

ESCUELA DE POSTGRADO NEUMANN

MAESTRÍA EN
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



“Propuesta de mejora para la gestión de amenazas potenciales en el área de producción de la empresa Prodmine, Imbabura – Ecuador”

**Trabajo de Investigación
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

Autores:

Bach. Palma Montenegro, David Alejandro
Bach. Toledo Palacios, Mario Andrés

Docente Guía:

Mg. Diaz Zelada, Yvan Francisco

TACNA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a Dios, que ha sido mi guía en el camino y me ha cuidado y protegido en los momentos más difíciles

A mis padres Mario Toledo y Alba Palacios, quienes con su amor y paciencia me han permitido cumplir un objetivo más en mi carrera profesional, siendo ellos quienes me han apoyado y cuidado siempre.

A mi hermana Daniela Toledo, quien ha sido un pilar fundamental y me ha sabido escuchar y enseñar mucho de la vida a pesar de que ella es menor a mí, siempre ha estado a mi lado y le debo mucho de lo que soy ahora.

Mario Toledo P.

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi padre por apoyarme para alcanzar un logro más, gracias a su ejemplo de trabajo y responsabilidad. Gracias a mi madre y a mi familia.

A las autoridades de la Escuela Neumann quienes me han brindado la oportunidad de estudiar en su prestigiosa Institución, tratando siempre de apoyarme en la parte académica.

Quiero expresar mi agradecimiento al Docente Yvan Diaz Zelada, quien nos ha guiado en este trabajo de investigación con su paciencia y sabiduría, con esto nos ha permitido culminar satisfactoriamente nuestro proyecto.

Mario Toledo P.

DEDICATORIA

A mi padre, Vladimir Palma, quien ha sido el puntal más importante para la obtención de este logro para mi carrera profesional, y me ha inspirado a ser una persona responsable, honesta y trabajadora.

A mi madre, Gladys Montenegro, por siempre darme fuerzas para no dejarme vencer ante las adversidades y seguir con la cabeza en alto y con el corazón lleno de fortaleza.

A mis hermanos, Nico y Vero, por darme inspiraciones para perseguir los sueños y a la vez ser una persona trabajadora.

David Palma M.

AGRADECIMIENTOS

Estoy muy agradecido con mis padres por brindarme siempre el apoyo y la confianza para la adquisición de este logro, sus ejemplos de honestidad, sacrificio y amor han sabido guiar mi camino e iluminarlo para no rendirme cuando se presentan los malos momentos. Son mi luz y mi guía.

Agradezco a mi familia por siempre darme los valores de una buena persona.

A las autoridades y docentes de la Escuela Neumann, que ayudaron a que se capitalice este logro mediante sus enseñanzas.

David Palma M.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	xv
Introducción.....	xvii
Introduction.....	xix
Capítulo I: Antecedentes del estudio.....	1
1.1. Título del tema	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Justificación de la investigación	2
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Metodología	4
1.5.1. Tipo y Diseño de investigación.....	4
1.5.1.1. Tipo de investigación.....	4
1.5.1.2. Diseño de la investigación.....	4
1.5.2. Técnicas, instrumentos y herramientas.....	5
1.5.2.1. Técnicas	5
1.5.2.1.1. Encuesta	5
1.5.2.1.2. Entrevista	6

1.5.2.2.	Instrumentos.....	6
1.5.2.2.1.	Cuestionario	6
1.5.2.2.2.	Guía de entrevista	7
1.5.2.3.	Herramientas.....	7
1.5.2.3.1.	Ciclo de Deming	7
1.5.2.3.2.	Gemba.....	8
1.5.3.	Población y muestra.....	9
1.5.3.1	Población.....	9
1.5.3.1.	Muestra	9
1.6.	Procesamiento y tratamiento de la información.....	10
Capítulo 2: Marco teórico		12
2.1.	Conceptualización de tópicos de estudio	12
2.1.1.	Gestión de amenazas en la industria minera	12
2.1.1.1.	Análisis de Riesgo.....	12
2.1.1.2.	Tipos de Riesgo en proyectos mineros	13
2.1.1.3.	Estrategias de prevención y mitigación del riesgo.....	14
2.1.2.	Amenazas potenciales que enfrenta la industria minera	15
2.1.3.	Proceso de producción en la minería	17
2.1.4.	La metodología de Deming y Kaizen.....	19
2.1.5.	Empresa minera	19

2.1.6. Aplicación de nuevas tecnologías	21
2.1.7. Buenas prácticas ambientales y sociales en la minería	23
2.1.8. Herramientas para la gestión de operaciones mineras	24
2.2. Relación entre la gestión de amenazas en la industria minera, amenazas potenciales y los procesos de producción en la minería	32
2.3. Análisis comparativo	32
2.4. Análisis Crítico.....	35
Capítulo 3: Marco Referencial	36
3.1. Reseña Histórica	36
3.2. Filosofía Organizacional	36
3.3. Diseño Organizacional	38
3.4. Productos y/o servicios.....	38
3.5. Diagnóstico Organizacional.....	39
3.6. Análisis FODA	40
Capítulo 4: Resultados	43
4.1. Procedimientos metodológicos.....	43
4.2. Resultados alcanzados	48
4.2.1. Entrevista.	48
4.2.2. Encuesta	53
4.3. Propuestas de mejora para empresa Prodmine.	67

4.3.1. Capacitaciones y programas.....	67
4.3.2. Personal Capacitado.....	68
4.3.3. Presentación de Empresa al Mercado.....	69
4.3.4. Equipos de Protección Personal	70
4.3.5. Adquisición de Maquinaria y Equipo.	72
4.3.6. Plan de manejo de desechos	73
4.3.7. Implementación de tecnología.....	74
4.3.8. Balanced Scorecard	75
4.3.9. Auditoría Interna	78
4.3.10. Planes de acción	84
4.3.11. Diseño de sistema de control	85
4.3.12. Definición de mecanismos de control y seguimiento.....	91
4.4. Inversión.....	92
4.4.1. Beneficios de la inversión.....	95
4.4.1.1. Beneficios por producción	95
4.4.1.2. Ingresos por alquiler de maquinaria a terceros	95
4.5. Análisis costo/beneficio	96
4.6. Recomendaciones.....	97
Capítulo 5: Conclusiones	98
5.1. Conclusiones.....	98

6. Bibliografía.....	102
ANEXOS.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método de Kaizen	28
Figura 2. Ciclo PDCA de mejora continua	31
Figura 3. Relación de variables	32
Figura 4. Círculo de Deming.....	47
Figura 5. Normas de calidad	70
Figura 6. Equipos de Protección Personal	71
Figura 7. Cuadro de mando integral.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis FODA	40
Tabla 2. Cursos para trabajadores área operativa	67
Tabla 3. Balanced Scorecard	77
Tabla 4. Plan de auditoría para empresa Prodmine. Gestión de procesos	79
Tabla 5. Plan de auditoría. Gestión de proveedores	80
Tabla 6. Plan de auditoría. Gestión de clientes	81
Tabla 7. Plan de auditoría. Área operativa	82
Tabla 8. Medidas de control y mejora	83
Tabla 9. Diseño de sistema de control	86
Tabla 10. Formato para informe de control	87
Tabla 11. Plan de manejo de desechos	88
Tabla 12. Tabla de Costos Empresa Prodmine.....	92
Tabla 13. Cálculos de ingresos por alquileres de maquinaria Empresa Prodmine....	96

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ciclo Demming o PDCA.....	8
Gráfico 2. Diseño Organizacional de Empresa Prodmine	38
Gráfico 3. Pregunta 1	53
Gráfico 4. Pregunta 2	54
Gráfico 5. Pregunta 3	55
Gráfico 6. Pregunta 4	56
Gráfico 7. Pregunta 5	57
Gráfico 8. Pregunta 6	60
Gráfico 9. Pregunta 7	61
Gráfico 10. Pregunta 8	62

Resumen

El presente trabajo de investigación propone establecer una propuesta de mejora para la gestión de amenazas potenciales en el área de producción de la empresa Prodmine, ubicada en la provincia de Imbabura – Ecuador. La empresa Prodmine está encargada de las operaciones de la cantera San Martín, la cual explota materiales de construcción dentro de la categoría de pequeña minería.

A causa de falencias localizadas en el área de la producción minera, surge la necesidad de generar alternativas que permitan alcanzar una mejoría en las operaciones de la empresa Prodmine.

La tesis se la ha desarrollado en los siguientes capítulos, los cuales están resumidos de la siguiente manera:

El capítulo I, presenta el planteamiento del problema, la justificación de la investigación, los objetivos, la metodología, los alcances y limitaciones. Aquí se presenta de manera concisa los procedimientos que se van a realizar en el trabajo de investigación actual y la manera en que se va a aplicar las metodologías a desarrollar.

En el capítulo II se desarrolla el marco teórico, de acuerdo con los principales tópicos y sus conceptos, que abarca el actual tema de investigación. El contenido que abarca este capítulo desarrollará los conceptos teóricos que se requiere para el adecuado planteamiento de la propuesta de mejora para el área propuesta, en este caso el área de producción.

El capítulo III consta de lo que es el marco referencial, junto a la reseña histórica de la empresa Prodmine y la filosofía y diseño organizacional con la que cuenta la misma. Asimismo, contiene el análisis FODA de la empresa donde presenta el diagnóstico para poder proceder con la propuesta de la mejora en el siguiente capítulo a realizar.

El capítulo IV desarrolla el diagnóstico de resultados, de igual manera se realizan las propuestas de mejora, para la realización de ello se toma en cuenta el círculo de Deming para determinar los pasos a seguir en la metodología. Para finalizar se propone la metodología de Balanced Scorecard, la cual trabaja mediante indicadores.

Asimismo, cuenta con un programa de auditoría interna, la cual controlará varios aspectos de los procesos, siendo este programa una herramienta de control. Por último, presenta las recomendaciones que se pueden tener en cuenta para el proyecto.

El capítulo V contiene las conclusiones que han sido desarrolladas dentro del actual trabajo de investigación, las cuales presentan las necesidades y falencias a corregir, para el alcance de la propuesta de mejora del área de producción de la empresa Prodmine.

Ya para finalizar se encuentran los anexos y bibliografía que sustentan el presente trabajo de investigación, debidamente referenciados y presentados tanto en la metodología de las encuestas realizadas a los trabajadores y la entrevista hacia el encargado del área de producción.

Introducción

El presente trabajo tuvo como objetivo general el Diseño de una propuesta de mejora para la gestión de amenazas potenciales en el área de producción de la empresa Prodmine.

Se determinó los problemas que generan inconvenientes en el área de producción en las canteras en las que la Compañía está prestando sus servicios, a través de encuestas al personal que trabaja en el área de producción, adicionalmente se hizo un estudio para la implementación de técnicas que ayudarán a la empresa a desarrollarse en un periodo de tiempo corto, mediante la inversión en mejoras como la compra de equipos y materiales que faciliten el trabajo y aumenten la producción en las concesiones, la producción de la empresa aumentara.

La realización de auditorías internas ayudará a la empresa a ver la realidad en la que está, y tomar mejores decisiones para aumentar el valor de la empresa Prodmine, la implementación de nueva tecnología, adquisición de equipos de protección personal y la realización de un plan de manejo ambiental, generará un valor agregado a la empresa y ayudará a competir en el mercado de mejor manera.

El personal capacitado dentro de la empresa tiene como objetivo la reducción de malas prácticas operacionales y al ahorro de costos por negligencia de trabajadores mal capacitados.

Todas estas propuestas de mejora apuntan a que la empresa PRODMINE, tenga un mayor valor en el mercado y genere ganancias mayores a las que están acostumbrados.

Introduction

The general objective of the present work was the Design of an improvement proposal for the management of potential threats in the production area of the company Prodmine.

The problems that generate inconveniences in the production area in the quarries in which the Company is providing its services were determined, through surveys of the personnel working in the production area, additionally a study was carried out for the implementation of techniques that will help the company to develop in a short period, by investing in improvements such as the purchase of equipment and materials that facilitate work and increase production in the concessions, the production of the company will increase.

Carrying out internal audits will help the company to see the reality in which it is and make better decisions to increase the value of the Prodmine company, the implementation of new technology, acquisition of personal protective equipment, and the realization of a plan of environmental management, will generate added value to the company and help to compete in the market in a better way.

The trained staff within the company aims to reduce bad operational practices and save costs due to the negligence of poorly trained workers.

All these improvement proposals aim for the PRODMINE Company to have a higher value in the market and generate higher profits than they are used to.

Capítulo I: Antecedentes del estudio

1.1. Título del tema

Propuesta de mejora para la gestión de amenazas potenciales en el área de producción de la empresa Prodmine, Imbabura – Ecuador.

1.2. Planteamiento del problema

Sudamérica es uno de los continentes con mayor índice de producción de minerales, de acuerdo con la CEPAL, Chile, Brasil, México y Perú están entre los mayores productores de minerales como plata, cobre, oro y plomo. Actualmente en el Ecuador el 14% que equivale a 3.7 millones de hectáreas han sido designadas para la minería a gran escala; en la provincia de Imbabura, cantón Cotacachi existen varios proyectos puestos en marcha para la explotación minera.

Uno de los problemas que se han encontrado en la zona en diferentes canteras, es el de continuar con la explotación fuera de los límites de la concesión, afectando a terrenos que no han sido otorgados para la actividad minera.

Un ejemplo que pretende corregir este problema, es la adquisición de programas computarizados que utilizan drones, donde se puede obtener imágenes que arrojan mayor precisión del área a explotar, y con esto se puede determinar si se está cumpliendo con los límites de la concesión, este es uno de los beneficios que presenta la aplicación de esta tecnología.

El tener un control más preciso ayuda al municipio y a la Agencia de Regulación y Control Minero a cumplir con las normas y disposiciones vigentes en la Ley de Minería del país, a la vez se disminuye las posibles amenazas que se pueden evidenciar dentro de las operaciones mineras.

Sin embargo, existe una problemática en el no cumplimiento de normas aplicables a la minería, que garantizan el desarrollo responsable de explotación y el buen manejo ambiental y social.

El incumplimiento de las normas por parte de las empresas mineras acarrea varios problemas, estos son la contaminación del agua y la erosión del suelo, por ejemplo, la minería moderna utiliza y contamina enormes cantidades de agua. Para producir una tonelada de cobre se requiere entre 10.000 y 30.000 litros de este vital recurso.

La violación a los límites territoriales designados para la explotación por medio de empresas mineras, han causado divisiones y enfrentamientos entre comunidades del territorio donde se encuentran estas concesiones.

De esta manera se puede plantear la siguiente pregunta: ¿Cómo prevenir y monitorear posibles amenazas en los planes de producción de la cantera San Martín?

¿Cómo la implementación de un sistema de identificación de amenazas potenciales puede ayudar a los futuros planes de producción minera y al cumplimiento de normas relacionadas con el ámbito ambiental y social para la cantera San Martín, cantón Cotacachi provincia de Imbabura Ecuador?

1.3. Justificación de la investigación

Esta investigación se realiza con el fin de identificar las amenazas potenciales que afecten a la producción de la cantera San Martín en la Cantón Cotacachi, provincia de Imbabura – Ecuador, manejada por la empresa Prodmine, por medio de la aplicación de técnicas y normas que ayudará a mejorar el desempeño dentro del área de producción de una cantera, además se buscará alternativas para la

implementación de nueva tecnología y la capacitación continua de los trabajadores para la aplicación de normas y el uso de técnicas que ayuden a desempeñar el trabajo de mejor manera, con esto se resolverá uno o varios problemas de producción que tiene este sector de la compañía.

En esta zona se ha llevado a cabo una extracción de minerales de manera desordenada y sin la supervisión adecuada, su rendimiento mejorará si se aplican cambios.

Por medio de la propuesta de mejora para la gestión de amenazas en la cantera se puede evitar pérdidas y sanciones para los titulares de la misma, y a través de la selección de un método adecuado para la explotación de esta zona será posible incrementar la producción y evitar las pérdidas por el desperdicio de material pétreo; el aumento de maquinaria que permita una mayor velocidad de producción hará que la inversión se recupere en un corto a mediano plazo así como la supervisión constante de parte de profesionales con experiencia en la rama de la minería.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora para la gestión de amenazas potenciales en el área de producción de la empresa Prodmine.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del área de producción que permita identificar las amenazas potenciales que afecten al correcto funcionamiento de las operaciones mineras de la organización.

- Diseñar una propuesta de mejora que permita atender de manera óptima las necesidades del área de producción de la compañía minera Prodmine.
- Diseñar mecanismos de seguimiento y control para la propuesta desarrollada.
- Estimar la inversión necesaria para la implementación de la propuesta de mejora.
- Realizar un diagnóstico sobre el costo/beneficio que tendrá la identificación de amenazas de la cantera San Martín cantón Cotacachi, Imbabura – Ecuador.

1.5. Metodología

1.5.1. Tipo y Diseño de investigación

1.5.1.1. Tipo de investigación

El tipo del actual trabajo de investigación será de carácter descriptivo, ya que se pretende dar a conocer la situación actual de la empresa, y buscar alternativas o mecanismos para encontrar una propuesta hacia la mejora en el área de producción.

1.5.1.2. Diseño de la investigación

Para la implementación de este sistema se utilizará de manera específica un diseño de investigación experimental, el cual permitirá identificar una o varias situaciones para luego poder analizar sus consecuencias dentro de la etapa de producción en la Cantera San Martín, a cargo de la empresa Prodmine, se debe

manipular ciertas variables para medir los efectos y los resultados que se obtendrán dentro de la producción.

1.5.2. Técnicas, instrumentos y herramientas

1.5.2.1. Técnicas

1.5.2.1.1. Encuesta

La encuesta sería el “método de investigación capaz de dar respuestas a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recopilación de información sistemática, según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida” (Buendía y otros, 1998, p.120). De este modo, puede ser utilizada para entregar descripciones de los objetos de estudio, detectar patrones y relaciones entre las características descritas y establecer relaciones entre eventos específicos.

La encuesta que se utilizará es de tipo estructurada, la misma que estará dirigida a 13 trabajadores del área de producción de la Empresa Prodmine, de esta manera se espera obtener la información adecuada para determinar las necesidades en relación con el trato, apoyo, reconocimiento de los superiores hacia los trabajadores, así como también la capacitación, seguridad y beneficios con los que cuentan dentro de la empresa.

1.5.2.1.2. Entrevista

Para Denzin y Lincoln (2005, p. 643, tomado de Vargas, 2012) la entrevista es “una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas”. Como técnica de recopilación de datos, está fuertemente influenciada por las características personales del entrevistador.

La entrevista a presentarse es de tipo estructurada, se la realizará al encargado del área de producción de la empresa Prodmine, quien es el representante de manejar los datos correspondientes a nuestro estudio. Será realizada para obtener información más detallada acerca de las capacitaciones necesarias para el personal, actualización en normativas vigentes, salud ocupacional de los trabajadores, implementaciones para la mejora de la productividad.

1.5.2.2. Instrumentos

Los instrumentos para el levantamiento de información a aplicar en el presente estudio serán las entrevistas y las encuestas, las cuales tienen como algunas de sus ventajas la rapidez en la obtención de resultados y la flexibilidad para conseguir la información.

1.5.2.2.1. Cuestionario

El instrumento usado en el actual trabajo de investigación es el cuestionario, que se lo puede precisar como el “documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta” (Padilla JL, 1998) se lo realizará por aplicación por vía electrónica, en este caso mediante

un enlace en el cual los trabajadores van a poder responder a las preguntas realizadas para el estudio actual. Las preguntas son de tipo cerradas con lista de alternativas. (Bueno, 2009)

1.5.2.2.2. Guía de entrevista

La técnica a la cual pertenece la entrevista se la puede clasificar como particular, ya que es específico de alguna área de conocimiento, en este caso de producción de minería.

Para este trabajo es la guía de una entrevista estructurada al encargado del área de producción de la empresa Prodmine, teniendo como objetivo principal conocer las necesidades que tiene la empresa y los trabajadores del área de producción.

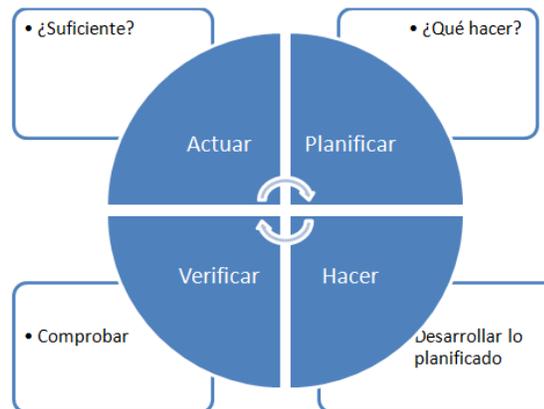
1.5.2.3. Herramientas

1.5.2.3.1. Ciclo de Deming

La técnica por considerar para el proyecto será, el Ciclo de Deming, es un técnica o herramienta que se utiliza para la gestión de mejora continua dentro de un proceso, sus siglas en inglés son:

- **P (Plan)**. Descubrir problemas a tratar y definir qué se quiere conseguir y cómo.
- **D (Do)**. Realizar el plan.
- **C (Check)**. Verificar los resultados.
- **A (Act)**. Actuar en función del resultado.

Gráfico 1. Ciclo Demming o PDCA



Fuente: (Alzate, 2019)

Con este ciclo se puede llegar a conocer a detalle cada fase, si no existe un adecuado manejo de éste confundirá los procesos.

La fase de repetición de este ciclo ayudará a llegar a la meta y a resultados perfectos.

1.5.2.3.2. Gemba

Palabra de origen japonés que significa recorrido, por medio de esta herramienta se podrá conocer los problemas del día a día en el proceso de producción, que no permiten una adecuada explotación y entenderlos de una manera más profunda, por eso es necesario ir al lugar y comprobar cómo se está realizando el trabajo.

Después de conocer la situación actual en el área de producción se debe localizar los posibles puntos de mejora, existen algunas herramientas que se pueden utilizar para esta acción, en este caso se utilizará 5S.

Para la muestra se realiza entrevistas a las personas encargadas del área de producción que en este caso serían el Supervisor de Operaciones y Supervisor de SSA de la Cantera San Martin, y las encuestas se realizarán a los operadores encargados de la maquinaria y de la producción.

Con esto se pretende evitar la operación innecesaria dentro del área de producción, aspecto desordenado o inadecuado del área de trabajo, falta de seguridad del puesto de trabajo, falta de comunicación e instrucciones en el área de trabajo y producción, etc.

La información y los datos obtenidos serán recolectados y procesados en tablas estadísticas generadas en **Excel** con sus respectivos diagramas o gráficos, que ayudarán a identificar de una manera comprensible los resultados que se han conseguido anteriormente mediante las técnicas de levantamiento de información.

1.5.3. Población y muestra

1.5.3.1 Población

El presente trabajo de investigación va enfocado hacia la parte productiva de la mina, por ende, la población serían los trabajadores (25) de la cantera San Martin, de esta manera se obtendrá la información acorde a un formulario diseñado por los autores de la actual investigación.

1.5.3.1. Muestra

El área a la que se enfoca este proceso de investigación es la de producción e identificación de amenazas a la misma, por lo cual la muestra sería los jefes de

producción y los operadores de planta, el criterio para la muestra va enfocado al personal que trabaja en el área de operaciones y producción (13) ya que esta área es una de las más importantes y se ha detectado falencias en la misma.

1.6. Procesamiento y tratamiento de la información

Mediante la información recabada durante la investigación para la propuesta de mejora del área de producción de la Cantera San Martín:

Se realizará un diagnóstico en el área de producción mediante encuestas y entrevistas elaboradas dentro del área de estudio y a sus principales representantes, de esta manera poder obtener información que permita identificar las posibles amenazas que se encuentran en el entorno del área de producción, con esto se podrá implementar alternativas que corrijan estos errores, como son:

- Capacitaciones y programas
- Contratación de personal capacitado
- Presentación de la empresa a un mercado competitivo
- Uso adecuado de equipos de protección personal y la implementación de normas, tales como ISO 9001, ISO14001, OSHAS 18001, etc.
- Adquisición de maquinaria y equipo para la mejora de producción
- Implementación de tecnología
- Auditoría interna

Mediante la implementación de estos procesos para la mejora que permita atender de manera óptima las necesidades del área de producción se pretende obtener los siguientes alcances:

- Determinar la viabilidad de la propuesta de mejora y sus ventajas.
- Analizar los riesgos inherentes al proyecto, para evitar que se pueda dar desestabilización dentro de la organización.
- Realizar una descripción del proceso de la producción a modo de definición.
- Disminuir los tiempos de extracción de material del frente principal.
- Establecer las acciones de mejora y los medios de control.
- Estimar el presupuesto para la aplicación de la mejora que va a ser implementada en la empresa.
- Ordenar los sistemas que se vienen utilizando en la empresa, para un óptimo funcionamiento de estos.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1. Conceptualización de tópicos de estudio

En el presente capítulo, se desarrollarán los contenidos teóricos que se necesitan para el planteamiento de la propuesta de mejorar el área de producción de la empresa Prodmine, de tal manera que se conceptualizarán las variables relacionadas al actual proyecto.

2.1.1. Gestión de amenazas en la industria minera

La gestión de amenazas o riesgo se puede definir como un proceso para la identificación, el análisis, la cuantificación de pérdidas o tipos de amenazas que alteren el orden de un proceso que en este caso sería en la producción de un proyecto minero; así como las acciones correctivas y preventivas que se deben tomar para que este tipo de incidentes se reduzca al mínimo.

2.1.1.1. Análisis de Riesgo

Los riesgos dentro de un proyecto vienen dados por variables como son las amenazas y las vulnerabilidades que se encuentran en los distintos procesos y dependerá mucho del proyecto y el área a la que se someterá al análisis.

El análisis del riesgo es una aproximación metódica para determinar el riesgo, que se ha convertido en una herramienta para lograr estrategias, lineamientos de detección y protección de los activos de la organización. (Moncayo, 2014)

La identificación de riesgos permite la calificación, evaluación, tratamiento o respuesta y monitoreo, al brindar elementos de análisis para cada una de las etapas de su administración; por lo que quizás es el paso más importante cuando se decide

manejar los riesgos. De su correcta identificación dependen las acciones posteriores, mientras que con su omisión la empresa puede quedar sujeta al vaivén de las circunstancias. (Eafit.edu.co)

2.1.1.2. Tipos de Riesgo en proyectos mineros

La minería es una industria de alto riesgo, para la producción de una mina se necesita obligatoriamente implementar un plan de acción para una explotación adecuada del mineral, pero también se debe tomar en cuenta la seguridad de los trabajadores dentro del proyecto, estos proyectos tienen un alto nivel de rentabilidad si son manejados adecuadamente y siguiendo los estándares de calidad de producción y normativa vigente en temas de seguridad, medio ambiente y productividad.

Sin embargo, existen riesgos latentes que involucran a los trabajadores, unos ejemplos de estos son:

- Riesgos eléctricos
- Ruidos
- Vibraciones
- Temperaturas extremas
- Gases y vapores
- Polvos
- Virus, bacterias, hongos, parásitos
- Explosiones de rocas
- Desprendimientos de bloques

Si una empresa minera no tiene un Plan Minero apropiado a sus restricciones técnicas impuestas por la mina, tales como la geología estructural, mediciones de calidad de roca, ventilación, fortificación, zonas o refugios de emergencias para su personal, significa que la empresa estaría exponiendo a todo su personal a un peligro inminente a quedar atrapados al interior mina por cualquier evento geomecánico tales como estallido de roca, desprendimiento de columna de rocas, planchones, etc. Además de incendios que muchas veces suelen ser fatales. (Viera, 2012).

2.1.1.3. Estrategias de prevención y mitigación del riesgo

El proceso de tratamiento implica la identificación y priorización de medidas de gestión y mitigación de los riesgos identificados en el proceso de evaluación, por ejemplo, eliminando el riesgo o minimizando la probabilidad de ocurrencia de las consecuencias. (Environmental Protection Agency, 2014).

Es importante señalar que existen diversas metodologías para la gestión de riesgos, algunas de ellas constituyen guías para la identificación de peligros en todo tipo de organizaciones y sectores como la metodología de Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC), o bien, buscan establecer pautas genéricas para la evaluación de riesgos como la ISO 31000:2009. Otros instrumentos metodológicos son específicos a los riesgos ambientales, tales como la UNE 150008:2008 -norma española eminentemente preventiva- y la GTC 104 que constituye una herramienta para la gestión de riesgos. (Lopez, 2016).

Entre las medidas de mitigación según manual de remediación de PAM (SERNAGEOMIN - BGR y Golder Associates, 2006), están:

- Control de acceso. Permite minimizar los riesgos relacionados con la seguridad, al limitar el ingreso de personas a la faena minera por medio de cercas, señalización, sellado de socavones, etcétera. (SERNAGEOMIN - BGR y Golder Associates, 2006)
- Controles hidrológicos y tratamientos de aguas. Incluye la desviación de agua, bombeo de pozos profundos, tratamientos químicos y biológicos. (SERNAGEOMIN - BGR y Golder Associates, 2006)
- Mejoría de la estabilidad física de la mina, por medio del refuerzo de las paredes, instalación de pernos en los muros, relleno total o parcial del tajo, estabilización de taludes, entre otros. (SERNAGEOMIN - BGR y Golder Associates, 2006)
- Control de arrastres y cubrimiento de relaves, a través del cubrimiento superficial y la revegetación. (SERNAGEOMIN - BGR y Golder Associates, 2006)

2.1.2. Amenazas potenciales que enfrenta la industria minera

Las amenazas son procesos potenciales causados por la naturaleza o el ser humano que pueden poner en peligro a las personas, bienes activos, recursos naturales, etc., cuando no hay una adecuada precaución.

Dentro de la industria minera se han expuesto varias amenazas que pueden terminar con la productividad de un proyecto a grande escala, se han analizado 10 amenazas principales según la décima edición del reporte “10 Principales Riesgos de la Minería 2017 – 2018”, elaborado por (EY Bulding and better working , 2018) estos son:

- **Efectividad digital:** El riesgo está en no darse cuenta del impacto de la digitalización en la minería, en otras palabras, que las compañías no visualicen la relevancia de dicha transformación.
- **Retornos competitivos:** Los accionistas están ávidos de recibir retornos en niveles superiores respecto a los años previos, lo que genera una disyuntiva en las compañías respecto a invertir o repartir sus utilidades.
- **Ciberseguridad:** El mayor grado de automatización que presentan las compañías mineras aumenta el grado de exposición ante ataques cibernéticos.
- **Nuevos commodities:** Fenómenos como la electromovilidad están impulsando la demanda por productos como el litio, ante lo cual las mineras están en la disyuntiva de focalizar sus esfuerzos en sus productos tradicionales o en ingresar a nuevos mercados.
- **Riesgos regulatorios:** Con el ciclo minero al alza, se produce un mayor interés en obtener parte de esas utilidades, por ejemplo, a través de modificaciones en los impuestos. A ello se suma la inestabilidad jurídica a la que se ven enfrentados los inversionistas.
- **Optimización de la caja:** Riesgo vinculado al desafío de asignar el capital y gestionar de manera competitiva las demandas de los accionistas, frente a la situación de los proyectos en crecimiento.

- **Licencia social:** Las mineras afrontan el desafío de atender los requerimientos de sus diversos stakeholders: comunidad, medio ambiente, proveedores y empleados.
- **Reemplazo de los recursos:** El menor Capex de las mineras ha repercutido en una disminución de las inversiones en proyectos de exploración.
- **Acceso y optimización de la energía:** Las mineras buscan menores costos y una mayor certeza de su suministro energético, siendo un aspecto relevante que tendrá el tipo de energía elegida, debido a su impacto ambiental.
- **Manejo de joint venture:** La socia líder de Industria Minera de EY abordó la complejidad de mantener sociedades sanas, advirtiendo que un manejo incorrecto puede convertirse en un riesgo significativo para el proyecto minero.

Todas estas amenazas son puntos determinantes que se deben tomar en cuenta para la toma de decisiones dentro de proyectos; seguir el hilo de estas amenazas o fallas es fundamental para trabajar sobre ellas y dejar el mínimo espacio al error.

2.1.3. Proceso de producción en la minería

Los procesos presentes en las canteras de material de construcción son los de extracción, carguío, apilamiento y stock del mineral, comercialización y transporte.

La producción que presenta la empresa se la realiza bajo el régimen de pequeña minería, como lo cita la Ley de Minería de Ecuador, la cual dice Art. ...

Capacidad de producción bajo el régimen de pequeña minería.- (Agregado por el Art. 27 de Ley s/n, R.O. 037-2S, 16-VII-2013).- En dependencia del grado de concentración de los minerales en los yacimientos y en función de la forma como se encuentre distribuida la mineralización, así como de los métodos de explotación y/o procesamiento técnicamente seleccionados para su aprovechamiento racional, se establecen las siguientes rangos de producción para cada operador: (Ley de Minería, 2011)

a) Para minerales metálicos: hasta 300 toneladas por día en minería subterránea; hasta 1000 toneladas por día en minería a cielo abierto; y, hasta 1500 metros cúbicos por día en minería aluvial; (Ley de Minería, 2011)

b) Para minerales no metálicos: hasta 1000 toneladas por día; y,

c) Para materiales de construcción: hasta 800 metros cúbicos para minería en terrazas aluviales; y, 500 toneladas métricas por día en minería a cielo abierto en roca dura (cantera). (Ley de Minería, 2011)

Dentro de este régimen, en cada área minera podrá realizarse una o más operaciones mineras, por parte de su titular o de sus operadores legalmente facultados para así hacerlo, en tanto las características o condiciones técnicas de explotación de los yacimientos que así lo justifiquen (Ley de Minería, 2011)

Para el trabajo de investigación se analizará e interpretará 2 metodologías adecuadas para la mejora continua dentro de la producción minera, se considerará las propuestas del ciclo de DEMING o PDCA y el método de KAIZEN.

2.1.4. La metodología de Deming y Kaizen

Con el pasar del tiempo la competitividad de las empresas han encaminado una lucha feroz para la búsqueda de alternativas para la mejora continua dentro de sus procesos, es por eso que el ciclo PDCA es una de las mejores propuestas que se tomarán a consideración para la mejora dentro de la producción en el proyecto, además se tomará en cuenta el método de KAIZEN para su comparación.

- **Kaizen**

El método Kaizen tiene por objetivo maximizar la producción mediante la mejora constante del aparato productivo empresarial, reduciendo las ineficiencias para aumentar la competitividad de la empresa en el mercado.

Una de las principales características del método Kaizen es la involucración de cada uno de los trabajadores para el proceso de mejora continua, lo cual se torna un poco complejo por el grado de desconocimiento que presentan los trabajadores en la empresa.

2.1.5. Empresa minera

Las empresas mineras como tal comprenden un tipo de industria que se dedican a la exploración, explotación, almacenaje, etc., de minerales que se encuentran en la superficie y subsuelo de yacimientos alrededor del mundo.

Las actividades de explotación pueden incluir:

1. Exploración (perforación diamantina, cruceros, trincheras, entre otros). (Sanchez, 2020)

2. Explotación (desarrollo, preparación, explotación propiamente dicha, depósitos de minerales, desmontes y relaves, entre otros). (Sanchez, 2020)

3. Beneficio (lavado metalúrgico del mineral extraído, preparación mecánica, concentración, lixiviación, adsorción002 Ministerio de Energía y Minas 24 ARTÍCULO desorción, Merrill Crowe, tostación, fundición, refinación, entre otros). (Sanchez, 2020)

4. Almacenamiento de concentrados de mineral, carbón activado, refinados, minerales no metálicos, relaves, escorias y otros. (Sanchez, 2020)

5. Sistema de transporte minero (fajas transportadoras, tuberías o mineroductos, cable carriles, entre otros). (Sanchez, 2020)

6. Labor general (ventilación, desagüe, izaje o extracción, entre dos o más concesiones de diferentes titulares de actividades mineras). (Sanchez, 2020)

7. Actividades de cierre de minas (cierre temporal, progresivo y final de componentes) y/o actividades de cierre de pasivos ambientales mineros en la etapa de ejecución de cierre y de reaprovechamiento de pasivo (Sanchez, 2020)

Todas las concesiones mineras se rigen a leyes internas que pertenecen a esta industria, si no hay una explotación responsable de estos recursos naturales según estudios ambientales, se podría afectar a más de 5000 especies de plantas y es posible que se extingan algunas clases de anfibios y reptiles que viven en las zonas de explotación. (Ley de Minería, 2011)

En el Capítulo II, artículo 16, párrafo 2 de la Ley De Minería en el Ecuador expresa que, La explotación de los recursos naturales y el ejercicio de los derechos

mineros se ceñirán a los principios del desarrollo sustentable y sostenible, de la protección y conservación del medio ambiente y de la participación y responsabilidad social, debiendo respetar el patrimonio natural y cultural de las zonas explotadas. Su exploración y explotación racional se realizará en función de los intereses nacionales, por personas naturales o jurídicas, empresas públicas, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgándoles derechos mineros, de conformidad con esta ley (Ley de Minería, 2011).

Esta misma ley clasifica a la minería en el Ecuador en 4 grandes grupos como son: la artesanal o de subsistencia, la pequeña minería, la mediana minería y la minería a gran escala; esto depende del nivel de producción se tenga en estos espacios de explotación. (Ley de Minería, 2011)

2.1.6. Aplicación de nuevas tecnologías

La minería es uno de los pilares fundamentales en la economía de ciertos países, en Ecuador se podría decir que la minería no ha alcanzado el pico de desarrollo, esto se puede traducir como una ventaja porque hoy en día se han desarrollado y se siguen desarrollando tecnologías que permitirán una explotación adecuada y responsable con el medio ambiente, con esto se aprovecharán los recursos naturales de mejor manera y podrían existir grandes beneficios para el Ecuador.

La automatización es una de las tecnologías que se han ido desarrollando durante años, esto permite tener un mejor control y seguimiento en los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de las canteras, esta tecnología permite monitorear paso a paso cada proceso de extracción de los recursos, un ejemplo de

esto son DCS, PLCs, sistemas de minería, sistemas de planificación de minas, etc., todos estos sistemas pueden ser monitoreados y conectados a un sistema central generando ahorros en la producción . (Energiadehoy, 2020)

Un ejemplo de esto es la Mines Canadá, la cual usó el mismo software que les permitió tener Inteligencia Operativa para recabar los datos de múltiples y diferentes sistemas, incluyendo DCS, PLCs, etc., para lograr que se ejecutaran a través de un concentrador central, llamado “Enterprise Data Hub”. El resultado fue un cambio de perspectiva en todas las áreas involucradas, desde los operadores hasta el CEO, además de un incremento de producción que derivó en \$120 millones de dólares en ingresos adicionales. (Energiadehoy, 2020)

La inversión para la compra de maquinaria pesada con mejor eficiencia de trabajo y tecnología optimizará la producción dentro del yacimiento.

El desarrollo de softwares en el monitoreo, mapeo, control, etc., contribuyen a las empresas mineras, por ejemplo, los drones también conocidos como VANT (vehículo aéreo no tripulado), que van de la mano con programas que dan una amplia y diferente visión del sector y de la producción, se pueden aplicar en: (Energiadehoy, 2020)

- Prospección.
- Topografía.
- Control de operaciones.
- Inspección técnica.
- Prevención de riesgos laborales.

- Control medioambiental.
- Vigilancia.
- Promoción audiovisual.
- Servicios de emergencia y rescate.

2.1.7. Buenas prácticas ambientales y sociales en la minería

La minería responsable parte de altos estándares a nivel mundial y aplicación de buenas prácticas, este tipo de normas y reglamentos están estipulados y acogidos, unos ejemplos de estos son:

Entender la interacción entre sus actividades y la biodiversidad: Ayuda a las compañías a reconocer las interfaces entre sus diversas actividades operativas y la biodiversidad, y a comprometer en forma efectiva a los grupos de interés.

- **Evaluar la probabilidad de que sus actividades tengan un impacto negativo sobre la biodiversidad:** Tomar decisiones prácticas para evaluar el potencial de las actividades operativas, en la eventualidad que se afecte en forma negativa a la biodiversidad y/o a los correspondientes grupos de interés. (Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), 2006)
- **Mitigar los posibles impactos sobre la biodiversidad:** Identificar e implementar una jerarquía de medidas para proteger la biodiversidad y a los grupos de interés afectados. (Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), 2006)
- **Explorar la posibilidad de contribuir a la conservación de la biodiversidad:** Más allá de mitigar los impactos, explorar la posibilidad de

contribuir a la conservación o protección de la biodiversidad. (Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), 2006)

Las buenas prácticas están consideradas como un mejoramiento y un buen manejo de la gestión en lo que se refiere al ambiente y las responsabilidades que tienen las empresas mineras con la comunidad a los alrededores de la zona de producción.

Las buenas prácticas sirven para controlar, minimizar, eliminar o compensar impactos sobre el ambiente y la comunidad; además influye en buena forma el cumplimiento de la ley, con esto se obtiene reducir riesgos futuros y pasivos ambientales y sociales. Las empresas logran mantener una buena imagen y una reputación corporativa intacta.

2.1.8. Herramientas para la gestión de operaciones mineras

- **Método de Kaizen**

A pesar de que el término Kaizen es definido por el profesor Masaaki Imai en sus dos libros (1989, 1997), esta palabra japonesa, que se podría entender como “mejoramiento”, todavía no tiene una explicación detallada que le permita brindar mayor claridad de su contenido teórico. Diferentes autores han intentado explicarlo desde diferentes perspectivas, el propio profesor Imai lo define como “mejoramiento o mejoramiento continuo en la vida social, familiar, personal y de trabajo. En el lugar de trabajo, Kaizen significa mejoramiento continuo que involucra todos, gerentes y trabajadores por igual”. Para Newitt (1996), la definición de Imai (1989) se basa en que la palabra Kaizen es una derivación de

dos ideogramas japoneses (Kanjis) que significan: Kai = Cambio y Zen = Bueno (para mejorar); en definitiva, mejora continua o principio de mejora continua (Liliranka & Narioki, 1989)

La metodología 5's consta de cinco pasos que son: eliminar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar, desarrollado mediante una secuencia de pasos que pretende, con su implementación, mejorar y mantener las condiciones de la organización, la seguridad ocupacional y, en consecuencia, la calidad total, la productividad, la competitividad y la mejora continua. La calidad implica mejorar permanentemente la eficacia y eficiencia de la organización y de sus actividades, y estar siempre atento a las necesidades del cliente y a sus quejas o muestras de insatisfacción. Si se planifican, depuran y controlan los procesos de trabajo, aumentará la capacidad de la organización y su rendimiento. (Perez & Quintero, 2017)

La 5's son una herramienta en pro de la eficacia y la eficiencia de las organizaciones; refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. Las 5's provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana. La implantación de las 5'S sigue un proceso establecido en cinco pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. (Perez & Quintero, 2017)

Estas son:

- **Seiri:** La primera de las 5'S significa clasificar y eliminar del área del trabajo todos los elementos innecesarios para la tarea que se realiza. Por lo tanto, consiste en separar lo que se necesita de lo que no se necesita, y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos inútiles que originan despilfarros. (Perez & Quintero, 2017)
- **Seiton:** Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se puedan encontrar con facilidad. Para esto se ha de definir el lugar de ubicación de estos elementos necesarios e identificarlos para facilitar la búsqueda y el retorno a su posición. La actitud que más se opone a lo que representa seiton, es la de “ya lo ordenaré mañana”, que acostumbra a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio”. (Perez & Quintero, 2017)
- **Seiso:** La limpieza implica identificar y eliminar las fuentes de suciedad, los lugares difíciles de limpiar, los apaños y las piezas deterioradas o dañadas, para lo que se deben establecer y aplicar procedimientos de limpieza. (Perez & Quintero, 2017)

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno e identificar el defecto y eliminarlo. En otras palabras, seiso da una idea de anticipación para prevenir defectos.): (Perez & Quintero, 2017)

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.

- Centrarse tanto o más en la eliminación de las causas de la suciedad que en las de sus consecuencias.
- **Seiketsu:** Seiketsu es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas aplicando las tres primeras “S”, porque sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores es básico para asegurar unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para aplicar un procedimiento o una tarea de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. (Perez & Quintero, 2017)

Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas, para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo. (Perez & Quintero, 2017)

- **Shitsuke:** se puede traducir como disciplina o normalización, y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Uno de los elementos básicos, ligados a Shitsuke, es el desarrollo de una cultura de autocontrol. El que los miembros de la organización apliquen la autodisciplina, para hacer perdurable el proyecto de las 5'S, es la fase más fácil y difícil a la vez; la más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas, y la más difícil porque su aplicación depende del grado de

asunción del espíritu de las 5'S a lo largo del proyecto de implantación. (Perez & Quintero, 2017)

Figura 1. Método de Kaizen



Fuente: (Infobae, 2017)

En el presente trabajo de investigación se utilizará esta herramienta para recoger información directa del Supervisor de producción de la empresa Prodmine.

- **Circulo de Deming o PDCA**

El principal objetivo de este método es la autoevaluación a un nivel analítico dentro de las diferentes fases de la empresa; para mejorar la producción dentro de la cantera San Martín a cargo de la empresa Prodmine, el proyecto de investigación se enfocará en la gestión para la mejora continua de la producción de material pétreo, existen varios problemas a resolver en el tema de gestión administrativa y operativa, con esto se podrá tener una

sostenibilidad adecuada de la empresa y una explotación responsable y organizada de la cantera San Martín.

Con el ciclo PDCA se colocará un orden lógico a las ideas que se implantará para la adecuada gestión dentro de esta cantera.

Este ciclo cuenta con 4 etapas las cuales son:

- Planificar
- Hacer o ejecutar
- Comprobar o verificar
- Actuar

✓ **Planificar:** (García & Quispe, 2003)

- Involucrar a la gente correcta
- Recopilar los datos disponibles
- Comprender las necesidades de los clientes
- Estudiar exhaustivamente el/los procesos involucrados
- ¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades?
- Desarrollar el plan/entrenar al personal

✓ **Hacer:** (García & Quispe, 2003)

- Implementar la mejora/verificar las causas de los problemas
- Recopilar los datos apropiados
- Analizar y desplegar los datos
- ¿Se han alcanzado los resultados deseados?

- Comprender y documentar las diferencias
 - Revisar los problemas y errores
 - ¿Qué se aprendió?
 - ¿Qué queda aún por resolver?
- ✓ **Actuar:** (Garcia & Quispe, 2003)
- Incorporar la mejora al proceso
 - Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa
 - Identificar nuevos proyectos/problemas

Un sistema de gestión de la calidad está compuesto por todos los procesos que se interrelacionan entre sí. Estos procesos del sistema de gestión de la calidad comprenden a procesos que directa e indirectamente están presentes en la organización. (Garcia & Quispe, 2003)

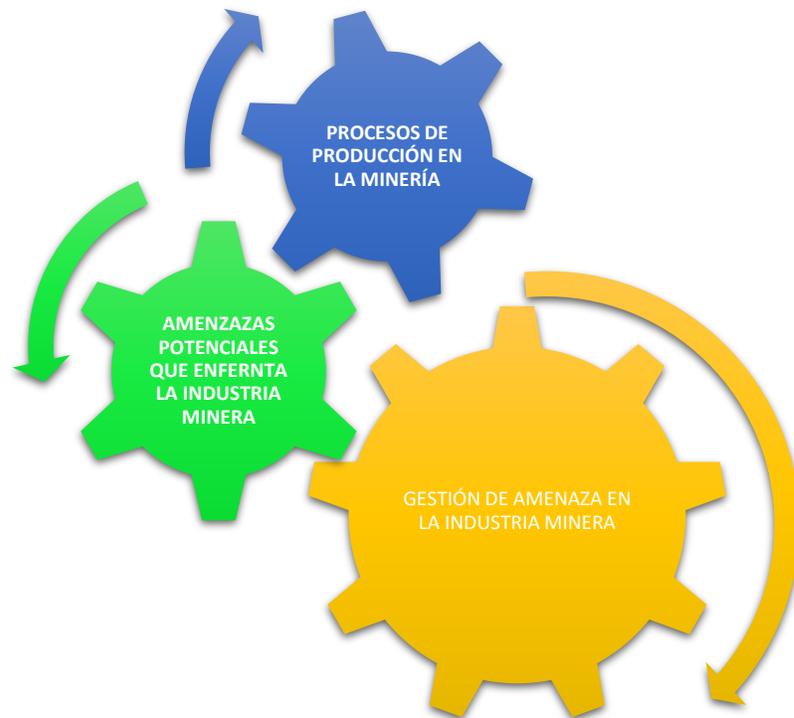
Figura 2. Ciclo PDCA de mejora continua



Fuente: (Garcia E. , 2016)

2.2. Relación entre la gestión de amenazas en la industria minera, amenazas potenciales y los procesos de producción en la minería.

Figura 3. Relación de variables



Fuente: Elaboración propia

2.3. Análisis comparativo

Tabla 1. Análisis comparativo

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDUSTRIA MINERA	APORTES
Gestión de amenazas	Es una proyección debidamente estructurada que maneja un riesgo o amenaza a través de actividades humanas programadas como son: análisis del riesgo o amenaza y su evaluación; estableciendo estrategias para su manejo y control.	La industria minera se acoge a distintos protocolos para el manejo de Gestión de riesgos, las normas técnicas y reglamentos serán manejados por especialistas en el área de Seguridad Industrial con apoyo del área de Seguridad Ocupacional y Ambiental.	Armar un plan para gestionar las amenazas ayudará a los proyectos mineros a desarrollar una producción con ambientes controlados y sin consecuencias en las actividades operacionales. Un área de las más importantes dentro de las grandes industrias es la seguridad de sus trabajadores
Amenazas Potenciales	Es una situación presentada que afecta de cierta forma a la vida, salud, medio ambiente, activos tangibles e intangibles o una propiedad, alterando su normalidad y causando un desbalance.	La industria minera tiene un alto margen de amenazas potenciales, dentro de sus números procesos de producción, además cuenta con variables volátiles de manera externa como son la economía mundial, aplicación de nuevas tecnologías, etc.	La identificación temprana de las amenazas potenciales en la industria minera ayudará a la reducción de costos a nivel interno y por lo tanto mejorar la productividad de extracción de materia prima y la habilidad de identificación de problemas de sus trabajadores. Una organización bien estructurada con los profesionales indicados ayudará a combatir las

			amenazas externas como son la economía, la sobreproducción, etc.
Procesos de producción	Es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios.	Los procesos de producción dentro de la minería se enfocan a la obtención de minerales para su aprovechamiento económico, tomando en cuenta estándares de calidad y seguridad en sus procesos para sus trabajadores y la estabilidad económica.	Un enfoque hacia la buena producción de minerales con la colaboración de la tecnología y profesionales especializados en las distintas áreas mejorará los niveles de producción y ahorra costos a la empresa. Políticas, normas y procesos implementados enfocados hacia los trabajadores, proveerán las herramientas adecuadas para la mejora continua en los distintos procesos de producción.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Análisis Crítico

Tras haber descrito el marco teórico, se ha conseguido diagnosticar que el área de producción de la empresa Prodmine no dispone de los procesos más adecuados y óptimos para su desempeño, lo cual se ve reflejado en el lento accionar con el que cuenta este proceso del ciclo de la industria minera. Esto hace que las amenazas potenciales que existen alrededor de la actividad minera puedan presentarse con mayor facilidad y limita al crecimiento de una empresa, ya que no dispone del mejor desempeño dentro de un área determinada, siendo en este caso el área de producción.

La gestión de amenazas se convierte en una herramienta fundamental para el proceso de la mejora que se desea plantear, al contar con una estructura organizada, la cual permita analizar y afrontar las posibles amenazas que puedan presentarse en cualquier momento de la producción y evitarlas o mitigarlas.

Capítulo 3: Marco Referencial

3.1. Reseña Histórica

La empresa **Prodmine**, es una empresa que se dedica a la explotación de canteras pequeñas en especial en la región norte del Ecuador, esta empresa inició sus operaciones en el año 2018, bajo la modalidad de prestación de servicios en lo referente a maquinaria y mano de obra a personas. Se encuentran bajo un régimen de titular Minero dentro de una zona de explotación concesionada por los Gobiernos autónomos Descentralizados, tal y como indica la Resolución No. 0004-CNC-2014 del 6 de noviembre de 2014, que resolvió expedir la regulación para el ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras, a favor de los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales.

A su vez brindan la asesoría necesaria para una adecuada producción e identificación de canteras que brinden rentabilidad para su territorio.

3.2. Filosofía Organizacional

Como toda empresa seria dentro de cualquier ámbito la empresa **Prodmine** ha desarrollado ciertas pautas para la estructura dentro de su organización, como son su misión, visión y valores que rigen una estructura como tal estos son:

Misión

Ser una empresa ecuatoriana que ayude al desarrollo adecuado de territorios mineros.

Visión

Implementar una minería responsable, con operaciones seguras, tecnología adecuada y compromiso con el desarrollo de regiones con potencial minero dentro del territorio ecuatoriano.

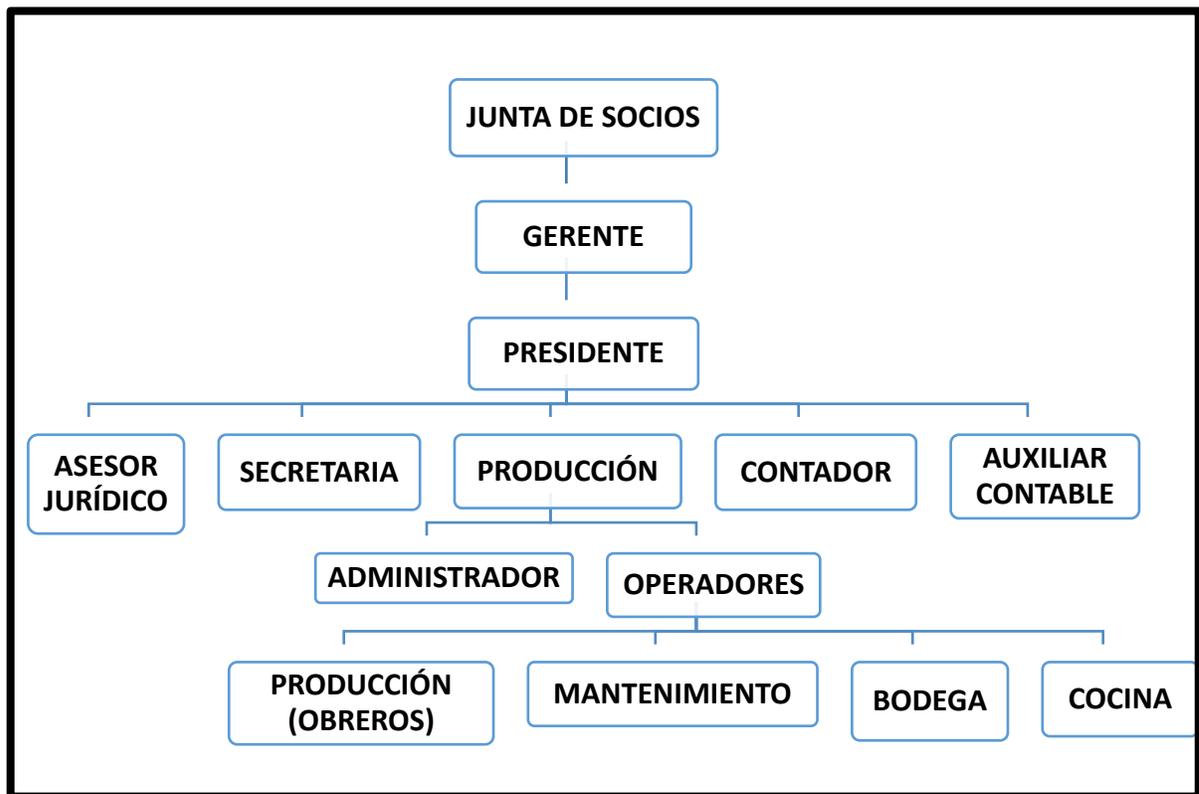
Valores

- **Profesionalismo:** Cumplimos nuestro trabajo con excelencia, ponemos todo de nuestra parte para desarrollar nuestras capacidades y somos responsables por lo que hacemos.
- **Integridad:** La autenticidad y la forma de actuar de nuestro personal genera una adecuada productividad
- **Confianza:** Confiamos en nuestra capacidad del personal y adquirimos información bajo la modalidad de compartir ideas de nuestros trabajadores de una forma abierta y concisa para el cambio y la expansión continua.
- **Trabajo en Equipo:** Trabajar en forma adecuada y eficiente, caracteriza a nuestro personal que se esfuerza por realizar tareas que requieren varias mentes en un solo objetivo
- **Honestidad:** Expresamos nuestras opiniones con sinceridad y respeto.
- **Respeto Mutuo:** Somos respetuosos del trabajo que hacemos y hacia las personas que nos ayudan a obtener nuestras metas
- **Transparencia:** Todos nuestros procesos son abiertos y enfocados al objetivo.

- **Mejora Continua:** Llevamos al límite a nuestro personal con respecto a la mejora y la implementación de nuevas formas de ver la producción minera

3.3. Diseño Organizacional.

Gráfico 2. Diseño Organizacional de Empresa Prodmine



Fuente: Elaboración Propia

3.4. Productos y/o servicios

La empresa Prodmine tiene varios servicios y utiliza varios métodos para la extracción de minerales todo dependerá del tipo de cantera y las condiciones externas donde se va a explotar el mineral.

El control de procesos de una cantera se realiza a través de softwares que son los responsables de la visualización y monitoreo mediante dispositivos GPS, abarcando todos los procesos desde la extracción hasta el transporte de material pétreo.

Se utilizan técnicas avanzadas en cuanto a muestreo, análisis de laboratorio, mapeo geológico y levantamientos topográficos a fin de obtener información precisa y confiable sobre la mina.

La empresa Prodmine se ajusta a las necesidades de cada zona de explotación, de acuerdo con los datos obtenidos de la cantera que se va a tratar, en este proyecto se requiere 2 Palas cargadoras y 2 Zarandas o mallas para clasificado primario.

Se brinda servicios de apoyo de personal capacitado como son obreros para servicios operacionales, operadores de maquinaria pesada y mediana, supervisor de proyectos, especialistas para estudio de suelo, etc.

3.5. Diagnóstico Organizacional

A continuación, se observa los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los trabajadores del área de operaciones de la empresa Prodmine en la cantera San Martín en la Provincia de Imbabura, estas encuestas fueron realizadas a una población total de 13 personas que desempeñan sus funciones en el área operativa.

3.6. Análisis FODA

Una vez obtenida la información que arrojaron las encuestas, procedemos a realizar el análisis FODA, el cual nos ayudará a valorar el estado en que se encuentra la empresa del actual estudio.

Tabla 1. Análisis FODA

INTERNOS		EXTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
-Capacitación y afiliación al Seguro Social para los trabajadores, como lo establece la Ley Laboral en el país. -Aporte a la gente de la comunidad cercana. -Generación de fuentes de empleo	-La falta de un control preciso para el área de producción de los materiales pétreos. -No contar con la infraestructura adecuada para el almacenamiento correcto del material extraído. -No cumplir con el presupuesto planificado al final del año.	-Facilidad en la comercialización de materiales pétreos. -Demanda de materiales de construcción para libre aprovechamiento dentro de las municipalidades. -La existencia de tecnologías modernas para la implementación hacia la mejora de la empresa.	-Inestabilidad por el cambio de políticas tras cada gobierno municipal elegido cada 4 años. -Poca inversión en maquinaria minera moderna. -Inestabilidad por problemas medioambientales -Inconvenientes con ONG's o grupos de poder políticos.

Fuente: Elaboración propia

3.6.1. Análisis

La empresa Prodmine cuenta con estándares de calidad que se ajustan al mercado actual y a las leyes que rigen en el país, mediante sus políticas de cooperación con la comunidad colindante a las áreas de trabajo, se ha podido llegar a acuerdos, y por lo tanto generar al desarrollo de estas comunidades, lo que es un punto a favor como empresa.

La contratación de personal capacitado y el monitoreo constante dentro de las distintas áreas de la empresa, y en específico del área de producción, es un punto que debe considerarse de alta prioridad, ya que un inadecuado manejo estructural dentro del área de producción, generaría a mediano plazo pérdidas significativas para la compañía, por otra parte, los acuerdos que se logren mantener y realizar con empresas públicas y privadas son pilares fundamentales para la generación de ganancias, la mejora de las condiciones industriales y técnicas dentro de las distintas áreas de la compañía.

La inestabilidad política, los cambios gubernamentales, y la implementación de nuevas normativas en contra de la minería, generan inestabilidad para las empresas, debido al riesgo país que esto conlleva, las empresas consolidadas e internacionales, realizan estudios previos para hacer inversiones dentro de un país, las malas prácticas políticas generan desconfianza para las compañías.

3.6.2. Conclusiones

Mediante la realización del análisis FODA se puede concluir que, la empresa Prodmine cumple con los parámetros y características de una empresa que genera confianza y cuenta con políticas de corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente, sin embargo en lo que se refiere a control de procesos de producción, hay la necesidad de aplicar cambios que generen una mejor organización y por lo tanto, mayor producción en la extracción de materiales pétreos.

El aprovechamiento de las oportunidades generadas por cambios en el mercado y la inversión dentro de la empresa para el mejoramiento de la producción fortalecerá y generará nuevas oportunidades para el crecimiento de la misma, tomando en cuenta el cambio que hay en el mercado y la demanda del material que está en producción.

Capítulo 4: Resultados

4.1. Procedimientos metodológicos

La metodología utilizada para la propuesta de mejora es de forma descriptiva, ayuda a recoger, organizar, resumir, presentar, analizar y generalizar, los resultados obtenidos por medio de los métodos de recopilación y presentación sistemática de datos recogidos con los instrumentos utilizados para la investigación, con esto podremos obtener una idea clara de determinadas situaciones que limitan la operatividad dentro de la cantera San Martín; la implementación de esta metodología se realizará en un tiempo relativamente corto, acoplándose a las necesidades de la empresa como tal.

El propósito es describir las situaciones y eventos que intervienen en la operatividad dentro del área de producción de la empresa Prodmine.

Dentro de la investigación actual y acorde con la metodología escogida se procede al estudio a través de encuestas estructuradas que ayudarán a describir las causas que están afectando al área de producción de la Empresa Prodmine. La encuesta va orientada a examinar las opiniones, pensamientos y sentimientos de un grupo de personas.

Para la propuesta de mejora para la gestión de amenazas potenciales en el área de producción de la empresa Prodmine, se logró demostrar que dentro de las operaciones del personal que trabaja en el área de producción existen algunas falencias que se pueden corregir aplicando métodos adecuados a los problemas existentes.

Con el uso de herramientas adecuadas se podrá analizar y tomar medidas correctas para el aumento de productividad dentro de la empresa, una de estas herramientas que ha ayudado a dar las pautas para las propuestas de mejora es el Círculo de Deming.

Las encuestas fueron realizadas previo a un análisis acerca de las necesidades, responsabilidades, exigencias y recomendaciones que los trabajadores han realizado a sus jefes inmediatos para el análisis y la adecuación de una mejora continua dentro del área de operaciones, además se ha tomado en cuenta las diferentes propuestas que los Supervisores y Coordinadores de área, estas observaciones a su vez, han sido validadas por los jefes de alto rango dentro de la empresa, y se ha plasmado dentro de la encuesta realizada.

La entrevista fue realizada al Coordinador de Operaciones, previo al estudio de las necesidades dentro del área, y a las inquietudes que se tiene para la implementación de la propuesta de mejora dentro de una de las zonas más importantes de la empresa, la encuesta fue validada por el Ing. Anderson Pozo, Coordinador de Operaciones de la empresa Prodmine.

- **Circulo de Deming**

El posicionamiento en el mercado Nacional como Internacional se ha vuelto un objetivo claro en las propuestas que debe tener un empresa para crecer de manera en que se sostenga en el mercado actual, el mejoramiento de proceso de gestión ha llegado a adoptar el método de Deming como una herramienta para la mejora continua, la relevancia que tiene esta herramienta es que su funcionalidad es cíclica

y esto permite ajustar constantemente los problemas que vayan surgiendo a lo largo de un ciclo de un área determinada de una empresa o de una organización en general.

Esta metodología tiene varios pasos a seguir los cuales son:

- **PLANTEAMIENTO**

Tener en cuenta el funcionamiento de la Empresa Prodmine, involucra la identificación adecuada de sus áreas y la funcionalidad que cada una de ellas tiene dentro de la mismas, se necesita realizar varias sesiones con determinados grupos de trabajo los cuales posean las habilidades técnicas correspondientes al área asignada, con esto deben mostrar propuestas, herramientas y todo tipo de recursos que mejoren de alguna manera las operaciones que se están realizando en este caso en la cantera San Martin.

- **HACER**

Con un planteamiento planificado y propuestas sobre la mesa, el siguiente paso correspondería a poner en marcha los diferentes planes y ejecutar los mismos para aumentar la productividad dentro de las operaciones mineras, así como la capacitación constante al personal que se encuentra realizando trabajos de explotación y producción.

- **REVISAR**

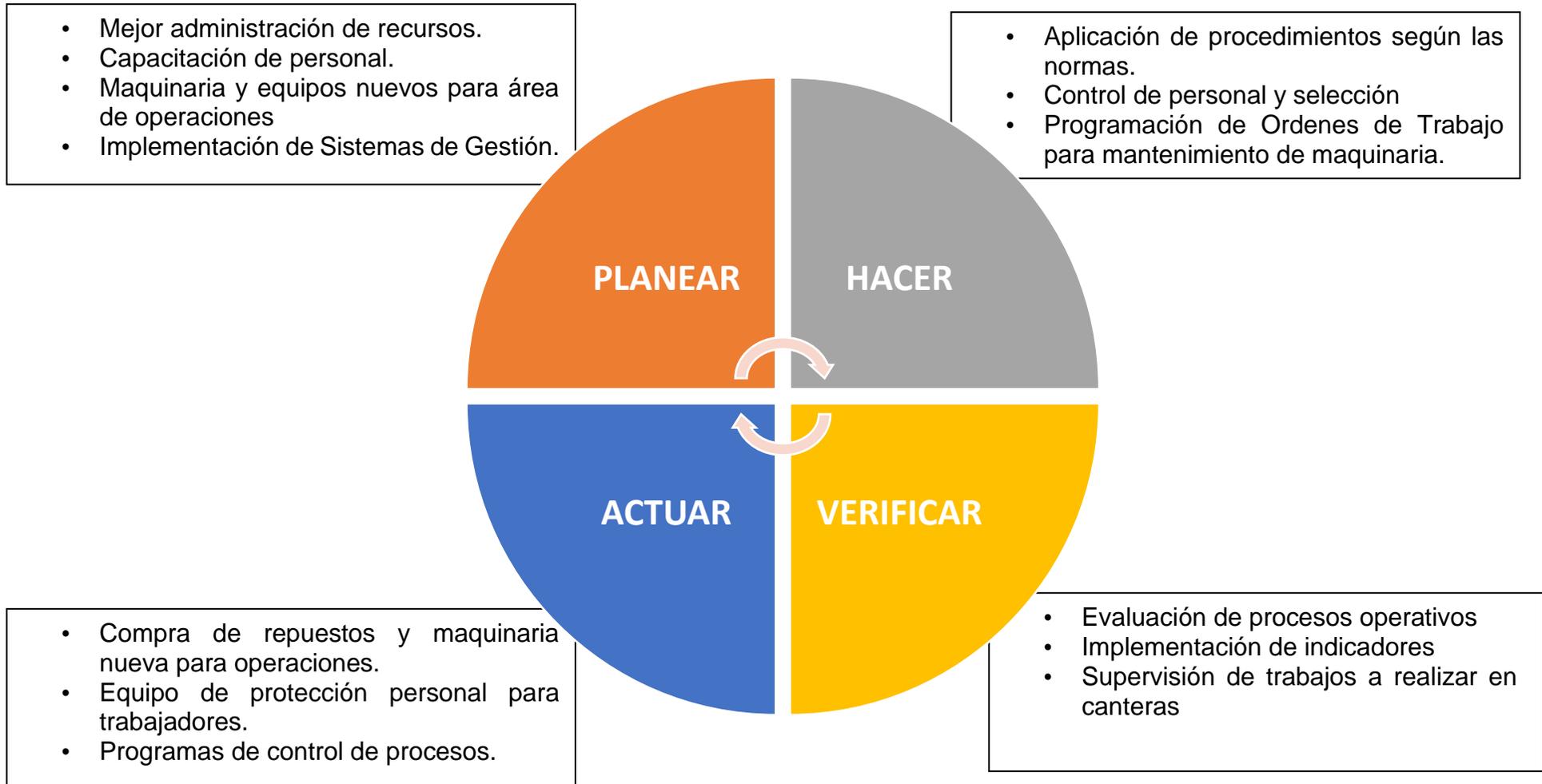
Las mejoras que se implementaron deben regirse a un análisis crítico sobre la raíz del problema que en este caso iría enfocado a los trabajadores dentro del área de producción y explotación de las canteras, el análisis de procedimientos y

la mejora continua son mecanismos que ayudarían a medir la efectividad del trabajo realizado dentro de esta área.

- **ACTUAR**

La aplicación de este círculo dentro de la empresa Prodmine permitirá observar las falencias y generar ideas para la implementación en las operaciones dentro de las diferentes canteras que se están produciendo, además aumentará la productividad a mediano y largo plazo que eso es lo que se espera dentro de la empresa, con una proyección a la mejora del control de costos sobre los servicios ofertados de la empresa para la explotación y extracción de minerales y material pétreo.

Figura 4. Círculo de Deming



Fuente: Elaboración propia

4.2. Resultados alcanzados

4.2.1. Entrevista.

Resultados de la entrevista realizada al supervisor de área de operaciones en la empresa Prodmine, en la Cantera de San Martín.

Pregunta 1.

Como Supervisor del Área de Operaciones, ¿Qué tipo de capacitaciones consideraría usted que le hace falta al personal que está a su cargo?

Yo considero que las capacitaciones que se deberían dar al personal dentro del área de operaciones deberían estar enfocadas al conocimiento y prevención de riesgos dentro del área de trabajo, la aplicación de nuevas tecnologías en la industria minera, la capacitación de personal que apoye en el área de administración para el apoyo en la realización de informes y la capacitación constante en el área de seguridad, salud y ambiente.

Las capacitaciones deberían ser enfocadas y desglosadas para cada subrama de las operaciones dentro de una cantera.

Pregunta 2.

¿Considera usted que el área de trabajo donde se encuentran cumple con las normativas vigentes en lo que se refiere a la salud ocupacional de los trabajadores, como son la señalética delimitando los riesgos dentro de las áreas de trabajo, las exposiciones a ruidos, la utilización del EPP, etc.?

Yo considera que dentro del área de trabajo, los estándares de seguridad cumplen con lo dispuesto en las normas aplicadas a la seguridad y salud ocupacional, sin embargo no estaría demás que, tanto los trabajadores como los supervisores de la empresa que pasamos dentro del área trabajo en locaciones

remotas, nos impartan charlas semanales para recordarnos el uso adecuado del EPP y el seguimiento de normas al pie de la letra, en lo que se refiere a los simulacros de desastres, el área de operaciones en conjunto con el área de seguridad ha implementado y capacitado personal para combatir este tipo de desastres en caso de una ocurrencia.

La apertura de Permisos de Trabajo y la aplicación de la normativa regida al tipo de trabajo es algo que se trata de cumplir al pie de la letra, ya que con esto se mitigan o minimizan los riesgos potenciales existentes en la realización de cualquier tipo de trabajo que requiera supervisión.

Pregunta 3.

¿A nivel personal y en general de los trabajadores a su cargo, está de acuerdo con las normas, horarios, lineamientos, beneficios que la empresa **Prodmine** les brinda?, por favor indicar de manera sucinta que se podría mejorar en este aspecto tomando en cuenta las opiniones del personal.

Las prestaciones y beneficios que brinda la empresa Prodmine está dentro de lo normal, los beneficios que se ajustan a la ley se respetan, así como los horarios de trabajo; como es de su conocimiento las operaciones dentro de las canteras y área operativas en general deben ser monitoreadas y controladas durante las 24 horas, pero se establecen horarios en los que el personal este de acuerdo y pueda trabajar al 100% de su capacidad, durante el año 2020 se ha complicado de manera general el cumplimiento de cierto personal por la situación del COVID 19, pero esto se ha podido superar con el paso del tiempo.

Lo que se podría mejorar dentro del área operativa sería el apoyo de gente capacitada para brindar ayuda y resolver los problemas a nivel personal y

psicosocial de los trabajadores ya que, si no están al 100% tanto física, como psíquicamente no podrán ejercer su labor de la mejor manera

Pregunta 4.

¿Que considera usted, que se podría implementar o mejorar en el área de operaciones para tener una mejor productividad?

Hay varias opciones que se podrían implementar en el área de operaciones como tal, pero como área operativa se debe diseñar un plan en el que este contemplado todos los costos, materiales, herramientas, equipos, etc., que se acoplen al tipo de producción que se va a realizar en el área de trabajo.

De forma general es de vital importancia tener los equipos y herramientas básicas para las diferentes fases de explotación, el uso de nueva tecnología y la automatización nos ayudarán a tener un mejor control de lo que se esta produciendo y reducirá de manera significativa las horas de trabajo/ hombre en especial en trabajos que de una u otra manera se puede realizar de forma manual pero con el uso de herramientas adecuadas y maquinaria pesada se reduce el tiempo de trabajo, un ejemplo de esto es la extracción de material pétreo dentro de las canteras,

Como ejemplo, existen un sin fin de herramientas tecnológicas que facilitan la delimitación del área de explotación y el control de volúmenes explotados a través de un software que arroja información simplemente con la introducción de datos que son posibles de obtener mediante el paso de la producción, se puede simular de cierta manera lo que se va a producir considerando o cambiando las condiciones del área operacional

Una forma de cumplir metas y regirse a tiempos límites de producción es la implementación de cronogramas de trabajo teniendo en cuenta los equipos disponibles.

La adquisición y compra de herramientas y equipos contemplan las necesidades de las distintas áreas, con este se puede hacer un presupuesto y dar prioridad económica a ciertos activos que se necesitan de forma “rápida o urgente”, para el buen funcionamiento del área en general.

Pregunta 5.

Para conseguir una mayor cartera de clientes. ¿Estaría de acuerdo si se implementa un plan para dar a conocer los procesos productivos dentro de las canteras, aportando con su conocimiento y experiencia?

Los procesos productivos dentro de la empresa cumplen con los estándares de calidad que se exigen, si un cliente necesitase observar estos procesos no habría ningún inconveniente en hacer conocer nuestro proceso, la obtención de clientes tanto privados como públicos o estatales depende mucho del historial de trabajos que se han realizado y de las metas que se han cumplido.

El aporte de conocimiento y experiencia para la empresa va de la mano con el trabajo que se realiza en el área correspondiente a cada empleado, con el fin de que la empresa crezca cada día más, ya que es beneficioso tanto para el empleador como para los trabajadores.

La entrevista fue realizada al Ingeniero de Producción y Supervisor de Área, Ing. Anderson Pozo.

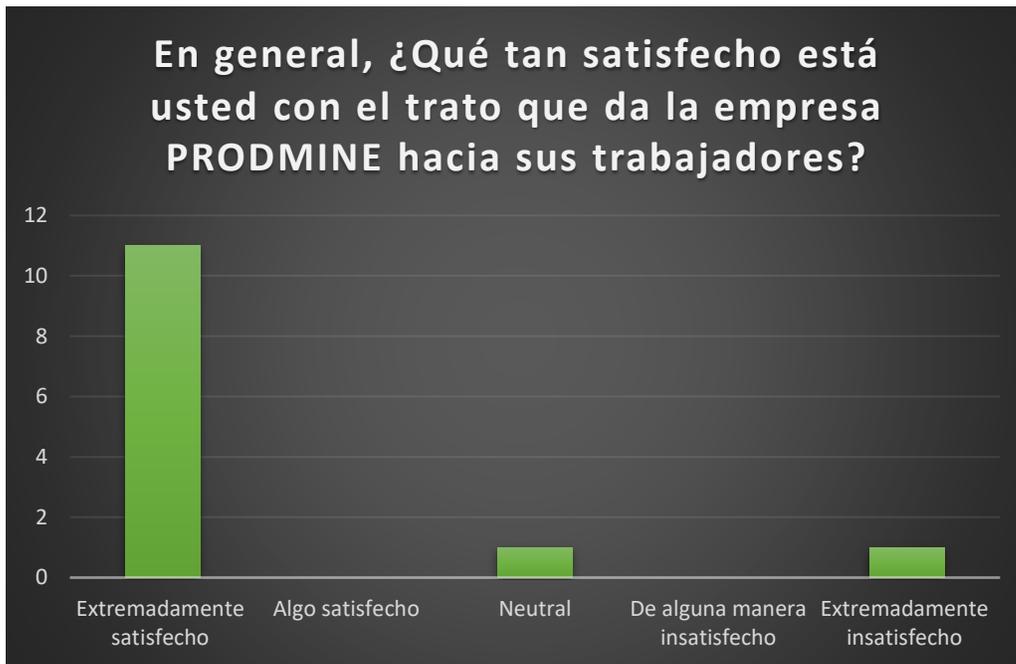
Se puede concluir que, la empresa como tal necesita implementar varias mejoras para los empleados, como por ejemplo la impartición de cursos o la

contratación de personal que ya esté capacitado, además la adquisición de nueva maquinaria ayudará a la empresa a aumentar la producción dentro de las canteras concesionadas, con esto cumplirá las metas que se han propuesto, también la implementación de nueva tecnología ayudará a la empresa y facilitará de una cierta manera en la producción ahorrando costos de producción.

4.2.2. Encuesta

Resultados de las Encuestas de Fuentes Primarias

Gráfico 3. Pregunta 1



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la pregunta 1 el trato hacia los trabajadores por parte del empleador es mayormente satisfactorio con un total de 11 personas acordes a esta opción (algo satisfecho), 1 persona se mantiene neutral ante la pregunta realizada y 1 persona elige la opción (extremadamente satisfecho).

Con estos resultados se puede deducir que el personal que labora en la parte operativa de extracción de material pétreo en la Cantera San Martín está de acuerdo con el trato que brindan sus superiores (Supervisores), ya que el rango de respuestas está dentro de los niveles de aceptación, tolerancia a la comunicación y respeto de los superiores a los trabajadores.

Como conclusión se puede obtener que, los trabajadores del área de producción tienen una buena relación laboral con la empresa, esto tiene que ver mucho con el trato, el respeto y la consideración que tiene el área hacia sus trabajadores, por lo tanto, el clima laboral y la participación social dentro del área de operaciones, no es un factor que afecta a la producción y al trabajo que se realiza concretamente en esa área en específico.

Gráfico 4. Pregunta 2



Fuente: Elaboración propia

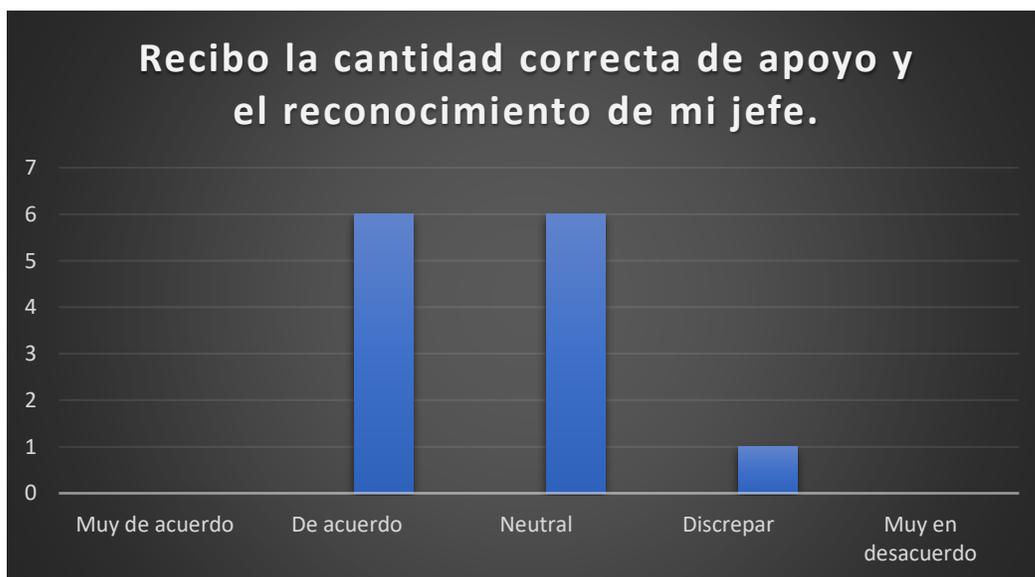
De acuerdo con los resultados obtenidos de la encuesta, en la pregunta 2, tenemos 9 personas que se encuentran de acuerdo con el trabajo que desempeñan en la empresa Prodmine, 3 personas que eligieron la opción de neutral, y 1 persona que se siente muy desacuerdo.

Mediante estos resultados podemos observar que, la experiencia de trabajo dentro de la empresa Prodmine es satisfactoria y gratificante para los operadores que

conforman esta área de trabajo (producción), se puede deducir este resultado debido a que la mayoría respondió a la opción de (De acuerdo).

Como conclusión se obtiene que, la empresa como tal está velando por los trabajadores, al colocarles en los puestos en los cuales tienen mayor fortaleza, como es de conocimiento público, existen lugares de trabajo a nivel operativo que realmente no se necesita una instrucción formal o un estudio técnico, la experiencia que tiene el trabajador y la adquisición de conocimientos a lo largo del tiempo, hace que desarrolle habilidades y capacidades en ciertas áreas específicas, es así como se generan especialistas. Para la empresa es enteramente satisfactorio colocar a este tipo de trabajadores en donde mejor se desempeñen y capacitarlos de manera continua para que adquieran conocimiento en su área y no queden obsoletos.

Gráfico 5. Pregunta 3



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 3, se observa que un total de 6 personas el (46.2%) está de acuerdo con el apoyo y reconocimiento de los superiores hacia los trabajadores, 6 personas se muestran neutrales ante la pregunta formulada y 1 persona se muestra en desacuerdo con lo antes mencionado.

Con estos antecedentes se puede manifestar que, los trabajadores no están totalmente satisfechos con la motivación, compromiso y reconocimiento que brindan los supervisores y gente de mayor rango hacia los operadores de producción, estos resultados desmotivan a los trabajadores ya que no hay un apoyo real por parte de las personas que los deberían guiar.

Como conclusión se obtiene que, la relación entre los trabajadores y sus jefes inmediatos debe ser enteramente satisfactoria, ya que si existen problemas sociales dentro del área de trabajo, surgirán inconvenientes que alteren el normal desempeño de los trabajadores, en este caso los Supervisores se tendrán que someter a una evaluación respecto al clima laboral que generan, mediante encuestas internas realizadas por la empresa a las personas a cargo de los Supervisores, con esto se podría corregir de cierta manera el mal actuar y el malestar que tienen los trabajadores hacia sus jefes inmediatos, no está de más comentar que, esto genera inconvenientes en la operación normal y la cotidianidad laboral.

Gráfico 6. Pregunta 4



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 4 de la encuesta, se obtuvieron los siguientes resultados: 8 personas eligieron la opción “Neutral”, 4 personas respondieron “De acuerdo” y 1 persona eligió la opción de “Muy de acuerdo”.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta pregunta podemos deducir que la mayor parte del personal operativo del área de producción de la empresa Prodmine adopta una posición de conformismo frente a los desafíos y superación laboral que tienen dentro de la cantera; por otra parte, tenemos 5 personas (4 de acuerdo y 1 muy de acuerdo) que sienten que si son desafiados por parte de la empresa para alcanzar su superación.

Como conclusión se obtiene que, los trabajadores dentro de su área y de las funciones que ocupa no se sienten realmente desafiados, esto puede deberse a que la mayoría del tiempo el trabajo puede ser rutinario y repetitivo, existen muchos casos

en los que el exceso de confianza de los trabajadores ha entorpecido el desempeño en la labor, y que con un pequeño cambio de parámetros dentro de la producción el procedimiento se altera, por tal razón, la empresa debe desafiar a sus trabajadores a través de la rotación dentro del área laboral pero sin alterar demasiado sus funciones, otra opción es la impartición de cursos y capacitaciones que desafíen al trabajador a aprender cosas nuevas que aporten a la empresa, así es como se desarrollan nuevas habilidades, y el área de producción ganaría eficiencia y eficacia en sus procesos.

Gráfico 7. Pregunta 5



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta número 5, se puede observar que 8 personas se mantienen de forma neutral ante la duda, 4 personas están de acuerdo con la compensación que realizan por su trabajo, 1 persona discrepa con la pregunta que se realiza.

De acuerdo con los resultados, la mayoría de personal de operaciones no se pronuncia en forma favorable o acorde a la inquietud, ya que como se sabe el tema

de compensación y sueldos es algo muy delicado y el personal se mantiene neutral ya sea por el recelo de emitir algún comentario que vaya en contra de las expectativas de recursos humanos dentro de la Empresa.

Como conclusión se obtiene que, todo trabajador dentro de una empresa debe tener una compensación de acuerdo al trabajo realizado, al nivel de instrucción y a la experiencia que tenga, estos son tres pilares fundamentales para la evaluación del desempeño del personal, adicionalmente se debería reconocer al trabajador el esfuerzo, la actitud, el profesionalismo y el aporte positivo que brinda a la empresa; reconociendo estos méritos, el personal se desempeñaría de mejor forma y a mediano plazo se recuperaría la inversión realizada por la empresa hacia el personal, como es de conocimiento público, la mayoría de países están atravesando una crisis económica fuerte por las circunstancias sociales, políticas, públicas y sanitarias en las que se encuentran.

Se sabe que, un porcentaje alto de empresas aprovechas estas “oportunidades”, para no reconocer de forma justa económicamente hablando, la función que está realizando el trabajador; esto puede causar muchos conflictos a nivel social y personal de los funcionarios dentro de la empresa, por citar un ejemplo: si un trabajador tiene un exceso de deudas y no puede cumplir con el pago de las mismas, el nivel de preocupación y estrés que genera este problema será alto, y por lo tanto no podrá desempeñarse al 100% en su trabajo, por tal motivo las empresas deben cambiar el pensamiento y darse cuenta que el rédito justo y acorde al puesto de trabajo, mejorará el desempeño y aumentarán las ganancias a la compañía.

Gráfico 8. Pregunta 6



Fuente: Elaboración propia

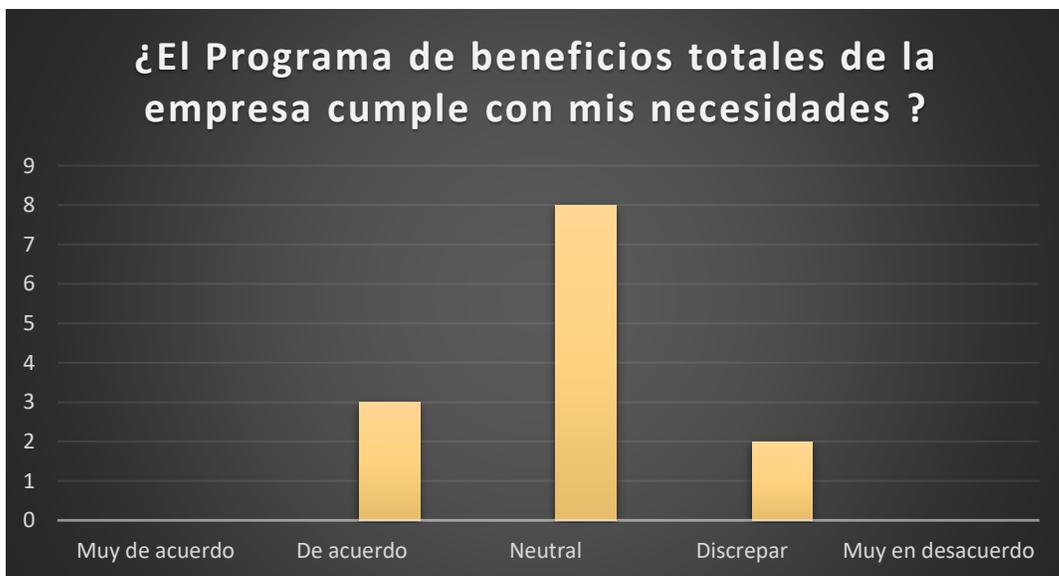
La pregunta 6 arrojó los siguientes resultados: 6 personas de la muestra escogieron la opción de “Neutral”, 4 personas eligieron la opción de “De acuerdo”, 1 persona la opción de “muy en desacuerdo”, 1 persona la opción de “Discrepar” y 1 la opción de “Muy de acuerdo”.

Estos resultados indican que la mayor parte del personal operativo siente que son recompensados cuando realizan actividades que superan las expectativas de cada una de sus obligaciones como trabajador. La otra parte del personal siente que no es recompensado adecuadamente, tal vez esto se debe a que sean trabajadores que no participan de actividades extras o solamente cumplen con su trabajo designado.

Como conclusión se obtiene, la empresa a nivel del área de producción, si cuenta con un sistema de recompensas por el desempeño en el trabajo, el reconocimiento a los funcionarios motiva de cierta manera a la superación personal,

ya que influye en la autoestima y en el reconocimiento de personas ajenas a su entorno familiar, este tipo de procesos internos dentro de las áreas de trabajo beneficia a la empresa, ya que el personal está motivado a alcanzar un objetivos y superarlos, obteniendo a cambio un redito que puede ser de tipo económico o social; las empresas tienen que aprovechar este tipo de procesos y recompensar a sus trabajadores con cursos que beneficien al área de trabajo, con esto se genera un ganar / ganar; los trabajadores que se sienten desmotivados no aportan a la empresa y generan incertidumbres en el resto de funcionarios.

Gráfico 9. Pregunta 7



Fuente: Elaboración propia

Tal y como indica la pregunta 7, el 53.8% de los encuestados se muestra de una forma neutral y prefiere no emitir ningún comentario, 2 personas se sienten en desacuerdo con los beneficios de la empresa y 3 personas están de acuerdo con los beneficios.

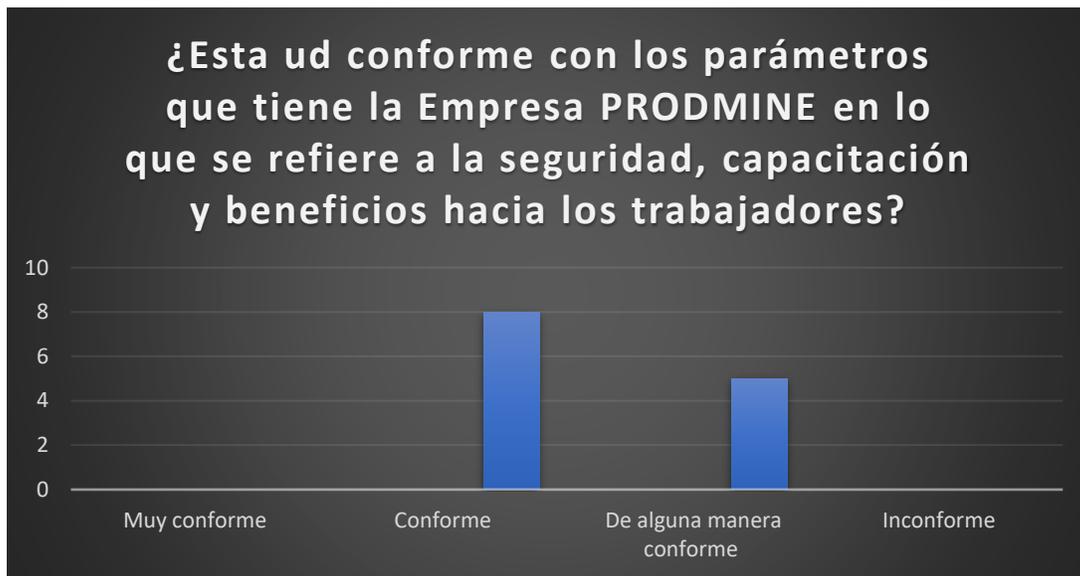
La mayoría de trabajadores que están en operaciones prefieren no pronunciarse porque los beneficios que brinda la empresa están dentro de los parámetros normales que por ley se debe ofrecer a un trabajador, se sabe que el 2021 ha sido un año lleno de percances socioeconómicos y los trabajadores en general prefieren no pronunciarse o ser neutrales ante este tipo de inquietudes, ya que la economía actual ha acabado con el sistema laboral y no hay fuentes de empleo suficientes como para que un trabajador común pueda superarse a nivel profesional.

Como conclusión se obtiene que, el pronunciamiento que dan los trabajadores es reservado ya que los beneficios obtenidos dentro de la empresa se ajustan a las leyes, es muy complicado dar un pronunciamiento en contra o a favor ya que las condiciones se rigen a las exigencias preexistentes dentro del marco legal, por otro lado las compensaciones y beneficios internos que genera la empresa tiene un aceptación positiva por parte de los funcionarios, sin embargo se puede mejorar aún más, siempre y cuando los beneficios no afecten en un porcentaje elevado a la economía de la empresa.

Los beneficios netamente económicos hacia los trabajadores es una forma de motivacional para alcanzar los objetivos deseados, pero no siempre es la mejor opción.

Hay varias maneras de ayudar a los trabajadores, un ejemplo de esto sería: hacer un fondo privado de jubilación para ayudar al funcionario a ahorrar parte de su sueldo, esto se puede implementar como una política interna.

Gráfico 10. Pregunta 8



Fuente: Elaboración propia

Los resultados que arrojaron la encuesta en la pregunta 8 son los siguientes: 8 personas escogieron la opción “Conforme” y 5 personas han declinado su respuesta por “De alguna manera conforme”.

La respuesta es un tanto dividida, ya que en este caso no existe una mayoría evidente sobre el tema de seguridad, capacitación y beneficios que otorga la empresa. Existe un grupo que no presenta seguridad al responder sobre estos temas, pero la conclusión es positiva, ya que afirman que se sienten conformes.

Como con conclusión se obtiene que, en lo que se refiere a la capacitación del personal, la empresa debería poner mayor énfasis en el sector del área operacional, tal como indicamos en la conclusión del pregunta número 1, el personal del área operativa son trabajadores que en su mayoría han adquirido conocimientos por los años de experiencia que tienen, mas no por el nivel de instrucción y las capacitaciones constantes, sin embargo se puede observar que, están

comprendidos con la compañía, por tal motivo se debe implementar un plan de capacitaciones anual para mantener a la gente formándose constantemente.

En lo que se refiere a la Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiental, la empresa tiene que seguir ciertas normas y requerimientos que exigen la ley, es así que se debe realizar una auditoria interna y en base a los resultados, ajustarse a las normas vigentes que se relacionan al medio ambiente, la seguridad.

Pregunta 9.

¿Qué parámetros de producción considera usted que se podrían mejorar dentro de la cantera San Martin, para mejorar la explotación de material pétreo? Por favor, introduzca su comentario.

Con respecto a esta pregunta los 13 operadores que se encuentran en la cantera de San Martin dieron sus opiniones acerca de mejoras que se podrían implementar dentro del sistema productivo para la mejora de explotación de material pétreo, dentro de estas ideas se recopilo las que aportan con una mejora concreta las cuales son:

- Mas capacitaciones acerca de seguridad y salud en el trabajo
- Limpieza y monitoreo de las áreas de producción
- Implementación de maquinaria que se adapate a las necesidades de explotación de la cantera,(dimensión, materiales que se extraen, volúmenes, etc.)
- Área de logística y control ambiental
- Revisiones de los epp de los operadores y trabajadores en general.

Estos parámetros ayudarán a identificar las amenazas existentes en la producción, y se implementarán propuestas que mejoren los niveles de eficiencia de los trabajadores que conforman el área operativa en la cantera San Martín, con esto se espera un adecuado incremento de productividad y una mayor rentabilidad para la empresa.

Una vez que se identifiquen las amenazas, se puede realizar el diagnóstico adecuado para la implementación de la mejora más acorde al actual campo de estudio, lo que permitirá generar un crecimiento positivo para la empresa y para los operadores que la conforma

Con esto podemos concluir que, todos los comentarios dichos por los trabajadores son de mucha ayuda para poder saber en realidad, cuáles son las debilidades de la empresa dentro del área de producción, hay que tener muy en cuenta que son los trabajadores los que se enfrentan a las condiciones diarias y ellos saben exactamente las necesidades, y las fortalezas que tiene su área, la implementación de nuevas ideas, políticas, normas, tecnología, etc... , es algo fundamental para el crecimiento de las empresas.

Conclusión

Toda empresa, debe velar por sus trabajadores en la medida en que las leyes y las normativas internas de la empresa lo permitan, la capacitación constante de los trabajadores es un pilar muy importante dentro de la empresa, ya que tener un personal capacitado, previene accidentes, evita el mal manejo de equipos y valida el reconocimiento de los procesos operativos dentro del área de producción de una empresa minera.

La relación que debe existir entre todos los trabajadores de la empresa debe ser cordial y respetuosa, una buena relación profesional entre el personal de operaciones y los supervisores de área conlleva a que el proceso de producción sea óptimo y que el ambiente laboral no esté tenso, trabajar en un ambiente desfavorable es motivo de incidentes y mal labor operacional.

La implementación y actualización de las normas que rigen a la empresa, es un pilar fundamental, con esto se puede seguir lineamientos preestablecidos dentro de las normas y que aplican a empresa con un poder económico alto, los estándares de calidad deben mejorarse continuamente, alcanzando objetivos y metas planteadas a lo largo de las distintas etapas de producción en la minería, adicionalmente la adquisición e inversión de nuevos equipos y tecnología, permitirán un desarrollo óptimo y de corto plazo en las áreas aplicables, la compra de equipos y herramientas que faciliten el trabajo de los operadores optimizan la producción y por lo tanto aumenta la capacidad de proveer el material pétreo que se extrae de las canteras o minas ; en lo que se refiere a la tecnología hay un sin número de posibilidades en estos tiempos un ejemplo de esto, es la calidad de cálculo de áreas y volúmenes de explotación, límites de yacimientos, exploración de rutas, evacuación de material, etc., a través de software y la utilización de drones, todo esto ayuda muchísimo a las a todas las etapas en la minería.

Cabe mencionar que, un manejo administrativo y gerencial responsable y eficiente de una empresa, influye en el éxito de la misma.

4.3. Propuestas de mejora para empresa Prodmine.

4.3.1. Capacitaciones y programas.

Las capacitaciones técnicas para los operadores de producción son sumamente importantes, ya que ayudan a los trabajadores a conocer nuevas técnicas y herramientas que faciliten su trabajo, además es importante que ellos conozcan sobre la seguridad dentro de esta industria que se puede considerar como de alto riesgo.

Se ha elaborado un cuadro con las capacitaciones que se consideran importantes junto con los plazos por cada capacitación, esto brindará un apoyo y ayudará a formar una idea de cuando se podrían dar estas capacitaciones.

Tabla 2. Cursos para trabajadores área operativa

ITEM	CURSO	DURACIÓN DEL CURSO	PROGRAMACIÓN DE CURSO
1	PREVENCIÓN DE RIEGOS LABORALES.	8 horas	Abril 2021
2	PROCESOS DE EXPLOTACIÓN MINERA	10 horas	Mayo 2021
3	SEGURIDAD SALUD Y AMBIENTE EN LA MINERÍA	4 horas	Junio 2021
4	LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO	2 horas	Junio 2021
5	CONTROL DE PROCESOS	4 horas	Julio 2021
	USO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		

6	EN PARA LA INDUSTRIA MINERA.	8 horas	Agosto 2021
7	GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO	2 horas	Agosto 2021

Fuente: Elaboración propia

Por medio de estas capacitaciones se mantendrá capacitado al personal que requiere ciertas habilidades y conocimientos para trabajar dentro de esta industria, se tomarán decisiones conjuntas con los supervisores para la elección de personal que responda de mejor manera a estos cursos, para así elegir a líderes dentro de las cuadrillas que apoyen de una manera y estén pendientes del trabajo que se realiza.

4.3.2. Personal Capacitado.

La generación de fuentes de empleo dentro de la empresa es uno de los pilares fundamentales para la administración; la contratación de personal se rige a ciertos criterios que los candidatos deben tener para apostar por un trabajo dentro de la compañía, es de suma importancia tener una cierta cantidad de experiencia y estudios dentro del área en la que se van a desempeñar, además los candidatos deben rendir exámenes que están hechos para cada área, tal y como indica la tabla 2 de cursos para el área operativa, es de suma importancia fijarse si los postulantes han realizado algún curso, esto ayudará a la empresa de una u otra manera a ahorrar presupuesto e inversión en nuevo personal, en el área operativa es muy importante que el personal tenga conocimiento en maquinaria pesada y como ejemplo, si se está postulando para conductor de equipos pesados se tomará un examen en campo para ver si realmente tiene la experiencia para manejar este tipo de maquinarias.

4.3.3. Presentación de Empresa al Mercado.

Tener un portafolio adecuado para la prestación y la presentación de servicios de la empresa es de gran importancia, en este mundo globalizado existe mucha competencia y de cierta manera es complicado ingresar al mercado si no se cuenta con las herramientas adecuadas, el uso de tecnología como páginas web y redes sociales es de alta prioridad, la contratación de un técnico que sea especializado en marketing digital y presentación de la empresa hoy en día es una necesidad básica ya que con este recurso la compañía puede presentar su cartera de servicio a sus clientes, se requiere cumplir con ciertos estándares de calidad para dar un enfoque técnico especializado a la empresa, el cumplimiento y aprobación de normas que estandaricen los procesos internos dentro de las distintas áreas de la empresa.

Con esto se dará paso a la aprobación de normas que se rigen a la Gestión de Calidad, la obtención de certificados de calificación de buenas prácticas y estándares de calidad ayudará a la empresa a brindar un servicio seguro y confiable a sus clientes y facilita de cierta manera a la obtención de acuerdos y contratos con inversionistas y áreas que requieren el servicio.

Figura 5. Normas de calidad



Fuente: (Petrobell, 2018)

4.3.4. Equipos de Protección Personal

Los equipos de protección personal EPP, son un factor muy importante dentro del área operativa en una industria, en este caso la minería, se necesita tomar en cuenta los factores y riesgos potenciales que se encuentran en el área de trabajo, siendo para este caso para el área operativa dentro de una cantera son:

- Botas punta de acero
- Gafas de protección
- Casco
- Tapones para orejas
- Guantes

- Mascarilla antigases y polvo.
- Ropa de trabajo 100% algodón.

Con estos elementos el trabajador estará más seguro y podrá desempeñar su trabajo con mayor concentración minimizando el riesgo a un accidente. Como se conoce, los accidentes dentro de trabajo es un factor que puede ocasionar muchos inconvenientes y problemas de tipo económico a la empresa.

La ergonomía también es un factor importante a tomar en cuenta al momento de realizar diferentes actividades, si el trabajador se siente incómodo o no tiene un área de trabajo adecuada, genera varios problemas a largo plazo o se desarrolla una enfermedad de tipo profesional, es por eso que es realmente importante tomar en cuenta la seguridad antes de realizar cualquier tipo de actividad.

Figura 6. Equipos de Protección Personal



Fuente: (Blanco, 2021)

4.3.5. Adquisición de Maquinaria y Equipo.

La adquisición de maquinaria y equipos adecuados para la explotación minera dependerá de las necesidades que se tenga por cada área en la que se va a extraer el mineral, es necesario adquirir maquinaria nueva mediante procesos de concurso o pedido de cotizaciones especificando exactamente lo que se va a requerir.

Es muy importante diseñar un sistema en el que se adquiriera esta maquinaria y equipos con la ayuda de expertos que puedan asesorar de mejor manera para adquirir maquinaria con precios razonables y que no afecte económicamente a la empresa, los mantenimientos preventivos de estos equipos son una parte muy importante ya que se podrá conservar de mejor manera la maquinaria y a su vez se puede llegar a convenios con los lugares donde se compre estos equipos para que ellos se encarguen del mantenimiento.

La capacitación constante del personal para el manejo adecuado de los equipos utilizados en la extracción de minerales dependerá de la supervisión de los encargados de área y del apoyo de personal administrativo para la toma de exámenes y pruebas de conocimiento sobre la maquinaria que el trabajador está destinado a operar.

Los manuales operativos son parte importante para el arreglo emergente de maquinaria y equipos, se requiere de personal especializado en el arreglo de estos activos en primera línea ya que puede surgir varios problemas en el momento de las operaciones; la inactividad por un periodo de tiempo prolongado provoca pérdidas a la empresa como tal, ya que en este tipo de industria el tiempo de producción es difícil de recuperar.

4.3.6. Plan de manejo de desechos

Los desechos generados por la minería tienen una alta heterogeneidad de residuos sólidos, propios o no de la actividad minera (material estéril, neumáticos, envases, baterías, filtros, plásticos, chatarra, residuos orgánicos, entre otros) que se podrían clasificar en reciclables, reutilizables, desechos orgánicos, materiales tóxicos comerciables, materiales tóxicos no comerciables, y un pequeño remanente por clasificar.

En cuanto a la Generación de Residuos Sólidos, el manejo es prioritariamente preventivo y de control, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Antes de iniciar la construcción de los campamentos, la empresa contratista deberá coordinar con la empresa de servicio público correspondiente, lo relacionado con las prácticas, sitios de almacenamiento temporal, clasificación y horarios de recolección de los residuos sólidos ordinarios.

- Se deberá indicar al personal que laborará en el Proyecto, la importancia que tiene para el medio ambiente y para la salud de la población, el adecuado manejo de los residuos sólidos. Estas indicaciones se deben hacer mediante planes estructurados de Educación Ambiental.

- Debe minimizarse en lo posible la producción de residuos sólidos. Esto se espera como resultado de la aplicación de planes de educación ambiental y sensibilización dirigidos al personal vinculado al proyecto.

- Disponer de recipientes señalados para la separación en la fuente.

- Reutilizar, en la medida de lo posible, los residuos reciclables, transportándolos hasta los sitios de acopio más cercanos.

4.3.7. Implementación de tecnología

El uso e implementación de tecnología en los tiempos actuales es un parámetro muy importante para tomar en cuenta, ya que la automatización de procesos en este tipo de industrias es de suma relevancia para generar mejores y más ganancias, así como también optimizar los procesos que intervienen dentro de la producción minera.

Existe una nueva tecnología que se está implementando en países vecinos como Colombia, la cual consiste en la utilización de drones para desarrollar mapas con información en tiempo real, la cual entrega datos como los movimientos que se pueden suscitar como son los deslizamientos que son generados por los traslados de grandes cantidades de materiales que se manejan en las minas o canteras. Otro de los datos importantes que entrega la implementación de esta tecnología sirve para el control de las limitaciones de áreas y concesiones, la cual, mediante las imágenes otorgadas por los drones, se puede calcular con mayor exactitud los límites que tiene una concesión y de esta manera evitar problemas legales que se pueden dar, así como también facilita en los procesos de control que son llevados a cargo de la Agencia de Regulación y Control Minero, ARCOM. Estas imágenes también nos permiten calcular áreas y volúmenes que se han ido extrayendo de las zonas de las canteras, lo que permite una evaluación más exacta y a la vez con menor presencia de errores; al tener esta información se puede evitar informes con datos falsos o alterados y la elaboración de los informes de producción se los puede realizar con

mayor confianza, tanto para el técnico como para los dueños de la concesión y evitar tener problemas con los entes reguladores del país.

La implementación de esta tecnología viene acompañada de un software que se encarga de ingresar y generar los datos para las diferentes funciones que se necesite, o para el tipo de industria que necesite ser aplicado.

Para la cantera San Martín, manejada por la Empresa Prodmine, este tipo de tecnología junto al software sería de gran utilidad para las aplicaciones de cálculos de áreas y volúmenes, así como para el desarrollo de los informes de producción semestrales y anuales que deben ser presentados a las autoridades.

La adquisición del software requiere de una inversión de una gran importancia, por lo cual esta propuesta de implementación se la puede realizar junto a las canteras contiguas que existen, para que la inversión sea menor pero los beneficios que se generan serán para una cantidad más grande de canteras y trabajadores.

4.3.8. Balanced Scorecard

El primer paso para realizar el Balanced Scorecard es la elaboración del cuadro de mando integral que sigue a continuación:

Figura 7. Cuadro de mando integral

Cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia

Ya elaborado el cuadro de mando integral con las respectivas metas que se propone para la Empresa Prodmine, el siguiente paso es el desarrollo del Balanced Scorecard, el cual ayudará a medir que se cumplan las metas definidas anteriormente.

Balanced Scorecard

Tabla 3. Balanced Scorecard

PERSPECTIVA	OBJETIVO	INDICADOR	MEDICIÓN
FINANCIERA	Aumento de la producción	Metros cúbicos de material	Semestral
PROCESOS INTERNOS	Verificar cumplimiento planes de gestión	% satisfacción de colaboradores	Trimestral
	Optimizar procesos	% de reducción de tiempo de procesos	Mensual
INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE	Incrementar capacitaciones	% capacitaciones dictadas	Semestral
	Implementar equipos	% satisfacción de trabajadores	Semestral
CLIENTES	Obtener cartera de clientes	# de clientes nuevos	Mensual
	Alcanzar mejor acogida de servicio	% de satisfacción de clientes	Trimestral

Fuente: Elaboración propia

Alcanzando las metas propuestas se confía que la gestión de las operaciones mineras dentro de la cantera San Martín a cargo de la Empresa Prodmine, tengan un cambio sustancial para satisfacer a los trabajadores, así como alcanzar el desarrollo de la Empresa junto al de la comunidad cercana.

4.3.9. Auditoría Interna

Para el control de los procesos adquisitivos de maquinaria, equipos y el control de implementación de todas las actividades que se requieren implantar dentro de la empresa PRODMINE, los cambios se podrán notar dentro de un tiempo determinado y se podrá determinar que los cambios generados, la auditoria se generará en las siguientes áreas:

- Auditoria en gestión de proveedores
- Auditoria en gestión de procesos
- Auditoria en gestión de clientes
- Auditoria en área operativa

En las tablas que se encuentre a continuación se podrá observar los planes para auditar en detalle.

Tabla 4. Plan de auditoría para empresa Prodmine. Gestión de procesos

Auditoria para gestión de procesos de la empresa PRODMINE

PLAN DE AUDITORIA PARA EMPRESA PRODMINE							
GESTION DE PROCESOS							
ITEM	PROCESOS	LUGAR DE INSPECCION	FECHA	RESPONSABLE DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Procesos de producción						
2	Revisión de procesos internos en explotación de minerales						
3	Inspección de procesos y tiempos de producción						
4	Inspección de documentación de supervisores en área de producción						
5	Inspección de área de control y laboratorios						
6	Inspección de toma de muestras y pesaje de mineral						
7	Uso de equipos de protección personal						
8	Inspección de manuales para procesos de explotación mecánica						
9	Inspección de manuales para proceso de explotación manual						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Plan de auditoría. Gestión de proveedores

Auditoria para proveedores de la empresa PRODMINE

PLAN DE AUDITORIA PARA EMPRESA PRODMINE							
GESTION DE PROVEEDORES							
ITEM	PROCESOS	LUGAR DE INSPECCION	FECHA	RESPONSABLE DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Proceso de compra						
2	Procesos de contratación y términos de referencia						
3	Revisión de desembolso monetario						
4	Revisión de cotizaciones						
5	Inspección de cumplimiento de especificaciones técnicas						
6	Inspección de facturas						
7	Inspección de documentación de proveedores						
8	Revisión de contrato para proveedores						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Plan de auditoría. Gestión de clientes

Auditoria para clientes de la empresa PRODMINE

PLAN DE AUDITORIA PARA EMPRESA PRODMINE							
GESTION DE CLIENTES							
ITEM	PROCESOS	LUGAR DE INSPECCION	FECHA	RESPONSABLE DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Inspección de contratos con clientes						
2	Revisión de términos de contratación y multas						
3	Revisión de pagos realizados por clientes						
4	Revisión de quejas realizadas por clientes						
5	Inspección de planes de pago de clientes						
6	Acuerdos realizados con clientes						
7	Incumplimiento de contrato						
8	Revisión de actas de reunión con clientes						
9	Revisión de negociaciones con clientes						
10	Revisión de cuentas por cobrar						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Plan de auditoría. Área operativa

Auditoria para área operativa de la empresa PRODMINE

PLAN DE AUDITORIA PARA EMPRESA PRODMINE							
AREA OPERATIVA							
ITEM	PROCESOS	LUGAR DE INSPECCION	FECHA	RESPONSABLE DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Inspección de procesos operativos						
2	Revisión de documentación de operaciones en área de producción						
3	Revisión de apuntes y toma de notas de supervisores de mina						
4	Revisión de bitácoras de área de operaciones						
5	Inspecciones de planes semestrales y anuales						
6	Revisión de órdenes de trabajo dentro del área operativa						
7	Inspección de y revisión de cursos y lineamientos operativos a trabajadores						
8	Revisión de multas y sanciones en área operativa						
9	Inspección y revisión de informes económicos de área operativa						
10	Inspección y revisión de informes de producción						

Fuente: Elaboración Propia

Una vez planteados los planes de auditoría para cada sitio operativo, se tomarán medidas de corrección para los casos que ha presentado incumplimientos en su respectiva auditoría. En la siguiente tabla se puede visualizar la calificación:

Medidas de control y mejora

Tabla 8. Medidas de control y mejora

GESTIÓN	CUMPLE TOTALIDAD	NO CUMPLE TOTALIDAD	FECHA DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	FECHA DE REVISION DE MEDIDAS	PUNTOS DE MEJORA
PROVEEDORES						
PROCESOS						
CLIENTES						
ÁREA OPERATIVA						

Fuente: Elaboración propia

Con la consecución de las auditorías planteadas para las gestiones tomadas en cuenta para la mejora continua de las operaciones mineras en el área de producción de la Empresa Prodmine, además de la ejecución de mejoras y medidas correctivas, se puede realizar un adecuado alcance del trabajo que se ha formulado con el fin de optimizar la gestión de operaciones mineras, haciéndose cargo la Empresa Prodmine de aplicar cada una de las herramientas para lograr el éxito anhelado y su desarrollo.

4.3.10. Planes de acción

Tras el soporte obtenido con la ejecución de las encuestas, se logró establecer la presencia de algunos parámetros a mejorarse, como son:

- Administración de recursos
- Capacitación de personal
- Maquinaria y equipos
- Sistemas de gestión

La búsqueda de opciones para mejorar los procesos toma en cuenta la realización de diversas estrategias, las mismas que respalden las propuestas de mejorar el proceso:

- Implementar capacitaciones técnicas de manera periódica, con el fin de mantener al personal de la empresa capacitado para cualquiera de las actividades a las que se les ubique.
- Diseñar un sistema de gestión para el área de operativa de producción de la Empresa Prodmine, con la finalidad de contar con tecnología, maquinaria y equipos adecuados para un mejor desarrollo del área y la seguridad de los trabajadores, con sus respectivos EPP al día.

- Implementar un plan de manejo de residuos adecuado para satisfacer las exigencias medioambientales y sociales que están alrededor de la actividad y realizarlas con responsabilidad y compromiso ambiental.

4.3.11. Diseño de sistema de control

Emplear las técnicas de control en los sistemas de gestión en el área de producción de la Cantera San Martín, para ir de la mano con la propuesta presentada para alcanzar varios objetivos de la Empresa Prodmine, entre los cuales se pueden citar los siguientes:

- Verificar el cumplimiento de las normas de calidad.
- Inspeccionar la gestión eficaz de los recursos.
- Mostrar recomendaciones a las observaciones o hallazgos.

La información obtenida en las visitas al área de producción ha ayudado a la sustentación del documento; de la misma manera se contará con el apoyo de la parte administrativa encargada para actualizar el conocimiento que la empresa posee.

La propuesta de mejora para el área de producción dentro de la Cantera San Martín, manejada por la Empresa Prodmine requiere de la colaboración y participación del administrador principal, supervisor de producción, el jefe de área, personal de producción, así como el/los técnico/s a cargo de dicha área; para proceder con el inicio del proceso.

Tabla 9. Diseño de sistema de control

ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO (h)	ENCARGADOS
Inicio del control - Requerir manuales y documentos de la empresa. - Elaboración de cuestionarios. - Recopilación de información acorde a las normas de calidad planteadas.	6 horas	- Administrador de la gerencia
Desarrollo del control - Entrevista al personal. - Aplicación de cuestionarios. - Evaluación de los sistemas usados para la producción. - Evaluación del uso de la maquinaria.	10 horas	- Supervisor de área de producción. - Personal operativo.
Revisión y pre informe - Realizar el diagnostico. - Hacer borrador de informe. - Elaborar documento de dirección.	6 horas	- Jefe de área de producción.
Fin del control - Elaboración del informe final - Presentación del informe al director del área.	4 horas	- Jefe de área de producción.

Fuente: Elaboración propia

Formato para informe de control

Tabla 10. Formato para informe de control

FORMATO PARA INFORME DE CONTROL
PROCESO O DEPENDENCIA AUDITADA
RESPONSABLE
AUDITOR
FECHA
OBJETIVO DE LA AUDITORÍA
ALCANCE
EQUIPO DE AUDITORÍA
NÚMERO DE HALLAZGO Y DESCRIPCIÓN
FOTOS
SITUACION
CRITERIO
CAUSA
EFECTO
FIRMA Y VISTO BUENO DE RESPONSABLE

Fuente: Elaboración propia

Plan de manejo de desechos

Tabla 11. Plan de manejo de desechos

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y RECICLABLES					
OBJETIVOS: Reducir la afectación por residuos desechos dispuestos inadecuadamente.					
LUGAR DE APLICACIÓN:					
RESPONSABLE:					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Generación de Residuos sólidos (reciclables, comunes, orgánicos). Generación de efluentes no domésticos Abastecimiento de agua	Degradación de la calidad y características del suelo y agua.	Los residuos orgánicos se deberán seguir reutilizándolo para elaborar compost para consumo interno. Mismos que deberán contar con espacio físico propio para su almacenamiento.	$\% \text{ cumplimiento} = \frac{\text{residuos orgánicos tratados en compostaje}}{\text{total residuos orgánicos}} * 100$	Registros fotográficos	Permanente
		Los residuos orgánicos se almacenarán fuera de las instalaciones del área de postcosecha, los cuales serán recolectados al término de cada jornada de trabajo.	$\% \text{ cumplimiento} = \frac{\text{residuos orgánicos almacenados}}{\text{total residuos orgánicos generados}} * 100$	Registros fotográficos	Permanente
		Se tendrá un registro de generación de los desechos orgánicos que han sido enviados a la compostera.	$\% \text{ cumplimiento} = \frac{\text{desechos enviados a la compostera}}{\text{desechos generados}} * 100$	Registro de generación de residuos orgánicos	Permanente
		Contar con el procedimiento del manejo de residuos sólidos reciclables y domésticos.	$\% \text{ cumplimiento} = \frac{\text{Procedimiento elaborado}}{\text{Procedimiento planificado}} * 100$	Procedimiento del manejo de residuos sólidos reciclables y domésticos.	Anual

		Los desechos deberán ser clasificados y colocados en los contenedores y/o áreas de almacenamiento temporal de desechos destinados a cada tipo de residuo, mismos que deberán estar debidamente señalizados.	100 % de cumplimiento de los desechos clasificados en áreas y/o contenedores.	Registros fotográficos	Mensual
		Evitar la acumulación de residuos de cualquier tipo, por más de 12 meses.	100 % de cumplimiento en evitar la acumulación de cualquier tipo de residuo.	Registros fotográficos Registros de entrega de residuos al gestor contratado.	Permanente
		Está terminantemente prohibida la quema a campo abierto de residuos sólidos de cualquier tipo generados dentro de la finca.	100 % de cumplimiento en la prohibición de la quema a de los residuos solidos	Registros fotográficos Registros de entrega de residuos al gestor contratado.	Permanente
		Contar con áreas de almacenamiento de residuos sólidos que tengan sea cubierto de la lluvia y debidamente señalado.	% cumplimiento = (inspecciones realizadas / inspecciones planificadas) * 100	Registro Fotográfico	Permanente
		Clasificar los residuos reciclables (cartón, papel, plástico no contaminado, vidrio, etc.), los cuales deberán ser entregados a un reciclador debidamente calificado por el MAE.	% cumplimiento = (residuos reciclables generados/ residuos reciclables entregados) * 100	Acta entrega – recepción residuos reciclables al Gestor Calificado	Permanente
		Cuantificar de forma mensual los residuos reciclables clasificados.	% cumplimiento = (desechos generados/ desechos cuantificados) * 100	Registro de generación de residuos sólidos	Mensual
		Los desechos comunes generados en la florícola serán almacenados en los contenedores	100 % de cumplimiento en la entrega de desechos comunes al	Registro Fotográfico Certificado de	Permanente

		destinados, evitando su excesiva acumulación hasta que sean retirados por el recolector municipal.	recolector municipal.	recolección de basura por el recolector municipal	
		Los residuos metálicos como: estructura de metálica de los invernaderos, entre otros, deberán ser almacenados en la sección correspondiente en el área de desechos, y en cuanto se tenga una cantidad considerable entregar al gestor calificado por el Ministerio del Ambiente.	$\% \text{ cumplimiento} = (\text{chatarra entregada} / \text{chatarra generada}) * 100$	Registro de entrega de la chatarra al gestor ambiental calificado	Anual

Fuente: (PMA FLORES DE TUMBABIRO S.A. FLORETUM,)

4.3.12. Definición de mecanismos de control y seguimiento.

Generar un manual de procesos de control con la propuesta obtenida del estudio. Para lo cual se ha considerado la utilización de un Check list.

Es necesario sistematizar cada actividad en el proceso de la mejora de la calidad de gestión para que no dependa de una supervisión, en ese sentido el Check list es una poderosa herramienta que nos permite garantizar ese resultado, se usará para ser una supervisión de actividades involucradas en el proceso de la mejora de gestión de calidad de la Cantera San Martin de la Empresa Prodmine, asegurándose que el trabajador o jefe inmediato no se olvide de nada importante, todo ello con el fin de realizar las actividades de manera uniforme y se cumplan con las políticas definidas por la Empresa.

4.4. Inversión

Tabla 12. Tabla de Costos Empresa Prodmine

INVERSIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EMPRESA PRODMINE						
ITEM	ACCIÓN SOMETIDA A ANÁLISIS		VALOR UNITARIO	UNIDAD	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
1	CAPACITACIONES	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	\$ 70,00	18	\$ 1.260,00	LOS CURSOS A REALIZARSE ESTÁN ENFOCADOS A EL ÁREA OPERATIVA
		PROCESOS DE EXPLOTACIÓN MINERA	\$ 60,00	18	\$ 1.080,00	
		SEGURIDAD SALUD Y AMBIENTE EN LA MINERÍA	\$ 48,00	18	\$ 864,00	LOS CURSOS A REALIZARSE ESTÁN ENFOCADOS A EL ÁREA OPERATIVA
		LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO	\$ 40,00	18	\$ 720,00	LOS CURSOS A REALIZARSE ESTÁN ENFOCADOS A EL ÁREA OPERATIVA
		CONTROL DE PROCESOS	\$ 60,00	18	\$ 1.080,00	LOS CURSOS A REALIZARSE ESTÁN ENFOCADOS A EL ÁREA OPERATIVA

		USO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS EN LA INDUSTRIA MINERA	\$ 50,00	18	\$ 900,00	LOS CURSOS A REALIZARSE ESTÁN ENFOCADOS A EL ÁREA OPERATIVA
		GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO	\$ 49,99	18	\$ 899,82	LOS CURSOS A REALIZARSE ESTÁN ENFOCADOS A EL ÁREA OPERATIVA
2	AUDITORIAS Y CERTIFICADOS	AUDITORIA INTERNA	\$ 3.000,00	1	\$ 3.000,00	LAS AUDITORIAS TIENEN UN COSTO INDIVIDUAL, MAS NO UNA AUDITORÍA INTEGRAL
		AUDITORIA EXTERNA	\$ 5.000,00	1	\$ 5.000,00	LAS AUDITORIAS TIENEN UN COSTO INDIVIDUAL, MAS NO UNA AUDITORÍA INTEGRAL
		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	\$ 1.200,00	1	\$ 1.200,00	INCLUIDO CERTIFICADO SUISA (CERTIFICADO AMBIENTAL ECUADOR) Y MANO DE OBRA
3	EQUIPOS Y	VOLQUETAS 51 L	\$ 99.999	1	\$ 99.999,00	LOS COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS PUEDE VARÍAN (PRESUPUESTO ANUAL)

	MAQUINARIAS	EXCAVADORA 320 DL CATERPILLER	\$ 98.000	1	\$ 98.000,00	LOS COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS PUEDE VARÍAN (PRESUPUESTO ANUAL)
		MATERIALES EXTRAS (PALAS, MARTILLOS ELÉCTRICOS, LÁMPARAS, ANTENIMIENTOS, EPP, ETC.)	\$ 20.000	1	\$ 20.000,00	LOS COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS PUEDE VARÍAN (PRESUPUESTO A ANUAL)
4	IMPULSO EMPRESARIAL	MARKETING DIGITAL	\$ 1.000	1	\$ 1.000,00	COSTOS VARIABLES POR AÑO
		PRESENTACIONES EMPRESARIALES	\$ 500	1	\$ 500,00	COSTOS VARIABLES POR AÑO
5	TECNOLOGÍA	NEXPA SOLUCIONS	\$ 5600	1	\$ 5.600,00	SOFTWARE ESPECIALIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS, CARTELERÍA DIGITAL, APLICACIÓN DE DRONES (CONTRACCIÓN UN SOLA VEZ , CON ACTUALIZACIONES)
	TOTAL		234.676,99	-	\$ 241.102,82	

Fuente: Elaboración propia

4.4.1. Beneficios de la inversión

4.4.1.1. Beneficios por producción

De acuerdo con el informe histórico registrado en el año 2019 en una de las canteras en donde la empresa Prodmine prestó sus servicios se tiene la cantidad de 41523.82 USD de ganancia por el periodo de 12 meses; de esta manera y según los datos obtenidos en dicho año se espera obtener una ganancia aproximada de 45000 USD durante el año en la Cantera San Martín.

Actualmente la Empresa Prodmine está prestando servicios a alrededor de 5 proyectos que tienen un costo promedio de \$40,000 anual; por motivos de confidencialidad no se ha podido acceder a dichos datos, a excepción de la Cantera San Martín, que es la del presente estudio.

Por lo tanto, el monto estimado de producción de la Empresa Prodmine es de:

$$\mathbf{\$45,000 \times (\$40,000 \times 5) = \$245,000}$$

4.4.1.2. Ingresos por alquiler de maquinaria a terceros

Según un promedio obtenido de informes realizados hasta el año 2021, se ha podido verificar que la maquinaria, como excavadora y volquetas se ha utilizado durante 10 meses en promedio al año; por lo tanto, se podría obtener un beneficio de esta maquinaria alquilando dos meses al año, sin presentar afectaciones a la producción normal y a la prestación de servicios que ofrece la empresa.

Alquilar una volqueta de 12 m^3 por día refiera un costo de 250 USD, y a su vez alquilar una excavadora Caterpillar 320DL refiere un precio 95 USD por hora, adicionalmente se debe tener en cuenta el costo de hora/hombre para el manejo de esta

maquinaria. Un operador de equipo de maquinaria pesada percibe alrededor de 6.02 USD por hora normal y un conductor de vehículos pesados percibe 5.41 USD por hora normal.

Cálculos

Tabla 13. Cálculos de ingresos por alquileres de maquinaria Empresa Prodmine

ITEM		COSTO(USD)	HORAS	DIAS	TOTAL(USD)
VOLQUETA	HORA/ HOMBRE	5.41	7	40	1,514.80
	VALOR DIARIO	250		40	10,000
EXCAVADORA	HORA/HOMBRE	6.02	7	40	1,685.60
	VALOR HORA	95	7	40	15,200
				TOTAL	28,400.40

Fuente: Elaboración propia

4.5. Análisis costo/beneficio

El análisis costo – beneficio es una técnica relevante que permite señalar las mejoras implementadas dentro del área de producción de la Empresa Prodmine, así como determinar la conveniencia del proyecto de mejora a implementar.

Una vez estimados los costos de la inversión a realizarse, se procede a calcular el costo beneficio, obteniendo un factor de:

$$\text{Costo} - \text{beneficio} = \frac{245,000 + 28,400.40}{241,102.82} = 1.13$$

El beneficio alcanzado de la implementación de las mejoras, supera a los costos invertidos en un factor de 1.13, esto quiere decir, que por cada dólar que se invierte la utilidad será 1.13, proyectando una rentabilidad positiva, lo cual propone la implementación de las mejoras sugeridas.

4.6. Recomendaciones

- Implementar la propuesta de mejora en el menor tiempo posible, para alcanzar los objetivos planteados con mayor premura.
- Se recomienda que las auditorías internas sean elaboradas por un auditor externo, a fin de obtener mejores resultados en cuanto al desarrollo y transparencia de resultados.
- Tener muy presente la implementación del software junto con la adquisición de los drones, ya que el beneficio a nivel operacional, que se generaría con la adquisición de esta tecnología, aportaría mucho a la empresa.

Capítulo 5: Conclusiones

5.1. Conclusiones

- Se ha desarrollado una propuesta de mejora, en la cual, como punto importante se considera la capacitación de los trabajadores que desempeñan sus labores en el área de producción, el objetivo de impartir esta capacitación es el de facilitar la comprensión de las técnicas y métodos utilizados para la producción y extracción de material mineral o pétreo, se requiere reclutar personal que se encuentre capacitado en cursos específicos para el área, con esto se podría observar un cambio porcentual favorable en el aumento de producción y la reducción de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo, ya que los operadores tendrían conocimiento sobre los riesgos y peligros que tienen a su alrededor, de tal manera que sepan minimizar los riesgos existentes y que hacer en caso de emergencia.
- Se tiene una inversión estimada de **\$ 241.102,82**, dentro de la cual se ha planificado la implementación de maquinaria adecuada y equipos que cumplan funciones para facilitar la producción en área de explotación; así como las capacitaciones para los trabajadores, auditorías, certificados y la tecnología propuesta, de esta manera la empresa podría generar mayor ganancia gracias a que es una compañía que tiene los recursos necesarios para poder prestar sus servicios a gran escala, la inversión en compra de maquinaria y equipos se estima recuperar a mediano plazo, sin tomar en cuenta los factores externos que rigen la economía de un país.

- Dentro del diagnóstico costo/beneficio se concluye que el beneficio alcanzado de la implementación de las mejoras, supera a los costos invertidos en un factor de 1.13, esto quiere decir, que por cada dólar que se invierte la utilidad será 1.13, proyectando una rentabilidad positiva, lo cual propone la implementación de las mejoras sugeridas.

- La Gestión Ambiental y el manejo de un plan ambiental son factores muy importante que la empresa debe considerar, ya que los entes encargados de regular y hacer cumplir la normativa ambiental en es este caso El MINISTERIO DEL AMBIENTE (MAE), están al pendiente de que se cumpla la normativa, en caso de no hacerlo existe la posibilidad de multas y sanciones, la minería es una actividad que puede causar una afectación modera y alta a la naturaleza, si no existen control y normativas que rijan los diferentes procesos que al momento de aprovechar estos recursos , los principales procesos que pueden causar algún tipo de afectación al ambiente, estos son :

- ❖ Exploración.
- ❖ Explotación.
- ❖ Producción.
- ❖ Transporte.

Cabe recalcar que, el seguimiento de normas, procedimientos y la obtención de permisos para el aprovechamiento adecuado de recursos, generan un valor agregado a la empresa y da confiabilidad a los clientes y entidades que necesiten contratar el servicio ofertado

- Se concluye que se ha establecido como mecanismos de seguimiento a los controles internos y auditorías, los cuales son factores regulatorios relevantes para los procesos que se generan en una empresa, el constante monitoreo y seguimiento de los recursos de la empresa, ayudaran en gran medida a la economía de la compañía, ya que con esto se podría determinar la cantidad de recursos que no se están utilizando de un forma adecuada y re direccionar el uso y la administración de los mismos, se debe realizar auditorías internas anuales siguiendo al pie de la letra las matriz que se han generado.
- Se puede concluir que, los equipos de protección personal minimizan el riesgo de que los trabajadores que se encuentran en las áreas de producción donde es una zona de alto riesgo, puedan protegerse de los peligros potenciales que están en cada área, se debe tomar en cuenta el área en la que se encuentran trabajando para proporcionar el EPP adecuado, las charlas de seguridad también son muy importantes ya que concientizan al trabajador sobre el lugar en el que va a estar expuesto.
- El uso de la tecnología propuesta traería grandes beneficios, el riesgo de implementarlo es en la parte económica, ya que es un software que se debe adquirir con una licencia y es de costo elevado. Los beneficios que esto traería son mayores, beneficiaria a la empresa y a todos los trabajadores, facilitaría incluso procesos e informes que se deben presentar a las autoridades pertinentes que regulan y controlan la actividad en la industria minera.
- Se puede concluir que, al generar estos cambios de mejora para la empresa, se puede avanzar mucho en la zona donde se encuentra localizada la Cantera

San Martín, generando prosperidad para la comunidad al brindar empleo para las personas que se encuentran cercanas a esta industria, creando desarrollo y dando una buena imagen a la minería, que es algo que se debe cambiar en la provincia ya que es conocido que en Imbabura existe mucha negación hacia el desarrollo de este sector.

6. Bibliografía.

- Alzate, J. (2019). *Lean Manufacturing 10* . Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/el-circulo-de-deming-pdca-como-aplicarlo-en-una-empresa-ejemplos>
- Blanco, F. d. (2021). *Fundacion del Viento Blanco*. Obtenido de <http://elvientoblanco.blogspot.com/2012/03/equipos-de-proteccion-personal.html>
- Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), L. R. (2006). *Guía de Buenas practicas de a minería y la biodiversidad*. Obtenido de <https://www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/05/Gu%C3%ADa-de-buenas-pr%C3%A1cticas-para-la-mineria-y-la-biodiversidad.pdf>
- Eafit.edu.co*. (s.f.). Obtenido de <https://www.eafit.edu.co/cultura-eafit/fondo-editorial/colecciones/academicos/Documents/1er%20CAP%C3%8DTULO-IDENTIFICACI%C3%93N%20DE%20RIESGOS.pdf>
- Energiadehoy. (9 de marzo de 2020). *Energiadehoy*. Obtenido de <https://energiadehoy.com/2020/03/09/nuevas-tecnologias-reducen-costos-y-aumenta-competitividad-en-empresas-mineras/>
- Environmental Protection Agency. (2014).
- Eustory. (28 de mayo de 2016). *History Network for Young Europeans*. Obtenido de <http://eustory.es/blog/2016/5/29/la-entrevista-como-herramienta-de-investigacion>

EY Bulding and better working . (2018). *Los 10 principales riesgos en la indutria minera*.

Obtenido de [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-10-principales-industria-minera-2017-2018/\\$FILE/EY-10-principales-industria-minera-2017-2018.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-10-principales-industria-minera-2017-2018/$FILE/EY-10-principales-industria-minera-2017-2018.pdf)

García, E. (Noviembre de 2016). *EquipoAltran*. Obtenido de <https://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>

Garcia, E. (10 de noviembre de 2016). *EQUIPOALTRAN*. Obtenido de <https://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>

Garcia, M., & Quispe, C. (2003). MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN PROCESOS. *Industria Data*, 89-94.

Gozales, R. (2012). <https://www.pdcahome.com/check-list/>.

Infobae. (11 de 11 de 2017). Obtenido de <https://www.infobae.com/tendencias/innovacion/2017/11/11/como-es-el-metodo-kaizen-japones-para-mejorar-la-productividad-de-pymes-argentinas/>

Kerlinger. (1997). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION*. Obtenido de <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Leiva, M. (Diciembre de 2016). *Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://www.analisisfoda.com/>

Ley de Minería. (24 de 11 de 2011). ECUADOR. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_mineria.pdf

Ley de Minería. (11 de 2011). Ecuador.

Liliranka, P., & Narioki, k. (27 de Noviembre de 1989). *Improvement In Japanese Industry*. U of M Center For Japanese Studies. Obtenido de <https://es.workmeter.com/blog/bid/246575/mejora-continua-de-procesos-el-m-todo-kaizen#:~:text=Kaizen%20es%20lo%20opuesto%20a,conforman%20un%20sistema%20de%20producci%C3%B3n>.

Lopez, L. (2016). *La prevención y mitigación de los riesgos de los pasivos ambientales mineros (PAM) en Colombia: una propuesta metodológica*. CALI, COLOMBIA: Pasivos Ambientales Mineros en Suramérica". Informe elaborado para la Cepal y el Instituto de Geociencias y Recursos naturales BGR, y el Servicio Nacional de Geología y Minería. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265452747007/html/index.html#B25>

Moncayo, D. (agosto de 2014). *Modelo de evaluación de riesgo en activos de TICS para pequeñas y medianas empresas del sector automotriz*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8499/3/CD-5741.pdf>

Palma, D. (2019). *INFORME DE PRODUCCIÓN ANUAL PERÍODO CONCESIÓN MINERA DE PEQUEÑA MINERÍA*. Quito.

Perez, V., & Quintero, L. (2017). Metodología dinámica para la implementación. *Ciencias Estratégicas*, 14.

Petrobell. (2018). *Petrobell S.A*. Obtenido de <https://www.petrobell.com.ec/es/certificaciones>

QuestionPro. (2018). Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

Rodriguez, M. (19 de 11 de 2010). *Wordpress*. Obtenido de

<https://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/2010/11/19/la-tecnica-de-la-encuesta/>

Saenz, E. (19 de Diciembre de 2017). *Mineria Pana-Americana* . Obtenido de

<https://www.mineria-pa.com/noticias/las-10-principales-amenazas-afronta-la-mineria/>

Sanchez, W. (AGOSTO de 2020). REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

OCUPACIONAL EN EL MINERIA D.S. N° 024-2016-EM. PERU. Obtenido de
<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/LIBROS/RSSO/RSSO2020.pdf>

Sanmartín, C. M. (Mayo de 2015). *Metodología para el levantamiento de información de comunicación*. Obtenido de

<https://drive.google.com/file/d/1eouDQ194eGXHeTB7HccHrds1Vx0tbTyy/view>

SERNAGEOMIN - BGR y Golder Associates. (2006). Manual de remediación de pasivos ambientales mineros (PAM). Chile.

ujaen.es. (2012). Obtenido de

http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/pdf/cualitativa/recogida_datos/recogida_entrevista.pdf

Viera, M. (marzo de 2012). *Portal Minero* . Obtenido de

<http://www.portalminero.com/pages/viewpage.action?pagelId=10911884#:~:text=>

La Minería Subterránea debe enfrentar, por los sitios de explosiones de rocas

ANEXOS

1. La siguiente encuesta fue realizada mediante el envío del enlace a los trabajadores de la empresa PRODMINE en el enlace:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfvyAdn8cjlV27pxnKWcO_NnG8gu773eS_wbj0rlxdpj1x09gA/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0&gxids=7628

Encuesta enfocada a los trabajadores de la empresa PRODMINE en el área de producción de la Cantera San Martín, Imbabura-Ecuador

Por favor, conteste todas las preguntas honestamente. Sus respuestas serán estrictamente confidenciales.

Encierre en un círculo las opciones que se encuentran a continuación

* Required

En general, ¿Qué tan satisfecho está usted con el trato que da la empresa PRODMINE hacia sus trabajadores? *

- extremadamente insatisfecho
- De alguna manera insatisfecho
- Neutral
- Algo satisfecho
- Extremadamente satisfecho
- Other: _____

En general, mi experiencia de trabajo en PRODMINE es satisfactoria y gratificante. *

- Muy en desacuerdo
- Discrepo
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Recibo la cantidad correcta de apoyo y el reconocimiento de mi jefe. *

- Muy en desacuerdo
- Discrepar
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

¿ Me siento desafiado en mi posición actual. ? *

- Muy en desacuerdo
 - Discrepar
 - Neutral
 - De acuerdo
 - Muy de acuerdo
-

¿ Estoy bastante compensado por el trabajo que hago.? *

- Muy en desacuerdo
 - Discrepar
 - Neutral
 - De acuerdo
 - Muy de acuerdo
-

Siento que soy recompensado por mis acciones que van más allá de lo que se espera en mi trabajo. *

- Muy en desacuerdo
- Discrepar
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

El Programa de beneficios totales de la empresa cumple con mis necesidades. *

- Muy en desacuerdo
- Discrepar
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

El Programa de beneficios totales de la empresa cumple con mis necesidades.
(Por favor, introduzca cualquier comentario que pueda tener sobre su experiencia de trabajo, remuneración o beneficios.)

Your answer

¿Esta ud conforme con los parámetros que tiene la Empresa PRODMINE en lo que se refiere a la seguridad, capacitación y beneficios hacia los trabajadores? *

- Muy conforme
- conforme
- De alguna manera conforme
- Inconforme

¿Qué parámetros de producción considera ud que se podrían mejorar dentro de la cantera San Martin, para mejorar la explotación de material pétreo? Por favor, introduzca su comentario *

Your answer

2. Mediante vía electrónica se realiza la entrevista realizada al Coordinador de Área de Operaciones Ing. Anderson Pozo.

Pregunta 1.

Como Supervisor del Área de Operaciones, ¿Qué tipo de capacitaciones consideraría usted que le hace falta al personal que está a su cargo?

Pregunta 2.

¿Considera usted que el área de trabajo donde se encuentran cumple con las normativas vigentes en lo que se refiere a la salud ocupacional de los trabajadores, como son la señalética delimitando los riesgos dentro de las áreas de trabajo, las exposiciones a ruidos, la utilización del EPP, etc.?

Pregunta 4.

¿Que considera usted, que se podría implementar o mejorar en el área de operaciones para tener una mejor productividad?

Pregunta 5.

Para conseguir una mayor cartera de clientes. ¿Estaría de acuerdo si se implementa un plan para dar a conocer los procesos productivos dentro de las canteras, aportando con su conocimiento y experiencia?

3. Circulo de Deming

