

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS

**“GESTIÓN DE OPERACIONES Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCTIVIDAD DE LA MINERA SIERRA ANTAPITE 2023”**

PRESENTADO POR:

FERNANDEZ PEREZ JAIME ALEX

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN GESTIÓN MINERA

Huancayo – Perú

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS VIRTUAL

En la plataforma virtual Microsoft Teams de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional del Centro del Perú; siendo las 11:00 horas del día jueves 19 de octubre de 2023, se dio inicio al acto de exposición de Sustentación de Tesis virtual, con la presencia de los Miembros del Jurado, conformado por los siguientes catedráticos:

| | | |
|------------|---|-----------------------------------|
| PRESIDENTE | : | Dr. Raúl Jesús BALDEON RETAMOZO |
| SECRETARIO | : | Dr. José Alberto HILARIO BERRIOS |
| TITULAR | : | Dr. Raúl Jesús BALDEON RETAMOZO |
| TITULAR | : | Dr. José Alberto HILARIO BERRIOS |
| TITULAR | : | Dr. Mario Marino SALAZAR ORIHUELA |

Se dio lectura a la **RESOLUCIÓN N° 0158-2023-UPGFAIM/UNCP**, en la que se señala fecha, hora y nombramiento de los Jurados para la SUSTENTACIÓN DE TESIS VIRTUAL, para optar el Grado de **MAESTRO EN GESTION MINERA**.

El sustentante **JAIME ALEX FERNANDEZ PEREZ**, procedió a sustentar la tesis titulada: **“GESTIÓN DE OPERACIONES Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA MINERA SIERRA ANTAPITE 2023”**

Los Miembros del Jurado procedieron a realizar las preguntas y las objeciones del caso de acuerdo al tema expuesto; acto seguido el Señor Presidente dispuso que la sustentante se sirva abandonar la plataforma virtual Microsoft Teams para la deliberación por parte de los Jurados, pasándose luego a la calificación obteniéndose el siguiente resultado:

APROBADO

CALIFICATIVO: BUENO

Siendo las 12:30 horas, se da por finalizado el acto académico de Sustentación de Tesis virtual, pasando a firmar los Miembros del Jurado en señal de conformidad.



Dr. Raúl J. BALDEON RETAMOZO
Presidente



Dr. José A. HILARIO BERRIOS
Secretario

Dr. Raúl J. BALDEON RETAMOZO
Jurado

Dr. José A. HILARIO BERRIOS
Jurado

Dr. Mario M. SALAZAR ORIHUELA
Jurado



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
UNIDAD DE POSGRADO DE INGENIERÍA DE MINAS



Huancayo, 27 de Setiembre del 2023

Señor:

DR. VICTOR MENDIOLA OCHANTE
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
UNCP.

Presente. -

ASUNTO: INFORME DE CONTROL DE SIMILITUD CON LA PLATAFORMA
TURNITIN DE LA TESIS DEL MAESTRISTA FERNANDEZ PEREZ JAIME
ALEX

Mediante el presente, es grato saludarlo cordialmente y a la vez informarle sobre el control de similitud en la plataforma **TURNITIN** de la Tesis titulada: "**GESTIÓN DE OPERACIONES Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA MINERA SIERRA ANTAPITE 2023**",, presentado por el Maestría **FERNANDEZ PEREZ JAIME ALEX**, el cual presenta **21 % (Veituno por ciento) DE SIMILITUD.**

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterar mis afectos y saludos.
Atentamente

ING. MARIO MARINO SALAZAR ORIHUELA
ASESOR

Cc.- Archivo UPG/RVP/Interesado


GESTIÓN DE OPERACIONES Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA MINERA SIERRA ANTAPITE 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 21 % | 21 % | 3 % | % |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|--|----------------|
| 1 | repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet | 15 % |
| 2 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 3 | repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 4 | repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 5 | repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 6 | repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 7 | www.slideshare.net Fuente de Internet | <1 % |
| 8 | repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 9 | hdl.handle.net Fuente de Internet | |


MARIO MARINO SALAZAR ORIHUELA
INGENIERO DE MINAS
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 22497

<1 %

10 repositorio.unc.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

11 repositorio.usmp.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

12 repositorioacademico.upc.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

13 documentop.com
Fuente de Internet

<1 %

14 repositorio.udea.edu.co
Fuente de Internet

<1 %

15 dokumen.pub
Fuente de Internet

<1 %

16 qdoc.tips
Fuente de Internet

<1 %

17 bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083
Fuente de Internet

<1 %

18 repositorio.unasam.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

19 repositorio.uns.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

20 www.coursehero.com
Fuente de Internet

<1 %


MARIO MARINO SALAZAR ORIHUELA
INGENIERO DE MINAS
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 82677

| | | |
|----|--|------|
| 21 | repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 22 | rus.ucf.edu.cu Fuente de Internet | <1 % |
| 23 | repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 24 | aaachihuahua.com Fuente de Internet | <1 % |
| 25 | es.scribd.com Fuente de Internet | <1 % |
| 26 | unesco.org.uy Fuente de Internet | <1 % |
| 27 | repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 28 | repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 29 | www.fao.org Fuente de Internet | <1 % |
| 30 | www.forumsyd.org Fuente de Internet | <1 % |
| 31 | www.ruubay.com Fuente de Internet | <1 % |
| 32 | apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |


MARIO MARINO SALAZAR ORIHUELA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 24497

| | | |
|----|--|------|
| 33 | issuu.com Fuente de Internet | <1 % |
| 34 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 35 | repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 36 | www2.slideshare.net Fuente de Internet | <1 % |
| 37 | www.clubensayos.com Fuente de Internet | <1 % |

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

usolwom
MARIO MARINO SALAZAR ORIHUELA
 INGENIERO DE MINAS
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 22497

ASESOR

DR MARIO MARINO SALAZAR ORIHUELA

DNI: 19848229

<https://orcid.org/0000-0002-5356-5553>

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres y a mi esposa quienes me apoyaron en el desarrollo del presente trabajo de investigación, su apoyo fue incondicional, y me permitieron con esmero trabajar el fondo y la forma del presente Trabajo de investigación. Su apoyo constante me permitió ser perseverante en los objetivos trazados en esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradecido a mi asesor María Salazar Quién fue mi mentor, el desarrollo del presente trabajo, sus consejos me permitieron esquematizar y profundizar los temas de las variables a investigarse. Determinar las influencias de la gestión de operaciones con respecto a la productividad de los colaboradores, fue uno de los objetivos trazados en la presente investigación que gracias a mi asesor se logró de manera explícita determinando la importancia de la influencia de cada uno de los indicadores.

Muy agradecido a la participación los colaboradores de la minera Sierra Antapite, quienes de manera incondicional y de manera objetiva participaron en la aplicación del instrumento de investigación además de sus comentarios y sugerencias. Agradecido también a las jefaturas de áreas de la unidad minera, que fueron muy consecuentes en brindar la información y las sugerencias para el desarrollo de la presente.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 4 |
| ÍNDICE GENERAL | 5 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 8 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 10 |
| RESUMEN | 11 |
| ABSTRACT | 12 |
| INTRODUCCIÓN | 13 |
| I. PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO | 14 |
| 1.1. Planteamiento y formulación del problema | 14 |
| 1.2. Formulación del problema | 15 |
| 1.2.1. Problema General. | 15 |
| 1.2.2. Problemas Específicos..... | 15 |
| 1.3. Objetivos de la investigación | 16 |
| 1.3.1. Objetivo General. | 16 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 16 |
| 1.4. Justificación e importancia de la investigación | 16 |
| 1.5. Importancia de la Investigación. | 17 |
| 1.5.1. Limitaciones de la investigación. | 18 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 19 |
| 2.1. Antecedentes de estudio | 19 |
| 2.1.1. Antecedentes locales | 19 |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales | 20 |
| 2.1.3. Antecedentes internacionales | 21 |
| 2.2. Bases teóricas y conceptuales | 23 |
| 2.2.1. Bases filosóficas | 23 |
| 2.2.2. Bases conceptuales y científicas de la gestión de operaciones | 24 |
| A. Planes Estratégicos..... | 25 |
| B. planes en las Operaciones Mineras | 27 |
| C. Operaciones unitarias mineras | 29 |
| 2.2.1. Bases conceptuales y científicas de la productividad | 34 |
| A. Productividad | 34 |

| | |
|---|-----------|
| A. Eficaz | 36 |
| B. Eficiencia..... | 37 |
| B. Calidad..... | 38 |
| 2.3. Dimensiones de la variable de estudio | 40 |
| 2.4. Definición de conceptos (términos básicos)..... | 41 |
| 2.5. Identificación de las variables..... | 44 |
| 2.5.1. Variable independiente (X): Gestión de Operaciones..... | 44 |
| 2.5.2. Variable dependiente (Y): Productividad | 45 |
| 2.6. Formulación de la hipótesis | 46 |
| 2.6.1. Hipótesis general. | 46 |
| 2.6.2. Hipótesis específicas. | 46 |
| 2.7. Operacionalización de variables..... | 47 |
| 3. DISEÑO METODOLÓGICO | 48 |
| 3.1. Tipo y nivel de investigación..... | 48 |
| 3.1.1. Tipo de investigación | 48 |
| 3.1.2. Nivel de Investigación | 48 |
| 3.1.3. Método de investigación..... | 48 |
| 3.2. Diseño de investigación..... | 49 |
| 3.3. Población y muestra | 50 |
| 3.3.1. Cálculo del error del muestreo | 52 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos | 52 |
| 3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos. | 53 |
| 3.6. Tratamiento Estadístico de Datos..... | 54 |
| 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 56 |
| 4.1. Análisis de resultados..... | 56 |
| 4.1.1. Estadística descriptiva de las variables de investigación..... | 56 |
| 4.1.2. Nivel de correlación bivariado y confiabilidad..... | 60 |
| 4.1.3. Prueba de hipótesis general..... | 61 |
| 4.1.4. Prueba de hipótesis específicas..... | 64 |
| 4.2. Discusión de resultados | 72 |
| 4.2.1. Importancia de las dimensiones e Indicadores importantes de la gestión de operaciones | 72 |
| 4.2.2. Importancia de los indicadores de productividad de la minera . | 78 |

| | |
|--|-----------|
| CONCLUSIONES..... | 81 |
| RECOMENDACIONES..... | 82 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 83 |
| ANEXO..... | 85 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Programa de Producción 2023 de la minera Sierra Antapite | 27 |
| Tabla 2 Programa de Avance 2023 | 27 |
| Tabla 3 Programa de Exploraciones | 28 |
| Tabla 4 Estándar diseño de perforación en CRAC | 29 |
| Tabla 5: Estándar diseño de perforación en taladros largos | 30 |
| Tabla 6 Indicadores de seguridad | 32 |
| Tabla 7 Costos Operativos en los escenarios de 750 tn, 850 tn, 1000 tn | 33 |
| Tabla 8 Resumen de costos de inversión en los escenarios de 750 TN, 850 TN, 1000 TN | 34 |
| Tabla 9. <i>Operacionalización de variables</i> | 47 |
| Tabla 10 Población de la minera Sierra Antapite | 50 |
| Tabla 11 Determinación de la muestra del estudio de investigación | 51 |
| Tabla 12. Estadígrafos descriptivos de la variable gestión de operaciones y la productividad. | 56 |
| Tabla 13 Tabla porcentual de las valorativa de la gestión de operaciones | 57 |
| Tabla 14. Prueba de normalidad de las variables de gestión de operaciones y productividad. | 62 |
| Tabla 15. Correlación de las variables de investigación | 62 |
| Tabla 16. Correlación entre la productividad y el plan estratégico en la minera. | 65 |
| Tabla 17 Correlaciones Rho de Spearman entre la productividad y el plan operacional | 67 |
| Tabla 18 Correlación entre la productividad y el control de operaciones mineras | 69 |
| Tabla 19. Correlación entre el control de costos en mina versus la productividad. | 70 |
| Tabla 20. Frecuencias valorativas de las dimensiones de la variable gestión de operaciones | 73 |
| Tabla 21 Resumen del modelo asumido para las dimensiones de la gestión de operaciones con respecto a la productividad. | 74 |
| Tabla 22. Importancia predictiva de las dimensiones de la gestión de operaciones. | 75 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23. Modelo para determinar los indicadores influyentes de la gestión de operaciones | 76 |
| Tabla 24 Histograma de los indicadores importantes de la gestión de Operaciones. | 78 |
| Tabla 25 Modelo para la determinación de los indicadores importantes de la variable productividad. | 78 |
| Tabla 26. Coeficientes estandarizados para los indicadores de la variable productividad. | 78 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Laguna Capillayo - minera Sierra Antapite | 25 |
| Figura 2. Perforista interior mina Antapite | 25 |
| Figura 3. Valores de la minera Sierra Antapite | 26 |
| Figura 4 Cálculo del tamaño de la muestra de investigación..... | 50 |
| Figura 5 Calculo de Error de muestreo con el programa decisión Analyst Stats 2.0..... | 52 |
| Figura 6. Distribución de los datos de evaluación de la gestión de operaciones. | 57 |
| Figura 7 Diagrama de curva normal según la distribución de la variable herramientas de gestión de seguridad | 58 |
| Figura 8. Frecuencias valorativas de la variable de productividad..... | 59 |
| Figura 9. Histograma de frecuencia valorativa de la variable de productividad | 59 |
| Figura 10. Histograma de frecuencia con la curva normal de la variable de productividad | 60 |
| Figura 11 Tabla de correlaciones de las dimensiones de las herramientas de gestión respecto al control de riesgos laborales..... | 61 |
| Figura 12 Confiabilidad del instrumento a aplicarse | 61 |
| Figura 13 Curva de probabilidad de la distribución de la Chi-cuadrada al 95% de confianza | 64 |
| Figura 14 Distribución de probabilidad F de Fisher al 95% de confianza con 215 y 4 grados de libertad. | 66 |
| Figura 15 Distribución de probabilidad F al 95% de confianza | 68 |
| Figura 16 Distribución de probabilidad F al 5% de nivel de significancia | 70 |
| Figura 17. Distribución F de Fisher al 5% de nivel de significado | 71 |
| Figura 18 Medias valorativa de las dimensiones de la gestión de operaciones | 73 |
| Figura 19 Histograma de los indicadores importantes de la variable productividad | 80 |

RESUMEN

Autor Fernandez Perez Jaime Alex

Minera Sierra Antapite, tiene un programa de producción de 285,784 toneladas anuales con 3.1 g/ton de oro, en cuanto avances operativos de 13,359 y exploraciones de 3,730 m.; ello conlleva a tener como objetivo: Determinar los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras en relación con la productividad en los colaboradores de la minera Sierra Antapite SAC

Utilizando una metodología descriptiva con diseño correlacional múltiple y con corte transversal, en una muestra de 220 colaboradores; aplicando el instrumento del cuestionario de encuesta con una confiabilidad alta, cuyo alfa de Cronbach=0.986. Se concluye que: La variable de gestión operativa y productividad tiene una correlación alta $r=0.822$, la cual hace muy significativa, Con respecto a la importancia significativa se detalla qué los planes operacionales son influyentes con un $b= 0.151$ ($b=$ coeficiente estandarizado Beta), seguido del control en los costos de la operación $b=0.242$, el control operacional $b=0.194$, y los planes estratégicos $b=0.151$. con respecto a los indicadores más influyentes de la variable de gestión de operaciones para la productividad son los planes de exploración $b=0.308$ y los procedimientos y estándares de perforación $b=151$, El sistema de aire comprimido qué debe tener la presión y caudal requerido por la operación $b=0.107$, los controles de costos operacionales Opex $b=0.102$; libro estructura adecuada cómo son las tolvas parrillas hechas $b=0.097$, el cumplimiento de los avances según los recursos qué se tengan la operación $b=0.093$, el conocimiento de la misión empresarial la cual debe detallar el rumbo de la minera $b=0.097$, los valores implantados y reconocidos por los colaboradores $b=0.071$.

Palabras Clave: Gestión de Operaciones, Productividad, Eficiencia, Calidad, Costos; Control

ABSTRACT

Author: Fernández Pérez Jaime Alex

Minera Sierra Antapite, has a production program of 285,784 tons per year with 3.1 g/ton of gold, in how many operational advances of 13,359 and explorations of 3,730; This leads to having as objective: Determine the predominant factors of management in mining Operations in relation to productivity in the collaborators of the mining company Sierra Antapite SAC

Using a descriptive methodology with multiple correlational design and cross section, in a sample of 220 collaborators; applying the survey questionnaire instrument with high reliability, whose Cronbach's alpha=0.986. It is concluded that: The variable of operational management and productivity has a high connection $r=0.822$, which makes it very significant. Regarding the significant importance, it is detailed that the operational plans are highlighted with a $b= 0.151$ ($b=$ standardized coefficient Beta), followed by the control in the costs of the operation $b=0.242$, the operational control $b=0.194$, and the strategic plans $b=0.151$. Regarding the most outstanding indicators of the operations management variable for productivity are the exploration plans $b=0.308$ and the drilling procedures and standards $b=0.151$, The compressed air system must have the pressure and flow required by the operation $b=0.107$, the operational cost controls Opex $b=0.102$; proper structure book how are the grill hoppers made $b=0.097$, compliance with the progress according to the resources what will be the operation $b=0.093$, knowledge of the business mission which should detail the direction of the mining $b=0.097$, the Values implemented and recognized by employees $b=0.071$.

Keywords: Operations Management, Productivity, Efficiency, Quality, Costs; Control

INTRODUCCIÓN

La investigación en curso se enfoca en identificar los factores que afectan la gestión de las operaciones mineras en su relación con la productividad en la unidad minera Sierra Antapite S.A.C. En el primer capítulo, se abordan el planteamiento del problema, la formulación de este, los objetivos propuestos, la justificación y la importancia del estudio, junto con sus limitaciones.

El segundo capítulo se dedica a exponer los antecedentes de investigación, incluyendo referencias a nivel local, nacional e internacional. Además, se presenta una revisión de las bases teóricas y conceptuales relacionadas con cada variable de estudio, así como la operacionalización de estas, detallando sus respectivos indicadores. Al final de este capítulo, se formula tanto la hipótesis general como las específicas.

El tercer capítulo se centra en describir el tipo y nivel de investigación, los diseños de investigación a aplicar, el cálculo de la población y muestra, así como los instrumentos de recopilación de datos y los métodos y técnicas estadísticas utilizados en el análisis.

El capítulo cuarto se dedica al análisis de los resultados, incluyendo la evaluación de correlaciones y las pruebas de las hipótesis general y específicas. En la sección de discusión de los resultados, se profundiza en la influencia de las variables de investigación y sus respectivos indicadores.

La parte final del trabajo aborda las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos pertinentes.

I. PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

La gestión de operaciones en la mina Sierra Antapite como un componente esencial en el logro de los objetivos estratégicos de la compañía. Esta función es la columna vertebral sobre la cual se sustentan y sincronizan todas las demás operaciones que tienen lugar en esta instalación minera. En particular, es crucial destacar que Sierra Antapite emplea dos enfoques diferentes en su proceso de extracción de oro: el método de corte y relleno ascendente, y el método sublevel con taladros largos. Estos métodos se han diseñado meticulosamente para cumplir con las metas de producción proyectadas, siguiendo rigurosamente las directrices establecidas por el área de planificación pertinente. La eficacia de la gestión operativa no solo garantiza la ejecución eficiente de estos métodos, sino que también contribuye de manera significativa al éxito global de la operación minera.

(Castellano Sanchez et al., 2020, p. 6) menciona que la gestión de operaciones debe buscar la rentabilidad de las empresas mineras; la reducción de costos está estrechamente relacionada con la automatización de procesos y es importante estimar los gastos operativos y de capital para lograr la rentabilidad deseada. (Sanchez Arroyo, 2018, p. 18) detalla que la gestión de operaciones debe desarrollar planes de minas; las cuales no son más que demostrar la viabilidad económica. (Jáuregui Aquino, 2009, p. 2) El éxito de la gestión de operaciones en la mina Sierra Antapite se alcanza a través de un sistema de control y medición minuciosa de todos los procesos que conforman el ciclo de minado, este enfoque se traduce en una supervisión constante y una capacitación continúa dirigida a garantizar la aplicación rigurosa de estándares de trabajo óptimos en todas las etapas de la operación. Este proceso de supervisión y formación constante asegura que cada aspecto de la operación minera se ajuste a los más altos niveles de eficiencia y calidad, lo que a su vez contribuye de manera significativa a la consecución de los objetivos de producción y al rendimiento general de la empresa.

Según lo mencionado anteriormente la gestión de operaciones dentro de la minera Sierra Antapite incluye cuatro dimensiones las cuales son los planes estratégicos que incide en la visión Misión y valores de la organización, cómo

segunda dimensión considerando los planes operacionales en la que se detalla los planes de exploración avances y de producción. Otro factor importante es la dimensión de control de las operaciones mineras en la que se detalla los procesos cíclicos de minado entre ellos podemos destacar la perforación voladura sostenimiento ventilación y la infraestructura necesaria para llevar a cabo las operaciones. Como cuarta dimensión se considera el control de los costos y ya sea en los temas de inversión o gastos operativos.

Con respecto a la productividad, (Miró Pérez, 2017, p. 60), nos detalla la productividad está relacionado con la eficiencia que es la relación existente entre los resultados que obtiene y los recursos involucrados en su producción. (Ayllón Siuce, 2017) menciona que la productividad podría decirse que incluye la calidad y eficiencia. Además ello también se detalla que la eficacia es el grado en el que se llevan a cabo las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeado.

Para el caso de la minera Sierra Antapite la productividad está enfocado en tres aspectos la eficacia en la cual se detalle el cumplimiento de las actividades planeadas, la eficiencia en que nos hablara sobre el logro de las metas en un menor tiempo y con el menor recurso, y la calidad y referente a la programación de actividades oportunas, así como también la calidad de los trabajos en su ejecución y el logro de los objetivos según proceso con la seguridad oportuna en cada una de ellas.

Frente a ello nos planteamos el problema general y específico referido a la influencia de la gestión de operaciones en la productividad de una unidad minera que en este caso es la minera Sierra Antapite.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General.

- ¿Cuáles son los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras que se relacionan con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC?

1.2.2. Problemas Específicos.

- a) ¿En qué medida influye el plan estratégico, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC?
- b) ¿En qué medida influye el plan operativo mina, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC?
- c) ¿En qué medida influye el control de las operaciones de producción en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC?
- d) ¿En qué medida influye el control de los costos de producción Opex y Capex en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General.

- Determinar los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- a) Determinar los factores influyentes del plan estratégico en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.
- b) Determinar los factores influyentes del plan operativo mina, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.
- c) Determinar los factores influyentes del control de las operaciones, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.
- d) Determinar los factores influyentes del control de los costos de producción Opex y Capex en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

Justificación Social

La gestión de operaciones nos permite planear controlar los procesos y reducir los costos de manera eficiente en todos los procesos de la organización, ello conlleva a que los colaboradores cumplan sus actividades con los estándares y la calidad que la organización implante. Es decir existe una

justificación social referido a la productividad; en la que los trabajadores son participes para la obtención de la eficiencia y calidad en sus productos los servicios.

Justificación dentro del marco legal

La productividad va de la mano con el término de calidad, calidad significa un trabajo con seguridad identificar los factores influyentes de la gestión de operaciones para la productividad, podemos detallar indicadores influyen directamente en el cumplimiento de la calidad del proceso productivo. La calidad de la mano con los estándares y la seguridad mencionada anteriormente; tú también incluye un cumplimiento de parámetros establecidos dentro del marco legal. Cómo se llama el decreto supremo 023 del 2017 dado por el Ministerio de energía y Minas, qué es el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. Otra de las normativas de la ley 29783, ley sobre la seguridad y salud en el trabajo.

Justificación metodológica

Se considera otra de las justificaciones el tema de la aplicación metodológica, mediante la relación y el coeficiente de Pearson así como el coeficiente de determinación entre las variables de gestión de operaciones y la variable de productividad, de esta manera determinaremos aspectos importantes para la cual tomaremos estrategias que mejoren la variable de la productividad en dicha unidad minera.

1.5. Importancia de la Investigación.

La importancia de este trabajo de investigación sobre la gestión de operaciones y su influencia en la productividad. Es que nos detallar a los indicadores importantes que determinan la eficiencia y calidad. Esto es importante para un tema de decisiones en el tema de la gestión operativa. Logrando de esta manera resultados óptimos que se reflejarán en un menor tiempo y menor costo. Actualmente esto es importante dentro de las organizaciones ya que genera ciertos márgenes de utilidad y una mejora gradual es bienvenida y oportuna en cualquier minera.

1.5.1. Limitaciones de la investigación.

Los criterios tomados respecto a la gestión de operaciones y sus indicadores, será analizado temporalmente en un corte transversal, cabe señalar que la existencia de factores externos pueden causar cierta variación en términos de su análisis.

Otro factor importante, qué podría ser limitante en la investigación es el tema del manejo de la data proporcionada por la organización; pero además de ello es importante la evaluación de los colaboradores en cada uno de los aspectos que consideremos instrumento de la presente investigación. Dentro de la evaluación también se consideran ciertos criterios de calidad, en la cual se observará los procedimientos y los parámetros de seguridad q se cumplen en cada actividad de los colaboradores.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes locales

(Miró Pérez, 2017), en su tesis doctoral titulada "Productividad, eficiencia técnica e internacionalización del sector químico español 2007-2011", el autor realizó un exhaustivo análisis utilizando una metodología analítica y una muestra de 1676 observaciones obtenidas a través de la revisión bibliográfica. Los resultados obtenidos revelan una interesante relación entre la productividad de las empresas y su nivel de internacionalización.

Según los hallazgos que se encontró en dichas empresas se observa que muestran una elevada productividad debido a que consideran dentro de sus estrategias la eficiencia técnica colaboradores, además de ellos dicha productividad impulsa a que dicha organización se involucre con el proceso de la internacionalización que buscan dentro de sus planes estratégicos.

(Mallma Perez, 2018) El autor sostiene que, al diseñar un plan estratégico, es necesario prestar atención tanto a la gestión interna como a la externa de una empresa minera, este enfoque se representa como una matriz que sirve como guía para establecer las estrategias más apropiadas para la organización. Además, es fundamental evaluar el impacto de estos objetivos estratégicos en la empresa, lo que requiere una medición rigurosa y precisa. El autor enfatiza la importancia de este enfoque matricial para garantizar el éxito y la eficacia del plan estratégico en el contexto específico de la organización minera.

(Morantes Gil, 2016). En el examen de la gestión y la efectividad en los sistemas de producción en la región de Castilla-La Mancha, España, se tuvo en cuenta un conjunto completo de 6,781 empresas. Con el propósito de realizar la investigación, se optó por elegir una muestra compuesta por 157 empresas utilizando un proceso de muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional. La finalidad principal fue adquirir una representación estadísticamente relevante de diversas industrias que operan en la región.

Utilizando una metodología deductiva, se aplicó una encuesta compuesta por 226 preguntas como instrumento de recolección de datos. Los resultados obtenidos revelaron una incidencia directa de la gerencia en los sistemas de

producción y su eficiencia. Se encontraron relaciones significativas entre la forma en que se gestiona una empresa y su capacidad para lograr altos niveles de eficiencia en los procesos de producción.

(Ayllón Siuce, 2017), La mejora de la eficiencia y productividad de los empleados del Banco de la Nación en la provincia de Huancayo ha puesto un fuerte énfasis en la gestión de recursos humanos. Con el propósito de comprender cómo esta gestión de personal puede contribuir a estos objetivos, se aplica una variedad de métodos de investigación, abarcando desde enfoques inductivos y deductivos hasta hipotéticos, analíticos y de síntesis. Además, se llevó a cabo una evaluación estadística y se empleó la técnica de encuestas mediante cuestionarios en una muestra representativa que abarcó tres agencias, involucrando a un total de 37 empleados del banco.

2.1.2. Antecedentes nacionales

(David Gaimés, 2019), en Arequipa, En el trabajo de investigación titulado "Optimización del ciclo de extracción minera para incrementar la productividad diaria en la Cooperativa Minera Limata Ltda.", se aborda el objetivo de mejorar el rendimiento diario alcanzando una producción de 2492 m³. Para lograr este propósito, se identificó la necesidad de contar con una disponibilidad adecuada de equipos, entre los que se incluyen 2 excavadoras con capacidad de cuchara de 2.3 m³, 9 volquetes con capacidad de tolva de 15 m³, 3 cargadores frontales con capacidad de cuchara de 3 m³, 18 motobombas y un tractor a oruga modelo D6. Sin embargo, se detectaron fallas mecánicas en algunos de estos equipos, por lo cual se propuso un plan de mantenimiento con un costo total de 22550 soles. Como resultado de esta optimización, se logró aumentar la eficiencia de trabajo del 69% al 86.5%, mediante la reducción de tiempos innecesarios y el incremento de las horas efectivas de trabajo de 5.5 a 6.9 horas.

(Máximo Villafranca , 2002) En la propuesta presentada por el autor, se delinean estrategias destinadas a la mejora del proceso de extracción en la mina San Rafael. En este contexto, se propone la optimización de la perforación de taladros radiales, así como un incremento en la distancia entre los subniveles, donde se efectúan las operaciones con taladros largos, estableciendo una separación de 50 metros. Esta propuesta busca efficientizar la operación minera al optimizar la perforación y espaciar los subniveles, lo que puede conducir a una

mayor productividad y un uso más efectivo de los recursos disponibles en la mina San Rafael, además permitirá reducir la cantidad de labores de preparación y, a su vez, se requerirá la implementación de un subnivel principal de extracción, además, se considera la implementación de un proyecto en curso que involucra el relleno en pasta, el cual mejorará la estabilidad de la roca y facilitará la extracción selectiva de minerales, en términos de infraestructura, se plantea la importancia de contar con la ventilación adecuada mediante el uso de Raice Boring.

En conclusión, el autor propone una serie de medidas para optimizar el proceso de minado en la mina San Rafael, estas incluyen mejoras en la perforación, el uso de un subnivel principal de extracción, la implementación de un proyecto de relleno en pasta y la adecuada infraestructura de ventilación mediante Raice Boring, estas estrategias buscan aumentar la eficiencia y la extracción selectiva de minerales en la mina.

(Lesly Jimenez, 2017) En su tesis titulada "Incremento de producción a través de un plan de minado en la cantera Josmar-Empresa Mabeisa SAC", se llevaron a cabo varias etapas de investigación, en primer lugar, se realizaron calicatas para obtener información sobre la estratigrafía de la zona, posteriormente, se tomaron muestras del material extraído de las calicatas y se realizaron ensayos de granulometría, humedad y contenido de sales en el laboratorio, estos estudios permitieron determinar las reservas probadas y posibles de la cantera. A continuación, se desarrolló un plan de minado que incluyó la evaluación de la producción actual de la cantera, gracias a este plan, se logró incrementar la producción en un 39%, además, se implementó un ciclo de flota actual, utilizando el método de extracción de descubiertas para facilitar la extracción del material de la cantera Josmar, estas estrategias fueron clave para optimizar la producción y obtener un mayor rendimiento en la cantera.

2.1.3. Antecedentes internacionales

(Contreras Natalia, 2017) La autora de la propuesta presenta un sistema de control de gestión para la minera Antucoya, el cual se enfoca en evaluar la visión y misión de la empresa. A través de esta evaluación, se busca formular una propuesta estratégica de valor que permita mejorar la operatividad y obtener resultados sustentables a largo plazo. Además, se plantea la implementación de

una serie de indicadores estratégicos y tableros de gestión y control. Estas herramientas brindarían una visión clara de los objetivos y permitirían monitorear el progreso de la empresa. Asimismo, la autora destaca la importancia del esquema de incentivos como un medio para alinear a los trabajadores con las estrategias planteadas por la compañía, fomentando así la consecución de los objetivos propuestos.

En resumen, la propuesta de la autora para la minera Antucoya se centra en el diseño de un sistema de control de gestión, este sistema incluye la evaluación de la visión y misión de la empresa, la formulación de una propuesta estratégica de valor, la implementación de indicadores estratégicos y tableros de gestión, así como un esquema de incentivos para alinear a los trabajadores, estas medidas buscan mejorar la operatividad y lograr resultados sostenibles en el tiempo, contribuyendo al éxito de la compañía.

(Beltrán Jesus, 2000) En este contexto, el autor enfatiza la importancia de la visión, misión y los objetivos estratégicos de una organización en el logro de su competitividad, para ello, se destaca la necesidad de realizar un diagnóstico exhaustivo que permita comprender el escenario actual de la organización, asimismo, se basa en el concepto de la administración como una teoría general de sistemas y reconoce al control de gestión como una función vital para el funcionamiento del sistema en su conjunto.

En este sentido, se analiza de manera concisa el control de gestión, que se considera como una herramienta fundamental para concretar todo lo mencionado anteriormente, a través de los indicadores de gestión, se busca medir y evaluar el desempeño de la organización en relación a sus objetivos estratégicos, lo cual permitirá tomar decisiones informadas y orientar las acciones hacia el logro de la competitividad deseada, en resumen, el autor destaca la importancia de una visión clara, una adecuada planificación estratégica, un diagnóstico preciso y el uso de indicadores de gestión para garantizar el éxito y la competitividad de una organización.

2.2. Bases teóricas y conceptuales

2.2.1. Bases filosóficas

La **variable de gestión de operaciones** (Narváez Mercy; Gutiérrez Carmen; Senior Alexa, 2011), en el análisis de la gestión organizacional, se reconoce que esta se desarrolla en un entorno complejo y dinámico, para comprender mejor esta dinámica, se han construido diversos marcos teóricos que permiten evaluar y comprender las diferentes posturas y enfoques, en este sentido, se destaca la importancia de la teoría administrativa gerencial, la cual enfatiza la necesidad de que la gerencia se enfoque en objetivos estratégicos y sistemas empresariales.

El autor concluye que la gerencia no debe adoptar una visión utilitarista, sino que debe fortalecer los mecanismos de autoorganización y autorregulación, es crucial que la organización aprenda, se adapte y se complemente en todos sus procesos para lograr una gestión efectiva, específicamente, en el ámbito del talento humano, se destaca la importancia de incluir esfuerzos en solidaridad, interacción y equidad ambiental, estos aspectos contribuirán a promover mejores prácticas en los valores del personal, mejorar el rendimiento y generar satisfacción en los colaboradores.

Para (Etkin Jorge , 2009) En esta perspectiva, se reconoce que la gestión operativa se presenta como un ámbito complejo donde coexisten elementos de orden y desorden, razón y sinrazón, armonía y disonancia, el autor destaca la existencia de estas fuerzas que operan de manera complementaria pero también divergente, es importante resaltar que la complejidad de las organizaciones también se manifiesta en los intercambios que ocurren en entornos inciertos y cambiantes, además, se puede observar desde una perspectiva tecnológica, ya que la implementación de metodologías y equipos de producción aceleran el sistema productivo de bienes y servicios, reduciendo los tiempos de producción de siglos a un ritmo más acelerado. En conclusión, la gestión operativa se presenta como un terreno complejo donde coexisten distintas fuerzas y elementos, este complejo entorno se evidencia tanto en los intercambios que ocurren en ambientes inciertos y cambiantes, como en la implementación de tecnologías que impulsan una mayor velocidad y eficiencia en la producción de bienes y servicios.

La variable de **productividad** es un elemento esencial en la gestión operativa de cualquier organización. En este contexto, la gestión operativa se encuentra enmarcada dentro de una perspectiva positivista, un movimiento filosófico que fue iniciado por Augusto Comte, y que enfatiza la importancia de basar el conocimiento en la observación y medición objetiva de los hechos. Tal como argumenta Ayllón Siuce en su estudio de 2017, los resultados en un proceso industrial se centran en la utilización eficiente de recursos y el logro de objetivos en una organización.

(Ayllón Siuce, 2017), El autor adopta una postura post-positivista que se diferencia del positivismo al sostener una ontología realista crítica, en su enfoque, afirma que la realidad es imperfectamente aprendible y sujeta a constante prueba. Además, niega la objetividad del conocimiento propuesta por el positivismo.

Este enfoque positivista permite a las empresas evaluar y mejorar su productividad mediante un análisis riguroso y cuantitativo de sus procesos, contribuyendo así a una gestión operativa más efectiva y al alcance de metas y objetivos más sólidos.

2.2.2. Bases conceptuales y científicas de la gestión de operaciones

Según el estudio de Newman A, Rubio E, Caro R, Weintraub y Eureka K en 2010, la minería se define como un proceso que involucra la extracción de minerales concentrados, con el propósito principal de generar ganancias para una empresa minera específica. Este proceso, sin embargo, se ve influenciado por diversas limitaciones físicas, geológicas y medioambientales que presentan el yacimiento, lo que lleva a su división en varias etapas: prospección, exploración y desarrollo. Durante la etapa de desarrollo, se establecen accesorios para el material a extraer en operaciones subterráneas o se retira el material estéril que recubre el mineral en minas a cielo abierto. La etapa de explotación implica la extracción del mineral y su transporte a depósitos para su posterior procesamiento.

En las fases de desarrollo y explotación de la industria minera, se ejecutan planos mineros con el objetivo de evaluar la capacidad de producción y la infraestructura requerida. En este proceso, es común recurrir a la Investigación de Operaciones para tomar decisiones relacionadas con la extracción y el

manejo del material. También se deben tomar decisiones acerca de la selección y uso de maquinaria y equipos para la extracción de minerales, así como determinar el tipo, cantidad y ubicación adecuada para el almacenamiento de dichos equipos. En este contexto, los modelos matemáticos y las herramientas de optimización pueden desempeñar un papel fundamental en la toma de decisiones efectivas.

Los aviones mineros representan los volúmenes de material que deben ser movidos en un período de tiempo específico y dirigidos hacia destinos particulares. Por lo tanto, estos planos son de vital importancia en la industria minera, ya que deben ser factibles tanto desde el punto de vista de la infraestructura disponible como para asegurar el suministro de mineral a la planta mediante una estrategia de gestión adecuada operativa.

A. Planes Estratégicos

➤ La visión propuesta

“Queremos ser un referente en la minería peruana, que inspire cambios positivos en el sector de modo sostenible, especialmente en el uso responsable del agua.”

Figura 1. Laguna Capillayo - minera Sierra Antapite



➤ La misión propuesta

“Operamos y prestamos servicios en el sector minero, agregando valor a los grupos de interés.”

Figura 2. Perforista interior mina Antapite



➤ La Cultura – Valores

Somos una organización RECIA, que se sustenta en sus valores. Las iniciales que forman nuestros valores construyen el acrónimo de RECIA, y en base a ellos hemos construido nuestra identidad corporativa y practicamos estos valores de manera diaria en cada una de nuestras actividades.

Figura 3. Valores de la minera Sierra Antapite



➤ Objetivos estratégicos corporativos

(I. J. Mallma Perez, 2021) En el marco de esta investigación, se confirmaron seis objetivos estratégicos previamente establecidos, los cuales se consideran fundamentales para alcanzar la visión propuesta en el contexto minero. Además, se identificaron dos contribuciones clave que impulsan el logro de dicha visión, estos objetivos estratégicos y contribuciones son elementos fundamentales que

guían el enfoque y las acciones de la organización minera, permitiéndole avanzar hacia su visión y alcanzar el éxito en su operación.

Los objetivos a largo plazo son los siguientes: en primer lugar, se busca fortalecer la reputación en los mercados internacionales dentro del sector minero y de equidad, en segundo lugar, se pretende incrementar los recursos y reservas de mineral de manera constante, aumentando la producción de plata de forma sostenible, otro objetivo fundamental es mantener una rentabilidad atractiva para los accionistas. Se plantea también la búsqueda de oportunidades de crecimiento inorgánico como una contribución propia al plan estratégico. Por último, se persigue la mejora de la seguridad y salud laboral tanto en las filiales como en las oficinas ejecutivas. Estos objetivos se orientan hacia un horizonte a largo plazo.

B. planes en las Operaciones Mineras

Usualmente, en el planeamiento a corto plazo se consideran aspectos detallados de ingeniería, donde se desarrollan planes diarios, semanales y mensuales para distintas áreas, como desarrollo primario, exploración, preparación, minería y diseño general. En la mina Socorro, el planeamiento a corto plazo se realiza de manera mensual, y todos los programas de trabajo se enmarcan dentro del planeamiento a mediano plazo establecido previamente. Para lograr los objetivos y metas establecidos en el planeamiento a corto plazo, es necesario dar seguimiento a todas las tareas programadas, de manera que los problemas se aborden con soluciones óptimas y oportunas, garantizando la continuidad del proyecto (Cuenta C., 2002).

Tabla 1 Programa de Producción 2023 de la minera Sierra Antapite

| Clase | | ene-23 | feb-23 | mar-23 | abr-23 | ##### | jun-23 | jul-23 | ago-23 | sep-23 | oct-23 | nov-23 | dic-23 | Total |
|----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Convencional | Tonelaje | 4.613 | 4.193 | 4.613 | 5.988 | 6.510 | 5.853 | 7.742 | 7.749 | 7.650 | 9.402 | 9.000 | 9.300 | 82.614 |
| | Ley*** | 4,29 | 4,44 | 4,44 | 4,32 | 4,29 | 4,31 | 4,27 | 4,23 | 4,24 | 4,57 | 4,67 | 4,75 | 4,42 |
| | Onzas | 605 | 568 | 626 | 790 | 853 | 771 | 1.010 | 1.002 | 990 | 1.313 | 1.284 | 1.350 | 11.161 |
| Mecanizado | Tonelaje | 12.388 | 11.301 | 12.552 | 15.193 | 15.563 | 15.117 | 18.889 | 18.752 | 18.268 | 22.063 | 21.058 | 22.026 | 203.170 |
| | Ley*** | 2,42 | 2,50 | 2,49 | 2,48 | 2,58 | 2,63 | 2,58 | 2,54 | 2,57 | 2,59 | 2,64 | 2,66 | 2,57 |
| | Onzas | 917 | 862 | 955 | 1.150 | 1.228 | 1.213 | 1.488 | 1.455 | 1.431 | 1.748 | 1.697 | 1.790 | 15.935 |
| Total Tonelaje | 17.001 | 15.494 | 17.165 | 21.181 | 22.073 | 20.970 | 26.631 | 26.501 | 25.918 | 31.465 | 30.058 | 31.326 | 285.784 | |
| Total Ley*** | 2,93 | 3,02 | 3,02 | 3,00 | 3,09 | 3,10 | 3,07 | 3,03 | 3,06 | 3,19 | 3,25 | 3,28 | 3,10 | |
| Total Onzas | 1.522 | 1.430 | 1.581 | 1.940 | 2.081 | 1.984 | 2.498 | 2.456 | 2.422 | 3.061 | 2.981 | 3.140 | 27.096 | |

Tabla 2 Programa de Avance 2023

| Clase | Tipo | ene-23 | feb-23 | mar-23 | abr-23 | may-23 | jun-23 | jul-23 | ago-23 | Set-23 | oct-23 | nov-23 | dic-23 | Total |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Convencional | Desarrollo | 93 | 87 | 93 | - | - | - | - | 43 | 93 | 93 | 90 | 93 | 685 |
| | Exploración | - | - | - | 100 | 105 | 100 | 90 | 50 | - | - | - | - | 445 |
| | Preparación | 206 | 179 | 195 | 334 | 365 | 341 | 366 | 356 | 339 | 334 | 320 | 325 | 3.657 |
| Total Convencional | | 299 | 266 | 288 | 434 | 470 | 441 | 456 | 449 | 432 | 427 | 410 | 418 | 4.787 |
| Mecanizado | Desarrollo | 182 | 200 | 164 | 214 | 262 | 262 | 230 | 292 | 260 | 230 | 316 | 262 | 2.874 |
| | Preparación | 410 | 340 | 427 | 454 | 415 | 403 | 569 | 510 | 520 | 589 | 497 | 564 | 5.698 |
| Total Mecanizado | | 592 | 540 | 591 | 668 | 677 | 665 | 799 | 802 | 780 | 819 | 813 | 826 | 8.572 |
| Total general | | 891 | 806 | 879 | 1.102 | 1.147 | 1.106 | 1.255 | 1.251 | 1.212 | 1.246 | 1.223 | 1.244 | 13.359 |

Tabla 3 Programa de Exploraciones

| VETA | NIVE | LABOR | METR | ene-23 | feb-23 | mar-23 | abr-23 | may-23 | jun-23 | jul-23 | ago-23 | Set-23 | oct-23 | nov-23 | dic-23 | Total | |
|-------------------|-------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| PAMPEÑITA | 3285 | Gal. | 20,0 | 20,0 | | | | | | | | | | | | 20,0 | |
| | | CH 04 | 47,0 | 47,0 | | | | | | | | | | | | | 47,0 |
| | | Gal 435 | 108,0 | 90,0 | 18,0 | | | | | | | | | | | | 108,0 |
| | 3240 | CH 083 | 47,0 | 47,0 | | | | | | | | | | | | | 47,0 |
| | | CH 533 | 35,0 | 35,0 | | | | | | | | | | | | | 35,0 |
| | | Gal. | 30,0 | 30,0 | | | | | | | | | | | | | 30,0 |
| PAMPEÑITA | 3240 | Gal. | 174,0 | 50,0 | 90,0 | 34,0 | | | | | | | | | | 174,0 | |
| TITA | 3340 | Gal. | 51,0 | | 51,0 | | | | | | | | | | | | 51,0 |
| | | Gal. | 41,0 | | 41,0 | | | | | | | | | | | | 41,0 |
| RAMAL 1 PAMPEÑITA | | Gal. | 50,0 | | 50,0 | | | | | | | | | | | | 50,0 |
| ZORRO ROJO | 3360 | Gal 504 | 145,0 | | 60,0 | 85,0 | | | | | | | | | | | 145,0 |
| | | CH 500 | 30,0 | | | 30,0 | | | | | | | | | | | 30,0 |
| ZORRO ROJO | 3240 | CH 03 | 37,0 | | | 37,0 | | | | | | | | | | | 37,0 |
| | | CH 04 | 35,0 | | | 35,0 | | | | | | | | | | | 35,0 |
| | | CH 10 | 36,0 | | | 36,0 | | | | | | | | | | | 36,0 |
| ZORRO ROJO | 3325 | Gal. | 120,0 | | | 40,0 | 80,0 | | | | | | | | | 120,0 | |
| ANTAPITE | 3240 | Gal. | 81,0 | | | | 81,0 | | | | | | | | | 81,0 | |
| PAMPEÑITA | 3340 | Gal. | 100,0 | | | | 90,0 | 10,0 | | | | | | | | | 100,0 |
| ANTAPITE | 3470 | CH 01 | 33,0 | | | | | 33,0 | | | | | | | | | 33,0 |
| | | CH 02 | 30,0 | | | | | 30,0 | | | | | | | | | 30,0 |
| | | CH 03 | 42,0 | | | | | 42,0 | | | | | | | | | 42,0 |
| | | CH 04 | 52,0 | | | | 52,0 | | | | | | | | | | 52,0 |
| PAMPEÑITA | 3340 | CH 01 | 69,0 | | | | 69,0 | | | | | | | | | 69,0 | |
| RAMAL PAMPEÑITA | | Gal. 169 | 50,0 | | | | | 50,0 | | | | | | | | 50,0 | |
| ANTAPITE | 3415 | Gal. 980 | 200,0 | | | | | 75,0 | 90,0 | 35,0 | | | | | | | 200,0 |
| | | CH 05 | 35,0 | | | | | | 35,0 | | | | | | | | 35,0 |
| PAMPEÑITA | 3340 | CH 02 | 70,0 | | | | | | 70,0 | | | | | | | | 70,0 |
| ZORRO ROJO | 3285 | Gal. | 67,0 | | | | | | 67,0 | | | | | | | | 67,0 |
| | | CH 01 | 49,0 | | | | | | 49,0 | | | | | | | | 49,0 |
| | | CH 02 | 49,0 | | | | | | | | 49,0 | | | | | | 49,0 |
| 3190 | Gal. | 75,0 | | | | | | | 75,0 | | | | | | | | 75,0 |
| | CH 10 | 38,0 | | | | | | | 38,0 | | | | | | | | 38,0 |
| ANTAPITE | 3190 | CH 12 | 41,0 | | | | | | 41,0 | | | | | | | | 41,0 |
| | | Gal. | 213,0 | | | | | | | 70,0 | 90,0 | 53,0 | | | | | 213,0 |
| ANTAPITE | 3190 | Gal. | 150,0 | | | | | | | | 90,0 | 60,0 | | | | | 150,0 |
| | | Gal. | 134,0 | | | | | | | | 90,0 | 44,0 | | | | | 134,0 |
| ANTAPITE | 3340 | CH 07 | 70,0 | | | | | | | | 40,0 | 30,0 | | | | | 70,0 |
| | | CH 08 | 48,0 | | | | | | | | | 48,0 | | | | | 48,0 |
| | | CH 19 | 71,0 | | | | | | | | | | 71,0 | | | | 71,0 |
| ANTAPITE | 3340 | CH 09 | 20,0 | | | | | | | | | 10,0 | 10,0 | | | | 20,0 |
| | | CH 11 | 58,0 | | | | | | | | | | 58,0 | | | | 58,0 |
| | | CH 13 | 57,0 | | | | | | | | | | 57,0 | | | | 57,0 |
| PAMPEÑITA | 3340 | CH 03 | 70,0 | | | | | | | | | | 70,0 | | | | 70,0 |
| | | CH 02 | 70,0 | | | | | | | | | | 70,0 | | | | 70,0 |
| | | CH 15 | 56,0 | | | | | | | | | | | 56,0 | | | 56,0 |
| PAMPEÑITA | 3190 | CH 681 | 57,0 | | | | | | | | | | | | 57,0 | | 57,0 |
| | | CH 715 | 22,0 | | | | | | | | | | | | 22,0 | | 22,0 |
| | | CH 088 | 52,0 | | | | | | | | | | | | 52,0 | | 52,0 |
| ANTAPITE | 3130 | CH 14 | 58,0 | | | | | | | | | | | 58,0 | | 58,0 | |
| JUANA SOLITARIA | 3340 | Gal. | 100,0 | | | | | | | | | | | 90,0 | 10,0 | 100,0 | |
| ZORRO ROJO | | CH 05 | 57,0 | | | | | | | | | | | 30,0 | 27,0 | 57,0 | |
| PAMPEÑITA | 3190 | CH 10 | 58,0 | | | | | | | | | | | | | | 58,0 |
| | | CH 11 | 57,0 | | | | | | | | | | | | | | 57,0 |
| | | CH 06 | 57,0 | | | | | | | | | | | | | | 57,0 |
| ZORRO ROJO | 3190 | CH 122 | 58,0 | | | | | | | | | | | | | | 58,0 |
| | | CH 464 | 50,0 | | | | | | | | | | | | | | 50,0 |
| | | | 3.730,0 | 319,0 | 310,0 | 297,0 | 303,0 | 309,0 | 311,0 | 308,0 | 310,0 | 316,0 | 321,0 | 309,0 | 317,0 | 3.730,0 | |

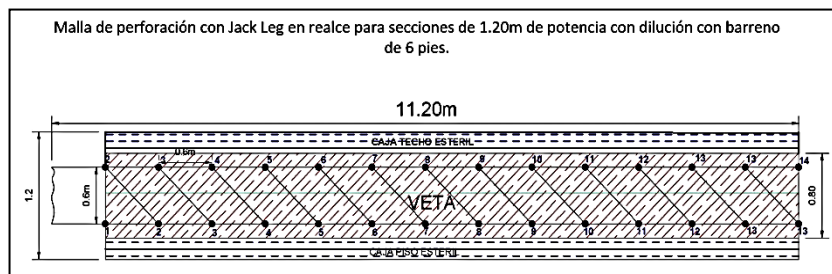
C. Operaciones unitarias mineras

La determinación de un programa de producción óptimo implica la definición del Ciclo de Minado, que se refiere al orden en el que se extraerán los recursos y la estrategia de leyes de corte variable en el tiempo, dentro de los límites establecidos por consideraciones operacionales, económicas y comerciales. Este proceso de definición de la secuencia de explotación en una mina es complejo, ya que involucra factores técnicos y económicos. Una vez que se han establecido los límites de la explotación, es necesario determinar el orden de extracción tanto del material estéril como del mineral. Dado el gran número de alternativas posibles, es común utilizar programas y metodologías que permitan encontrar la mejor solución en la mayoría de los casos.

➤ Perforación

Al aplicar la metodología de Corte y Relleno Ascendente, se emplearán equipos de perforación de tipo Jackleg para llevar a cabo las tareas de perforación, en donde la disposición de la malla de perforación se planificará teniendo en cuenta la potencia de la veta y las particularidades de la formación mineral en cuestión. Es importante adaptar la configuración de la malla de perforación a las condiciones específicas del yacimiento, con el objetivo de lograr una extracción eficiente y segura de los recursos minerales.

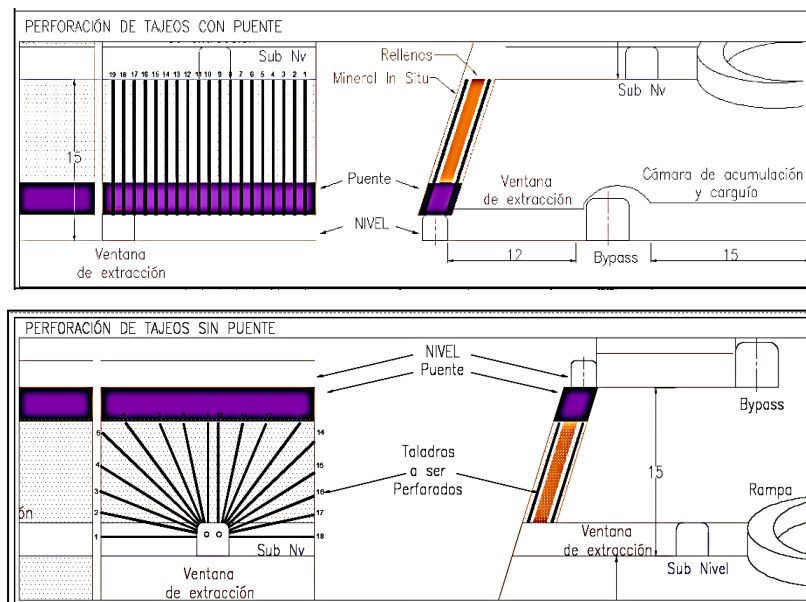
Tabla 4 Estándar diseño de perforación en CRAC



En el caso de la perforación para taladros largos, se utilizará un equipo especializado llamado jumbo electrohidráulico, este equipo permitirá realizar la perforación de manera eficiente y precisa. En el caso de la recuperación de rellenos, la perforación será radial, lo que significa que se realizarán perforaciones en diferentes direcciones para extraer los materiales de relleno. Por otro lado, en los tajeos nuevos de taladros largos longitudinales, se utilizará

una técnica de perforación positivo con negativo, que implica realizar perforaciones en sentido opuesto para obtener un corte limpio y preciso. Estas técnicas de perforación son fundamentales para garantizar un proceso de extracción efectivo y seguro en el contexto minero.

Tabla 5: Estándar diseño de perforación en taladros largos



➤ **Voladura (Mina)**

En lo que respecta a la etapa de voladura o disparo, se emplearán explosivos convencionales como el emulnor, junto con detonadores no eléctricos que estarán conectados mediante cordón detonante, además, se cuenta con la autorización para utilizar ANFO, un tipo de explosivo ampliamente utilizado en la industria minera. Estas medidas aseguran un adecuado manejo de los explosivos durante el proceso de voladura, garantizando la seguridad y eficiencia en las labores mineras

➤ **Sostenimiento**

El sostenimiento en la mina se realiza utilizando una variedad de elementos y técnicas. Se emplean cuadros cojos y completos, así como puntales de avance para garantizar la estabilidad de las áreas de trabajo. Además, se utiliza malla de sostenimiento y Split set de 5 pies en la mayoría de las zonas, siguiendo las

recomendaciones geomecánicas correspondientes, en algunas áreas específicas, se opta por el uso de Split set de 7 pies para proporcionar un soporte adicional y asegurar la seguridad en puntos críticos. Estas medidas de sostenimiento son fundamentales para mantener la integridad estructural de la mina y prevenir posibles desprendimientos o colapsos.

➤ **Carguío y Transporte**

En el proceso del método de Corte y Relleno Ascendente, la transferencia de mineral se efectúa de forma inmediata desde la tolva ubicada en cada tajo hacia los carros mineros. Luego, se procede al transporte utilizando una locomotora hasta el punto central del Pique 420. Desde este punto central, el mineral se elevará y, posteriormente, se transportará hasta la planta de procesamiento mediante volquetes.

En cuanto al método de Taladros Largos, la carga se realiza desde los frentes de perforación hacia la cámara de carguío mediante el uso de scoops de 2.5 yardas cúbicas. Una vez en la cámara de carguío, el mineral es transferido a los carros mineros utilizando otro scoop, estos carros mineros transportan el mineral hasta el bolsillo del Pique 420, donde nuevamente se realiza el izaje y se transporta por medio de volquetes hasta la planta.

Ambos métodos de carga aseguran una eficiente transferencia del mineral extraído desde los frentes de trabajo hacia la planta de procesamiento, garantizando así un flujo constante y seguro de material para su posterior tratamiento.

➤ **Sistema de Aire Comprimido**

El sistema de aire comprimido se compone de tres compresoras que están instaladas en la casa compresora del NV 3415. Estas compresoras son la G250 de la marca Atlas Copco, la XLE – N°01 de la marca Ingersoll Rand y la XLE – N°04 , también de Ingersoll Rand. Para su funcionamiento, el aire comprimido generado por estos compresores se desplaza a través de tuberías de 4 pulgadas.

➤ **Sistema de Bombeo y Drenaje de Agua**

Para el sistema de drenaje, se implementará un método de gravedad en el cual se colocarán cunetas en los niveles de extracción, estas cunetas tendrán la

función de desviar las aguas hacia las correspondientes pozas de sedimentación y tratamiento en la superficie. Para el traslado del agua, se utilizarán tuberías con un diámetro de 2 pulgadas.

El sistema de drenaje por gravedad permite un flujo natural del agua hacia las áreas designadas para su sedimentación y tratamiento, las cunetas aseguran que las aguas sean conducidas de manera eficiente hacia las pozas, donde se realizará el proceso de separación de sedimentos y tratamiento correspondiente. La utilización de tuberías de 2 pulgadas garantiza un transporte adecuado del agua, asegurando así el funcionamiento efectivo del sistema de drenaje en el área minera.

➤ **Indicadores de seguridad**

Durante el año 2020, se registraron un total de tres accidentes incapacitantes con tiempo perdido en nuestras instalaciones. Afortunadamente, no se reportaron accidentes mortales en dicho periodo. Sin embargo, es importante mencionar que se presentaron un total de 22 accidentes triviales en el mismo periodo.

Estos datos nos proporcionan valiosos indicadores de seguridad que nos permiten evaluar y monitorear el desempeño en este aspecto. A partir de estos registros, podemos analizar la efectividad de nuestras medidas de prevención y seguridad, identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas para garantizar un entorno laboral seguro para todos nuestros colaboradores. La seguridad sigue siendo una prioridad fundamental en nuestra organización, y nos comprometemos a seguir implementando medidas y programas que contribuyan a la prevención de accidentes y al bienestar de nuestro equipo.

Tabla 6 Indicadores de seguridad

| Descripción del indicador | Acumulado 2020 |
|----------------------------|----------------|
| Índice de frecuencia | 2.96 |
| Índice de severidad | 167.68 |
| Índice de accidentabilidad | 0.50 |

En cuanto a la descripción del indicador de seguridad para el año acumulado 2020, se presentan tres métricas clave que evalúan el desempeño en el ámbito de la seguridad laboral. El índice de frecuencia, que tiene un valor de 2.96, refleja la cantidad de accidentes o incidentes registrados en relación con el número de horas trabajadas, lo que permite evaluar con qué frecuencia ocurren estos eventos. Por otro lado, el índice de severidad, con un marcado valor de 167.68, mide la gravedad de los incidentes y accidentes, teniendo en cuenta factores como la gravedad de las lesiones o daños materiales. Finalmente, el índice de accidentabilidad, con un valor de 0,50, proporciona una visión general de la seguridad en el lugar de trabajo, combinando tanto la frecuencia como la gravedad de los incidentes.

En el ámbito de la seguridad laboral, se plantea una meta ambiciosa en lo que respecta a los accidentes personales. Se busca alcanzar un Índice de Frecuencia de 2.22, lo que implica reducir significativamente la frecuencia de accidentes en el lugar de trabajo, indicando que se espera que ocurran con menor frecuencia en relación con las horas trabajadas. Además, se establece una meta de Índice de Severidad de 125.76, lo que significa que, en caso de accidentes, se espera que las lesiones o daños sean menos graves, lo que es un indicativo positivo en términos de seguridad. Por último, se pretende lograr un Índice de Accidentabilidad de 0.37, un número que engloba tanto la frecuencia como la gravedad de los incidentes, y que refleja un nivel de seguridad óptimo. Estos objetivos subrayan el compromiso de la organización con la mejora continua de la seguridad y la protección de su personal.

➤ **Control de costos en la minera Sierra Antapite**

Resumen de costos según el incremento de tonelaje

Tabla 7 Costos Operativos en los escenarios de 750 tn, 850 tn, 1000 tn

| Opex / Capex | Área descripción | ESCENARIO. | ESCENARIO. | ESCENARIO. |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | 750 TN | 850 TN | 1000 TN |
| Opex | GEOLOGIA | 558.624 | 325.399 | 325.399 |
| | LABORATORIO | 446.353 | 404.470 | 447.517 |
| | MANTENIMIENTO MECANICO Y ELECTRICO | 295.400 | 307.500 | 307.500 |
| | MEDIO AMBIENTE | 687.151 | 796.247 | 839.426 |
| | MINA | 10.183.222 | 9.141.433 | 9.493.179 |
| | PLANTA | 5.755.846 | 4.853.547 | 5.785.584 |
| | SEGURIDAD | 365.139 | 393.219 | 438.219 |
| | TECNOLOGIA DE INFORMACION | 226.252 | 215.527 | 215.527 |
| | PLANEAMIENTO | 404.801 | 331.818 | 331.818 |
| | SEGURIDAD INTERNA | 743.986 | 666.588 | 666.588 |
| | RRHH | 2.244.337 | 2.330.750 | 2.350.533 |
| | LOGISTICA | 377.513 | 319.533 | 319.533 |
| | GERENCIA DE OPERACIONES | 103.840 | 120.193 | 120.193 |
| GESTIÓN SOCIAL | 1.101.673 | 721.505 | 721.505 | |
| Total opex (\$/año) | | 23.494.136 | 20.927.732 | 22.362.525 |
| Regal | REGALÍAS MINERAS | 288.000 | 291.754 | 306.302 |
| Total regal (\$/año) | | 288.000 | 291.754 | 306.302 |
| adm | GASTOS DE ADMINISTRACIÓN | 2.100.000 | 1.750.000 | 1.750.000 |
| Total adm (\$/año) | | 2.100.000 | 1.750.000 | 1.750.000 |
| gven | GASTOS DE VENTAS | 567.612 | 496.006 | 559.333 |
| Total gven (\$/año) | | 567.612 | 496.006 | 559.333 |
| acopio | ACOPIO | 4.904.135 | | 6.084 |
| Total acopio (\$/año) | | 4.904.135 | | 6.084 |
| Total | | 31.353.883 | 23.465.492 | 24.984.244 |

Tabla 8 Resumen de costos de inversión en los escenarios de 750 TN, 850 TN, 1000 TN

| ÁREA DESCRIPCIÓN | PRESP 2023 / | ESCENARIO. | ESCENARIO. | |
|-----------------------------|---------------------------|------------------|------------------|-----------|
| | ESCENARIO | 850 TN | 1000 TN | |
| | 750 TN | | | |
| CAPEX | GEOLOGIA | 1.036.196 | 1.079.135 | 1.079.135 |
| | LABORATORIO | 86.500 | 79.000 | 104.000 |
| | MANTENIMIENTO MECANICO Y | 120.000 | 291.000 | 291.000 |
| | MEDIO AMBIENTE | 56.000 | 60.000 | 80.000 |
| | MINA | 1.781.445 | 1.814.612 | 1.900.504 |
| | PLANTA | 3.905.000 | 3.813.100 | 5.567.100 |
| | SEGURIDAD | 99.000 | 75.000 | 75.000 |
| | TECNOLOGIA DE INFORMACION | 112.190 | 118.721 | 118.721 |
| | PLANEAMIENTO | 31.000 | 18.000 | 18.000 |
| | SEGURIDAD INTERNA | | 10.253 | 10.253 |
| | RRHH | | 0 | 0 |
| | GESTIÓN SOCIAL | 129.000 | 209.000 | 209.000 |
| | ADMINISTRACION | 141.417 | 91.884 | 91.884 |
| Total capex (\$/año) | 7.497.749 | 7.659.705 | 9.544.597 | |
| Total | 7.497.749 | 7.659.705 | 9.544.597 | |

2.2.1. Bases conceptuales y científicas de la productividad

A. Productividad

(Cardona Rojas & Viviana, 2008), La productividad se refiere a la capacidad de producir bienes o servicios utilizando de manera eficiente los recursos disponibles. Esto implica minimizar los costos y optimizar los tiempos de

producción, sin descuidar la calidad y la satisfacción del cliente. Además, la productividad también implica mejorar el entorno organizacional y aumentar la capacidad productiva de la empresa, en la actualidad, términos como rentabilidad, eficiencia, efectividad, calidad y rentabilidad se han convertido en factores clave para lograr el éxito y la sostenibilidad de una organización.

La administración desempeña un papel fundamental en la mejora de la productividad, siguiendo cuatro principios fundamentales, en primer lugar, se desarrolla para cada elemento de trabajo, lo que implica identificar y optimizar las tareas individuales. Luego, se selecciona científicamente a los trabajadores y se les brinda la capacitación adecuada para desempeñar sus funciones de manera eficiente, además, se fomenta un ambiente de trabajo cordial y colaborativo, promoviendo la cooperación entre los trabajadores, por último, se distribuyen las responsabilidades de manera equitativa, asignando tareas y roles de acuerdo con las habilidades y capacidades de cada individuo. Estos principios son fundamentales para mejorar la productividad y lograr el éxito en cualquier organización.

(Cardona Rojas & Viviana, 2008), Los indicadores de productividad son herramientas que nos permiten evaluar los resultados obtenidos en relación a los recursos utilizados. Cuando se trata de productos finales, una mayor cantidad de recursos utilizados puede resultar en una menor productividad, sin embargo, es importante destacar que la productividad no debe ser vista de manera aislada, sino que debe estar en consonancia con la calidad y la satisfacción de los clientes. En la gestión empresarial, la productividad se define como la eficiente administración de los recursos con el propósito de lograr los objetivos predefinidos. Es esencial encontrar un equilibrio entre la eficiencia en la utilización de los recursos y la provisión de productos y servicios que cumplan con rigurosos estándares de calidad, además de satisfacer plenamente las necesidades y expectativas de los clientes. Este enfoque refleja la importancia de optimizar los procesos internos y mantener un alto nivel de satisfacción del cliente como parte integral de la estrategia empresarial.

La **productividad** no se trata únicamente de producir rápidamente, sino más bien de lograr un mejoramiento continuo del sistema. En lugar de centrarse exclusivamente en la velocidad de producción, es esencial priorizar la calidad y la eficiencia en todo el proceso. Este enfoque implica la optimización de los

métodos de trabajo, la eliminación de desperdicios y la búsqueda constante de mejoras que conduzcan a resultados superiores. Así, la productividad se convierte en un proceso de refinamiento constante que busca no solo producir más, sino producir de manera más efectiva y con un mayor valor añadido para todos los involucrados.

Productividad = Eficacia x Eficiencia

$$productividad = \frac{unidades\ producidas}{tiempo\ total} = \frac{tiempo\ útil}{tiempo\ total} \times \frac{unidades\ producidas}{tiempo\ útil}$$

(I. Mallma Perez, 2020). La productividad se refiere a la capacidad de optimizar los recursos e insumos utilizados para generar la producción deseada. Se busca obtener la máxima eficiencia en la utilización de los recursos disponibles, ya sean materiales, humanos o tecnológicos, de manera que se pueda aumentar la producción sin incurrir en un aumento proporcional de los recursos utilizados. La productividad implica encontrar formas más eficientes de realizar las tareas, eliminar desperdicios y mejorar los procesos, con el objetivo de obtener mejores resultados en términos de cantidad, calidad y rentabilidad. Es un enfoque clave en la gestión empresarial, ya que una mayor productividad permite maximizar los resultados y obtener una ventaja competitiva en el mercado.

$$Productividad = \frac{entradas}{salidas} = \frac{unidades\ producidas}{insumos\ usados}$$

A. Eficaz

El indicador de eficacia, tal como lo sugieren Cardona Rojas & Viviana (2008), se encarga de la evaluación de los resultados alcanzados en relación con los objetivos y metas previamente establecidos. Este indicador se enfoca en el análisis de aspectos críticos, como la satisfacción del cliente, la calidad de los productos o servicios entregados, y el grado de cumplimiento de las especificaciones y objetivos planteados. Coincidiendo con la perspectiva presentada por Mallma Perez (2020), se pone de manifiesto la relevancia de medir el logro de objetivos, metas y resultados como un componente esencial para evaluar la eficacia de las acciones emprendidas y guiar la toma de decisiones con miras a la mejora. continua en cualquier ámbito empresarial.

El indicador del edifica evalúa los resultados obtenidos los objetivos establecidos y las metas, en esta se analiza la satisfacción al cliente la calidad, y el cumplimiento de las ciertas especificaciones y objetivos propuestos.

logro de objetivos metas o resultados

$$Eficacia = \frac{\textit{resultado obtenido}}{\textit{resultado que debio obtenerse}}$$

B. Eficiencia

La noción de eficiencia guarda una estrecha relación con la forma en que se gestionan los recursos en función de su grado de aprovechamiento en los procesos y actividades. En este contexto, se examinan aspectos cruciales, como la utilización de la capacidad productiva, la cumplimiento de los programas establecidos, la reducción de desperdicios y la adopción de un enfoque racional en el uso de los recursos disponibles. La eficiencia no solo se trata de hacer más con menos, sino de optimizar cada aspecto de las operaciones para lograr resultados óptimos con la menor inversión de recursos posible, lo que se traduce en un mayor rendimiento y una gestión más efectiva en diversos ámbitos.

(Miró Pérez, 2017), “la eficiencia productiva de una determinada empresa se define como la relación existente entre los resultados que obtiene y los recursos involucrados en su producción”

$$Eficiencia = \frac{\textit{producto obtenido}}{\textit{producto que debio obtenerse}}$$

El indicador de efectividad se centra en la medición de cómo los recursos son utilizados de manera óptima, lo que conduce al logro de los objetivos predefinidos. De alguna manera, podemos entenderlo como la síntesis del logro de la eficiencia y la eficacia. Esto significa que no solo se trata de hacer más con menos recursos, como lo implica la eficiencia, sino también de alcanzar los resultados deseados de manera efectiva, lo que se relaciona con la eficacia. En conjunto, la efectividad se convierte en un indicador clave para evaluar cómo se utilizan los recursos para lograr el éxito en la consecución de metas y objetivos organizacionales.

(I. Mallma Perez, 2020) La efectividad se refiere a la capacidad de alcanzar los objetivos, metas o resultados de manera eficiente y eficaz. Ser eficiente implica utilizar los recursos de manera óptima, minimizando los costos y

maximizando los beneficios, por otro lado, ser eficaz implica lograr los resultados deseados, cumpliendo con los estándares de calidad y satisfaciendo las necesidades de los clientes o stakeholders. La efectividad combina la eficiencia y la eficacia, buscando obtener los mejores resultados posibles con los recursos disponibles. Es fundamental para el éxito de cualquier organización, ya que implica lograr los objetivos establecidos de manera rentable y satisfactoria.

$$\text{Efectividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia}$$

B. Calidad

(I. Mallma Perez, 2020), La noción de calidad se refiere específicamente a las características intrínsecas de un producto o servicio. En otras palabras, se trata de la medida en que un producto cumple con los estándares y requisitos predefinidos, así como con las expectativas del cliente en términos de sus propiedades, desempeño y fiabilidad. La calidad es un factor esencial en la evaluación de la satisfacción del cliente y en la competitividad de una empresa, ya que influye directamente en la percepción que tienen los clientes sobre el valor y la utilidad de lo que se les ofrece. Por tanto, la búsqueda constante de la calidad es una meta fundamental en la gestión de productos y servicios en cualquier industria o sector. (Apaza Chipana & Sauñe Palacios, 2020), En busca de garantizar un producto de calidad, se implementa un exhaustivo proceso de inspección en el que se revisan todas las piezas finales. Estas son sometidas a un riguroso control de calidad que se ajusta a las normas establecidas, con el objetivo de evaluar si cumplen con los estándares exigidos por el mercado en términos de calidad y desempeño. Este proceso no solo se centra en la producción en sí, sino también en el servicio brindado, asegurando que cada producto entregado cumpla con las expectativas y necesidades de los clientes. La evaluación de calidad es una etapa esencial en la cadena de producción, que busca garantizar la satisfacción del cliente y mantener una reputación sólida en el mercado.

(Mohr Barría, 2012), La calidad se refiere a las características intrínsecas de un producto o servicio que nos permiten evaluar su superioridad o inferioridad en comparación con otros. Estas propiedades son determinantes para satisfacer las expectativas y necesidades del cliente, la calidad y la productividad están estrechamente relacionadas, ya que un producto o servicio de alta calidad tiende a ser más eficiente y efectivo, lo que a su vez contribuye a una mayor

productividad. Ambos conceptos se complementan mutuamente, ya que una mayor calidad impulsa la productividad al garantizar la excelencia en los procesos y la obtención de resultados satisfactorios. La búsqueda constante de la calidad es esencial para mejorar la competitividad y mantener la preferencia de los clientes en un mercado exigente y en constante evolución.

(Mohr Barría, 2012), En un proceso de manufactura, se pueden identificar dos principales categorías de pérdida de calidad. La primera de ellas se conoce como "Pérdida de Calidad," la cual hace referencia al número de unidades que resultan defectuosas o mal elaboradas durante la producción. Este tipo de pérdida está directamente relacionado con la cantidad de productos que no cumplen con los estándares de calidad predefinidos. Por otro lado, la segunda categoría es la denominada "Pérdida de Tiempo Productivo," que se determina al considerar el tiempo empleado en la manufactura de las unidades que presentan defectos. En otras palabras, este concepto representa el tiempo dedicado a producir productos que, posteriormente, necesitarán ser descartados o corregidos, lo que provoca una disminución en la eficiencia del proceso productivo. El control y la reducción de ambas categorías de pérdida resultan fundamentales para el mejoramiento tanto de la calidad como de la eficiencia en la fabricación de productos.

(I. Mallma Perez, 2020) La calidad se evalúa mediante el cálculo de la proporción de piezas buenas en relación con el total de piezas producidas, incluyendo aquellas que han sido retrabajadas o desechadas, este enfoque nos permite medir la efectividad de los procesos y la capacidad de producir productos que cumplan con los estándares establecidos. Al considerar todas las piezas producidas, incluso aquellas que han pasado por un retrabajo o han sido descartadas, se tiene en cuenta la eficiencia en la corrección de posibles defectos y la eliminación de productos no conformes, esto implica un compromiso con la mejora continua y la reducción de errores para alcanzar niveles óptimos de calidad, el cálculo de la calidad de esta manera nos proporciona una visión integral y realista de la eficiencia y confiabilidad de los procesos de producción.

$$Calidad = \frac{Nro. \text{ de unidades conformes}}{Nro. \text{ de unidades totales}}$$

2.3. Dimensiones de la variable de estudio

(Machaca Sucapuca, 2001), En el ámbito de la minería, las Operaciones Unitarias de Perforación y Voladura de rocas desempeñan un papel fundamental en la gestión de las operaciones mineras. Estas actividades son de vital importancia, ya que tienen un impacto significativo en la producción y en la calidad del material extraído. Su objetivo principal es proporcionar fragmentos de roca de tamaño adecuado y superficies de trabajo óptimas, lo que a su vez permite que los equipos de carga y la chancadora primaria funcionen de manera eficiente, maximizando así la productividad en el proceso minero.

(Mallma Perez & Salazar Vasquez, 2020) La gestión de operaciones en la producción minera se ve afectada por diversos elementos clave, que abarcan desde la planificación estratégica y los costos hasta las operaciones y el entorno ambiental. Es crucial resaltar que los indicadores juegan un papel fundamental en todas las fases del proceso de trabajo relacionado con la producción minera. Estos indicadores desempeñan un papel crucial al determinar el valor y la eficacia de las operaciones mineras en desarrollo.

En relación a la variable de productividad, según Ayllón Siuce, (2017), esta puede desglosarse en dos dimensiones fundamentales: eficacia y eficiencia. La eficiencia se vincula directamente con el resultado obtenido en relación a los recursos empleados en una determinada actividad o proceso. En contraste, la eficacia se refiere al grado en que las actividades planificadas se llevan a cabo de acuerdo con lo previsto y logran los resultados deseados. Para medir la eficiencia, se utilizan indicadores como el tiempo, los esfuerzos y los recursos asignados a una tarea. En cambio, la eficacia se evalúa en función del logro de metas y objetivos establecidos. Estas dos dimensiones son esenciales en la evaluación y mejora del desempeño en diversos contextos laborales y empresariales.

(Abregú, 2020), La productividad se puede definir como la cualidad que indica cuán eficiente y efectivamente se utilizan los recursos. El autor considera que dos aspectos fundamentales, la eficiencia y la eficacia, desempeñan un papel central en la evaluación de la productividad en un proceso o sistema dado. La eficiencia se relaciona con la habilidad para obtener los mejores resultados posibles utilizando la menor cantidad de recursos disponible. Por otro lado, la eficacia se refiere a la capacidad de alcanzar los objetivos y metas establecidos

de manera efectiva. En conjunto, estas dos dimensiones permiten evaluar y comprender cuán efectivamente se están aprovechando los recursos para lograr los resultados deseados.

$$eficiencia = \frac{h. - m. trabajadas}{h. - m. disponible} \quad eficacia = \frac{producción\ real}{producción\ programada}$$

(Vega Rosales, 2019), considera que el incremento de la productividad es la relación entre en tonelaje movido, el tiempo y el número de equipos. La productividad se define como el uso eficiente de recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información - en la producción de diversos bienes y servicios.

(Sosa, 2016), El autor sostiene que la productividad puede ser analizada desde diversas dimensiones. En primer lugar, se encuentra la efectividad, la cual se refiere al grado de cumplimiento de metas y objetivos establecidos. En segundo lugar, se encuentra la eficiencia, que implica alcanzar dichas metas utilizando los recursos mínimos necesarios, por último, se menciona la calidad, que abarca los insumos, procesos y productos involucrados en la producción, asegurando altos estándares de excelencia.

Baldeon (2015) La elaboración de los indicadores de gestión debe ser abordada de manera holística, considerando aspectos como la productividad, la calidad, la seguridad, la salud ocupacional, el medio ambiente y la responsabilidad social, entre otros. Es necesario tener una visión integrada que tome en cuenta todos estos elementos al diseñar y evaluar los indicadores, para así obtener una imagen completa y precisa del desempeño de la organización.

2.4. Definición de conceptos (términos básicos)

Capex (Capital Expenditure) también conocido como "Inversiones en Bienes de Capital" o "Gastos de Capital", hace referencia a las inversiones de capital realizadas con el propósito de generar beneficios y añadir valor a un activo existente a lo largo de un periodo prolongado. Estas inversiones no pueden ser deducidas en el año en el que se efectúan, sino que deben ser registradas como activos y depreciarse a lo largo de la vida útil del activo en cuestión. En esencia, el Capex representa una inversión a largo plazo que contribuye al crecimiento y la mejora de los activos de una empresa, lo que puede tener un impacto

significativo en su capacidad para generar ingresos y crear valor a largo plazo (Mallma Perez, 2018).

Controlar. El control se refiere a la supervisión de las diversas áreas en cuanto a sus funciones, y también implica realizar una comparación entre los rendimientos esperados y los observados, su importancia radica en garantizar el cumplimiento eficiente de los objetivos establecidos y en tomar medidas correctivas cuando sea necesario. (Mallma Perez, 2018)

Costos Unitarios En la industria minera, los costos unitarios se refieren a los gastos asociados por tonelada en el proceso minero. Para determinar estos costos, es esencial contar con información precisa sobre el consumo de diferentes insumos, así como la durabilidad de materiales como explosivos y brocas, entre otros elementos. Además, se pueden desglosar y detallar estos costos a través de registros detallados, como hojas de cálculo, que documenten el uso de insumos y otros indicadores específicos para cada etapa del proceso minero. Este enfoque es fundamental para evaluar la eficiencia y la rentabilidad de la operación minera, permitiendo tomar decisiones informadas y realizar mejoras continuas en cada área del proceso. (Jhonatan Sanchez, 2018)

Diagnóstico estratégico: El análisis de las fortalezas y debilidades de una organización, junto con el análisis de las amenazas y oportunidades del entorno en el que opera, es una práctica fundamental en la gestión empresarial, este análisis estratégico permite a la organización identificar y comprender su posición actual y su potencial de crecimiento. En resumen, el análisis de las fortalezas y debilidades internas de la organización, junto con las amenazas y oportunidades del entorno externo, brinda información valiosa para la toma de decisiones estratégicas y la formulación de planes de acción, es una herramienta fundamental para comprender la posición competitiva de la organización y establecer las bases para el éxito y el crecimiento sostenible a largo plazo. (Chiavenato I., 2002).

Efectividad: (Apaza Chipana & Sauñe Palacios, 2020), el autor sostiene que la efectividad se basa en encontrar un equilibrio entre la eficiencia y la eficacia. Según su perspectiva, es prioritario lograr la efectividad antes que la eficiencia. La efectividad total se calcula considerando los indicadores tanto de eficacia como de eficiencia, y es el resultado de ambos.

Eficacia: (Ayllón Siuce, 2017), La ejecución efectiva y consistente de trabajos planificados y el logro de resultados establecidos son aspectos cruciales para la capacidad de una organización de cumplir sus objetivos, como señala Abregú en su estudio de 2020. Este autor destaca que el éxito de una organización no solo implica alcanzar metas específicas, sino hacerlo de manera sostenible y coherente en el tiempo. Para lograr esto, la organización debe contar con los recursos adecuados, las habilidades necesarias y estrategias eficientes que le permitan alcanzar sus objetivos de manera efectiva y eficaz. En resumen, la capacidad de una organización para cumplir sus metas depende de su habilidad para ejecutar de manera consistente y eficiente las labores planificadas y alcanzar los resultados deseados (Abregú, 2020). En conclusión, el autor enfatiza que la capacidad de cumplimiento de objetivos es un aspecto clave que influye en el rendimiento y la competitividad de una organización.

Eficiencia: (Abregú, 2020; Ayllón Siuce, 2017), La relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados es un factor fundamental para evaluar la eficiencia de una organización. Esta relación se refiere a la capacidad de una organización para lograr los resultados deseados utilizando la menor cantidad de recursos posibles. (Hual Topalaya & Huamani Meza, 2014), en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos. Evaluar la eficiencia implica analizar la productividad de la organización, es decir, la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados, esto permite identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes para maximizar el rendimiento y la rentabilidad. En resumen, la eficiencia es esencial para asegurar la sostenibilidad y competitividad de una organización, ya que permite aprovechar al máximo los recursos disponibles y alcanzar los objetivos de manera efectiva.

Optimización: La optimización se define como el proceso de mejorar y perfeccionar algo, buscando lograr la máxima eficiencia y utilizando la menor cantidad de recursos posibles, en su sentido más amplio, implica encontrar la mejor manera de hacer o resolver algo, maximizando los resultados y minimizando los costos o esfuerzos involucrados. En este sentido, la optimización es un concepto clave en diversos ámbitos, como la gestión empresarial, la ingeniería y la planificación, busca identificar oportunidades de mejora, eliminar ineficiencias y buscar soluciones más efectivas y rentables, al

optimizar un proceso o una actividad, se busca obtener el mejor rendimiento posible y alcanzar los objetivos de manera más rápida, precisa y económica.

Producción: La producción es un procedimiento mediante el cual se fabrican bienes o se completan etapas para finalizar productos. También puede asociarse con la elaboración y obtención de productos y servicios en general. En esencia, se trata de la creación y transformación de materias primas y recursos en productos finales o en diferentes fases del proceso de fabricación.

Productividad: (Abregú, 2020), La productividad es un concepto fundamental en la gestión de cualquier organización, ya que se relaciona directamente con su capacidad para alcanzar resultados de manera efectiva y eficiente. La medición de la productividad se basa en dos aspectos clave: la eficacia y la eficiencia. Ambos aspectos son fundamentales para evaluar el desempeño de una organización y su capacidad para generar resultados satisfactorios de manera efectiva y optimizada.

Productividad: La productividad se refiere a la medida en la que se logra producir bienes y servicios en relación con los recursos utilizados durante el proceso. Es un indicador clave para evaluar la eficiencia y el rendimiento de una organización o un sistema productivo. En términos simples, se trata de obtener la máxima cantidad de producción utilizando la menor cantidad de recursos posibles, lo que implica una utilización eficiente de los factores de producción como el tiempo, el capital, la mano de obra y los materiales. La mejora de la productividad es un objetivo común en diversos sectores y busca optimizar los procesos, eliminar desperdicios y lograr una mayor rentabilidad y competitividad. En resumen, la productividad es un factor determinante en la eficiencia y la rentabilidad de una organización, ya que permite aprovechar al máximo los recursos disponibles para obtener resultados satisfactorios.

2.5. Identificación de las variables

2.5.1. Variable independiente (X): Gestión de Operaciones

Definición Conceptual

(Newman, 2010) Durante la fase de desarrollo y explotación en la industria minera, se elaboran los planes mineros con el propósito de evaluar tanto la capacidad de producción como la infraestructura necesaria para llevar a cabo las

operaciones. En esta etapa, es común considerar la aplicación de la Investigación de Operaciones como una herramienta valiosa. A través de este enfoque, se toman decisiones críticas relacionadas con la extracción de material y las acciones a emprender con respecto a dicho material, lo que contribuye a optimizar la eficiencia y la rentabilidad de las operaciones mineras. Este proceso de planificación y toma de decisiones desempeña un papel fundamental en el éxito y la gestión efectiva de proyectos mineros.

Definición Operacional

(Suarez R. 2019 pp. 20-65). La variable de gestión en las operaciones mineras se explica en factores que son los planes operacionales y sus controles, el control de las operaciones unitarias, y el control de costos en la Operación.

Dimensiones de la variable Gestión de Operaciones :

- ✓ X1. Plan estratégico
- ✓ X2. Plan operacional
- ✓ X3. Control de Operaciones mina
- ✓ X4. Control de costos en mina

2.5.2. Variable dependiente (Y): Productividad

Definición Conceptual

(Ayllón Siuce, 2017, p. 45), El concepto de productividad, según lo abordado por el autor y respaldado por Cardona Rojas y Viviana en su trabajo de 2008, se vincula estrechamente con dos componentes esenciales: la eficacia y la eficiencia. La eficacia se refiere a la capacidad de lograr los resultados deseados, mientras que la eficiencia se relaciona con la relación entre estos resultados y los recursos empleados. En otras palabras, se trata de cómo una organización o individuo puede alcanzar sus objetivos de manera efectiva y aprovechar al máximo los recursos disponibles. Además, se destaca que la productividad no solo implica producir bienes o servicios, sino hacerlo con un alto grado de calidad, lo que subraya la importancia de no solo enfocarse en la cantidad, sino también en la excelencia en la producción. Este enfoque integral en la productividad es fundamental en la gestión eficaz de cualquier proceso o actividad.

Definición Operacional

(Cardona Rojas & Viviana, 2008, pp. 3–4). La productividad, en la actualidad, se encuentra estrechamente vinculada con conceptos fundamentales como rentabilidad, eficiencia, efectividad y calidad, que han adquirido un papel crucial en el logro de la sostenibilidad y el éxito de las organizaciones. Esto significa que no se limita únicamente a la cantidad de producción, sino que abarca la capacidad de generar resultados financieros positivos, aprovechar eficazmente los recursos disponibles, alcanzar metas y objetivos de manera efectiva y mantener altos estándares de calidad en los productos o servicios ofrecidos. Estos factores se han convertido en pilares esenciales para el funcionamiento sostenible de cualquier organización en el panorama empresarial actual.

Dimensiones de la variable Impacto ambiental:

- ✓ Y1. Eficacia (cumple metas)
- ✓ Y2. Eficiencia (cumple metas con los mínimos recursos)
- ✓ Y3. Calidad

2.6. Formulación de la hipótesis

2.6.1. Hipótesis general.

- ✓ El plan estratégico, operativo, el control de las operaciones, y el control de los costos influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

2.6.2. Hipótesis específicas.

- a) . El plan estratégico, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.
- b) El plan operativo mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.
- c) El control de las operaciones mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.
- d) El control de los costos de producción Opex y Capex influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 9. Operacionalización de variables

| Variables | Dimensiones | Indicadores | Unidad | Técnica e Instrumento |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| Variables Independientes (X) | X1. Plan estratégico | Visión | Muy mala Mala Regular Buena Muy Buena | La técnica que se utilizaron en la presente investigación es la encuesta, y el análisis documentario instrumento es el cuestionario de encuesta, y las guías de análisis de documento |
| | | Misión | | |
| | | valores | | |
| | X2. Plan operacional | Planes de Producción | | |
| | | Planes de Avances | | |
| | | Planes de Exploración | | |
| | X3. Control de Operaciones mina | Perforación mina | | |
| | | Voladura en mina | | |
| | | Sostenimiento | | |
| | | Carguío y Transporte | | |
| Ventilación mina | | | | |
| X4. Control de costos en mina | Requerimiento de aire comprimido | | | |
| | Sistema de bombeo, consumo de agua y drenaje mina | | | |
| | Infraestructura Mina | | | |
| | Indicadores de seguridad en operaciones | | | |
| Variables Dependientes (Y) | Y1. Eficacia (cumple metas) | Cumplimiento de actividades planeadas en el tiempo esperado | | |
| | | Cumplimiento de actividades planeadas sin sobreesfuerzo | | |
| | Y2. Eficiencia (cumple metas con los mínimos recursos) | Logro de metas con el menor recurso | | |
| | | Cumplimiento de actividades planeadas en el menor tiempo esperado | | |
| | Y3. Calidad | Programación de actividades oportuna y con los recursos necesarios | | |
| | | Calidad en los procedimientos y ejecución de tareas | | |
| | | Logro de actividades en el proceso y con seguridad según los objetivos. | | |

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Para Sánchez (1992) y Reyes (2006), Los diferentes tipos de investigación, en función de sus objetivos, incluyen la investigación básica o fundamental, la investigación aplicada y la investigación tecnológica. La investigación básica se enfoca en la adquisición de conocimientos teóricos y el avance del entendimiento en un campo específico, mientras que la investigación aplicada busca aplicar esos conocimientos teóricos para resolver problemas prácticos. Por su parte, la investigación tecnológica se centra en el desarrollo y mejora de tecnologías y su aplicación en diferentes áreas de estudio.

El presente Trabajo de investigación será una investigación aplicada; ya que persigue fines prácticos y su aplicación dentro de una organización una vez analizado las variables de investigación.

3.1.2. Nivel de Investigación

(Mallma Perez, 2021), La investigación correlacional constituye un pilar esencial en el campo de la investigación científica. Su enfoque se dirige hacia el análisis de la relación o conexión existente entre dos o más variables, sin llevar a cabo ningún tipo de intervención o manipulación en ellas. El propósito principal radica en determinar si existe una relación estadística significativa entre estas variables, es decir, si los cambios observados en una variable guardan algún tipo de vínculo con las variaciones que se presentan en otra variable. (Apaza Chipana & Sauñe Palacios, 2020)

El presente estudio de investigación será **correlacional**. Ya que determinara los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

3.1.3. Método de investigación

Según (Abregú, 2020), El método científico es un procedimiento que incluye una serie de etapas y reglas a seguir para llevar a cabo una investigación con resultados aceptables y válidos dentro de la comunidad científica, implica

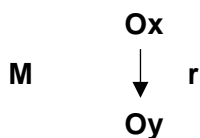
formular preguntas o problemas basados en la observación de la realidad, con el objetivo de anticipar soluciones a dichos problemas y verificarlos a través de la realidad misma, además, implica la clasificación y el análisis de los problemas para obtener conclusiones.

El estudio que se presenta aquí se basa en un enfoque metodológico de naturaleza científica. El método científico, una metodología que ha sido fundamental a lo largo de la historia de la ciencia, se constituye como el pilar central en este proceso de investigación. Este método se caracteriza por su enfoque en la obtención de nuevos conocimientos y se lleva a cabo a través de diversas etapas, que incluyen la observación sistemática, la medición, la experimentación y, crucialmente, la formulación, análisis y modificación de hipótesis. En conjunto, estas etapas proporcionan un marco riguroso para la investigación, permitiendo la adquisición y validación de nuevos conocimientos de manera sistemática y confiable.

3.2. Diseño de investigación

Dentro de la temática de estudio, ha sido catalogadas como correlacional

Mallma Perez (2021), E En este tipo de diseños de investigación, ya sea que se enfoquen en métodos cuantitativos o cualitativos, el objetivo principal es examinar la relación o asociación entre diversas categorías, conceptos, objetos o variables en un momento específico. En este contexto, se implementó un diseño de investigación descriptivo correlacional que se centró en el análisis de variables independientes. El propósito principal de este diseño fue evaluar si existe una relación estadísticamente significativa entre estas variables en un momento determinado. Este enfoque permite explorar las conexiones entre diferentes factores y comprender cómo interactúan en un contexto específico de estudio.



- M : Muestra obtenida.
- O : Se recoge la información (Observación)
- ↓ r : correlación
- Y : Variable dependiente (seguridad salud y control en minería)
- X : Variable Independiente (prospectiva gerencial)

3.3. Población y muestra

(Hual Topalaya & Huamani Meza, 2014), La población se define como el conjunto de individuos que comparten al menos una característica común. Esta característica compartida puede abordar diversos aspectos, como la ubicación geográfica, la edad, el género, la ocupación o cualquier otro rasgo que permita agrupar a estos individuos en una categoría específica. El estudio de la población y sus características es esencial en diversas disciplinas, como la demografía y la sociología, ya que proporciona información crucial para comprender mejor la composición y dinámica de diferentes grupos de personas en una sociedad o área determinada.

Castro (2003), La muestra es un elemento fundamental en la investigación científica, y su objetivo principal es determinar qué parte de una población se debe estudiar para obtener inferencias significativas sobre dicha población en su conjunto. Las muestras pueden clasificarse en dos categorías principales: probabilísticas y no probabilísticas. En este caso, dado el enfoque de la investigación, se emplea un método de muestreo probabilístico y aleatorio. Esto significa que, de acuerdo con González, Oseda, Ramírez y Gave (2014), cada elemento de la población tiene una igual probabilidad de ser seleccionado para formar parte de la muestra. Esta elección aleatoria garantiza que la muestra sea representativa y que las conclusiones derivadas de ella sean aplicables de manera confiable a toda la población.

La población está representada

Tabla 10 Población de la minera Sierra Antapite

| MINERA SIERRA ANTAPITE 2023 | |
|------------------------------------|------------|
| COMPAÑÍA | 110 |
| EMPRESA CONTRATISTA | |
| MINERA | 404 |
| TOTAL | 514 |

(Hual Topalaya & Huamani Meza, 2014), La muestra representa una fracción reducida de la población total o un subconjunto selecto de esta, con la particularidad de que conserva las características más significativas de la población en su conjunto. Para determinar el tamaño adecuado de la muestra en poblaciones de gran envergadura, se emplean métodos estadísticos específicos.

Estos métodos se basan en principios de probabilidad y muestreo aleatorio, con el propósito de garantizar que la muestra sea lo suficientemente representativa para hacer inferencias precisas sobre la población completa. El cálculo de la muestra es un proceso esencial en la investigación, ya que permite realizar estudios significativos y generalizables a partir de una porción manejable de una población más amplia.

Figura 4 Cálculo del tamaño de la muestra de investigación.

$$Muestra = \frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} = 220$$

El cálculo de la muestra se realiza utilizando los siguientes valores: un margen de error del 5,0%, una población de tamaño 514, un nivel de confianza del 95%, un valor Z correspondiente al nivel de confianza del 95% (1,960) y una varianza de 1,960. Estos valores se utilizan en la fórmula para determinar el tamaño de la muestra necesaria para obtener resultados confiables.

Tabla 11 Determinación de la muestra del estudio de investigación

| | | MARGEN DE ERROR | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | POBLACIÓN | 1% | 2,0% | 2,5% | 3,0% | 3,5% | 4,0% | 5,0% | 6,0% | 7,0% | 8,0% | 9,0% | 10% |
| N | 100 | 99 | 96 | 94 | 92 | 89 | 86 | 80 | 73 | 66 | 60 | 54 | 49 |
| | 150 | 148 | 141 | 137 | 132 | 126 | 120 | 108 | 96 | 85 | 75 | 66 | 59 |
| | 200 | 196 | 185 | 177 | 169 | 160 | 150 | 132 | 115 | 99 | 86 | 75 | 65 |
| | 250 | 244 | 227 | 215 | 203 | 190 | 177 | 152 | 129 | 110 | 94 | 81 | 70 |
| | 300 | 291 | 267 | 251 | 234 | 217 | 200 | 169 | 141 | 119 | 100 | 85 | 73 |
| | 350 | 338 | 306 | 285 | 264 | 242 | 221 | 183 | 152 | 126 | 105 | 89 | 76 |
| | 400 | 384 | 343 | 318 | 291 | 265 | 240 | 196 | 160 | 132 | 109 | 92 | 78 |
| | 450 | 430 | 379 | 348 | 317 | 286 | 257 | 207 | 168 | 137 | 113 | 94 | 79 |
| | 500 | 475 | 414 | 377 | 341 | 306 | 273 | 217 | 174 | 141 | 116 | 96 | 81 |
| | 514 | 488 | 424 | 385 | 347 | 311 | 277 | 220 | 176 | 142 | 116 | 96 | 81 |
| | 550 | 520 | 448 | 405 | 363 | 323 | 287 | 226 | 180 | 145 | 118 | 98 | 82 |
| | 600 | 565 | 480 | 432 | 384 | 340 | 300 | 234 | 185 | 148 | 120 | 99 | 83 |
| | 650 | 609 | 512 | 457 | 404 | 356 | 312 | 242 | 189 | 151 | 122 | 100 | 84 |
| | 700 | 653 | 542 | 481 | 423 | 370 | 323 | 248 | 193 | 153 | 124 | 102 | 85 |
| 750 | 696 | 572 | 504 | 441 | 384 | 334 | 254 | 197 | 156 | 125 | 102 | 85 | |
| 800 | 739 | 600 | 526 | 457 | 396 | 343 | 260 | 200 | 158 | 126 | 103 | 86 | |
| 850 | 781 | 628 | 547 | 473 | 408 | 352 | 265 | 203 | 159 | 128 | 104 | 86 | |
| 900 | 823 | 655 | 568 | 488 | 419 | 360 | 269 | 206 | 161 | 129 | 105 | 87 | |

Nota Fuente Elaboración propia, revisado en Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Pedro Morales Vallejo (2012).

Según lo analizado y de acuerdo a Morales (2012) la **muestra** está representada por 220 personales de las diferentes áreas de la minera Sierra Antapite. Se considero un margen de error del 5 % es decir el nivel de confianza al 95%

3.3.1. Cálculo del error del muestreo

El error en el cálculo del instrumento se sitúa en un 5%. Se basa en datos recopilados de 514 colaboradores, con una muestra seleccionada de 220 individuos y un nivel de confiabilidad del 95%. Estos mismos valores también fueron sometidos a un análisis utilizando el programa Decision Analyst Stats 2.0, que también arrojó un margen de error del 5%. Esto sugiere una consistencia en los resultados obtenidos, respaldando la precisión del instrumento de medición y la validez de la muestra seleccionada para representar a la población en cuestión. La confiabilidad del 95% indica un alto grado de certeza en los resultados y su capacidad para proporcionar conclusiones significativas en el análisis de datos.

Figura 5 Calculo de Error de muestreo con el programa decisión Analyst Stats 2.0

The screenshot shows the 'Sampling Error' calculator interface. The 'Inputs' section includes:
- Universe Size: 514 (with a note: 'If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number')
- Sample Size: 220
- Estimated Percentage Level: 50% (dropdown menu)
- Desired Confidence Level: 95% (dropdown menu)
The 'Results' section shows:
- Sampling Error (+ or -) in Percentage Points: 5.002
At the bottom, there are three buttons: 'Calculate', 'Reset', and 'Exit'. The Decision Analyst logo and tagline 'The global leader in analytical research systems' are located at the bottom right of the interface.

3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Para llevar a cabo el procesamiento e interpretación de la información recopilada, se ha diseñado una investigación que emplea herramientas

específicas. En este contexto, la **técnica** seleccionada para la recolección de datos es la encuesta, la cual se aplica mediante un **instrumento** que consiste en un cuestionario de encuesta. Esta elección se realiza con el propósito de obtener respuestas estructuradas y sistemáticas por parte de los participantes. La encuesta, como método, permite recopilar datos de manera eficiente y estandarizada, facilitando así el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el estudio.

(Sierra, 1995), El cuestionario de encuesta hace referencia a un conjunto de interrogantes meticulosamente elaboradas en relación a los eventos y elementos significativos de una investigación sociológica. Su finalidad radica en obtener respuestas por parte de la población completa o una muestra representativa que constituye parte integral del estudio en desarrollo.

(Mallma Perez, 2021) El cuestionario de encuesta se define como un conjunto de preguntas elaboradas de manera precisa, que abordan los hechos y aspectos relevantes de una investigación social y se destinan a ser respondidas por la población o una muestra representativa del estudio en curso.

3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.

La tesis "Gestión de operaciones y su relación con la productividad de la minera Sierra Antapite" empleó una serie de técnicas avanzadas para el procesamiento y análisis de datos a lo largo de tres fases distintas, lo que permitió obtener una visión integral de la gestión operativa. y su impacto en la productividad de la empresa.

En la primera fase, se llevó a cabo la toma de datos en campo, donde se recopilaron datos directamente de las operaciones mineras de Minera Sierra Antapite. Esto implicó la recolección de información en tiempo real sobre diversos aspectos operativos y de producción, lo que proporcionó una base sólida de datos crudos para el análisis posterior.

La segunda fase se centró en el procesamiento de estos datos. Aquí, se aplican técnicas estadísticas y de análisis de datos para limpiar, organizar y analizar la información recopilada. Esto incluyó la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre las variables relevantes, lo que permitió obtener una comprensión más profunda de los factores que influyen en la productividad.

La tercera fase implicó una verificación en campo de los resultados obtenidos durante el análisis. Esto se realizó para validar las conclusiones y asegurarse de que los hallazgos fueran coherentes con la realidad operativa de la mina. Esta verificación en campo proporcionó una capa adicional de confiabilidad a los resultados de la investigación.

En conjunto, estas tres fases y las técnicas de procesamiento y análisis de datos empleadas permitieron una evaluación exhaustiva de la gestión de operaciones y su relación con la productividad en Minera Sierra Antapite. Este enfoque integral proporcionó una base sólida para las conclusiones y recomendaciones de la tesis.

3.6. Tratamiento Estadístico de Datos.

En el tratamiento estadístico de los datos para la investigación titulada "Gestión de operaciones y su relación con la productividad de la minera sierra", se emplearán diversas herramientas y programas especializados, incluyendo Excel, SPSS y Minitab. Estas aplicaciones se utilizarán tanto para el análisis descriptivo como para el análisis inferencial, lo que nos permitirá realizar pruebas de hipótesis y explorar en profundidad los factores que influyen en la productividad.

Para garantizar la calidad del tratamiento estadístico, contaremos con la asesoría de un experto en el tema, quien supervisará aspectos clave, como la validación estadística del instrumento de investigación, que ha demostrado una alta confiabilidad.

La muestra seleccionada para el estudio abarcará a diversas áreas de la operación minera, incluyendo jefaturas de mina, planeamiento, servicios mina, geología, jefes de guardia, jefaturas de área y colaboradores de diferentes departamentos. La inclusión de múltiples áreas nos permitirá obtener una visión completa de la gestión de operaciones y su impacto en la productividad.

Además, el proyecto de investigación contará con la orientación y guía estructurada de un asesor especializado, quien desempeñará un papel fundamental en todas las etapas del proceso investigativo.

Es importante destacar que la escala Likert se utilizará como método de medición, con valores que van desde "muy mala" (1) hasta "muy buena" (5), lo

que permitirá evaluar y cuantificar de manera precisa las respuestas de los participantes en relación a los diversos aspectos analizados en la investigación.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Estadística descriptiva de las variables de investigación

El instrumento aplicado a la minera Sierra Antapite en 220 colaboradores muestrales para las variables de gestión de operaciones y la productividad, cuyo objetivo es: determinar los factores influyentes del plan estratégico en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. Se detalló que la variable de gestión de operaciones tiene una media =2.99 la asimetría y curtosis, nos detallan que los datos presentan una distribución simétrica y mesocúrtica, esto es importante para el análisis e interpretación de los datos de manera descriptiva. Al analizar también los valores de la variable de productividad se obtiene que tiene una media superior a la media de la gestión de operaciones en este caso la media = 3.61 de igual manera los servir los valores de la asimetría y curtosis son menores a 2 razón por la cual los datos están distribuidos de manera simétrica y mesocúrtica a la media de los datos.

Tabla 12. Estadígrafos descriptivos de la variable gestión de operaciones y la productividad.

| <i>Estadísticos</i> | | X: Gestión de operaciones | Y: Productividad |
|-----------------------------|----------|---------------------------|------------------|
| N | Válido | 220 | 220 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| Media | | 2,9909 | 3,6136 |
| Error estándar de la media | | ,05504 | ,05316 |
| Dos. Desviación | | ,81645 | ,78850 |
| Varianza | | ,667 | ,622 |
| Asimetría | | ,169 | -,155 |
| Error estándar de asimetría | | ,164 | ,164 |
| Curtosis | | -,352 | -,363 |
| Error estándar de curtosis | | ,327 | ,327 |
| Mínimo | | 1,00 | 2,00 |
| Máximo | | 5,00 | 5,00 |

Al analizar los datos de la variable de gestión de operaciones, observamos que la valoración está dentro de las categorías de mala regular y buena, con porcentajes de 27% 46% y del 23% respectivamente, al discretizar los datos a simple vista tenemos un 28% que está en la categoría de mala y muy mala la cual es un porcentaje significativo que debe de trabajar Se para obtener

valoraciones mayores a la regular y de esta manera mejorar la gestión de operaciones en la unidad minera de sierra Antapite.

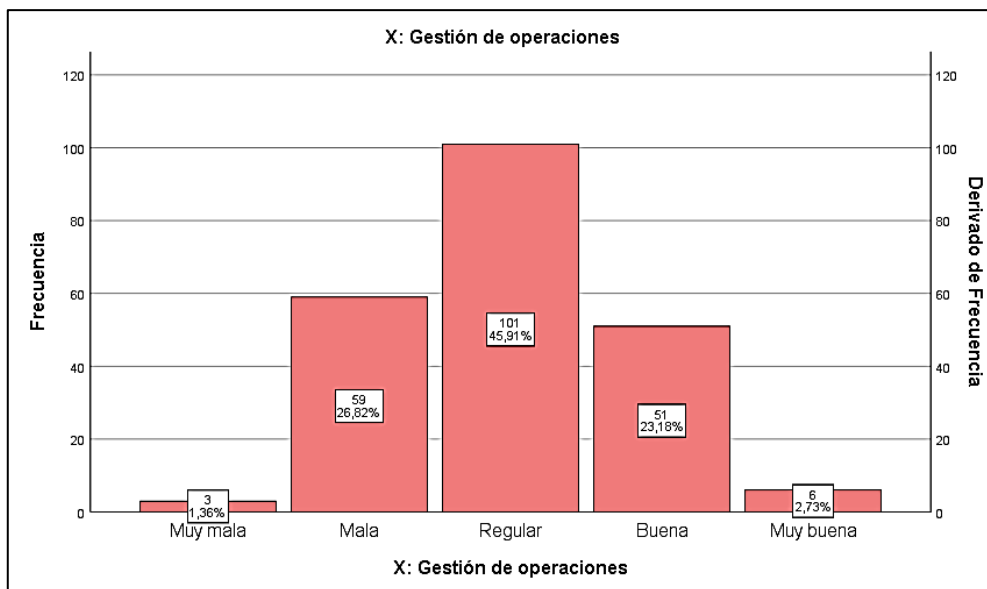
Tabla 13 Tabla porcentual de las valorativa de la gestión de operaciones

X: Gestión de operaciones

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Muy mala | 3 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| | Mala | 59 | 26,8 | 26,8 | 28,2 |
| | Regular | 101 | 45,9 | 45,9 | 74,1 |
| | Buena | 51 | 23,2 | 23,2 | 97,3 |
| | Muy buena | 6 | 2,7 | 2,7 | 100,0 |
| | Total | 220 | 100,0 | 100,0 | |

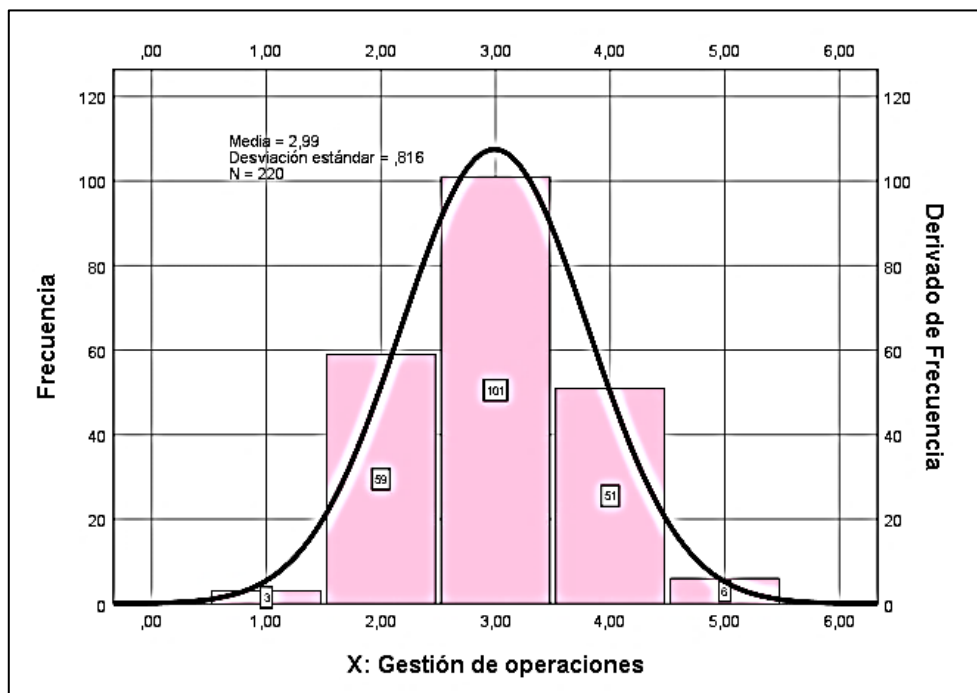
Cómo podemos observar en la figura de distribución de los datos de la gestión de operaciones se observan tres categorías significativas, de las tres categorías significativas el análisis debe centrarse en mejorar la evaluación categórica de mala y muy mala siendo un 28%, a trabajar en sus dimensiones e indicadores para mejorar la puntuación respecto a la gestión de operaciones.

Figura 6. Distribución de los datos de evaluación de la gestión de operaciones.



Insertamos la curva normal dentro de la distribución cuya media es 2,99 observaremos que tiene una simetría, y una distribución de datos mesocurtica centradas en la media razón por la cual, se menciona a una simple inspección qué tendrá un tratamiento paramétrico en la prueba de hipótesis respectiva. Pero ello dependerá de las pruebas de normalidad respectiva antes de la decisión.

Figura 7 Diagrama de curva normal según la distribución de la variable herramientas de gestión de seguridad



Con respecto a la variable de productividad podemos detallar que tiene una valoración significativa en las categorías de regular buena y muy buena, si consideramos lo óptimo en tema de productividad solo consideraríamos los valores de buena y muy buena como valoraciones para la productividad, por lo que sería necesario trabajar el 35% que valora de regular a la productividad, adicionalmente a ello el 8% que valora de mala el tema de la productividad en la minera Sierra antapite, considerando todo ello existe un porcentaje de 43% de la población a trabajarse para lograr objetivos óptimos.

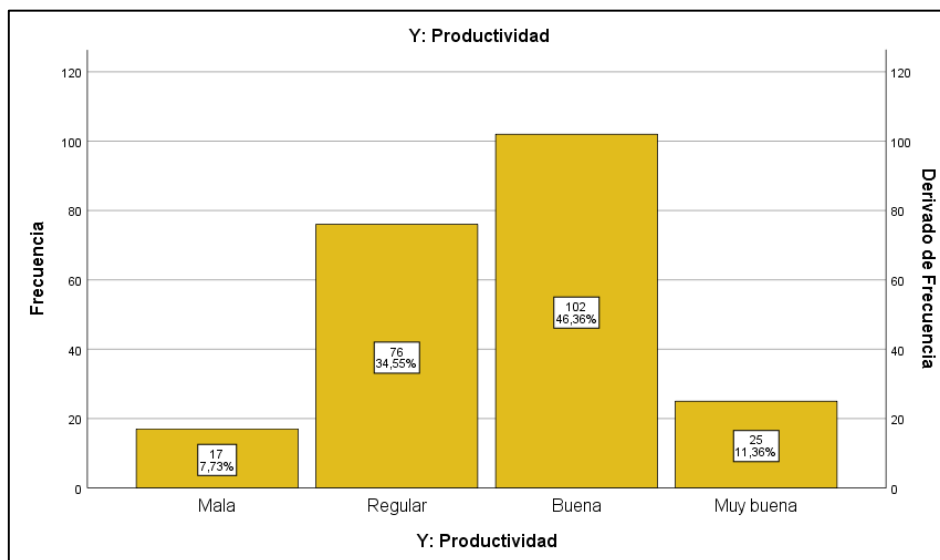
Figura 8. Frecuencias valorativas de la variable de productividad.

Y: Productividad

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Mala | 17 | 7,7 | 7,7 | 7,7 |
| | Regular | 76 | 34,5 | 34,5 | 42,3 |
| | Buena | 102 | 46,4 | 46,4 | 88,6 |
| | Muy buena | 25 | 11,4 | 11,4 | 100,0 |
| | Total | 220 | 100,0 | 100,0 | |

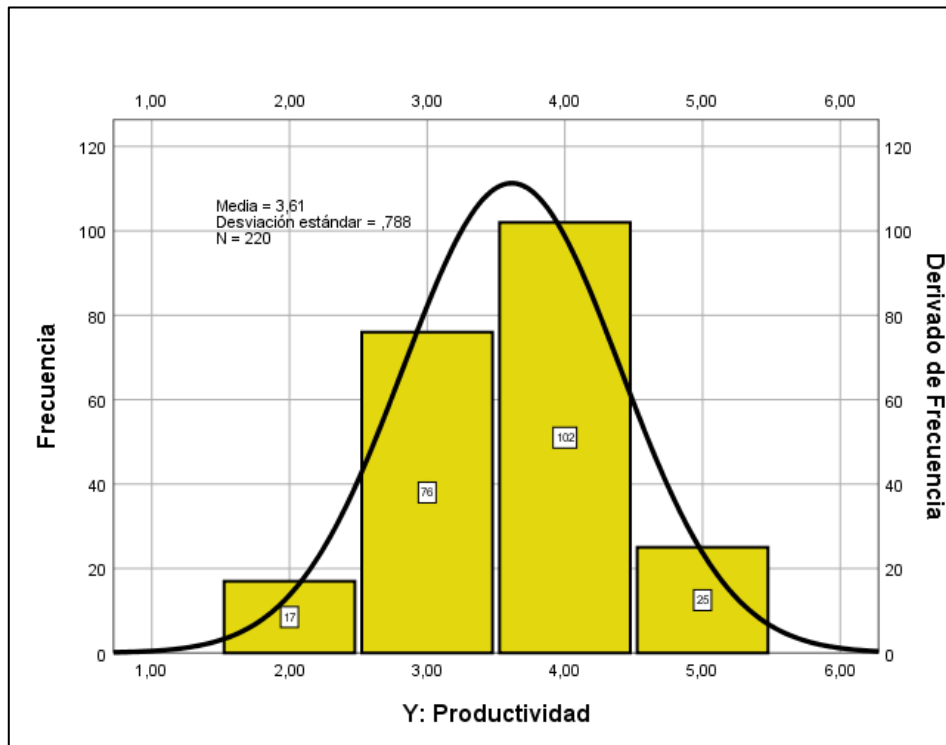
Con respecto al histograma mostrado líneas abajo Cómo podemos observar la categoría de regular y buena son significativas, detallando hace que en la categoría de mala existe un 8%, esto debería mejorarse al trabajar estrategias en el tema de las dimensiones e indicadores de la variable de productividad.

Figura 9. Histograma de frecuencia valorativa de la variable de productividad



La variable de productividad tiene una media = 3.61 y una desviación estándar= 0.788, como estos valores observamos en la figura que al insertar la curva normal la distribución tiene una simetría, además de ello detallamos que tiene una distribución mesocurtica debido a que los datos presentan un grado de concentración media, razón por la cual le hace significativo su estudio, además de ello esto es importante Ya que después de la prueba de normalidad se definirá si es paramétrica o no las pruebas de hipótesis respectivas.

Figura 10. Histograma de frecuencia con la curva normal de la variable de productividad



4.1.2. Nivel de correlación bivariado y confiabilidad

Respecto a la correlación bivariada, al ser datos categóricos, y que tienen una definición cualitativa en cada una de las categorías, de muy mala a muy buena, se realiza la correlación rho de spearman, esta correlación muestra una relación significativa entre las dimensiones de la variable de gestión de operaciones con respecto a la productividad tal es así que podemos detallar que el control de costos en mina tiene una correlación = 0.791, de la correlación del control de operaciones= 0.798, el plan operacional tiene una correlación =0.799, y lo más importante el plan estratégico es una dimensión que tiene una correlación alta y mayor con respecto a la productividad, la cual es del rho=0.857.

También podemos detallar que las dimensiones de la productividad tiene una correlación con respecto a la gestión de operaciones vemos que para la minera Sierra Antapite la eficiencia tiene una correlación muy alta dentro de la gestión de operaciones cómo se puede ver tiene una correlación =0.838.

Figura 11 Tabla de correlaciones de las dimensiones de las herramientas de gestión respecto al control de riesgos laborales.

| <i>Correlaciones</i> | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|
| Tipo | | | X: Gestión de operaciones | Y: Productividad |
| Rho de Spearman | X1: Plan estratégico | Coeficiente de correlación | 0,831 | 0,857 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 |
| | | N | 220 | 220 |
| | X2: Plan Operacional | Coeficiente de correlación | 0,925 | 0,799 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 |
| | | N | 220 | 220 |
| | X3: Control de operaciones mina | Coeficiente de correlación | 0,918 | 0,798 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 |
| | | N | 220 | 220 |
| | X4: Control de costos en mina | Coeficiente de correlación | 0,809 | 0,791 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 |
| | | N | 220 | 220 |
| Y1: Eficacia (cumple metas) | Coeficiente de correlación | 0,802 | 0,897 | |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 | |
| | N | 220 | 220 | |
| Y2: Eficiencia (cumple metas con los mínimos recursos) | Coeficiente de correlación | 0,838 | 0,786 | |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 | |
| | N | 220 | 220 | |
| Y3: Calidad | Coeficiente de correlación | 0,825 | 0,860 | |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | 0,000 | |
| | N | 220 | 220 | |
| X: Gestión de operaciones | Coeficiente de correlación | 1,000 | 0,822 | |
| | Sig. (bilateral) | | 0,000 | |
| | N | 220 | 220 | |

La confiabilidad del instrumento, la cual está representada por el estadígrafo alfa de Cronbach muestra un valor = 0.986, esto es muy significativo para la aplicación del instrumento que es la encuesta, además de ello influye bastante en minimizar el error en la aplicación del dicho instrumento.

Figura 12 Confiabilidad del instrumento a aplicarse

| <i>Procesamiento de casos</i> | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----|-------|
| | | N | % |
| Casos | Válido | 220 | 100,0 |
| | Excluido ^a | 0 | ,0 |
| | Total | 220 | 100,0 |

| <i>Estadísticas de fiabilidad</i> | |
|-----------------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| ,986 | 23 |

4.1.3. Prueba de hipótesis general

Antes de la prueba de hipótesis es necesario realizar una prueba paramétrica de los datos para su análisis respectivo. En la tabla mostrada de líneas abajo se

puede detallar que ambas variables no son paramétricas no tienen una tendencia significativa a la normalidad. Razón por la cual la prueba de hipótesis se realizará con datos no paramétricos que incluye el análisis del chi cuadrado en términos de correlaciones.

Para el tema de las pruebas de hipótesis específicas se realizará el análisis según la distribución F de Fisher, que en su estadígrafo considera las correlaciones. dichas pruebas de hipótesis, medir a la asociación significativa entre ambas variables categóricas.

Tabla 14. Prueba de normalidad de las variables de gestión de operaciones y productividad.

| | | <i>Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra</i> | |
|------------------------------------|------------------|--|-------------------|
| | | X: Gestión de operaciones | Y: Productividad |
| N | | 220 | 220 |
| Parámetros normales ^{a,b} | Media | 2,9909 | 3,6136 |
| | Desv. Desviación | ,81645 | ,78850 |
| Máximas diferencias extremas | Absoluto | ,236 | ,265 |
| | Positivo | ,236 | ,205 |
| | Negativo | -,223 | -,265 |
| Estadístico de prueba | | ,236 | ,265 |
| Sig. asintótica(bilateral) | | ,000 ^c | ,000 ^c |

Considerando datos no paramétricos se plantea la siguiente hipótesis general nula y alterna

Hipótesis Nula (Ho): El plan estratégico, operativo, el control de las operaciones, y el control de los costos no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Hipótesis Alterna El plan estratégico, operativo, el control de las operaciones, y el control de los costos influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

En el análisis de correlaciones realizado en este estudio, se evaluó la relación entre dos variables clave: Productividad y Gestión de operaciones. Utilizando el coeficiente de correlación de Rho de Spearman, se encontró una correlación significativa con un valor de 0.822. Esta correlación se considera altamente significativa, ya que el valor de p es igual a 0.000, lo que indica una correlación estadísticamente relevante. Este resultado sugiere que existe una fuerte relación entre la gestión de operaciones y la productividad en el contexto de la

investigación, respaldando la hipótesis de que la forma en que se gestiona la operación minera influye significativamente en el rendimiento productivo.

Tabla 15. Correlación de las variables de investigación

| <i>Correlaciones</i> | | | X: Gestión de operaciones | Y: Productividad |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------|
| Rho de Spearman | X: Gestión de operaciones | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,822** |
| | | Sig. (bilateral) | | 0,000 |
| | | N | 220 | 220 |
| | Y: Productividad | Coefficiente de correlación | ,822** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | |
| | | N | 220 | 220 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El valor calculado de la prueba chi cuadrado, para las variables de gestión de operaciones y productividad es de 2010,64, considerando los grados de libertad de 1122.

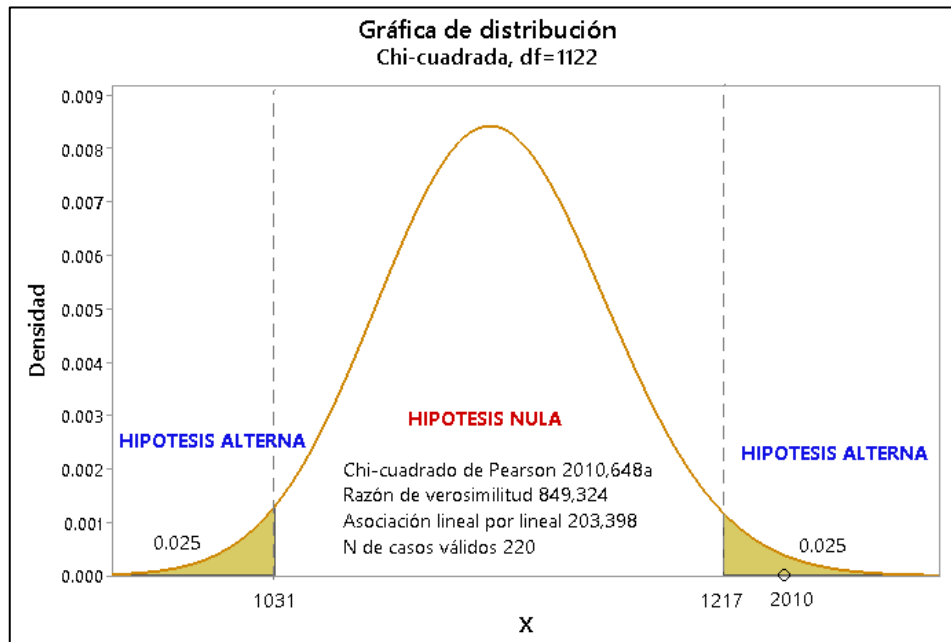
| <i>Pruebas de chi-cuadrado</i> | | | |
|--------------------------------|-----------------------|------|--------------------------------------|
| | Valor | df | Significación asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 2010,648 ^a | 1122 | ,000 |
| Razón de verosimilitud | 849,324 | 1122 | 1,000 |
| Asociación lineal por lineal | 203,398 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 220 | | |

a. 1196 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,00.

Estos valores deben ser comparados con respecto a la distribución del chi cuadrado cuyos límites muestran valores de 1031 y 1217.

El análisis de la distribución chi-cuadrado revela un valor calculado de 2010, el cual es notablemente superior al valor límite de 1217, considerando un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%. Este hallazgo reviste una gran importancia, ya que conduce a la aceptación de la hipótesis alterna y al rechazo de la hipótesis nula. En otras palabras, se confirma que el plan estratégico, la gestión operativa, el control de las operaciones y el control de los costos tienen un impacto significativo en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC, lo que subraya su relevancia en el contexto de la investigación.

Figura 13 Curva de probabilidad de la distribución de la Chi-cuadrada al 95% de confianza



La conclusión clave de este estudio es la aceptación de la hipótesis alterna que sostiene que el plan estratégico, la gestión operativa, el control de las operaciones y el control de los costos tienen un impacto significativo en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. Esta conclusión se basa en un análisis estadístico sólido que ha demostrado una correlación relevante entre estos factores y la productividad en el contexto de la investigación. En otras palabras, se ha confirmado que la forma en que se gestiona la operación minera, junto con la planificación estratégica y el control de costos, desempeñan un papel fundamental en el rendimiento y la eficiencia de la mina.

4.1.4. Prueba de hipótesis específicas

En este estudio, se han empleado pruebas específicas basadas en la distribución F de Fisher para evaluar el grado de influencia entre las distintas dimensiones de la variable "gestión de operaciones" y la variable "productividad". Estas pruebas se llevaron a cabo con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%. La elección de la distribución F de Fisher como método de análisis estadístico permite examinar de manera detallada las relaciones entre las dimensiones de la gestión de operaciones y su impacto en la productividad, proporcionando resultados precisos que contribuyen a una

comprensión más profunda de los factores involucrados en este contexto de investigación.

Primera prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho) : El plan estratégico, no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Hipótesis Alterna (H1): El plan estratégico, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Respecto a la prueba de hipótesis de la dimensión del plan estratégico de la gestión de operaciones, con respecto a la variable productividad; se detalla que la correlación es alta tiene un valor = 0.857, esto es importante ya que muestra una influencia significativa entre ambos aspectos.

Tabla 16. Correlación entre la productividad y el plan estratégico en la minera.

| <i>Correlaciones</i> | | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|
| | | | Y: Productividad | X1: Plan estratégico |
| Rho de Spearman | Y: Productividad | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,857** |
| | | Sig. (bilateral) | | 0,000 |
| | | N | 220 | 220 |
| | X1: Plan estratégico | Coefficiente de correlación | ,857** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | |
| | | N | 220 | 220 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El estadígrafo para la prueba de hipótesis F de Fisher muestra un valor calculado de 148,7; al ser Comparado dentro de la distribución F de Fisher con 215 y 4 grados de libertad, muestra qué el valor calculado es mayor al valor límite la cuál es = 8.286, esto es importante Ya que podemos detallar y que pertenece a la zona de aceptación de la hipótesis alterna.

$$F_c = \frac{\frac{R^2}{K}}{\frac{1 - R^2}{N - K - 1}}$$

R^2 : Coeficiente de correlación múltiple al cuadrado

K : Numero de variables independientes

N : Número de casos validos

$$R^2 = 0,734$$

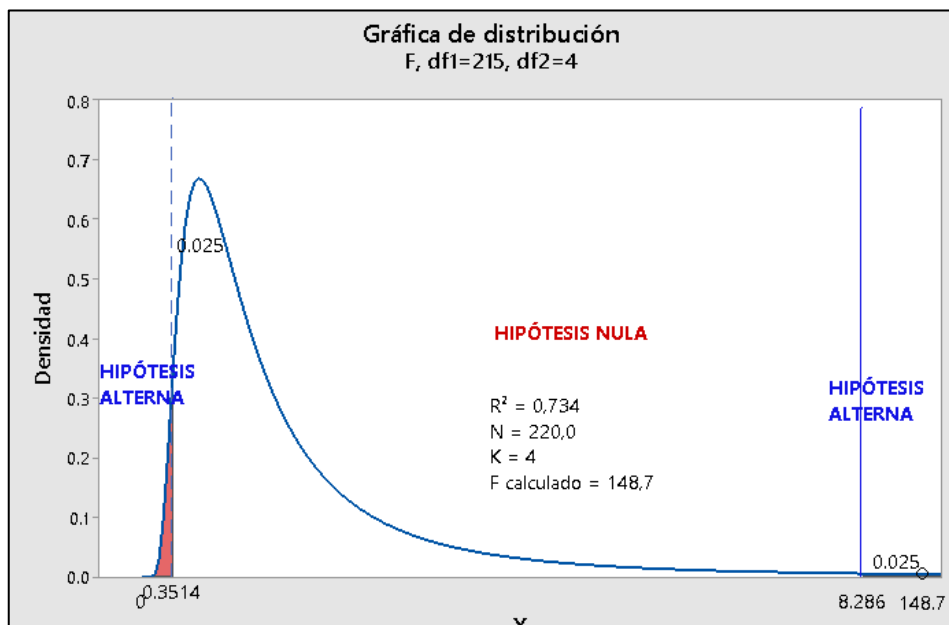
$$N = 220,0$$

$$K = 4$$

$$F \text{ calculado} = 148,7$$

Líneas abajo podemos detallar la ubicación del valor calculado la cual es mayor al valor Límite rechazando sea si la hipótesis nula que menciona qué: el plan estratégico, no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Figura 14 Distribución de probabilidad F de Fisher al 95% de confianza con 215 y 4 grados de libertad.



En resumen, al utilizar un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% en conjunto con la distribución F de Fisher en nuestro análisis, llegamos a la conclusión de que se debe aceptar la hipótesis alterna planteada en este estudio. Esta hipótesis establece que el plan estratégico tiene un impacto significativo en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. Estos resultados refuerzan la importancia de la planificación estratégica como un factor influyente en el rendimiento y la eficiencia operativa de la mina, lo que tiene implicaciones significativas para la gestión y la toma de decisiones en este sector.

Segunda prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): El plan operativo mina, no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Hipótesis Alternativa (H1): El plan operativo mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Dimensión de plan operativo, con respecto a la variable de productividad tiene una correlación del 80%, siendo significativa su estudio en términos de influencia.

Tabla 17 Correlaciones Rho de Spearman entre la productividad y el plan operacional

| <i>Correlaciones</i> | | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| | | Y: Productividad | X2. Plan Operacional | |
| Rho de Spearman | Y: Productividad | Coefficiente de correlación | 1,000 | |
| | | Sig. (bilateral) | .000 | |
| | | N | 220 | |
| | X2. Plan Operacional | Coefficiente de correlación | ,799** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | | N | 220 | 220 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El estadígrafo de prueba F de Fisher arroja un valor calculado de 94.9. Este valor se debe comparar con el valor límite obtenido a partir de la distribución F de Fisher, teniendo en cuenta los grados de libertad, que en este caso son 215 y 4, respectivamente. El valor límite resultante es de 8.286, el cual es significativamente menor que el valor calculado de 94.9. Como resultado de esta comparación, se concluye en la aceptación de la hipótesis alternativa y en el rechazo de la hipótesis nula.

$$F_c = \frac{\frac{R^2}{K}}{\frac{1 - R^2}{N - K - 1}}$$

R² : Coeficiente de correlación múltiple al cuadrado

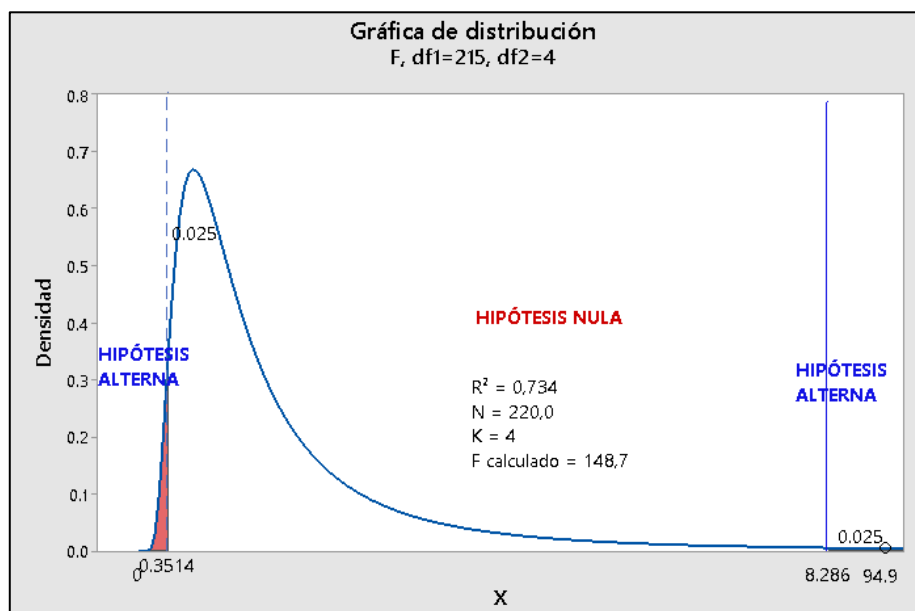
K : Numero de variables independientes

N : Número de casos validos

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| R ² | = | 0,638 |
| N | = | 220,0 |
| K | = | 4 |
| F calculado | = | 94,9 |

Líneas abajo se puede observar la aceptación de la hipótesis alternativa y el rechazo a la hipótesis nula, que menciona que: El plan operativo mina, no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Figura 15 Distribución de probabilidad F al 95% de confianza



En conclusión se acepta la hipótesis alterna a un nivel de significancia del 5% y del 95% de confianza, que el plan operativo mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Tercera prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): El control de las operaciones mina, no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC

Hipótesis Alterna (H1): El control de las operaciones mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC

En relación a la variable de productividad y su correlación con el control de operaciones mineras, se ha encontrado una correlación con un valor de 0.798. Esta correlación se clasifica como alta y significativa, lo que indica que existe una influencia sustancial entre ambas variables. En otras palabras, el control de las operaciones mineras tiene un impacto notable en la productividad, lo que sugiere que una gestión efectiva y eficiente de las operaciones se traduce en un aumento significativo en el rendimiento productivo. Estos hallazgos respaldan la importancia de mantener un control adecuado de las operaciones para optimizar la productividad en el contexto de la investigación.

Tabla 18 Correlación entre la productividad y el control de operaciones mineras

| | | Correlaciones | |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| | | Y: Productividad | X3. Control de operaciones mina |
| Rho de Spearman | Y: Productividad | Coefficiente de correlación | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | . |
| | | N | 220 |
| | X3. Control de operaciones mina | Coefficiente de correlación | ,798** |
| | | Sig. (bilateral) | 0,000 |
| | | N | 220 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Para hallar el F de Fisher calculado el estadígrafo usado con referencia a la correlación, nos detalla qué se obtiene un valor de: F calculado= 94.2, está deberá ser Comparado con respecto a la distribución F de Fisher considerándolos 5% de nivel de significancia y 95% de confianza; el valor límite y bajo esas consideraciones es de: F Límite=8.286; en suma podemos deducir que el valor calculado es mayor al F Límite de la distribución razón por la cual está en la aceptación de la hipótesis alterna y rechazo de la hipótesis nula.

$$F_c = \frac{\frac{R^2}{K}}{\frac{1-R^2}{N-K-1}}$$

R^2 : Coeficiente de correlación múltiple al cuadrado

K : Numero de variables independientes

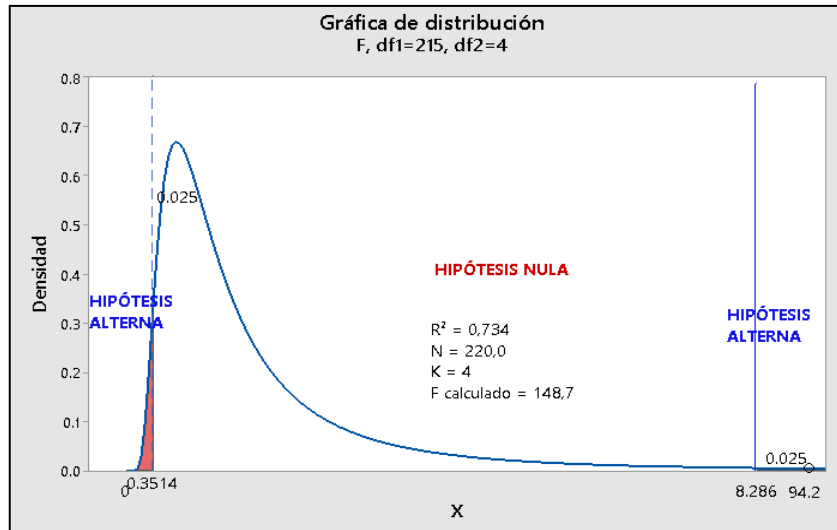
N : Número de casos validos

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| R^2 | = | 0,637 |
| N | = | 220,0 |
| K | = | 4 |
| F calculado | = | 94,2 |

En el análisis de la distribución F de Fisher que se presenta a continuación, se destacan los valores límite que determinan la aceptación de la hipótesis nula y la hipótesis alterna. En este contexto, el valor límite para la aceptación de la hipótesis nula se sitúa en 8.286. Es importante señalar que el valor calculado en este estudio está ubicado dentro de la región correspondiente a la hipótesis alterna. Esta situación implica que el valor calculado supera significativamente el

valor límite necesario para rechazar la hipótesis nula, respaldando así la aceptación de la hipótesis alterna en este análisis.

Figura 16 Distribución de probabilidad F al 5% de nivel de significancia



Cuarta prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): El control de los costos de producción Opex y Capex no influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Hipótesis Alterna (H1): El control de los costos de producción Opex y Capex influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Con respecto a la hipótesis que relaciona el control de costos OPEX y CAPEX y su influencia respecto a la productividad, se puede detallar que ambos tienen una correlación significativa del 80%, razón por la cual hay un grado de influencia aceptable para el análisis respectivo.

Tabla 19. **Correlación entre el control de costos en mina versus la productividad.**

Correlaciones

| | | Y: Productividad | X4. Control de costos en mina |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Rho de Spearman | Y: Productividad | | |
| | | Coefficiente de correlación | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,791** |
| | | N | 0,000 |
| | | | 220 |
| | | | 220 |
| Rho de Spearman | X4. Control de costos en mina | | |
| | | Coefficiente de correlación | ,791** |
| | | Sig. (bilateral) | 1,000 |
| | | N | 0,000 |
| | | | 220 |
| | | | 220 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

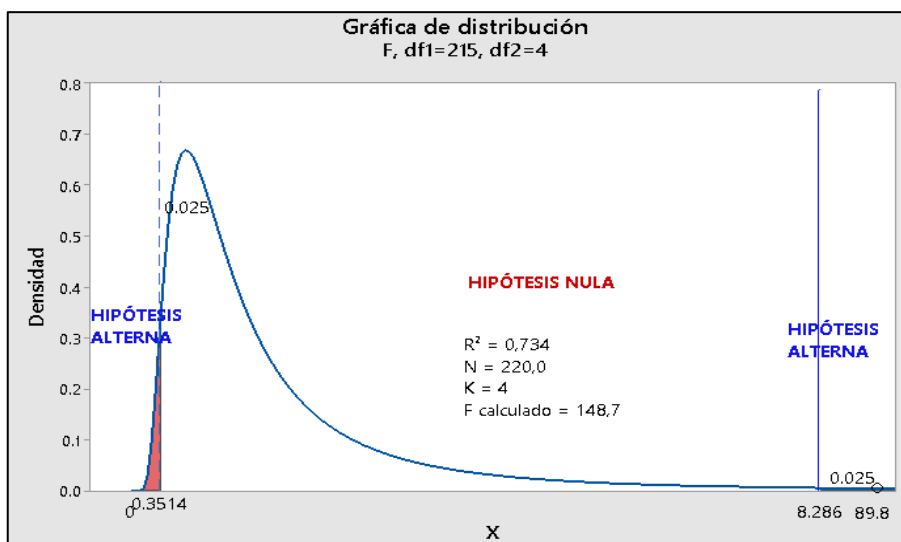
El estadígrafo f de Fisher muestra un f calculado = 89.8, este valor debe ser Comparado con respecto al valor límite de la distribución F de Fisher considerando 215 y 4 grados de libertad, ello detalla que el F límite= 8.286, por la cual el F calculado es mayor al F Límite, en dónde se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

$$F_c = \frac{\frac{R^2}{K}}{\frac{1-R^2}{N-K-1}}$$

El coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, denotado como R^2, es una medida que se utiliza en análisis de regresión múltiple para evaluar cuánto de la variabilidad en la variable dependiente puede ser explicada por las variables independientes en el modelo. Este coeficiente toma en cuenta tanto el número de variables independientes K como el número de casos válidos N en el análisis, y se utiliza para determinar la calidad del ajuste del modelo a los datos. Un valor más alto de R^2 indica que las variables independientes tienen una mayor capacidad para explicar la variabilidad en la variable dependiente.

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| R ² | = | 0,626 |
| N | = | 220,0 |
| K | = | 4 |
| F calculado | = | 89,8 |

Figura 17. Distribución F de Fisher al 5% de nivel de significado



En el análisis de la Figura 17, se observa que el valor calculado se encuentra dentro de la zona de aceptación de la hipótesis alterna. Esta hipótesis plantea que el control de los costos de producción, tanto Opex como Capex, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. El hecho de que el valor calculado esté dentro de esta zona de aceptación respalda la conclusión de que, en el contexto de la investigación, el control de los costos de producción ejerce una influencia importante en la productividad de la mina. Estos resultados tienen implicaciones cruciales para la gestión y la toma de decisiones relacionadas con la eficiencia y el rendimiento en la operación minera.

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Importancia de las dimensiones e Indicadores importantes de la gestión de operaciones

Líneas abajo se encuentran los porcentajes en las diferentes categorías valorativas, de las dimensiones de la variable gestión de operaciones. El plan estratégico tiene 1 valoración de mala en un 35%, lo que hace que se trabaje en los indicadores estratégicos que se direccionen en la visión misión y los valores en la empresa de la minera Sierra Antapite. En el tema del plan operacional se observa que tiene una valoración de mal a un 26%, está significa que en algunos de los planes ya sea de preparación exploración o planes de producción se tenga deficiencias con respecto al contexto actual. En lo referente a la dimensión del control de operaciones mina se tiene una evaluación de mala en un 23%, esto significa que dentro del ciclo de las operaciones de mina hay deficiencias ya sea por temas de recursos e infraestructura o el mismo tema de seguridad, el tema lo evaluaremos y lo analicemos, al evaluar los indicadores influyentes de cada una de las dimensiones. Con respecto a la dimensión de control de costos en mina se puede detallar que existe una evaluación de mala en un 10%, por lo que es necesario trabajar en controles operativos y de inversión con respecto a los costos en la minera Sierra Antapite.

(Anchiraico Alderete, 2014, p. 80) La productividad está definida como la cantidad de tonelaje extraído en relación a los recursos empleados.

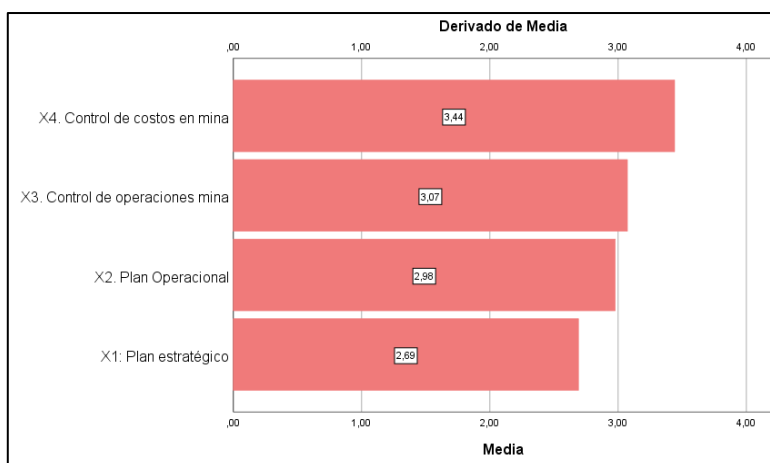
(Castellano Sanchez et al., 2020, p. 5) en su tesis demuestra que con la ampliación de operaciones en una pequeña mina subterránea se logra un incremento de rentabilidad.

Tabla 20. Frecuencias valorativas de las dimensiones de la variable gestión de operaciones

| | | Muy mala | Mala | Regular | Buena | Muy buena | Total |
|---------------------------------|-------------------------|----------|-------|---------|-------|-----------|--------|
| X1: Plan estratégico | Recuento | 13 | 76 | 100 | 28 | 3 | 220 |
| | % de N totales de tabla | 5,9% | 34,5% | 45,5% | 12,7% | 1,4% | 100,0% |
| X2. Plan Operacional | Recuento | 4 | 57 | 105 | 48 | 6 | 220 |
| | % de N totales de tabla | 1,8% | 25,9% | 47,7% | 21,8% | 2,7% | 100,0% |
| X3. Control de operaciones mina | Recuento | 1 | 51 | 106 | 55 | 7 | 220 |
| | % de N totales de tabla | 0,5% | 23,2% | 48,2% | 25,0% | 3,2% | 100,0% |
| X4. Control de costos en mina | Recuento | 2 | 22 | 94 | 81 | 21 | 220 |
| | % de N totales de tabla | 0,9% | 10,0% | 42,7% | 36,8% | 9,5% | 100,0% |

Sí comparamos las medidas de las dimensiones de la gestión de operaciones podemos detallar qué existe una evaluación superlativa respecto al control de costos, después de ella podemos observar que el control de operaciones tiene una media de 3.07, el plan operacional tiene una media=2.98, y el plan estratégico tiene una menor valoración con una media=2.69. Esto es importante y a qué podemos detallar qué las medias inferiores entre las cuatro estaciones están referidas a los planes operacionales y a los planes estratégicos.

Figura 18 Medias valorativa de las dimensiones de la gestión de operaciones



(Jáuregui Aquino, 2009, p. 2), La implementación y aplicación constante de estos estándares de trabajo desempeñan un papel fundamental en la búsqueda de una operación minera económicamente más rentable. Estos estándares no

solo establecen un sentido de orden y estandarización en todas las operaciones, sino que también refuerzan la seguridad en el lugar de trabajo, lo que es de suma importancia en una industria tan exigente como la minera. Además, esta mejora en la seguridad contribuye a un ambiente de trabajo más seguro y saludable para los colaboradores. Por último, pero no menos importante, la implementación de estos estándares también tiene un impacto positivo en la productividad de los colaboradores, ya que les proporciona pautas claras y eficientes para llevar a cabo sus tareas de manera efectiva. En conjunto, estos beneficios hacen que la implementación y cumplimiento de los estándares de trabajo sean esenciales para el éxito y la sostenibilidad de la operación minera.

Para detallar la importancia e influencia de las dimensiones, se construye un modelo en el cual el coeficiente de determinación es del $r^2=0.995$; está detalle una importancia de cada una de las dimensiones con respecto a la productividad. En primera instancia la dimensión influyente es el plan operacional seguido del control de costos y el control de operaciones mina, cabe señalar que esta importancia predictiva pone al plan estratégico como la última dimensión de importancia predictiva.

Tabla 21 Resumen del modelo asumido para las dimensiones de la gestión de operaciones con respecto a la productividad.

Resumen del modelo^{c,d}

| Modelo | R | R cuadrado ^b | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|-------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,997 ^a | ,995 | ,995 | 1,855 |

a. Predictores: X4. Control de costos en mina, X1: Plan estratégico, X2. Plan Operacional, X3. Control de operaciones mina

c. Variable dependiente: Y: Productividad

d. Regresión lineal a través del origen

En otros términos podemos detallar que Los coeficientes estandarizados Beta, son significativos al ser analizadas, ya que todas son menores al p valor $p \leq 0.05$. Tal como se muestra en la tabla líneas abajo.

Los resultados obtenidos en la importancia predictiva de las dimensiones de la gestión de operaciones revelan hallazgos significativos. Se han calculado los coeficientes estandarizados y los valores de significancia (Sig.) para cada una de las dimensiones evaluadas. En particular, se destaca que el plan estratégico (X1) tiene un coeficiente estandarizado de 0.151 con un nivel de significancia de 0.003. Esto indica que el plan estratégico tiene una influencia significativa y

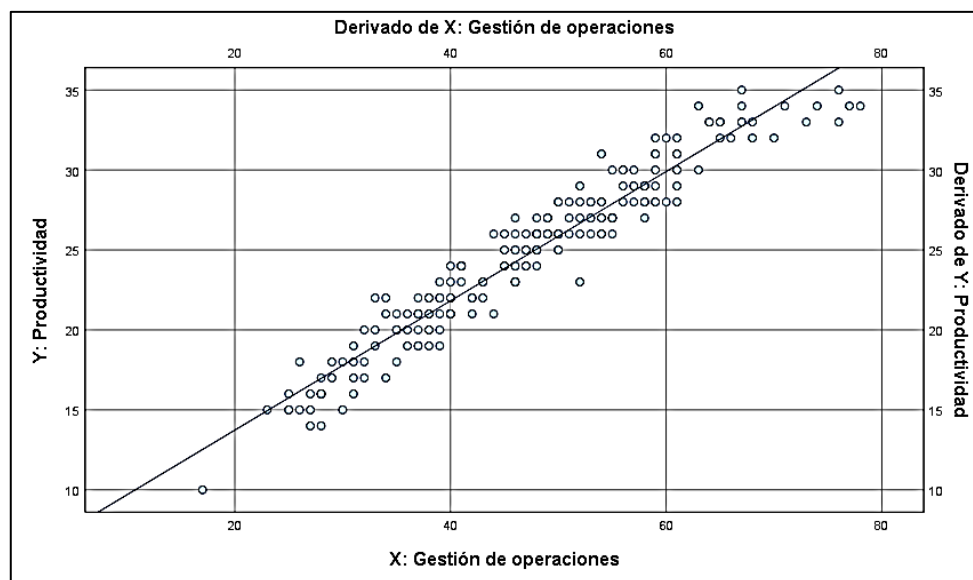
positiva en la variable de interés. Del mismo modo, el plan operacional (X2) presenta un coeficiente estandarizado de 0.413 con un nivel de significancia de 0.000, lo que sugiere una fuerte relación positiva entre esta dimensión y la variable de estudio. Además, el control de operaciones en mina (X3) y el control de costos en mina (X4) también muestran coeficientes estandarizados significativos de 0.194 y 0.242, respectivamente, con niveles de significancia de 0.043 y 0.000. Estos resultados enfatizan la importancia de estas dimensiones de gestión de operaciones en la capacidad predictiva de la productividad en el contexto de la minera Sierra Antapite SAC.

Tabla 22. Importancia predictiva de las dimensiones de la gestión de operaciones.

| Coeficientes ^{a,b} | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-------|-------|
| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | | |
| | | B | Desv. Error | Beta | t | Sig. |
| 1 | X1: Plan estratégico | 0,450 | 0,147 | 0,151 | 3,059 | 0,003 |
| | X2: Plan Operacional | 1,145 | 0,149 | 0,413 | 7,693 | 0,000 |
| | X3: Control de operaciones mina | 0,200 | 0,103 | 0,194 | 1,943 | 0,043 |
| | X4: Control de costos en mina | 0,894 | 0,216 | 0,242 | 4,144 | 0,000 |

Cómo podemos detallar existe una función lineal en la cual la gestión de operaciones y en específico sus dimensiones, tienen una función para determinar la productividad de la minera Sierra Antapite. Dicha función es expresada de la siguiente manera.

$$\text{Productividad} = 0,450(\text{Plan estratégico}) + 1,145(\text{Plan operacional}) + 0,200(\text{Control de operaciones mina}) + 0,894(\text{Control de costos mina})$$



Cómo podemos detallar la productividad en la minera Sierra Antapite está influenciado por los cuatro indicadores que son significativos, independientemente analizados. Pero la importancia de cada una de ellas radica en el siguiente orden, en principio está el plan operacional seguido del control de costos, control de operaciones mina, y el plan estratégico. Una reflexión sobre esta hace mención que todo parte de los planes en los avances, en los planes de producción de producción y en las exploraciones. Es decir para la minera Sierra Antapite. Esos planes deben de trabajar Se objetivamente. De esta manera se logrará resultados satisfactorios en el tema de productividad.

A. Influencia de los indicadores de la gestión de Operaciones

El modelo propuesto para determinar los indicadores influyentes de la gestión de operaciones en el contexto minero ha arrojado resultados altamente significativos. El coeficiente de determinación R^2 del modelo, que representa la proporción de la variabilidad en la variable dependiente explicada por los predictores, es extremadamente alto, alcanzando un valor de 0.998. Esto significa que los indicadores seleccionados de la variable de gestión de operaciones tienen una capacidad predictiva prácticamente perfecta para la variable de interés, que en este caso es la productividad. Un R^2 de 0.997 indica que el modelo es altamente eficaz para explicar y predecir la variabilidad en la productividad. Estos resultados respaldan la solidez del modelo y sugieren que los indicadores de gestión de operaciones desempeñan un papel crítico en la determinación de la productividad en la minera Sierra Antapite SAC. La alta capacidad predictiva de este modelo tiene implicaciones importantes para la toma de decisiones y la mejora de la eficiencia en la operación minera.

Tabla 23. Modelo para determinar los indicadores influyentes de la gestión de operaciones

| <i>Resumen del modelo</i> | | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Modelo | R | R cuadrado ^b | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| 1 | ,998 ^a | ,997 | ,996 | 1,535 |

a. Predictores: Indicadores de la variable gestión de operaciones

El modelo de regresión lineal, nos detalla que de los 16 indicadores, 2 han sido excluidas debido al modelo asumido, de las cuales solo 8 forman parte de

los indicadores influyentes y significativos en el tema de productividad para la minera Sierra Antapite

Coefficientes^{a,b}

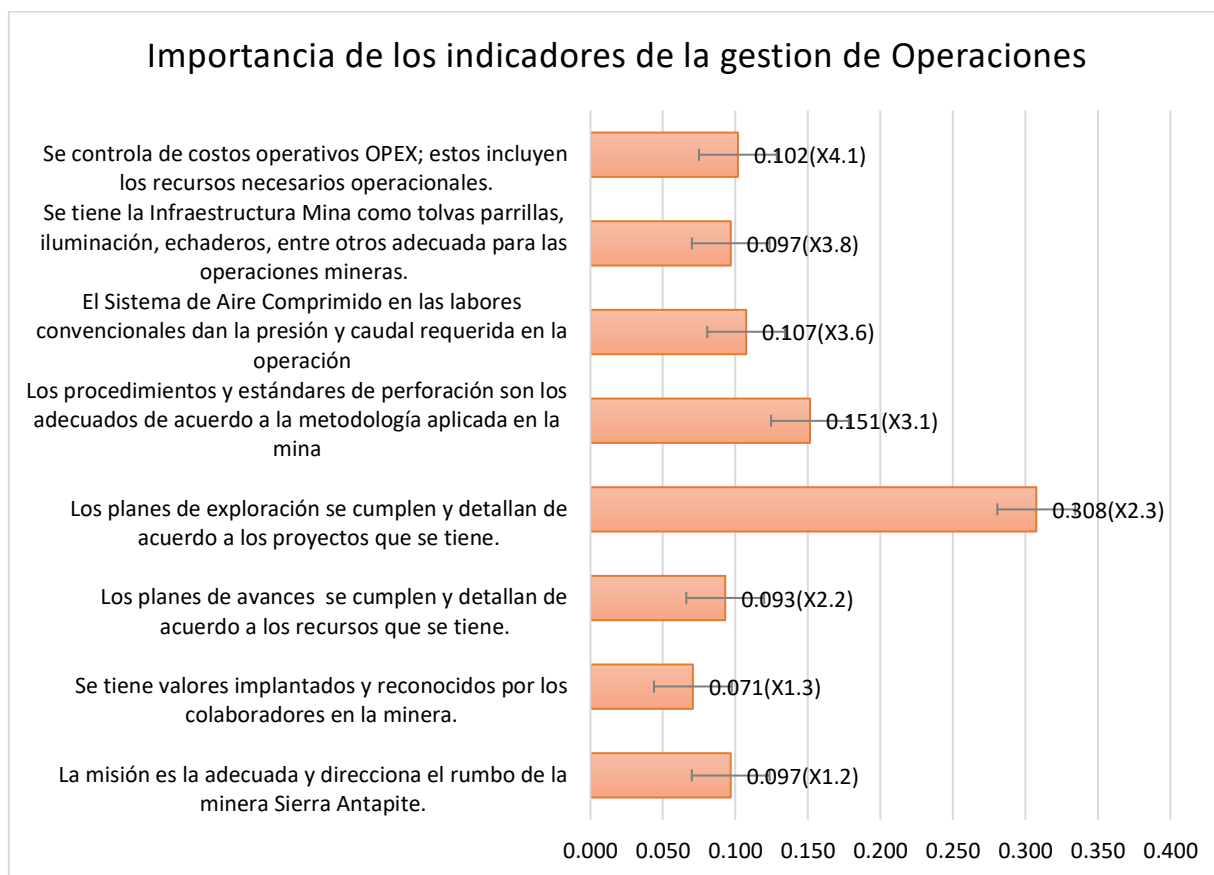
| Modelo | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | t | Sig. |
|--|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| | B | Desv. Error | Beta | | |
| 1 La misión es la adecuada y direcciona el rumbo de la minera Sierra Antapite. | 0,823 | 0,265 | 0,097 | 3,102 | 0,002 |
| Se tiene valores implantados y reconocidos por los colaboradores en la minera. | 0,646 | 0,269 | 0,071 | 2,400 | 0,017 |
| Los planes de avances se cumplen y detallan de acuerdo a los recursos que se tiene. | -0,702 | 0,280 | -0,093 | -2,510 | 0,013 |
| Los planes de exploración se cumplen y detallan de acuerdo a los proyectos que se tiene. | 2,521 | 0,256 | 0,308 | 9,860 | 0,000 |
| Los procedimientos y estándares de perforación son los adecuados de acuerdo a la metodología aplicada en la mina | 1,393 | 0,279 | 0,151 | 4,988 | 0,000 |
| Los procedimientos y estándares de la voladura son los adecuados de acuerdo a la metodología aplicada en la mina | 0,160 | 0,343 | 0,018 | 0,465 | 0,642 |
| Los procedimientos y estándares de sostenimiento son los adecuados de acuerdo a la metodología aplicada en la mina | 0,295 | 0,271 | 0,037 | 1,091 | 0,276 |
| El Carguío y Transporte cuentan con procedimientos y requerimientos adecuados a lo que la metodología de la operación aplicado | 1,040 | 1,590 | 0,141 | 0,654 | 0,514 |
| El Sistema de Aire Comprimido en las labores convencionales dan la presión y caudal requerida en la operación | 0,912 | 0,217 | 0,107 | 4,196 | 0,000 |
| El sistema de Bombeo y drenaje de Agua es el adecuado en caudal y infraestructura de la mina. | 0,549 | 2,293 | 0,074 | 0,239 | 0,811 |
| Se tiene la Infraestructura Mina como tolvas parrillas, iluminación, echaderos, entre otros adecuada para las operaciones mineras. | 0,748 | 0,294 | 0,097 | 2,542 | 0,012 |
| Los indicadores de seguridad en operaciones muestra que se cumple con los objetivos de tendencia a cero accidentes. | -0,275 | 0,278 | -0,031 | -0,988 | 0,324 |
| Se controla de costos operativos OPEX; estos incluyen los recursos necesarios operacionales. | 0,746 | 0,300 | 0,102 | 2,485 | 0,014 |
| Se control de costos de inversión CAPEX; estos incluyen los recursos necesarios de inversión. | -0,520 | 1,599 | -0,070 | -0,325 | 0,745 |

a. Variable dependiente: Y: Productividad

b. Regresión lineal a través del origen

Cómo podemos detallar líneas abajo existen ocho indicadores influyentes de la gestión de operaciones, que tienen una importancia predictiva dentro de la productividad para la minera Sierra Antapite; entre ellas podemos mencionar, qué los planes de exploración, los procedimientos y estándares en el tema de perforación, y el sistema de aire comprimido en las labores convencionales, son los tres indicadores más representativos e influyentes para la productividad de la minera detrás de ella existen cinco indicadores adicionales que tienen importancia predictiva similares, pero no menos importante para influenciar la productividad en la minera.

Tabla 24 Histograma de los indicadores importantes de la gestión de Operaciones.



4.2.2. Importancia de los indicadores de productividad de la minera

Para la determinación de la importancia de los indicadores se construye un modelo en el que el coeficiente de determinación=0.995; considerando estos datos, se construye un modelo en la que se incluye a todos los indicadores a evaluar que en total son siete

Tabla 25 Modelo para la determinación de los indicadores importantes de la variable productividad.

Resumen del modelo

| Modelo | R | R cuadrado ^b | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
|--------|-------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | ,998 ^a | 0,995 | 0,995 | 3,436 |

a. Predictores: Indicadores de la variable productividad.

De los siete indicadores podemos detallar que todos no son significativos, lo referido al cumplimiento de las actividades planeadas sin ningún esfuerzo, y el cumplimiento de las actividades planeadas en el menor tiempo esperado.

(Anchiraico Alderete, 2014, p. 46), El concepto de productividad se refiere principalmente a la mejora de un proceso de producción específico. Cuando

hablamos de mejora en este contexto, nos estamos refiriendo a una evaluación positiva que se realiza al comparar la cantidad de recursos empleados en dicho proceso con la cantidad de bienes o servicios que se logran generar como resultado. En esencia, la productividad se convierte en un indicador de eficiencia que permite medir cuánto valor se puede obtener utilizando los recursos disponibles de manera óptima. Esta comparación se vuelve de suma importancia en la gestión de operaciones, ya que brinda la capacidad de identificar oportunidades para optimizar los recursos, reducir costos y, al mismo tiempo, aumentar la producción. Esto, a su vez, contribuye a mejorar la rentabilidad y la competitividad de una organización en su conjunto.

Tabla 26. Coeficientes estandarizados para los indicadores de la variable productividad.

Coeficientes^{a,b}

| Modelo | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | | |
|--|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-------|-------|
| | B | Desv. Error | Beta | t | Sig. |
| 1 Se cumple con las actividades planeadas en el tiempo esperado | 4,130 | 0,658 | 0,311 | 6,273 | 0,000 |
| Se cumple con las actividades planeadas sin ningún sobreesfuerzo | 0,280 | 0,496 | 0,020 | 0,566 | 0,572 |
| Se logra las metas con el menor recurso que se tenga en la unidad minera | 1,905 | 0,563 | 0,151 | 3,380 | 0,001 |
| Se cumple las actividades planeadas en el menor tiempo esperado | 0,720 | 0,450 | 0,058 | 1,600 | 0,111 |
| Frente a tareas programadas existe un plan de programación oportuna y con los recursos necesarios | 1,739 | 0,562 | 0,110 | 3,097 | 0,002 |
| Conoce y se cumple los procedimientos y estándares del reglamento dado por el DS 024-2016 EM y su Modificatoria DS 023-2017 EM | 3,233 | 0,601 | 0,236 | 5,382 | 0,000 |
| Cumple los objetivos y metas operativos y en seguridad, al realizar las labores mineras. | 1,516 | 0,612 | 0,116 | 2,475 | 0,014 |

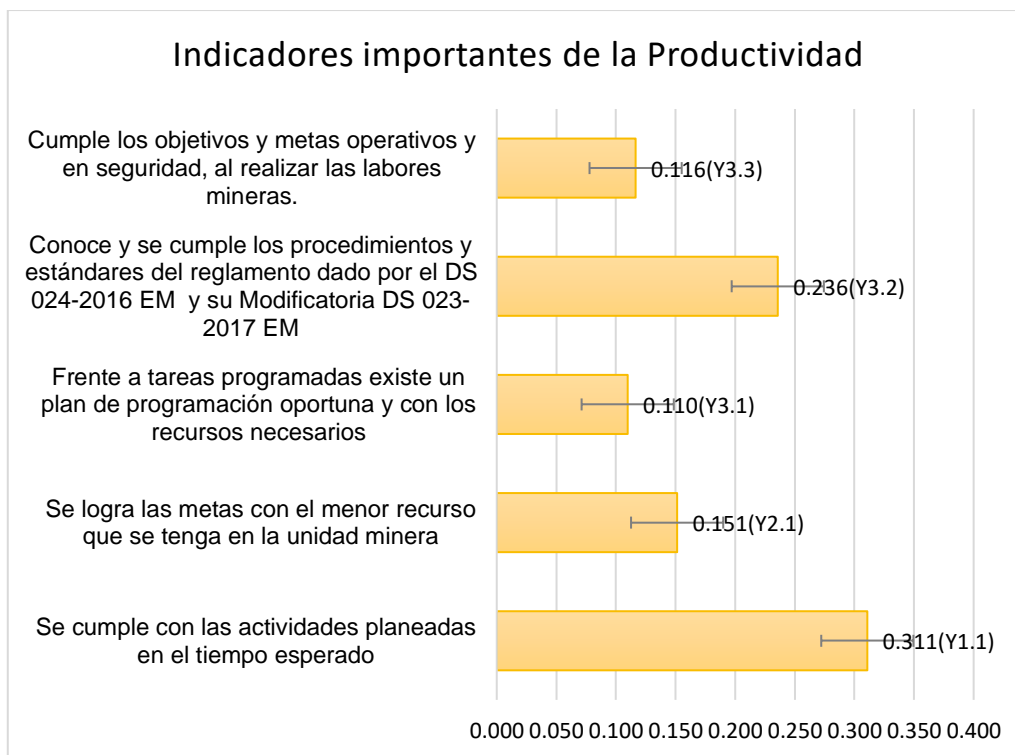
a. Variable dependiente: X: Gestión de operaciones

b. Regresión lineal a través del origen

Cómo podemos observar existen 5 indicadores importantes en el tema de la productividad. Cabe Resaltar que los dos primeros están referidos a las dimensiones de eficacia y calidad, el primero de ellos está referido a la dimensión de eficacia y mide el cumplimiento de las actividades planeadas en el tiempo esperado. En segunda instancia el índice la cual menciona conocer y cumplir los procedimientos y estándares de la normativa peruana importante está asociado a la eficiencia.

(Canales Torre & Corilla Huaman, 2019, p. 29) La propuesta desarrollada por este autor es aprovechar la dependencia del uso de insumos con respecto al nivel de productividad.

Figura 19 Histograma de los indicadores importantes de la variable productividad



Cómo podemos observar Los indicadores importantes de la productividad incluye a las tres dimensiones de esta variable, cómo hacer una eficacia la eficiencia y la calidad, el indicador referido a la eficacia, es el cumplimiento de las actividades planteadas en el tiempo esperado, lo referido a la eficiencia, es el logro de las metas propuestas con el menor recurso que se tengan unidad. En el tema de calidad, el indicador más influyente está referido al cumplimiento de los procedimientos y estándares establecidos en la reglamentación peruana.

CONCLUSIONES

La variable de gestión operativa y productividad tiene una correlación alta $r=0.822$, la cual hace muy significativa en tu estudio del sueño, con respecto a la confiabilidad del instrumento está detallada por el alfa de Cronbach= 0.986 , siendo muy confiable el presente estudio de investigación. Con respecto a la importancia significativa se detalla qué los planes operacionales son influyentes con un $b= 0.151$ ($b=$ coeficiente estandarizado Beta), seguido del control en los costos de la operación $b=0.242$, el control operacional $b=0.194$, y los planes estratégicos $b=0.151$. Los 2 indicadores más influyentes de la variable de gestión de operaciones para la productividad son los planes de exploración $b=0.308$ y los procedimientos y estándares de perforación $b=151$.

Respecto a la dimensión de planes estratégicos con respecto a la productividad tienen una correlación de: $r=0.857$, está representa una correlación alta. Los indicadores incluyentes con respecto a los planes estratégicos, la misión la cual debe ser adecuada y direccionada al rumbo de la minera Sierra Antapite, y los valores implantados y reconocidos por los colaboradores en la minera.

En el tema de los planes operacionales está tiene una correlación de $r=0.799$, en cuál se puede detallar qué los indicadores más importantes están referidos a los planes de exploración cuales se deben cumplir y detallar adecuadamente, otro indicador importante de los planes operacionales es el tema de los planes de avances, qué se deben programar de acuerdo a los recursos que se tiene.

El control operacional, con respecto a la variable de productividad tiene una correlación $r=0.798$, los indicadores importantes son el tema de los procedimientos y estándares de perforación, el tema del aire comprimido con la presión y caudal requerido, y lo referido a la infraestructura mina adecuada para las operaciones, dentro de esta se detalla el tema de las tolvas parrillas, echaderos entre otros.

El control de costos con respecto a la variable productividad tiene una correlación $r=0.791$, y su indicador importante es el control de los costos operativos, está debe incluir los recursos necesarios operacionales para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

RECOMENDACIONES

Se sugiere implementar acciones referidos a los planes operacionales, que incluyen el tema de avances producción y explotación, y el control de los costos operacionales dentro de la unidad minera. Es importante detallar qué los 2 indicadores importantes de la productividad están referidos al cumplimiento de las actividades planeadas en el tiempo esperado, y el cumplimiento de los procedimientos y estándares según la reglamentación vigente.

En el referido a los planes estratégicos, se debe actuar en la misión de la organización, la cual debe tener un rumbo y debe ser conocido por todo el personal que labora en la unidad minera. se debe trabajar también en estrategias para mejorar los valores implantado dentro del organismo

El los planes operacionales, cómo sugerencia debe incluir todos los recursos necesarios para el cumplimiento de los avances programados, y los planes de exploración deben ser tratados adecuadamente sin minimizar su importancia, ya que de esta depende el futuro de nuevos laboreos en avances y producción.

Con respecto al control operacional, el tema del aire contenido debe ser manejado adecuadamente y con las compresoras según el balance de requerimiento de aire para evitar demoras por perforación en zonas convencionales, el tema de los procedimientos y estándares de perforación es vital, para las metodologías de explotación aplicada, una mala acción procedimental de la perforación llevar a obtener malos resultados en la producción, es necesario también detallar tener una buena infraestructura en tema de tolvas y parrillas, además de los echaderos adecuados y evitar sobre acarreos.

El control de costos debe enfocarse, y controlar los gastos operativos Opex, debido a que no se tiene un control definido por mano de obra materiales y servicios según proceso Operacional, Es decir se debe realizar el control de costos en temas de perforación, sostenimiento, acarreo y Transporte, servicios auxiliares, control energético, y de esta manera evitar sobrecostos en determinadas áreas, por la falta d1 discretización correcta del presupuesto operacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abregú, G. (2020). Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera. *Universidad Peruana Los Andes*, 1–122.
- Anchiraico Alderete, J. (2014). El método de minado sub Level Stopping y la productividad en la compañía minera Quenuales – unidad Iscaycruz – 2020. *Universidad Nacional Del Centro Del Perú*, 1, 124. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5992>
- Apaza Chipana, P., & Sauñe Palacios, P. (2020). Mejora de la productividad en la empresa IC industrial SRL mediante la metodología PHVA. *Universidad de San Martín de Porres*, 1–311.
- Ayllón Siuce, L. (2017). Gestión de personas para mejorar la productividad de los colaboradores del banco de la nación de la provincia de Huancayo. *Universidad Nacional Del Centro Del Centro Del Perú*, 118.
- Canales Torre, T., & Corilla Huaman, M. (2019). Factores que incidieron en la productividad agrícola en la Región Junín - 2017. *Universidad Nacional Del Centro Del Perú*, 1, 66. http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5517/T010_4747392_9_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cardona Rojas, F., & Viviana, G. (2008). Propuesta metodológica para la medición de la productividad a través de indicadores de gestión y evaluación práctica en XM compañía de expertos en mercados S.A. E.S.P. filial del grupo ISA. *Universidad de Antioquia*, 1–39.
- Castellano Sanchez, C., Maque Vilca, A., & Jun, Y. (2020). Proyecto de ampliación de operaciones para incrementar la capacidad de producción de una pequeña mina subterránea. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*, 1, 154.
- Hual Topalaya, J., & Huamani Meza, M. (2014). Influencia de la ergonomía en el rendimiento laboral en los trabajadores mineros del tajo abierto “Raul Rojas” de la empresa administradora Cerro S.A.C. en el año 2014. *Universidad Nacional de Huancavelica*, 1, 1–4.
- Jáuregui Aquino, O. (2009). Reducción de los costos operativos en mina, mediante la optimización de los estándares de las operaciones unitarias de

- perforación y voladura. *Pontificia Universidad Católica Del Perú*, 101.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/696>
- Mallma Perez, I. (2020). Eficiente eficaz y efectivo. *Universidad Nacional Del Centro Del Perú*, 1–20.
- Mallma Perez, I. (2021). Modelo de prospectiva gerencial para evaluar el sistema de seguridad en la unidad minera Sierra Antapite 2020. *Universidad Nacional Del Centro Del Perú*, 1, 1–236.
- Miró Pérez, A. (2017). Productividad, eficiencia técnica e internacionalización del sector químico español 2007-2011. *Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya*, 1–385.
- Mohr Barría, P. (2012). Propuesta de metodología para la medición de eficiencia general de los equipos en líneas de procesos de sección mantequilla en industria láctea. *Universidad Austral Del Chile*, 1, 92.
- Morantes Gil, M. (2016). Análisis de la gestión y eficiencia en los sistemas de producción con ovinos en Castilla-La Mancha, España. *Universidad de Córdoba*, 1–197.
- Sanchez Arroyo, J.(2018). Análisis de factores que influyen en la estimación de reservas probadas y probables en la Unidad Operativa Pallancata. *Repositorio Institucional - UNCP*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5360>
- Sosa, J. (2016). Eficiencia, Eficacia y Productividad en una Empresa. *Blogspot*, 1–5.
- Vega Rosales, J. (2019). Incremento de la productividad en el tonelaje movido mediante la aplicación de la mejora de métodos en una empresa minera. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.

ANEXO

Anexo 1 Matriz de consistencia

| ÍTEM | Problema | Objetivos | Hipótesis | Metodología | Población y muestra |
|--------------------|---|--|--|--|--|
| General | ¿Cuáles son los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras que se relacionan con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC? | Determinar los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | El plan estratégico, operativo, el control de las operaciones, y el control de los costos influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | <p>Tipo de Investigación El tipo de estudio de la presente Investigación es aplicada porque persigue fines de aplicación directos e inmediatos</p> <p>Nivel de Investigación La influencia de la gestión en las Operaciones en la productividad será de nivel descriptivo.</p> <p>Método de investigación Científico</p> <p>Diseño de investigación diseño descriptivo correlacional con corte transversal</p> | <p>Población La población está dada por los trabajadores de la Unidad Minera Antapite que en total son 514 colaboradores.</p> <p>Muestra La muestra serán 220 colaboradores de las diferentes áreas.</p> |
| | ¿En qué medida influye el plan estratégico, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC? | Determinar los factores influyentes del plan estratégico en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | El plan estratégico, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | | |
| Específicos | ¿En qué medida influye el plan operativo mina, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC? | Determinar los factores influyentes del plan operativo mina, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC | El plan operativo mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | | |
| | ¿En qué medida influye el control de las operaciones de producción en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC? | Determinar los factores influyentes del control de las operaciones, en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | El control de las operaciones mina, influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | | |
| | ¿En qué medida influye el control de los costos de producción Opex y Capex en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC? | Determinar los factores influyentes del control de los costos de producción Opex y Capex en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | El control de los costos de producción Opex y Capex influyen significativamente en la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC. | | |

Anexo 2 Instrumento de investigación

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN DE OPERACIONES Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA MINERA SIERRA ANTAPITE 2023

Señor colaborador esta encuesta tiene como finalidad determinar los factores influyentes de la gestión en las Operaciones mineras en relación con la productividad de la unidad minera Sierra Antapite SAC.

Considerar lo siguiente para su evaluación:

- 1: mala
- 2: regular
- 3: mala
- 4: buena
- 5: muy buena

Según su apreciación Marque con una aspa(X) la numeración que mejor se adapte a su respuesta

| Gestión de operaciones | | CATEGORÍA | | | | |
|------------------------|--|-----------|---|---|---|---|
| Ítem | X1: Plan estratégico | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Se tiene una visión acorde con el contexto de la minera. | | | | | |
| 2 | La misión es la adecuada y direcciona el rumbo de la minera Sierra Antapite. | | | | | |
| 3 | Se tiene valores implantados y reconocidos por los colaboradores en la minera. | | | | | |
| Ítem | X2. Plan Operacional | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Los planes de producción se cumplen y detallan de acuerdo a los recursos que se tiene. | | | | | |
| 5 | Los planes de avances se cumplen y detallan de acuerdo a los recursos que se tiene. | | | | | |
| 6 | Los planes de exploración se cumplen y detallan de acuerdo a los proyectos que se tiene. | | | | | |
| Ítem | X3. Control de operaciones mina | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | Los procedimientos y estándares de perforación son los adecuados de acuerdo a la metodología aplicada en la mina | | | | | |
| 8 | Los procedimientos y estándares de la voladura son los adecuados de acuerdo a la metodología aplicada en la mina | | | | | |
| 9 | Los procedimientos y estándares de sostenimiento son los adecuados de acuerdo a la metodología aplicada en la mina | | | | | |
| 10 | El Carguío y Transporte cuentan con procedimientos y requerimientos adecuados a lo que la metodología de la operación aplicado | | | | | |
| 11 | El Sistema de Aire Comprimido en las labores convencionales dan la presión y caudal requerida en la operación | | | | | |
| 12 | El sistema de Bombeo y drenaje de Agua es el adecuado en caudal y infraestructura de la mina | | | | | |
| 13 | Se tiene la Infraestructura Mina como tolvas parrillas, iluminación, echaderos, entre otros adecuada para las operaciones mineras. | | | | | |
| 14 | Los indicadores de seguridad en operaciones muestra que se cumple con los objetivos de tendencia a cero accidentes. | | | | | |
| Ítem | X4. Control de costos en mina | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | Se controla de costos operativos OPEX; estos incluyen los recursos necesarios operacionales. | | | | | |
| 16 | Se control de costos de inversión CAPEX; estos incluyen los recursos necesarios de inversión. | | | | | |
| Y: Productividad | | CATEGORÍA | | | | |
| Ítem | Y1. Eficacia (cumple metas) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | Se cumple con las actividades planeadas en el tiempo esperado | | | | | |
| 18 | Se cumple con las actividades planeadas sin ningún sobreesfuerzo | | | | | |
| Ítem | Y2. Eficiencia (cumple metas con los mínimos recursos) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | Se logra las metas con el menor recurso que se tenga en la unidad minera | | | | | |
| 20 | Se cumple las actividades planeadas en el menor tiempo esperado | | | | | |
| Ítem | Y3. Calidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21 | Frente a tareas programadas existe un plan de programación oportuna y con los recursos necesarios | | | | | |
| 22 | Conoce y se cumple los procedimientos y estándares del reglamento dado por el DS 024-2016 EM y su Modificatoria DS 023-2017 EM | | | | | |
| 23 | Cumple los objetivos y metas operativos y en seguridad, al realizar las labores mineras. | | | | | |

Anexo 3. Ingreso de la data al programa SPSS 25

| | Nombre | Tipo | Anchura | Decimales | Etiqueta | Valores | Perdidos | Columnas | Alineación | Medida | Rol |
|----|--------|----------|---------|-----------|----------------------|----------------|----------|----------|------------|--------|---------|
| 1 | X | Númérico | 16 | 0 | X: Gestión de o... | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 2 | X1 | Númérico | 16 | 0 | X1: Plan estrat... | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 3 | X1.1 | Númérico | 16 | 0 | Se tiene una vi... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 4 | X1.2 | Númérico | 16 | 0 | La misión es la... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 5 | X1.3 | Númérico | 16 | 0 | Se tiene valore... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 6 | X2 | Númérico | 16 | 0 | X2: Plan Opera... | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 7 | X2.1 | Númérico | 16 | 0 | Los planes de ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 8 | X2.2 | Númérico | 16 | 0 | Los planes de ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 9 | X2.3 | Númérico | 16 | 0 | Los planes de ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 10 | X3 | Númérico | 16 | 0 | X3: Control de ... | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 11 | X3.1 | Númérico | 16 | 0 | Los procedimie... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 12 | X3.2 | Númérico | 16 | 0 | Los procedimie... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 13 | X3.3 | Númérico | 16 | 0 | Los procedimie... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 14 | X3.4 | Númérico | 16 | 0 | El Carguío y Tr... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 15 | X3.5 | Númérico | 16 | 0 | El Sistema de ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 16 | X3.6 | Númérico | 16 | 0 | El sistema de ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 17 | X3.7 | Númérico | 16 | 0 | Se tiene la Infra... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 18 | X3.8 | Númérico | 16 | 0 | Los indicadores... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 19 | X4 | Númérico | 16 | 0 | X4: Control de ... | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 20 | X4.1 | Númérico | 16 | 0 | Se controla de ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 21 | X4.2 | Númérico | 16 | 0 | Se controla de c... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |

| | Nombre | Tipo | Anchura | Decimales | Etiqueta | Valores | Perdidos | Columnas | Alineación | Medida | Rol |
|----|--------|----------|---------|-----------|----------------------|----------------|----------|----------|------------|---------|---------|
| 22 | Y | Númérico | 16 | 0 | Y: Productividad | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 23 | Y1 | Númérico | 16 | 0 | Y1: Eficacia (c... | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 24 | Y1.1 | Númérico | 16 | 0 | Se cumple con ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 25 | Y1.2 | Númérico | 16 | 0 | Se cumple con ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 26 | Y2 | Númérico | 16 | 0 | Y2: Eficiencia (...) | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 27 | Y2.1 | Númérico | 16 | 0 | Se logra las me... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 28 | Y2.2 | Númérico | 16 | 0 | Se cumple las ... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 29 | Y3 | Númérico | 16 | 0 | Y3: Calidad | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 30 | Y3.1 | Númérico | 16 | 0 | Frente a tareas... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 31 | Y3.2 | Númérico | 16 | 0 | Conoce y se cu... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 32 | Y3.3 | Númérico | 16 | 0 | Cumple los obj... | {1, Muy mal... | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |
| 33 | X1A | Númérico | 8 | 2 | X1: Plan estrat... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 34 | X2A | Númérico | 8 | 2 | X2: Plan Opera... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 35 | X3A | Númérico | 8 | 2 | X3: Control de ... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 36 | X4A | Númérico | 8 | 2 | X4: Control de ... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 37 | Y1A | Númérico | 8 | 2 | Y1: Eficacia (c... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 38 | Y2A | Númérico | 8 | 2 | Y2: Eficiencia (...) | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 39 | Y3A | Númérico | 8 | 2 | Y3: Calidad | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 40 | XA | Númérico | 8 | 2 | X: Gestión de o... | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 41 | YA | Númérico | 8 | 2 | Y: Productividad | {1,00, Muy ... | Ninguno | 8 | Derecha | Ordinal | Entrada |
| 42 | TOTAL | Númérico | 8 | 2 | TOTAL | Ninguno | Ninguno | 8 | Derecha | Escala | Entrada |

Anexo 4. Etiquetado de las valoraciones de los Ítem del instrumento.

Etiquetas de valor

Valor: Ortografía...

Etiqueta:

1 = "MUY MALA"

2 = "MALA"

3 = "REGULAR"

4 = "BUENA"

5 = "MUY BUENA"

Anexo 5. Análisis de asimetría y curtosis de las dimensiones del instrumento de investigación

Estadísticos descriptivos

| | N | Media | Desv. Desviación | Asimetría | | Curtosis | |
|--|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Desv. Error | Estadístico | Desv. Error |
| X: Gestión de operaciones | 220 | 2,9909 | ,81645 | ,169 | ,164 | -,352 | ,327 |
| Y: Productividad | 220 | 3,6136 | ,78850 | -,155 | ,164 | -,363 | ,327 |
| X1: Plan estratégico | 220 | 2,6909 | ,81924 | ,124 | ,164 | ,001 | ,327 |
| X2: Plan Operacional | 220 | 2,9773 | ,81338 | ,145 | ,164 | -,188 | ,327 |
| X3: Control de operaciones mina | 220 | 3,0727 | ,79046 | ,206 | ,164 | -,358 | ,327 |
| X4: Control de costos en mina | 220 | 3,4409 | ,83374 | -,073 | ,164 | -,114 | ,327 |
| Y1. Eficacia (cumple metas) | 220 | 3,7227 | ,78247 | -,104 | ,164 | -,439 | ,327 |
| Y2. Eficiencia (cumple metas con los mínimos recursos) | 220 | 4,0182 | ,72756 | -,243 | ,164 | -,475 | ,327 |
| Y3. Calidad | 220 | 3,4136 | ,86894 | -,026 | ,164 | -,498 | ,327 |
| N válido (por lista) | 220 | | | | | | |

Anexo 6. Cálculo del error de instrumento de investigación

Estadísticos descriptivos

| | N | Media | Desv. Desviación | Asimetría | | Curtosis | |
|----------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Desv. Error | Estadístico | Desv. Error |
| TOTAL | 220 | 72,2500 | 16,88306 | ,013 | ,164 | -,416 | ,327 |
| N válido (por lista) | 220 | | | | | | |

$$Error = \pm desv. \sqrt{1 - \infty^2}$$

$$Error = \pm 16.883 \sqrt{1 - 0.986^2}$$

$$Error = \pm 2.815$$

$$Error = \pm 3$$