



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**

**Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las
operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera de Minas**

AUTORA:

Castillo Aguilar, Ana Leonela (orcid.org/0000-0001-8225-5645)

ASESOR:

Dr. Martell Espinoza, Beder Erasmo (orcid.org/0000-0002-4169-9212)

CO-ASESORA:

Dra. Salazar Cabrejos, Rosa Eliana (orcid.org/0000-0002-1144-2037)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Perforación y Voladura de Rocas

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres Gladys Aguilar y Richar Castillo, por su sacrificio, apoyo, dedicación, confianza y todo su amor.

A mis hermanos, por siempre apoyarme incondicionalmente, por su cariño y apoyo emocional.

A mis adorados sobrinos, por su cariño amor rindado.

A mi abuelito Carlos Castillo, por sus valiosos consejos que me brinda, a mis abuelos que me cuidan y me guían siempre desde donde estén.

A mi novio que desde que llego a mi vida, me impulsa a seguir luchando por mis metas y sobre todo por brindarme toda su paciencia y amor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por guiarme a lo largo de estos años, a mis docentes por todas sus enseñanzas brindadas y por compartir sus conocimientos en cada clase. A mis asesores, Ing. Beder y Dr. Eliana por la paciencia y el apoyo brindado a lo largo de la realización de esta tesis y también agradecer al ing. Gilberto Donayres.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. MARCO TEÓRICO	11
III.METODOLOGÍA	16
3.1 Tipo y diseño de investigación	16
3.2 Variables y operacionalización	16
3.3 Población, muestra	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5 Procedimientos	19
3.6 Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	20
IV.RESULTADOS	22
4.1 Condiciones en que se desarrollan las operaciones mineras, sobre todo la de voladura	22
4.2 Caudal del aire requerido para proyectar un sistema de ventilación.	22
4.3 Ventilador apropiado para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640.	25
4.4 Equipos Diesel de ventilación adecuadas en el nivel 3640.	25
4.5 Equipos de ventilación adecuadas	26
V. DISCUSIÓN.....	30
VI.CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Condición de la voladura.....	22
Tabla 2:Medición de velocidad del aire	23
Tabla 3:Cantidad de aire requerido por persona dependiendo la altura	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4:. Capacidad efectiva de potencias de los equipos petroleros.....	24
Tabla 5:Datos del ventilador axial	25
Tabla 6:Total, requerido por Maquinaria Diesel /guardia	25
Tabla 7:Resumen de parámetros adecuados para la ventilación.....	26
Tabla 8:Ventilador Axial secundario.....	28

RESUMEN

El presente informe tuvo por finalidad implementar un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 de la unidad minera Pallasca. La investigación surgió por la carencia de un flujo de aire en la mina, actualmente no se cuenta con un sistema de ventilación adecuado. Para lo cual se trabajó como muestra el nivel 3640 de la Unidad minera. El tipo de investigación fue aplicada y un diseño no experimental, se utilizó las técnicas de análisis documental y observación. Asimismo, los instrumentos de análisis documental y observación, ya que se recolecto documentos y datos insitu. El resultado fue que existe un flujo de aire no adecuado al cual es exigido por la normativa de seguridad y salud en el trabajo de minería. Se concluyó que el ventilador apropiado para la labor, es uno de tipo artificial porque presentó beneficios satisfactorios tales como menor costo y tamaño, fácil instalación, eficiencia de 80 a 85%, capacidad y velocidad alta; muy importante para una óptima evacuación de los polvos y gases producidos por las diferentes operaciones mineras.

Palabras claves: Ventilación, diseño de ventilación, flujo de aire

ABSTRACT

The purpose of this report was to implement a ventilation system to optimize mining operations at level 3640 of the Pallasca mining unit. The investigation arose due to the lack of air flow in the mine, currently there is no adequate ventilation system. For which level 3640 of the mining unit was worked as a sample. The type of research was applied and a non-experimental design, documentary analysis and observation techniques were used. Likewise, the instruments of documentary analysis and observation, since documents and data were collected in situ. The result was that there is an air flow that is not adequate to what is required by the safety and health regulations in mining work. It was concluded that the appropriate fan for the work is one of the artificial type because it presented satisfactory benefits such as lower cost and size, easy installation, efficiency from 80 to 85%, capacity and high speed; very important for optimal evacuation of dust and gases produced by different mining operations.

Keywords: Ventilation, ventilation design, airflow

I. INTRODUCCIÓN

En la mina subterránea es de gran vitalidad de los minerales los cuales se despliegan bajo tierra. Sin embargo, esta es una de las actividades que tiene mucho impacto ambiental y social debido a la ausencia de buenos sistemas de salud y seguridad. La ventilación en las minas es el proceso de hacer pasar el flujo natural de aire, creando condiciones óptimas para los trabajadores en cuanto a las actividades que realizan en socavón. Cabe resaltar que la extracción de yacimientos en la minería subterránea se lleva a cabo en socavón, en el cual se desarrollan diferentes actividades como perforación y voladura, sostenimiento, carguío y transporte. Para todas ellas es necesario una buena ventilación, de lo contrario, los trabajadores no podrían rendir eficientemente, su producción sería baja. Por ello es importante que el personal labore en un ambiente adecuado y en condiciones de seguridad.

El estudio se efectuó en la minera Pallasca, departamento de Ancash, Centro poblado de Chora, que se sitúa a 4600 msnm y 5000 msnm. En la actualidad el camino desde Lima hasta Chora está unido a través de una carretera asfaltada, que tiene una longitud aproximada de 605 Km y que en tiempo se traduce a 9:00 horas y 20 min. de viaje. Para llegar a la zona del proyecto, hay que desplazarse desde Chora una distancia comprendida entre los 2 y 3 km y hay que hacerlo a través de un camino rural en forma ascendente, usando para ello caballos. Recién se ha construido una trocha carrozable de 3 km, desde Lacabamba hasta la estación de vehículos livianos. Para futuras exploraciones y desarrollos se debe utilizar esta trocha para optimizar el tiempo y los costos de explotación. La ubicación del punto central en UTM WGS 90 – zona 18 son: N: 48900 y E: 19320, encontrándose este a una altitud de 3,640 m.s.n.m.

La Mina de Pallasca, geomorfológicamente corresponde a la zona denominada contrafuertes andinos, que está conformada por superficies de fuerte pendiente. Los rasgos que caracterizan a esta unidad, es la de cerros de pendiente pronunciada, lomas

irregulares y agrestes, fuertemente disectada por valles y quebradas. Estos rasgos son típicos en cuerpos intrusivos, los valles y quebradas que cortan a esta unidad están en la etapa juvenil y madura. Entre los depósitos se destacan los aluviales y coluviales, variando su altitud entre los 3,000 y 4,000 m.s.n.m. La mineralización de esta estructura tiene como mineral principal al cuarzo lechoso que contiene a los sulfuros de cobre, de hierro y arsénico con alto contenido de oro, muestreado en toda su potencia da un promedio de 10.3 Au gr/tm, el muestreo de campo se ha realizado en una potencia de 1.00 m, para un minado circado de 0.60 m de veta, la ley sería de 17.17 Au gr/tm. Tiene un rumbo promedio de S 30° W y un alto buzamiento de 80° S E.

La realidad problemática que se presentó es la ausencia de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640. Esto está relacionado con la falta de un sistema de ventilación para el gas contaminado, un problema de varias empresas mineras. El resultado es enfermedades laborales, muerte y cese de actividad.

En ese marco la principal **causa** es la carencia de un flujo de aire, en la mina actualmente no se cuenta con un sistema de ventilación adecuado. Esto **puede** provocar daños a los obreros, bajo rendimiento hasta la paralización de actividades. Según Caixa (2018) señala que el flujo de aire de la unidad minera Santa Philomena resultó en una entrada de aire puro insuficiente para algunas misiones.

Nuevamente otras de las causas **es** la falta de monitoreo e inspección de gases, en la cual las voladuras ocurren porque el sitio de estudio no es responsable de la supervisión del área de ventilación. Por esta razón, trae como **consecuencia** accidentes mediante los equipos de control insuficientes y personal no calificado en áreas ventiladas que pueden causar problemas en la salud. Por ello, López (2010) Afirma que es necesario monitorear e inspeccionar el nitrato de carbono, nitrógeno, y diferentes gases.

Finalmente, otra **causante** determinante del problema estuvo relacionada con las pérdidas de ganancias por no invertir en un sistema de ventilación, ya que la compañía no contaba con labores de ventilación, ni ventiladores auxiliares para evacuar los gases. Esto trae como **consecuencia** pérdidas económicas por no elegir un sistema de ventilación para la unidad minera. Según Castillo (2017) nos dice que es una formación que intentaba predecir de triunfo o derrota ocasional de un trabajo. En estos casos, la comparación de

costos del uso de energía propuesto ciertamente se ampliará a medida que se compren nuevas turbinas.

Por consiguiente, se planteó la **formulación del problema**: ¿De qué manera la implementación de un sistema de ventilación optimizará las operaciones mineras del nivel 3640 en la Unidad minera Pallasca? Para ello se formuló la siguiente **hipótesis** de investigación: Si se propone un sistema de ventilación mecánica entonces se podrá optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 en la Unidad Minera de Producción Pallasca.

Igualmente, las justificaciones que se presentó en el desarrollo del informe de investigación son llevadas a cabo a través de un carácter **teórico, práctico y metodológico**. El estudio fue **teórico** en el sentido de que se utilizaron diversas bases y criterios teóricos para revelar el estudio del avance para lograr un buen sistema de ventilación para el nivel 3640. La investigación fue práctica, ya que, de acuerdo con los objetivos establecidos se dará una solución al problema. Además, esta investigación se justificó desde el punto **metodológico**, ya que se utilizó el método científico para responder a nuestras preguntas de investigación, siguiendo una metodología adecuada.

De acuerdo con lo estudiado en la investigación se presenta el **objetivo general**: implementar un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 en la unidad minera. Para ello se propusieron como **primer objetivo específico**: describir las condiciones en que se desarrollan las operaciones mineras, sobre todo la de voladura. Como **segundo objetivo específico**: medir el caudal del aire requerido para proyectar un sistema de ventilación. Como **tercer objetivo específico**, se propusieron establecer un ventilador apropiado para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640. **Por último**, se propusieron reconocer los equipos de ventilación adecuadas en el nivel 3640.

II. MARCO TEÓRICO

Entre los principales trabajos previos en torno al tema se tiene a Castillo (2017) en su investigación “Evaluación del sistema de ventilación de la mina El Roble”, este tiene como **objetivo** analizar la estimación de aire. Se obtuvo como **resultado** el buen funcionamiento del sistema para las operaciones mineras. Asimismo, se **concluyó** que la capa presente del sistema de aire de mina es entre un 14%, y la cubierta que se determinó fue incrementar en 30%. Este informe es de gran importancia ya que ayudó a detallar el porcentaje de aire existente y el cual se requiere para el buen funcionamiento del sistema de aire.

Por otro lado, Herrera (2015) en su tesis “Diseño del circuito de ventilación de la zona norte de la Mina Cabo de Hornos, distrito Aurífero- Polimetálico Portovelo-Zaruma”, tuvo como **propósito** aumentar la eficiencia del giro de aire dentro de mina. Así también, **su resultado** fue el buen funcionamiento del ventilador y que no ocurra ningún accidente. Cuya **conclusión** fue el balance del incremento de aire actual indica que el giro comprueba un sobregiro del 80% del caudal de entrada necesario. Entre ellos, en la parte más profunda de la mina, el gas puede aumentar, lo que puede impedir que el operador trabaje de manera eficiente. Esta investigación ha **permitido** sistematizar el caudal de aire necesario para diseñar una faja de combustión completa u oxidación que puede traer como causante efectos tóxicos.

Así también, Rivera (2020), en su tesis “Análisis del sistema de ventilación mediante Ventsim de una mina subterránea artesanal en la provincia de Arauco”, teniendo como **objetivo** Investigar sistemas de ventilación de minería artesanal y evaluar la factibilidad de utilizar herramientas de simulación a nivel operativo. Asimismo, los resultados obtenidos muestran que la recolección de datos y trabajo de gabinete, lo que lleva a concluir que para entender el sistema de ventilación de la mina es necesario revelar las condiciones especiales de la minería artesanal. Este trabajo de investigación **sirvió** de

ayuda para deducir que antes de realizar un diseño de red de ventilación es importante conocer la geología y topografía del lugar donde se hará dicha actividad.

Según Valarezo (2020), en su investigación “Diseño del sistema de ventilación en la concesión minera “Cebral” y diseño del sistema de desagüe en la concesión minera “R-Nivel”, Zaruma - El Oro”, donde tiene como **objetivo** realizar un diseño de red e implementar un sistema de desagüe. Como **resultado** lograr el volumen de aire del ventilador principal de 775,84 m, lo cual es muy importante para futuros estudios y desarrollo. Se concluyó que el sistema de ventilación existente carece del suministro de aire necesario para diversas operaciones mineras. Este trabajo de investigación **sirvió** para poder darnos cuenta de los errores al momento de realizar un sistema y tratar de mejorar para no lamentarnos después.

Para Leiva (2020), en su investigación “Sistema de ventilación para una mina Caving mediante inteligencia artificial”, en donde tiene como **objetivo** desarrollar modelos de predicción que permitan controlar el sistema de ventilación de una mina mediante inteligencia artificial. Obteniendo como **resultado** que existe cierta variabilidad que no puede ser explicada por los modelos desarrollados, para el modelo generado por regresión lineal, se logra explicar entre el 30% y el 42%, mientras que el modelo de árbol de regresión el 24% y 71,5. Llegando a la **conclusión** que, la selección de los aspectos que influyen en su responsabilidad de los caudales en los sistemas de ventilación fue correcta, ya que solo se escogieron 2 categorías. Esta investigación **sirvió** para saber cómo funciona la metodología del sistema de ventilación en distintos puntos de mina subterránea.

Respecto a sus antecedentes nacionales, Huamán (2018) en su investigación “Evaluación y optimización del sistema de ventilación del Túnel de Exploración Chaquicocha Nivel 3750 - Minera Yanacocha”. Donde tiene por **objetivo** evaluar el sistema de ventilación del Túnel de Exploración minera. Como **resultado** se obtuvo una cubierta de aire del 70%, por tal motivo se realizó un admisible del sistema de aire, donde Newmont Ventilation Consulting recomendó el uso de un sistema de ventilación por aspiración con soportes de impulsor. Esto trajo como conclusión que el sistema inicial tenía una cubierta de flujo de aire del 90 % y, por lo tanto, no cumplía con los requisitos. Esta investigación **es de** gran importancia ya que ayuda a detallar los modelos de ventilación que nos ayuden a

determinar el sistema en un túnel de exploración.

Para Huamaní (2020), “Mejoramiento del sistema de ventilación subterránea en la mina El Cóndor IV-Palacio Del Cóndor S.A.C. Huancayo”, en donde tiene como **objetivo** mejorar los sistemas de ventilación existentes determinando el diseño y los métodos de ventilación adecuados. El resultado logrado es una profundización de la ventilación principal hasta el pico de carga extrema y también una extracción más efectiva del aire viejo en tiempo y calidad del aire de los pozos de producción y estaciones intermedias. Para sacar conclusiones se determinaron las construcciones y métodos de ventilación, el cual evaluó diferentes escenarios del movimiento del ventilador. Este trabajo de investigación **sirvió** para tener conocimiento de cómo se debe usar el software para el diseño de una red de ventilación.

Guevara y Villanueva (2018) en su tesis “Evaluación y propuesta del sistema de ventilación en el subnivel 058 Minera Troy SAC-Cajamarca 2018”. Su **propósito** fue determinar la galería secundaria que se centra en sus velocidades de 2 m/s, lo cual, empieza la circulación de aire contaminado en su aumento de grado. Así también el **resultado**, Es decir, el volumen de aire de admisión es de 626,40 metros cúbicos por minuto, el volumen de aire es de 595,42 metros cúbicos por minuto y la pérdida es de 30,98 metros cúbicos por minuto. Se concluyó que a medida que avanzaba el trabajo, la velocidad del viento fue menor para mantener el ambiente de trabajo. saludable. Este trabajo ha **permitido** conocer cómo los límites adecuados de los gases pueden estar debajo de los niveles permitidos en una mina.

Así mismo, Vizae (2018) una investigación “Diseño y simulación de red de ventilación con el software ventsim visual en la Unidad Minera San Rafael Minsur S.A.”, su **objetivo** fue sistematizar una gráfica en la representación de malla de aire fresco para adecuar el modo efectuando el tratamiento de flujo de aire en el programa Ventsim. Obteniendo como **resultado** que la ventilación es buena para diseñar un trayecto de aire en muchas porciones adecuadas para que los operadores tengan un adecuado entorno en el trabajo. Asimismo, se **concluye** que al diseñar la simulación se determinó un ingreso de aire de 5465 m³/min y un requisito de 13468 m³/min en minería. Esta investigación es de **importancia** ya que al conocer cómo se realiza un diseño de una red de ventilación entonces podemos obtener una buena eficacia con un simulador de la red de ventilación.

Vásquez (2021), en su tesis, “Evaluación del sistema de ventilación en una mina subterránea en la provincia de Cajabamba-Cajamarca”, donde tiene como **objetivo** es evaluar el sistema de ventilación en minas subterráneas. Consiguieron 1 trabajo en una mina subterránea para extraer minerales con cámaras y pilares. Nuevamente se concluyó que, guiado por los resultados obtenidos, no es necesaria la ventilación artificial, solo la mejora de la ventilación natural. Este trabajo nos **sirvió** para saber que no solo es importante la ventilación artificial, sino que también podemos hacer uso de la ventilación natural, lo cual generará un impacto favorable en lo que económico para la empresa.

Según Díaz (2019), en su tesis “Optimización del sistema de ventilación cómo un método de control de la calidad del aire en la mina San Rafael, en la región de Puno”, donde tiene como **objetivo** mejorar el sistema de control de calidad del aire de la mina de acuerdo con las regulaciones de la mina. Como resultado, según el análisis de los datos recopilados en el tajo de producción después de la finalización del proyecto, hubo un total de 46 tareas principales. Se llegó a la **conclusión** que después de la implementación del proyecto en cuanto de la dilución de gases el trabajo se enfocó a tajos críticos. Este trabajo de investigación **sirvió** para saber cómo diluir una buena cantidad de gases tóxicos que afectan en las labores mineras y así poder brindar un buen ambiente laboral a los operarios.

Infantas (2021) en su Tesis “Gestión del proceso de sistema de ventilación de la unidad minera Carahuacra - Volcan Compañía Minera S.A.A, a través de la aplicación del método de mejora continua PDCA” tuvo como **propósito** ofrecer mejoras en el sistema de ventilación y consigo en los procesos minero unitarios posteriores (voladura) evitando así una desestabilización en el proceso de minado y aumentando la producción diaria. Asimismo, tuvo como **resultado** que se incrementó de 3.02m a 3.53m en el sistema de aireación por disparo efectuado, lo que representó un 14% de mejora. Finalmente, como **conclusión** se enfocó en que el método PDCA contribuye de manera significativa a resolver el problema de eficacia y eficiencia en las operaciones unitarias de voladura. Esta tesis **fue de** mucha utilidad pues contribuyó a la incrementación de la aireación en las operaciones mineras y mejorar la producción en mina.

Los diferentes procedimientos de ventilación son nativa y automática. Para Narváez

(2014) nos menciona que la **ventilación común** se debe al flujo de brisa fresca en un espacio, pero en determinadas minas esta no es suficiente. Entre ellos, se origina por la diferencia de temperatura que existe dentro y fuera de la obra. Entonces, si son diferentes, habrá más presión y, por lo tanto, más flujo. La ventilación mecánica corresponde a un sistema auxiliar, ventilan áreas limitadas de minas bajo tierra. Además, Hernández (2020) nos dice que este método consiste en usar ventiladores para impulsar la circulación de aire del área minera. El propósito de un ventilador es eliminar la aireación dañada que ocurre en la minería subterránea.

Para González y Juárez (2018) señala que el **sistema de ventilación** es la función principal de la minería. Así también, son los fundamentales métodos para garantizar las condiciones aéreas adecuadas para la mina,

En los cuales tienen 3 tipos de respiraderos, lo cual, para Lanas (2015) menciona que el respirador centrífugo se mueve a través del aire a 90°. Esto ayuda a establecer el flujo de aire en entornos con máxima presión estática diciendo que el respirador de hélice está ahí para acelerar el movimiento de aire, aquí hay muy poca fuerza. Puede manejar una masa de aire considerable debido a su baja compresión inamovible. Asimismo, para Caxi (2017) señala que un **ventilador axial** se considera un diseño de ventilación. El ventilador funciona a una presión fija en varios volúmenes de aire. Este ventilador elimina el aire de la atmósfera moviendo su eje de manera similar.

Para Ramírez (2020) la **exigencia de aire total** se indica para efectos del cálculo de la exigencia de cantidad de aire, el cual tendrá en cuenta el uso del manual de seguridad y minas que trata acerca de que en cuanto a la calidad del aire, todos los sistemas de ventilación de la industria minera deben cumplir con los valores límite de exposición a productos químicos especificados en el Anexo 15 y la normativa sobre valores límite permisibles de sustancias químicas en el trabajo en el medio ambiente. (art. 246). Asimismo, Suárez (2018) menciona que los ventiladores se miden en segundos métodos determinando axiales y centrífugo. El primero es de sinalagmático en el cual su vía ingresa por diferentes lados de envolventes esquelético por segundos.

Para Valdez (2017) La aireación en mina es una alternativa para la mejora de un sistema de ventilación porque ayuda a que no pueda ocurrir accidentes a los obreros mediante agentes tóxicos que dañen la salud. La **oxigenación** se puede ver en organismo de

segundos tipos, oxigenación llana y oxigenación automotriz. Para Bermúdez (2019) dice que la **oxigenación llana** se produce por la vida de un evento apto de concertar un acuoso llano. Por otro lado, se comprende como oxigenación mecánica al acondicionamiento de aire para surtir la oleada de parte en diferentes operaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El **tipo de investigación** utilizado en la actual tesis fue de tipo aplicada, ya que se buscó realizar una implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640. Así mismo, Alban (2020), sostiene que la investigación aplicada tiene como objetivo resolver un problema en específico y generar nuevo conocimiento. Es decir, busca resolver la problemática principal mediante el logro de los objetivos.

El **diseño del trabajo** de estudio es **no experimental** según Hernández, Fernández y Baptista (2014) señala que estos trabajos no manipulan variable alguna, competencia o circunstancia del fenómeno. De esta manera, este trabajo se detalló en curso en lo cual se recogió datos in situ de la mina.

La investigación fue **explicativa** ya que se logró describir de manera concisa toda la problemática, teniendo en cuenta las causas y consecuencias de la investigación. Así lo dice Maxwell (2019) y Alvares (2020), afirman que las investigaciones se encargan de añadir sucesos que determine la causa de los hechos estableciendo relaciones causales.

3.2 Variables y operacionalización

En este cuadro se estimó las dos variables. La primera es la implementación de un sistema de ventilación (variable independiente) y la segunda es la optimización de las operaciones mineras (variable dependiente).

Definición conceptual

Variable Independiente: Para Pérez (2020) el **sistema de ventilación** está diseñada para ser un ciclo con aire limpio circulando en grandes cantidades hacia el interior

mina. Esto significa que las redes de ventilación permiten la entrada de aire natural a la mina, lo que brinda a los operadores un entorno adecuado.

Variable dependiente: Para Fernández (2019) la **optimización de las operaciones mineras** requiere un entendimiento avanzado de los procesos o actividades que se realizan en cada mina, así como la identificación y configuración de los parámetros de las interdependencias entre las distintas operaciones unitarias en el proceso minero.

Definición Operacional

Variable independiente: Para Montoya (2020) el **sistema de ventilación** es un método de circuito por donde pasa el aire, es el cálculo de la excelencia del aire y el flujo de aire requerido.

Variable Dependiente: Para Ruiz (2019) **optimizar las operaciones mineras** debe estar respaldada por la captura de datos y el análisis de una comprensión intrínseca del proceso, ya que esto permite la formulación de modelos que pueden predecir los resultados de las intervenciones.

Dimensión: Para las variables independientes, tipo de ventilador y caudal de aire. Y el segundo es el cálculo de la calidad del aire y el flujo de aire requerido.

Indicadores: De acuerdo con la variable independiente sus indicadores son ventilador llano, centrífugo o axial, costo de instalación. Por otro lado, con respecto a la variable dependiente es la optimización de las operaciones mineras, tuvimos número de trabajadores, temperatura, cálculo de aire requerido.

Escala de medición: Por ello este trabajo se consideraron la escala de medición nominal y ordinal.

3.3 Población, muestra

Población

La presente tesis tuvo como población a la Unidad De Producción Pallasca. Tal como afirma Gómez (2019) la población es el conjunto universal que se va a estudiar, este puede ser personas, animales, objetos.

- **Criterios de inclusión**

Se considero como criterio de inclusión a la Bocamina del Nivel 3640 de la Unidad de Producción Pallasca, es decir a las operaciones que se encuentran relacionadas a la ventilación.

- **Criterios de exclusión**

Se considero como criterio de exclusión, al campamento de la Unidad de Producción Pallasca, ya que no se realizará ninguna implementación ese lugar.

Muestra

La muestra de la presente investigación es el nivel 3640 de la Unidad minera. Tal como lo afirma Rodríguez (2018) y Hernández (2019) la muestra viene a ser una porción de la población, la cual se va a estudiar de manera más específica.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas empleadas fueron en nuestro trabajo.

Técnica de análisis documental: Según Corral (2015) señala las búsquedas retrospectivas y recuperación de documentos requeridos cuando sea necesario. La técnica se aplica con el fin de obtener la información adecuada y detallada para el estudio de la implementación de una ventilación de las operaciones mineras.

Técnica de observación: Esta técnica se utilizó cuando se observa los acontecimientos en la unidad minera. Según Peña (2017) menciona que observan hechos y situaciones. La técnica se aplica para obtener la información establecida y requerida para la investigación de la implementación de un sistema natural, ya que los datos se recolectan in situ utilizando los instrumentos.

Guía de análisis documental

Esta técnica se utilizó de documentos secundarios puesto que se recolectó información respecto a la implementación del sistema de ventilación, optimización de las operaciones. Por un lado, se detalla y tiene como propósito recabar información sobre los ventiladores axiales de la agencia Osinergmin para determinar la opción de los ventiladores y los

intereses de la unidad minera productiva.

Guía de observación

Esta herramienta se utilizó mediante el reconocimiento de campo para procesar datos observados en campo, se utiliza en múltiples campos y muchas personas. Asimismo, la guía de observación aplicó sus pautas de observación para diferentes tipos de gases por voladura para recopilar información utilizando el instrumento ALTAIR 3X.

3.5 Procedimientos

Fase N°1: Planificación de la Investigación

En esta etapa primero se planteó nuestra investigación, localizando nuestra problemática principal en la unidad minera trazando nuestros objetivos, planteando la hipótesis, e identificando las causas y consecuencias de la problemática. Todos estos últimos, relacionados con la optimización de las operaciones mineras del nivel 3640 en la Unidad minera.

Fase N° 2: Elaboración de instrumentos

En esta etapa se realizó la visita a la Unidad minera, donde se recogió información relevante en relación con la optimización de las operaciones mineras. En esta fase se emplearon las herramientas de recojo de datos, utilizando cuadros aplicativos para la medición de tiempo de salida de aire.

Fase N° 3: Aplicación de instrumentos y recolección de datos

Por otro lado, se recogió las coordenadas con un GPS, y se lograron mediciones de rapidez del aire y caudal de aire. Por último, se recopila la referencia del sitio y se calcula toda la información sobre la operación minera.

Fase N° 4: Procesamiento y conclusión

En esta etapa se procesó la información recopilada en la etapa anterior, siguiente se procesó todos los resultados mediante el software Ventsim para poder realizar la implementación de un sistema de ventilación en la empresa minera.

3.6 Método de análisis de datos

Mediante el proceso de desarrollo de la investigación se consideró los métodos analíticos y sintéticos. El propósito de la primera respuesta es analizar en detalle la pregunta planteada desde diferentes perspectivas. Por otro lado, el método sintético, busca la selectividad en la información revisada, sintetizando datos de tal manera que faciliten las investigaciones (Pérez, 2019)

Métodos de procesos

Es un proceso utilizado en la recopilación de datos para la implementación de un sistema de ventilación para la optimización de las operaciones mineras en el nivel 3640. Este método de análisis consta de una serie de objetivos para lograr el propósito de la investigación (Hernández, 2020). De ahí que de acuerdo a los objetivos planteados se llegará a los distintos resultados teniendo en cuenta las técnicas e instrumentos propuestos.

3.7. Aspectos éticos

La adaptación de los principios correctos es una parte esencial de todo estudio. Es por ello por lo que la Universidad Cesar Vallejo Filial Chiclayo propone unas reglas para la autorización de estudios de investigación, las cuales se fundamentan en la realización y aplicación de los siguientes principios éticos:

Autonomía: Este principio se basa en que la investigación no ha tenido influencia alguna. Entre ellos, los investigadores propusieron ciertos estándares de investigación basados en la situación real observada en la mina.

Honestidad: Transparencia de las investigaciones porque a partir de los resultados obtenidos, pueden repetirse en otros autores deseen constatar hechos relevantes con nuevas investigaciones.

Beneficencia: Los beneficios primeramente para la Unidad o que la flagrante labor de examen se obtuvo delinear una cerca de oxigenación para perfeccionar de las

operaciones mineras en la cota 3640. Esto será de trascendencia o que sus operadores laboren en un espacio consolidado y adecuado. Esto será de gran importancia ya que sus operarios trabajen en un ambiente seguro y saludable.

No maleficencia

Porque los datos brindados por la empresa Pallasca solo fueron utilizados para fines de la investigación, en tal sentido, dichos datos fueron utilizados de manera profesional, evitando su difusión malintencionada.

Justicia

Porque los datos proporcionados por la empresa minera fueron protegidos ante cualquier filtración.

IV. RESULTADOS

Conforme con la finalidad planteada se determinaron los siguientes resultados.

4.1 Condiciones en que se desarrollan las operaciones mineras, sobre todo la de voladura

Tabla 1:Condición de la voladura

PARÀMETRO	RESULTADO	PUNTUACIÓN
Potencia Y Morfología Del Yacimiento	<25%	3
Rugosidad	Ligeramente Rugosa	3
Relleno	Relleno blando <5mm	0
Alteración	Muy alterada	1
Presencia De Juntas Y Planos De Estratificación	Seco	15

Fuente: Elaboración propia

Los datos en el cuadro N° 1 fueron admitidos en el campo, luego se ingresaron a las tablas geomecánicas del yacimiento y las condiciones de la voladura para obtener los resultados. Dando como resultado una potencia y morfología del yacimiento de <25%, la rugosidad ligeramente rugosa y con una puntuación de 3, la alteración es muy alterada con nivel 1, y por último obtuvimos la presencia de juntas y planos de estratificación es muy seco con nivel 15.

4.2. Caudal del aire requerido para proyectar un sistema de ventilación.

La geología de la unidad minera tiene un depósito del nivel llamado Samy 3640. Asimismo, se exhibe la formación de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas. Con el oro como principal mineral, se relaciona con los diferentes tipos de rocas como la andesita.

Tabla 2: Medición de velocidad del aire

Ubicación	m/s	m/min	Sección (m ²)	Caudal del aire (m ³ /min)
A 30 m de la Bocamina Nivel 1	1.2	28	-	-
A 45m de la Bocamina Nivel 1	1.5	37	-	-
A 60m de la Bocamina Nivel 1	1.0	45	-	-
Nivel 3640 – Galería principal	1.8	90	12.25	1 234
Promedio Velocidad Mina	1.480	83	-	1 234

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2, los datos de velocidad del viento se recopilaron utilizando un anemómetro Benetech GM816 en la planta de producción de Pallasca. Por un lado, en base a medidas tomadas a 30 m de la entrada a la mina primaria se obtiene 1,2 m/s, que son 28 m/min. Por otro lado, a 45 m de la entrada a la mina primaria, obteniendo 1,5 m/s ganados, que son 37 m/min. A 60 m de la entrada a la mina de nivel 1 se obtuvo 1,0 m/s, en m/min, como 45. Finalmente se obtuvo m/s a una velocidad de 1,8 para el corredor principal en la clase 3640, en metros por minuto, con un minuto de 90 y una sección de 12,25 m². Con todo, la velocidad media de la mina determinada en 1.480 m/s en m/min es de 83, lo que da un caudal de aire de 1.234 m³/min, semejante a 46721,3 pies cúbicos por minuto.

4.2.1. Presión atmosférica

Para calcular la presión atmosférica se utilizó la siguiente fórmula, teniendo en cuenta que la altura del Nivel 1 es de 3640 m.s.n.m:

$$P \text{ (mbar)} = 1013.25 \times (1 - 0.0000225577 \times H)5.2559$$

$$P \text{ (mbar)} = 1013.25 \times (1 - 0.0000225577 \times 3640)5.2559$$

$$P \text{ (mbar)} = 645.87 = 64.587 \text{ Kpa.}$$

4.2.2. Cantidad de trabajadores/guardia

Tabla 3. Cantidad de aire requerido por persona dependiendo la altura

Altitud (m.s.n.m)	Aumento	Cantidad de aire
0 – 1500		3m ³ /min
1500 – 3000	40%	4m ³ /min
3000 – 4000	70%	5m ³ /min
>4000	100%	6m ³ /min

Fuente: Decreto supremo N°24 2016

En la tabla 02, el nivel 1 de la mina Pallasca se encuentra a 3640 msnm, menciona que la cantidad de Aire se incrementa un 70% por persona, tal así que sería de 5m³/min.

$$Q_1 = q \times n \left(\frac{\text{m}^3}{\text{min}} \right)$$

$$Q_1 = 5\text{m}^3/\text{min} \times 6$$

$$Q_1 = 30 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q_1 = 1,059 \text{ cfm}$$

El caudal que se requiere al interior de la mina para los 6 trabajadores por guardia es de 30m³/min, esto es equivalente a 1,059 cfm

4.2.3. Equipos con motor petrolero

Tabla 3.: Capacidad efectiva de potencias de los equipos petroleros

Equipos	HP	Factor utilización	Disponibilidad mecánica	HP efectivos
Scoop	280	0.41	0.92	105
Volquete	420	0.37	0.95	147.50
Camionetas(2)	200	0.37	0.96	142.07
		Total		396.57

Fuente: Adaptado de Raico, 2019

En la tabla 4 se obtuvo el HP, factor de utilización y disponibilidad mecánica de los equipos. Así también, se consiguió información de cada equipo para determinar el total de HP adecuados de los equipos que es de 396.57 m³/min.

4.3 Ventilador apropiado para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640.

Tabla 4: Datos del ventilador axial

VENTILADOR AXIAL		
Costo		Menor
Tamaño		Menor
Instalación		Fácil
Eficiencia		80%
Capacidad		Alta
Velocidad		Alta

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 del tramitado Axial se realiza sosteniendo la información obtenidos del Osinergmin. Por lo tanto, los ventiladores axiales tienen las ventajas de pequeño tamaño, manejable instalación, eficiencia de hasta 80%, alta velocidad y gran capacidad. Asimismo, este ventilador axial mejora el sistema de ventilación y reduce el tiempo que tarda en salir el gas viciado de la voladura, lo que da como resultado una mejor producción y rentabilidad.

4.4 Equipos Diesel de ventilación adecuadas en el nivel 3640.

Establecido en el reglamento de Seguridad y Salud ocupacional en minería, el caudal de aire requerido no debe ser menor de 3 m³/min por cada HP de la maquinaria.

Se calculo lo siguiente:

$$Q_2 = N \times q \left(\frac{\text{m}^3}{\text{min}} \right)$$

$$Q_2 = 3 \text{ m}^3/\text{min} \times 798$$

$$Q_2 = 793 \text{ m}^3/\text{min}$$

Tabla 5: Total de caudal requerido por Maquinaria Diesel /guardia

N°	Maquinaria	HP/Máquina	Total, HP	Volumen aire m3 /min.	Factor utilización %	Volumen aire m3 /min.	Caudal CFM
1	Scoop	70	70	210	40	84	2,966.376
1	Camión de bajo perfil	380	380	1140	30	342	12,077.388
2	Camioneta	174	348	1044	60	626.4	22,120.69
					TOTAL	1,052.4	37,164.54

Fuente: Adaptado de Suttly 2016

En la tabla 6 se determinó los equipos diésel que se usan en mina, Se determinó que el volumen de aire en Scoop es de 210 m³/min, el de camión de bajo perfil es de 1250 m³/min y de la camioneta es de 1140 m³/min, asimismo el factor de utilización en el Scoop es de 40%, el del camión de bajo perfil es de 30% y de la camioneta es de 60%. Obteniendo como volumen de aire total 1,052.4 m³/ min, equivalente a 37,164.54 cfm.

4.5 Equipos de ventilación adecuadas

Tabla 6: Resumen de parámetros adecuados para la ventilación

CFM total requeridos	73675.6	Cfm
Diámetro de la Manga	17	Pulg
Velocidad del aire en galerías	237.6	m/min

Velocidad del aire en la manga	4752.6	m/min
--------------------------------	--------	-------

Fuente: Adaptado de Suttty 2016

En la tabla 7 se dio a conocer el resumen el diámetro de la manga de ventilación a utilizar la cual es de 17 pulgadas, la velocidad del aire en las mangas de ventilación lo cual es de 4752.6 m/min.

4.5.1 Velocidad en las galerías

Teniendo en cuenta que la sección promedio de las galerías se realizan los siguientes cálculos:

$$V = \frac{73675.5 \text{ cfm}}{31.5 \text{ pies}^2}$$

$$V = 712.8 \frac{\text{m}}{\text{min}} \text{ total}$$

$$V = 237.5 \text{ m/min } \times \text{galeria}$$

4.5.2 Diámetro de la manga de ventilación

El diámetro de la manga se aplica la siguiente formula:

$$A = \pi \times \frac{D^2}{4}$$

Reemplazamos:

$$S = \frac{31.5 \text{ pies}^2}{20} = 1.575 \text{ pies}^2$$

$$1.575 \text{ pies}^2 = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$D = 1.412 \text{ pies}$$

$$D = 1.412 \text{ pies} \times 12 \text{ pulg}$$

$$D = 16.94 \text{ pulg} \\ \approx 17 \text{ pulg}$$

4.5.3 Velocidad en la manga

La velocidad de la manga por galería será de:

$$V_{manga} = \frac{24558.5 \text{ cfm}}{1.575 \text{ pies}^2}$$

$$V_{manga} = 4752.6 \text{ m /min}$$

Tabla 7: Ventilador Axial secundario

Ventilador axial	
Eficiencia de motor	70%
Velocidad definida	630 RPM
Potencia nominal del motor	38 KW
Costo del ventilador	Bajo
Flujo volumétrico	109 m ³ /s

Fuente: Suarez (2017)

En la tabla 8 se especificó las cualidades del ventilador secundario a emplear de 70%, y su flujo volumétrico que abarca el ventilador es de 109 m³/s.

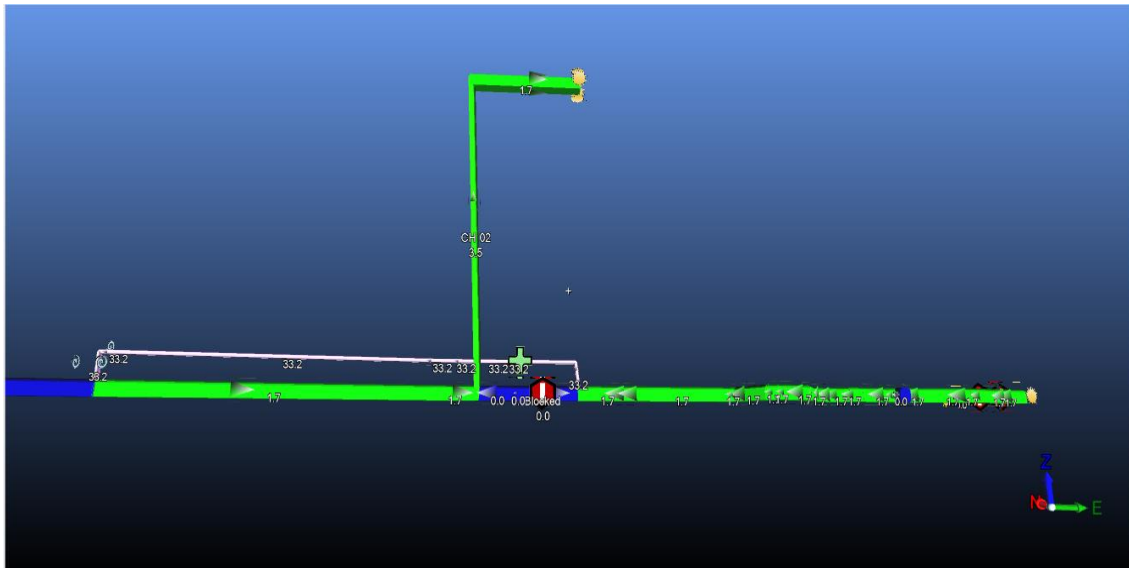


Figura 1. Diseño de un sistema de ventilación del Nivel 3640 de la mina Pallasca en el software Ventsim

Fuente: Elaboración propia – Software Ventsim

En la figura 01 se desarrolló el diseño de un sistema de ventilación adecuado para la mina Pallasca en el software Ventsim. Se realizó un diseño con los resultados, en el cual se diseñó con una chimenea de 2.40 m. x 1,40 m para mejorar la calidad del aire.

V. DISCUSIÓN

La hipótesis planteada al origen de la investigación fue corroborada con los resultados obtenidos en la cual se pudo determinar una optimización de las operaciones mineras en el nivel 3640 de la unidad minera los andes. Gracias al análisis de la medición del caudal del aire y enfocados en los tipos de ventiladores.

Para el primer objetivo específico, describir las determinaciones en que se desarrollan las operaciones mineras, sobre todo la de voladura, realizamos un viaje a campo en el que se pudo tomar los datos de la voladura. Tuvo como resultado que existe una gran potencia de aire en el yacimiento, presenta una estructura ligeramente rugosa y una estratificación muy seco. Estos resultados deducen con la investigación de Díaz (2019), en su tesis cuyo objetivo fue mejorar el control de calidad del aire de la mina de acuerdo con las regulaciones de la mina. Asimismo, concluyó que al poder mejorar la potencia de aire y al implementar un sistema de ventilación adecuado, esto cumple con las normativas mineras.

En lo que respecta al segundo objetivo, medir el caudal del aire requerido para proyectar un sistema de ventilación del nivel 3640, se tomó en cuenta la medición del aire. Se logró como resultado que la zona tiene un flujo de aire bajo y que presenta la formación de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas. Con el oro como principal mineral, se relaciona con los diferentes tipos de rocas como la andesita. Los datos fueron comparados con los resultados de Castillo (2017) y Rivera (2020) quienes analizaron la estimación de las situaciones existentes de aire y señalaron que para comprender el sistema de ventilación. En tal sentido, dichos resultados se lograron a través de la realización de análisis en el programa de simulación, donde se llega a comprender el sistema de ventilación de una minera con investigaciones anteriores.

Así también, comparado con los datos de Rivera (2020), su objetivo fue optimizar la ventilación de la mina, lo cual tuvo que realizar una estimación de la ventilación, la cual resultó un 54% luego de implementar un sistema principal. Para Lanas

(2015) menciona que el respirador centrífugo se mueve a través del aire a 90°. Esto ayuda a establecer el flujo de aire en entornos con máxima presión estática diciendo que el respirador de hélice está ahí para acelerar el movimiento de aire, aquí hay muy poca fuerza. Puede manejar una masa de aire considerable debido a su baja compresión inamovible. Asimismo, para Caxi (2017) señala que un ventilador axial se considera un diseño de ventilación. El ventilador funciona a una presión fija en varios volúmenes de aire. Este ventilador elimina el aire de la atmósfera moviendo su eje de manera similar. Con estos resultados se puede deducir que concuerdan con nuestros antecedentes.

En lo que respecta al tercer objetivo, establecer un ventilador apropiado para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640. Se obtuvo como resultado que, los ventiladores axiales tienen las ventajas de pequeño tamaño, manejable instalación, eficiencia de hasta 80%, alta velocidad y gran capacidad. Los datos fueron comparados con los resultados Hernández (2020) nos dice que este método consiste en usar ventiladores para impulsar la circulación de aire del área minera. El mencionado autor señala que el propósito de un ventilador axial mejora el sistema de ventilación y reduce el tiempo que tarda en salir el gas viciado de la voladura, lo que da como resultado una mejor producción y rentabilidad. En tal sentido, dichos resultados guardan coherencia con los nuestros anteriormente mencionados.

Por otro lado, siguiendo con el tercer objetivo, se analizaron los equipos Diesel de ventilación adecuadas en el nivel 3640 y se determinó que los equipos diésel que se usan en mina obtienen una cantidad necesaria de HP. Del mismo modo, Huamán (2018) quien tuvo que emplear diferentes equipos auxiliares que permitan la buena aireación en el nivel 3640. En tal sentido, dicho resultado guarda correspondencia con los de nuestra investigación ya que se determinaron los equipos Diesel adecuados para dicha mina donde se obtuvo la cantidad de aire necesaria permitiendo un adecuado funcionamiento de dichos equipos y una buena aireación para la buena salud y desempeño de los trabajadores en sus labores.

En lo que respecta al cuarto objetivo, reconocer los equipos de ventilación adecuadas en el nivel 3640, se tomó en cuenta los parámetros adecuados para la

ventilación, se conoció en resumen que el diámetro de la manga de ventilación a emplear fue de 17 pulgadas, también se conoció que la velocidad del aire en las galerías es de 238 m/min y en las mangas de ventilación es de 4752.6 m/min. Los datos fueron comparados con los resultados de Hernández (2020) y Huamaní (2020) contrastaron en que usar el diseño y los métodos de ventilación apropiados se utilizarán con la tecnología de simulación de ventilación del software Ventsim utilizando el software para evaluar diferentes escenarios de desplazamiento del ventilador y control de la compuerta. Motivo por el cual, dichos resultados guardan correlación con los de nuestra investigación ya que al tener un sistema de ventilación adecuado esto permite la utilización de diferentes softwares para evaluar los distintos escenarios para la reubicación de ventiladores.

Datos que al ser comparados Huamán (2018) en su trabajo concluyó con la cobertura de aire del 90% requerido por equipo adecuado de ventilación, por tal motivo se realizó que el sistema inicial tenía una cubierta de flujo de aire del 90 % y, por lo tanto, no cumplía con los requisitos. Por el contrario, Vizae (2018) su objetivo fue que la ventilación es buena para diseñar un trayecto de aire en muchas porciones adecuadas para que los operadores tengan un adecuado entorno en el trabajo. Asimismo, se concluye que al diseñar la simulación se determinó un ingreso de aire de 5465 m³/min y un requisito de aire de 13468 m³/min en minería. De estos resultados se puede ver que, al simular el circuito de aire, en el software VumA aprenderá dónde están ubicados los ventiladores y cuántos ventiladores son necesarios para proporcionar el máximo flujo de aire en toda la Mina, lograr satisfacer las necesidades de aire fresco a los trabajadores, las máquinas y los gases de escape que se encuentran en la mina.

Según el objetivo general, implementar un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 en la unidad minera, los resultados obtenidos evidenciaron la hipótesis planteada. Así también, al calcular la cantidad aireación que sirve de entrada y que es de requisito del aire total de la mina, se planteó un sistema de ventilación mecánica. En otras palabras, al implementar un sistema de ventilación se optimizará las operaciones mineras del nivel 3640 en la unidad minera, para que sus obreros tengan un ambiente sano. Al ser

comparados con Castillo (2017) analizó la estimación de las situaciones existentes de aire en la que se hallaba en la mina. Logrando el buen funcionamiento del sistema para las operaciones mineras resaltando que la capa presente del sistema de aire de mina es entre un 14%, y la cubierta que se determinó fue incrementar en 30%. Motivo por el cual, dichos resultados guardan correlación con los de nuestra investigación.

VI. CONCLUSIONES

1. En lo que respecta a las condiciones en que se desarrollan las operaciones mineras, sobre todo la de voladura se concluyó que dicha zona tiene una potencia y morfología del yacimiento de 25%, su material es ligeramente rugosa, dichos grupos de fallas presentan planos de estratificación muy seco. Asimismo, presenta un sedimento de roca con puntuación 3, eso quiere decir que al desarrollarse una voladura tiene que existir un buen sistema de ventilación para que permita que la aireación sea efectiva.
2. De acuerdo con el primer objetivo el estudio de la implementación del sistema de ventilación actual en la mina Pallasca puede demostrar una pequeña cantidad de flujo de aire que entra por la bocamina de forma natural. Existe un flujo de aire no adecuado al cual es exigido por la normativa de seguridad y salud en el trabajo de minería
3. Concluimos que el ventilador adecuado, permite averiguar la clasificación adecuada con el apoyo del solicitante. Asimismo, se reconocieron ventiladores aptos para la tarea y se propuso el tipo artificial por sus satisfactorias ventajas como menor costo y tamaño, fácil instalación, 80 a 85% de eficiencia, alta potencia y velocidad; para diversas operaciones mineras, es muy importante la óptima evacuación de polvo y gases generados por el trabajo. segundos.
4. Ser capaz de calcular volúmenes de aire para el diseño de sistemas de ventilación. Con los instrumentos de anemómetro de Benetech, las mediciones de la velocidad del aire se pueden determinar en varios puntos del área de estudio. Los cálculos se realizan en función de los parámetros pertinentes, a saber, el número de trabajadores, el consumo de madera, las fugas y el consumo de explosivos, a través de los cuales se puede encontrar el flujo total. Obtenga el diseño tipográfico básico de la clase 3640 en la planta de Pallasca.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la unidad minera los Andes ejecutar una buena implementación de sistema de ventilación, con el fin de obtener buenos resultados y así no ver perjudicados ni la empresa ni a los trabajadores. De esta manera aportaría mucho a dicha mina ya que sería vital porque tendría buena fuente de aire y rentabilidad ya que brindaría una perspectiva más precisa sobre su estructura rocosa, para si evitar que se genere mala economía o riesgos en la salud de los trabajadores.
2. También recomienda hacer buen uso de los equipos de ventilación, realizar mantenimiento cada cierto tiempo para así poder observar su eficiencia y evitar daños en el equipo.
3. Finalmente se recomienda a todos los estudiantes realizar más investigaciones acerca de la ventilación que se realiza en mina, pues ayuda de manera satisfactoria a mantener un flujo de aire adecuado, permite el buen funcionamiento en el área de trabajo.

REFERENCIAS

1. AGÜERO, Henry y ALVAREZ, Helsias. Influencia de la ventilación natural y mecánica en el diseño del sistema de ventilación de las galerías-del nivel 1950 Mina Calpa-Arequipa. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2012. Disponible en: https://www.academia.edu/8752984/Tesis_huancavelica.
2. BALTAZAR, Rodolfo. Influencia de los ventiladores en el sistema ventilación de la Mina Kazán de la Compañía Minera Paraíso. Tesis (Magister en Seguridad y Medio Ambiente en Minería). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2016. Disponible en: [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4592/Baltazar%20La pa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4592/Baltazar%20La%20pa.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
3. BORJA, Patricia [et al.]. Estudio e implementación del laboratorio de química en el tópico de densidad de líquidos y sólidos para la formación académica en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Manabí: Universidad Técnica de Manabí, 2015. Disponible en: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/633/1/ESTUDIO%20E%20IMPLEMENTACION%20DEL%20LABORATORIO%20DE%20QUIMICA%20EN%20EL%20TOPICO%20DE%20DENSIDAD%20DE%20LIQUIDOS%20Y%20SOLIDOS%20PARA%20LA%20FORMACION%20ACADEMICA%20EN%20LA%20ESCUELA%20DE%20INGENIERIA%20CIVIL%20DE%20LA%20UNIVERSIDAD%20TECNICA%20DE%20MANABI.pdf>.
4. CAMPILLOS, Alberto. Optimización y modelización del circuito de ventilación de una mina subterránea. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía, 2015. Disponible en: http://oa.upm.es/36496/1/PFC_Alberto_Campillos_Prieto.pdf.

5. CARABAJO, Carla. Diseño del circuito de ventilación de la zona norte de la Mina Cabo de Hornos, ubicada en el distrito Aurífero – Polimetálico Portovelo – Zaruma. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7700/1/T-UCE-0012375.pdf>.
6. CARREÑO, Carlos. Sistema de control y monitoreo automatizado para gases en Mina de Carbón. Revista de investigación desarrollo e innovación [en línea]. 2010, Vol. 1, N° 1. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/1294/1289ISSN:2027-8306.
7. CASTILLO, Daniel. Evaluación del sistema de ventilación de la Mina El Roble. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1886/1/TGT-457.pdf>.
8. CAXI, Yoman. Estudio de ventilación e implementación de mejoras en el circuito de ventilación de minera Sotrami S.A. – UEA Santa Filomena – aplicando el software Ventsim. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3095/MIcally.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
9. CLAVIJO, Javier. Monitoreo de gases en minería [Diapositivas en PowerPoint]. (s.f.) [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019].
10. DURAN, Jimmi. Mejoramiento de la ventilación en la mina subterránea –

- Mina Colquijirca CIA. de Minas Buenaventura S.A.A. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/512/1/T026_72490254_T.pdf.
11. ENCYCLOPAEDIA of Occupational Health & Safety. 20 de febrero de 2012. Disponible en: <https://www.iloencyclopaedia.org/part-xi-36283/mining-and-quarrying>.
12. FIGUEROA, Manuel. Ventilación subterránea [Diapositivas en PowerPoint]. (3 de febrero de 2016) [Fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/edersonccobravo/ventilacion-en-mineria>.
13. GARCÍA, Edwin. Evaluación de la situación actual del sistema de ventilación y propuesta para su optimización en mina subterránea Carbonífera Mi Grimaldina I - Cajamarca - 2016. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2016. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7582/GARCIA%20GAMA%20EDWIN%20EDUARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
14. GUEVARA, Iván y Villanueva, William. Evaluación y propuesta del sistema de ventilación en el sub nivel 058 en Minera TROY SAC - Cajamarca 2018. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13953/Guevara%20Rojas%20Iv%C3%A1n%20Villanueva%20Bola%20Willam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
15. Guía de seguridad para ventilación de minas subterráneas [en línea]. Bogotá: Agencia Nacional de Minería, Sena, Ministerio de Trabajo y Ministerio de Minas y Energía. Diciembre de 2017. [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2020]. Disponible en

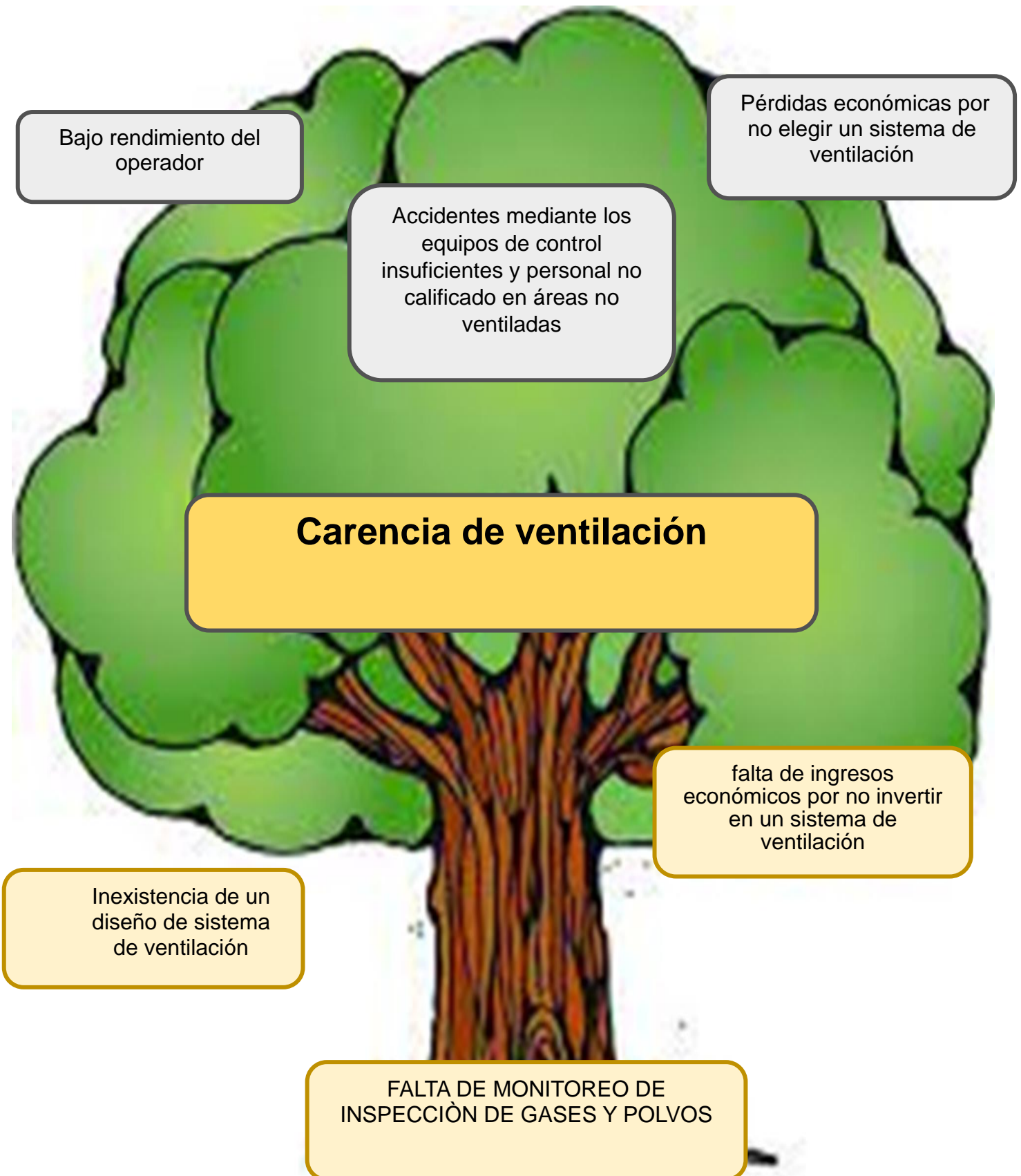
https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/23980938/010318_guia_e_g_ventilacion_minas_subterranas.pdf/52d1871d-37c0-45fe-9951-1b2adff92289.

16. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 1.ª ed. México: McGraw – Hill Interamericana de México, de C.V., 2015 [fecha de consulta: 22 de abril de 2020].
17. Ingeniería de Minas [Mensaje en un blog]. Lima: Vejarano, A., (18 de abril de 2020). [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2020]. Recuperado de <https://recursosingenieriademinas.blogspot.com/search/label/Ventilaci%C3%B3n%20de%20Minas>.
18. LANAZCA, Luis. Implementación del sistema de ventilación para controlar la polución en túneles del área 220 de la Planta de Cal – CDC, Proyecto Pachachaca. Tesis (Título en Ingeniería Mecánica). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2015. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3627/Lanazca%20De%20La%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
19. MEJÍA, Marco, MORALES, Karla y CHACHA, Diego. Revista conciencia digital [en línea]. Junio 2020, Vol. 3 N° 2.2. [Fecha de consulta: 03 de setiembre de 2020]. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1253/3054> ISSN: 2600-5859.
20. MINISTERIO de Energía y Minas (Perú). Decreto Supremo N° 024-2016-EM, Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. Lima: MINEM, 2016. 187 pp.
21. MINISTERIO de Energía y Minas (Perú). Decreto Supremo N° 023-2017-EM. Modificatoria de diversos artículos y anexos del Reglamento de

- Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Lima: MINEM, 2017. 22 pp.
22. MONTROYA, Gabriel. Diseño de una red de ventilación para extracción de los recursos minerales en la Concesión Santa Clotilde-nivel II Chongoyape 2018. Tesis (Bachiller en Ingeniería de minas). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36170/B_Montroya_CGN.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
23. MORILLO, Edgar. Plan de control de riesgos por la presencia de gases en el proceso de voladura en minería subterránea de la Minera Somilor S.A. Tesis (Magister en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2015. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/reduq/20932/1/Tesis%20Ing.%20>.
24. PIEROLA, Olguin. Evaluación integral del sistema de ventilación, modelamiento y diseño mediante el uso del software Ventsim Visual avanzado en la U.M. Animon CÍA. Minera Chungar. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2015. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/105/B2-M-18154.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
25. ¿Qué es el análisis documental? [Mensaje en un blog]. Corral, A., (2 de marzo de 2015). [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2020]. Recuperado de: <https://archivisticafacil.com/2015/03/02/que-es-el-analisis-documental>.
26. QUIROZ, Cecilia. Dos obreros mueren en mina Arcata-Perú por falta de equipos de seguridad [en línea]. La Izquierda. PE. 2 de agosto de 2017. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.laizquierdadiario.com/Dos-obreros-mueren-en-mina-ArcataPeru-por-falta-de-equipos-de-seguridad>.

27. RAICO, Alexander. Evaluación y optimización del sistema de ventilación del túnel de exploración Chaquicocha nivel 3750 - Minera Yanacocha, 2018. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Nacional Cajamarca, 2019. Disponible en http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3206/Tesis_Alexander%20Raico.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
28. RIVERA, Gersson. Análisis del circuito de ventilación mediante simulación con ventsim de una mina subterránea de carbón artesanal en la Provincia de Arauco, Región del Biobío. Tesis (Título de Ingeniero Civil de Minas). Chile: Universidad De Concepción, 2020. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/xmlui/bitstream/handle/11594/4630/Tesis%20Analisis%20del%20circuito%20de%20ventilacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
29. SACSIUMASI, Reinaldo. Cálculo de parámetros y diseño de la red de ventilación en labores de veta Clara de acuerdo al D.S.055-2010 EM. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2013. Disponible en: <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3928/Mlsaumr037.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
30. SEGURIDAD MINERA. ¿Cómo se generan los tóxicos en minería? Revista seguridad minera [en línea]. Marzo 2018. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/como-se-generan-los-gases-toxicos/>.
31. SUTTY, Jesús. Influencia de la ventilación mecánica, en el diseño del sistema de ventilación del nivel 4955 Mina Urano SAC – Puno. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2016. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3539/Sutty_VilcaJesus_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

32. TOLEDO, Neftali. Técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas. [Diapositivas en PowerPoint]. (s.f.) [Fecha de consulta: 05 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>.
33. VARGAS, Erick. Ventilación de minas. Chile. [Diapositivas en PowerPoint]. (s.f.) [Fecha de consulta: 09 de mayo 2020]. Disponible en: [http://sitiohistorico.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Ventilacion-en-minas-subterráneas\(ErickVargasSernageomin\).pdf](http://sitiohistorico.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Ventilacion-en-minas-subterráneas(ErickVargasSernageomin).pdf).
34. VELÁSQUEZ, Joe. Estudio descriptivo de optimización de los agentes de voladura para controlar y/o mitigar los gases tóxicos generados al ser detonados, Cajamarca Perú, 2015. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015. ¿Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7102/Vel%C3%A1squez%20parraguirre%20Joe%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
35. VERGARAY, Roy. Optimización del sistema de ventilación de la Mina Charito, Compañía Minera Poderosa S.A. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2017. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10033/Vergaray%20Valle%20%20Roy%20Marlon.pdfsequence=1&isAllowed=y>.
36. VIZA, Ronald. Diseño y simulación de red de ventilación con el software Ventsim Visual en la Unidad Minera San Rafael Minsur S.A. Tesis (Título en Ingeniería de Minas). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2016. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3446/Viza_Torres_Ronald_Willian.pdf?sequence=1&isAllowed=y.



ANEXO N°02

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DEL DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Castillo Aguilar Ana Leonela


FACULTAD/PROGRAMA: Facultad de Ingeniería y Arquitectura/Pregrado

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera se implementará el sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 en la Unidad de Producción Pallasca?	<p>objetivo general: implementar un sistema de ventilación natural para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 en la unidad minera.</p> <p>objetivos específicos: Describir las condiciones en las que se desarrollan las operaciones mineras, sobre todo la voladura. También tenemos medir el caudal de aire requerido para proyectar un sistema de ventilación. También, se propuso establecer un ventilador apropiado para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640. Por último, Reconocer los equipos de ventilación adecuados en el nivel 3640.</p>	<p>Si se propone un sistema de ventilación entonces se podrá optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 en la Unidad Minera de Producción Pallasca.</p>	<p>Variable independiente: Implementación de un sistema de ventilación</p> <p>Variable dependiente: Optimización de las operaciones mineras</p>	Aplicada	La unidad De Producción Pallasca	Análisis documental	<p>Método analítico</p> <p>Método sintético</p>
				DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
				Diseño No experimental	El nivel 3640 de la Unidad minera.	Guía de observación de campo	

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Implementación De Un Sistema De Ventilación	Para Pérez (2020) el sistema de ventilación está diseñada para ser un ciclo con aire limpio circulando en grandes cantidades hacia el interior mina. Esto significa que las redes de ventilación permiten la entrada de aire natural a la mina, lo que brinda a los operadores un entorno adecuado.	el sistema de ventilación es un método de circuito por donde transita el aire, es el cálculo de la excelencia del aire y el flujo de aire requerido.	tipos de ventiladores	Ventilador llano	Ordinal
				Costo de instalación	Ordinal
				Centrífugo o axial	
DEPENDIENTE: Optimización de las Operaciones Mineras	Para Fernández (2019) la optimización de las operaciones mineras requiere un entendimiento avanzado de los procesos o actividades que se realizan en cada mina, así como la identificación y configuración de los parámetros de las interdependencias entre las distintas operaciones unitarias en el proceso minero.	La optimización de las operaciones mineras sobre todo la de voladura debe estar respaldada por la captura de datos y el análisis de una comprensión intrínseca del proceso ya que esto permite la formulación de modelos que pueden predecir los resultados de las intervenciones.	cálculo del caudal requerido del aire	número de trabajadores	Ordinal
				Equipos diésel	
				Aire requerido	Nominal
			Flujo de aire requerido	Temperatura	
			Consumo de madera		

GUIA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO N°1				
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca		
OBJETIVO: Reconocer los equipos de ventilación adecuadas en el nivel 3640.				
INDICADORES		Volumenaire m3 /min.	Factor utilización	OBSERVACIÓN
Scoop				
Camión debajo perfil				
Camioneta				

GUIA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO N°2		
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca	
OBJETIVO: Medir el caudal de aire requerido para proyectar un sistema de ventilación		
INDICADORES		OBSERVACIÓN
Número de trabajadores		
Uso de madera		
Área de la labor		
Niveles de Voladura		


GUIA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO N°3				
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca		
OBJETIVO: Establecer un ventilador apropiado para optimizar las operaciones mineras en el nivel 3640.				
INDICADORES		FECHA	Tiempo	OBSERVACIÓN
Tamaño				
Instalación				
eficiencia				
capacidad				
velocidad				
Ruido				
Energía mensual				



Figura 2: plano de ubicación mina Pallasca

Fuente: minera Loa Andes S.A.C

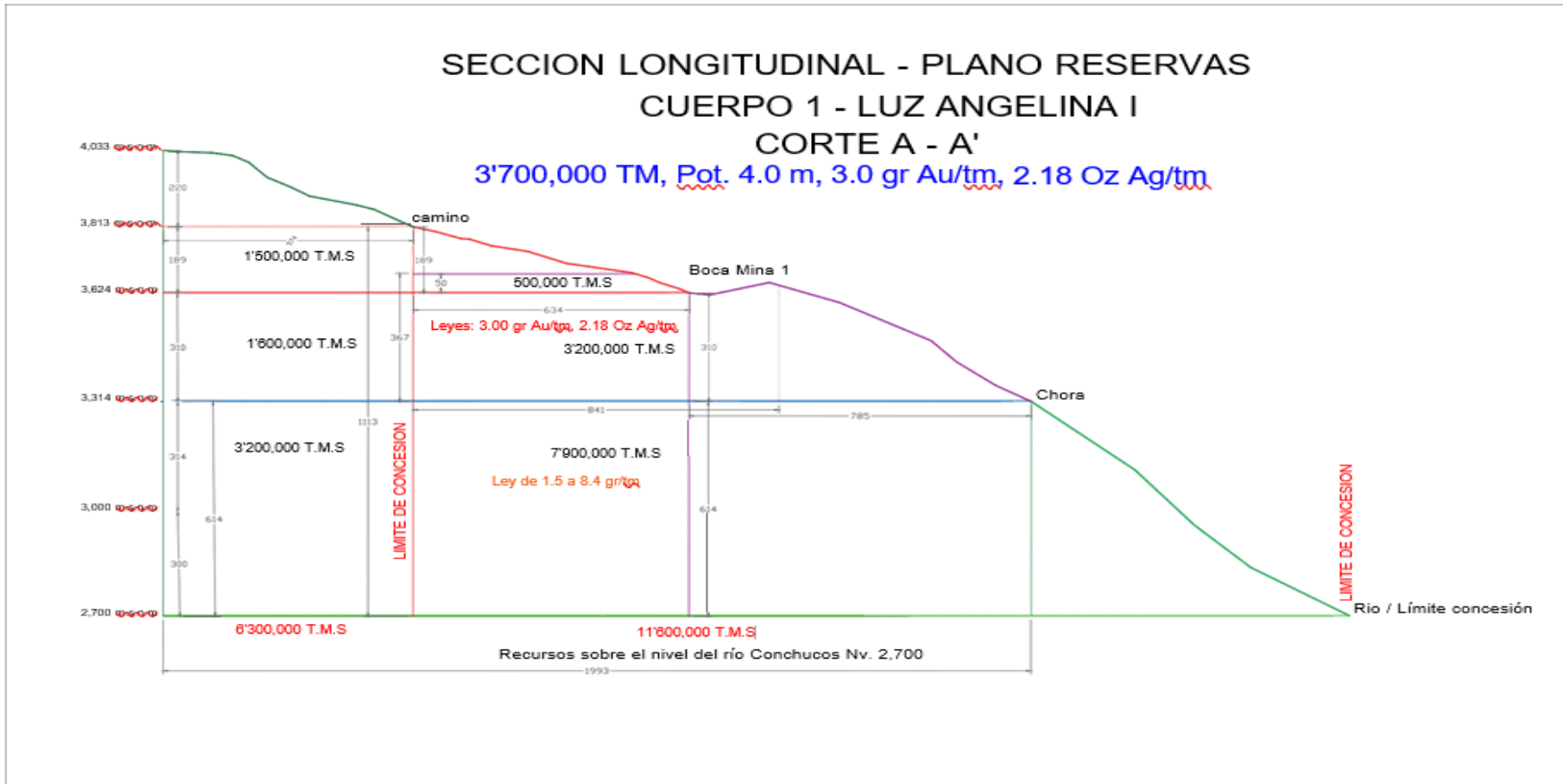


Figura 3: Plano de Reservas

Fuente: Minera los Andes S.A.C

ANEXO N°09

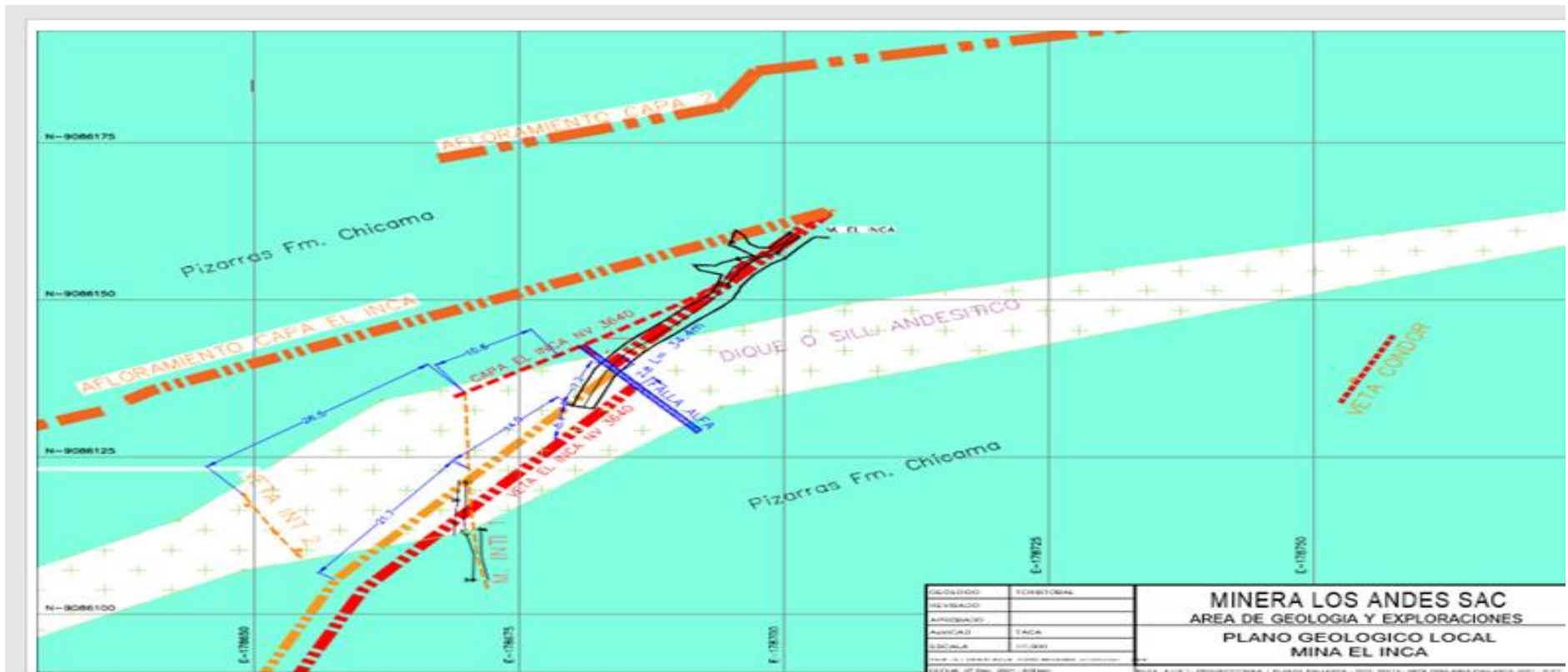


Figura 4: Plano Geológico local

Fuente: Minera Los Andes S.A.C

PRODUCCIÓN MINA PALLASCA NIVEL 1 - 2022

PRODUCCION MINA PALLASCA 2022

30

Mina	Nivel	Reservas Tm (Probado y Probable)	Ley (Gr Au/t)	Ley (Gr Au/t)	Ley (Oz Ag/t)	Prod. (t/d)	Ejecutor	Pot.	Alto	A.M	USD/Tm	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	2022
Producción de Avances	1	50,400	10.0	8.2	3.5	2.5	Cia.	0.8	2.2	1.8	414.1	75	75	75	75	75	75	450
Producción de Tajeos	1	50,400	12.0	9.8	3.5	2.5	Cia.	0.8	2.2	1.8	419.5	75	75	75	75	75	75	450

Producción (Avances+Tajeos)	(tm/mes)	150	150	150	150	150	150	900
------------------------------------	-----------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Total Producción	(tm/día)	5	5	5	5	5	5	5
-------------------------	-----------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Pallasca	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
TM/mes	150	150	150	150	150	150	900
Au gr/tm	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.20
Ag Oz/tm	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	21.00
Au USD/gr	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6	42.63
Ag USD/Oz	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.43
USD/Tm	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1

Figura 5: Producción Mina Pallasca

Fuente: Elaboración Propia

COSTO TOTAL DE OPERACIÓN MINA									
MINA PALLASCA 2022								3.85	25
DESCRIPCION	Unid.	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total	
Producción Mes	t/m	150	150	150	150	150	150	900	
Costo Mano de Obra	S/m	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	135,000	
Costo EPP's	S/m	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	9,900	
Costo Explosivos	S/m	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	30,000	
Costo Aceros	S/m	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	28,800	
Costo Equipos Mina	S/m	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	54,000	
Costo Combustible	S/m	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	19,800	
Costo Alimentación	S/m	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760	34,560	
Costo Movilidad Camioneta	S/m	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	18,000	
Costo Ventilación Axial	S/m	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	9,000	
Costos Variables	USD/m	14,678	14,678	14,678	14,678	14,678	14,678	88,068	
Costo Operación Planta	USD/m	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	22,500	
Costo Transporte Mineral	USD/m	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	9,000	
Gastos Generales	USD/m	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	13,500	
Costos Fijos	USD/m	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	45,000	
Costo Total Operación	USD/m	22,178	22,178	22,178	22,178	22,178	22,178	133,068	
Costo Unitario	USD/tm	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	

VALOR DE VENTA

MINA PALLASCA - 2022 - 2023

DESCRIPCION	Unid.	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Promedio
Finos Oro	USD/t	52,437	52,437	52,437	52,437	52,437	52,437	314,623
Finos Oz Ag/t	USD/Onz.	9,674	9,674	9,674	9,674	9,674	9,674	58,047
Venta Total Mes	USD/mes	62,112	62,112	62,112	62,112	62,112	62,112	372,670

Préstamo	10,000	USD
Plazo	6	meses
Cuota mensual	1,722	USD
Tiempo de gracia	0	meses

MONEDA EN USD

DESCRIPCION	Unid.	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Saldo		10,000	8,372	6,729	5,071	3,396	1,706	0	0
Interés			95	79	64	48	32	16	335
Amortización de deuda			1,628	1,643	1,659	1,674	1,690	1,706	10,000
Cuota Mensual			1,722	1,722	1,722	1,722	1,722	1,722	10,335

FLUJO DE CAJA MENSUAL - CAPITAL PROPIO

Inversión inicial	10,000
Impuesto a la renta	29.5%
Rendimiento requerido de los accionistas	8.733%
Costo de la deuda antes de impuestos	0%
Costo de la deuda después de impuestos	0.0%
Deuda	0.0%
Patrimonio	100.0%
Tasa libre de riesgo	2.3%
Tasa riesgo país	1.5%
Beta no apalancado	94.2%
Beta apalancado	94.2%
Prima de mercado	5.25%
Rendimiento requerido de los accionistas	8.733%
WACC anual	8.733%
WACC mensual	0.7002%

	0	1	2	3	4	5	6	Total
Mes	Unidad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
Capacidad Instalada Planta	t/m	150	150	150	150	150	150	150
Tratamiento por mes	t/m	150	150	150	150	150	150	150
Producción Mina	t/m	150	150	150	150	150	150	900
Producción Mina	t/d	5	5	5	5	5	5	5
Costo total Operación	USD/t	22,178	22,178	22,178	22,178	22,178	22,178	133,068
Costo op. Unitaria	USD/t	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9
Ingresos por ventas	USD/m	62,112	62,112	62,112	62,112	62,112	62,112	372,670
Costos Variables	USD/m	-14,678	-14,678	-14,678	-14,678	-14,678	-14,678	-88,068
Costos Fijos	USD/m	-7,500	-7,500	-7,500	-7,500	-7,500	-7,500	-45,000
EBIT (Utilidad Bruta u Operativa)	USD/m	39,934	39,934	39,934	39,934	39,934	39,934	239,602
Intereses	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de Impuestos	USD/m	39,934	39,934	39,934	39,934	39,934	39,934	239,602
Impuestos	USD/m	-11,780	-11,780	-11,780	-11,780	-11,780	-11,780	-70,683
Depreciación	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Rescate	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
EBITDA - Flujo efectivo operativo		28,153	28,153	28,153	28,153	28,153	28,153	168,920
CAPEX + OPEX (Costo Operacion)		-10,000	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-10,000
Flujo de caja libre		-10,000	26,487	26,487	26,487	26,487	26,487	158,920
Flujo de caja libre acumulado		158,920						
VAN		145,097						
TIR mensual		265%						
TIR anual		5,546,167						
Tasa de Descuento		40%						

CONCLUSION: TIR ANUAL ES MUCHO MAYOR QUE LA TASA DE DESCUENTO, POR LO TANTO EL PROYECTO ES VIABLE

FLUJO DE CAJA MENSUAL - CAPITAL PRESTADO

Inversión inicial	10,000	USD
Impuesto a la renta	29.5%	
Rendimiento requerido de los accionistas	8.733%	
Costo de la deuda antes de impuestos	12%	
Costo de la deuda después de impuestos	8.5%	
Deuda	0.0%	
Patrimonio	100.0%	
Tasa libre de riesgo	2.3%	
Tasa riesgo país	1.5%	
Beta no apalancado	94.2%	
Beta apalancado	94.2%	
Prima de mercado	5.25%	
Rendimiento requerido de los accionistas	8.733%	
WACC anual	8.733%	
WACC mensual	0.7002%	

	0	1	2	3	4	5	6	Total
Mes	Unidad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
Capacidad Instalada Planta	t/m	150	150	150	150	150	150	150
Tratamiento por mes	t/m	150	150	150	150	150	150	150
Producción Mina	t/m	150	150	150	150	150	150	900
Producción Mina	t/d	5	5	5	5	5	5	5
Costo total Operación	USD/t	22,178	22,178	22,178	22,178	22,178	22,178	133,068
Valor Mineral	USD/t	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9
Ingresos por ventas	USD/m	62,112	62,112	62,112	62,112	62,112	62,112	372,670
Costos Variables	USD/m	14,678	14,678	14,678	14,678	14,678	14,678	88,068
Costos Fijos	USD/m	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	45,000
EBIT (Utilidad Bruta u Operativa)	USD/m	84,290	84,290	84,290	84,290	84,290	84,290	505,737
Intereses	USD/m	-95	-79	-64	-48	-32	-16	-335
Depreciacion	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de Impuestos	USD/m	84,195	84,210	84,226	84,241	84,257	84,273	505,403
Impuestos	USD/m	-24,837	-24,842	-24,847	-24,851	-24,856	-24,861	-149,094
Depreciación	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Rescate	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
EBITDA - Flujo efectivo operativo	USD/m	59,357	59,368	59,379	59,390	59,401	59,413	356,309
CAPEX (Inversión + Mina)	USD/m	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-10,000
OPEX (Costo Operacion)	USD/m	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja libre	0	57,691	57,701	57,712	57,724	57,735	57,746	346,309
Flujo de caja libre acumulado	346,309							
VAN	337,977							

CONCLUSION: TIR ANUAL ES MUCHO MAYOR QUE LA TASA DE DESCUENTO, POR LO TANTO EL PROYECTO ES VIABLE

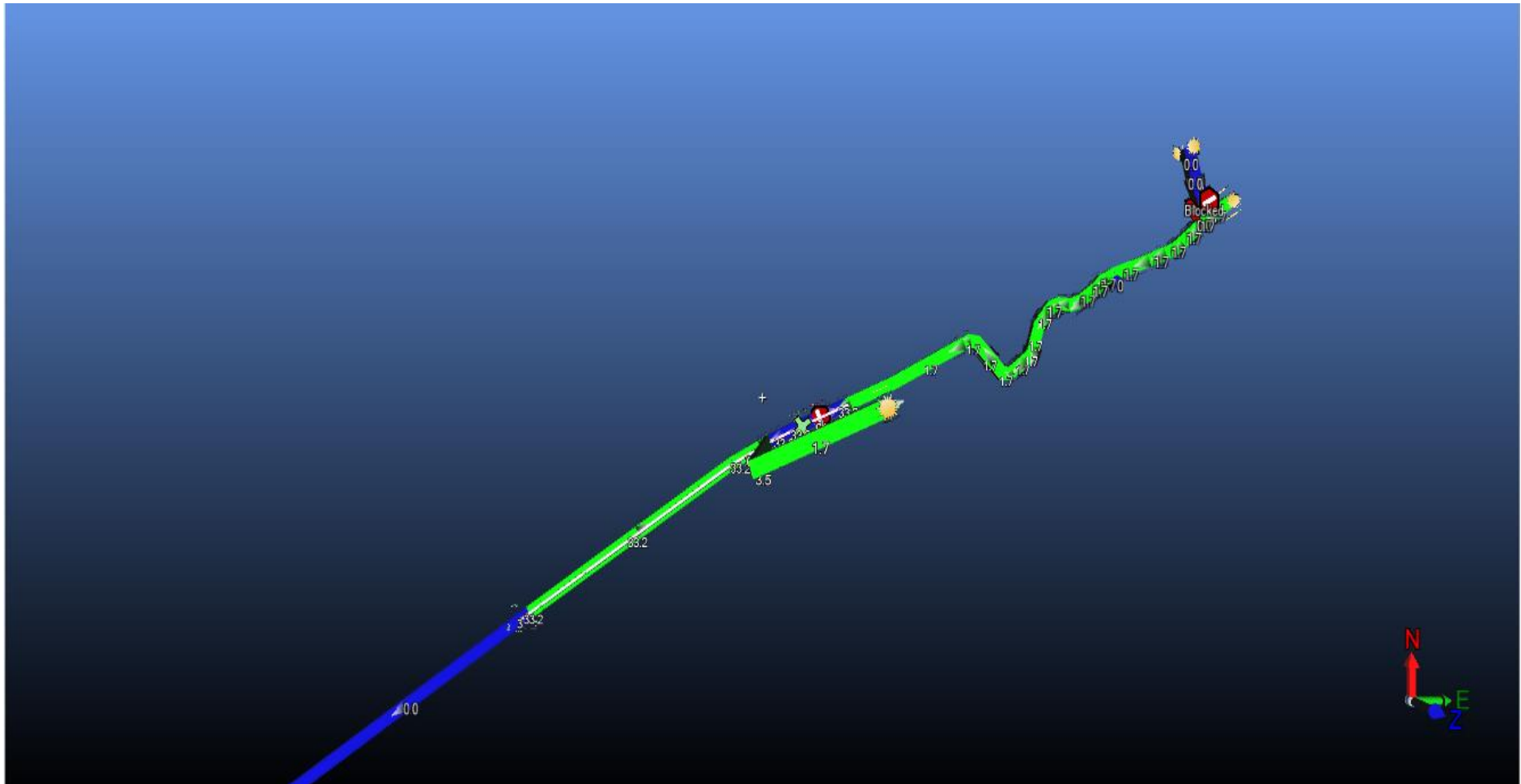


Figura 6: Diseño de un sistema de ventilación del Nivel 3640 de la Mina Pallasca en el Software Ventsim.
Fuente: Elaboración propia – Software Ventsim.



MINERA LOS ANDES S.A.C.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CARTA N° 087 - 2022 - MILANSAC

Lima, 24 de octubre de 2022

Señor:

Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza

Director Nacional de EP de Ingeniería de Minas

UCV- Filial Chiclayo

Presente.

- I. Yo, Gilberto Donayres Quispe con N° D.N.I. N° 23992146, en calidad de representante legal de la empresa **Minera Los Andes S.A.C.**, autorizo utilizar los datos de la Empresa para desarrollar Tesis sobre: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN PARA OPTIMIZAR LAS OPERACIONES MINERAS DEL NIVEL 3640 - UNIDAD DE PRODUCCIÓN PALLASCA**, por la investigadora CASTILLO AGUILAR ANA LEONELA con D.N.I. N° 72931277 y Código: 7000994792 para que haga uso de la misma con fin de investigación. Al firmar este documento el representante legal no se responsabiliza por daños y/o accidentes durante el proceso del proyecto de investigación y que afecte al participante.

Atentamente,

Ing°. Gilberto Donayres Q., MBA
GERENTE GENERAL

Archivo:

Empresa: Minera Los Andes S.A.C.

Representante Legal: Gilberto Donayres Quispe

RUC: 20526786093

Domicilio Fiscal: Av. Nicolás de Piérola N° 1131 Oficina 204 Lima - Lima

Celular: 931 391 612

E_mail: gilberto122@hotmail.com

E_mail: gdonayres@mineralosandes.com

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca

Investigador (a) (es): Castillo Aguilar, Ana Leonela

ASPECTOS PARA VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				↙	
Objetividad	Está expresado en conductas observables					↙
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					↙
Organización	Existe una organización lógica					↙
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					↙
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				↙	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					↙
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					↙
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					↙
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					↙

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80

2. OPINION DE APLICABILIDAD:

si aplicable

3. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico

DNI: 45454682

Grado académico: Magister

Centro de Trabajo: SERGEOING SRL

Firma: Fecha: 28/09/2022

MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CP N° 19893

ANEXO N°15

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto: salvador paico, mauro

- Grado Académico: GEOLOGO
- Institución donde labora: SERGEOING SRL
Dirección: Trujillo... Teléfono: Email: SERGEOING SRL
- Autor (es) del Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable			X		
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable		X			
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable			X		
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general				X	
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				X	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o <u>ítems</u> <u>están</u> redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El N° de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados					X
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta					X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: si es aplicable Fecha: 28/09/2022

IV. Promedio de Valoración: 4 DNI Nº 45454682 |


MAURO SALVADOR PAICO
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 199593

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg) MAURO SALVADOR PAICO

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: EMPRESA SERGEOING SRL

Dirección: Mg, I-Lt.06 Urbanización San Antonio

e-mail: maurosalspai@hotmail.com

Teléfono:947801456

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?				↙
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				↙
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?				↙
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				↙
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				↙
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?				↙
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?				↙
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?				↙
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			↙	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?				↙

Opinión de Aplicabilidad:
SI ES APICABLE

Nombre y firma del Experto Validador

DNI N° 45454682

Fecha: 03/06/2025

MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 199293

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Implementación de un sistema de ventilación natural para optimizar las operaciones mineras del nivel 2170 - Unidad De Producción Pallasca

1.2 Investigador (a) (es): Castillo Aguilar, Ana Leonela

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					X
Objetividad	Está expresado en conductas observables					X
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			X		
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de <u>la estrategia</u>					X
Consistencia	Basado en aspectos técnicos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					X
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico		X			
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

PROMEDIO DE VALORACIÓN

80

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

SE RECOMIENDA VER SI ES APICABLE EL SISTEMA DE VENTILACIÓN

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: HANS EVANOF BARÓN CÓNDOR DNI: 77159538

Grado académico: ING. DE MINAS Centro de Trabajo: C.I.A. MINERA PODEROSA

Firma:



HANS EVANOF BARÓN CÓNDOR
INGENIERO DE MINAS
REG. CIP 253482

Fecha: 28/09/2022

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg): HANS IVANOF BARÓN CONDOR

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: CIA MINERA PODEROSA

Dirección: CALLE CHICLAYO 834

e-mail: hbaroncondor@gmail.com

Teléfono: 935787876

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?		X		
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?				
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				X
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				X
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?		X		
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?				X
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?				X

Opinión de Aplicabilidad:

SI ES APICABLE



HANS IVANOF BARÓN CONDOR
INGENIERO DE MINAS
REG CIP 253462

Nombre y firma
del Experto Validador

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: BARÓN CÓNDOR, HANS EVANOF
- Grado Académico: ING. DE MINAS
- Institución donde labora: C.I.A. MINERA PODEROSA
- Dirección: CALLE CHICLAYO 834 Teléfono: 935787876 Email: hbaroncondor@gmail.com
- Autor (es) del Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable					X
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable			X		
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable					X
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable					X
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores					X
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general			X		
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				X	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable					X
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente					X
10	Las preguntas siguen un orden lógico			X		
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto					X
12	La estructura del instrumento es la correcta		X			
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	X
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta					x

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: si es aplicable Fecha: 28/09/2022

IV. Promedio de Valoración: 4


 HANS EVANOF BARÓN CÓNDOR
 INGENIERO DE MINAS
 DNI 86701535382

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)**

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca,

1.2 Investigador (a) (es): **CASTILLO AGUILAR ANA LEONELA**

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					85
Objetividad	Está expresado en conductas observables					85
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					85
Organización	Existe una organización lógica					85
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategias					85
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					85
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					85
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					85

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85

3. OPINION DE APLICABILIDAD: **Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca, en la práctica es aplicable.**

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: **GILBERTO DONAYRES QUISPE D.N.I. N° 23992146**

Grado académico: **MAGISTER** Centro de Trabajo: **MINERA LOS ANDES S.A.C.- GERENTE GENERAL**

Firma:



MINERA LOS ANDES S.A.C.
Ing° Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Fecha: **24/10/2022**

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS**

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: **GILBERTO DONAYRES QUISPE**
- Grado Académico: **MAGISTER**
- Institución donde labora: **MINERA LOS ANDES S.A.C** Cargo: **GERENTE GENERAL**
- Dirección: **Av. Nicolás de Piérola 1131 Of 204 Lima** Teléfono: **931 391 612**. Email: gdonayres@mineralosandes.com
- Autor (es) del Instrumento: **CASTILLO AGUILAR ANA LEONELA**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable					X
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable					X
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable					X
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable					X
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores					X
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable					X
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente					X
10	Las preguntas siguen un orden lógico					X
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto					X
12	La estructura del instrumento es la correcta					X
13	Los puntajes de calificación son adecuados					X
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta					X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca, en la práctica es aplicable** Fecha: **24/10/2022**

IV. Promedio de Valoración :

85


 MINERA LOS ANDES S.A.C
 Ing^o Gilberto Donayres Quispe
 GERENTE GENERAL

Mg. Gilberto Donayres Quispe
D.N.I. N° 23992146

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg) GILBERTO DONAYRES QUISPE
 Centro de Trabajo y cargo que ocupa: MINERA LOS ANDES S.A.C. / GERENTE GENERAL
 Dirección: AV. NICOLAS DE PIEROLA 1131 OF 204 LIMA
 e-mail: gdonayres@mineralosandes.com Teléfono: 931 391 612

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?				85
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				85
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?				85
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				85
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				85
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?				85
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?				85
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?				85
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?				85
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?				85

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca, en la práctica es aplicable



MINERA LOS ANDES S.A.C.
 Ingº Gilberto Donayres Quispe
 GERENTE GENERAL

Nombre: GILBERTO DONAYRES QUISPE
 DNI N° 23992146.
 Fecha: 24/10/2022

BOCAMINA NIVEL 3640 - MINA PALLASCA



Figura 6: Bocamina Nivel 3640 - Mina Pallasca

Fuente: Elaboración propia



Figura6: Bocamina Nivel 3640 - Mina Pallasca

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, MARTELL ESPINOZA BEDER ERASMO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE MINAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesores de Tesis titulada: "Implementación de un sistema de ventilación para optimizar las operaciones mineras del nivel 3640 - Unidad De Producción Pallasca", cuyo autor es CASTILLO AGUILAR ANA LEONELA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 14 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARTELL ESPINOZA BEDER ERASMO DNI: 17831688 ORCID: 0000-0002-4169-9212	Firmado electrónicamente por: MESPINOZABE el 16-12-2022 09:24:36
SALAZAR CABREJOS ROSA ELIANA DNI: 41661370 ORCID: 0000-0002-1144-2037	Firmado electrónicamente por: SCABREJOSRE el 15-12-2022 07:49:00

Código documento Trilce: TRI - 0487610