

Instrumentos de gestión ambiental y su contribución a la formalización de labores de pequeña minería de la empresa C.M. Chilia

Environmental management tools and their contribution to the formalization of small-scale mining operations of the company C.M. Chilia

Miguel Fernando Inquilla Reyes* 

Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

* Autor correspondiente: p810912821@unitru.edu.pe (M. Inquilla)

DOI: [10.17268/scien.inge.2026.01.03](https://doi.org/10.17268/scien.inge.2026.01.03)

RESUMEN

La razón del estudio fue examinar cómo los instrumentos de gestión ambiental impactan la formalización de la minería en pequeña escala, caso empresa C. M. Chilia. Se adoptó un enfoque de alcance descriptivo, basándose principalmente en la guía de gestión ambiental para la formalización, que se establece mediante el DS 0004-2012-MINAM. La investigación demostró que, a pesar de los retos iniciales para atender los requisitos legales, la empresa fue capaz de llevar a cabo los elementos exigidos por la legislación, invirtiendo recursos en planes de monitoreo, seguimiento y emergencia durante las etapas de extracción. Mediante la matriz de factores significativos, se concluyó que las actividades mineras producen impactos ambientales de baja magnitud, aunque esto no eliminó la necesidad de establecer mecanismos de prevención. Se reconoció que la utilización de mapas geográficos y geomorfológicos del área, manuales para la evaluación del impacto de la actividad minera y estrategias para la gestión de residuos sólidos ocasionados de manera consciente y responsable, promueve actividades económicas sostenibles y amigables con los habitantes de la comunidad. La investigación finaliza señalando que los instrumentos de gestión ambiental son fundamentales para la formalización minera y la realización de prácticas alineadas con la conservación del entorno, para el alcance de los mismos se requirió la inversión en cada una de las fases del proceso, lo que implicó costos de las Obras por un monto total de S./ 19,200.00 situación que contribuyó a efectuar un cierre en correspondencia con la planificación y sobre todo atendiendo lo dispuesto en los instrumentos de gestión ambiental.

Palabras clave: Actividad minera; formalización; gestión ambiental; prevención; sostenible.

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine how environmental management tools impact the formalization of small-scale mining, using the case of the company C. M. Chilia. A descriptive approach was adopted, based primarily on the environmental management guidelines for formalization established by Supreme Decree 0004-2012-MINAM. The research demonstrated that, despite initial challenges in meeting legal requirements, the company was able to implement the elements required by the legislation, investing resources in monitoring, follow-up, and emergency plans during the extraction phases. Using a matrix of significant factors, it was concluded that mining activities produce low-magnitude environmental impacts, although this did not eliminate the need to establish prevention mechanisms. It was recognized that the use of geographic and geomorphological maps of the area, manuals for assessing the impact of mining activity, and strategies for the conscious and responsible management of solid waste promote sustainable and community-friendly economic activities. The investigation concludes by noting that environmental management instruments are fundamental for the formalization of mining and the implementation of practices aligned with environmental conservation. To achieve these instruments, investment was required in each phase of the process, resulting in construction costs totaling S/. 19,200.00. This situation contributed to a closure in accordance with the planning and, above all, in compliance with the provisions of the environmental management instruments.

Keywords: Mining activity; formalization; environmental management; prevention; sustainability.



1. INTRODUCCIÓN

La pequeña minería constituye un sector estratégico para el crecimiento económico y la generación de empleo rural, razón por la cual se considera una prioridad dentro de la política minera nacional (Hentschel et al. 2003). En el Perú, la promulgación de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal (Ley N° 27651) ha establecido el marco jurídico fundamental para regularizar y tecnificar las operaciones de los pequeños operadores (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2002).

Bajo este contexto normativo, surge el proyecto titulado "Impacto de un Instrumento de gestión ambiental para la formalización de labores de pequeña minería de la empresa C.M. Chilia". Esta iniciativa se localiza en el distrito de Chilia, una zona de reconocida importancia por sus yacimientos de oro y polimetálicos (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico [INGEMMET], 2019). La propuesta técnica se basa en un sistema de minería subterránea convencional, que incluye la gestión técnica de depósitos de desmonte y el transporte de mineral hacia plantas de beneficio formalmente autorizadas (C.M. Chilia, 2023).

La finalidad de la presente investigación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), es contar con la Certificación Ambiental expedida por la Gerencia Regional de Energía y Minas La Libertad, para ejecutar tareas de explotación minera de minerales como el Au, Ag, Cu y otros polimetálicos en el proyecto "Impacto de un Instrumento de gestión Ambiental para formalización de labores de pequeña minería de la empresa C.M. Chilia".

La formalización de la minería implica un reto importante en Perú, por el tipo de cultura y comportamiento del sector, el crecimiento que se ha manifestado en la última década de este tipo de actividades en todo el país, a raíz de esta situación y considerándose de vital importancia el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) presentó el proyecto de Ley de la Pequeña Minería y Minería Artesanal, con la finalidad de ordenar las tareas mineras a pequeña escala y dirimir con el desarrollo de legalización minera integral en evolución, se espera a partir de la promulgación de dicho documento, que las mineras que se encuentren desarrollando este tipo de actividades al margen de lo descrito puedan iniciar un proceso de formalización, quedando como plazo máximo el 31 de diciembre de 2024, concorde con el Decreto Legislativo N° 129, la búsqueda de este tipo de documentos es brindar apoyo sostenido a quienes se encuentran desarrollando este tipo de labores al rendimiento de la ley o que aún no cumplen con lo establecido en la misma, se espera que las empresas que realizan dicha actividad a pequeña escala puedan acceder a procesos simplificados y beneficios que les permitan ser sostenibles económica y ambientalmente (MINEM, 2024).

El tema de la formalización es cada vez una problemática que requiere ser atendida si se considera que a junio (2025) en regiones cercanas a La Libertad, caso concreto Cajamarca se incrementó la solicitud de concesiones de explotación en 41 puntos de extracción, sin embargo, solamente 14 de estos han iniciado los procesos de formalización de acuerdo con lo dispuesto en la ley (Cooperación, 2025). El proceso de formalización de la minería ilegal es uno de los problemas estructurales complejos que actualmente forman parte de la realidad nacional en el país, situación que se agrava cuando este flagelo afecta la seguridad de los ciudadanos y compromete el bienestar ambiental de la población, a raíz de ello, es imperativo la promoción de un cambio y hacer el fomento de las condiciones para la formalización de la actividad minera en diferentes regiones del país (Defensoría del pueblo, 2025).

En el contexto nacional la formalización de la actividad minera implica una revisión exhaustiva de procesos, voluntades políticas pero sobre todo una realidad que se torna cada vez compleja, puesto que a la luz de la problemática, se advierte la presencia de actores comunitarios atentos a velar por los derechos de sus comunidades, situación loable, sin embargo, la ruta de la minería ilegal, pese a contar con los instrumentos de gestión ambiental, no ha mejorado su disposición en la escena nacional, al contrario durante el año 2025 las agraviantes en distintas regiones del país orientan a la vulnerabilidad administrativa del ejecutivo y los nuevos retos en pro del fomento de la formalización de dicha actividad como un recurso responsable y de gran beneficio al mediano plazo (FCDS, 2025).

La minería de pequeña escala es reconocida como un motor significativo para el desarrollo socioeconómico regional, actuando como un mecanismo crítico para la generación de ingresos y la dinamización del empleo en zonas rurales (Pachas, 2021). No obstante, para asegurar una administración y control fiscalizador efectivo, resulta imperativo integrar instrumentos de gestión que permitan cuantificar y mitigar los impactos ambientales derivados de esta actividad (Bustamante, 2018). En este contexto, el Ministerio del Ambiente (MINAM), en concordancia con el marco jurídico vigente, ha diseñado herramientas de adecuación ambiental que permiten a los operadores mineros transitar hacia la formalidad, promoviendo un modelo que armonice el crecimiento económico con la preservación de los ecosistemas (MINAM, 2019).

Bajo este marco normativo, la Ley N° 27651 ha establecido los lineamientos para la regularización técnica de los pequeños mineros (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2002). En este escenario, surge el proyecto

“Impacto de un Instrumento de gestión ambiental para la formalización de labores de pequeña minería de la empresa C.M. Chilia”, ubicado en el distrito de Chilia. Este proyecto propone una explotación subterránea convencional y la implementación de depósitos de desmonte técnicamente diseñados para minimizar la alteración del entorno, asegurando que el beneficio del mineral se realice en plantas formales que cumplan con los estándares de emisión y vertido nacionales (C.M. Chilia, 2023).

Este estudio tiene su fundamento en materia ambiental, puesto que la realización de esta investigación implica una validación a la ejecución de las herramientas de medición ambiental, como un recurso metodológico potente que orienta no solo la administración de los procesos de extracción para los pequeños mineros, sino que permite hacer una comprobación de como actualmente se ponen en funcionamiento cada una de las etapas en el proceso de extracción. Más allá de apoyar el reordenamiento administrativo, se convierte en una ventaja en relación a la competencia, puesto que el seguir paso a paso los puntos que componen dicha herramienta, orienta a los ejecutores a ordenar, priorizar y proyectar sus procesos productivos de una forma ordenada, sistemática y atendiendo lo dispuesto en la norma legal, situación que igualmente, abre puertas a posibles interesados o inversores y brinda seguridad a la población que reside en los territorios de incidencia.

La adopción de instrumentos de gestión ambiental por parte de los operadores mineros en proceso de formalización trasciende el cumplimiento procedimental; representa una evolución hacia la responsabilidad ambiental proactiva (Vargas, 2020). Este compromiso facilita la identificación temprana de factores críticos de riesgo o "cuellos de botella" que comprometen la viabilidad del proyecto, tales como los conflictos socioambientales derivados de la oposición local y el deterioro de la reputación del sector, factores que suelen estar asociados a entornos laborales precarios y altos niveles de conflictividad (Damonte, 2018).

Por consiguiente, la transición hacia la formalidad mediante instrumentos de gestión ambiental (como el IGA-FOM) impulsa la adopción de buenas prácticas en los ejes laboral, ambiental y social, elementos determinantes para asegurar la sostenibilidad de las metas productivas (Galdos, 2021). Este enfoque integral no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que fortalece la licencia social para operar, generando una contribución positiva y tangible hacia el bienestar de la comunidad y el entorno natural (Bebbington & Bury, 2013).

En la experiencia de Lara et al. (2020), la actividad minera que se mantiene en la informalidad provoca un grave deterioro ambiental en la región, además de un estancamiento económico y social que impacta a la población local. Por lo tanto, la responsabilidad social de esta actividad minera señala la necesidad de formalización para disponer de herramientas que guíen las buenas prácticas mineras. En esta vivencia se corroboró la importancia de implementar políticas de formalización inclusivas que dispongan de herramientas que respalden el proceso y no fomenten la desilusión de los pequeños mineros que aspiran a participar en dicho proceso. La informalidad constituye un desafío significativo para el desarrollo del país, ya que mientras esta situación se expanda sin control, no se manifiesta el declive en la aplicación de las políticas emitidas por el estado para la regulación de estas actividades. Por el contrario, se pone de manifiesto la necesidad de un marco jurídico en el ámbito ambiental que contribuya no solo a la legalización de la minería a pequeña escala, sino que también se consiga la regulación de las actividades relacionadas (Bohórquez y Gómez, 2020).

Ventura (2024) discutió la limitada cantidad de documentos que documenten la formalización de los mineros en pequeña escala, lo que señala que se genera la brecha para que se produzca un deterioro ambiental y el enriquecimiento ilegal en ciertas zonas del país. Esta circunstancia implica la exigencia de valorar, por un lado, la política de estímulo del estado para fomentar el proceso de formalización y el seguimiento que ya se lleva a cabo en las regiones.

La minería formal suele estar vinculada con el progreso y mejores ingresos para los habitantes de su entorno, siendo una actividad que está supervisada para evitar que se produzcan mayores daños a la salud de aquellos que se involucran en esta actividad. En el ámbito económico, estos impactos se concentran en los distritos de producción minera ya reconocidos por el gobierno y los empresarios privados. Hacer referencia a los impactos que se generan al realizarse actividades de minería en un territorio determinado, orienta la necesidad de planificar cada una de las fases que la involucran, situación que de acuerdo con la experiencia y profesionalismo, puede tonarse en un modelo de gestión que aporte de forma positiva a la comunidad o en contraste convertirse en una acción que degrada el medio ambiente, etiquetándola de poco segura o hasta peligrosa para sus habitantes (Ferreira y Olcese, 2021). Por lo tanto, no se puede negar que si no se lleva a cabo de forma formal, conlleva consecuencias que no le permiten expandirse y no contribuyen a la sostenibilidad ambiental (Candia, 2024). De acuerdo con Osinergmin (2019) Perú cuenta con 141 unidades mineras formales en funcionamiento, que corresponden a la minería de gran y mediana escala. La extracción de minerales formal se lleva a cabo en 17 de los 24 departamentos de Perú. La mayor cantidad de instalaciones mineras se encuentra en la región central (43%), dentro del departamento de Junín. Este sector alberga la mayoría de las

unidades mineras de la región (16). El 37% de las unidades mineras se encuentran en el sur, siendo Arequipa la región líder con 14 unidades mineras en funcionamiento.

La presente investigación aborda una brecha crítica en el estudio de la minería nacional: la transición del compromiso teórico del concesionario hacia la operatividad responsable y sostenible. Si bien los impactos positivos y negativos de la minería han sido documentados extensamente (Guevara & Sánchez, 2021), existe una necesidad de evidenciar experiencias donde el compromiso corporativo se articula efectivamente con especialistas y comunidades para la protección del entorno (Salas, 2020). Los resultados de este estudio demuestran que la operatividad responsable es viable mediante una gestión participativa que prioriza la integridad ambiental desde una perspectiva multidisciplinaria.

Asimismo, esta investigación valida el rol fundamental del cumplimiento del marco normativo peruano como eje dinamizador de beneficios mutuos. La adhesión a los instrumentos de gestión ambiental no solo garantiza la seguridad jurídica y operativa del titular minero, sino que se traduce en un bienestar tangible para las Poblaciones locales (Castillo, 2019; Torres & Mendoza, 2022). De este modo, se confirma que la normativa ambiental vigente actúa como una plataforma de desarrollo compartido, legitimando la actividad extractiva frente a la sociedad civil.

La implementación efectiva de las herramientas de evaluación ambiental demuestra la viabilidad técnica para que la pequeña minería informal regularice sus procesos operativos. Bajo el amparo de los instrumentos de gestión ambiental, como el IGAFOM (Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización), este sector puede transitar hacia una extracción de recursos segura y sostenible, mitigando progresivamente la contaminación y los conflictos sociales asociados a la ilegalidad (Poma, J. 2018).

A pesar de la complejidad del proceso de formalización, la adopción de estos mecanismos constituye una oportunidad estratégica para alinear las operaciones mineras con el marco legal vigente. Este cumplimiento normativo no solo orienta al pequeño minero hacia mejores prácticas ambientales, sino que le otorga la seguridad jurídica necesaria para operar de manera legítima en sus territorios, garantizando al mismo tiempo el derecho de las comunidades a un entorno saludable. De La Cruz, L. (2012).

El estudio presentado tuvo como objetivo, hacer el análisis de cómo los instrumentos de gestión ambiental contribuyen a la legalización de labores de la pequeña minería de la empresa C.M Chilea.

2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un alcance descriptivo y un diseño de Estudio de Caso (Stake, 2010). Este diseño permitió analizar de forma intensiva y profunda el proceso de regularización ambiental en una unidad operativa real, facilitando la comprensión de los fenómenos socioambientales asociados a la pequeña minería.

La población estuvo conformada por las empresas mineras de la región La Libertad en proceso de formalización. La muestra fue de tipo no probabilística e intencional, constituida por la empresa C.M. CHILIA. Se seleccionó esta unidad de análisis debido a que brindó las condiciones de transparencia y acceso a la información técnica necesarias para el estudio de las categorías de análisis: Instrumentos de gestión ambiental y Proceso de formalización de labores de la pequeña minería

La técnica principal fue el análisis documental. El instrumento matriz utilizado para la recolección y construcción de los resultados fue el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM). Mediante una guía de revisión documental, se examinó cada uno de los apartados del IGAFOM, lo que permitió identificar y comprender de manera sistemática los aciertos operativos y las falencias técnicas en la empresa sujeto de estudio.

El análisis de la información se realizó mediante la categorización y descripción analítica de los componentes del IGAFOM. Este procedimiento permitió estructurar un diagnóstico claro sobre la condición actual de la compañía frente al marco normativo peruano. Asimismo, el análisis cualitativo proporcionó las pautas estratégicas para proponer medidas correctivas y pasos a seguir en la ruta de formalización de C.M. CHILIA, orientándolos hacia una operación sostenible y segura.

El desarrollo de la investigación se hizo atendiendo a lo descrito en la operacionalización de las variables.

La figura 1 precisa cada una de las variables de estudio, así como las dimensiones que se han considerado para llegar a los objetivos referidos en la investigación.

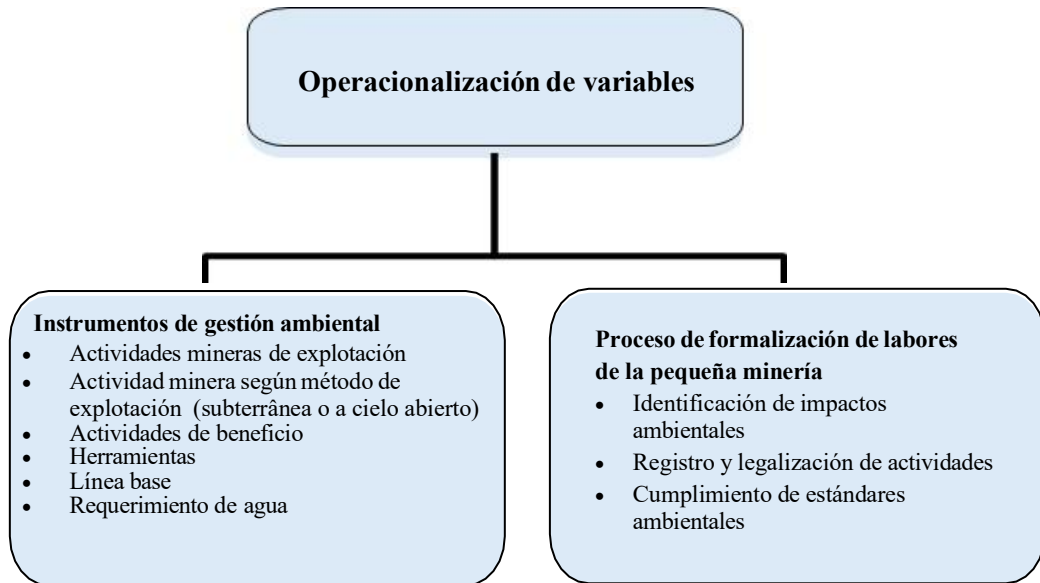


Figura 1. Resumen de las variables y dimensiones de estudio

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Figura 2. Modelo de Intersección para la Sostenibilidad Minera en C.M. Chilia.

Nota. Elaboración propia basada en los resultados del análisis cualitativo del IGAFO y la Ley N° 27651 (2024)

El análisis del IGAFO de la empresa C.M. Chilia reveló que la adopción de este instrumento permitió la transición de una operación artesanal hacia un modelo de minería subterránea convencional técnicamente planificado. Se identificó que la implementación de un depósito de desmonte diseñado bajo criterios de estabilidad física y química reduce significativamente el riesgo de drenaje ácido de roca, un acierto crítico en la gestión de residuos mineros. Sin embargo, se observaron falencias en la frecuencia de los monitoreos biológicos, lo que representa una oportunidad de mejora en la línea base ambiental de la organización.

Los resultados indican que el cumplimiento de la Ley N° 27651 ha otorgado a la empresa seguridad jurídica, permitiendo que el mineral extraído sea canalizado hacia plantas de beneficio formales a nivel nacional. Este proceso de legalización ha eliminado los "cuellos de botella" logísticos, transformando la percepción de la

actividad de "informal" a "operación en vías de formalización", lo cual facilita el acceso a mejores estándares de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores de Chilia.

Se constató que la adopción de buenas prácticas ambientales ha mitigado la oposición de los habitantes locales. La identificación de impactos ambientales mediante el instrumento de gestión permitió establecer medidas de mitigación que reducen el polvo suspendido y el ruido, factores que anteriormente generaban un ambiente laboral estresante y deterioraban la imagen de los mineros. La formalización ha actuado, por tanto, como un catalizador de la licencia social para operar.

En la figura 3 se expresan aspectos relacionados al área del “Proyecto de Explotación de Minerales Auríferos Consorcio Minero Chilia” el cual se sitúa en el distrito de Chilia, en la provincia de Patate, dentro del departamento de La Libertad, a una altitud aproximada de 3,500 metros sobre el nivel del mar.

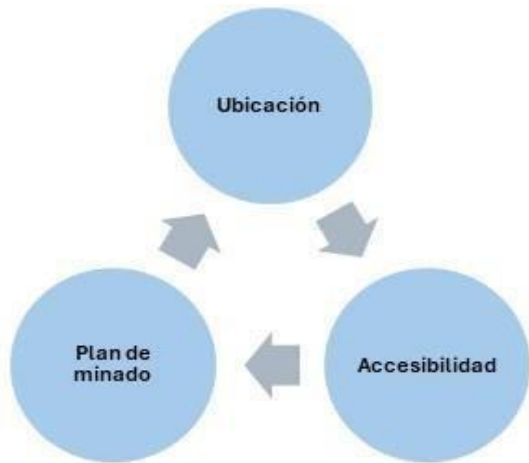


Figura 3. Aspectos económicos a considerar

Para acceder al proyecto desde la ciudad de Trujillo, se toma la carretera Trujillo - Huamachuco. Desde allí, se continúa por una vía afirmada hasta el caserío de desvío de Chilia, y posteriormente se dirige hacia el distrito de Chilia. El camino de herradura que seguimos nos llevará a las laderas del sector Cahuaracocha, donde estará situado el proyecto. Para tener una mayor claridad en cuanto como acceder a las instalaciones donde se efectúa la extracción se comparte información en la siguiente tabla.

Tabla 1. Accesibilidad al área del proyecto minero

Tramo	Distancia	Vía terrestre	Tiempo (h)
Trujillo – Huamachuco	191 km	Carretera Asfaltada	4
Huamachuco – Des-	157 km	Trocha Carrozable	8
Desvío de Chilia – Chilia	56 km	Trocha Carrozable	2
Chilia – (Cahuaracocha)	8 km	Camino de herradura	8

Sobre el plan de minado el proyecto utiliza el método de corte y relleno ascendente. El ciclo de minería se desarrollará de la posterior manera: perforación, voladura, ventilación, limpieza, acarreo y sostenimiento. Desde el enfoque ambiental, la perforación genera ruido y partículas de polvo, lo que afecta tanto la salud como la seguridad de los operarios, es decir, el bienestar humano. se diseñó un sistema de explotación que emplea el método de corte y relleno. Se consideró el uso de carros mineros metálicos equipados con llantas de jebe (cachucha) para cargar el desmonte y/o mineral desde los chuts hasta la superficie (canchas y/o tol-vas). La empresa contará con una serie de equipos destinados a la perforación y al transporte en el interior de la mina.



Figura 4. Impactos previsibles al medio físico

En la figura 4 se comparten los elementos que se vinculan a los impactos previsibles que genera el proceso de extracción ejecutado por la empresa C.M Chilia implica que la misma asume con responsabilidad el tratamiento de cada uno de los aspectos que involucra un deterioro del medio ambiente. En este tipo de actividad económica se considera que cada uno de los elementos que lo componen tiene un rol de suma relevancia en pro del manejo ambiental, situación que exige el marco normativo en el país. Es a partir de esta situación que la empresa ha desarrollado una serie de acciones en aras de controlar aspectos vinculados con cada componente que se expone en la figura 4. En atención a ello, en cuanto a la topografía se ha contemplado planes de reforestación que aporten al daño realizado con el acrecentamiento de las vías de acceso al área de extracción.

En cuanto a la calidad del aire, se han planteado estrategias de mitigación tales como riego en las áreas de trabajo, así como hacer uso de EPPs. En relación a las emisiones de polvo la empresa consideró la Realización de cerramiento de chancadoras, fajas transportadoras y tolvas. Así mismo se considera un manejo cuidadoso de voladuras, la cual deberá realizarse conforme a horarios en los cuales ocurra baja dispersión de viento.

Para el tratamiento de las emisiones de ruido y de gases se consideró para el primer factor hacer mantenimiento de motores y partes móviles para reducir ruidos mecánicos y en cuanto a la Realización de las operaciones de voladuras que estas sean realizadas en horarios lejos de la noche y horas de descanso de los pobladores que residen en comunidades aledañas. Con respecto al tratamiento de gases, es importante que se realice Mantenimiento a nivel preventivo y correctivo de los motores con el fin de optimizar la combustión.

En lo que corresponde a la calidad de suelos, aguas superficiales y subterráneas y el considerar los impactos previsibles en el ambiente biológico, se observó que la empresa ha dispuesto la desarrollado de una serie de métodos que aportan de forma paulatina a controlar el impacto ambiental en estas áreas, concretamente; el hacer el Manejo adecuado de desmontes y relaves, y en el futuro utilizar Geomembranas y geotextiles con la finalidad de aislar suelos de lixiviados. En cuanto, a la problemática de las aguas superficiales, se espera la construcción de pozos de sedimentación para poder retener partículas sólidas antes de descargar a las fuentes de agua cercanas. Y sobre el tratamiento de las aguas subterráneas, para minimizar la infiltración de metales y químicos al subsuelo, se trabaja en función de una adecuada gestión de insumos químicos, evitando derrames. En lo concerniente a uno de los mayores retos como es el impacto biológico, se espera lograr la puesta en marcha de un Programa de revegetación para restaurar hábitats.



Figura 5. Impacto a los recursos socioeconómico

De acuerdo al proceso de implementación del proceso de extracción se evidenció que a nivel socioeconómico algunos aspectos que se exponen en la figura 5, situación que refleja que aun cuando la minería es una actividad importante en la zona, de forma particular esta genera un impacto bajo para los residentes de la zona, situación que atiende a dos elementos importantes, por un lado los puestos de especialización requeridos para el funcionamiento de la empresa, es mano de obra especializada, lo cual no proviene de las comunidades cercanas, sin embargo, se brinda oportunidad para un número pequeño de habitantes en acciones mecánicas y repetitivas, situación que aunque baja, aporta al ingreso de las familias.

En la figura 6 se expone el trabajo que hasta el momento viene desarrollando C.M Chilia, orienta que debe de trabajarse en función de atender los daños ambientales en la zona, como es la generación de desmontes, los cuales afectan el paisaje de la zona, así mismo es fundamental que la empresa cuente con estrategias que le permitan tratar de manera adecuada la generación de desechos procedentes de la excavación, así mismo, debe de crear mecanismos administrativos que permitan el desarrollo de un proceso minero responsable.



Figura 6. Impactos generados

La puesta en marcha de las actividades de formalización de la actividad dentro de la empresa implicó hacer inversiones para cada una de las fases de esta nueva etapa que trajo consigo beneficios a todos los actores claves, para el logro de cada una de las actividad propuestas se requirió una planificación tal y como se describe a continuación: Costos de las Obras requeridas para el Plan de Cierre alcanzaron un monto total de S./ 19,200.00 situación que permitió, llevar a cabo el cierre de labores mineras, Manejo de Aguas Superficiales y Subterráneas, así mismo la realización de actividades de monitoreo del post cierre, garantizando con esto lo indicado en los instrumentos de gestión ambiental.

Así mismo se logró, la estabilidad física y química de las labores mineras subterráneas y el almacenamiento de desmontes. El control del proceso biológico relacionado con la vegetación que se ha cultivado en la superficie de las áreas restauradas y sobre todo realizar el desarrollo continuo y sostenible de los componentes ambientales respecto a los recursos hídricos, atmosféricos y biológicos, vinculándose este último elemento al sostenimiento de una matriz de riesgos situación que determina el compromiso asumido por la empresa C.M. Chilia, sobre todo dado que el seguimiento de este componente se encuentra a cargo de DIGESA.

Siguiendo esta misma línea la empresa logró la formulación de su plan de contingencia, situación que le aporta significativamente si a esto se suma el hecho que el mismo se conecta con las actividades principales de la extracción entre las cuales destacan; el control de las actividades mineras subterráneas, hacer control de la estabilidad física, química y el uso de la tierra en dichas acciones. Así mismo, garantizar la correcta administración de los procesos vinculados con, Taludes de Canchas de Desmonte y el manejo de las aguas, problemática que en su momento fue una de las más complejas.

Al analizarse los resultados obtenidos producto de la investigación que se realizó en la empresa C.M. Chilia estos muestran que la aplicación de instrumentos de gestión ambiental conocido por sus siglas (IGAFOM) se convierte en un bastión clave para avanzar en los procesos de formalización de la pequeña minería. Este planteamiento coincide con el criterio expuesto por Lara et al. (2020), para quienes la minería informal, al estar operando al margen de las regulaciones, ocurre un deterioro significativo del entorno y esto a su vez provoca poco acceso a las oportunidades de desarrollo local. Esto implica que al adoptar, herramientas ambientales es posible ordenar los procesos, promover las prácticas responsables y sobre todo se abre la posibilidad de ejecutar las actividades económicas considerando lo dispuesto en el marco legal.

En este mismo sentido se enmarca, el estudio realizado por Bohórquez y Gómez (2020), quienes destacaron que la formalización minera debe ser concebida, no solo como un requisito legal, sino como una estrategia que provee de confianza y legitimidad frente a la comunidad. En la investigación realizada, la empresa ha invertido en medidas concretas tales como el encapsulamiento de maquinaria entre estas chancadoras, de la misma manera consideró la puesta en escena de planes de revegetación y el manejo responsable de desmontes, situación que evidencia el compromiso que se asume con la sostenibilidad.

Por otro lado, el estudio se relaciona con lo encontrado por Ferreira y Olcese (2021), quienes mencionaron que el proceso de planificación dentro de las fases mineras se convierte en un recurso administrativo que contribuye a transformar la actividad de extracción en un modelo de gestión que aporta a la comunidad o, en todo caso cuando esta no se considera o alinea se convierte, en un factor de degradación. La experiencia de

C.M. Chilia se inclina hacia la primera opción, pues el considerar la detección temprana y hacer tratamiento de los impactos ambientales, es fundamental, el hacer una correcta identificación de estos es lo que evidencia que los mismos se encuentren en una clasificación de baja magnitud, lo que demuestra un nivel de compromiso importante por prevenir riesgos aplicando prácticas de control ambiental.

En cuanto al ámbito socioeconómico, los hallazgos orientan una limitada generación de empleo para los habitantes de las comunidades locales, situación bastante similar a lo discutido por Ventura (2024) quien expresó que esto en parte se debe a la brecha existente entre los beneficios económicos de la formalización y su distribución real en las poblaciones cercanas. Este resultado plantea la necesidad de fortalecer la dimensión social de la formalización minera, para evitar percepciones de exclusión y potenciar el desarrollo inclusivo.

En la opinión de Candia (2024) dicho autor sostiene que la falta de formalización es un fenómeno que limita la expansión y sostenibilidad de la actividad minera, situación que debe ser atendida a todas luces. En esta perspectiva y en la experiencia de C.M. Chilia al hacer uso de los instrumentos del IGAFOM, se valida la importancia que genera para las pequeñas empresas dedicadas a dicha actividad el incursionar en este proceso de formalización, dado que a partir de ello se procede a cumplir con lo establecido en los estándares ambientales, lo cual se convierte en un camino viable que apoya la continuidad de las operaciones, pero sobre todo aporta sustancialmente a la reducción del conflictos a nivel socioambiental.

Es de vital importancia considerar lo orientado desde la perspectiva de Osinergmin (2019), quien como ente regulador, destaca la concentración de la minería formal en pocas regiones del país, situación que es necesario estudiar en función de comprender los efectos generados por dichas circunstancias. A raíz de los resultados de la presente investigación y con la experiencia desarrollada por la empresa C.M. Chilia, se visualiza como el compromiso y voluntad por formalizar la actividad minera siendo esta una pequeña empresa, contribuye a diversificar la base productiva formal y sobre todo generar mayores beneficios a zonas donde predomina la informalidad.

Los resultados confirmaron que la formalización minera teniendo como base los instrumentos de gestión ambiental se convierten en potentes aliados que aportan directamente a mitigación de los impactos físicos y bio- lógicos, a esto se suma que se abren nuevas oportunidades para el ordenamiento de las actividades administrativas y ejecución de la actividad extractora, así mismo se asume un rol protagónico en cuanto a la responsabilidad social y sostenibilidad a largo plazo.

Tabla 2. Síntesis de Conclusiones de la Investigación

Eje de Análisis	Conclusión Técnica y Operativa	Impacto en la Sostenibilidad
Gestión Ambiental y Formalización	El IGAFOM se ratifica como una herramienta esencial de ordenamiento que permite diseñar estrategias de mitigación precisas, transformando la actividad extractiva en un proceso técnico bajo estándares de sostenibilidad ambiental.	Ordenamiento: Transición de la informalidad a una gestión planificada y responsable.
Mitigación de Impactos Críticos	La adopción del instrumento en C.M. CHILIA permitió ejecutar medidas de control directo sobre componentes vitales: aire, suelo, aguas (superficiales/subterráneas) y el entorno biológico.	Efectividad: Reducción real y medible de la huella ambiental de la operación minera.
Evaluación de Riesgos	La identificación de impactos permitió categorizarlos como "Bajos", validando que la gestión oportuna mediante planes de prevención y monitoreo hace viable la minería en zonas de incidencia.	Viabilidad: Confirmación de que el riesgo minero es administrable mediante instrumentos de gestión.

Eje de Análisis	Conclusión Técnica y Operativa	Impacto en la Sostenibilidad
Dimensión Socioeconómica	Se evidenció la generación de empleo local en actividades de baja especialización, identificando la necesidad de articular la rentabilidad minera con el desarrollo social de la Comunidad Chilia.	Reto Social: Necesidad de evolucionar del empleo básico hacia una cadena de valor comunitaria sostenible.
Cumplimiento Normativo y Social	El proceso de formalización, fundamentado en bases ambientales, mejora la percepción ciudadana y genera un compromiso ético de la organización hacia su entorno social a mediano y largo plazo.	Licencia Social: Fortalecimiento del vínculo entre la empresa y la comunidad mediante el respeto a la ley.

4. CONCLUSIONES

El estudio permitió la confirmación respecto a que los instrumentos de gestión ambiental son herramientas esenciales que aportan al proceso de formalización de la pequeña minería, ya que a la luz de cada uno de sus componentes, esto permite establecer un orden, así como evaluar y diseñar estrategias de mitigación de los impactos generados por las actividades extractivas, situación que favorece los procesos de sostenibilidad a nivel ambiental.

Particularmente la empresa C.M. Chilia, con este estudio evidenció que la adopción del IGAFOM posibilitó el diseño y puesta en marcha de medidas de control ambiental que contribuyeron directamente a la reducción de los impactos en agentes como el aire, el suelo, las aguas superficiales y subterráneas, y sobre todo el entorno biológico.

Para la empresa C.M. Chilia la identificación y el controlar los impactos ambientales permitió el correcto tratamiento de estos, puesto que se logró precisar que los mismos pertenecían a una categoría baja, situación que evidenció que, aunque los riesgos existan, es posible llevar a cabo una gestión oportuna mediante la aplicación de planes de prevención, monitoreo y restauración en la zona de incidencia.

En el ámbito socioeconómico, se observó que la empresa si contribuye a la generación del empleo local, aunque en pequeña escala, la oferta aplica para la ejecución de actividades de baja especialización. Esta situación particularmente constituye un reto, en función de articular los beneficios económicos que genera la formalización minera con la evolución económica y social de las comunidades aledañas.

Se concluye que el proceso de formalización minera, cuando tiene como base los instrumentos de gestión ambiental no solo aportan de manera importante al cumplimiento de la normativa vigente, sino que además contribuye a la generación de un compromiso social por parte de las organizaciones extractoras hacia su entorno más cercano, así mismo esto, mejora la percepción de la comunidad y abre nuevos caminos de sostenibilidad económica a mediano y largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bebbington, A., y Bury, J. (2013). Subterranean struggles: New dynamics of mining, oil, and gas in Latin America. University of Texas Press.
- Bohórquez Pacheco, S., y Gómez Caicedo, M. (2020). Economía informal: La otra cara de la pandemia COVID-19. Fundación Universitaria Los Libertadores.
<https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/3369>
- Bustamante, R. (2018). Gestión ambiental y formalización minera: Retos para la sostenibilidad en el sector extractivo. Editorial Universitaria.
- C.M. CHILIA. (2023). Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización (IGAFOM): Proyecto de explotación minera subterránea [Informe técnico].
- Candia, R. B. (2024). La minería informal y su repercusión en la recaudación tributaria, análisis del sector de Yangas 5, Santa Rosa de Quives, Provincia de Canta, período 2019 [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. unfv.edu.pe
- Castillo, O. (2019). Evaluación del impacto de la normativa de formalización en la percepción social de la minería en el Perú. Revista de Derecho y Ciencias Políticas, 15(2), 45-62.
- Cooperación. (2025, octubre). Actualidad minera en el Perú. cooperacion.org.pe

- Damonte, G. (2018). La formalización minera en el Perú: Entre la norma y la práctica. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- De La Cruz, L. (2012). Evaluación del proceso de formalización minera por la vía administrativa [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP.
- Defensoría del Pueblo. (2025, junio). Informe Defensorial N° 234: Supervisión a las funciones de las DREM y GREM en la gestión de la MAPE. defensoria.gob.pe
- Ferreira, C., y Olcese, F. (2021). Actividad minera y su impacto en calidad de vida en su entorno a nivel distrital. Centro Wiñaq. <https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/PERM35-158.pdf>
- Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible [FCDS]. (2025, mayo). Estimaciones de minería ilegal 2025. fcds.org.pe
- Galdos, M. (2021). Sostenibilidad y buenas prácticas en la pequeña minería: Un análisis del desempeño ambiental. Revista de Gestión Ambiental de la UNT, 8(1), 12-25.
- Guevara, J., y Sánchez, L. (2021). Impactos socioambientales de la minería a pequeña escala: Una revisión crítica de la literatura actual. Editorial Universitaria UNT.
- Hentschel, T., Hruschka, F., y Priester, M. (2003). Global report on artisanal and small-scale mining. International Institute for Environment and Development.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico [INGEMMET]. (2019). Geología de los cuadrángulos de Chilia y Tayabamba (Boletín Serie A: Carta Geológica Nacional).
- Lara Rodrigues, J. S., Tosi Furatado, A., y Altimiras Martin, A. (2020). Minería del platino y el oro en Chocó: Pobreza, riqueza natural e informalidad. Revista de Economía Institucional, 22(42), 241-268. <https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.10>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2019). Guía para la aplicación de instrumentos de gestión ambiental en la pequeña minería y minería artesanal.
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2002, 24 de enero). Ley N° 27651: Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal. Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2024, 17 de julio). MINEM presenta proyecto de Ley de la Pequeña Minería y Minería Artesanal. www.gob.pe
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2019). Reporte de análisis económico sectorial minería.
- Pachas, V. (2021). La minería artesanal y de pequeña escala en el Perú: Un análisis de su impacto socioeconómico y ambiental. Alianza por la Minería Responsable.
- Poma, J. (2018). La formalización de la minería artesanal como garantía del derecho a un medio ambiente saludable en Quiruvilca [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Alicia - CONCYTEC.
- Salas, M. (2020). Estrategias de responsabilidad ambiental y licencia social en el sector extractivo peruano. Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Trujillo.
- Smith, N. M., Ali, S., Bofinger, C., y Collins, N. (2020). Strategic environmental assessments for artisanal and small-scale mining: A case study of Peruvian formalization. Environmental Science & Policy, 108, 16-24. [doi.org](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.01.011)
- Torres, F., y Mendoza, K. (2022). Gobernanza ambiental y cumplimiento normativo en proyectos de pequeña minería. Journal of Environmental Management & Development, 14(3), 88-104.
- Vargas, R. (2020). Evolución de la responsabilidad social en los procesos de formalización minera en la región La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo.
- Velásquez, M. (2021). Fundamentos de la viabilidad de la formalización minera como procedimiento administrativo especial [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Alicia - CONCYTEC.
- Ventura, J. J. (2024). El desafío de la formalización minera en el Perú: Evaluación de los incentivos y resultados. Chornancap Revista Jurídica, 2(1), 133-166. <https://doi.org/10.61542/rjch.59>