálogo de líderes con la comunidad.	4.20%	3	0.126
8.	Se cuenta con equipamiento adecuado para el procesamiento.	4.80%	4	0.192
9.	El proceso aplicado genera menor impacto en la salud de los trabajadores debido a la inexistencia de mercurio en el proceso.	4.20%	3	0.126
10.	Se cuenta con el apoyo de ONGs en el desarrollo de la comunidad.	4.20%	4	0.168
Debilidades				
1.	Producto poco conocido en el mercado nacional.	4.80%	1	0.048

2.	No es sujeto de crédito por ende no tiene facilidad de financiamiento.	5.30%	1	0.053
3.	Existe un bajo nivel de cohesión y trabajo en equipo, que al no ser observado por los trabajadores impide un crecimiento real.	5.30%	1	0.053
4.	No se cuenta con una estrategia para el seguimiento a posibles nuevos clientes.	4.80%	1	0.048
5.	La oferta de productos es limitada.	4.80%	2	0.096
6.	El concepto de marca no está desarrollado.	5.30%	1	0.053
7.	No se cuenta con protocolos de seguridad en la planta donde se procesa el oro.	4.20%	1	0.042
8.	Los líderes tienen poca experiencia en el manejo empresarial, lo que genera escasez de motivación hacia un desarrollo empresarial.	4.80%	1	0.048
9.	La elección de los líderes es por antigüedad y no por capacidad gerencial.	4.80%	1	0.048
10.	La empresa no cuenta con una certificación de oro ecológico.	4.80%	2	0.096
11.	La empresa no utiliza adecuadamente el internet para sus negocios.	4.20%	2	0.084
Total		100%		2.06

Elaboración propia

3.1.2.3.Cadena de valor

A continuación se detallarán las actividades correspondientes a la cadena de valor del oro ecológico producido por la comunidad minera.

Cadena de valor del oro ecológico

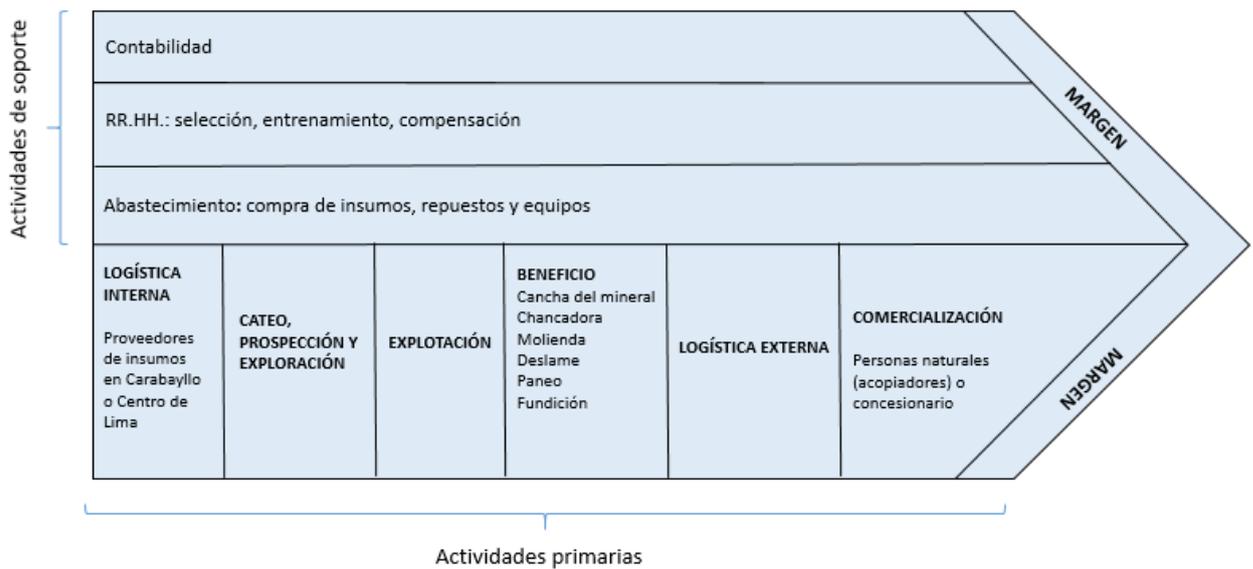


Figura 10. Cadena de valor del oro ecológico.

3.1.2.3.1. Actividades principales

Logística interna

Esta área se encarga de la recepción, almacenamiento y distribución de los insumos. Entre ellos están: explosivos, oxígeno, agua, crisoles, detergente, gas, gasolina y bórax. El oxígeno se consigue de diversas tiendas en el Km. 22 de la Av. Túpac Amaru en Carabayllo, zona comercial cercana a la comunidad. El agua es brindada de manera interdiaria por el concesionario. Esto es parte del trato que se tiene con la comunidad. Por último, los crisoles y el bórax se obtienen en comercios de Jirón de la Unión en el Centro de Lima.

Todo el transporte es realizado en camionetas por parte de los socios mineros. Según ellos, hace falta la compra de una cisterna para poder facilitar el transporte de agua hasta la comunidad, ya se realiza con frecuencia y se les dificulta.

Cateo, prospección y exploración

El cateo se realiza mediante técnicas artesanales para detectar indicios de mineralización. Como lo menciona un socio: “Para nosotros el encontrar en la mina buena o mala veta es como un factor suerte, porque nosotros sin estudio, así a la aventura estudiamos a veces”. Ellos tienen dos maneras de evaluar si un lugar es apropiado para la explotación: la visualización de óxido en el cerro o la técnica del plato, donde separan material fino con agua para ver las partículas más pequeñas.

Posteriormente, en ocasiones se realiza la prospección mediante el envío de una muestra para analizar en laboratorio y confirmar los resultados de los métodos artesanales. Los mineros mencionan que los resultados científicos solo confirman los que ellos ya obtuvieron previamente: “...para eso tenemos nosotros un pequeño plato, que nosotros calculamos cuántos gramos pueden salir en una lata de aceite o un balde de aceite, ¿no? A base a eso, nosotros nos avocamos. Y ese platito es el mejor ingeniero para nosotros.” Sin embargo, el análisis químico en laboratorio no siempre se realiza. Tampoco se contratan profesionales como ingenieros geólogos para realizar estas etapas.

Explotación

Se divide en dos etapas:

- Perforación y voladura: los mineros colocan explosivos para poder separar el mineral del desmonte, para ello utilizan dinamita. Cuentan con cascos como medida de seguridad. Sin embargo, no se toman todas las precauciones necesarias en este paso.

- Acarreo y transporte: al interior del socavón se separa el mineral del desmonte y se conduce al exterior mediante rieles. Luego de ello, se selecciona para pasar a la cancha del mineral.

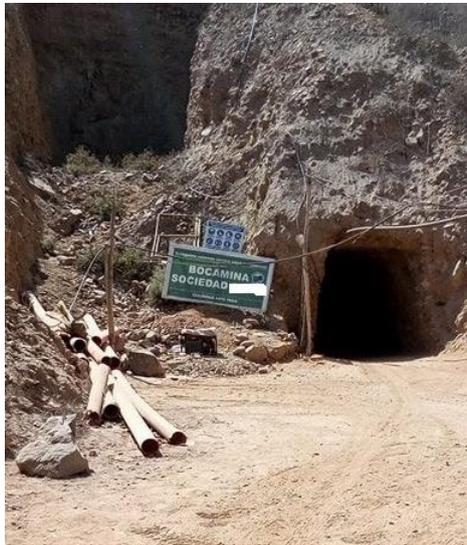


Figura 11. Bocamina sociedad Lima.

Beneficio

El método ecológico usado en esta fase consta de seis pasos: cancha del mineral (clasificación), chancadora, molienda, deslame, paneo y fundición. A continuación, se detallará cada uno:

Cancha del mineral

Se vierten todas las rocas obtenidas en superficies planas para poder seleccionar cuales pasan a planta. El transporte se realiza en carretillas.

Chancadora

Paso inicial en la planta de beneficio. Se tritura el mineral en grandes rocas proveniente del socavón para facilitar la molienda. Posteriormente, se almacena en sacos.

Molienda

Se agrega el material chancado y agua al molino. Este paso en el método ecológico permite el ahorro de tiempo. Luego de dos horas, esta mezcla se vierte para realizar el deslame.

Deslame

Se procede al lavado de alfombras colocadas en canaletas para obtener solo la pulpa, para ello se usa una manguera. La gravimetría permite que las partículas más pesadas queden atrapadas en las alfombras.



Figura 12. Deslame.

Paneo

Separación manual de la arenilla y el oro mediante el balance constante de la mezcla en unos platos. Se usa detergente, agua, bateas y guantes. Labor realizada por mujeres.



Figura 13. Paneo.

Fundición

En un crisol, se coloca la mezcla obtenida en el paneo junto con bórax para poder fundirlo. Se eliminan impurezas y con una cuchara, se sumerge la pepa de oro en agua. Se hace uso de una mascarilla para protección del personal. Por otra parte, se generan relaves que son acopiados para posteriormente venderse.



Figura 14. Relaves.

Logística externa

Una vez que se obtiene el oro ecológico, los socios mineros llaman a sus clientes fijos para realizar la venta. Los clientes pueden venir a la planta de beneficio para la transacción o los socios van hasta ellos. Si se realiza de la última manera, el medio de transporte es en moto lineal o en una camioneta. El oro se lleva en el bolsillo del socio y a pesar de que ellos saben que existe un riesgo, argumentan que es poca cantidad de oro la entregada. No se aplica ninguna medida de seguridad.

Comercialización

Al ser una comunidad informal, no existe un contrato de compra y venta con condiciones estipuladas tales como: ley del mineral, periodo de entrega, cantidad, medidas de seguridad, medio de pago, entre otros. Bajo este contexto, el cliente, normalmente un acopiador, es quien suele tener el poder o control en la transacción.

Existen dos tipos de clientes para la comunidad:

Primero, las personas naturales en Carabayllo. La venta se realiza sin comprobante, es decir, de manera informal. El precio de la onza depende de la cotización internacional en ese momento. Sin embargo, el pago siempre es menor, ya que los mineros no han realizado una caracterización completa de sus minerales a través de un análisis químico. A su vez, estas personas revenden el oro. Cada vez que los socios mineros tienen una determinada cantidad de gramos, llaman a sus clientes y se coordina la entrega. El punto de encuentro puede ser en la misma comunidad minera o a unos treinta minutos de distancia en auto, donde se encuentra la zona de los acopiadores.

Segundo, los concesionarios de la comunidad compran los relaves, los cuales contienen el oro que no se pudo obtener en el procesamiento. Esta venta sí se realiza

con una factura y el precio de la onza también depende de la cotización internacional en ese momento. Además de la compra de relaves, los concesionarios otorgan agua a los mineros como insumo para sus operaciones. Los mineros ven este trato favorable, ya que con la tecnología que cuentan actualmente, el 30% de oro se queda en estos depósitos y necesitan de alguien que pueda comprarlos.

No obstante, en ninguno de los dos casos mencionados se hace un pago adicional por ser oro procesado mediante un método ecológico. El pago es igual al oro que es obtenido con mercurio a través del método tradicional.

3.1.2.3.2. Actividades de soporte

Contabilidad

Se trabaja en conjunto con un contador quien llega eventualmente a la comunidad y tiene reuniones con los socios. Sin embargo, ellos refieren no tener total confianza en él ya que no está muy comprometido con las actividades, pues en ocasiones falla al asistir. Al ser una comunidad informal, no se cuentan con boletas o comprobantes. Su labor es realizar un control de las facturas emitidas al concesionario que compra los relaves y realizar el reporte a la SUNAT. No se realizan estimaciones de costos fijos, variables, ratios financieros, flujos de caja, entre otros. Esto es sumamente necesario para realizar un análisis económico de la organización.

RR.HH.

No se utilizan procedimientos o políticas establecidas para el reclutamiento y selección del personal. De acuerdo a la necesidad de las actividades, se solicitan nuevos obreros, el socio minero es el encargado de decidir quién se queda y quién no. Luego de la selección, el capataz realiza el entrenamiento. Al ser una comunidad informal, tampoco se realizan contratos, ni se cuenta con los beneficios otorgados por ley. La

mayoría de obreros son de otras provincias o nacionalidades, ya que la comunidad recién está empezando a urbanizarse. Las edades oscilan entre los 18 y 30 años.

Actualmente, debido a la baja ley del mineral se ha tenido que despedir a varios trabajadores. Los que quedaron van en turnos, ya que hay poco trabajo. Esta situación es incierta para ellos, pues no saben por cuánto tiempo más seguirá así.

Los puestos se dividen en socios, capataz y obreros. Los socios mineros son los de mayor jerarquía en la comunidad, dentro de sus funciones están: selección y supervisión del personal, procesamiento del mineral, compra de insumos, venta de oro, entre otras. Por otra parte, dentro de los obreros se encuentra el personal que trabaja en socavón y planta. El trabajo suele ser de lunes a viernes y se les brinda habitaciones para que no tengan que trasladarse a diario. Hay que tener en cuenta que solo se puede llegar mediante transporte particular.

Abastecimiento

Esta área es la encargada de la compra de insumos, herramientas, entre otros. Cuando el personal de planta nota que hace falta la compra de más insumos lo comunica a uno de los socios mineros quien se encarga de bajar a Lima en su camioneta e ir por lo necesario. También se realiza el mantenimiento a las maquinarias en planta que suelen fallar frecuentemente debido a su antigüedad. Sin embargo, no se tiene planeada la compra de nuevas unidades, debido al costo de inversión.

3.1.3. Factores críticos de éxito

Para establecer los factores críticos de éxito se usó la metodología de Caralli (2004). Mediante cinco pasos para poder determinarlos: definir el enfoque, recolectar los datos, análisis de datos, derivar los FCE y análisis de los FCE. Se determinó la participación de actores internos y externos para realizar las entrevistas. A continuación, se detalla la definición y temas de apoyo de los FCE obtenidos.

3.1.3.1.FCE obtenidos de los actores internos.

Se realizaron cinco entrevistas a personas que pertenecen de la comunidad minera: dos socios, dos trabajadores en planta y un comerciante. De acuerdo a los temas de apoyo surgidos, los FCE son los siguientes: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificación y gestión del equipo, optimizar el procesamiento y formalización.

3.1.3.1.1. FCE 1. Asegurar la producción.

La producción de mineral dentro del socavón es esencial para las demás actividades en la minería. Como lo menciona un socio de la comunidad minera: "La importancia es como dice la gallina del huevo de oro pue'. La bocamina, ahí está, ahí está el material". En base a esto podemos evidenciar el éxito o fracaso de las labores posteriores. Sin embargo, muchas veces los mineros recurren a técnicas artesanales para calcular si un cerro es adecuado para comenzar a extraer material. Como lo menciona otro socio dentro de la comunidad: "Los mineros viejos ya nosotros sabemos cuánto puede salir... el platito que nosotros utilizamos ese el mejor guía pa' nosotros pe'." Basándose en este tipo de prácticas, no se puede tener una certeza científica del oro a hallar.

En consecuencia, con el tiempo surgen inconvenientes respecto a la ley del mineral, es decir, la concentración de oro dentro de las rocas. Esto es muy grave, debido a que afecta toda la cadena productiva y se vuelve una situación muy inestable. Como lo menciona una trabajadora: "...más antes era como que, bajaba la ley, mejoraba, bajaba, entre así, mejorar, entre sube, baja, mantenía, ¿no? Pero ya cuando últimos meses ya se, prácticamente no hubo mejora, todo era baja, baja." Se hace evidente que asegurar la producción de oro es una de los factores principales en una comunidad minera (tabla 10).

Tabla 10

Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 1

Factor crítico de éxito 1. Asegurar la producción
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recurrir a profesionales para realizar una exploración adecuada, no basada en técnicas artesanales. Esto permitirá calcular la producción probable del cerro. ▪ Evaluar posibles soluciones ante la ley baja del mineral actualmente. ▪ La planificación y preparación de labores en la bocamina son fundamentales para la producción. ▪ La producción del mineral es la base primordial para que las demás actividades se realicen eficientemente (beneficio, venta, compra de insumos, pago a trabajadores). ▪ Proveedores lejanos a la planta minera. ▪ Utilizar el EPP adecuado en la bocamina. ▪ Asegurar la cantidad de oro a producir si se trabaja con empresas.
Elaboración propia.

3.1.3.1.2. FCE 2. Manejar los recursos financieros.

Contar con recursos financieros y poder manejarlos adecuadamente es fundamental. Sin embargo, muchas veces no se puede lograr, como lo menciona un socio minero: “No sabemos qué cantidad de oro está pasando al relave, no... eso tienen que tener un análisis, ¿no? Un ingeniero metalúrgico y... Los ingenieros metalúrgicos son caros pe’, hay que pagarle eh... buena cantidad de plata, para mensualidad... y ya, todavía no, no estamos en esa condición.” Por otro lado, la falta de inversión es un obstáculo muy grande para el desarrollo de su actividad, como lo señala otro socio: “No contamos como las grandes empresas que tienen capital, eh, nosotros no, lo que producimos no invertimos.” Si no se lleva una adecuada gestión de estos recursos, la actividad no podrá mostrar una adecuada rentabilidad (tabla 11).

Tabla 11

Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 2

Factor crítico de éxito 2. Manejar los recursos financieros
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Llevar una contabilidad adecuada y transparente. ▪ Asegurar el pago de los gastos mensuales: sueldos, insumos, flete, mantenimiento de maquinarias, entre otros. ▪ La ley baja del mineral ha disminuido los ingresos. En consecuencia, no se pueden solventar diversos gastos y se han despedido trabajadores. ▪ Falta de inversión: compra de maquinarias, sueldo de expertos, pago de capacitaciones, formalización, entre otros.

Elaboración propia.

3.1.3.1.3. FCE 3. Planificación y gestión del equipo.

Se deben planificar las metas de la comunidad minera y vigilar su cumplimiento. Las actividades no deben realizarse con el día a día, como es actualmente y lo menciona un socio: "...solamente nosotros nomás entre nosotros nos administramos, pero para mí yo creo que eso es incorrecto, ¿no? Porque tiene que haber una persona que realmente se dedique a administración." Luego de la planificación, debe implementarse una gestión a las medidas tomadas. Para todo ello es necesario el asesoramiento de expertos. Por otro lado, también debe existir cohesión en el equipo y una visión común, no individual como es ahora (tabla 12).

Tabla 12

Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 3

Factor crítico de éxito 3. Planificación y gestión del equipo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar metas y objetivos para luego evaluar su cumplimiento. ▪ Contratar a una persona externa y de confianza que organice y guíe a los socios. ▪ Realizar capacitaciones por parte de expertos. Temas: Salud y Seguridad en el Trabajo, gestión empresarial, método ecológico, trabajo en equipo, entre otros. ▪ Realizar reuniones entre los socios para aclarar los objetivos de cada uno y llegar a un consenso común. ▪ Controlar el cumplimiento del protocolo sanitario COVID-19. ▪ Aplicar un protocolo de seguridad en el transporte de producto hacia los clientes. ▪ Elaborar un plan de venta y cronograma con los clientes fijos.

Elaboración propia.

3.1.3.1.4. FCE 4. Optimizar el procesamiento.

En las etapas de la actividad minera, luego de la extracción de mineral en socavón, el material pasa a la planta de beneficio. Este paso es muy importante porque culminará en la obtención de oro. Sin embargo, el control que se hace no es riguroso, como lo señala un socio: “A veces controlamos, pero nuestro control no es correcto. Acá también hay que controlar los trece (socios), ¿no? Y no podemos poner una meta. Hoy día puede salir, pongamos un ejemplo, quince gramos o algo más. Si algo más sería mejor, ¿no?”

Por otra parte, es importante que los métodos y maquinarias para realizarlo estén en las mejores condiciones y así trabajar con eficiencia. De esto dependerá cuanto producto podrá ponerse a la venta y en consecuencia, los ingresos a generar. Sin embargo, esta no es la situación ahora y así lo describe un socio: “Nosotros cuanto quisiéramos que haiga mejoramiento. Todavía no, no nos llega. Tal vez... puede aparecer otro método de procesar más rápido, ¿no? Y siempre nosotros estamos esperando a la bienvenida” (tabla 13).

Tabla 13

Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 4

Factor crítico de éxito 4. Optimizar el procesamiento
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorear adecuadamente los flujos de ingreso y salida de mineral en el sistema de control de operaciones. ▪ Optimizar el método ecológico: granulometría, menor tiempo de procesamiento, mayor porcentaje de oro, mayor vibración, compra de molino continuo, entre otros. ▪ No se puede llegar a un porcentaje muy alto de obtención de oro por el trato de venta de relaves con los concesionarios del terreno.

Elaboración propia.

3.1.3.1.5. FCE 5. Formalización.

Para poder acceder a precios justos de venta, el primer paso es la formalización. Esto traerá múltiples beneficios a la comunidad. Ahora ellos saben que su situación no permite exigir lo correspondiente, como lo dice un socio: “De todas maneras no nos pagan a nosotros con precio que es”. Otra ventaja es poder acceder a financiamientos y créditos necesarios para la inversión que ahora requieren. Así mismo, las empresas lo exigen como requisito a los proveedores (tabla 14).

Tabla 14

Actores internos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 5

Factor crítico de éxito 5. Formalización
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer un precio justo acorde al mercado internacional. ▪ Requisito para tener empresas como clientes e incrementar los ingresos. ▪ Acceso a financiamientos y créditos.

Elaboración propia.

3.1.3.2.FCE obtenidos de los actores externos.

Los FCE fueron obtenidos de las entrevistas a los actores externos. Se realizaron cuatro entrevistas fuera de la comunidad minera:

- Una representante del Ministerio del Ambiente (MINAM): dirección general de calidad ambiental - control de la contaminación y sustancias químicas.
- Dos expertos en oro responsable producido por comunidades mineras artesanales a nivel internacional que pertenecen a dos ONGs distintas.
- Una ingeniera metalúrgica: antigua compradora de oro de la comunidad y dueña de una joyería.

De acuerdo a los temas de apoyo surgidos, los FCE son los mismos que en el caso de los actores internos: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificación y gestión del equipo, optimizar el procesamiento y formalización. Sin embargo, se les da otro enfoque, el cual resulta complementario.

3.1.3.2.1. FCE 1. Asegurar la producción.

Asegurar la producción implica tener conocimiento sobre el potencial de la mina que se va a obtener antes de iniciar el proceso de explotación. Este paso es sumamente importante para invertir en una zona que posteriormente será rentable y no realizar esfuerzos en vano. Como lo menciona una antigua compradora de oro de la comunidad: “Ellos tienen que ver de donde están sacando, cuánto tienen, cuánto tiene de ley, en que cantidad, tonelaje. Ellos podrían predecir “oye esto se va a acabar en tanto, voy a sacar de acá o voy mezclando con el de otra zona”. Así es la minería.” La única manera de lograrlo es realizando previamente un análisis químico de laboratorio para conocer la ley del mineral.

Una vez que se conoce esta información, se podrá decidir la rentabilidad de trabajar en dicha zona, lo cual es el inicio de todo el proceso. Como lo señala uno de los expertos en oro responsable, cuando habla de las actividades más importantes para una comunidad: “Tener una actividad que sea sostenible en términos de que el mineral que extraen realmente les produzca el rédito suficiente para ser rentables, ¿no? Para mantenerse en la actividad, pero para generar digamos dividendos o generar alguna ganancia.” (Tabla 15).

Tabla 15*Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 1*

Factor crítico de éxito 1. Asegurar la producción
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterizar el mineral a extraer mediante un análisis químico de laboratorio antes de la explotación. ▪ Estimar el potencial de la veta a explotar. ▪ Planificar y organizar las labores, cronogramas, tipo de mineral y métodos de extracción, entre otros. ▪ Monitorear la producción de oro para obtener las leyes mínimas o necesarias para sostener la actividad.

Elaboración propia.

3.1.3.2.2. FCE 2. Manejar los recursos financieros.

Según la representante del MINAM: “Lo que falta es que el minero confíe un poco más, sino que está acostumbrado a tener solvencia inmediata”. Esto es parte de la problemática que impide conseguir un capital para la inversión. Ellos deben visualizar cuáles serán los beneficios a largo plazo, pero su modo de trabajo a través de la subsistencia del día a día impide esto. Si se lograra, se podrían mejorar muchas áreas desde la extracción hasta la comercialización del oro.

Por otro lado, existe otro limitante que es el registro de todos los ingresos y egresos para solicitar un préstamo bancario. Se necesita un mayor orden en el manejo de toda la información financiera. Como lo menciona uno de los expertos en oro responsable: “Si las operaciones mineras no tienen organizada su información, no tienen documentación de lo que hacen y como un plan de negocio... Cuanto de lo que están produciendo, pues un banco obviamente lo primero que les pide es eso, ¿no? ¿Cuál es la garantía que pueden ofrecer? ¿Cuál es el plan de negocio? Y generalmente los mineros

no tienen nada de eso”. Esto retrata la situación actual de la comunidad estudiada (tabla 16).

Tabla 16

Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 2

Factor crítico de éxito 2. Manejar los recursos financieros
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr una mayor rentabilidad y productividad a un bajo costo de producción. ▪ Conseguir capital para inversión: tecnología de procesamiento, trámites de formalización, exploración de nuevas vetas, pago a expertos, entre otros. ▪ Unir a los socios para que el monto a invertir sea menor de manera colectiva. ▪ Registrar todos los gastos, ingresos, entre otros.

Elaboración propia.

3.1.3.2.3. FCE 3. Planificación y gestión del equipo.

El inicio eficiente del desarrollo de las actividades comienza desde la planificación y realizar una adecuada gestión del equipo. Es necesario saber en qué dirección apunta cada socio y que se tenga un consenso de los objetivos para poder desarrollar un plan de negocio, una comercialización eficiente, entre otros. Sin embargo, en la actividad minera artesanal esto no es común, como lo señala la representante del MINAM: “No hay esa visión de capacitación empresarial, porque cuando uno piensa como un empresario es diferente la visión a cómo piensa alguien que se aventura a plantear un negocio. Ese es el nuevo chip que se quiere cambiar con los mineros actualmente. Darle una visión empresarial.”

Además, brindar información y asistencia en temas necesarios para ellos es primordial, solo así se logrará su desarrollo. De esta manera, ellos podrán notar cuáles son sus debilidades y en qué deben trabajar. El conocimiento hará que tengan un mayor

poder sobre sus clientes. Como lo menciona una antigua compradora de oro de la comunidad: “A ellos no les interesa si lo que tú produces usa cianuro, usa mercurio. A ellos lo que les interesa es comprar. Imagínate que yo sería el acopiador, yo lo veo y digo “está bueno su oro”, pero no le voy a pagar lo que es, porque ni siquiera le hago un análisis químico, ¿no? Le hago un análisis cualitativo y listo. “Te pago tanto”. Entonces el artesano está a expensas de “ya pues, recibir lo que me dan”, no lo que verdaderamente vale mi oro, mi trabajo.” Su testimonio relata la relación actual de la comunidad con sus compradores. Se necesita una búsqueda de clientes que tengan un interés en el valor agregado del oro ecológico (tabla 17).

Tabla 17

Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 3

Factor crítico de éxito 3. Planificación y gestión del equipo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar y organizar los objetivos, insumos a usar, permisos y autorizaciones, entre otros. ▪ Desarrollar un plan de negocio. ▪ Organizar a los socios y decidir en conjunto objetivos a corto y largo plazo. ▪ Asesorar y capacitar a los mineros: temas empresariales, formalización, SST, uso y manipulación de insumos químicos, mejora en la eficiencia del procesamiento, comercialización, valor agregado al mineral (transformación a otro producto), plan de cierre de minas, entre otros. ▪ Restablecer el principio de confianza de los mineros entre ellos mismos (trabajo en equipo eficiente) y con personas externas, trabajando primero con los líderes. ▪ Realizar una comercialización segura donde se obtenga el precio justo por la ley. ▪ Concientizar a los mineros sobre el protocolo sanitario COVID-19 y monitorear su aplicación. ▪ Fomentar un mercado responsable, libre de sustancias químicas nocivas. ▪ Buscar clientes interesados en el valor agregado del oro ecológico. ▪ Brindar facilidades al cliente: punto de venta intermedio, coordinación del horario de recojo, envío por courier, protocolo de seguridad, entre otros.

Elaboración propia.

3.1.3.2.4. FCE 4. Optimizar el procesamiento.

Según uno de los expertos en oro responsable: “Es importante que ya tengan implementado algún tipo de verificación o guía que les diga cuanto realmente están sacando. Que puedan determinar cuál es el monto diario que están explotando y cuanto están procesando y como lo están haciendo... Boletas de control de las toneladas métricas que sacan por turno de trabajo. Sobre la base de esa información pueden hacer muchas estimaciones y se pueden hacer cálculos.” Un adecuado sistema de control de operaciones es uno de los puntos clave para la actividad minera. Si esto no se monitorea eficientemente, no se logrará una mayor rentabilidad.

Por otro lado, hace falta incrementar la eficiencia en el procesamiento del mineral, a través diversos métodos o tecnologías y así lograr una mayor obtención de oro en la fase final. Para ello, se necesita lograr la tendencia al cambio por parte de los mineros (tabla 18).

Tabla 18

Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 4

Factor crítico de éxito 4. Optimizar el procesamiento
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un adecuado manejo del sistema de control de operaciones: balance de masa, registros de material, ley del relave, entre otros. ▪ Lograr una mayor eficiencia en el procesamiento para incrementar la rentabilidad. ▪ Usar tecnologías limpias (libres de mercurio). ▪ Conseguir la certificación internacional de oro ecológico. ▪ Evaluar si se podrá realizar la refinación del oro, en caso de tener joyeras como clientes.

Elaboración propia.

3.1.3.2.5. FCE 5. Formalización.

Según la representante del MINAM: “Antes que nada primero tienen que tener sus documentos en regla. Ser formales. Uno, para seguir con los reglamentos y leyes nacionales. Para velar no solamente por la seguridad y salud de su comunidad.” Como lo mencionan los entrevistados, este es el paso inicial que toda comunidad minera artesanal debe seguir. De este modo, lograrán acceso a diversos apoyos y asistencias de los ministerios. En consecuencia, su actividad se verá beneficiada.

No obstante, para lograrlo primero se necesita que los mineros internalicen las ventajas. Esto no es algo sencillo, como lo señala uno de los expertos en oro responsable: “Hay que motivarlos, porque la verdad muchos de esos pequeños mineros en estos momentos están desmotivados, porque no hay un avance para el tema de formalización. Por parte del Estado muchos esfuerzos, pero lamentablemente estos esfuerzos caen en sacos rotos y no son digamos, adecuados para que el minero realmente sea consciente para poder formalizarse.” Se necesita trabajar mucho con ellos constantemente y de cerca para lograr este gran avance. Así mismo, la actividad minera debe ir en paralelo al cumplimiento de la normativa medioambiental y de seguridad. Esto es esencial para lograr la producción de un oro responsable. Como lo menciona uno de los expertos en dicho mineral: “La seguridad y la salud ocupacional. Eso es primordial, ¿no? Antes que la forma de producir, antes que cualquier otra cosa es que las personas que ejerzan la actividad sobre todo en la mina, pues lo hagan con las mayores consideraciones de seguridad.” Existen diversas prácticas para llevar a cabo que deben ser internalizadas por los mineros y así lograr su ejecución (tabla 19).

Tabla 19

Actores externos de la comunidad minera: temas de apoyo del FCE 5

Factor crítico de éxito 5. Formalización
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concientizar a los mineros de que es el único modo de conseguir mayores beneficios. ▪ Acceso a asistencia de ministerios, entidades, entre otros. ▪ Brindar boleta de compra a sus clientes. ▪ Respaldar legalmente a sus clientes y no ponerlos en riesgo. ▪ Cumplir con la normativa medioambiental y de seguridad. ▪ Elaborar estudios ambientales con los impactos a generar. ▪ Realizar una adecuada disposición y recuperación de los residuos generados.

Elaboración propia.

3.1.3.3. Concordancias de los FCE obtenidos de los actores internos y externos.

Luego del análisis de las respuestas obtenidas de los actores internos y externos a la comunidad minera se han determinado todos los FCE como concordantes estos son asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificación y gestión del equipo, optimizar el procesamiento y formalización. A continuación, se mostrarán a detalle los FCE concordantes.

- *Asegurar la producción.* Este fue el factor mencionado más veces tanto por expertos como por actores internos, ya que del mineral obtenido en socavón dependen las demás actividades. Es muy importante recurrir a un profesional como un ingeniero geólogo para que pueda realizar la caracterización del mineral y estimar el potencial de la veta. Así luego de un análisis geoquímico y geofísico, se podrá tomar la mejor decisión sobre la explotación de una determinada zona. De esta manera, no se invertirán recursos en vano. Estos conocimientos son necesarios para apoyar con otra evidencia los métodos ancestrales de los mineros, quienes también desean recibir esta asesoría.

- *Manejar los recursos financieros.* Existe un gran limitante para la comunidad y es la falta de visión empresarial. Ellos buscan solvencia inmediata, por lo cual ven las posibles inversiones como gastos y de este modo, no pueden mejorar sus condiciones. Es necesario que logren ver que deben invertir para conseguir mayores ganancias. Así mismo, se necesita llevar un adecuado control de ingresos y egresos. Así como una contabilidad adecuada. El enfoque únicamente en la actividad minera restringe la visión de los socios mineros a mayores beneficios. Esto forma parte de su cultura, de manera que un trabajo constante y diario con ellos es necesario.
- *Planificación y gestión del equipo.* Para poder establecer objetivos en común, se necesita que todos los socios mineros dialoguen y lleguen a un consenso. De esta manera, todos sus esfuerzos irán en una misma dirección. Luego de ello, se necesita el asesoramiento de expertos en diversas capacitaciones, así se podrá realizar un plan de negocios junto a ellos. Para que todo esto se logre se necesita conseguir la confianza de los mineros en los expertos, pues son personas externas a la comunidad. Se podría comenzar por un líder para que con su apoyo se logre llegar a los demás participantes. Finalmente, se establecerían requisitos y criterios para la adecuada comercialización del oro ecológico.
- *Optimizar el procesamiento.* Un sistema de control de operaciones eficiente debe ser implementado. Se deben tener registros rigurosos y diarios de los ingresos y salidas de material en la planta. Además es necesario mejorar la granulometría para obtener un mayor porcentaje de oro al final del proceso. De este modo, al mejorar la eficiencia, la rentabilidad se incrementará.
- *Formalización.* Este es el primer paso para toda comunidad minera y uno de los más difíciles de lograr debido a la resistencia al cambio. Una vez que se

consigue, los mineros reciben múltiples beneficios, como: un precio de venta justo, asesorías por parte del MINEM, acceso a financiamientos, apertura a clientes más grandes, confianza por parte de los compradores, entre otros.

Aunque representa un gran reto, este es el paso inicial que influye en los demás FCE posteriormente.

3.1.3.4. Análisis de los FCE.

El análisis de los FCE consta en establecer sobre qué actividades de la cadena de valor de la comunidad minera influyen los FCE resultantes de los actores internos. Estos son los resultados obtenidos:

- *Asegurar la producción.* Tiene un alcance en las actividades principales de logística interna, cateo, prospección y exploración, explotación y beneficio:
 - En la logística interna porque se necesita tener conocimiento de la cantidad de insumos a comprar para el volumen de mineral planificado a extraer.
 - En el cateo, prospección y exploración, ya que en esta fase se puede conocer mediante un análisis geoquímico y geofísico el potencial de la veta para así no comenzar las labores en vano.
 - En la explotación se deben tomar las medidas necesarias para asegurar la correcta obtención del mineral y poder conducirlo posteriormente a la planta de beneficio. Una planificación adecuada es clave.
 - En el beneficio, ya que de este factor depende cuanto material será procesado en planta y finalmente obtenido.
- *Manejar los recursos financieros.* Tiene una influencia en las actividades principales de logística interna, cateo, prospección y exploración, beneficio y

comercialización. Así como en las actividades de apoyo contabilidad y abastecimiento.

- En la logística interna es necesario elaborar un presupuesto de los insumos a comprar periódicamente. Así como llevar un registro de estos gastos.
- En el cateo, prospección y exploración es fundamental contratar a un profesional para que evalúe la zona a explotar. La remuneración de este experto debe tomarse en cuenta. Por otro lado, los gastos de los análisis químicos en laboratorio también son clave.
- En el beneficio, ya que es necesario invertir en mejoras de la tecnología que se tiene actualmente, como en la granulometría para obtener una mayor eficiencia del método ecológico.
- En la comercialización se debe lograr rentabilidad, para ello se necesita tener un registro de todos los ingresos y egresos de la comunidad. Un experto debe llevar este control y lograr la confianza de los mineros en un tema tan importante.
- En la contabilidad es fundamental manejar estos recursos, debido a que es la base de esta área, la cual muchas veces se deja de lado por enfocarse en la producción.
- En el abastecimiento también se necesita tomar en cuenta los gastos en repuestos y nuevas maquinarias para evaluar si la mejor decisión es comprar nuevos equipos o seguir pagando periódicamente por repuestos y reparaciones.

- *Planificación y gestión del equipo.* Presenta repercusión en todas las actividades principales, es decir, logística interna, cateo, prospección y exploración, explotación, beneficio, logística externa y comercialización.
 - En la logística interna porque se debe planear con anticipación cuáles serán las compras a realizar de acuerdo al volumen propuesto.
 - En el cateo, prospección y exploración hay que definir qué profesionales elaborarán estas etapas y las capacitaciones o asesorías que brindarán a los mineros para guiarlos en su actividad respetando sus técnicas ancestrales.
 - En la explotación se tendrán que planificar las fechas, materiales, uso de EPPs, personas a laborar. Además son necesarias capacitaciones sobre temas como Salud y Seguridad en el Trabajo a los mineros en socavón y así optimizar la labor.
 - En el beneficio se necesita establecer objetivos como cuánto oro se obtendrá, cuál será el control de los procesos, así como metas en común entre los socios. También el apoyo de expertos para mejorar la eficiencia de esta fase y su asesoría.
 - En la logística externa es importante establecer como se realizará la comercialización del oro ecológico. Es necesario brindarle más facilidades a los compradores en cuanto a la distancia a la planta, seguridad, garantía, entre otros. Todos estos requisitos deben ser plasmados y aplicados.
 - En la comercialización es necesario capacitar al socio para que se respete el precio internacional del oro de acuerdo a la ley del mineral. Esta información deberá ser previamente obtenida para poder darle mayor

poder de negociación. Además, es importante establecer un plan de venta y cronograma con los clientes fijos. Por último, se podrían buscar otros clientes potenciales.

- Así mismo, influye en la actividad de apoyo, RR.HH., ya que es importante determinar todos los diferentes perfiles de expertos necesarios para la planificación de actividades, así como las capacitaciones de todo el equipo. Por otro lado, se deben establecer remuneraciones y fechas de labores.
- *Optimizar el procesamiento.* Influye en dos actividades principales: beneficio y comercialización.
 - En el beneficio, permitirá mejorar la eficiencia mediante: un menor tiempo de toda esta etapa, mayor porcentaje de obtención de oro, mayor vibración y una mejor granulometría.
 - En la comercialización al tener un mayor porcentaje de oro, se incrementarán las ganancias y se obtendrá una mayor rentabilidad.
 - En el abastecimiento implicará la posible compra de nuevas maquinarias u otras inversiones para mejorar la eficiencia del proceso.
- *Formalización.* Se observa que incide en todas las actividades principales, es decir, logística interna, cateo, prospección y exploración, explotación, beneficio, logística externa y comercialización. Por otro lado, también tiene repercusión en las actividades de apoyo de contabilidad y RR.HH.
 - En la logística interna, las compras podrán realizarse pidiendo comprobantes y llevando un adecuado control. También permite no pagar sobrepagos en el mercado por los insumos y facilitar el acceso directo a proveedores.

- En el cateo, prospección y exploración; el apoyo y asesoría de expertos será fundamental para realizar una identificación de las vetas.
- En la explotación, se podrá contar con las medidas de seguridad e higiene adecuadas para esta labor de alto riesgo. Así como capacitaciones y el uso de EPPs. Por otro lado, el MINEM brinda capacitaciones tecnológicas operativas y administrativas para conseguir una óptima explotación del área. Para realizar esta actividad se deberán seguir los compromisos ambientales y sociales.
- En el beneficio, el MINEM podrá brindar su asesoría a los participantes para la mejora de la actividad minera, tanto en eficiencia, gestión ambiental, seguridad, entre otras. También se deberá operar con el cumplimiento de las normas ambientales.
- En la logística externa, se establecerá un lugar de venta accesible a los compradores y que cuente con todas las medidas de seguridad.
- En la comercialización, se podrá respetar el precio correspondiente del oro, brindar boletas de venta a los clientes, así como garantía. También se podrá iniciar el proceso de la certificación internacional de oro ecológico luego de este paso. Por otra parte, se facilita el contacto con los clientes más convenientes.
- En la contabilidad, permitirá llevar un adecuado control de las boletas y facturas, así como el pago de impuestos. Además, permite el acceso a créditos y financiamientos para la inversión, así como asesorías sobre el tema.
- En los RR.HH., los trabajadores podrán acceder a beneficios laborales, de salud y seguridad que antes no tenían y mejores condiciones

otorgadas por la ley. Por otro lado, se cuenta con capacitaciones en diversas áreas como legal, técnica, ambiental, entre otras.

Los FCE influyen en mayor parte en las actividades de logística interna, cateo, prospección y exploración, beneficio y comercialización.

Tabla 20

Relación entre FCE y actividades de la cadena de valor de la comunidad minera

Cadena de valor de la comunidad minera		FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO				
		Asegurar la producción	Manejar los recursos financieros	Planificación y gestión del equipo	Optimizar el procesamiento	Formalización
Actividades principales	Logística interna	X	X	X		X
	Cateo, prospección y exploración	X	X	X		X
	Explotación	X		X		X
	Beneficio	X	X	X	X	X
	Logística externa			X		X
	Comercialización		X	X	X	X
Actividades de apoyo	Contabilidad		X			X
	RR.HH.			X		X
	Abastecimiento		X		X	

Elaboración propia.

La repercusión de los FCE en el beneficio indica que esta área es la que necesita una mayor atención. Se debe tomar en cuenta que en la planta de beneficio es donde se procesa el oro de manera ecológica, por lo cual es muy importante enfocarse especialmente en esta fase. En consecuencia, se necesita que los mineros sean capacitados adecuadamente y reciban la asesoría de expertos sobre la optimización de

su actividad. Para ello, la participación de los diversos stakeholders como ministerios, autoridades y ONGs es fundamental ya que se logrará brindar mayor poder y conocimiento a los mineros.

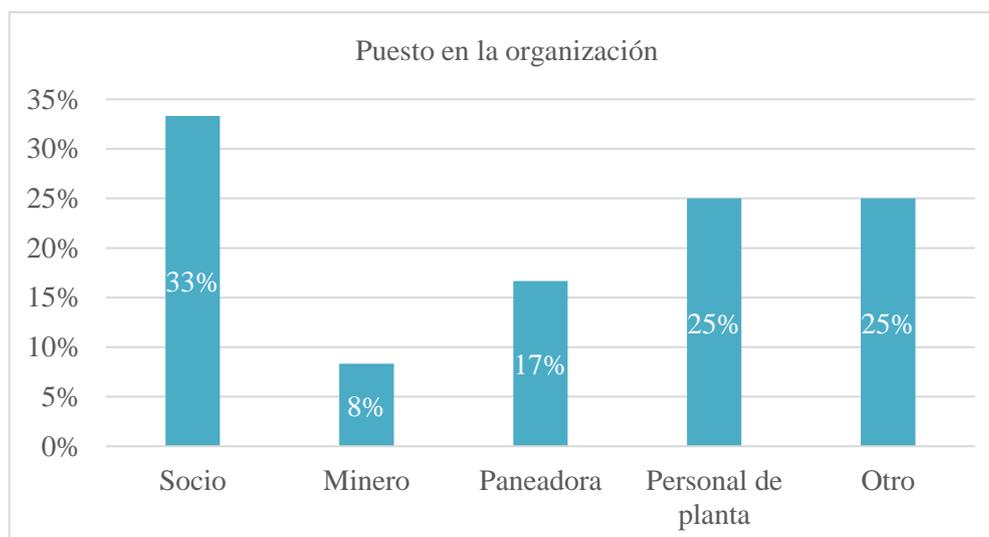
3.1.4. Encuesta

Posteriormente a las entrevistas aplicadas a personas pertenecientes a la comunidad minera, se pudo obtener información para generar esta encuesta, la cual constó de 11 preguntas. Se realizaron 12 encuestas a trabajadores de distintas áreas en la comunidad. El modelo de encuesta está en el anexo N°2.

Pregunta N°1: ¿Cuál es su puesto en la organización?

- a. Socio fundador b. Minero c. Paneadora d. Personal de planta

La figura 15 muestra el puesto de cada encuestado. La mayor parte (33%) eran socios mineros, quienes son las personas de mayor rango en la comunidad. También se encuestó a personal de planta (25%) y otros cargos (25%) como cocineras y comerciantes. En el caso de una persona, esta desempeñó el cargo de cocinera y personal de planta al mismo tiempo. Por último, también se consideraron paneadoras (17%) y mineros (8%). Se tomó como prioridad la representación de cada cargo dentro de la comunidad en las encuestas.

Figura 15**Pregunta N°2: ¿Cuál es su edad?**

De acuerdo a la tabla 21, se puede observar que el promedio o media entre los encuestados fue de 45 años. El rango de edades fue de 30 años, pues va de los 27 (mínimo) a los 57 (máximo). Los encuestados más jóvenes fueron mineros y paneadoras, mientras que los de mayor edad, socios.

Tabla 21*Estadísticos descriptivos*

Media	45
Error estándar de la media	2.875
Mediana	45.50
Desv. Desviación	9.959
Varianza	99.182
Rango	30
Mínimo	27
Máximo	57

Elaboración propia.

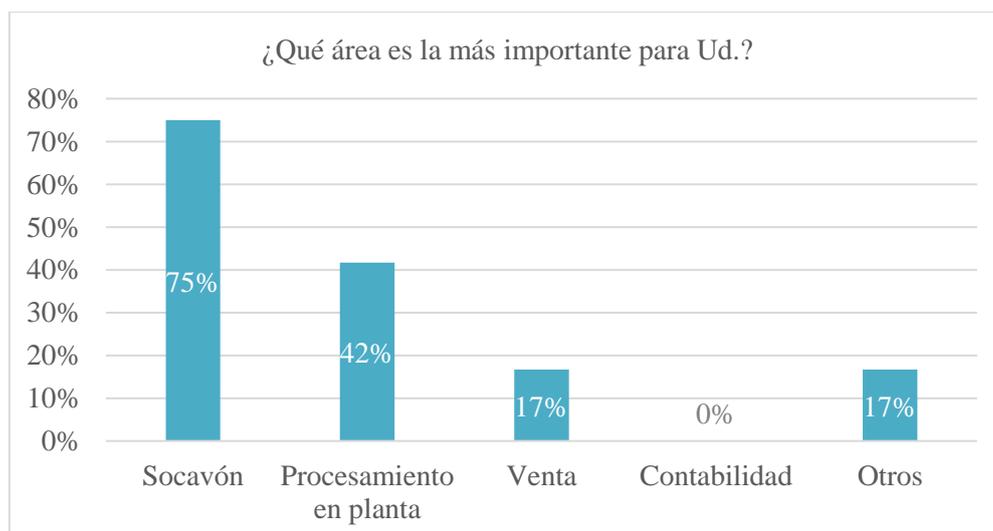
Pregunta N°3: De las siguientes alternativas, ¿qué área es la más importante para Ud.?

Puede escoger más de una opción o mencionar una adicional.

- a. Socavón b. Procesamiento en planta c. Venta d. Contabilidad

De acuerdo a los resultados en la figura 16, la mayoría de los encuestados (75%) piensa que el área más importante dentro de la comunidad minera es el socavón. Esto coincide con las respuestas obtenidas anteriormente en las entrevistas, ya que de la producción de mineral depende de lo que se pueda extraer. Sin ello, no hay actividad. Por otro lado, el procesamiento en planta (42%) fue la siguiente opción más mencionada, ya que es la etapa posterior a la extracción. La venta (17%) y otras áreas (17%) fueron mencionadas igual número de veces. Entre las otras opciones importantes están el pago a los trabajadores y apoyo de los concesionarios. Por último, la contabilidad no fue considerada como el área más importante para ninguno de los encuestados.

Figura 16

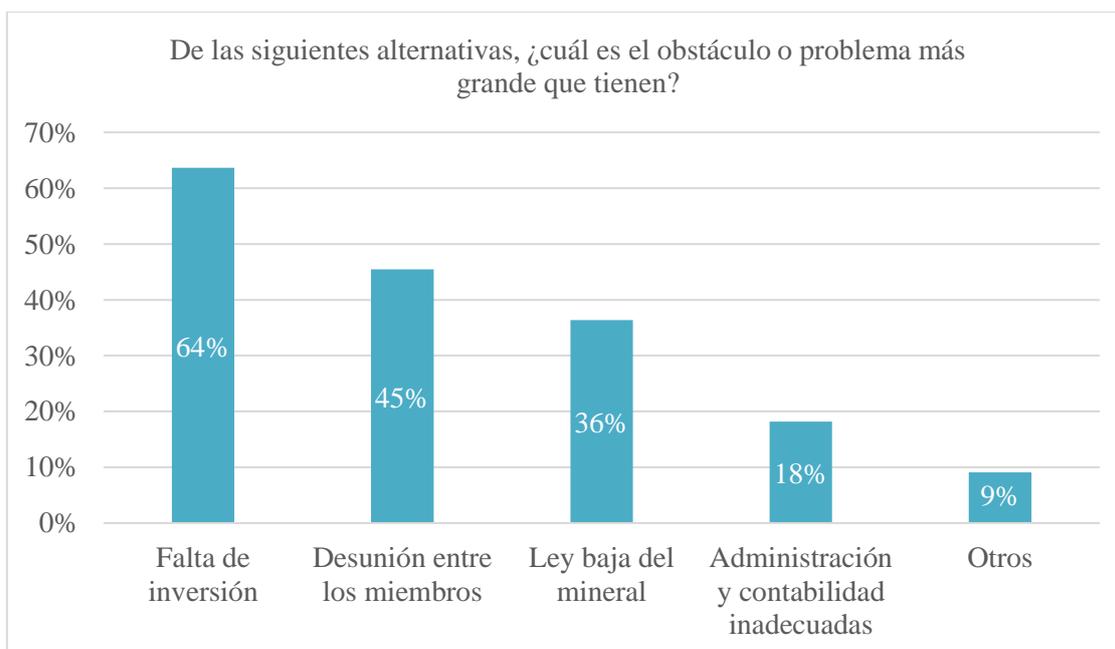


Pregunta N°4: De las siguientes alternativas, ¿cuál es el obstáculo o problema más grande que tienen? Puede escoger más de una opción o mencionar una adicional.

- a. Falta de inversión
- b. Desunión entre los miembros
- c. Ley baja del mineral
- d. Administración y contabilidad inadecuadas
- e. Otro

Como se observa según la figura 17, la mayoría de encuestados (64%) opina que la falta de inversión es el obstáculo más grande para la comunidad. Un 45% de ellos cree que es la desunión entre los miembros; un 36%, la ley baja del mineral y un 18%, la administración y contabilidad inadecuadas. Finalmente, un 9% de los encuestados piensa que existen otros motivos como el agua que se debe traer en camiones continuamente y la informalidad.

Figura 17



Pregunta N°5: ¿Le gustaría vender su oro en otras provincias? Si la respuesta es SÍ, ¿a qué lugares?

Según los datos obtenidos, al 33% de los encuestados le gustaría vender su oro en otras provincias, aunque ninguno sabía a cuál podría ser cuando se le preguntó. Por otro lado, al 42% de ellos no le gustaría hacerlo y un 25% no sabe, tal como se observa en la figura 18.

Figura 18



Pregunta N°6: ¿Le gustaría que se hagan capacitaciones para los trabajadores? Si la respuesta es SÍ, ¿sobre qué temas?

Como se observa en la figura 19, al 92% de los encuestados le gustaría que se hagan capacitaciones para los trabajadores. Entre los temas propuestos se encuentran: labor en campo, ventilación, dinamitado, mejora del proceso, riesgo de labores, accidentes, modo de negocio, entre otros. Por otra parte, un 8% de ellos no sabe si le gustaría o no que se hagan dichas capacitaciones.

Figura 19

Pregunta N°7: ¿Le gustaría contar con un experto que les ayude a conseguir más ventas de oro?

Como se puede ver en la figura 20, a la mitad de los encuestados (50%) le gustaría contar con un experto que les ayude a conseguir más ventas de oro. Por otro lado, a un 33% de los encuestados no les gustaría y un 17% no lo sabe.

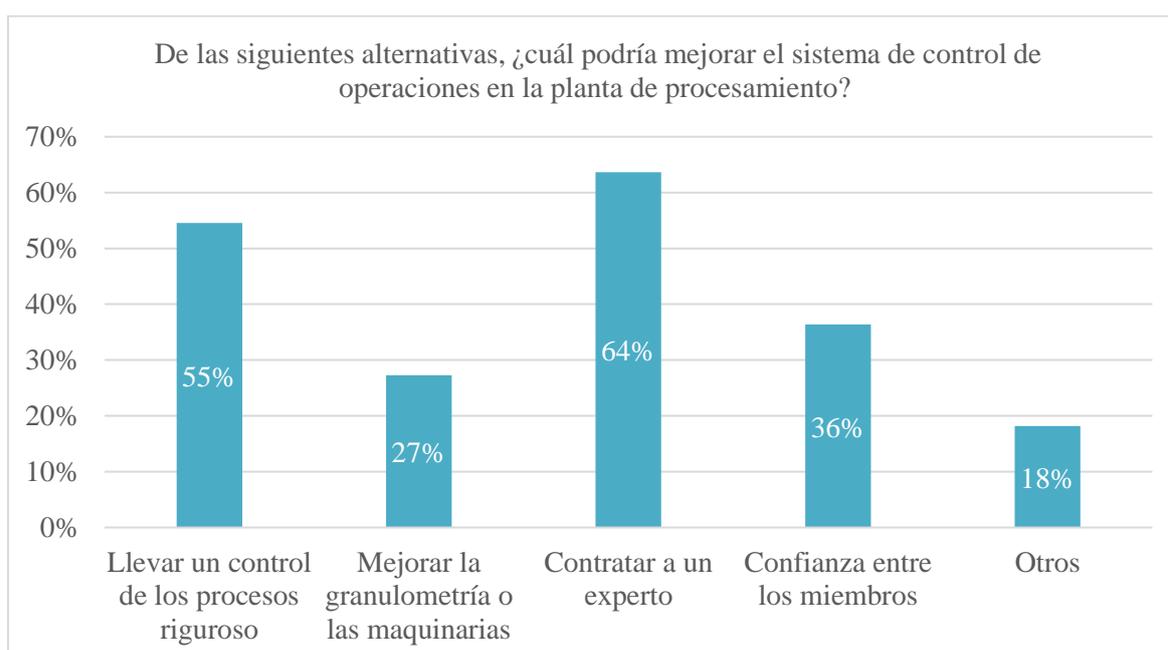
Figura 20

Pregunta N°8: De las siguientes alternativas, ¿cuál podría mejorar el sistema de control de operaciones en la planta de procesamiento? Puede escoger más de una opción o mencionar una adicional.

- a. Llevar un control de los procesos riguroso
- b. Mejorar la granulometría o las maquinarias
- c. Contratar a un experto
- d. Confianza entre los miembros
- e. Otra

La figura 21 muestra las alternativas que según los encuestados podrían mejorar el sistema de control de operaciones en la planta de procesamiento. La mayoría (64%) señala que se debería contratar a un experto. Un 55% menciona que se debe llevar un control de los procesos riguroso; un 36%, la confianza de entre los miembros y un 27%, mejorar la granulometría o las maquinarias. Por último, un 18% de los encuestados menciona otras opciones como pedir la opinión de los socios.

Figura 21

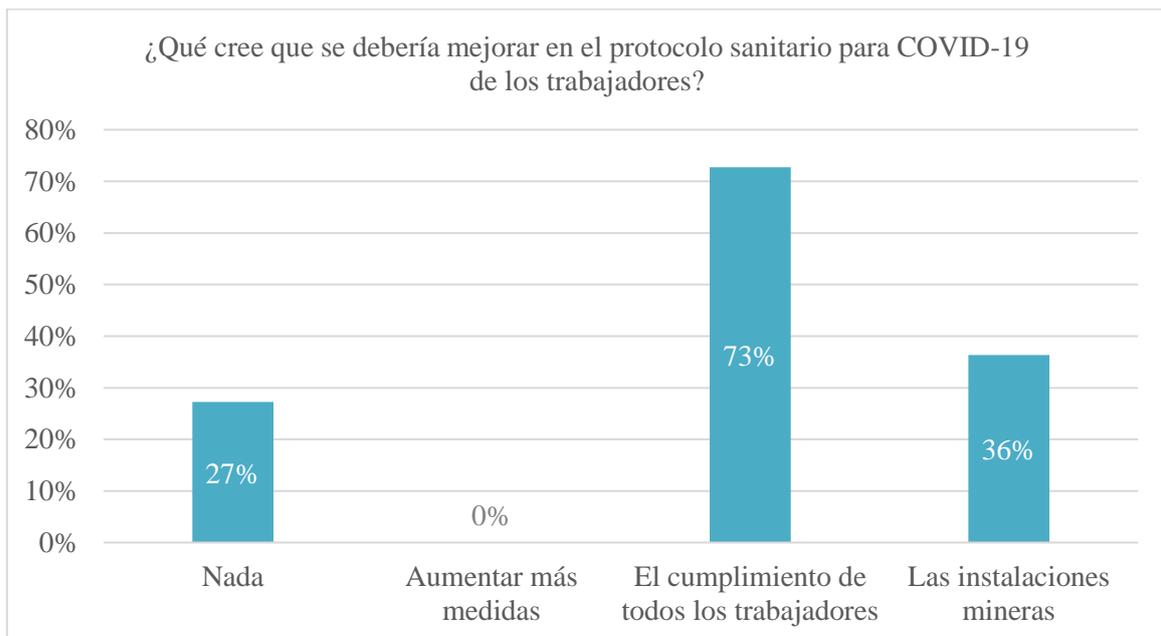


Pregunta N°9: ¿Qué cree que se debería mejorar en el protocolo sanitario para COVID-19 de los trabajadores?

- a. Nada
- b. Aumentar más medidas
- c. El cumplimiento de todos los trabajadores
- d. Las instalaciones mineras

De acuerdo la figura 22, un 73% de los encuestados opina que el cumplimiento por parte de todos los trabajadores es lo que se debe mejorar respecto al protocolo sanitario para COVID-19. Entre las medidas que no se cumplen está el uso de mascarillas y el lavado constante de manos. Un 36% opina que son las instalaciones mineras (ej.: lavaderos) y un 27% que no hay nada por mejorar. Por otra parte, ningún encuestado cree que se deberían aumentar más medidas.

Figura 22



Pregunta N°10: ¿Le gustaría tener a una persona que sepa de publicidad para poder ofrecer su oro de una mejor manera?

Como se puede observar en la figura 23, a más de la mitad de los encuestados (64%) no le gustaría tener a una persona que sepa de publicidad para poder ofrecer su oro de una mejor manera. Ellos manifestaron que podía ser peligroso y traer inseguridad a la comunidad. Por otro lado, a un 18% de los encuestados sí le gustaría y el otro 18% no sabe.

Figura 23



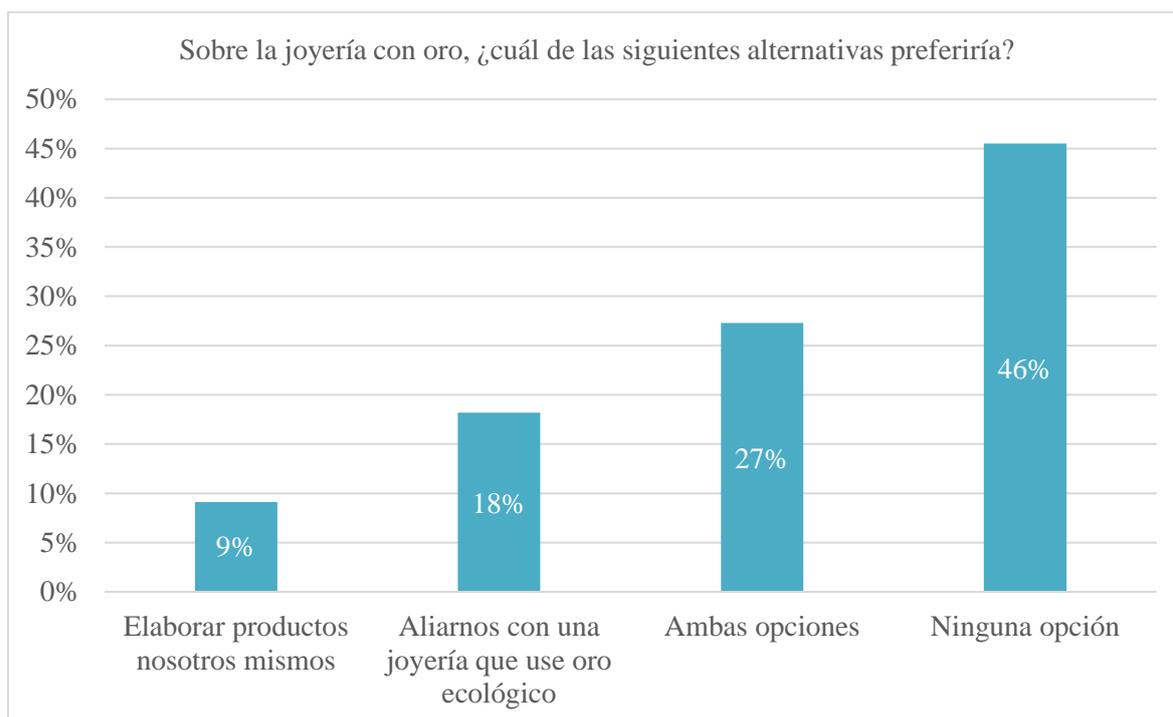
Pregunta N°11: Sobre la joyería con oro, ¿cuál de las siguientes alternativas preferiría?

- Elaborar productos nosotros mismos
- Aliarnos con una joyería que use oro ecológico
- Ambas opciones
- Ninguna opción

La figura 24 muestra las preferencias de los encuestados respecto a la joyería con oro que podría realizarse. La mayoría de los encuestados (46%) prefiere no involucrarse con la joyería, ya que requiere mucho tiempo con el cual no cuentan actualmente y

prefieren dedicarse a solo obtener la materia prima. Por otro lado, a un 27% de ellos le parecen bien ambas opciones, es decir, elaborar productos ellos mismos y a la vez, aliarse con una joyería que use oro ecológico. Finalmente, un 18% de los encuestados prefiere establecer una alianza y un 9%, elaborar los productos ellos mismos.

Figura 24



3.1.1. Análisis de entrevistas y encuestas

Al realizar las entrevistas sobre los factores críticos de éxito a actores internos y externos a la comunidad minera, se descubrió que estos eran los mismos. Para ambos grupos fueron los siguientes: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización. Por un lado, los trabajadores de la comunidad le dieron mayor relevancia al primero, asegurar la producción. La mayor parte de su interés estaba centrado en él, debido a que es la fuente del resto de actividades y la más importante en su lista de prioridades. El

siguiente factor que más mencionaron en las entrevistas fue optimizar el procesamiento, pues luego de conseguir la producción deseada en socavón, esta es la siguiente etapa. La formalización para los mineros es algo adicional o extra que les podría ayudar a mejorar sus condiciones y que desean lograr, pero que no perciben como una meta a corto plazo, por tener muchos obstáculos impuestos por el gobierno. Aunque reconocen su importancia, sienten que no se adecua a las condiciones reales de trabajo y capacidad de pago que tienen.

Por otro lado, la opinión de los expertos (actores externos) se focalizó en la formalización como paso inicial para que la comunidad consiga el éxito. Para ellos todo parte de este punto, pues ser formales asegurará que cumplan con los requisitos que los compradores de oro les exigen. Además se podrá cumplir con la normativa medioambiental y de seguridad que es tan necesaria en su actividad. La formalización abarca muchos aspectos que serían beneficiosos para los mineros, como las capacitaciones y asesoramiento que tanto necesitan y desean para mejorar su actividad. Los otros factores que los expertos también resaltaron fueron asegurar la producción y manejar los recursos financieros. En base a los cinco factores críticos de éxito obtenidos luego de las entrevistas, se formularon encuestas para los actores internos de la comunidad. Se logró encuestar telefónicamente a 12 trabajadores.

Primero, se confirmó que las áreas más importantes para ellos son el socavón (75%) y el procesamiento en planta (42%). Estas respuestas se relacionan con las variables independientes o FCE 1, asegurar la producción y 4, optimizar el procesamiento. Segundo, se halló que los obstáculos o problemas más grandes para la comunidad son la falta de inversión (64%), la desunión entre los miembros (45%) y la ley baja del mineral (36%). Estas alternativas se asocian a las variables independientes o FCE 2, manejar los recursos financieros; 3, planificar y gestionar el equipo y 1, asegurar

la producción. Tercero, se confirmó que sí les gustaría que se hagan capacitaciones para los trabajadores (92%), lo cual se conecta con la variable independiente o FCE 3, planificar y gestionar el equipo. Cuarto, se descubrió que una ligera mayoría (54%) desea participar de la joyería con oro, ya sea elaborando los productos ellos mismos, aliándose con una empresa que use oro ecológico o mediante ambas opciones. Para que la comunidad pueda conseguir esta meta, un requisito sería la variable independiente o FCE 5, la formalización. Si ellos no pueden conseguirlo, va a ser muy difícil que logren entrar en este rubro. Así mismo, las capacitaciones que desean recibir son otorgadas por MINEM y podrían acceder a ellas al ser formales. En consecuencia, luego de realizar las entrevistas y encuestas, se puede afirmar la hipótesis general: los factores críticos de éxito sí se relacionan a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima.

Comercialización de oro ecológico y el desempeño empresarial

Mejorar la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, ayudará en el desempeño empresarial. Debido a que se tendrán mejores condiciones de venta para atraer a clientes formales que puedan pagar un precio justo. Entre ellas están: brindar boletas de venta, punto de venta intermedio, coordinación del horario de recojo, envío por courier y protocolo de seguridad. Los compradores informales ya no tendrán todo el poder en este proceso, lo cual se verá reflejado en las ventas.

Factores críticos de éxito

Se comprobó mediante la aplicación de las encuestas que los FCE en una comunidad minera de Carabayllo, Lima son asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización. Estas variables fueron obtenidas luego de las entrevistas y se verificaron con las encuestas realizadas a 12 trabajadores de la comunidad.

Factor crítico de éxito con mayor influencia

Asegurar la producción es el FCE que ejerce mayor influencia en los integrantes de una comunidad minera de Carabayllo. Un 75% de los encuestados considera al socavón como el área más importante de la actividad minera y donde concentran la mayor parte de su interés. El mineral que obtienen sirve para las etapas posteriores, si no se logra esto, las demás fases se paralizan.

3.2. Discusión

A partir de los hallazgos encontrados en la presente investigación, se acepta la hipótesis general que establece que los FCE sí se relacionan a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima. Por otro lado, se logró conseguir el objetivo principal ya que se identificaron cinco FCE, los cuales fueron: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Smith (2019) en “Nuestro oro está sucio, pero queremos mejorar. Retos para abordar el uso de mercurio en la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Perú”, donde señala que el mayor desafío para la MAPE fue el robo de mineral. Este tema estuvo presente en las entrevistas y encuestas realizadas a los

mineros de Carabayllo, donde se evidenció su temor a contratar a una persona que se encargue de la hacer publicidad a su producto debido a este problema. Otro de los mayores desafíos para la MAPE, según los entrevistados de Smith era lograr la formalización, lo cual coincide con el quinto FCE, el cual lleva el mismo nombre. También se mencionan como retos, la falta de control sobre las tiendas de oro y de organización entre los mineros, desafíos abordados dentro del tercer FCE, planificar y gestionar el equipo. Por último, este estudio indica que otro desafío fue el acuerdo con los dueños de los concesionarios, lo cual concuerda con lo incluido en el cuarto FCE, optimizar el procesamiento.

No obstante, en lo que no concuerda el estudio de la autora con el presente, es que ella menciona como uno de los mayores desafíos la contaminación del agua potable y la falta de árboles, lo cual no se evidenció en Carabayllo. Este último debido a que la zona minera es árida y su flora, naturalmente escasa, consistiendo mayormente de cactus y pocos árboles. Por otra parte, también se menciona como un desafío para la autora, la contaminación de mercurio. En este caso, la comunidad minera entrevistada en Carabayllo, ya hizo el cambio a tecnologías limpias, por lo cual esto dejó de ser un limitante para ellos. En consecuencia, se puede concluir que existen preocupaciones comunes entre diferentes comunidades mineras, pero habrá otras específicas a la realidad y contexto de cada una.

Otro de los resultados obtenidos en las entrevistas fue que los socios mineros señalaban recibir un pago menor por su oro, pues los compradores siempre llevaban la ventaja sobre ellos. Esto coincide con lo señalado por Thomas (2019) en donde el 89% de los mineros tampoco creían estar recibiendo un precio justo por su mineral en las tiendas de oro. Sin embargo, en el estudio mencionado los autores también hacen entrevistas a los compradores de oro, aspecto importante para conocer la cadena de

suministro en su totalidad. Aunque se entrevistó a una compradora del oro de Carabayllo, ella usaba este mineral como materia prima para joyería y no se logró entrevistar a compradores frecuentes y de la zona que los socios tienen identificados. Esto debido a diversos limitantes, entre los cuales estuvieron: la desconfianza de los mineros, imposibilidad para ir a la zona presencialmente debido a la emergencia sanitaria, informalidad por parte de los compradores de oro y el temor a sanciones. Conseguir información de compradores recurrentes sería muy valioso para lograr un análisis más profundo.

Uno de los hallazgos más importantes fue que los miembros de la comunidad eran conscientes de la desunión entre ellos, lo cual se evidenció en las entrevistas y encuestas. Esto junto a la falta de confianza entre los mismos, lleva a tener objetivos individuales y no llegar a consensos. Sin embargo, también mostraron su interés por mejorar en este aspecto. Aceptar estas fallas es un primer paso para los mineros y su posterior desarrollo. Otro hallazgo significativo fue que no hay un consenso general realizar joyería con oro por parte de la comunidad. Un 54% de los encuestados desea elaborar los productos por ellos mismos y/o aliarse con una joyería que use oro ecológico. Sin embargo, un 46% no desea implementar nada relacionado a este aspecto de negocio. En consecuencia, hace falta llegar a un acuerdo común para definir si será factible desarrollar junto a ellos esta área o si seguirán solo vendiendo su mineral a cualquier comprador.

A partir de los resultados obtenidos, la comunidad minera tendrá un panorama más claro de cuáles son los aspectos en los que deben trabajar, es decir, los factores críticos en los que siempre deben incidir para conseguir el éxito.

3.3. Conclusiones

Se determinó que los FCE sí se relacionan a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima. Los FCE relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima fueron: asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización. Su obtención se logró aplicando la metodología de Caralli en entrevistas a actores internos y externos (expertos) a la comunidad.

Una dificultad que se presentó fue debido a la pandemia por el COVID-19, ya que la mayor parte de las actividades económicas presenciales se paralizaron, lo cual incluyó a la minería. La recolección de datos en campo no se pudo iniciar en ningún momento presencialmente, por lo cual todas las entrevistas y encuestas se realizaron de manera telefónica. Este método brindó mucho más tiempo para la obtención de información con los mineros, pues era fuera de su horario laboral. En consecuencia, las entrevistas con ellos pudieron ser más profundas. No obstante, se evidenció su desconfianza para la entrega de datos financieros, por ello no se pudo realizar el análisis de sensibilidad propuesto en un inicio. Así mismo, se notó que en algunas respuestas daban información genérica, como en el caso de la identidad de sus proveedores.

No se mejoró la comercialización de oro ecológico en la comunidad minera de Carabayllo, para ayudar en el desempeño empresarial. Debido a que no se hizo una aplicación práctica, sino solamente teórica. Así mismo, como se mencionó anteriormente, esta información es de total confidencialidad para los socios mineros y no la comparten abiertamente con personas externas. Este motivo no permite un análisis a este nivel. Otra dificultad hallada fue que la comunidad tenía deficiencias en diversas áreas: técnica, administrativa, contable, organizacional, entre otras. Como resultado, no

se pudo abordar directamente cómo mejorar la comercialización de oro ecológico, pues había otros aspectos esenciales a abordar antes.

Se concluyó que asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización son los factores predominantes para el éxito de una comunidad minera de Carabayllo. Esto se logró mediante la aplicación de encuestas a los trabajadores en la comunidad, dichos factores habían sido identificados en las entrevistas y fueron confirmados posteriormente. Por otro lado, al implementar indicadores ambientales siguiendo la ISO 14031, se contribuiría al factor crítico de éxito: optimizar el procesamiento. Los indicadores que podrían aplicarse a la comunidad minera estudiada son: consumo de agua reutilizada, cantidad de agua por unidad de producto, cantidad de energía consumida por año o por unidad de producto y cantidad de emisiones específicas por año o por unidad de producto. Posteriormente, esta información serviría para el desarrollo de la gestión ambiental y sostenibilidad de la comunidad.

Por último, se evaluó cuál de los FCE mencionados ejerce una mayor influencia en los integrantes de una comunidad minera de Carabayllo. Asegurar la producción fue dicho factor, como se evidenció en las encuestas realizadas a los actores internos.

3.4. Recomendaciones

- Organizar y capacitar en diversos temas a los trabajadores de la comunidad para conseguir objetivos en común.
- Entrevistar compradores de oro frecuentes y definidos por los mineros para analizar a mayor profundidad la cadena de valor del oro.

- Elaborar un plan de negocio para mejorar el desempeño de la organización minera y posteriormente aplicarlo.
- Realizar un análisis de sensibilidad con la información financiera de la comunidad. Para ello se necesitará conseguir la confianza de los socios mineros mediante un acompañamiento en campo constante.
- Implementar mejoras para cada uno de los cinco FCE mencionados en la presente investigación, para lo cual se necesita el apoyo de expertos.
- Lograr la formalización para así poder recibir un precio justo por el oro y no menos, como es actualmente. Acorde al precio internacional. Además de que los mineros cuiden su salud con este método.
- Obtener la certificación de oro ecológico para brindar el valor agregado que el producto necesita y así poder recibir un pago mayor por él, tanto en mercados nacionales como internacionales a largo plazo.
- Implementar la medición de indicadores ambientales sugeridos a partir de la ISO 14031: consumo de agua reutilizada, cantidad de agua por unidad de producto, cantidad de energía consumida por año o por unidad de producto y cantidad de emisiones específicas por año o por unidad de producto. De este modo, se recolectaría información que contribuiría a la gestión ambiental y sostenibilidad de la comunidad.

Referencias bibliográficas

- Aidenvironment. (2015). *External Evaluation of Extending Fairtrade Gold to Africa Project*. Amsterdam.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2014). Medical management guideline for mercury. Atlanta: ATSDR.
- Alianza para la Minería Responsable (AMR). (2014). Estándar Fairmined para Oro de Minería Artesanal y de Pequeña Escala, Incluyendo Metales Preciosos Asociados. Antioquía: ARM.
- Anticoi, H., Alfonso, P., Bascompta, M., & Palacios, S. (2016). Mineral processing analysis in artisanal gold mining, Peru. *International Journal of Mining, Materials, and Metallurgical Engineering (IJMMME)*, 2(1), 20-23.
- Appel, P. W., Andersen, A., Na-Oy, L. D., & Onos, R. (2015). Introduction of mercury-free gold extraction methods to medium-scale miners and education of health care providers to reduce the use of mercury in Sorata, Bolivia. *Journal of Health and Pollution*, 5(9), 12-17.
- Appel, P. W. U., & Na-Oy, L. D. (2014). Mercury-free gold extraction using borax for small-scale gold miners. *Journal of Environmental Protection*, 5, 493-499.
- Arcos, F. & Calderón, C. (2019). Actividad minera artesanal en la región Lima (Boletín N°14). Lima: INGEMMET.
- Artisanalmining.org. (2017). World Map of Artisanal and Small-scale Mining: ASM Population [ASM Inventory]. Recuperado de: <http://artisanalmining.org/Inventory/>
- Asensio, E. & Vázquez B. (2019). Empresa e iniciativa emprendedora (4^a. ed.). Madrid: Paraninfo.
- Basir et al. (2019). Gold Mining and its Impact in Agricultural Land, Public Health, Violation of the Law: A Study on Poboya Traditional Mining, Palu, Indonesia. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10, 924-927.

- Better Gold Initiative (2014). *Iniciativa Oro Responsable para la Pequeña Minería*. Berna: BGI.
- Bose-O'Reilly, S., Bernaudat, L., Siebert, U., Roider, G., Nowak, D., & Drasch, G. (2017). Signs and symptoms of mercury-exposed gold miners. *Int J Occup Med Environ Health*, 30(2), 249-269.
- Bose-O'Reilly, S., et al. (2016). A preliminary study on health effects in villagers exposed to mercury in a small-scale artisanal gold mining area in Indonesia. *Environmental research*, 149, 274-281.
- Brearley, F. & Thomas, A. (2015). *Land-Use Change Impacts on Soil Processes: Tropical and Savannah Ecosystems*. Boston: CABI.
- Caralli, R. (2004). *The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Decreto Legislativo N° 1336 Decreto Legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización minera integral (2017). En Diario Oficial El Peruano 13927.57. Perú.
- Decreto Supremo N° 004-2019-MINAM. Aprueban el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Minamata sobre el Mercurio (2019). En Diario Oficial El Peruano 10399.11. Perú.
- Decreto Supremo N° 014-92-EM. Texto único Ordenado de la Ley General de Minería (1992). En Diario Oficial El Peruano. Perú.
- Fairtrade International (2013). *Criterio de Comercio Justo Fairtrade para el Oro y los Metales Preciosos Asociados para la Minería Artesanal y en Pequeña Escala*. Bonn: Fairtrade.
- Fisher, E. (2018). Solidarities at a distance: Extending Fairtrade gold to east Africa. *The Extractive Industries and Society*, 5(1), 81-90.
- Fold, N., Jønsson, J. B., & Yankson, P. (2014). Buying into formalization? State institutions and interlocked markets in African small-scale gold mining. *Futures*, 62, 128-139.

- García, O., Veiga, MM, Cordy, P., Suescún, OE, Molina, JM & Roeser, M. (2015). Artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: a successful case of mercury reduction. *Journal of Cleaner Production*, 90, 244–252.
- Gonzalez, D. J., Arain, A., & Fernandez, L. E. (2019). Mercury exposure, risk factors, and perceptions among women of childbearing age in an artisanal gold mining region of the Peruvian Amazon. *Environmental research*, 179, 108786.
- Gregersen, H. & Contreras, A. (1995). Evaluación económica de las repercusiones de los proyectos forestales. Roma: Food & Agriculture Org.
- Hilson, G., Gillani, A. & Kutaula, S. (2018). Towards Sustainable Pro-Poor Development? A Critical Assessment of Fair Trade Gold. *Journal of Cleaner Production*, 186, 894-904.
- Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF). (2017). Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A review of key numbers and issues. Winnipeg: IISD.
- Kroeger, A. (1999). Economía de la salud: manual práctico para la gestión local da la salud. México D.F.: Editorial Pax México.
- León, R. (2017). *Eficiencia del método ecológico sin mercurio respecto al tradicional con mercurio en la extracción de oro en minería artesanal en Ollachea – Puno* (Tesis de título profesional). Recuperada de:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6409>
- Mahbub, K. R., Krishnan, K., Naidu, R., Andrews, S., & Megharaj, M. (2017). Mercury toxicity to terrestrial biota. *Ecological Indicators*, 74, 451–462.
- Marco, B. (2018). Análisis estratégico del sector de la piedra natural en España: El caso de la provincia de Alicante.
- Marshall, B. G., Veiga, M. M., Kaplan, R. J., Miserendino, R. A., Schudel, G., Bergquist, B. A.,... & Gonzalez-Mueller, C. (2018). Evidence of transboundary mercury and other pollutants in the Puyango-Tumbes River basin, Ecuador–Peru. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 20(4), 632-641.
- MINEM (2018). Anuario minero 2018. Lima: MINEM.

- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015). Por la ratificación del Convenio de Minamata. Lima: MINAM. Alicante: Universidad de Alicante.
- Nyanza, EC, Bernier, FP, Manyama, M., Hatfield, J., Martin, JW & Dewey, D. (2019). Maternal exposure to arsenic and mercury in small-scale gold mining áreas of Northern Tanzania. *Environmental Research*, 173, 432-442.
- Organización Internacional de Normalización (ISO) (1999). ISO 14031: Gestión ambiental - Evaluación del desempeño ambiental. Ginebra: ISO.
- Peng, M. (2008). Estrategia global (2^a ed.). Mason: Cengage Learning.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2019). Convenio de Minamata sobre el mercurio. Nairobi: PNUMA.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2012). Guía Práctica Reducción del uso de mercurio en la MAPE de oro. Nairobi: PNUMA.
- Project Management Institute (PMI). (2018). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK(R)) (6^a ed.). Pensilvania: PMI.
- Ramdoos, I. (2015). Making Global Supply Chains sustainable: The case of the gold sector.
- Richard M., Moher P., & Telmer K. (2014). Health Issues in Artisanal and Small-Scale Gold Mining: Training for health professionals, (Version 1.0). Victoria: Artisanal Gold Council.
- Rios, J. (2013). Economía y Financiamiento de la Salud. Buenos Aires: Editorial Dunken.
- Romero, M. (2016). The Effects of Gold Mining on Newborns' Health.
- Saldarriaga-Isaza, A., Villegas-Palacio, C., & Arango, S. (2015). The mercury supply chain, stakeholders and their responsibilities in the quest for mercury-free gold. *Ecological Economics*, 120, 406–415.
- Scharager, J., & Reyes, P. (2001). Muestreo no probabilístico. Metodología de la investigación para las ciencias sociales. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Smith, N. M. (2019). “Our gold is dirty, but we want to improve”: Challenges to addressing mercury use in artisanal and small-scale gold mining in Peru. *Journal of Cleaner Production*, 222, 646-654.
- Spiegel, S. J., Agrawal, S., Mikha, D., Vitamerry, K., Le Billon, P., Veiga, M.,... & Paul, B. (2018). Phasing out mercury? Ecological economics and Indonesia's small-scale gold mining sector. *Ecological Economics*, 144, 1-11.
- Steckling, N., Bose-O'Reilly, S., Shoko, D., Muschack, S., & Schierl, R. (2014). Testing local conditions for the introduction of a mercury-free gold extraction method using borax in Zimbabwe. *Journal of Health Pollution*, 4(7), 54-61.
- Stocklin-Weinberg, R., Veiga, MM & Marshall, BG (2019). Training artisanal miners: A proposed framework with performance evaluation indicators. *Science of the Total Environment*, 660, 1533–1541.
- Thomas, MJ, Veiga, MM, Marshall, BG & Dunbar, WS (2019). Artisanal gold supply chain: Measures from the Ecuadorian Government. *Resources Policy*, 64, 101505.
- Trujillo, L. (2018). Experiencias de innovación educativa: Tomo 1. Bogotá: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- United Nations Conference on Trade and Development. (2015). *Commodities at a glance. Special issue on gold*. Geneva: UNCTAD.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). Global Mercury Assessment 2018. Ginebra: UNEP.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2012). Analysis of formalization approaches in the artisanal and small-scale gold mining sector based on experiences in Ecuador, Mongolia, Peru, Tanzania and Uganda. Nairobi: UNEP.
- Veiga, M. M., Angeloci, G., Ñiquen, W., & Seccatore, J. (2015). Reducing mercury pollution by training Peruvian artisanal gold miners. *Journal of Cleaner Production*, 94, 268-277.
- Veiga, M. M. (2018). Characterization of Artisanal Gold Processing in Colombia and Measures to Reduce/Eliminate Mercury Use.

Weiss, J. (2008). *Business Ethics: A Stakeholder and Issues Management Approach* (5^a ed.). Mason: Cengage Learning.

World Bank. (2019). *2019 State of the Artisanal and Small-Scale Mining Sector*. Washington, D.C.: World Bank.

ANEXOS

PROBLEMAS	OBJETIVO	HIPÓTESIS	INDICADORES	DISEÑO
<p>Problema general</p> <p>¿Cuáles son los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Los factores críticos de éxito sí se relacionan a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, Lima.</p>	<p>VARIABLES DE LA HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>VARIABLES INDEPENDIENTES:</p> <p>Asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>El éxito de una comunidad minera de Carabayllo, Lima.</p>	<p>Estudio mixto.</p> <p>Investigación exploratoria secuencial cualitativo/cuantitativo.</p> <p>Técnicas: entrevistas y encuestas.</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Mejorar la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabayllo, ayudará en el desempeño empresarial?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Mejorar la comercialización de oro ecológico en la comunidad minera de Carabayllo para ayudar en el desempeño empresarial</p>		<p>Indicadores:</p> <p>Analizar la cadena de valor de oro procesado mediante un método ecológico.</p>	

<p>¿Los factores críticos de éxito en una comunidad minera de Carabayllo, Lima son asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización?</p> <p>¿Cuál de los factores críticos de éxito mencionados ejerce mayor influencia en los integrantes de una comunidad minera de Carabayllo?</p>	<p>Determinar si asegurar la producción, manejar los recursos financieros, planificar y gestionar el equipo, optimizar el procesamiento y la formalización son los factores predominantes para el éxito de una comunidad minera de Carabayllo</p> <p>Evaluar cuál de los factores críticos de éxito mencionados ejerce una mayor influencia en los integrantes de una comunidad minera de Carabayllo.</p>		<p>Analizar los grupos de interés de una comunidad minera.</p> <p>Identificar los factores que permitan la sostenibilidad de una comunidad minera.</p>	
--	---	--	--	--

Anexo N°01: Matriz de Consistencia del Proyecto de Investigación

Anexo N°2: Encuestas sobre los factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera, Carabayllo, Lima

1. ¿Cuál es su puesto en la organización?
 - a. Socio fundador b. Minero c. Paneadora d. Personal de planta
 Otro: _____

2. Edad:

3. De las siguientes alternativas, ¿qué área es la más importante para Uds.? Puede escoger más de una opción o mencionar una adicional.
 - a. Socavón b. Procesamiento en planta c. Venta d. Contabilidad
 Otra: _____

4. De las siguientes alternativas, ¿cuál es el obstáculo o problema más grande que tienen? Puede escoger más de una opción o mencionar una adicional.
 - a. Falta de inversión
 - b. Desunión entre los miembros
 - c. Ley baja del mineral
 - d. Administración y contabilidad inadecuadas
 - e. Otro: _____

5. ¿Le gustaría vender su oro en otras provincias? Si la respuesta es SÍ, ¿a qué lugares?

SÍ, _____ NO

6. ¿Le gustaría que se hagan capacitaciones para los trabajadores? Si la respuesta es SÍ, ¿sobre qué temas?

SÍ NO

7. ¿Le gustaría contar con un experto que les ayude a conseguir más ventas de oro?

SÍ NO

Anexo N°3: Entrevista a actores internos de la comunidad minera

Instrumento de investigación: entrevista semi-estructurada

<p>PROPÓSITO DE LA ENTREVISTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Esto no es una evaluación, no buscamos ver que tan efectivos son en el proceso, <i>lo que queremos es apoyar para que la comunidad minera mejore a largo plazo y para eso se deben conocer las dificultades que ustedes tienen, a su vez se den cuenta que deben trabajar más en ellas. Pueden ser cosas que Uds. ya vienen pensando, pero al no estar escritas no son evidentes y así es más útil.</i> - Esta información es confidencial y no aparecerá su nombre en ningún lugar, tampoco se entregará a ninguna autoridad, es para realizar un estudio universitario de la Universidad San Ignacio de Loyola, llamado: Factores críticos relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera, Carabaylo, Lima.
<p>PUNTO DE VISTA DE LOS PARTICIPANTES EN SU ROL EN LA ORGANIZACIÓN Y SABER SUS OBJETIVOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es su puesto en la comunidad minera? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Socio fundador <input type="checkbox"/> Minero <input type="checkbox"/> Paneador(a) <input type="checkbox"/> Personal de planta <input type="checkbox"/> Otro: _____ 2. ¿De qué se encarga Ud.? ¿Qué funciones o actividades realiza? 3. ¿Cuáles son sus objetivos a corto y largo plazo? Lo que quiere lograr de acá a un año por ejemplo y de acá a diez años.
<p>PREGUNTAS ABIERTAS*</p>	<p>Cuando la entrevista deba ser corta, este es el paso más importante a ser completado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las cosas o actividades que Ud. Cree que su comunidad minera siempre debería hacer bien para tener éxito? 2. ¿En qué área o áreas les afectaría más fallar o en qué actividad no se cumplan sus metas o deseos? 3. De todas las actividades que se realiza desde el socavón hasta obtener el oro, ¿en cuál le afectaría a Ud. ver algo mal?

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Imagine que está en una habitación oscura sin poder salir al exterior, solo le dan comida y agua todos los días. ¿Qué es lo que más le gustaría saber de su comunidad minera cuando salga luego de 3 meses? 5. ¿Cuáles cree Ud. que son los objetivos más importantes de su comunidad minera? Las cosas que quiere lograr. 6. ¿Cuáles que son los 3 más grandes obstáculos o problemas de su comunidad minera?
ESTRATEGIAS FODA	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Le gustaría vender su oro en otras provincias? ¿Sabe dónde se podría hacer? 2. ¿Qué opina sobre hacer capacitaciones sobre Seguridad y Salud en el trabajo o sobre inversiones en oro? (<i>explicar qué es Seguridad y Salud en el trabajo</i>) 3. ¿Qué opina de contar con expertos que ayuden a clientes a elaborar sus productos con oro y a la comunidad a cerrar nuevos negocios? 4. ¿Le gustaría contar con un sistema de control de operaciones más completo y así poder controlar mejor los procesos? 5. ¿Qué le parece crear un protocolo sanitario para COVID-19 ahora que es necesario? Indicando los pasos que cada trabajador debe seguir. 6. ¿Le gustaría tener a una persona que sepa de publicidad para poder ofrecer su oro de una mejor manera y así obtener posibles nuevos clientes y más ingresos? 7. ¿Le gustaría hacer...? <ol style="list-style-type: none"> A. Otros productos a partir del oro B. Aliarse o unirse con joyerías que usen oro ecológico y así asegurar clientes y ventas C. Desarrollar ambas opciones <p style="margin-left: 40px;">Explicar por qué según su respuesta.</p> 8. ¿Le gustaría tener capacitaciones empresariales básicas y sencillas y poder lograr un mejor uso del Internet y redes sociales?

<p>RESUMEN DE LA ENTREVISTA Y PARAFRASEO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resumir la entrevista y parafrasear antes de cerrar → Permite corregir cualquier dato impreciso o suposición y obtener detalles adicionales. - Ver los tipos de información recibida.
<p>PEDIR MEDIDAS</p>	<p>Pedir a los participantes alguna medida o acción que hayan implementado para determinar si están obteniendo sus objetivos o cómo se guían para saberlo.</p>
<p>RESERVA EL DERECHO DE HACER UN SEGUIMIENTO Y OBTENER CONFIRMACIÓN DE LAS NOTAS DE LA ENTREVISTA SI ES NECESARIO</p>	<p>Esta información la voy a analizar y ordenar, ¿Ud. Cree que si luego de eso veo que me faltó preguntarle algo o profundizar un poco más en una pregunta puedo volver a hablar con Ud.?</p>

Anexo N°4: Entrevista a actores externos de la comunidad minera (expertos)

Instrumento de investigación: entrevista semi-estructurada

<p>PROPÓSITO DE LA ENTREVISTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Esto no es una evaluación, no busco ver que tan efectiva es una comunidad minera en el proceso, <i>lo que quiero es apoyar para que mejore a largo plazo y para eso se deben conocer las dificultades que ellos tienen y a su vez se den cuenta que deben trabajar más en ellas. Pueden ser cosas que ellos ya vienen pensando, pero al no estar escritas no son evidentes y así es más útil. Por otro lado, también se necesita la perspectiva de los grupos de interés que influyen en la comunidad con Uds.</i> - Esta información es confidencial y no aparecerá su nombre en ningún lugar, tampoco se entregará a ninguna autoridad, es para realizar un estudio universitario de la Universidad San Ignacio de Loyola, llamado: Factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera, Carabayllo, Lima.
<p>PUNTO DE VISTA DE LOS PARTICIPANTES EN SU ROL EN LA ORGANIZACIÓN Y SABER SUS OBJETIVOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es su puesto en la organización? 2. ¿De qué se encarga Ud.? ¿Qué funciones realiza? 3. ¿Cuáles son los objetivos a corto y largo plazo de la organización?
<p>PREGUNTAS ABIERTAS*</p>	<p>Cuando la entrevista deba ser corta, este es el paso más importante a ser completado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las cosas o actividades que Ud. Cree que una pequeña comunidad minera artesanal siempre debería hacer bien para tener éxito? 2. ¿En qué área o áreas cree Ud. que le afectaría más fallar a una pequeña comunidad minera artesanal o que no se cumplan sus metas? 3. ¿En qué área le afectaría ver algo mal en una pequeña comunidad minera artesanal? 4. Imagine que está en una habitación oscura sin poder salir al exterior, solo le dan comida y agua todos los días. ¿Qué es lo que más le gustaría saber de una pequeña comunidad minera artesanal cuando salga luego de 3 meses? 5. ¿Cuáles cree Ud. que son los objetivos más importantes de una pequeña comunidad minera artesanal? Las cosas que quiere lograr

	6. ¿Cuáles que son los 3 más grandes obstáculos o problemas de una pequeña comunidad minera artesanal?
<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FODA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Le gustaría que una pequeña comunidad minera artesanal en Carabayllo venda su oro en otras provincias? ¿Sabe dónde se podría hacer? 2. ¿Qué opina sobre hacer capacitaciones sobre Seguridad y Salud en el trabajo o sobre inversiones en oro en una pequeña comunidad minera artesanal? 3. ¿Qué opina de contar con expertos que ayuden a clientes a elaborar sus productos con oro y a una pequeña comunidad minera artesanal a cerrar nuevos negocios? 4. ¿Le gustaría que una pequeña comunidad minera artesanal cuente con un sistema de control de operaciones más completo y así poder controlar mejor los procesos? 5. ¿Qué le parece crear un protocolo sanitario para COVID-19 en una pequeña comunidad minera artesanal ahora que es necesario? Indicando los pasos que cada trabajador debe seguir. 6. ¿Le gustaría que una pequeña comunidad minera artesanal tenga a una persona que sepa de publicidad para poder ofrecer su oro de una mejor manera y así obtener posibles nuevos clientes y más ingresos? 7. ¿Le gustaría que una pequeña comunidad minera artesanal...? <ol style="list-style-type: none"> A. Haga otros productos a partir del oro. B. Sea aliado con joyerías que usen oro ecológico y así asegurar clientes y ventas. C. Desarrolle ambas opciones. <p style="margin-left: 40px;">Explicar por qué según su respuesta.</p> 8. ¿Le gustaría que una pequeña comunidad minera artesanal tenga capacitaciones empresariales básicas y sencillas y poder lograr un mejor uso del Internet y redes sociales?
<p style="text-align: center;">RESUMEN DE LA ENTREVISTA Y PARAFRASEO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resumir la entrevista y parafrasear antes de cerrar → Permite corregir cualquier dato impreciso o suposición y obtener detalles adicionales. - Ver los tipos de información recibida.
<p style="text-align: center;">PEDIR MEDIDAS</p>	<p>Pedir a los participantes alguna medida que una pequeña comunidad minera artesanal haya implementado para determinar si están obteniendo sus objetivos o cómo se guían para saberlo.</p>

<p>RESERVA EL DERECHO DE HACER UN SEGUIMIENTO Y OBTENER CONFIRMACIÓN DE LAS NOTAS DE LA ENTREVISTA SI ES NECESARIO</p>	<p>Esta información la voy a analizar y ordenar, ¿Ud. Cree que si luego de eso veo que me faltó preguntarle algo o profundizar un poco más en una pregunta puedo volver a hablar con Ud.?</p>
---	---

Anexo N°5: Carta de consentimiento informado



ACUERDO PARA TESISISTAS

El(a) Sr(a) Andrés Villar Ruiz.....participará en calidad de Tesista en CREEH Perú por el periodo de diciembre 2018 a febrero 2021....., quien desarrollará su proyecto de tesis con el título preliminar de "Análisis del modo de reposo y factores sociales de éxito en la comunalización de agroecológico de la comunidad minor vallecito en Casapalca", que se llevará a cabo en una de las zonas de intervención de los proyectos que lidera CREEH Perú bajo el asesoramiento del Dr. Johny Ponce, representante del Centro de Investigación en Salud Ambiental (CREEH Perú).

Que, durante su participación en el trabajo de investigación y para los resultados y la información intercambiada o generada durante la misma las partes interesadas suscriben el presente acuerdo:

Objeto del acuerdo: El objeto del presente acuerdo es fijar los términos y condiciones bajo las cuales ambas partes se comprometen a colaborar para el desarrollo de la propuesta de tesis.

La Organización CREEH Perú, se compromete con el(a) tesista, a lo siguiente:

- Brindar en forma permanentemente, la información y apoyo necesario para que el(a) tesista pueda elaborar su perfil de investigación, así como la ejecución de la propuesta de tesis.
- Brindar el asesoramiento correspondiente durante la elaboración y desarrollo de la tesis.
- Hacer partícipe a el(a) tesista activamente en los proyectos relacionadas al desarrollo de la tesis.
- Brindar las condiciones adecuadas para su desempeño en el trabajo de campo, facilitando los materiales necesarios para la misma, cuando sea necesario.
- Facilitar el apoyo del personal de campo para levantar información, de acuerdo a la programación de las actividades en campo de tal manera que se cumpla con los objetivos de los proyectos y de el(a) tesista.
- Coordinar reuniones periódicas de acuerdo a necesidad y disponibilidad de ambas partes para la revisión correspondiente del avance de la propuesta de tesis hasta su culminación.

Que el(a) tesista, se compromete a:

- Cumplir los compromisos adquiridos con la organización, respetando los objetivos y fines de esta.
- Respetar los derechos de los beneficiarios del proyecto donde está desarrollando su propuesta de tesis.
- Resguardar la confidencialidad de la información que CREEH Perú proporcione en el marco de las labores de investigación y cuya autoría reconoce que pertenece al Dr. Johny Ponce y a CREEH Perú.
- Facilitar a la organización información generada durante la elaboración de la propuesta de tesis.
- Entregar los avances de la propuesta de tesis al responsable de CREEH de acuerdo al cronograma planificado y debe ser compartida antes de enviar a su Universidad para brindar los aportes necesarios.
- Respetar el buen uso de las instalaciones de la organización y de los materiales que le sean confiados para la elaboración de la propuesta de tesis.
- Colaborar con la organización, sus profesionales y el resto de voluntarios(as) en la mejor eficacia y eficiencia de los proyectos en los que pueda apoyar sea en trabajo de campo y/o en tareas que se le asigne para su

elaboración y ser entregadas en forma virtual, la cual será coordinada de acuerdo a la disponibilidad de(a) tesista.

- h) Al final del trabajo realizado deberá entregar un ejemplar de la tesis en formato electrónico y físico.
- i) Redactar un artículo como producto de la tesis, la cual será publicada por CREEH Perú considerando como autor(a) principal a el(a) tesista.

El producto final del trabajo de investigación, se considerará como autor(a) principal a la tesista, teniendo como coautor al Dr. Johny Ponce (Director General de CREEH Perú).

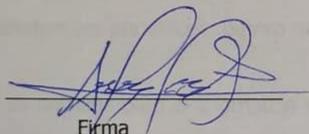
El Dr. Johny Ponce (Director General de CREEH Perú) deberá estar mencionado en los documentos de la tesista que emita su Universidad correspondiente como co-asesor de la tesis.

Este acuerdo solo podrá ser modificado con el consentimiento expreso de ambas partes.

Las partes se comprometen a resolver de manera amistosa cualquier desacuerdo que pueda surgir en el desarrollo del presente acuerdo.

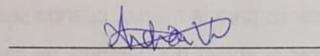
Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, firman el presente acuerdo por duplicado y a un solo efecto en el lugar y fecha citados.

Jesús María, 28 de diciembre del 2019



Firma

Director General de CREEH Perú



Firma

El(a) Tesista

Anexo N°6: Carta de presentación de tesista para entrevistas a expertos

CREEH Perú presenta a la Srta. Andrea Villar Rios en calidad de tesista, quien viene ejecutando la tesis titulada: "Factores críticos de éxito relacionados a la comercialización de oro ecológico en una comunidad minera de Carabaylo, Lima". Como parte de la obtención del título profesional en la carrera de Gestión Ambiental Empresarial de la Facultad de Ciencias Empresariales (Universidad San Ignacio de Loyola). Debido a ello, se solicita su colaboración para una entrevista que no tomará más de 30 minutos y será planificada de acuerdo a la fecha y horario de su disponibilidad. El fin de esta entrevista es conocer las opiniones y perspectivas de los actores externos involucrados en la minería artesanal y de pequeña escala. Todo ello como parte de una investigación cualitativa, cuyo manejo de la información es confidencial.

Agradeceríamos su participación.

Atentamente,