

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA



TESIS

“IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA
REDUCIR ACCIDENTES, COSTOS Y MEJORAR EL VAN”

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS
CON MENCIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD MINERA

ELABORADO POR:
DANITZA MARILIN CARHUACHIN SANTOS

ASESOR:
Dr. Ing. MAX CLIVE ALCANTARA TRUJILLO

LIMA – PERÚ
2023

DEDICATORIA

A Dios por la dicha de tener una familia maravillosa y dotarme de buena salud, a mis padres y hermanos quienes son un motivo de mi crecimiento profesional y motivan a conseguir mis objetivos y metas, gracias a ellos quienes me apoyaron incondicionalmente en todo el desarrollo del presente y me inculcaron en concluir la investigación cuyo objetivo es reducir los accidentes, costos y mejora del VAN dentro de la Unidad Minera aplicando los controles en las herramientas de gestión de seguridad

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a mi asesor el Dr. Max Alcantara Trujillo por haberme brindado el soporte técnico respecto al marco teórico, así mismo a la metodología implementada en su desarrollo de esta investigación, y el análisis estadístico inferencial, de la cual salió las conclusiones del presente Trabajo de investigación.

Muy agradecida al Ing. Oscar Aranda Lopez, Gerente Corporativo de Seguridad y Salud Ocupacional por su apoyo y permitirme investigar y obtener datos de la Unidad Minera, también agradezco a los colaboradores de la minera y a las áreas de soporte quienes me brindaron la información necesaria para el desarrollo de las variables de investigación. Así mismo muy agradecida a los colaboradores debido a su participación en la aplicación del instrumento de investigación, además sus recomendaciones fueron de valía que se incluyeron en la presente investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO I	
1. GENERALIDADES	21
<i>1.1. Antecedentes de estudio.....</i>	<i>21</i>
1.1.1. Antecedentes locales	21
1.1.2. Antecedentes nacionales	23
1.1.3. Antecedentes internacionales.....	25
<i>1.2. Descripción de la realidad problemática</i>	<i>26</i>
<i>1.3. Formulación del problema.....</i>	<i>29</i>
1.3.1. Problema General	29
1.3.2. Problemas Específicos	30
<i>1.4. Justificación e importancia de la investigación</i>	<i>30</i>
1.4.1. Justificación	30
1.4.2. Limitaciones	31
<i>1.5. Objetivos de la investigación</i>	<i>31</i>
1.5.1. Objetivo general.	31
1.5.2. Objetivo específico.	32
<i>1.6. Formulación de la hipótesis</i>	<i>32</i>
1.6.1. Hipótesis general.	32
1.6.2. Hipótesis específicas.	32
<i>1.7. Variables e indicadores de investigación.....</i>	<i>33</i>
1.7.1. Variable independiente (X)	33
1.7.2. Variable dependiente (Y)	34
1.7.3. Operacionalización de las variables	35
<i>1.8. Periodo de Análisis.....</i>	<i>36</i>

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL.....	37
2.1. Bases teóricas.....	37
2.1.1. Bases teóricas de las herramientas seguridad.....	37
2.1.2. Bases teóricas de la reducción de accidentes costos y mejora del VAN.....	37
2.2. Marco conceptual.....	40
2.2.1. Marco conceptual de las herramientas de seguridad.....	40
2.2.2. Marco conceptuales de la variable reducción de accidentes costos y mejora del VAN.....	52
2.3. Definición de términos básicos.....	57

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	61
3.1. Descripción del método y diseño.....	61
3.1.1. Tipo de investigación.....	61
3.1.2. Nivel de investigación.....	61
3.1.3. Método de investigación.....	62
3.1.4. Diseño de investigación.....	62
3.1.5. Población y muestra.....	63
3.1.6. Población.....	63
3.1.7. Muestra.....	64
3.2. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	65
3.3. Procesamiento de la información.....	65
3.3.1. Técnicas y procedimientos de procesamiento y análisis de datos.....	65
3.3.2. Materiales y equipos.....	67
3.3.3. Técnicas.....	67
3.3.4. Instrumentos de recopilación de datos.....	67
3.3.5. Confiabilidad del instrumento.....	68

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	72
4.1. Análisis de resultados.....	72
4.1.1. Estadística descriptiva de las variables de investigación.....	72
4.1.2. Prueba de normalidad de las variables.....	97
4.1.3. Nivel de correlación bivariado y confiabilidad.....	100
4.2. Prueba de hipótesis.....	102
4.2.1. Prueba de hipótesis general.....	102
4.2.2. Prueba de hipótesis específicas.....	105
4.3. Discusión de resultados.....	114
4.3.1. Dimensiones e indicadores de las herramientas de gestión de seguridad.....	114
4.3.2. Dimensiones e indicadores de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	125

<i>4.4. Herramientas de gestión de seguridad influyentes en los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....</i>	<i>130</i>
CONCLUSIONES	135
RECOMENDACIONES	137
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
ANEXOS.....	145
Anexo 1. Matriz de consistencia	145
Anexo 2. Operacionalización de la variable	146
Anexo 3. Instrumento de investigación	147
Anexo 4. Cálculo de error del instrumento de investigación	149
Anexo 5. Validación del instrumento de investigación	150
Anexo 6. Herramienta del IPERC: Identificación de peligros evaluación de Riesgos y control	153
Anexo 7. PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro.....	153
Anexo 8. PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (continuación).....	154
Anexo 9. PETAR: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo	155
Anexo 10. ATS: Análisis de Seguridad en el Trabajo	156
Anexo 11. Inspecciones de seguridad.....	157
Anexo 12. Inspecciones de herramientas manuales.....	158
Anexo 13. Inspecciones de extintores	159
Anexo 14. Risoterapia: Observación de Comportamientos	159
Anexo 15. Registro de capacitaciones y reuniones.....	160
Anexo 16. Ordenes de trabajo seguro.....	161
Anexo 17. OPT: Observación planeada de trabajo	162
Anexo 18. Estándares de seguridad	163
Anexo 19. One to One: Tolerancia cero conductores de vehículos	164
Anexo 20 Otros.....	165
Anexo 21 Curriculum Vitae.....	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Nivel de confianza y varianza para el cálculo de la muestra.....	64
Tabla 3.2. Determinación de la muestra considerando un margen de error del 5%	65
Tabla 3.3. Procesamiento de datos para el cálculo de confiabilidad.	68
Tabla 3.4. Confiabilidad del instrumento de investigación	69
Tabla 3.5. Coeficiente de validez total del Ítem de investigación.....	69
Tabla 3.6. Varianza total de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	70
Tabla 3.7. Determinación de componentes de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto	71
Tabla 4.1 Estadísticos descriptivos de la variable herramientas de gestión de seguridad y Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	73
Tabla 4.2 Tabla de frecuencia valorativa de la variable herramientas de gestión de seguridad antes de los controles en sus indicadores respectivos.	74
Tabla 4.3. Evaluación de las herramientas de gestión después de la implementación de controles en sus indicadores.....	75
Tabla 4.4. Histograma de evaluación de la reducción de los accidentes costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.	77
Tabla 4.5. Evaluación de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto después de la implementación de los controles en las herramientas de gestión.	78
Tabla 4.6. Evaluación de las dimensiones de la variable herramientas de gestión de seguridad antes y después de la implementación de controles (X1-X12)	81
Tabla 4.7. Evaluación de las dimensiones de la variable herramientas de gestión de seguridad antes y después de la implementación de controles (X7-X12)	84
Tabla 4.8. Tabla de valoración de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	94
Tabla 4.9. Prueba de normalidad de las herramientas de gestión de seguridad IPERC, PETS, PETAR, ATS y Check List.	98

Tabla 4.10. Prueba de normalidad de las herramientas de seguridad de las capacitaciones y Reuniones, Orden de trabajo, OPT, Estándares, risoterapia, y One to One.....	99
Tabla 4.11. Prueba de normalidad de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	100
Tabla 4.12. Correlación de las variables de investigación	102
Tabla 4.13. Medias de la variable gestión de almacén antes y después de la aplicación 5S	103
Tabla 4.14. Suma de rangos de la variable gestión de almacén antes y después de la aplicación 5S.....	103
Tabla 4.15. Valor de la prueba Z de la variable gestión de almacén antes y después de la aplicación 5S.....	104
Tabla 4.16. Correlación entre la variable gestión de almacén y eliminar lo innecesario ..	106
Tabla 4.17. Suma de rangos de la variable reducción de accidentes.....	107
Tabla 4.18. Estadístico de prueba Z y significancia para la primera prueba de hipótesis específica.....	107
Tabla 4.19. Con relación de la variable gestión de almacén y ordenar de la metodología 5S	109
Tabla 4.20 Suma de rangos de la dimensión ordenar para la segunda prueba de hipótesis específica.....	109
Tabla 4.21. Estadístico de prueba Z y su significancia para la prueba de hipótesis.....	110
Tabla 4.22. Correlación entre las herramientas de gestión de seguridad y la mejora del valor actual Neto en la unidad minera.....	112
Tabla 4.23. Tabla de la suma de rangos de la variable mejora del valor actual Neto antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad. 112	
Tabla 4.24. Cálculo del valor Z para la tercera prueba de hipótesis específica.....	113
Tabla 4.25. Media valorativa de las variables de herramientas de gestión de seguridad y sus dimensiones respectivas (X1-X6)	114
Tabla 4.26. Media valorativa de las variables de herramientas de gestión de seguridad y sus dimensiones respectivas (X1-X6)	115

Tabla 4.27. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de gestión IPERC.....	117
Tabla 4.28. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de gestión PETS.....	118
Tabla 4.29. Media valorativa de os indicadores de la herramienta de seguridad PETAR	119
Tabla 4.30. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad ATS ...	119
Tabla 4.31. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad - inspecciones	120
Tabla 4.32. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad check list	121
Tabla 4.33. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad capacitaciones y reuniones.....	121
Tabla 4.34. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad orden de trabajo.....	122
Tabla 4.35. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad OPT ...	122
Tabla 4.36. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad estándares	123
Tabla 4.37. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad Risoterapia	124
Tabla 4.38. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad One to One	125
Tabla 4.39. Media de la evaluación de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes costos y mejora del VAN.	125
Tabla 4.40. Media de los costos de incidentes peligrosos y accidentes en la unidad minera antes y después de la implementación de controles.....	128
Tabla 4.41. Cálculo del valor actual neto en la unidad minera a tajo abierto considerando los 24 últimos meses.....	129
Tabla 4.42. Media del valor actual neto considerando los costos de los incidentes peligrosos y accidentes en la unidad minera.	130
Tabla 4.43. Modelo aplicado para la determinación de herramientas de gestión influyentes en la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	130

Tabla 4.44. Importancia predictiva de las herramientas de gestión para reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.....	131
Tabla 4.45. Modelo terminal las herramientas de gestión de seguridad influyentes en reducir los índices de seguridad	131
Tabla 4.46. Herramientas de seguridad influyentes en la reducción de los índices de seguridad de la minera a tajo abierto	132
Tabla 4.47. Modelo para la determinación de las herramientas de gestión de seguridad influyentes en la reducción de costos.....	132
Tabla 4.48. Herramientas de gestión de seguridad influyentes en la reducción de los costos por incidentes peligrosos y accidentes	133
Tabla 4.49. Modelo para la determinación de las herramientas influyentes en la mejora del VAN.....	134
Tabla 4.50. Herramientas de seguridad influyentes en la mejora del VAN de la minera a tajo abierto.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Resumen del sistema de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto.....	39
Figura 2.2 Reuniones de seguridad en la minera a tajo abierto	43
Figura 2.3. Requerimientos para la realización del análisis de seguridad en el trabajo	47
Figura 2.4. Beneficios de la aplicación de la observación planeada de tareas	49
Figura 2.5. Aplicación de la risoterapia en la minera a tajo abierto	51
Figura 3.1. Valores categóricos para la variable de herramientas de gestión de seguridad	66
Figura 3.2. Valores categóricos para la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto	66
Figura 4.1. Histograma de evaluación de las herramientas de gestión de seguridad antes y después de la implementación de los controles.	76
Figura 4.2 Distribución de los datos de evaluación de las herramientas de gestión de seguridad.....	76
Figura 4.3. Histograma de frecuencia de la variable gestión de almacén antes y después..	78
Figura 4.4. Histograma de distribución de los datos de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad Minera a tajo abierto	79
Figura 4.5. Histograma comparativo antes y después de la herramienta IPERC	85
Figura 4.6. Evaluaciones antes y después de la implementación de controles en la herramienta procedimientos escritos de trabajo seguro.....	85
Figura 4.7. Evaluación de los permisos escritos de trabajo de alto riesgo antes y después de la implementación de controles en sus indicadores.....	86
Figura 4.8. Evaluación de la herramienta análisis de seguridad en el trabajo antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.	87
Figura 4.9. Evaluación de la herramienta de seguridad de inspecciones en el trabajo antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.	88
Figura 4.10. Evaluación de la herramienta de seguridad check list antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.....	89
Figura 4.11. Evaluación de la herramienta de seguridad de capacitaciones y reuniones antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.	90
Figura 4.12. Evaluación de la herramienta de seguridad orden de trabajo antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.....	91

Figura 4.13. Evaluación de la herramienta observación planificada de tareas antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.	91
Figura 4.14. Evaluación de la herramienta estándares de seguridad antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.....	92
Figura 4.15. Evaluación de la herramienta risoterapia antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores	93
Figura 4.16. Evaluación de la herramienta One to One antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores	93
Figura 4.17. Histograma de la evaluación de reducción de los accidentes antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.	95
Figura 4.18. Histograma de evaluación de la reducción de costos antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.	96
Figura 4.19. Histograma de evaluación de la mejora del valor actual neto antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.	97
Figura 4.20 Nivel de correlación entre las variables de gestión de almacén y metodología 5S	101
Figura 4.21. Gráfica de distribución Z considerando 213 grados de libertad para la prueba de hipótesis general.....	105
Figura 4.22. Gráfica de distribución Z, para la primera prueba de hipótesis específica ...	108
Figura 4.23. Gráfica de distribución Z para la segunda prueba de hipótesis específica....	111
Figura 4.24. Distribución Z para la tercera prueba de hipótesis específica.	113
Figura 4.25. De las medias de evaluación para la variable de herramientas de gestión de seguridad y sus dimensiones respectivas	116
Figura 4.26. Media de la evaluación de la variable herramientas de gestión y sus dimensiones respectivas.....	117
Figura 4.27. Histograma de evaluación de las dimensiones de la variable reducción de accidentes costos y la mejora del VAN antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.	126
Figura 4.28. Media de los índices de accidentabilidad antes y después de la implementación de controles en las herramientas de gestión de seguridad.	127

RESUMEN

En la presente investigación cuyo objetivo es reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto, al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad. Aplicando una metodología de tipo aplicada con diseño preexperimental (antes y después), en una muestra representada por 214 colaboradores aplicando el instrumento de la encuesta para la evaluación de las herramientas de gestión de seguridad con una confiabilidad Alfa de Cronbach = 0.995; y para el análisis de accidentes, costos y el VAN se realizó una revisión y análisis documental, cuya una varianza en los datos es del 97.83%.

Se concluye que: al implementar los controles en las herramientas de seguridad se logra una reducción de los accidentes costos y la mejora del VAN, dicha influencia detalla por la correlación $r=-0.828$. Respecto a las herramientas más influyentes son: La herramienta de seguridad One to One, con una importancia predictiva $b=2.779$; los PETS con $b=1.478$; las órdenes de trabajo $b=0.879$; las capacitaciones y reuniones $b=1.021$ y los estándares $b=0.590$. Al implementar los controles en los indicadores de dichas herramientas de seguridad el índice de frecuencia disminuye de IF (antes)=1.0169; a IF(después)=0.6172; respecto al índice de severidad disminuye de IS(antes)=2.9348 a IS(después)=1.5332; con respecto al índices de accidentabilidad IA(antes)=0.0045 se reduce a IA(después)=0.0028. Los costos en seguridad se reducen en el tema de incidentes y accidentes, tomando en consideración el índice de frecuencia antes 1.0169 y después 0.6172 , los costos por incidentes peligrosos (Costo IP) se reducen de: Costo IP (antes)= \$ 1 347 a Costo IP (después)= \$ 834; los costos por accidentes incapacitantes (costo AI), los costó AI (antes)=\$ 4 123 a costo AI (después)=\$ 2 502; los costos por accidentes fatales, costos AF (antes)= \$54 969 a AF (después)= \$ 33 361. Considerando un VAN actual de \$119 366 incluido los

costos por incidentes peligrosos accidentes incapacitantes y fatales; se tendría un VAN(Antes)= \$99 211; y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad un VAN (después) = \$107 134.

Palabras clave: Herramientas de gestión de seguridad; accidentes; costos de accidentes; Valor Actual Neto; Índices de seguridad.

ABSTRACT

In the present investigation whose objective is to reduce accidents, costs and improvement of the NPV in the Open pit mining, by implementing controls in security management tools. Applying a methodology of type applied with pre-experimental design (before and after), in a sample represented by 214 collaborators applying the survey instrument for the evaluation of security management tools with a reliability Cronbach's Alpha = 0.995; and for the analysis of accidents, costs and the NPV, a documentary review and analysis was carried out, whose variation in the data is 97.83%. It is concluded that: by implementing the controls in the security tools, a reduction in cost accidents and an improvement in the NPV is achieved, this influence is detailed by the connection $r=-0.828$. Regarding the most outstanding tools, they are: The One to One security tool, with a predictive importance $b=2.779$; the PETS with $b=1.478$; work orders $b=0.879$; training and meetings $b=1.021$ and standards $b=0.590$. When implementing the controls in the indicators of said security tools, the decreasing frequency index of IF (before)=1.0169; IF(after)=0.6172; regarding the decreasing severity index from IS(before)=2.9348 to IS(after)=1.5332; with respect to the accident rates IA(before)=0.0045 is reduced to IA(after)=0.0028. Security costs are reduced in terms of incidents and accidents, taking into account the frequency index before 1.0169 and after 0.6172, the costs for dangerous incidents (IP Cost) are reduced from: IP Cost (before) = \$ 1 347 to IP Cost (after)= \$834; costs for disabling accidents (AI cost), AI costs (before)=\$4,123 to AI cost (after)=\$2,502; the costs for fatal accidents, costs AF (before)= \$54,969 to AF (after)= \$33,361. considering a real NPV of \$119,366 including costs for dangerous incidents, incapacitating and fatal

accidents; there is a GO(before)= \$99 211; and after the implementation of controls in security tools a NPV (after) = \$107,134.

Keywords: Security management tools; accidents; accident costs; Net present value; Security indexes.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de investigación sobre la implementación de las herramientas de gestión de seguridad para reducir los accidentes, minimizar los costos y mejorar el valor actual neto, consta de cuatro capítulos.

En el capítulo I sobre el planteamiento de estudio de investigación; se detalla el planteamiento del problema de manera general y específica en el contexto actual, después de ello se formula el problema general y específico, dentro de este capítulo también se detalla la justificación y las limitaciones que presenta dicha investigación, se detalla también los objetivos generales y específicos de la investigación, se menciona las hipótesis general y específicas planteadas, dentro de este capítulo también se detalla las variables de investigación dependientes e independientes y se define los términos básicos utilizados en la presente, otro aspecto que se considera es la descripción de la metodología en la que se detalla el tipo nivel método y diseño aplicado para resolver el problema de investigación, así también se incluye el tema de la población y el cálculo de la muestra respectiva, asimismo las técnicas utilizadas de recopilación y su cálculo de confiabilidad respectiva de los instrumentos de investigación, en la parte final se detalla el procesamiento de la información así como los equipos y materiales utilizados para el desarrollo de la presente.

En el capítulo II referido al marco teórico se detalla los antecedentes de estudio nacional e internacional, se detalla también las bases teóricas de ambas variables de investigación como son las herramientas de gestión de seguridad y la variable de reducción de accidentes, costos y la mejora del valor actual neto. Se hace una explicación detallada en sobre cada una de las dimensiones de las variables de investigación como son: el IPERC; los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS); el permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR); el análisis de seguridad en el trabajo (ATS) las inspecciones; el check list; las capacitaciones y reuniones;

las ordenes de trabajo; la observación planificada de tareas (OPT); los estándares; las risoterapia; y el One to One.

En el capítulo III se hace una presentación de los resultados, en la cual se hace en un principio el análisis estadístico de cada una de las variables y su interpretación respectiva, adicionalmente a ello se realiza la prueba de normalidad respectiva de las variables de investigación y sus dimensiones respectivas, asimismo se indica el nivel de correlación entre las variables de investigación y las dimensiones que se aplica en la presente.

En la parte del capítulo IV se hace un análisis y discusión de los resultados, comenzando con la prueba de hipótesis general y específica, y la discusión de los resultados enfocados en el análisis de las dimensiones y los indicadores de ambas variables de investigación, así mismo en la parte final se detalla la influencia significativa de las herramientas de gestión de seguridad en la variable dependiente.

Al implementar las herramientas de gestión, minimizaremos los accidentes laborales, que dependiendo a su magnitud, influirá en los indicadores de seguridad de una organización; está generalmente es debido a factores humanos, (Jorma, 2003, p. 8), los factores humanos como las prácticas de trabajo inadecuados y la supervisión deficiente son errores que llevan de forma inmediata a un accidente y que también existen elementos preexistentes. Cabe señalar que para que haya un accidente, el personal asume un comportamiento erróneo, como parte de sus actividades, por ello es importante el adquirir destrezas y actualizarse en lo ya aprendido dentro de una organización. Mediante las herramientas de gestión se debe reducir el nivel de riesgo a la cual el personal debe aceptarlo, no por el simple hecho de tolerar o una forma de elección sino por el contrario debe incorporar parámetros mínimos que exige la reglamentación vigente.

Al aplicar las herramientas de gestión reduciremos los costos causados por los incidentes peligrosos y accidentes dentro de una organización, (Rodríguez, 2021, pp. 4-5), Menciona que los costos debidos a los accidentes representa un 61% del presupuesto de las organizaciones, esto debido a deficiencias en la manera de prevención frente a peligros no reconocidos dentro de las empresas; estos costos incluyen un tiempo perdido en el día que sucede dicho evento, otro de las consideraciones es los costos de investigación de las causas y medidas correctivas, como tercer aspecto considera los costos de los daños materiales existentes en dicho evento, asimismo se considera el tema de los costos de reemplazo reposición en la cual dicho proceso fue influenciado, además de ello existen costos involucrados al tema de compensación al colaborador, además de ello existen costos en manera de prevención para que no ocurra dicho evento en otra oportunidad. Es decir, es necesario la aplicación de las herramientas de gestión de seguridad y evitar una pérdida de liquidez considerable en las organizaciones mineras.

(Silva, 2021, p. 13), Menciona que los costos que incluyen el tema de implementación de herramientas e infraestructura en seguridad, entre ellos el tema de la señalizaciones, implementación de Equipos de protección personal y mejora de la infraestructura como barandas escaleras entre otros, reduce los costos por accidentes en un 80%, es decir mayor ingreso al implementar las herramientas de gestión de seguridad, claro es de mencionar que este porcentaje se da de manera gradual, en dicho estudio mencionado anteriormente esta mejora se dio en el lapso de 4 años mejorándose esta en un inicio en un 40%, hasta el año 4 en el que se reduce Los costos en un 80%.

Las inversiones en las organizaciones mineras, se ven influenciadas debido a factores como el tema de accidentes de trabajo, el valor actual neto es un indicador que permite de manera rápida calcular el valor presente de un determinado número de flujo de cajas, que son

originados por una inversión inicial.(Gallegos, 2023), menciona que tener un valor actual neto positivo incluye que los flujos de caja positivos y negativos en la que se incluye el tema de la inversión con una cierta tasa tienen como excedente ganancias, pero al ser negativo estás en una primera instancia no superan la tasa y o en su defecto la sumatoria de los flujos de caja son negativos, los costos al representar un porcentaje mayor a un 60% como se ha detallado anteriormente influye de manera significativa en el indicador financiero de una empresa u organización minera.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Antecedentes de estudio

1.1.1. Antecedentes locales

Donaires (2012). En su trabajo de investigación sobre “Optimización de las herramientas de gestión de la seguridad para prevenir los accidentes en la minera San Genaro”, en la que tuvo como objetivo que dichas herramientas de gestión al ser controladas se reducirían las pérdidas asociadas a materiales medioambiente y a las personas, en dicho estudio de investigación se tuvo como estrategia el tener ceros accidentes y establecer mecanismos orientados para que el comportamiento y las acciones de los trabajadores sean las adecuadas en un centro laboral, aplicando una metodología descriptiva con diseño pre experimental antes y después en un grupo de análisis cuya muestra fueron 140 trabajadores de la empresa contrata Prossac, Gamín y RHM; aplicando el instrumento de investigación de la ficha documentaria y la observación así como la encuesta se concluye que dichas herramientas de gestión al ser controladas mediante estrategias basadas en el comportamiento y acciones de los trabajadores, se reduce en un 60% la causa de los accidentes, es necesario mencionar también que el tema de las capacitaciones influyeron significativamente al cumplimiento de dichas estrategias establecidas en la investigación (pp. 1-66).

Suarez Tocas (2022, p. 12) El autor en su tesis sobre: “Influencia de las herramientas de gestión de seguridad para minimizar los riesgos en las actividades de la minera Ticlio”, cuyo objetivo fue determinar la influencia aplicando una metodología descriptiva correlacional transicional, y el instrumento de la encuesta, se concluye que las herramientas de gestión como la identificación de peligros y evaluación de riesgos y sus controles respectivos, así como los procedimientos escritos de trabajo seguro y las observaciones planeadas de trabajo, influyen significativamente en controlar los riesgos laborales dentro de la unidad minera, de esta manera se logrará reducir los tiempos perdidos por descansos médicos en los trabajadores debido a los incidentes o accidentes dentro de la unidad minera

Rodriguez (2021, p. 5). El autor en su tesis sobre una “Propuesta metodológica para estimar los costos de los accidentes e incidentes en el rubro de transporte de materiales peligrosos”, haciendo uso de una metodología de evaluación económica de los accidentes detallada por el Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, dicha investigación de tipo básica, con diseño no experimental descriptivo, concluye que el 61% de los costos totales son debido a los accidentes la cual representa (S/. 78 658.37), menciona que la confiabilidad de las metodologías INSHT, OSALAN, y el work safe BC; tienen similitud en sus resultados por lo que recomienda integrar dichas metodologías seleccionadas

Sandoval, (s. f., p. 13). el autor en su tesis sobre el “Modelo del valor actual neto probabilístico con una tasa de interés variable para la construcción de un modelo econométrico particular”, aplicando una investigación de tipo básica de nivel descriptivo con diseño no experimental, concluye que la estimación del valor actual neto con una tasa de interés variable a futuro permite tomar buenas decisiones de inversión dentro de las organizaciones. En organizaciones como la minera es importante este indicador ya que permite asegurar las

inversiones tomando tiempos y tasas aproximadas al contexto, indicador influye significativamente en las decisiones de la parte directiva de las organizaciones mineras.

Carpio (2022, p. 11) el autor en su tesis sobre la propuesta de gestión para incrementar la productividad, cuyo objetivo fue proponer una gestión de procesos para mejorar la productividad, aplicando una metodología de enfoque mixto con diseño explicativo holístico, y la aplicación de la metodología inductiva y deductiva en una muestra de 56 trabajadores de tres mineras, donde se aplicó el instrumento de la encuesta y la entrevista se llevó a una conclusión, que la herramienta de gestión de la comunicación permite una cohesión entre los trabajadores y mejora la productividad, además de ello es importante el tema de las capacitaciones en el manejo y uso de los equipos, esto mejora significativamente en la productividad de mantenimientos predictivos de dicha área de la organización minera.

Huerta Moreno & Peralta Sarmiento (2022, pp. 7-27), en su tesis sobre la gestión por procesos y productividad en la minera aurífera 4 de enero en la ciudad de Arequipa, cuyo objetivo fue medir el impacto de la aplicación de la gestión por procesos en la productividad, aplicando una metodología de tipo aplicada con diseño pre experimental longitudinal cuyo instrumento fue la fecha de observación, aplicando una prueba de hipótesis de U Mann Whitney, incluye que la gestión por procesos mejora la productividad en una muestra cuyo periodo fue de 53 semanas de octubre del 2019 al 26 de diciembre del 2019

1.1.2. Antecedentes nacionales

Cariapaza & Roel (2020, p. 4) el autor en su investigación sobre la reducción de los incidentes de seguridad al aplicar las herramientas de gestión, en la cooperativa Limata Ltda. de Ananea, aplicando un estudio de nivel básico con diseño descriptivo y cuyo instrumento aplicado es la ficha documentaria se obtuvo una reducción de 145 incidentes para el año 2017

y de 37 en el año 2018, disminuyendo significativamente los índices de seguridad en dicha organización, cabe señalar que las herramientas de gestión más influyentes en el presente estudio de investigación fueron las capacitaciones, el cual mejoró en un 60% de cumplimiento según el programa en dicha organización

Huilca Solis (2016, pp. 3-4) en dicha investigación de las herramientas de gestión de seguridad y salud para reducir los accidentes en la mina Huanzala; cuyo objetivo fue determinar las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional las cuales minimizarían los accidentes en la mina Huanzala 2014; la metodología empleada es de nivel descriptivo explicativo cuyo método es el analítico sintético, y diseño cuasi experimental; en la investigación se concluye que con dichas herramientas de gestión de seguridad, se implantan medidas de control frente a los riesgos físicos químicos mecánicos conductuales y ergonómicos de la minera.

Hurtado (2018, p. 7,33,125-128) el autor en su trabajo de investigación sobre las herramientas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la minera Lucma S.A.C en la libertad, cuyo objetivo fue determinar las herramientas que permitan el éxito para la prevención de accidentes y control de los riesgos ocupacionales en dicha unidad minera, dicha investigación se aborda con una metodología de tipo aplicada cuyo método específico fue el inductivo deductivo y el analítico sintético con diseño descriptivo, la muestra fue una unidad de análisis de una sección de la mina aplicando, para ello el instrumento de la encuesta, se concluye que la herramienta de gestión de la identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles, así mismo las capacitaciones influye en la prevención de los accidentes de dicha unidad minera, recomienda que esta debe de controlarse y debe de implementarse auditorías de comportamiento seguro en los trabajadores para tener un compromiso con el uso de dichas herramientas recomendadas.

Montes (2018, p. 4) en su tesis sobre la implementación de las herramientas de gestión de seguridad para minimizar los accidentes en la compañía de agregados de la unidad minera Arequipa, aplicando una metodología con enfoque cualitativo cuyo diseño y niveles descriptivo correlacional en una muestra de 45 trabajadores de dicha unidad minera, al compañía minera AC Agregados SA, aplicando el instrumento de la revisión documentaria y estadística del área de seguridad y salud ocupacional se concluye, que las herramientas de gestión de seguridad como los reportes de incidente las inspecciones las charlas de inducción y la capacitación así como el manejo de los indicadores de seguridad y las observaciones planeadas de trabajo seguro minimizan significativamente los accidentes en dicha unidad minera.

Barreto (2015, p. 4). En su trabajo monográfico sobre la aplicación de las herramientas de gestión de seguridad para minimizar los accidentes e incidentes en la minera constancia, aplicando una metodología de tipo básica con nivel y diseño descriptivo llega a la conclusión que las herramientas de gestión como son los permisos escritos de trabajo para actividades de alto riesgo, la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos en sus actividades, los procedimientos escritos de trabajo seguro, son herramientas de seguridad que disminuyen significativamente los accidentes de trabajo en la empresa de producción de mineral

1.1.3. Antecedentes internacionales

Marín Tola (2021, p. 15) el autor en su tesis sobre la implementación de las herramientas de seguridad en un laboratorio de mecánica de rocas de la facultad de ingeniería de Minas en la ciudad de Puno, aplicando una metodología de nivel explicativo, cuya muestra fueron 10 personales que laboran en dicho laboratorio entre ellos personales como laboratoristas practicantes y supervisores, se concluye que la implementación de las herramientas de la identificación de peligros y evaluación de riesgos y control, así como los permisos escritos de

alto riesgo contribuyen a disminuir los incidentes o accidentes que se pudieran tener en dicho centro de trabajo.

Salas et al. (2022, p. 2) en su tesis sobre la identificación de las herramientas de gestión que influyen la mejora de los riesgos laborales de actividades mineras, que tuvo como objetivo identificar dichas herramientas y componentes del sistema de seguridad alineados con el D.S. 024-2016 y su modificatoria del D.S. 023-2017 (Ministerio de Energía y Minas, 2017). En dicha investigación se aplica una metodología descriptiva con diseño no experimental, y cuyo método específico es el analítico sintético se llegó a la conclusión que existen 10 componentes de seguridad y cinco herramientas de gestión de seguridad que influyen significativamente en los riesgos laborales de las unidades mineras detallado en la normativa actual del sector minero.

Pérez (2017, pp. 328-330). en su tesis lanza una propuesta para el cálculo de costos de los riesgos laborales o accidentes de trabajo en las empresas ecuatorianas, cuyo objetivo fue desarrollar una propuesta mediante el diseño de una herramienta aplicable, utilizando una metodología de diseño analítico comparativo experimental, si llega a la conclusión que la propuesta presentada por el Instituto Nacional de seguridad e higiene del trabajo en España INSHT, no es la adecuada para aplicarse en el contexto ecuatoriano, por lo que se presenta una propuesta en la que se incluye los costos de personal, los costos de tema de tratamiento médico, los costos de daño en materiales producidos por el accidente, y los costos de prevención.

1.2. Descripción de la realidad problemática

La empresa Minera a tajo abierto; tiene objetivos estratégicos en el tema de seguridad, de cero accidentes dentro de sus unidades mineras, contractualmente a finales del año 2022 se tuvo los siguientes índices de seguridad; índice de frecuencia 1,467; índice de severidad acumulada 2,935 y el índice de accidentabilidad acumulada 0,004; según el reporte del

Ministerio de energía y Minas; frente a ello el sistema de gestión de seguridad implementa mejores dentro de las herramientas de seguridad que se tiene en la unidad minera; (Donaires, 2012, p. 6) Menciona que las herramientas de gestión de seguridad constituyen las buenas prácticas, para el desarrollo y perfeccionamiento de un buen sistema de gestión en seguridad, además estas herramientas están alineadas a la normativa vigente D.S. 023-2017 en minería (Ministerio de Energía y Minas, 2017); bajo esta premisa se considera que las herramientas de gestión tienen una relación significativa con la baja de accidentes o mejora de los indicadores de seguridad.

Menciona que la implementación de las herramientas de gestión evita incidentes peligrosos, accidentes incapacitantes y fatales dentro de las organizaciones mineras. (Riaño-Casallas et al., 2016), Estas mejoras ayudan a tener un impacto en la accidentalidad de los colaboradores dentro de las organizaciones mineras, es decir se reducen los índices de frecuencia severidad y accidentabilidad (Marín Tola, 2021, p. 15).

Menciona que los accidentes de trabajo causan gastos y sobrecostos dentro de las organizaciones mineras por ello es necesario realizar una inversión en la mejora de las herramientas de gestión de seguridad, dicha inversión reducirá los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales que no solamente tienen costes directos si no existe una infinidad de costes indirectos causados en los familiares y en la misma organización minera (Domínguez & others, 1997).

Las organizaciones mineras actualmente, deben tener como indicador al valor actual neto, un valor positivo incluye réditos dentro de la organización y mejora en las condiciones laborales de sus trabajadores, esta mejora debe ir de la mano con la implementación de las herramientas de gestión de seguridad para evitar accidente (Mete, 2014).

La minera a tajo abierto para el 2021 tiene los índices de frecuencia $IF=1.0169$ severidad $IS=2.296$ y accidentabilidad $IA=0,0045$; por lo que es necesario implementar medidas estratégicas para mejorar el uso de la herramienta de gestión de seguridad y aplicadas en dicha organización, esto con el único fin de tener cero accidentes dentro de la unidad minera.

Con respecto a los costos debido a los incidentes peligrosos y accidentes incapacitantes así como en el tema de accidentes fatales, se observa que los costos debido a los incidentes peligrosos, que incluye la implementación de acciones preventivas en el tema de comportamiento del personal, y mejoramiento de la infraestructura si así lo amerite; estos costos debido a incidentes peligrosos en promedio significa \$ 1374 (\$/incidente peligroso), debido a ello es necesario, que la implementación de las herramientas de gestión de seguridad en sus distintas dimensiones.

Además de ello se menciona que el tema de los costos de accidentes incapacitantes en promedio representa \$ 4123, dichos costos incluyen acciones de mejora y el tema de asistencia al accidentado en tema de salud, para este caso las acciones correctivas están enfocadas en tema de paralizaciones de procesos levantamiento de observaciones en campos frente a condiciones o actos inseguros que causaron dicho accidente, además de ello el tema de la investigación de los accidentes, cabe señalar que también existen gastos ocultos de influencia al personal accidentado, pero que en suma de manera objetiva representa esa cantidad, al hablar de accidentes fatales que no se tuvo en la unidad minera esta representaría en suma un costo de \$ 54 969, dichos costos incluyen varios aspectos el tema de aspectos legales el tema de atención médica así como el tema de la asistencia social que debería tener los familiares de este trabajador, el tema de la investigación misma del accidente entre otros gastos, por lo que en la minera; se enfocan en prevenir dichos sucesos mediante el control adecuado de herramientas que minimizarían los riesgos existentes en la unidad minera en sus distintos procesos.

Con respecto al valor actual neto en la unidad minera para el año 2021 se tuvo una inversión de \$ 3.646.437; está considerando un flujo de caja para el año 2021 de \$4.688.177; y para el año 2022 de \$6.022.053, considerando ello se tuvo un valor actual neto de \$119.366, considerando una tasa del 8%, cabe señalar que al producirse incidentes peligrosos el VAN, se ve influenciado y se reduce.

Es decir al haber incidentes peligrosos solo considerando un incidente tendríamos una reducción del \$ 118,532 a \$ 117992, en el tema de valor actual neto al producirse un accidente incapacitante esta se reduciría aún más de \$ 116 864 a \$ 115 244, y si tendría no es un accidente fatal cosa que no ocurre dentro de la unidad minera esta se reduciría de \$ 86 005 a \$ 64 398, razón por la cual es de suma importancia no solo el análisis de reducción de accidentes sino la influencia que abarca en el tema de reducción de costos, y así mismo en la mejora del valor actual neto un indicador financiero dentro de las organizaciones mineras.

Considerando todos estos aspectos la presente investigación se enfoca en la implementación de controles en las herramientas de gestión de seguridad las cuales tendrán una influencia directa en reducir los accidentes, y minimizar los costes causados por estas, así mismo se evaluará estos sobrecostos de los accidentes dentro del valor actual neto y ver su implicancia dentro de la organización minera.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

- a) ¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la minera a tajo abierto?

1.3.2. Problemas Específicos

- b) ¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá reducir los accidentes en la minera a tajo abierto?
- c) ¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá reducir los costos en la minera a tajo abierto?
- d) ¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá mejorar el VAN en la minera a tajo abierto?

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación

La presente investigación tiene una justificación dentro del marco teórico debido a que para validar las hipótesis planteadas se utilizó la prueba de Wilcoxon para detallar las diferencias significativas antes y después en la variable de herramientas de gestión y la variable de reducción de accidentes costos y mejora del valor actual neto, además de ello se utilizó la importancia predictiva determinada por el coeficiente estandarizado beta de cada una de las herramientas de gestión para la variable dependiente.

Tiene una justificación metodológica ya que la investigación es de carácter aplicada en la cual se analizó en un principio y al aplicar controles se volvió a realizar la medición encontrándose una diferencia significativa la cual es de importancia para el presente estudio de investigación.

Tiene una justificación social debido a que en dicha organización minera lo que se busca es reducir los accidentes, y complementariamente a esta reducir los costos debido a los

incidentes y accidentes que pudieran pasar, y también con ello maximizar el valor actual neto en las organizaciones mineras.

1.4.2. Limitaciones

Con respecto a las limitaciones el tema fue netamente económico ya que el presente estudio de investigación, involucra aspectos no solo de la aplicación de las herramientas de gestión de seguridad sino una revisión bibliográfica en las diferentes áreas en especial el área de planeamiento para determinar las métricas en los índices de seguridad, en los costos debido a los accidentes incapacitantes o incidentes con alto potencial, y el análisis del valor actual Neto que se trabajó con el departamento de costos. La limitación económica fue debido a los viajes recurrentes para la toma de los datos, sobre las herramientas de seguridad y la variable dependiente.

Cabe señalar que para la aplicación del instrumento de la encuesta referido a las herramientas de seguridad, esta tubo de moras debido a la variabilidad de los cambios de guardia en dicha unidad minera.

Con respecto a la temática se centra en las herramientas de seguridad y su influencia en minimizar los índices de seguridad, reducir los costos, y optimizar el valor actual neto en la unidad minera a tajo abierto.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general.

- a) Evaluar la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto.

1.5.2. *Objetivo específico.*

- b) Evaluar la reducción de los accidentes al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto
- c) Evaluar la reducción de los costos al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto
- d) Evaluar la mejora del VAN al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto

1.6. Formulación de la hipótesis

1.6.1. *Hipótesis general.*

- a) Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad, se tendrá una reducción significativa de los accidentes, costos y mejora del VAN en la minera a tajo abierto

1.6.2. *Hipótesis específicas.*

- b) Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una reducción significativa de los accidentes en la minera a tajo abierto
- c) Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una reducción significativa en los costos en la minera a tajo abierto
- d) Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una mejora significativa del VAN en la minera a tajo abierto

1.7.1. *Variable independiente (X)*

Variable independiente (X): Herramientas de gestión de seguridad.

Definición conceptual. (Donaires, 2012, p. 18), Las herramientas de gestión permiten ayudar a verificar y fiscalizar dentro de las operaciones mineras las actividades que se realicen de una manera que cumplan los estándares y la normatividad de un estado.

Definición operacional. Las herramientas de gestión dentro de la unidad minera a tajo abierto son: el IPERC; el procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS); el permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR); el análisis de seguridad en el trabajo (ATS) las inspecciones; el check list; las capacitaciones y reuniones; las órdenes de trabajo; la observación planificada de tareas (OPT); los estándares; la risoterapia; y el One to One.

Dimensiones de las Herramientas de gestión de seguridad

- ✓ X1: IPERC
- ✓ X2: Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS)
- ✓ X3: Permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR)
- ✓ X4: Análisis de seguridad en el trabajo (ATS)
- ✓ X5: Inspecciones
- ✓ X6: Check List
- ✓ X7: Capacitaciones y reuniones
- ✓ X8: Orden de trabajo
- ✓ X9: Observación planificada de tareas (OPT)
- ✓ X10: Estándares
- ✓ X11: Risoterapia
- ✓ X12: One to One

1.7.2. Variable dependiente (Y)

Variabes dependientes (X): Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto.

Definición conceptual .(Aranda López, 2021, p. 34) La reducción de accidentes se refleja en los indicadores estadísticos que miden accidentes a personas, medio ambiente, propiedad o procesos. (Alvarenga et al., 2020; Zyght, 2019) La reducción de los costos al aplicar las herramientas de seguridad se da en los incidentes y accidentes de una empresa. (Castillo Hoyos, 2021), considera que el valor actual neto para proyectos mineros rentables el $Van > 0$.

Definición operacional. La reducción de los accidentes minimiza los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad. La reducción de los costos en seguridad es debido a la reducción de costos de incidentes potenciales y accidentes dentro de una organización. El valor presente neto, esta caracterizado por tres escenarios VAN menor, cero o mayor.

Dimensiones de la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la minera a tajo abierto.

- ✓ Y1. Reducción de los accidentes
- ✓ Y2. Reducción de costos
- ✓ Y3. Mejora del VAN

1.7.3. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Técnica e Instrumento
Variables Independientes (X) Herramientas de gestión de seguridad	X1: IPERC	Difusión del IPERC de línea base y IPERC continuo Identificación y evaluación de los Peligros y riesgos Control del Riesgos mediante barreras duras y blandas.		
	X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	Capacitación y distribución del Pets en su actividad (claro y adecuado) Elabora y actualiza los Pets según anexo Nro.10 Se verifica su cumplimiento.		
	X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	Hay controles en trabajos de alto riesgo Es autorizado y firmado por supervisores y jefes de área Evalúa los riesgos de espacios Confinados, Izaje y trabajos en altura. Parámetros establecidos por normas para trabajos de alto riesgo		
	X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	Identifica peligros y riesgos en labores no rutinarias Existe actividades que no tengan Pets Hay variaciones en el campo respecto a Pets. Establece controles de riesgos potenciales		
	X5: Inspecciones	La gerencia y el comité de SSO realiza inspecciones Los supervisores realizan inspecciones opinadas e inopinadas Se observa actos y condiciones subestándares levantamiento de inspecciones		
	X6: Check List	Las listas de verificación son claras e identificables Se realiza Check List en equipos y herramientas Existe un control de los estados de los elementos Comunicación vertical y horizontal en los repartos de guardia	Muy mala Mala Regular Buena Muy Buena (Ordinal)	La técnica que se utilizo en la variable de seguridad es la encuesta. El instrumento es el cuestionario de encuesta..
	X7: Capacitaciones y Reuniones	Identifica y controla las actividades de alto riesgo para la guardia Refuerza comportamientos positivos		
	X8: Orden de trabajo	Es autorizado y firmado por jefes y supervisores Explicito en las tareas a ejecutar Existe cambios en las ordenes de trabajo.		
	X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	Registro y programa de observaciones planeadas Verificación si se cumple los procedimientos de trabajo Corrige desvíos de acciones subestándares		
	X10: Estándares	Contiene los parámetros exigidos en la normativa Capacitación del estándar en su actividad (claros y adecuados) Verifica su cumplimiento de los estándares en las tareas		
	X11: Risoterapia	Se mejora el estado emocional y mental del personal Se logra una sinergia en los colaboradores Se reduce el cansancio y la fatiga		
	X12: One to One	Se tiene un a supervisión plantada en labores de alto riesgo Se evalúa los riesgos potenciales en labores de alto Se tiene los recursos para desarrollar labores de alto riesgo		
Variables Dependientes (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minería a Tajo Abierto.	Y1. Reducción de los accidente	Índice de Frecuencia IF < 1,4674 Índice de Severidad IS < 2,934840 Índice de Accidentabilidad IA < 0,00430	Numeral (Adimensional)	La técnica que se utilizo en esta variable es el análisis documentario
	Y2. Reducción de Costos	Costo de incidentes peligrosos (\$) Costo de accidente incapacitante (\$) Costo de accidente Fatal (\$)	Numeral (\$)	El instrumento es el análisis estadístico de contenido.
	Y3. Mejora del VAN	VAN <0 (Empresa con perdidas) VAN =0 (Empresa sin ingresos ni perdidas) VAN >0 (Empresa con ganancias)	Numeral (\$)	

Fuente: Elaboración propia

1.8. Periodo de Análisis

El período de análisis respecto a la presente investigación; se inicia de la tercera semana del mes de abril del 2023; en la cual se plantea el problema se formula los problemas generales y específicos; en los meses de mayo y junio se desarrolla lo concerniente al marco teórico y al diseño metodológico para la resolución de los problemas planteados en la presente investigación, asimismo en el mes de julio y agosto se realiza el análisis de los resultados de la investigación, así mismo la prueba de la hipótesis, y el análisis de la discusión de los resultados. Asimismo, se detalla las conclusiones y recomendaciones, concluyéndose en la tercera semana de agosto del 2023.

- Fecha de inicio de investigación: 17/04/2023
- Fecha probable de culminación del informe de investigación: 15/08/2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL

2.1 Bases teóricas

2.1.1. Bases teóricas de las herramientas seguridad

Cairo (2019), El autor propone que las herramientas de gestión de seguridad dentro de las unidades mineras tienen como objetivo el no tener o reducir a cero los accidentes e incidentes de trabajo, para ello es necesario que el programa de seguridad incluya estrategias para el cumplimiento sistemático de cada una de las herramientas de gestión de seguridad. El autor también resalta que dichas herramientas de gestión previenen los accidentes y enfermedades ocupacionales por lo que es necesario adecuar dichas herramientas en organizaciones que aún no estén alineadas con la aplicación de dichos controles de seguridad en materia de los peligros existentes en las actividades de los colaboradores (Guillén Cruces, 2017, p. 11).

2.1.2 Bases teóricas de la reducción de accidentes costos y mejora del VAN.

Con respecto a la variable de reducción de accidentes reducción de costos y mejora del valor actual Neto.

Menciona que existe un vacío a nivel nacional respecto al análisis de costos por accidentes en la cual es necesario realizar un análisis de los costos directos e indirectos que generan los incidentes, accidentes y enfermedades laborales en los colaboradores, esto también influye en el tema del valor actual neto de las organizaciones la cual es el objetivo de la presente investigación (Buitrago & Colorado, 2021, pp. 7-8).

Para una reducción de los accidentes dentro de la minera a tajo abierto, en la gestión del sistema de seguridad y salud ocupacional mensualmente en la que se cuenta con la participación del comité paritario y los representantes de los contratistas. Otro de los aspectos dentro del sistema de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto, es que tiene tres objetivos la cual es evitar la ocurrencia de accidentes así como también de analizar el tema de gestión de seguridad y salud ocupacional tanto con el comité paritario como los representantes de las contratistas y como tercer objetivo específico garantizar la disponibilidad operativa y seguridad en los equipamientos críticos e infraestructura de la unidad minera, para ello ha planteado actividades en cada una de estos objetivos así como el cumplimiento real y el avance porcentual que se tiene en cada uno de las actividades, líneas abajo podemos observar el avance porcentual por ejemplo en el tema del cumplimiento de reportes de seguridad está en 44%. se tiene como meta 760 reportes en seguridad y contractualmente se tiene 333 reportes de seguridad de cumplimiento, lo que hace un cumplimiento del 44%, en el tema de los objetivos de analizar la gestión de seguridad y salud ocupacional y el tema de garantizar la disponibilidad operativa y seguridad de los equipamientos críticos e infraestructura su cumplimiento de dichas actividades está en el 100%. cabe señalar que existen actividades en la cual es necesario implementar controles para mejorar el cumplimiento de dichas actividades.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES	REAL	META	%AVANCE
SISTEMA DE GESTION Y SEGURIDAD	Evitar la ocurrencia de accidentes, incidentes e incidentes peligrosos personales respecto al año anterior	Seguimiento al cumplimiento de los reportes de seguridad	333	760	44%
		Seguimiento a los levantamientos de reportes de seguridad	257	333	77%
		Seguimiento al cumplimiento a la observación preventiva de trabajo	25	27	93%
		Seguimiento a la identificación del peligro, evaluación de riesgo y medida de control	16034	14600	100%
		Seguimiento a la gestión de acción correctiva y preventiva de accidentes e incidentes	9	9	100%
		Seguimiento a los trabajos de alto riesgo	29	29	100%
	Analizar la gestión de SSO mensualmente por medio de reuniones de SSO	Reuniones Ordinarias del Comité Paritario de SSO	1	1	100%
		Reuniones de SSO con representantes contratistas	1	1	100%
	Garantizar la disponibilidad operativa y seguridad en los equipamientos críticos e infraestructura de la unidad	Inspección de equipos y herramientas	1	1	100%
		Inspección a implementos de emergencia	1	1	100%
		Inspección a sistema de alarma	1	1	100%
		Inspección de Extintores	1	1	100%

Figura 2.1 Resumen del sistema de gestión de seguridad en la minera a tajo abierto

Fuente: (Minera a tajo abierto, 2021, p. 25)

El colaborador que tenga un accidente de trabajo tiene derecho a ser reconocido en prestaciones económicas como son, el tema de subsidio por incapacidad temporal, la indemnización por incapacidad permanente, la pensión de validez si en caso lo amerite, pensión de sobrevivientes y auxilio funerario que deben ser reconocidas a los familiares directos de los colaboradores involucrados en dicho accidente.

Al no tener una gestión adecuada de seguridad dentro de una unidad minera se incurre a incidentes o accidentes las cuales generan costos, costos directos al personal involucrado en dicho accidente y costos no visibles o indirectos las cuales son costos elevados en la organización minera, en principio se genera una imagen no adecuada del cumplimiento a las herramientas de gestión de seguridad, además de ello se observa paralizaciones en la producción las cuales implica pérdidas económicas en el sector minero, por ello es necesario concientizar sobre el impacto económico de los accidentes y las enfermedades de trabajo en las organizaciones.

Con respecto al valor actual neto está significa un incremento de la riqueza en las organizaciones a partir de una inversión inicial considerando un tiempo de evaluación y una

tasa de descuento según el contexto en el que se desarrolla, en resumen el valor actual neto positivo es un sinónimo de aumento de riqueza y por lo tanto es un objetivo plasmable y deseable de cualquier administrador de una entidad minera o de cualquier organización que tenga como objetivo réditos financieros en el inversionista (Sandoval, s. f., p. 6).

2.2. Marco conceptual

2.2.1 Marco conceptual de las herramientas de seguridad

Con respecto a las bases conceptuales de las herramientas de gestión de seguridad nos enfocaremos en 12 herramientas de gestión aplicadas dentro de la unidad minera a tajo abierto; las cuales son: el IPERC; los procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS); el permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR); el análisis de seguridad en el trabajo (ATS) las inspecciones; el check list; las capacitaciones y reuniones; las orden de trabajo; las observación planificada de tareas (OPT); los estándares; las risoterapia; y el One to One.

A. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control IPERC

(Cairo, 2019), Con respecto a la identificación de peligros es un proceso en el cual se determina y se valora a los peligros para después tomar medidas pertinentes o controles las cuales estarán enfocadas en el tema del medio ambiente salud y la seguridad de los trabajadores (Cusi et al., 2018) Menciona que la identificación de peligros y evaluación de riesgos tienen que estar enfocados en temas de seguridad y salud de los trabajadores e incluir el tema medioambiental, menciona además que los riesgos deben ser cuantificados en ciertas magnitudes, para aplicar medidas de control apropiada y los mecanismos de acuerdo a cada riesgo ya que cada peligro incluye un riesgo la cual puede ser mayor o menor con respecto a otro.

El Iperc por puestos de trabajo, La identificación de peligros y evaluación de riesgos se enfoca en los procesos de cada organización minera, en dichos procesos se detalla las actividades y las tareas existentes así como se detalla la evaluación de los peligros y riesgos y los controles respectivos en temas de seguridad medio ambiente y salud de los trabajadores, cabe señalar que la identificación de peligros y evaluación de riesgos permite establecer la necesidad de capacitaciones y entrenamientos dentro de una organización con el único objetivo de tener cero accidentes e incidentes peligrosos en la organización.

Iperc Específico: Se realiza, cuando hay cambios en los procedimientos escritos de trabajo, evalúan peligros específicos y su aplicación generalmente se da en cambios de sistema de trabajo, también se usa cuando existen cambio de herramientas o equipos dentro de la organización, y en la ejecución de proyectos nuevos.

Iperc continuo, Es generalmente desarrollado en todas las guardias del sector minero, cuando se realiza una actividad necesariamente requiere en el inicio de una evaluación de identificación de peligros y evaluación de riesgos, si existiera cambios en las condiciones de trabajo de igual manera se requiere realizar un nuevo relleno del formato del Iperc, este formato permite identificar los peligros evaluar los riesgos y sus controles respectivos de una manera rápida y eficiente, esta se desarrolla antes durante y en la ejecución a fin de controlar los peligros existentes en sus actividades de los trabajadores.

B. Capacitaciones y reuniones

Con respecto a las capacitaciones y reuniones esta debe mantener una comunicación vertical y horizontal, además de ella dentro de las capacitaciones y reuniones o repartos de guardias existentes se debe detallar los peligros con mayor riesgo a causar accidentes, se debe

resaltar los comportamientos positivos que tengan los trabajadores en las operaciones mineras para minimizar los accidentes.

La comunicación bidireccional es importante y debe ser de efectiva entre los trabajadores de un área de trabajo, este tipo de comunicación facilita a que los trabajadores estén bien enterados sobre los trabajos a realizar y facilita su comprensión para el desarrollo de esto, en menor medida se debe tener una comunicación unidireccional.

En la gestión de la comunicación dentro de las capacitaciones y repartos de guardia se deben detallar aspectos de cómo fue la guardia anterior, si hubo algún problema o algún percance o algún recurso que no se tenga para mejorarlo en la siguiente guardia, además de ello es importante determinar qué actividades se realizarán en la guardia entrante, con esto los trabajadores estarán enfocados en que dichas actividades se cumplan, ello implica además determinar cuáles son los peligros asociados a estas actividades y establecer los controles respectivos para evitar posibles accidentes e incidentes en el tema de seguridad. Cabe señalar que dentro de dichas actividades se realizará también un conjunto de actividades de alto riesgo las cuales deben ser identificadas para que los colaboradores tengan las capacitaciones y la experticia en la realización de dichas actividades de alto riesgo, que generalmente requieren un permiso escrito de trabajo de alto riesgo.



Figura 2.2 Reuniones de seguridad en la minera a tajo abierto

Fuente: (Minera a tajo abierto, 2021)

C. Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS)

Los procedimientos escritos de trabajo seguro detallan una secuencia del paso a paso de cómo se realizarán las actividades dentro de un área determinada de la mina, dicho de otra manera es como el trabajador realizará su trabajo la cual estará plasmada de una manera sencilla y comprensible, dichos procedimientos ayudan a que los colaboradores realicen un trabajo eficiente con el menor riesgo posible y el mayor desempeño que se busca dentro de una organización (Iturrizaga, 2016).

Los procedimientos escritos de trabajo seguro detallan los lineamientos para la realización de las actividades dentro de una organización, estos además deben estar asociados a estándares establecidos dentro de dicha organización, es decir cada procedimiento debe tener un estándar de trabajo así mismo dichos estándares y procedimientos deben estar aprobados por

las jefaturas de área y lo más importante deben ser capacitadas y difundidas a todo el personal existente en la unidad minera. (Candiotti Cusi & Alejandro Aragon, 2018, pp. 81-82).

D. Inspecciones

Respecto a las inspecciones éstas deben identificar y evaluar las condiciones y actos sube estándares dentro de las actividades de los trabajadores, la finalidad de las inspecciones es un fin preventivo, la cual debe de tener medidas correctivas frente a dichas actos y condiciones subestándares, medidas correctivas que implican no solo el tema de corrección conductual sino el tema correctivo en la infraestructura existente u otros factores que puedan existir, dichas inspecciones se realizan tanto en la parte empleadora como en la parte especializada (Donaires, 2012, p. 23).

Con respecto a los tipos de inspecciones encontrados tenemos a las inspecciones planeadas las cuales se realizan sistemáticamente en las instalaciones equipos y herramientas y en las actividades de los colaboradores. Otro tipo de inspecciones son las informales o de rutina en estas no se usa ningún formulario y son llevadas a cabo en los inicios de guardia de cada actividad en donde se verifican las condiciones de trabajo. El tercer tipo de inspección agrupa a las inspecciones llevadas a equipos móviles llamadas también inspecciones de pre-uso, está generalmente se da para ver la confiabilidad de operación de los equipos en el desarrollo de sus actividades.

Las inspecciones influyen en la productividad y la seguridad así como en los costos dentro de las organizaciones estas permiten verificar que las cosas estén ordenadas y limpias y facilita un trabajo eficiente y seguro en los colaboradores

El autor menciona que las inspecciones sirven para corregir los procedimientos mal aplicados que podrían causar accidentes daños a la propiedad o a la salud de los trabajadores.

Es una herramienta ideal que permite dar solución y minimizar los riesgos posibles en sus actividades de los trabajadores (Iturrizaga, 2016).

El autor detalla que las inspecciones tienen como objetivo, determinar condiciones su estándares y acciones inapropiadas en la ejecución de los trabajos de los colaboradores, dicha identificación de falencias permite crear oportunidades de mejora dentro de los trabajos para ello es necesario establecer un programa y darle los recursos adecuados para el levantamiento de dichas observaciones (Mallma, 2021).

Para el desarrollo óptimo de las inspecciones la cual es un proceso netamente observacional, es necesario que el observador tenga y la experiencia y el conocimiento adecuado sobre lo que se desarrolla de tal manera, que se tenga identificados los peligros significativos con mayor riesgo que ocasionarían las pérdidas dentro de una industria minera (Romulo, 2013).

E. Ordenes de trabajo.

Las órdenes de trabajo son una herramienta de seguridad de mucha importancia ya que permite ejecutar específicamente una actividad, estas generalmente son rellenas por el supervisor a cargo al inicio de una guardia, y son validados y firmados por el supervisor y los trabajadores involucrados netamente en dicha actividad (Montes, 2018, p. 54).

Dichas actividades deben ser especificadas en el formato del orden de trabajo de manera clara en la que se detalle la ubicación y el objetivo de dicha actividad de esta manera el trabajador tiene de manera objetiva la meta a desarrollar con dicha actividad.

F. Análisis de seguridad en el trabajo (ATS)

El análisis de trabajo seguro es una herramienta, complementaria cuando no existen determinados procedimientos para una actividad no rutinaria. Dentro de los objetivos de esta herramienta de gestión de seguridad está identificar los peligros potenciales y sus controles respectivos (Donaires, 2012, p. 35).

La aplicación contractual de esta herramienta, en términos generales, encuentra su utilidad principalmente en situaciones donde no existen procedimientos establecidos para una actividad específica, particularmente cuando se trata de tareas no rutinarias o esporádicas. Además, su uso se amplía cuando se involucran equipos o maquinarias que no están debidamente identificados en los procedimientos existentes. Una consideración adicional crucial radica en la flexibilidad de su implementación dentro de la unidad minera, donde el análisis de trabajo seguro se convierte en una herramienta complementaria que se aplica a discreción del jefe de área o la superintendencia. Esta flexibilidad resalta su capacidad para adaptarse a situaciones variables y específicas dentro del entorno minero, permitiendo su uso estratégico en escenarios donde la estructura de procedimientos preexistentes no cubre completamente las necesidades de seguridad. Esta herramienta, al ser empleada de manera complementaria y flexible, contribuye a reforzar la seguridad y la gestión de riesgos en contextos laborales dinámicos y cambiantes, añadiendo una capa adicional de protección y control en la unidad minera.

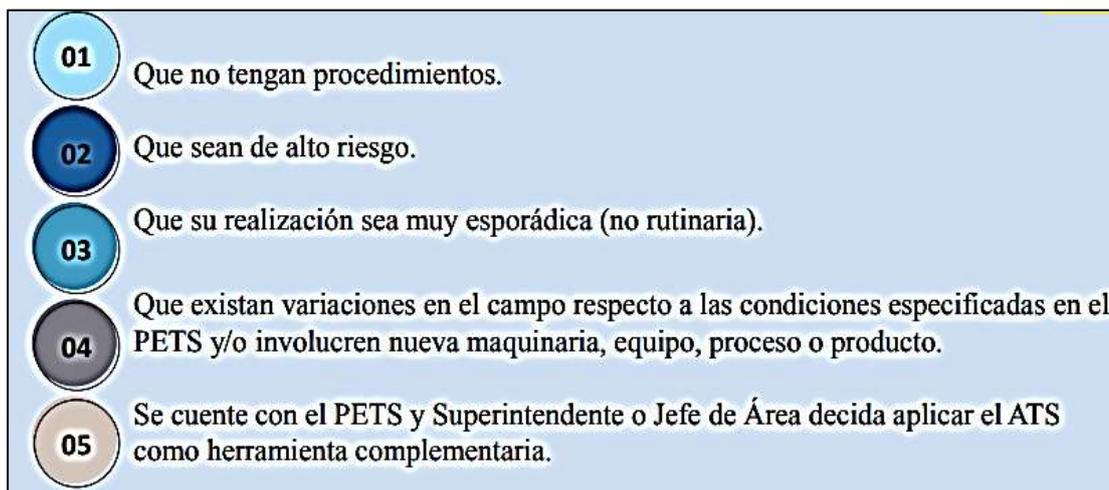


Figura 2.3. *Requerimientos para la realización del análisis de seguridad en el trabajo*
Fuente: (Minera a tajo abierto, 2021)

En la figura 2.3 podemos observar que existen algunos requerimientos para la aplicación de esta herramienta de gestión en principio tenemos que se aplica dicha herramienta de gestión cuando no se tiene procedimientos, además de ello en segundo aspecto deben ser actividades de alto riesgo la cual necesariamente implica un análisis de trabajo seguro, si las actividades no han sido identificadas dentro de un proceso, estamos hablando de actividades no rutinarias o muy esporádicas razón por la cual es necesario aplicar dicha herramienta de gestión de seguridad, otra de las consideraciones es que existan variaciones en el campo de la aplicación de los procedimientos, es decir si las condiciones especificadas en el procedimiento involucra un nuevo proceso una nueva maquinaria un nuevo equipo un nuevo producto, esta necesariamente tendrán que ser evaluadas con la herramienta del análisis de trabajo seguro.

G. Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)

Los permisos escritos para trabajos de alto riesgo son documentos firmados por el supervisor de área y la jefatura del área respectiva, dentro de esta herramienta de gestión de seguridad se especifica en lugar de trabajo y se considera qué actividad de alto riesgo se va a desarrollar, para ello es necesario que el personal esté capacitado y conozca los riesgos a los

que está expuesto, dichos permisos escritos para trabajos de alto riesgo son requeridos en trabajos con espacios confinados, en espacios con atmósferas irrespirables o nocivas, en actividades de izaje de cargas o trabajos con grúa, es importante que estos permisos incluyan una buena evaluación de peligros y los controles respectivos evitando así los accidentes en los colaboradores que desarrollan dichas actividades.

H. Observación planificada de tareas (OPT)

Con respecto a la observación planificada de las tareas esta se realizan para trabajos críticos que están en ejecución, en ella se evalúa el desempeño de los colaboradores y el cumplimiento de los estándares además se detalla si existe alguna mejora respecto a dicha ejecución, para la observación planificada de las tareas es necesario que el supervisor tenga ciertas características de preparación con respecto al procedimiento que observe, el supervisor debe estar enfocado en las condiciones de trabajo y los comportamientos importantes, dichas observaciones deben ser anotadas y escritas para su diálogo en la mejor, dicha observación requiere que las actividades no sean interrumpidas en la menor medida (Donaires, 2012, p. 26).

Las observaciones planificadas de las tareas son un proceso de observación secuencial en la que se observan el cumplimiento de los procedimientos y estándares para ello es necesario, tener a la mano dichos formatos y evidenciar su cumplimiento todo ello con una mejora de control de riesgos en la seguridad y salud de los trabajadores (Iturrizaga, 2016).

El autor menciona que las observaciones realizadas en campo en la que se verifican los procedimientos y los estándares, es necesario que el supervisor tengan los formatos específicos respecto a la actividad que se observa (Arostegui, 2017).

El autor menciona que para la ejecución de la observación planificada de las tareas es necesario contar con un personal capacitado y que tenga el conocimiento respecto a dicha

actividad, dichas observaciones requieren una concentración y un tiempo apropiada las cuales serán detalladas posteriormente mejorando el desempeño de los colaboradores y de esta manera incrementar la productividad en la organización (Trucíos, 2021).

Con respecto a la observación planeada de las tareas su objetivo es asegurar el cumplimiento de los procedimientos y estándares, además de ello crea una conciencia dentro de los trabajadores ya que está siendo observado por un tercero, necesariamente debe ser acompañado por formatos de procedimientos y estándares para su verificación en el cumplimiento de esto, dicha herramienta corrige también desvíos durante la ejecución y la resalta para el levantamiento de las observaciones.

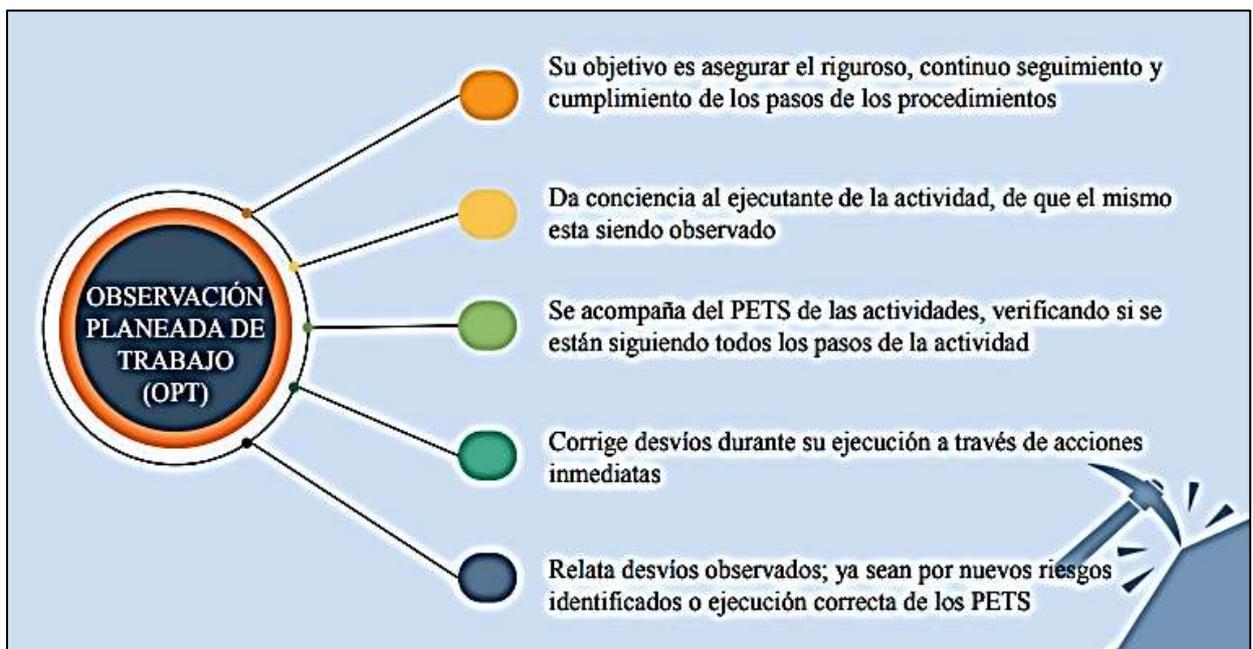


Figura 2.4. Beneficios de la aplicación de la observación planeada de tareas

Fuente: (Minera a tajo abierto, 2021)

I. Estándares

El estándar está referido a parámetros modelos y pautas que contienen ciertos patrones y requisitos mínimos aceptables en términos de cantidad, medida, calidad, valor, y peso

establecidos por estudios experimentales y la evidencia, dichos parámetros están establecidos en la legislación vigente y son resultados del avance tecnológico para un mejor desempeño en las actividades de los colaboradores, además de ello se detalla que es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas e influye en la productividad de los trabajadores (Donaires, 2012, p. 20).

Los estándares satisfacen las interrogantes como de cómo hacer una determinada actividad, quiénes ejecutarán dicha actividad, y quién es el responsable de dicho trabajo.

Los estándares de una organización minera varían con respecto a otra esta debido a los recursos con los que cuenta pero que en suma existen parámetros generalizados las cuales deben cumplirse en todas las organizaciones independientemente de los recursos con que cuente.

J. Check List

Es una herramienta de gestión de seguridad que permite inspeccionar y chequear los materiales, maquinarias o herramientas las cuales deben estar en condiciones óptimas para el uso del trabajador, el objetivo de esta herramienta de gestión es identificar deficiencias en los equipos materiales que puedan afectar el buen desempeño del colaborador (Donaires, 2012, p. 26).

K. One to One

Implementada en la minera a tajo abierto; consiste en tener a la supervisión plantada para la evaluación de los peligros y riesgos existentes en actividades de alto riesgo así como la identificación de los recursos necesarios para que se pueda desarrollar esta actividad

Los principales riesgos críticos en el desarrollo de las operaciones de la minera a tajo abierto, se encuentran asociados al transporte, la voladura, la preparación de cianuro y la

estabilidad de taludes. Para cada uno de ellos se han establecido controles para evitar desvíos (ISEM Revista de seguridad minera, 2022, pp. 2-3).

L. Risoterapia

Se conoce como risoterapia a una estrategia o técnica psicoterapéutica tendente a producir beneficios mentales y emocionales por medio de la risa, crea sinergia positiva. risoterapia se practiquen en grupo, aprovechando el contagio de persona a persona, ya que, según el conocimiento popular, reír en grupo no sería lo mismo que hacerlo solos (Navarro, 2018).

La herramienta de gestión de risoterapia la cual tiene una implicancia psicológica en los trabajadores tiene como objetivo reducir el estrés en los colaboradores, y mejorar la motivación y el entusiasmo en el ambiente que trabaja, adicionalmente a ello se fortalece el sistema inmunológico y se mejora la atención arterial así como la capacidad respiratoria en los colaboradores.



Figura 2.5. *Aplicación de la risoterapia en la minera a tajo abierto*

Fuente: (Minera a tajo abierto, 2021)

2.2.2 Marco conceptuales de la variable reducción de accidentes costos y mejora del VAN.

Con respecto a las bases conceptuales de la variable de reducción de accidentes minimización de costo y mejora del valor actual neto, se detallará cada uno de estos aspectos líneas abajo.

A. Reducción de los accidentes

Hablar de reducción de accidentes dentro de las organizaciones mineras implica que sus indicadores tengan una tendencia a cero en el tema de seguridad, dichos indicadores como son el índice de frecuencia, el índice de seguridad y el índice de accidentabilidad.

El autor menciona y propone un indicador en base al comportamiento, la cual también influye directamente en el desempeño del trabajador con seguridad, resalta además el tema de tener ambiente seguro y saludables para el logro de los objetivos en seguridad de tener índices en seguridad cercanos al valor cero. Los indicadores de seguridad se pueden medir de manera mensual o de manera acumulativa durante el año en curso. (Atencia & Garcia, 2019, pp. 1-107).

El autor menciona que el índice de severidad está relacionado con los días de descanso médico certificados por un médico colegiado, en su investigación menciona que existen indicadores influyentes (Salazar, 2018, pp. 47-48).

Índice de frecuencia o de probabilidad (IF)

La cual representa una cantidad de accidentes con pérdida de tiempo, durante 200,000 horas de trabajo dentro de una organización.

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} \times 200\,000}{\text{HH Trabajadas}}$$

Índice de severidad o de consecuencia (IS)

Este índice representa los días perdidos por el personal producto de los accidentes considerando 200,000 horas de trabajo en una organización minera.

$$\text{Índice de Severidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ días perdidos} \times 200\,000}{\text{HH Trabajadas}}$$

Índice de accidentabilidad (IA)

Respecto al índice de accidentabilidad, es un índice que establece una relación multiplicativa de los dos índices anteriores como son el índice de probabilidad o de frecuencia y el índice de consecuencia o severidad.

$$\text{Índice de accidentabilidad} = \frac{IF \cdot IS}{1000}$$

El factor de cálculo 200 000 proviene de los estándares de OSHA (Occupational Safety and Health Administration) y se obtiene de las Horas Hombres Trabajadas (HHT) por 100 empleados durante un año. Su cálculo es el siguiente:

$$100 \times 40 \times 50 = 200\,000$$

Donde:

*100 es el número de empleados; *40 es una jornada semanal de trabajo de 8 horas x 5 días = 40 y *50 son las semanas laborales de un año

Si la empresa tiene menos de 500 trabajadores se coloca el factor de “200 000”, y si la empresa tiene más de 500 trabajadores se coloca el factor de “1 000 000”

El autor menciona que existen indicadores en el tema de seguridad que se diferencian por su proactividad y reactividad, el autor detalla que los índices reactivos son referidos al índice de frecuencia, al índice de severidad y al índice de accidentabilidad, en lo referente a los

índices proactivos se refiere a los índices que mantienen conducta seguras que realiza un trabajador, es decir recomienda en trabajar en los índices en la que se observen el total de conductas seguras de los colaboradores (Pinto, 2015, p. 16).

La seguridad basada en el comportamiento permite a los trabajadores tener una mayor conciencia en temas de seguridad en las actividades que desarrolla evitando de esta manera los accidentes dentro de una unidad minera considera que existen tres indicadores en el tema de seguridad como son el índice de frecuencia el índice de severidad y de accidentabilidad respectivamente (Muedas, 2020, p. 39).

El autor menciona que el objetivo estratégico en seguridad de todas las organizaciones es de tener cero accidentes e incidentes, además detalla que existe un solo indicador genérico en el tema de accidentes el cual es el número de accidentes e incidentes, mencionando que los demás son factores correctivos de acuerdo a las horas trabajadas en una organización (Cardenas, 2017, p. 48). Otros autores como consideran que el índice de seguridad está referido al índice de frecuencia o tasa de accidentes (Martínez Oropesa, 2015, p. 85; Moreno, 2020, p. 41).

Menciona que existe una disminución de incidentes o accidentes al identificar los actos y condiciones inseguras (Minera a tajo abierto, 2021, p. 4) Considera que los indicadores de seguridad dentro de la unidad minera, son indicadores que miden accidentes personales, accidentes con daño a la propiedad, incidentes peligrosos; las cuales se reducen si se aplican adecuadamente las herramientas de gestión como son las capacitaciones las reuniones las inspecciones las observaciones planeadas de trabajo seguro y los reportes de accidentes e incidentes (De la cruz, 2020, p. 65).

B. Reducción de costos

Con respecto a las características que adopta un accidente de trabajo estas están íntimamente relacionadas en la empresa donde ha ocurrido dicho accidente de trabajo. Cuando se tiene un accidente esta involucra costos en la persona en lesión, el tema del tratamiento, las secuelas las prestaciones económicas, las prestaciones económicas derivadas de estas consecuencias, es decir existen costos indirectos y de impacto social relacionados con la familia y la sociedad, no solo son temas de costos directos que involucran la atención médica si no va más allá en la que se incluye el tema de las paralizaciones operacionales de dicha unidad minera (Buitrago & Colorado, 2021, p. 10).

Considera que los costos referidos a la persona humana cuando sufre un accidente No solo son debido a la atención médica, si no estás involucran costos sociales costos legales, costos sanitarios y costos en la producción, las cuales son detallados líneas bajo (Buitrago & Colorado, 2021, pp. 12-13).

Los **costos sociales** Están referidos al seguro social durante el período de incapacidad temporal del accidentado

Costos legales: Son pagos referidos a sanciones multas o suspensiones a la organización minera debido a la falta de implementación de medidas de seguridad, cabe señalar que también existe una responsabilidad civil la cual incurre en gastos legales, dentro de estos costos también se incluye el tema de las indemnizaciones al accidentado, detrás de ello podemos ver que existen costos en tema de asesores abogados honorarios profesionales entre otros.

Costos de producción: Estos son costos que están relacionados a la disminución de la producción debido al accidente, son generalmente debido a paralizaciones, a baja en el rendimiento debido a que los trabajos que el accidentado realizaba ya no se ejecutan o han sido

sustituidas por otros. Esta también incluye los costos para contratar al personal reemplazante del accidentado en un tiempo determinado y así mantener el nivel de la producción.

Costos sanitarios: Son referidos a los costos por atención médica y los especialistas adecuados

Después de realizado un accidente existe un daño moral dentro de los colaboradores, debido a que se genera choques psicológicos irreparables que deben ser tratados investigados y reparados, ello implica daños morales que son considerados costos indirectos después de un accidente (Buitrago & Colorado, 2021, p. 15). El autor menciona que existen costos indirectos, después de un accidente, las cuales son costos que están no relacionados con la producción de una unidad minera (Buitrago & Colorado, 2021, p. 16).

C. Mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.

El valor actualizado neto (VAN) es un método de valoración de inversiones que puede definirse como la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y de los pagos generados por una inversión (Velarde & Ancaipuro, 2017, p. 24).

El valor actual neto sirve para tomar decisiones; la efectividad que está referido en decisiones debido a que el valor actual neto es positivo. La jerarquización la cual es observar qué inversión es mejor que la otra mediante el valor actual neto.

El valor actual neto, es un indicador de evaluación de proyectos independientes o mutuamente excluyentes, evalúan la rentabilidad en un tiempo determinado

$$\text{VAN(Valor actual neto)} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

- F_t = Son los flujos de dinero en cada periodo t
 I_0 = Es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)
 n = Es el número de periodos de tiempo
 k = Es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

2.3 Definición de términos básicos

Actos Subestándares: Los actos sube estándares están referidos a acciones o prácticas de los colaboradores que se ejecutan incorrectamente y que causa incidentes o accidentes (Moreno, 2020, p. 36).

Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS) El análisis de seguridad en el trabajo dentro de las actividades mineras es una herramienta que permite identificar los riesgos potenciales, existentes dentro de una actividad en la que no se tiene procedimientos. Generalmente estas son actividades no rutinarias y que esta herramienta permite el control de los riesgos potenciales para la ejecución de dichas actividades por parte de los colaboradores (Cairo, 2019),

Capacitaciones. Las capacitaciones se dan a los trabajadores para que tengan las competencias necesarias en temas de seguridad y salud, es una forma de sensibilizar al personal dentro de una organización minera, en sus diferentes formas existen charlas mensuales en temas de seguridad salud, existen también charlas con menor tiempo charlas de 5 minutos de seguridad, y lo referido a la inducción de la seguridad que se da a los trabajadores nuevos que ingresan a una unidad minera (Montes, 2018, p. 59).

Condiciones Subestándares: Con respecto a las condiciones su estándares son condiciones que están relacionadas con el entorno de trabajo las cuales están fuera de un estándar adecuado y que pudieran causar accidentes (Moreno, 2020, p. 36) , se refiere también a las instalaciones que están de manera incorrecta, así mismo se refiere a las áreas de trabajo

las cuales son inadecuadas, un claro ejemplo también se observa en el uso incorrecto de materiales equipos sustancias o la energía misma dentro de una organización (Barreto, 2015, p. 31).

Herramientas de gestión de seguridad Las herramientas de gestión de seguridad permiten verificar y fiscalizar las operaciones o actividades de los colaboradores de tal manera que estas cumplan la normatividad y los estándares establecidos, de esta manera se protege al colaborador, dentro de las herramientas de un programa de gestión de seguridad más comunes encontramos a la política las capacitaciones los estándares, la identificación de peligros y evaluación de riesgos, los check list, las inspecciones, las reuniones de cinco puntos, el análisis de trabajo seguro y los permisos escritos para trabajos de alto riesgo (Donaires, 2012, p. 18).

Identificación de peligros evaluación de riesgos y control (IPERC) Es una herramienta de gestión de seguridad que permite reducir pérdidas e incidentes dentro de las organizaciones mineras, dicha herramienta tiene tres tipos las cuales son el Iperc específico el Iperc de línea base y el Iperc continuo (Donaires, 2012, p. 21).

Inspecciones La herramienta de gestión de seguridad de las inspecciones, son herramientas en las que se observan las condiciones y actos su estándares dentro de las actividades de los colaboradores, dichas observaciones permiten recomendar y controlar así como implementar mejoras para evitar accidentes en el área de trabajo de los colaboradores (Donaires, 2012, p. 23).

Observación planificada de tareas (OPT) La observación planificada de las actividades mineras es realizada por un supervisor la cual tiene conocimiento y la experiencia suficiente para discretizar acciones o condiciones subestándares, se menciona que para dicha aplicación de la OPT; se debe contar con una preparación respecto a los procedimientos.

One to One Se desarrolla en actividades de alto riesgo consiste en que el supervisor debe estar plantado evaluando todos los riesgos y los recursos necesarios para el desarrollo de este tipo de trabajos en los colaboradores de la unidad minera (ISEM Revista de seguridad minera, 2022, p. 2).

Orden de trabajo Con respecto a las órdenes de trabajo son herramientas de vital importancia para ejecutar una actividad, esta es relleno por el supervisor en el inicio de una guardia y en el que se detalla los trabajos que se realizarán, dichas actividades también son escritas dentro del cuaderno de obra e incluyen los responsables que ejecutarán dichas actividades y son firmadas por los supervisores y trabajadores implicados en dicha actividad (Montes, 2018, p. 54).

Permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR) Son permisos o autorizaciones que se dan para actividades de alto riesgo, en dichos permisos se detalla la ubicación y los trabajos que se realizarán, para ello es necesario que se adjunte las capacitaciones respecto a dicha actividad en la que se enfocará los riesgos y peligros a las que estarán expuestos, dichas actividades serán realizadas tomando las medidas de protección a los trabajadores y evitar incidentes o accidentes, toda actividad de alto riesgo necesariamente requiere de un permiso escrito de trabajo de alto riesgo (Donaires, 2012, pp. 32-33).

Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS) Los procedimientos escritos para la ejecución de trabajo seguros son una secuencia de pasos que tienen las actividades, es decir es una secuencia apropiada y ordenada para la ejecución de trabajos asignados a los colaboradores, esta secuencia mejora el uso de los recursos y es más productivo ello no implica que sea menos seguro, en otras palabras dichos procedimientos hacen que los colaboradores realicen sus actividades de manera eficiente y segura, para su control respectivo es necesario realizar una

herramienta de la observación planificada de las tareas en la cual se detalla el cumplimiento de los pasos descritos en los procedimientos (Donaires, 2012, p. 20)

Risoterapia La risoterapia disminuye el estrés laboral dentro de las organizaciones mineras, dentro de una organización, liderar dentro de un ámbito exige a sus colaboradores una alta productividad ello conlleva a estrés en los colaboradores para ello es importante aplicar la risoterapia cuyo objetivo es disminuir el estrés en sus actividades de los colaboradores (Navarro, 2018).

TIR Es una tasa de descuento la cual hace que el valor actual de los flujos de caja, sea igual al valor actual de los flujos de una inversión dentro de una organización (Velarde & Ancaipuro, 2017, p. 29).

VAN El valor actual neto es un indicador financiero muy usado dentro de las organizaciones la cual mide los flujos de ingresos y egresos que se tendrá dentro de la ejecución de un proyecto (Velarde & Ancaipuro, 2017, p. 29).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Descripción del método y diseño

3.1.1 Tipo de investigación

Las investigaciones según su finalidad son básicas aplicadas o tecnológicas, las básicas generalmente requieren un alto conocimiento sobre la variable de estudio es una investigación en la cual se busca la comprensión o aspectos fundamentales. La investigación aplicada es una investigación que se enfoca en resolver problemas organizacionales y la investigación tecnológica referida a aspectos innovadores (Carlessi & Meza, 2015; Mallma Perez, 2021; Veiga de Cabo et al., 2008).

La presente investigación este tipo aplicada ya que buscaremos resolver de manera práctica y específica el problema de reducir los accidentes y los costos y la mejora del van al implementar los controles en los indicadores de las herramientas de seguridad en la minera a tajo abierto.

3.1.2 Nivel de investigación

En los estudios explicativos se responde interrogantes del por qué se da un escenario, así mismo responde las causas o factores que han dado origen a una determinada situación o fenómeno,

además de ello detalla la relación directa emitiendo una explicación objetiva (Hernández et al., 2016).

El presente Trabajo de investigación es de nivel explicativo, debido a que se detalla cuáles son las herramientas de seguridad influyentes en reducir los accidentes minimizar los costos y mejorar el valor actual neto, además de ello se detalla su importancia predictiva de cada una de ellas en relación con la variable dependiente.

3.1.3 Método de investigación

El método científico permite solucionar las interrogantes planteadas en una investigación, la creación de dichos nuevos conocimientos está basado en una secuencia de pasos bien organizados, la cual comienza con las preguntas de investigación los objetivos el planteamiento de la hipótesis los resultados y las conclusiones, tiene características como el no ser único ni rígido en su aplicación, además de ello este método de investigación científica utiliza la razón y la evidencia de sus procesos (Herrera & Sacasas, 2010; Zacarías Ventura, 2021).

La presente investigación utilizará el método científico como método general para el desarrollo de los problemas planteados en la investigación referidos a las variables de la implementación de las herramientas de gestión de seguridad para la reducción de los accidentes minimización de los costos y mejora del valor actual neto. Como método específico se utilizará el método analítico, en la cual se analizará los indicadores de las herramientas de gestión de seguridad, se detallará qué herramientas influye en la reducción de accidentes, en la reducción de costos, y en la mejora del valor actual neto de dicha organización minera.

3.1.4 Diseño de investigación

La presente investigación, se desarrollará mediante un estudio de diseño pre experimental en la cual existe una implementación de los controles en los indicadores de las

herramientas de gestión de seguridad, y determinar si existe una reducción en los accidentes, costos y mejora del VAN.

Dicho diseño de investigación presentará el siguiente esquema

Diseño preexperimental: G O1 X O2

- ✓ G: Grupo muestral
- ✓ O1 : Observación antes de la implementación de las herramientas de seguridad
- ✓ O2 : Observación después de la implementación de las herramientas de seguridad

En dicho diseño Se observa el grupo después de un tratamiento, en este caso después de la implementación de controles en las herramientas de gestión de seguridad, en las cuales se verá algún cambio de la variable dependiente

El diseño pre experimental tiene una característica de realizar una intervención experimental dentro de un grupo, y el detallar la observación antes y después de dicha intervención experimental (Galarza, 2021; Mallma Perez, 2018).

3.1.5 Población y muestra

3.1.6 Población

La población está representada por un conjunto de personas u objetos en la cual se desea conocer una característica o algo dentro de una investigación, esta puede estar constituida por registros animales muestras de laboratorio accidentes entre otros. Es la totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen algún estudio para llegar a demostrar una hipótesis o contradecirlo.(Hernández et al., 2016).

La población está representada por 482 colaboradores de la minera a tajo abierto, dichos colaboradores son de las diferentes áreas de la unidad minera, las cuales aplican las herramientas de gestión de seguridad.

3.1.7 Muestra

La muestra es definida como un subconjunto de la población, de dicho subgrupo se recolectan los datos es decir se aplican los instrumentos de investigación y esta data es representativa y generalizada en la población de investigación (Hernández et al., 2016).

La muestra es una parte de la población que se investiga, en dicha muestra se hace inferencias genéricas, es bajo este enfoque en el que la muestra puede ser probabilística y no probabilística (Mallma Perez, 2021, p. 93)

Tabla 3.1 Nivel de confianza y varianza para el cálculo de la muestra

Nivel de confianza (%)	90%	95%	97%	98%	99%
α_c : Varianza (valor para reemplazar en la fórmula)	1,645	1,960	2,170	2,326	2,576

$$\text{Tamaño de muestra} = \frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} = 214$$

donde :

α_c : Valor del nivel de confianza (varianza)

e : Margen de error

N : Tamaño de la población

Fuente: Elaboración propia

Considerando un 95% de confianza y un margen de error del 5%, la muestra estará detallada por 214 colaboradores de la unidad minera a tajo abierto, dicha cantidad fue calculada por la expresión detallada de líneas arriba y señalizada en la tabla mostrada líneas abajo.

Tabla 3.2. *Determinación de la muestra considerando un margen de error del 5%*

POBLACION	MARGEN DE ERROR											
	1%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	9,0%	10%
50	50	49	48	48	47	46	44	42	40	38	35	33
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
482	459	402	367	332	299	268	214	172	140	115	95	80
500	475	414	377	341	306	273	217	174	141	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
800	739	600	526	457	396	343	260	200	158	126	103	86
900	823	655	568	488	419	360	269	206	161	129	105	87
1000	906	706	606	516	440	375	278	211	164	131	106	88

Fuente: Estadística aplicada en las ciencias sociales. Fuente: Morales Vallejo P. (2012)

3.2 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

3.3 Procesamiento de la información

3.3.1 Técnicas y procedimientos de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de los datos del instrumento de investigación aplicado en la unidad minera, los datos fueron procesados mediante un software estadístico Spss 27; con la cual se calculó los estadígrafos descriptivos e inferenciales de la investigación.

Respecto a la variable de herramientas de gestión de seguridad fueron categorizadas en valores de uno hasta el cinco; en la cual el 1 es igual a una evaluación pésima; 2 es igual a una evaluación mala; 3 es igual a una evaluación de regular; 4 es igual a una evaluación de buena; 5 es igual a una evaluación de muy buena.

En la Figura 3.2; podemos observar que la variable dependiente de accidentes costos y mejora dolor Neto tiene una valoración del 1 al 5; en la cual 1 representa a una evaluación de

muy buena; el 2 representa una evaluación de buena; 3 representa a una evaluación de regular; 4 representa una evaluación de mala; 5 representa a una evaluación de pésimo.

Etiquetas de valor

Valor:

Etiqueta:

Ortografía...

1,00 = "Pésima"
 2,00 = "Mala"
 3,00 = "Regular"
 4,00 = "Buena"
 5,00 = "Muy buena"

Figura 3.1. Valores categóricos para la variable de herramientas de gestión de seguridad
Fuente: Categorización de la variable gestión de seguridad. Fuente: Elaboración propia

Esta categorización de la variable dependiente es debido, a lo que se busca es reducir los accidentes e incidentes y reducir los costos debido a los accidentes.

Etiquetas de valor

Valor:

Etiqueta:

Ortografía...

1 = "Muy buena"
 2 = "Buena"
 3 = "Regular"
 4 = "Mala"
 5 = "Pésima"

Figura 3.2. Valores categóricos para la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto

Nota. Categorización de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN
Fuente: Elaboración propia

Para el análisis e interpretación de la información, se realizó mediante programas con paquetes de procesamiento de datos como son el SPSS 27; Microsoft Excel; Minitab 19; y decisión Analyst Stat; las cuales se utilizaron para el análisis descriptivo y nos está dígrafos de la media varianza desviación estándar, también se utilizaron en el análisis diferencial, para

la prueba de Wilcoxon; además de ello se utilizaron también para la construcción de los modelos y la determinación de las herramientas significativas que influyen en la reducción de accidentes, reducción de costos y mejora del valor actual neto.

3.3.2 *Materiales y equipos*

Respecto a los equipos y materiales utilizados en la presente investigación, estarán enfocados a materiales y equipos tecnológicos, debido a que los instrumentos de medición son la encuesta y el análisis documentario de las estadísticas en accidentes costos y el valor actual neto.

Dentro de los recursos y materiales a utilizarse están básicamente los equipos de cómputo y servicios de internet así como el uso de materiales de escritorio.

3.3.3 *Técnicas*

La técnica de la encuesta es utilizada como un procedimiento de investigación ya que permite obtener y recolectar datos de una manera rápida y eficaz, dicha toma de datos no debe modificar el entorno donde se recoge la información (Romo & others, 1998).

La técnica utilizada en la presente investigación es la encuesta para la variable de las herramientas de gestión de seguridad y el análisis documentario para la variable de reducción de accidentes, reducción de costos, y mejora del valor actual neto.

3.3.4 *Instrumentos de recopilación de datos*

El instrumento de investigación de la técnica de la encuesta es el cuestionario, la cual está compuesto por un conjunto de preguntas preparadas sobre los hechos que se investiga (Romo & others, 1998).

La presente investigación tiene como instrumento investigación cuestionario de la encuesta para la variable de herramientas de gestión de seguridad, y para la variable dependiente referido a la reducción de costos reducción de accidentes y mejora del valor actual neto, en instrumento aplicado es el análisis estadístico del contenido de los documentos.

3.3.5 *Confiabilidad del instrumento.*

El análisis de las herramientas de gestión de seguridad en la unidad minera a tajo abierto revela un dato crucial: la encuesta aplicada ha arrojado un nivel de confiabilidad notable. Este resultado se fundamenta en el alto valor obtenido del estadígrafo alfa de Cronbach, el cual se sitúa en 0.995. Esta cifra excepcionalmente elevada subraya la consistencia y fiabilidad de las respuestas recopiladas a través del instrumento de encuesta utilizado. Esta confiabilidad extrema indica que las herramientas de gestión de seguridad son altamente fiables en su aplicación dentro del contexto operativo de la unidad minera, lo que promueve una sólida base para implementar estrategias efectivas y proactivas en materia de seguridad en el entorno de trabajo minero a tajo abierto.

Tabla 3.3. *Procesamiento de datos para el cálculo de confiabilidad.*

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	428	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	428	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

El instrumento de investigación utilizado en este estudio, compuesto por 39 ítems, destaca por su capacidad para evaluar de manera exhaustiva las herramientas de gestión de seguridad. Esta amplia gama de ítems permite abordar diversos aspectos relevantes en esta área, garantizando una evaluación integral y detallada. La fiabilidad de este instrumento es

excepcionalmente alta, como evidencia el valor obtenido del estadígrafo Alfa de Cronbach, el cual se sitúa en 0.995. Este valor tan cercano a la unidad indica una consistencia y coherencia extraordinaria entre las respuestas proporcionadas en la investigación.

Tabla 3.4. Confiabilidad del instrumento de investigación

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,995	39

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.5. Coeficiente de validez total del Ítem de investigación

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Coefficiente de validez total de los ítem
Difusión del IPERC de línea base y IPERC continuo	142,8061	1199,482	0,938
Identificación y evaluación de los Peligros y riesgos	142,7033	1217,530	0,876
Control del Riesgos mediante barreras duras y blandas.	142,8995	1205,088	0,919
Capacitación y distribución del Pets en su actividad (claro y adecuado)	142,8598	1202,585	0,930
Elabora y actualiza los Pets según anexo Nro.10	142,7079	1200,390	0,930
Se verifica su cumplimiento.	142,7897	1199,099	0,948
Hay controles en trabajos de alto riesgo	142,6986	1202,558	0,921
Es autorizado y firmado por supervisores y jefes de área	142,2804	1228,633	0,877
Evalúa los riesgos de espacios Confinados, Izaje y trabajos en altura.	142,7056	1205,389	0,933
Parámetros establecidos por normas para trabajos de alto riesgo	142,8084	1198,722	0,947
Identifica peligros y riesgos en labores no rutinarias	142,7079	1200,390	0,930
Existe actividades que no tengan Pets	143,2734	1219,623	0,928
Hay variaciones en el campo respecto a Pets.	143,1425	1215,101	0,910
Establece controles de riesgos potenciales	142,7407	1207,200	0,923
La gerencia y el comité de SSO realiza inspecciones	143,3131	1214,150	0,925
Los supervisores realizan inspecciones opinadas e inopinadas	143,3294	1207,837	0,920
Se observa actos y condiciones subestándares	143,2734	1219,623	0,928
Existe un cronograma y presupuesto para el levantamiento de inspecciones	142,5911	1195,877	0,953
Las listas de verificación son claras e identificables	143,3131	1214,150	0,925
Se realiza Check List en equipos y herramientas	143,3294	1207,837	0,920
Existe un control de los estados de los equipos y herramientas	143,2734	1219,623	0,928
Comunicación vertical y horizontal en los repartos de guardia	143,1425	1215,101	0,910
Identifica y controla las actividades de alto riesgo para la guardia	142,8598	1202,585	0,930
Refuerza comportamientos positivos	143,2734	1219,623	0,928
Es autorizado y firmado por jefes y supervisores	142,7056	1205,389	0,933
Explicito en las tareas a ejecutar	142,8762	1202,764	0,936
Existe cambios en las ordenes de trabajo.	143,2734	1219,623	0,928
Registro y programa de observaciones planeadas	142,7056	1205,389	0,933
Verificación si se cumple los procedimientos de trabajo	142,8832	1203,410	0,929
Corrige desvíos de acciones subestándares	143,2734	1219,623	0,928
Contiene los parámetros exigidos en la normativa	143,1425	1215,101	0,910
Capacitación del estándar en su actividad (claros y adecuados)	143,3294	1207,837	0,920
Verifica su cumplimiento de los estándares en las tareas	143,1472	1205,981	0,916
Se mejora el estado emocional y mental del personal	143,1425	1215,101	0,910
Se logra una sinergia en los colaboradores	143,3294	1207,837	0,920
Se reduce el cansancio y la fatiga	143,1472	1205,981	0,916
Se tiene un a supervisión plantada en labores de alto riesgo	142,3481	1233,249	0,839
Se evalúa los riesgos potenciales en labores de alto riesgo	142,5234	1222,798	0,880
Se tiene los recursos para desarrollar labores de alto riesgo	142,5187	1210,864	0,921

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.5. de la validez total del ítem de investigación se muestra que los ítems de investigación las cuales tienen un coeficiente de validez total >0.3 ; con la cual es aceptable la aplicación de dicho instrumento.

Respecto a la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto; se puede observar que está es recopilada de los datos estadísticos tanto para la variable de accidentes como de costos y mejora de van, estadísticos que son de la minera para ello se hizo un análisis de una data histórica del año 2021 y esta se observa su diferencia significativa en el año 2022, para su confiabilidad respectiva de los datos se usó el análisis factorial, en la cual se colocó a cada una de las dimensiones de la variable dependiente, líneas abajo podemos detallar que existe un solo componente es decir existe una sola variable que explica todas las dimensiones, con una varianza del 97%.

Tabla 3.6. *Varianza total de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.*

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	8,805	97,830	97,830	8,805	97,830	97,830
2	0,118	1,307	99,137			
3	0,078	0,863	100,000			
4	9,477E-08	1,053E-06	100,000			
5	1,428E-15	1,587E-14	100,000			
6	-1,402E-16	-1,558E-15	100,000			
7	-4,457E-16	-4,952E-15	100,000			
8	-1,384E-15	-1,537E-14	100,000			
9	-3,861E-15	-4,290E-14	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar existe solo un componente principal un solo factor que explica a todas las dimensiones de la variable dependiente, esta es de suma importancia debido a que en el análisis factorial los datos de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del

VAN en la unidad minera a tajo abierto tienen una confiabilidad dimensional en un solo componente la cual es la variable Y del presente estudio de investigación.

Tabla 3.7. *Determinación de componentes de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto*

Matriz de componente

	Componente
	1
Índice de Frecuencia IF < 1,4674	0,998
Índice de Severidad IS < 2,934840	0,962
Índice de Accidentabilidad IA < 0,00430	0,950
Costo de incidentes peligrosos (\$)	0,998
Costo de accidente incapacitante (\$)	0,998
Costo de accidente Fatal (\$)	0,998
VAN - Incidentes peligrosos (\$)	-0,998
VAN - Accidente incapacitante (\$)	-0,998
VAN - Accidente Fatal (\$)	-0,998

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Estadística descriptiva de las variables de investigación

En la unidad minera a tajo abierto; se realizó la presente investigación cuyo objetivo es reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. Abierto al implementar las herramientas de gestión de seguridad; en dicho Trabajo de investigación se aplicó el instrumento de la encuesta en la variable independiente de herramientas de gestión de seguridad, es decir se realizó una evaluación categórica sobre la implementación de dichas herramientas en la unidad minera, en una muestra de 214 colaboradores se obtuvo como resultado, que las herramientas de gestión de seguridad en un inicio su evaluación fue de regular media $x=3,09$, después de aplicar controles en los indicadores de cada una de las herramientas de gestión se observó una mejora evaluándose a esta variable en la categoría de buena $x=4,46$; dicha mejora en las herramientas de gestión como son X1: IPERC; X2: procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS); X3: permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR); X4: análisis de seguridad en el trabajo (ATS); X5: Inspecciones; X6: Check List; X7: capacitaciones y reuniones; X8: Orden de trabajo; X9:

observación planificada de tareas (OPT); X10: estándares; X11: risoterapia; X12: One to One; influirá en una reducción de los accidentes, la cual será determinada por la reducción de los índices de frecuencia severidad y accidentabilidad respectivos en esta variable, asimismo también determinaremos si influye en la reducción de los costos debido a la minimización de los accidentes incapacitantes y fatales dentro de la unidad minera, así mismo se evaluará el tema del valor actual neto la cual deberá ser positiva debido a la reducción de los accidentes e incidentes peligrosos dentro de la unidad minera.

Los resultados categóricos para la variable de reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la minera a tajo abierto en un inicio antes de aplicar los controles en los indicadores de las herramientas de gestión de seguridad, tuvo una valoración de regular con una media $x=3.44$; y después de la aplicación se obtuvo una media de $x=2.15$; dice la categoría de buena.

Tabla 4.1 Estadísticos descriptivos de la variable herramientas de gestión de seguridad y Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.

Estadísticos

		(X) Herramientas de gestión Antes	(X) Herramientas de gestión Después	(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes	(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después
N	Válido	214	214	214	214
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,09	4,46	3,44	2,15
Mediana		3,00	4,00	4,00	2,00
Desv. Desviación		,912	,500	1,013	,698
Varianza		,832	,250	1,027	,488
Asimetría		,160	,151	-,284	,030
Error estándar de asimetría		,166	,166	,166	,166
Curtosis		-,496	-1,996	-,513	-,431
Error estándar de curtosis		,331	,331	,331	,331
Mínimo		1	4	1	1
Máximo		5	5	5	4
Percentiles	25	2,00	4,00	3,00	2,00
	50	3,00	4,00	4,00	2,00
	75	4,00	5,00	4,00	3,00

Fuente: Elaboración propia

Respecto al análisis descriptivo de los datos podemos mencionar que la distribución de los datos para las herramientas de gestión de seguridad y la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la minera, tienen datos cuya asimetría y curtosis se asemeja a una distribución normal, cabe señalar que esta será corroborada con las pruebas respectivas, como hemos podido observar tiene una tendencia respecto a la media al tener una distribución mesocúrtica y simétrica tal como se puede observar en la Tabla 4.1.

En la tabla nos trae líneas abajo se puede observar que la valoración de mala regular y buena tienen porcentaje significativos con un 26%, 40% y 26% respectivamente, en resumen podemos detallar por que el 28% de los colaboradores en donde se aplicó el instrumento menciona que las herramientas de gestión no están siendo adecuadamente aplicadas por lo que es necesario aplicar estrategias en sus indicadores respectivos.

Tabla 4.2 *Tabla de frecuencia valorativa de la variable herramientas de gestión de seguridad antes de los controles en sus indicadores respectivos.*

(X) Herramientas de gestión de Seguridad Antes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	4	1,9	1,9	1,9
	2	55	25,7	25,7	27,6
	3	86	40,2	40,2	67,8
	4	56	26,2	26,2	93,9
	5	13	6,1	6,1	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación de los controles respectivos en las herramientas de gestión podemos observar una mejoría en la evaluación de dichas herramientas de seguridad, en la que se puede observar que el 54% de los colaboradores mencionan que las herramientas están siendo aplicadas adecuadamente y un 46% considera que su aplicación es muy buena, líneas abajo el detalle de la aplicación de los controles en las herramientas de gestión de seguridad para la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera.

Tabla 4.3. *Evaluación de las herramientas de gestión después de la implementación de controles en sus indicadores.*

(X) Herramientas de gestión de seguridad Después

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	115	53,7	53,7	53,7
	5	99	46,3	46,3	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En el histograma de la variable de herramientas de gestión Figura 4, se puede observar que después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad, existe una mejoría en cuanto a la evaluación de buena y muy buena; en el histograma se puede observar que las herramientas de gestión en la categoría de buena se incrementan en un 14% más, y en la categoría de muy buena este porcentaje se incrementa en un 20%, lo que hace muy significativa el implementar controles en los indicadores de dichas herramientas de gestión de seguridad como son: El IPERC; los procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS); el permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR); el análisis de seguridad en el trabajo (ATS); las inspecciones; el check List; las capacitaciones y reuniones; las orden de trabajo; las observación planificada de tareas (OPT); los estándares; las risoterapia; y el One to One.

En la Figura 9, podemos observar que la distribución de los datos sobre la variable de herramientas de seguridad tiene una media de $x = 1.37$, este valor se consigue restando la distribución de la evaluación después y antes de la implementación de controles. Como podemos observar también el histograma presenta o se asemeja a una distribución normal que deberá ser probada con las pruebas respectivas para su aceptación o rechazo.

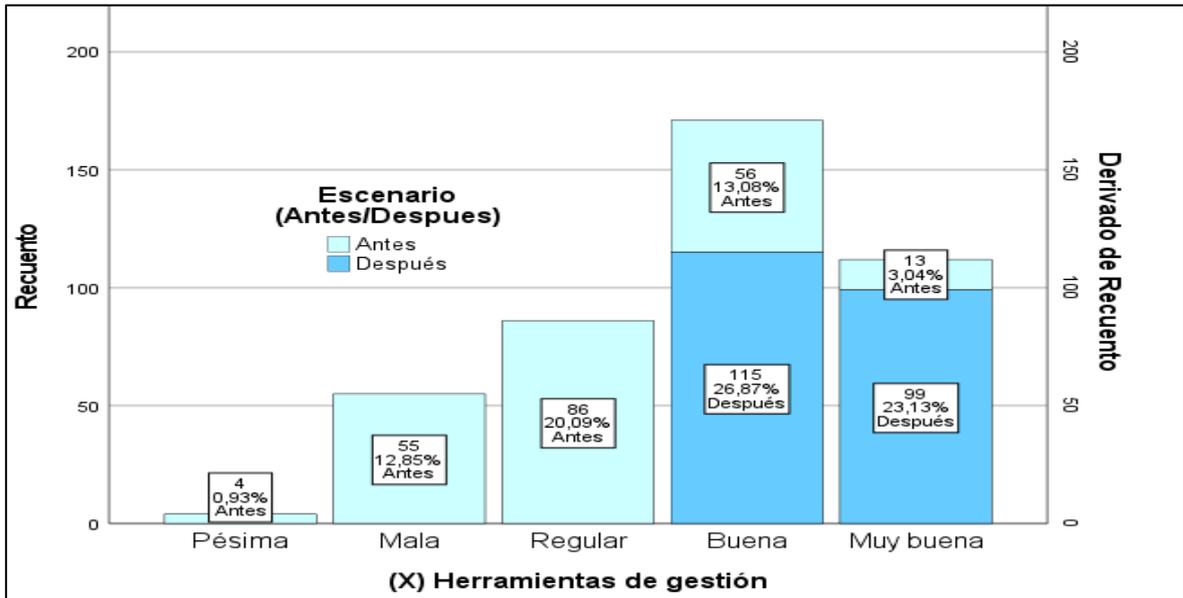


Figura 4.1. Histograma de evaluación de las herramientas de gestión de seguridad antes y después de la implementación de los controles.

Fuente: Elaboración propia

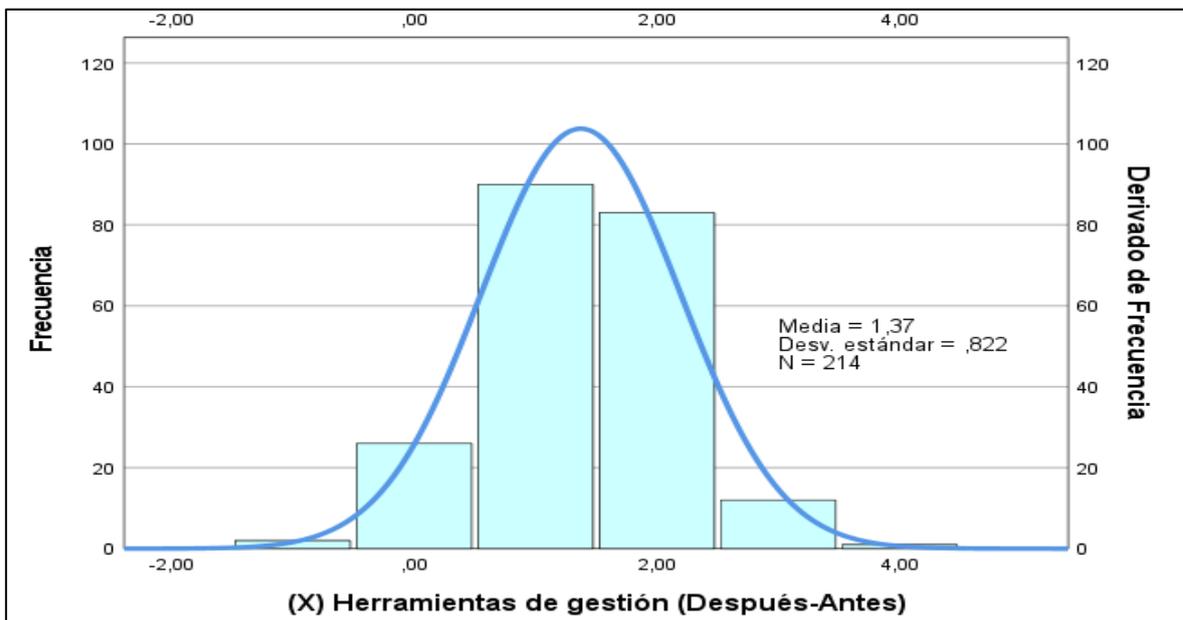


Figura 4.2 Distribución de los datos de evaluación de las herramientas de gestión de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla mostrada líneas abajo sobre la evaluación antes de la implementación de controles, de la variable de reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto, podemos observar que tiene una evaluación de regular mala y pésima en

porcentajes de 30% 36% y 15% respectivamente; en resumen podemos detallar que existe un 51% de la población que considera que la evaluación de esta variable es de mala. Es decir se debe implementar controles en los indicadores para la reducción de los accidentes, ello además implica una mejora en los gastos debido a incidentes o accidentes y en la mejora del valor actual neto de dicha unidad minera.

Tabla 4.4. *Histograma de evaluación de la reducción de los accidentes costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.*

(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy buena	6	2,8	2,8	2,8
	Buena	34	15,9	15,9	18,7
	Regular	65	30,4	30,4	49,1
	Mala	78	36,4	36,4	85,5
	Pésima	31	14,5	14,5	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación de controles en las herramientas de gestión Se observa que la evaluación de la variable dependiente como son reducción de los accidentes costos y la mejora del VAN, tiene una mejora significativa ya que el 51% mencionado anteriormente que evaluaba y dicha variable es mala y muy mala, ahora con la implementación de los controles se puede observar que solo el 1% considera que sigue aun siendo mala es decir las valoraciones respecto a esta variable son de regular buena y muy buena en porcentaje significativos cómo se puede mostrar en la tabla líneas abajo del 29% 53% y 16% respectivamente.

Tabla 4.5 Evaluación de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto después de la implementación de los controles en las herramientas de gestión.

(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy buena	35	16,4	16,4	16,4
	Buena	114	53,3	53,3	69,6
	Regular	62	29,0	29,0	98,6
	Mala	3	1,4	1,4	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Del histograma mostrado líneas abajo podemos observar que la distribución de las evaluaciones en el escenario antes y después de la implementación de los controles en los indicadores de las herramientas de gestión de seguridad, como podemos observar existe una mejora significativa en las categorías de regular buena y muy buena con un 15% 27% y 8% respectivamente en cada uno de los grupos, esto se puede observar en la gráfica mostrado líneas abajo de los escenarios antes y después. Como podemos observar existe una mejora significativa en la categoría de buena ya que pasa de un 8% a un 27% y en la categoría de muy buena del 1% al 8%.

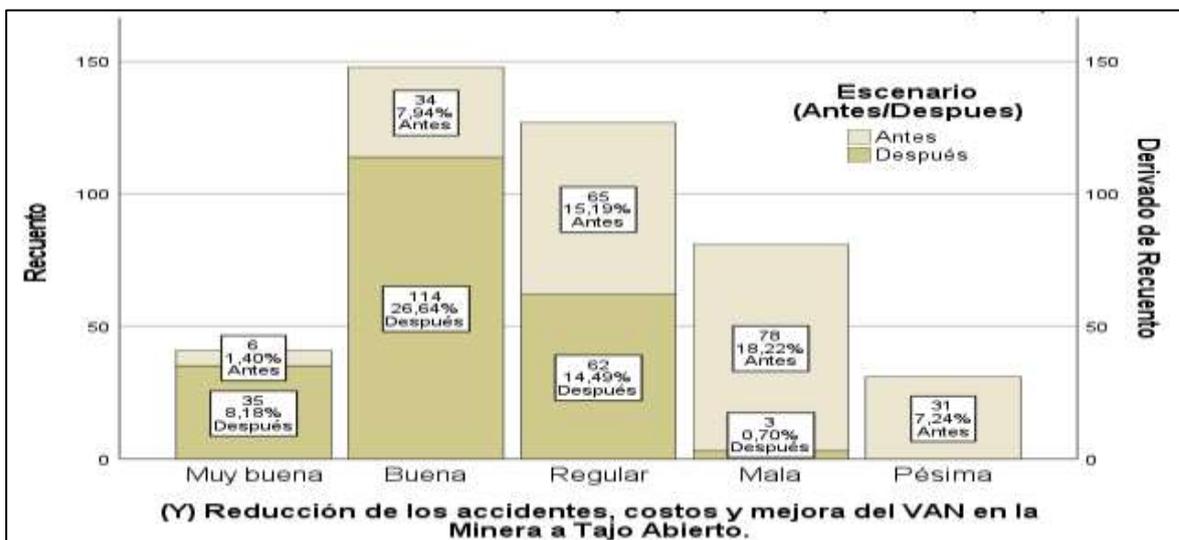


Figura 4.3 Histograma de frecuencia de la variable gestión de almacén antes y después

Fuente: Elaboración propia

De igual manera que en la variable independiente respecto a esta variable de reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto, podemos observar que tiene una distribución simétrica y mesocúrtica cuya media es de $x=-1.29$; y la desviación estándar de 0.5. Cabe señalar la que para determinar si son paramétricos pasará por la prueba de normalidad respectiva.

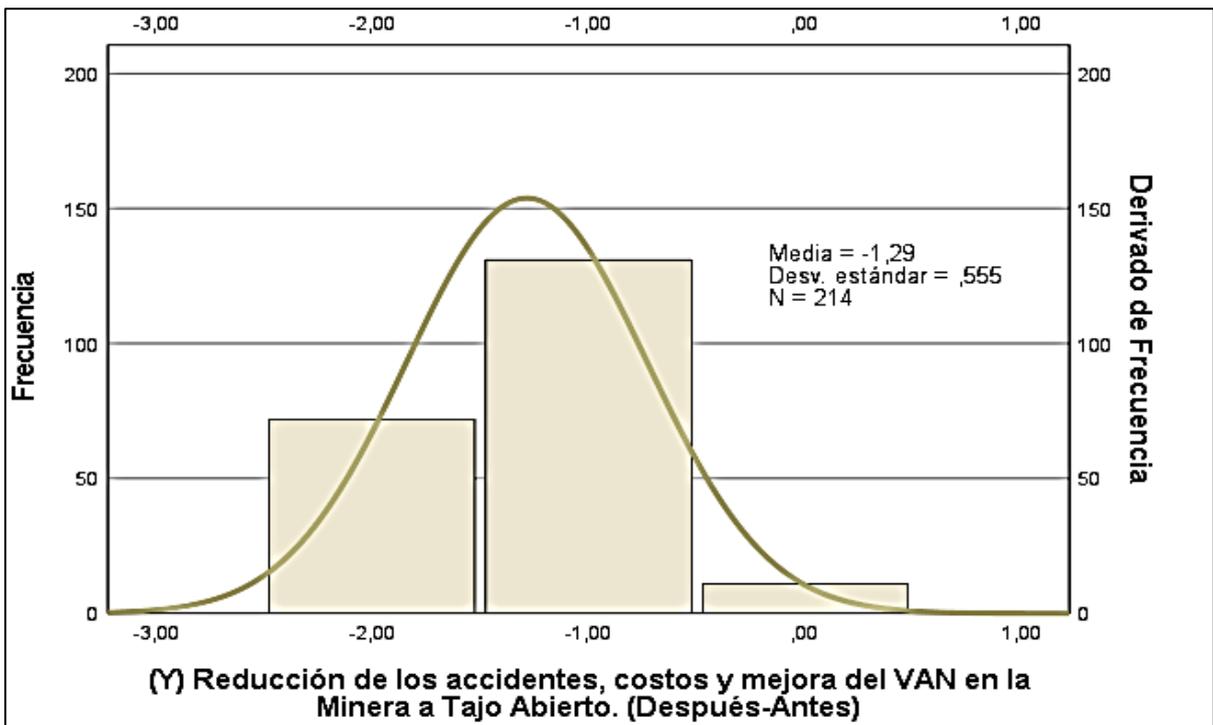


Figura 4.4. Histograma de distribución de los datos de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad Minera a tajo abierto

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la evaluación de cada una de las herramientas de gestión de seguridad, podemos detallar lo siguiente:

Respecto a la dimensión de la identificación de peligros y evaluación de riesgos antes de la implementación de controles se observa que existe una evaluación de mala regular y buena en porcentajes del 11% 18% y 16% respectivamente, después de la implementación existe una mejora en las valoraciones de buena y muy buena con porcentajes del 16% y 34% respectivamente.

Si hablamos sobre la herramienta de procedimientos escritos de trabajo seguro estas mejoran en su evaluación de buena y muy buena pasan de un 14% y 4% respectivamente a un 12% y 38% respectivamente

Respecto a la dimensión de permisos escritos para el trabajo de alto riesgo podemos observar que antes de la implementación tenía una evaluación de regular buena en porcentajes de un 19% y 17% respectivamente después de la implementación de controles respecto a esta dimensión del PETAR, se puede observar que existe una mejora en la evaluación de muy buena con un 44%.

Para la dimensión de análisis de seguridad en el trabajo observamos que antes de la implementación de controles en los indicadores del ATS, se tiene evaluaciones de mala regular y buena con un 11% 20% y 15% respectivamente después de la implementación de controles en los indicadores se observa que tiene valoraciones en la categoría de muy buena y buena con un 30% y 20% respectivamente.

La herramienta de seguridad de las inspecciones, tienen evaluaciones de mala regular y buena con un 11% 20% y 15% respectivamente después de implementar controles en indicadores de dichas inspecciones se observa una valoración de buena y muy buena en un 40% y 10% respectivamente, se ve una diferencia significativa en la categoría de buena de un 12 a un 40% representando un 28% de la población que evalúa que las inspecciones han mejorado al implementarse los controles en dichos indicadores.

La herramienta del check list tiene evaluación en la categoría de mala regular y buena con un 17% 20% y 10% respectivamente, después de la implementación de controles en los indicadores de dicha herramienta de gestión nos dan evaluaciones de buena y muy buena con un 46% y 3% respectivamente dichas mejoras en los indicadores como son la verificación de que las listas de verificación sean claras e identificables en los equipos y herramientas donde

se realiza dicha herramienta de gestión así como el detalle del control de los estados de dicho los elementos.

Tabla 4.6. Evaluación de las dimensiones de la variable herramientas de gestión de seguridad antes y después de la implementación de controles (X1-X12)

		Escenario (Antes/Después)					
		Antes		Después		Total	
		Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla
(X) Herramientas de gestión	Pésima	4	0,9%	0	0,0%	4	0,9%
	Mala	55	12,9%	0	0,0%	55	12,9%
	Regular	86	20,1%	0	0,0%	86	20,1%
	Buena	56	13,1%	115	26,9%	171	40,0%
	Muy buena	13	3,0%	99	23,1%	112	26,2%
X1: IPERC	Pésima	3	0,7%	0	0,0%	3	0,7%
	Mala	49	11,4%	0	0,0%	49	11,4%
	Regular	78	18,2%	0	0,0%	78	18,2%
	Buena	67	15,7%	68	15,9%	135	31,5%
	Muy buena	17	4,0%	146	34,1%	163	38,1%
X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	Pésima	9	2,1%	0	0,0%	9	2,1%
	Mala	47	11,0%	0	0,0%	47	11,0%
	Regular	82	19,2%	0	0,0%	82	19,2%
	Buena	59	13,8%	51	11,9%	110	25,7%
	Muy buena	17	4,0%	163	38,1%	180	42,1%
X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	Pésima	2	0,5%	0	0,0%	2	0,5%
	Mala	28	6,5%	0	0,0%	28	6,5%
	Regular	82	19,2%	0	0,0%	82	19,2%
	Buena	73	17,1%	28	6,5%	101	23,6%
	Muy buena	29	6,8%	186	43,5%	215	50,2%
X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	Pésima	3	0,7%	0	0,0%	3	0,7%
	Mala	45	10,5%	0	0,0%	45	10,5%
	Regular	87	20,3%	0	0,0%	87	20,3%
	Buena	64	15,0%	85	19,9%	149	34,8%
	Muy buena	15	3,5%	129	30,1%	144	33,6%
X5: Inspecciones	Pésima	9	2,1%	0	0,0%	9	2,1%
	Mala	61	14,3%	0	0,0%	61	14,3%
	Regular	87	20,3%	0	0,0%	87	20,3%
	Buena	53	12,4%	172	40,2%	225	52,6%
	Muy buena	4	0,9%	42	9,8%	46	10,7%
X6: Check List	Pésima	12	2,8%	0	0,0%	12	2,8%
	Mala	72	16,8%	0	0,0%	72	16,8%
	Regular	86	20,1%	6	1,4%	92	21,5%
	Buena	41	9,6%	195	45,6%	236	55,1%
	Muy buena	3	0,7%	13	3,0%	16	3,7%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las herramientas de las capacitaciones y reuniones tienen evaluaciones en las categorías de mala y regular con un 14% y 22% respectivamente, después de la implementación de controles en las capacitaciones y reuniones las cuales deben ser con una comunicación vertical y horizontal en los repartos de guardia, y deben de comunicar e identificar las actividades de alto riesgo así como el refuerzo de comportamientos positivos en sus colaboradores, como se ha mencionado después de los controles en dichos indicadores se tiene una evaluación de buena y muy buena con un 40% y 10% respectivamente existe una mejora en la categoría de buena de un 28% de la población de la unidad minera a tajo abierto.

Respecto a la herramienta de gestión de seguridad del orden de trabajo tiene evaluaciones iniciales de mala regular y buena de un 13% 20% y 13% respectivamente, después de la implementación de los controles se observa que esta pasa a la categoría de buena y muy buena con un 23% y 27% respectivamente.

Respecto a las observaciones planificadas de tareas tienen evaluaciones de mala regular y buena con un 13% 20% y 13% respectivamente, después de la implementación de controles en los indicadores se puede observar que estas pasan a las categorías de buena y muy buena un 23% y 27% respectivamente.

La herramienta de gestión de observación planificada de tareas en un inicio tiene una evaluación en las categorías de mala regular y buena con un 13% 20% y 13% respectivamente, después de la implementación de los controles en sus indicadores se puede observar una mejora en su evaluación teniéndose un 23% y 27% respectivamente en las evaluaciones de buena y muy buena.

Los estándares en un inicio tienen una evaluación de mala regular y buena con un 15% 19% y 12% respectivamente, después de la implementación de los controles para dicha herramienta de gestión se observa que dicha evaluación pasa de buena y muy buena en un 41% y 9% respectivamente.

Respecto a la herramienta utilizada en la minera a tajo abierto, de risoterapia en un inicio esta herramienta tiene una evaluación de mala regular y buena con un 15% 19% y 12% respectivamente, al mejorar los indicadores de la risoterapia en términos del estado emocional de la sinergia en los colaboradores y de reducir el cansancio y la fatiga, se observa una mejora significativa en las categorías de buena y muy buena con un 41% y 10% respectivamente.

La herramienta One to One implementada en la minera a tajo abierto, en un inicio tiene una evaluación de regular buena y muy buena con un 18% 22% y 8% respectivamente después de la implementación de los controles como son la implementación de una supervisión plantada y su evaluación de riesgos potenciales en dichas actividades, además con de contar con los recursos adecuados para el desarrollo de estas, se observa una mejora significativa en su evaluación pasando a las categorías de buena y muy buena con un 10% y 40% respectivamente.

Tabla 4.7. Evaluación de las dimensiones de la variable herramientas de gestión de seguridad antes y después de la implementación de controles (X7-X12)

		Escenario (Antes/Después)					
		Antes		Después		Total	
		Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla
X7: Capacitaciones y Reuniones	Pésima	6	1,4%	0	0,0%	6	1,4%
	Mala	61	14,3%	0	0,0%	61	14,3%
	Regular	93	21,7%	0	0,0%	93	21,7%
	Buena	50	11,7%	170	39,7%	220	51,4%
	Muy buena	4	0,9%	44	10,3%	48	11,2%
X8: Orden de trabajo	Pésima	5	1,2%	0	0,0%	5	1,2%
	Mala	57	13,3%	0	0,0%	57	13,3%
	Regular	84	19,6%	0	0,0%	84	19,6%
	Buena	55	12,9%	97	22,7%	152	35,5%
	Muy buena	13	3,0%	117	27,3%	130	30,4%
X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	Pésima	5	1,2%	0	0,0%	5	1,2%
	Mala	57	13,3%	0	0,0%	57	13,3%
	Regular	84	19,6%	0	0,0%	84	19,6%
	Buena	55	12,9%	98	22,9%	153	35,7%
	Muy buena	13	3,0%	116	27,1%	129	30,1%
X10: Estándares	Pésima	14	3,3%	0	0,0%	14	3,3%
	Mala	64	15,0%	0	0,0%	64	15,0%
	Regular	80	18,7%	0	0,0%	80	18,7%
	Buena	51	11,9%	175	40,9%	226	52,8%
	Muy buena	5	1,2%	39	9,1%	44	10,3%
X11: Risoterapia	Pésima	14	3,3%	0	0,0%	14	3,3%
	Mala	64	15,0%	0	0,0%	64	15,0%
	Regular	80	18,7%	0	0,0%	80	18,7%
	Buena	51	11,9%	175	40,9%	226	52,8%
	Muy buena	5	1,2%	39	9,1%	44	10,3%
X12: One to One	Pésima	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Mala	12	2,8%	0	0,0%	12	2,8%
	Regular	76	17,8%	0	0,0%	76	17,8%
	Buena	92	21,5%	43	10,0%	135	31,5%
	Muy buena	34	7,9%	171	40,0%	205	47,9%

Fuente: Elaboración propia

En el histograma mostrado sobre la herramienta de gestión del X1: IPERC, existe una mejora en la evaluación de muy buena pasando de un 4% a un 34%, esta mejora se debió a la implementación de controles respecto a su difusión de la identificación de peligros y evaluación de riesgos de línea base y el IPERC continuo, además de ello se debe al trabajo de una buena identificación y evaluación de peligros y riesgos y un control de riesgos mediante barreras duras blandas adecuadas a las actividades.

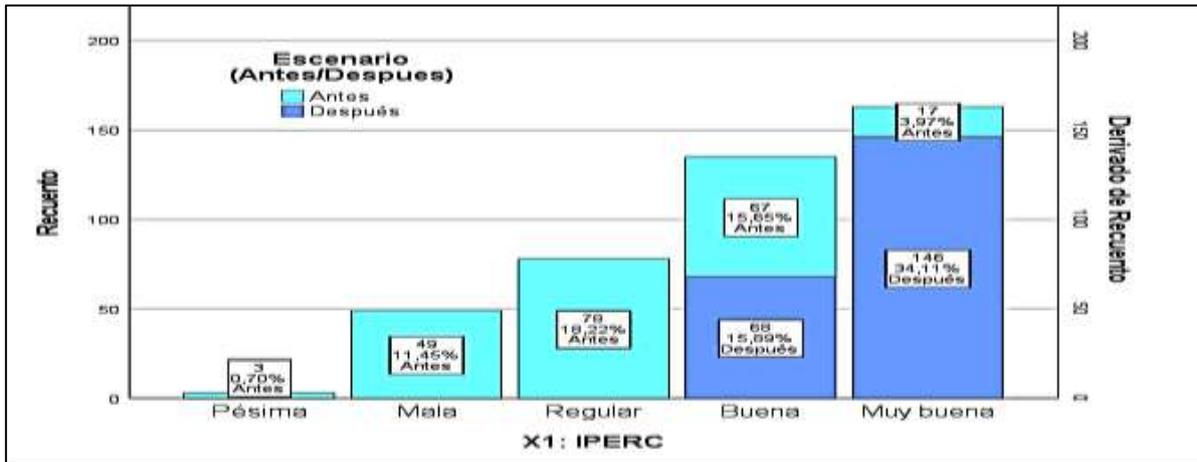


Figura 4.5 Histograma comparativo antes y después de la herramienta IPERC
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de procedimientos escritos de trabajo, se observa una mejora en las categorías de buena y muy buena de un 2% y 34% respectivamente. Como se puede observar esto es debido a la implementación de controles en los indicadores de los procedimientos escritos de trabajo seguro, indicadores como son el tema de la capacitación y la distribución de los Pets, su elaboración y actualización de acuerdo al anexo 10 de la reglamentación vigente y su verificación insisto para el cumplimiento de esta.

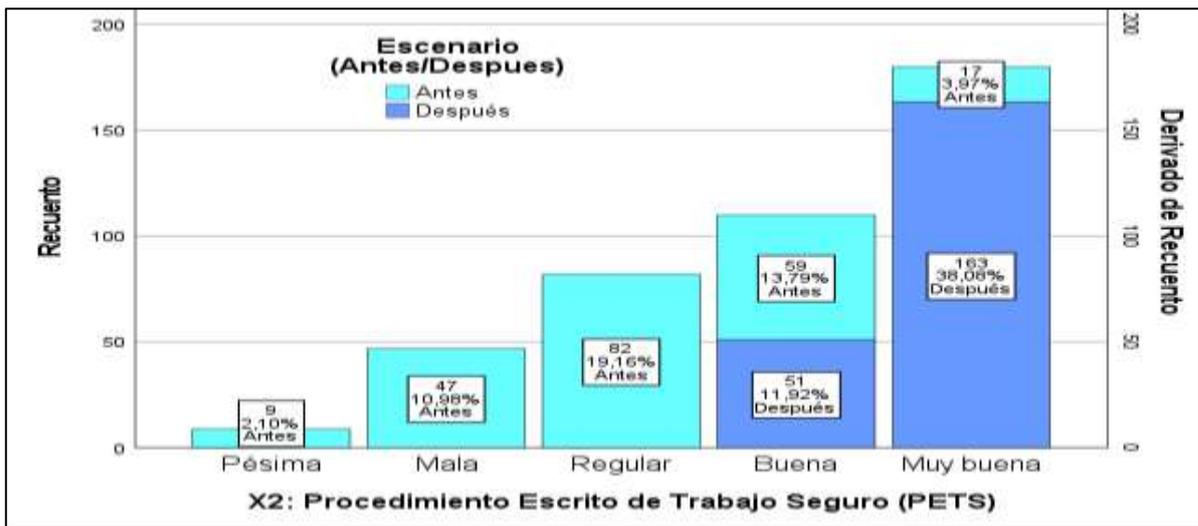


Figura 4.6. Evaluaciones antes y después de la implementación de controles en la herramienta procedimientos escritos de trabajo seguro
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a esta herramienta de permisos escritos para el trabajo de alto riesgo se excede una mejora en las categorías de buena y muy buena en porcentajes de un 11% y 37% respectivamente esta se debe a la implementación de controles en indicadores como son los

controles de trabajos de alto riesgo, las autorizaciones por supervisores jefes de área, las evaluaciones de los riesgos en trabajos de alto riesgo como son espacios confinados trabajos en altura e izaje, y el cumplimiento de los parámetros establecidos por las normas para trabajos de alto riesgo.



Figura 4.7. Evaluación de los permisos escritos de trabajo de alto riesgo antes y después de la implementación de controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

La herramienta de gestión de seguridad del Análisis de Seguridad en el Trabajo ha experimentado una mejora significativa en su evaluación, elevándose de una calificación de "muy buena" del 4% al 30%. Este incremento del 26% en la percepción positiva destaca la mejora sustancial que la población ha experimentado al implementar controles específicos centrados en la identificación de peligros y riesgos en labores no rutinarias. Esta mejora se refleja en su aplicación en actividades sin Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (Pets) o en aquellas que presentan cierta variabilidad en sus procesos. Además, se destaca la mejoría en la implementación de controles para mitigar riesgos potenciales asociados con actividades no rutinarias.

Esta evolución positiva en la percepción de la herramienta de Análisis de Seguridad en el Trabajo sugiere una mayor efectividad en la identificación proactiva de riesgos y peligros en

actividades laborales menos predecibles, promoviendo así una cultura de seguridad más sólida y orientada hacia la prevención en la unidad minera.

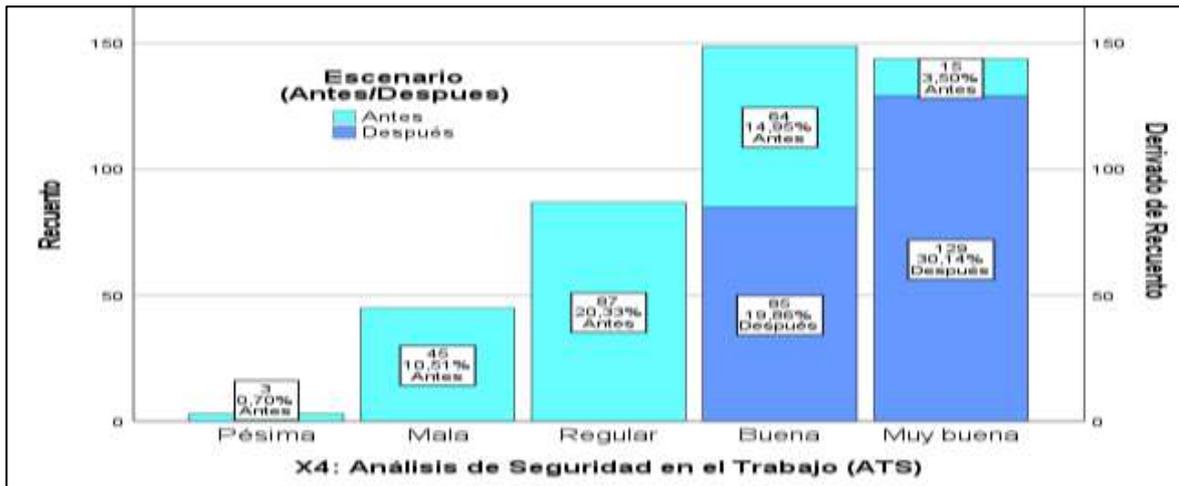


Figura 4.8. Evaluación de la herramienta análisis de seguridad en el trabajo antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de las inspecciones de seguridad, tanto antes como después de la implementación de controles, muestra una mejora sustancial, reflejada en una valoración de "buena" y "muy buena" del 27% y 9%, respectivamente. Esta mejora se atribuye a varios indicadores clave que han experimentado un avance significativo. En primer lugar, destaca la mayor participación del comité de seguridad y la gerencia en las inspecciones, lo que subraya un compromiso renovado hacia la seguridad desde los niveles directivos. Asimismo, se ha mejorado la supervisión mediante inspecciones sorpresa, lo que ha contribuido a una evaluación más exhaustiva y precisa de las condiciones laborales. Además, se ha fortalecido la capacidad para identificar condiciones y actos subestándares durante estas inspecciones, impulsado por un mayor control a través de cronogramas y presupuestos destinados al abordaje de observaciones surgidas de dichas inspecciones. Estos cambios evidencian un enfoque más integral y proactivo hacia la seguridad laboral, donde se promueve una participación más amplia, una supervisión más efectiva y un seguimiento más riguroso de las observaciones para garantizar entornos laborales más seguros y conformes con los estándares de seguridad.

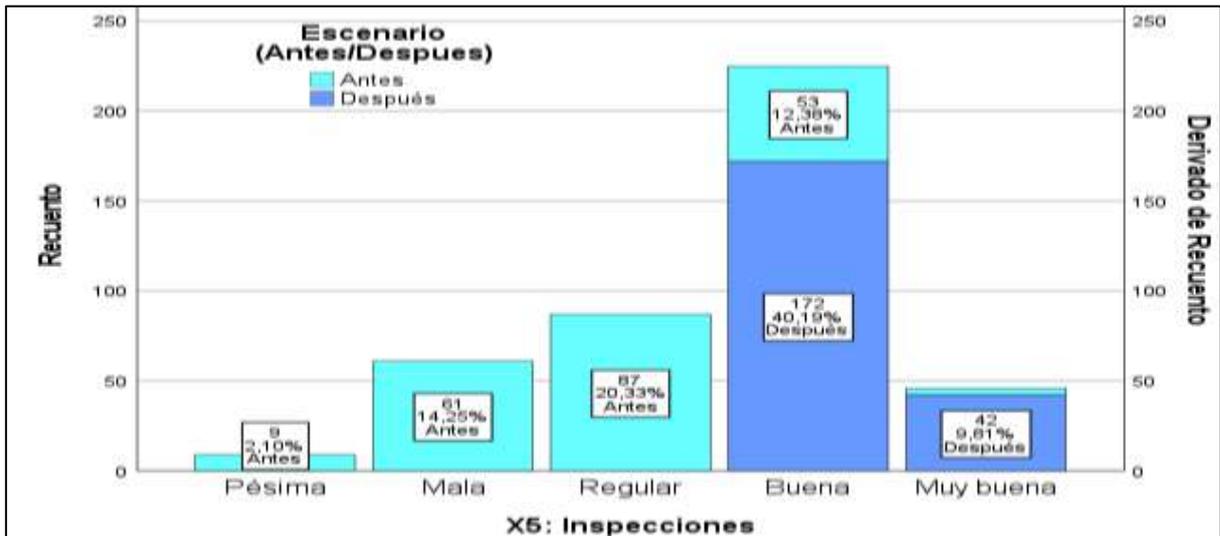


Figura 4.9. Evaluación de la herramienta de seguridad de inspecciones en el trabajo antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

La herramienta de gestión de seguridad del Check List ha experimentado una mejora notable, especialmente en la categoría de "buena", que ha aumentado significativamente del 10% al 46%. Esta mejora del 36% en la evaluación por parte de la unidad minera a tajo abierto se ha visto impulsada por mejoras específicas en varios indicadores clave. En primer lugar, se destaca la claridad y la identificabilidad de las listas de verificación utilizadas en los Check Lists, especialmente en relación con los equipos y herramientas empleados en estas revisiones. Esta mejora asegura una aplicación más efectiva y precisa de los Check Lists, garantizando un escrutinio exhaustivo de los elementos pertinentes en el contexto minero. Además, se ha implementado un control más riguroso de los estados de los elementos incluidos en los formatos de Check List, con el objetivo de mantener herramientas y equipos en condiciones óptimas durante las operaciones mineras. Estos cambios han contribuido a una gestión más efectiva de la seguridad, permitiendo una identificación más precisa de posibles riesgos y la implementación de medidas preventivas de manera más proactiva. Esta evolución en la herramienta de Check List representa un avance significativo en la promoción de entornos laborales más seguros y eficientes en la unidad minera a tajo abierto.

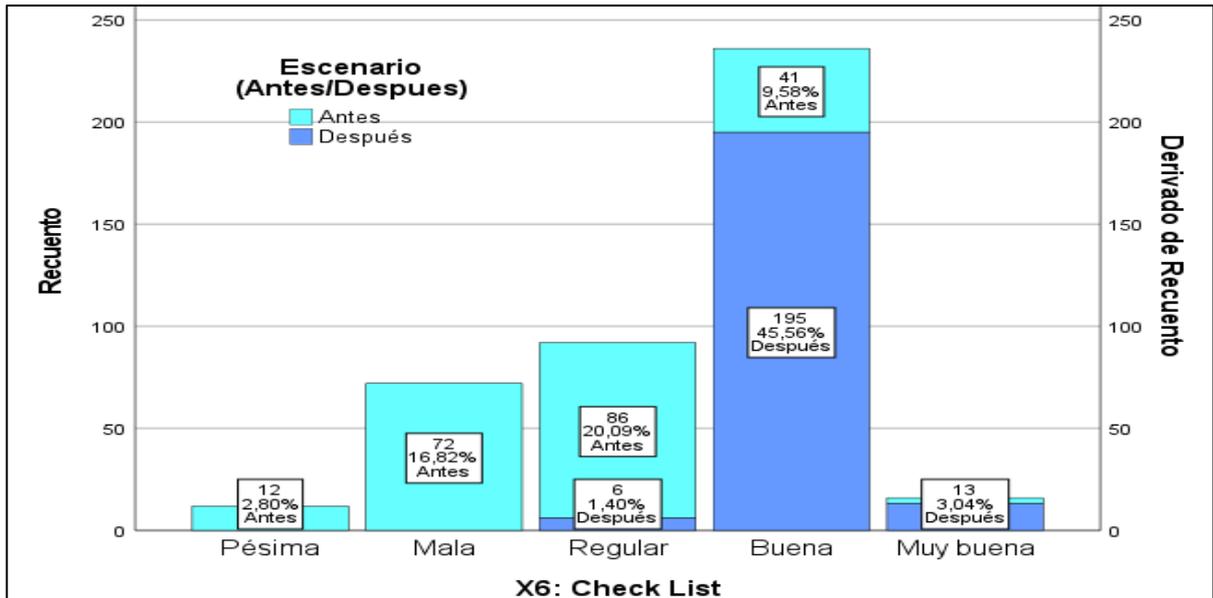


Figura 4.10. Evaluación de la herramienta de seguridad check list antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la herramienta de seguridad de capacitaciones y reuniones se observa una mejora antes y después de la implementación del controles, esta mejora se observa en la evaluación en las categorías de buena y muy buena en un 27% y 9% respectivamente, tal como se puede observar en la gráfica líneas abajo esto debido a que se ha manejado controles con respecto a que las capacitaciones y reuniones tienen una comunicación vertical y horizontal dentro de los repartos de guardia, además de ello dichas capacitaciones y reuniones mencionan la identificación y control de alto riesgos que se tendrán en las actividades, además de ello dichas capacitaciones y reuniones refuerzan los comportamientos positivos de parte de los colaboradores.

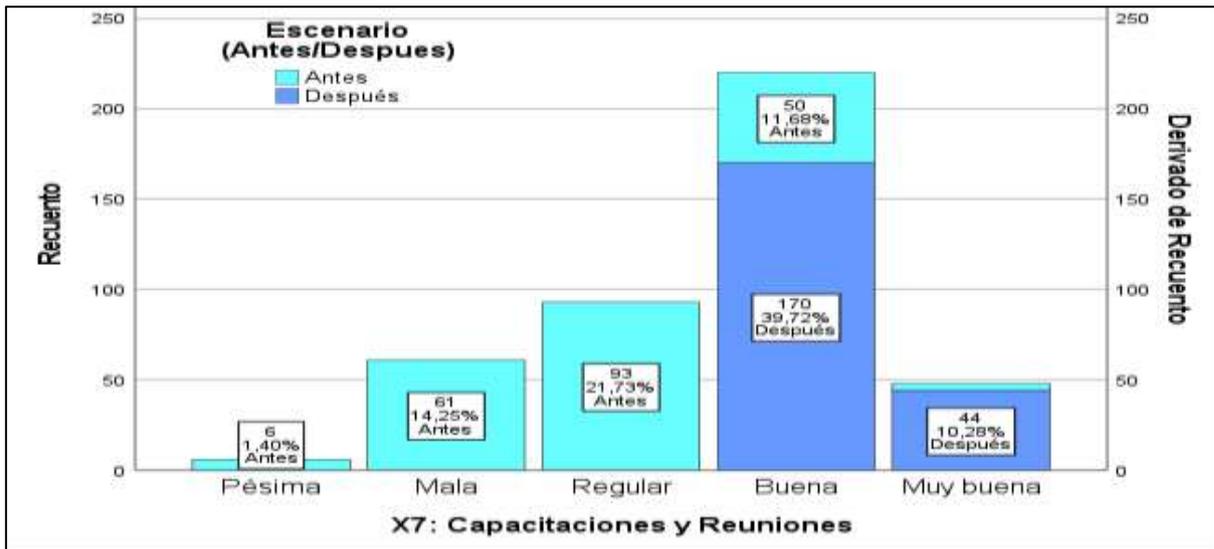


Figura 4.11. Evaluación de la herramienta de seguridad de capacitaciones y reuniones antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

La herramienta de gestión de Órdenes de Trabajo ha experimentado una mejora sustancial después de la implementación de controles, especialmente evidenciada en la categoría de "buena", que ha aumentado notablemente del 3% al 27%. Este incremento del 24% en la percepción favorable de la mejora de las Órdenes de Trabajo se ha logrado gracias a la implementación de controles específicos. Entre estos controles, se destaca la necesidad de que las tareas especificadas en las órdenes sean explícitas y detalladas, garantizando así una comprensión clara de las actividades a realizar. Además, se ha enfatizado la importancia de minimizar los cambios en estas órdenes una vez emitidas, asegurando la estabilidad en los planes de trabajo establecidos. Asimismo, se ha implementado un requisito para que estas órdenes sean autorizadas y firmadas por los jefes y supervisores de las áreas correspondientes, lo que subraya la importancia de la aprobación jerárquica para garantizar la validez y autorización de las tareas asignadas. Estos cambios han contribuido significativamente a mejorar la eficacia y claridad de las Órdenes de Trabajo, promoviendo una gestión más efectiva de las labores dentro de la unidad minera y proporcionando una base sólida para la ejecución segura y eficiente de las tareas designadas.

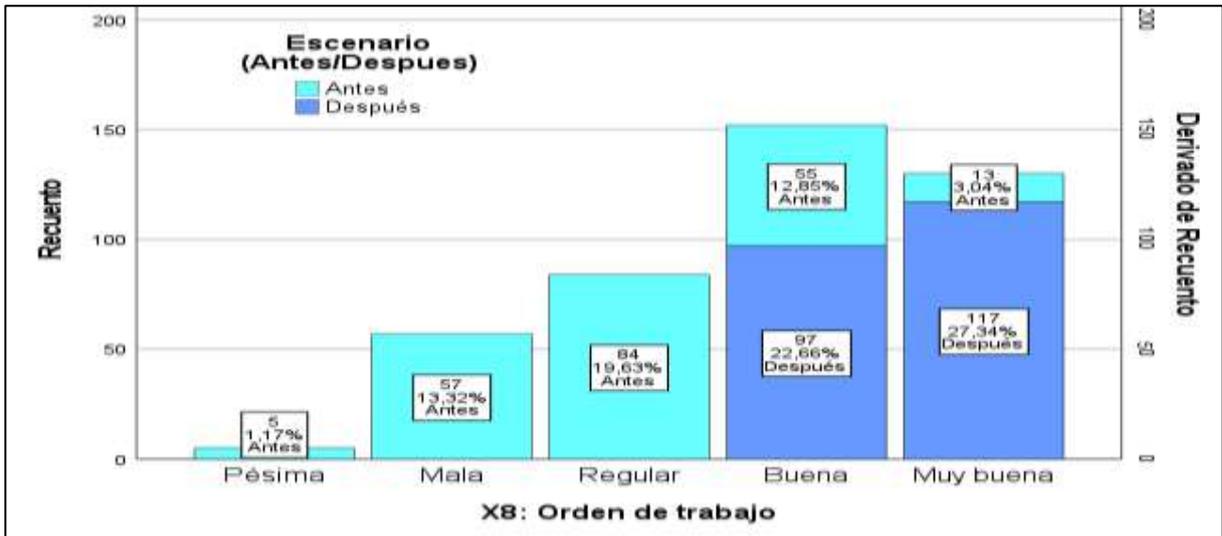


Figura 4.12. Evaluación de la herramienta de seguridad orden de trabajo antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la observación planificada de las tareas, se puede observar una mejora después de la implementación de controles en dicha herramienta de gestión, las evaluaciones mejoran en la categoría de buena y muy buena con un 10% y 24% respectivamente; esto debido a la mejora en la verificación del cumplimiento de los procedimientos, así como en las correcciones de los debidos de acciones o estándares que se da en la observación, así mismo existe un registro y programa para realizar las observaciones planificadas de las tareas.

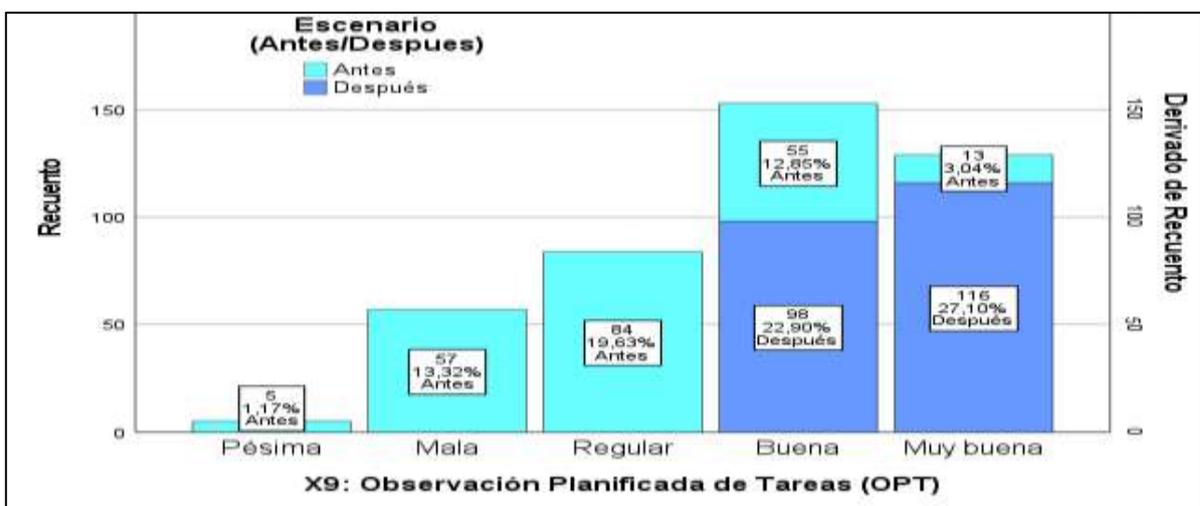


Figura 4.13. Evaluación de la herramienta observación planificada de tareas antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la evaluación de los estándares de seguridad después de la implementación de los controles se observa una mejora significativa en la categoría de buena y muy buena con un 28% y 9% respectivamente, esto debido a que hay una mejora en los parámetros exigidos en la reglamentación y normativa vigente además de ello se dio una serie de capacitaciones respecto a los estándares específicos de las actividades en que se desarrolla, y se verifica el cumplimiento estricto de los estándares en las actividades que se realiza en dicha unidad minera a tajo abierto.

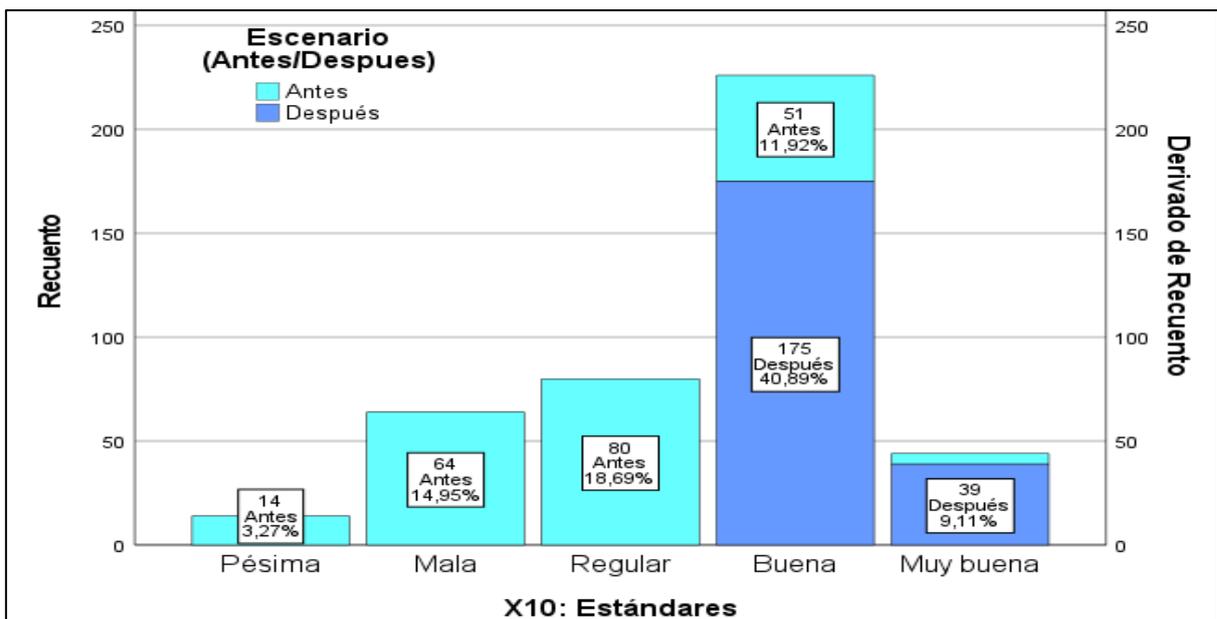


Figura 4.14. Evaluación de la herramienta estándares de seguridad antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de seguridad de la risoterapia, se observa una mejora después de implementar controles, la evaluación mejora en la categoría de buena y muy buena con porcentajes de un 28% y 9% respectivamente esto debido a que se mejora debido a que se logra una sinergia en los colaboradores, además de ello se mejora el estado emocional y mental del personal y se reduce el cansancio y la fatiga.

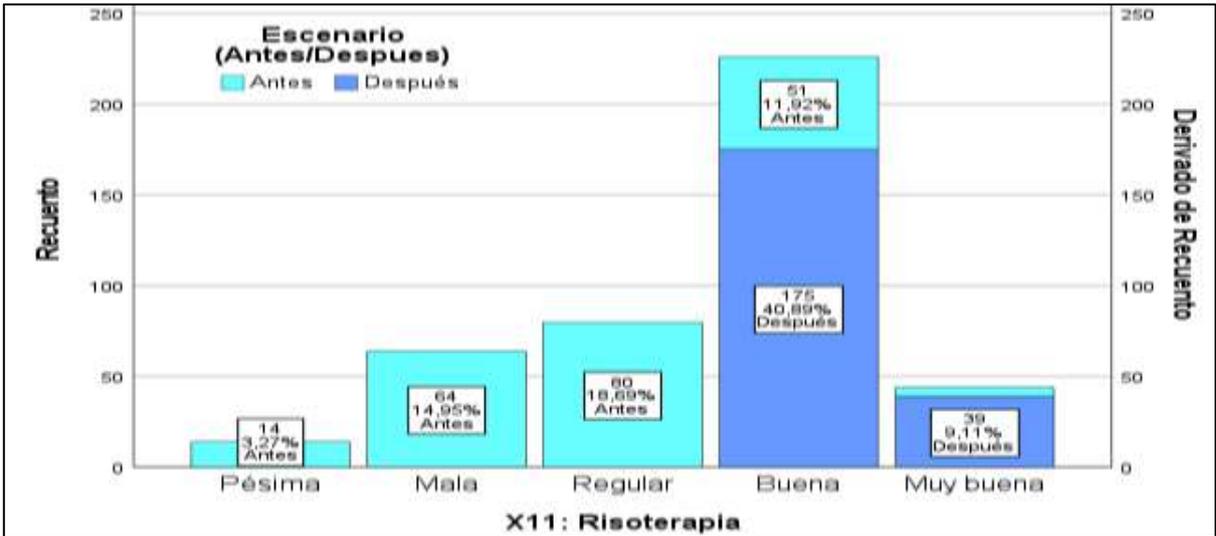


Figura 4.15. Evaluación de la herramienta risoterapia antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores

Fuente: Elaboración propia

Otra de las herramientas de gestión de seguridad es de One to One la cual implica una supervisión plantada en labores de alto riesgo, después de la implementación de los controles en dichos indicadores como son la evaluación de riesgos potenciales por parte de la supervisión plantada y además de tener los recursos adecuados para desarrollar dichas actividades de alto riesgo; se mejora significativamente en la categoría de muy buena en un porcentaje del 32%.

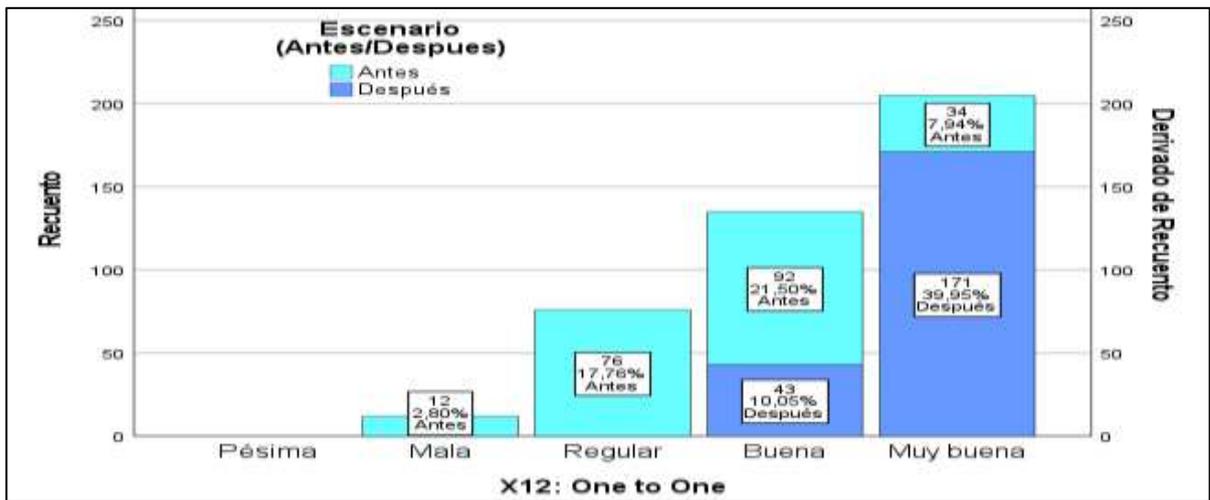


Figura 4.16. Evaluación de la herramienta One to One antes y después de la implementación de sus controles en sus indicadores

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la variable de reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto; se puede observar que existen cambios significativos después

de la implementación de controles en las herramientas de gestión, esta variable que en un inicio tenía una evaluación en las categorías de mala regular y buena con un 18% 15% y 7% respectivamente, después de la implementación de dichos controles pasa a una evaluación de regular y buena con un 17% y 26% respectivamente.

La variable dependiente de reducción de costos debido a la no existencia de incidentes peligrosos o accidentes incapacitantes y fatales también tiene una influencia significativa al implementar los controles en las herramientas de gestión; tal como se puede observar en un inicio tenía una evaluación de mala regular y buena de un 18 15 y 8%, pasando está después de la implementación de controles en las herramientas de gestión de seguridad a las categorías de regular y buena con un 14% y 27% respectivamente.

Respecto a lo que es la mejora del valor actual neto antes de la implementación de controles en las herramientas de gestión Se observa que tiene una evaluación de mala regular y buena en un 18% 16% y 8% respectivamente, después de la implementación Se observa que mejora a las categorías de regular buena y muy buena con porcentajes respectivos del 15% 27% y 8% respectivamente.

Tabla 4.8. *Tabla de valoración de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a rajo abierto.*

		Escenario (Antes/Después)					Total	% de N totales de tabla
		Antes		Después				
		Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento		
Y1. Reducción de los accidente	Muy buena	8	1,9%	21	4,9%	29	6,8%	
	Buena	28	6,5%	112	26,2%	140	32,7%	
	Regular	64	15,0%	72	16,8%	136	31,8%	
	Mala	77	18,0%	9	2,1%	86	20,1%	
	Pésima	37	8,6%	0	0,0%	37	8,6%	
Y2. Reducción de Costos	Muy buena	6	1,4%	33	7,7%	39	9,1%	
	Buena	34	7,9%	116	27,1%	150	35,0%	
	Regular	65	15,2%	61	14,3%	126	29,4%	
	Mala	79	18,5%	4	0,9%	83	19,4%	
	Pésima	30	7,0%	0	0,0%	30	7,0%	
Y3. Mejora del VAN	Pésima	29	6,8%	0	0,0%	29	6,8%	
	Mala	78	18,2%	3	0,7%	81	18,9%	
	Regular	68	15,9%	62	14,5%	130	30,4%	
	Buena	33	7,7%	114	26,6%	147	34,3%	
	Muy buena	6	1,4%	35	8,2%	41	9,6%	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el histograma de reducción de accidentes al implementar los controles existen una mejora significativa porcentual en la categoría de buena la cual pasa de un 7% a un 26%, lo cual implica que dicha variable mejora en un 19%.

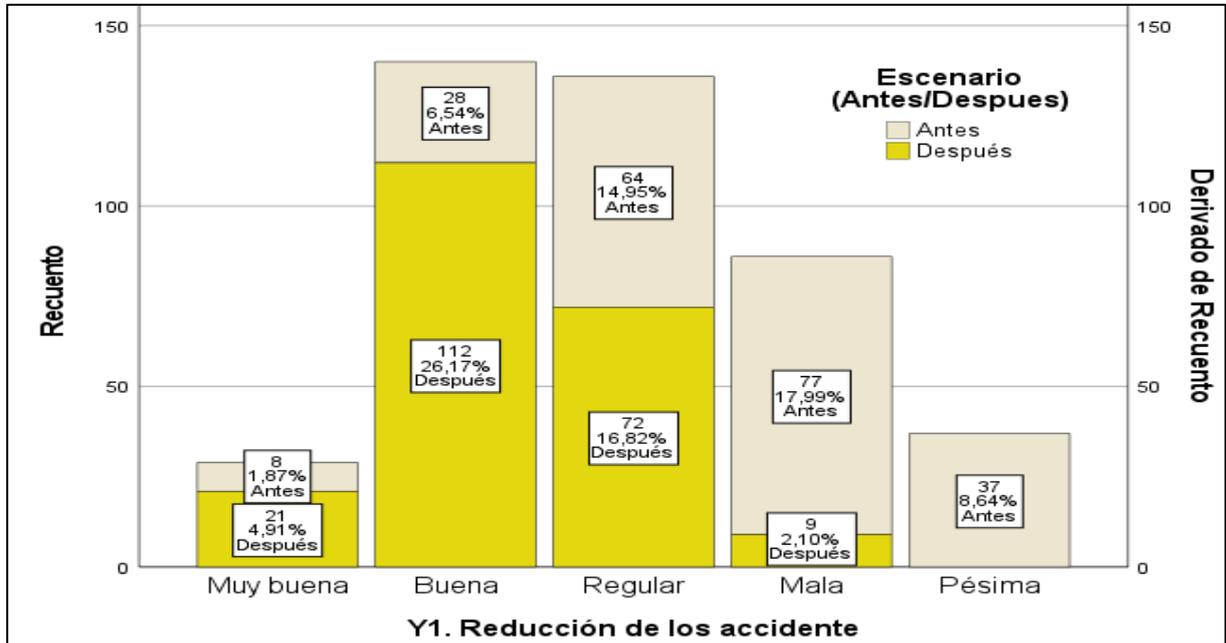


Figura 4.17. Histograma de la evaluación de reducción de los accidentes antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

La evaluación del histograma sobre la reducción de costos muestra mejoras notables en las categorías de "buena" y "muy buena", con incrementos de 19% y 7%, respectivamente. Estos avances son cruciales ya que están directamente vinculados a la reducción considerable de incidentes peligrosos, accidentes incapacitantes o accidentes fatales en el entorno laboral. La mejora en la percepción positiva de esta reducción de costos sugiere un progreso significativo en la implementación de medidas de seguridad efectivas. Al minimizar la ocurrencia de incidentes graves, se logra no solo preservar la integridad y la salud de los trabajadores, sino también disminuir los costos asociados con estos incidentes, lo que impacta positivamente en la rentabilidad y sostenibilidad de la operación minera. Esta mejora en la evaluación del histograma refleja una gestión más eficaz de los riesgos y una cultura de

seguridad más robusta en la unidad minera, donde se prioriza la prevención y se obtienen beneficios tangibles en términos de costos y seguridad laboral.

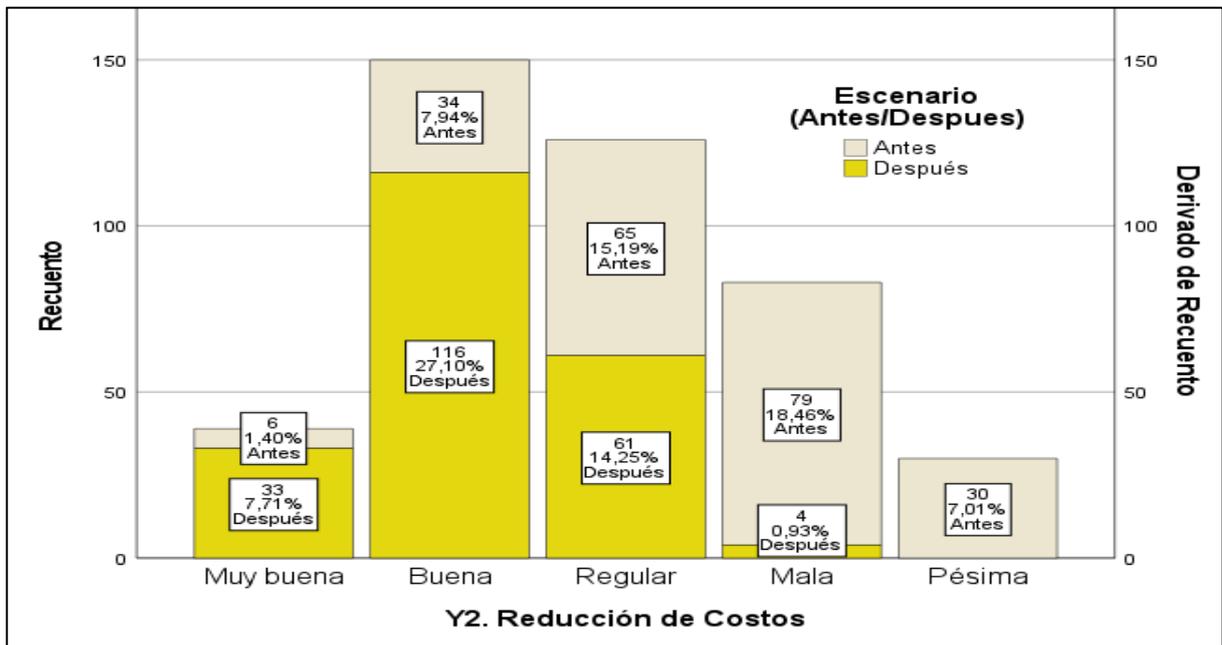


Figura 4.18. Histograma de evaluación de la reducción de costos antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de la variable relacionada con la mejora del Valor Actual Neto (VAN) revela un progreso significativo, evidenciado por un aumento notable en las categorías de evaluación de "buena" y "muy buena", alcanzando porcentajes del 19% y 7%, respectivamente. Este avance se atribuye directamente al VAN, el cual registra menores pérdidas económicas en la organización dentro de un período específico. Se profundizará más adelante en las cifras concretas que representan estas reducciones en dólares, derivadas de la disminución de accidentes e incidentes peligrosos en la unidad minera a tajo abierto. Este incremento en la evaluación positiva del VAN sugiere una optimización efectiva de las estrategias de seguridad implementadas, demostrando cómo la reducción de riesgos y la prevención de incidentes adversos se traducen directamente en mejoras financieras tangibles para la organización minera.

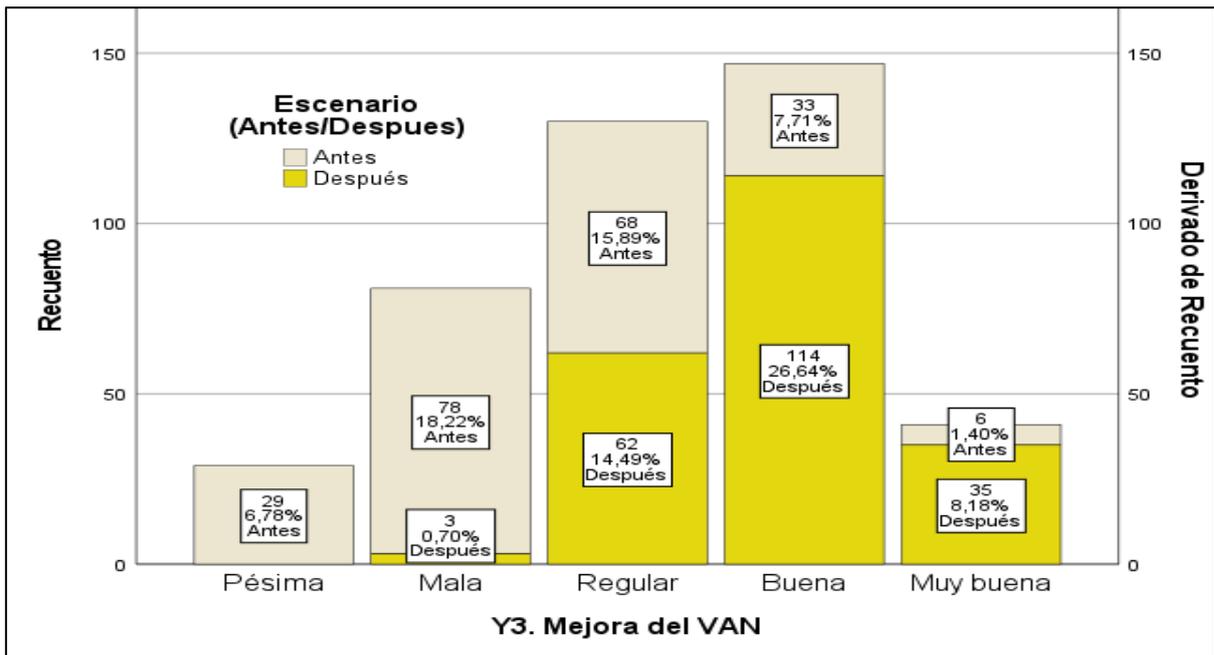


Figura 4.19. Histograma de evaluación de la mejora del valor actual neto antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Prueba de normalidad de las variables.

La tabla presentada revela datos no paramétricos en todas las dimensiones de las variables relacionadas con las herramientas de gestión de seguridad. Esta condición se verifica a través de la prueba de Kolmogórov-Smirnov, donde la significancia bilateral exhibe un valor de $p < 0.05$ para cada una de las variables. Este resultado conduce al rechazo de la hipótesis de normalidad, lo que indica que las variables X1 (IPERC), X2 (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro - PETS), X3 (Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo - PETAR), X4 (Análisis de Seguridad en el Trabajo - ATS), X5 (Inspecciones) y X6 (Check List) no siguen una distribución normal. Estos datos no paramétricos tienen un impacto significativo en las pruebas de hipótesis que se elijan para la investigación, ya que las suposiciones de normalidad no se

cumplen. Es crucial considerar esta naturaleza no paramétrica al seleccionar y aplicar las pruebas estadísticas adecuadas para el análisis de los datos, asegurando así la validez y la interpretación precisa de los resultados en la investigación.

Tabla 4.9. Prueba de normalidad de las herramientas de gestión de seguridad IPERC, PETS, PETAR, ATS y Check List.

		(X) Herramientas de gestión						
		X1: IPERC	X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	X5: Inspecciones	X6: Check List	
N		428	428	428	428	428	428	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,776	3,949	3,946	4,166	3,902	3,556	3,402
	Desv. Desviación	1,006	1,041	1,114	0,986	1,008	0,935	0,906
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,249	0,225	0,248	0,304	0,223	0,316	0,334
	Positivo	0,150	0,156	0,172	0,199	0,138	0,210	0,217
	Negativo	-0,249	-0,225	-0,248	-0,304	-0,223	-0,316	-0,334
Estadístico de prueba		0,249	0,225	0,248	0,304	0,223	0,316	0,334
Sig. asin. (bilateral) ^c		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de las herramientas de gestión X7 (Capacitaciones y Reuniones), X8 (Orden de Trabajo), X9 (Observación Planificada de Tareas - OPT), X10 (Estándares), X11 (Risoterapia) y X12 (One to One) revela un patrón similar al anteriormente observado. Estas herramientas también muestran una significancia bilateral con un valor de $p < 0.05$, lo que conlleva a la aceptación de la hipótesis de que los datos no siguen una distribución normal. Esta condición refuerza la noción de que estas variables específicas no se adhieren a un modelo de distribución normal y, por lo tanto, deben ser tratadas como no paramétricas en el análisis estadístico. La presencia de esta no normalidad en estas herramientas de gestión tiene

implicaciones cruciales en la selección y aplicación de pruebas estadísticas apropiadas, asegurando una interpretación precisa de los resultados y una formulación acertada de conclusiones en el estudio de la gestión de seguridad.

Tabla 4.10. *Prueba de normalidad de las herramientas de seguridad de las capacitaciones y Reuniones, Orden de trabajo, OPT, Estándares, risoterapia, y One to One.*

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra

		X7: Capacitaciones y Reuniones	X8: Orden de trabajo	X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	X10: Estándares	X11: Risoterapia	X12: One to One
N		428	428	428	428	428	428
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,568	3,806	3,804	3,519	3,519	4,245
	Desv. Desviación	0,917	1,050	1,049	0,976	0,976	0,843
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,307	0,232	0,233	0,320	0,320	0,294
	Positivo	0,207	0,128	0,127	0,208	0,208	0,185
	Negativo	-0,307	-0,232	-0,233	-0,320	-0,320	-0,294
Estadístico de prueba		0,307	0,232	0,233	0,320	0,320	0,294
Sig. asin. (bilateral) ^c		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Elaboración propia

La variable que aborda la reducción de accidentes, costos y la mejora del Valor Actual Neto (VAN) en la unidad minera a tajo abierto muestra un patrón consistente con los hallazgos anteriores. La significancia bilateral, con un valor de $p < 0.05$, indica que esta variable no sigue una distribución normal. Al desglosar sus dimensiones individuales, como la reducción de accidentes, la disminución de costos y la mejora del VAN, se encuentra que todas ellas también exhiben datos no paramétricos con un p valor < 0.05 . Este descubrimiento refuerza la noción de que estas dimensiones críticas de evaluación dentro del ámbito de seguridad minera no siguen una distribución de datos normal y, por ende, deben ser consideradas como no paramétricas en el análisis estadístico. La presencia de esta naturaleza no paramétrica en estas

dimensiones específicas subraya la importancia de aplicar pruebas estadísticas apropiadas que se ajusten a esta particularidad, asegurando la validez y precisión en la interpretación de los resultados en relación con la seguridad y la gestión financiera en la operación minera a tajo abierto.

Tabla 4.11. Prueba de normalidad de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra

		(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto.	Y1. Reducción de los accidente	Y2. Reducción de Costos	Y3. Mejora del VAN
N		428	428	428	428
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,80	2,91	2,80	3,21
	Desv. Desviación	1,081	1,068	1,074	1,070
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,211	0,198	0,214	0,209
	Positivo	0,211	0,198	0,214	0,139
	Negativo	-0,135	-0,138	-0,137	-0,209
Estadístico de prueba		0,211	0,198	0,214	0,209
Sig. asin. (bilateral) ^c		0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Nivel de correlación bivariado y confiabilidad

Con respecto a la correlación existente entre ambas variables se puede observar que las herramientas de gestión de seguridad y la variable de reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto tiene una correlación determinada por la r de Pearson = - 0.828; es una correlación muy alta y significativa razón por la cual se acepta que existe una influencia negativa entre ambas variables es decir que en una mejora de las herramientas de gestión de seguridad se observará una reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.

También podemos observar que las herramientas de gestión de seguridad, El IPERC; los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS); el permiso escrito para el trabajo de alto riesgo (PETAR); el análisis de seguridad en el trabajo (ATS); las inspecciones; el check List; las capacitaciones y reuniones; las orden de trabajo; las observación planificada de tareas (OPT); los estándares; las risoterapia; y el One to One, tienen una correlación alta con respecto a la variable dependiente esto es muy importante ya que muestra una influencia significativa de cada una de las herramientas de gestión de seguridad para reducir los accidentes y costos así como mejorar el valor actual Neto.

Correlaciones

		(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minería a Tajo Abierto.	Y1: Reducción de los accidente	Y2: Reducción de Costos	Y3: Mejora del VAN	
Rho de Spearman	(X) Herramientas de gestión	Coeficiente de correlación	-,828**	-,807**	-,825**	,825**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	428	428	428	428
	X1: IPERC	Coeficiente de correlación	-,866**	-,821**	-,865**	,865**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	428	428	428	428
	X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	Coeficiente de correlación	-,823**	-,788**	-,819**	,821**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	428	428	428	428
	X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	Coeficiente de correlación	-,799**	-,755**	-,795**	,797**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	428	428	428	428
X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	Coeficiente de correlación	-,827**	-,806**	-,825**	,825**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X5: Inspecciones	Coeficiente de correlación	-,757**	-,730**	-,751**	,752**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X6: Check List	Coeficiente de correlación	-,756**	-,721**	-,751**	,755**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X7: Capacitaciones y Reuniones	Coeficiente de correlación	-,758**	-,717**	-,752**	,756**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X8: Orden de trabajo	Coeficiente de correlación	-,832**	-,795**	-,829**	,829**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	Coeficiente de correlación	-,826**	-,794**	-,823**	,823**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X10: Estándares	Coeficiente de correlación	-,764**	-,738**	-,758**	,763**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X11: Risoterapia	Coeficiente de correlación	-,764**	-,738**	-,758**	,763**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	
X12: One to One	Coeficiente de correlación	-,794**	-,751**	-,791**	,789**	
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	428	428	428	428	

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

Figura 4.20 Nivel de correlación entre las variables de gestión de almacén y metodología 5S
Fuente: Elaboración propia

4.2 Prueba de hipótesis

4.2.1 Prueba de hipótesis general

Para la prueba de hipótesis general de la variable herramientas de gestión de seguridad y reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto; debido a que presenta datos no paramétricos y teniendo como escenarios antes y después de la aplicación de los controles en los indicadores de dichas herramientas de gestión de seguridad, y considerando la misma muestra de investigación; la prueba de Wilcoxon.

Antes de detallar la misma prueba de hipótesis de Wilcoxon mencionamos que dichas variables de investigación tienen una correlación negativa muy alta = -0.828; es decir que al mejorar las herramientas de gestión de seguridad se reducirá los accidentes Los costos y mejorará también el tema del valor actualmente.

Tabla 4.12. *Correlación de las variables de investigación*

Correlaciones			(X) Herramientas de gestión	(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto.
Rho de Spearman	(X) Herramientas de gestión	Coeficiente de correlación	1,000	-,828**
		Sig. (bilateral)		0,000
	N	428	428	
	(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto.	Coeficiente de correlación	-,828**	1,000
Sig. (bilateral)		0,000		
N		428	428	

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

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis Nula (Ho): No se tendrá una reducción significativa de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Hipótesis Alterna (HI): Se tendrá una reducción significativa de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Para determinar la validez de la prueba de hipótesis de que se tendrá una reducción significativa en los accidentes y costos y una mejora en el banco al implementar las herramientas de gestión de seguridad, se determina en un principio que las valoraciones de la variable dependiente tienen cambios significativos en su media valorativa, de mala (2,15) a regular (3,44), en un principio podríamos decir que existe una diferencia significativa; tal como se puede observar en la tabla líneas abajo.

Tabla 4.13. Medias de la variable gestión de almacén antes y después de la aplicación 5S

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después	214	2,15	0,698	1	4
(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes	214	3,44	1,013	1	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla mostrada líneas abajo, la cual en un principio Calcula los rangos negativos y positivos para determinar el valor Z de la prueba de Wilcoxon, muestra que existe una diferencia de la mediana, en la variable de reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto; tal como se puede observar existen 203 datos que detallan lo mencionado anteriormente.

Tabla 4.14. Suma de rangos de la variable gestión de almacén antes y después de la aplicación 5S

Rangos negativos y positivos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes - (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	203 ^b	102,00	20706,00
	Empates	11 ^c		
	Total	214		

a. (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes < (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después

b. (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes > (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después

c. (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes = (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto, en la prueba Wilcoxon el valor calculado $Z = -12,864$; además de ello muestra una significancia bilateral < 0.000 razón por la cual se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 4.15. Valor de la prueba Z de la variable gestión de almacén antes y después de la aplicación 5S

Estadísticos de prueba

	(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Antes - (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto. Después
Z	-12,864 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación del valor calculado Z, se detalla la expresión mostrada líneas abajo en la cual el cálculo muestra un valor $Z = -12,864$; este valor será comparado con respecto al valor límite considerando la distribución Z con 213 grados de libertad.

$$T = \min\{W_+, W_-\} = 0$$

$$z = \frac{W - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$z = -12.186$$

La gráfica de distribución Z; mostradas líneas abajo, detalla que el valor calculado es un valor negativo menor al valor límite de dicha distribución la cual tiene un valor de Z límite = -1.971; razón por la cual está en la zona de la aceptación de la hipótesis alterna: que menciona

que se tendrá una reducción significativa de los accidentes y también de los costos así como de la mejora del valor actual neto en la unidad minera a tajo abierto S.A.C. al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad.

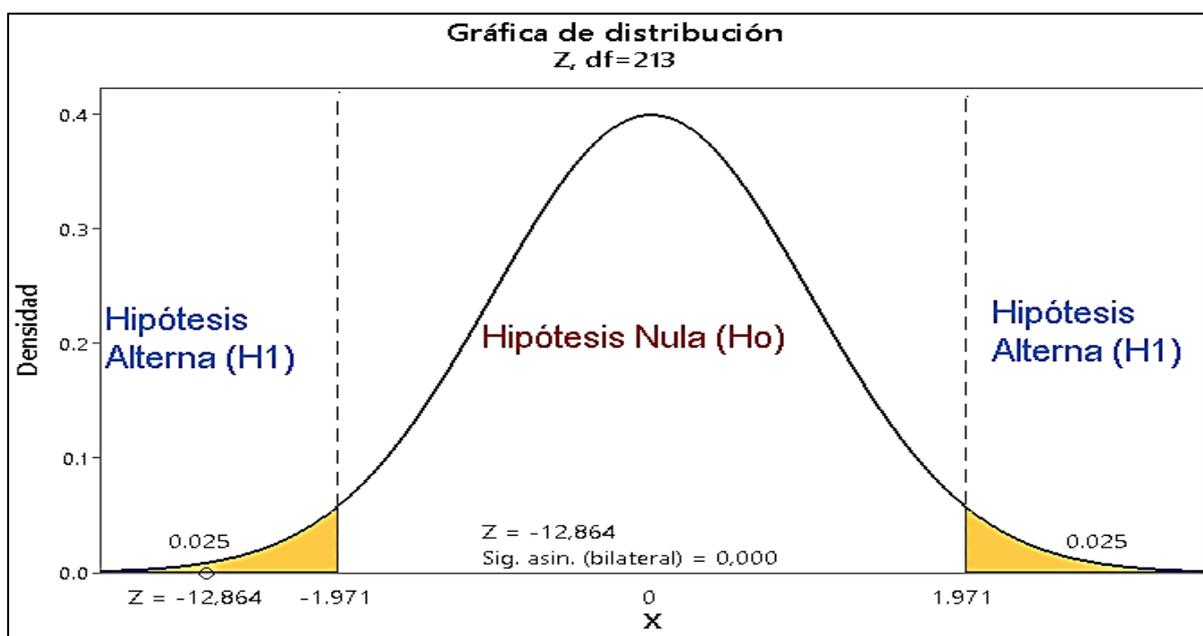


Figura 4.21. Gráfica de distribución Z considerando 213 grados de libertad para la prueba de hipótesis general.

Fuente: Elaboración propia

Decisión: Se acepta la hipótesis que menciona que existe una reducción de accidentes reducción de costos y mejora en el valor actual neto al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad.

4.2.2 Prueba de hipótesis específicas

Para la aceptación o rechazo de las hipótesis específicas sobre la reducción de accidentes reducción de costos y mejora en el valor actual neto, al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad, se realizará la prueba de Wilcoxon la cual se detalla líneas abajo.

Primera prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho) : No existe una reducción significativa de los accidentes en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad

Hipótesis Alterna (H1): Existe una reducción significativa de los accidentes en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad

Con respecto a la prueba de hipótesis que existe una reducción significativa en los accidentes al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad, se observa que el coeficiente de correlación para ambas variables es negativa y muy alta $r=-0.807$; razón por la cual se acepta su influencia significativa entre ambas variables de investigación.

Tabla 4.16. *Correlación entre la variable gestión de almacén y eliminar lo innecesario*

Correlaciones			(X) Herramientas de gestión	Y1. Reducción de los accidente
Rho de Spearman	(X) Herramientas de gestión	Coeficiente de correlación	1,000	-,807**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	428	428
	Y1. Reducción de los accidente	Coeficiente de correlación	-,807**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000		
	N	428	428	

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

Fuente: Elaboración propia

La prueba de hipótesis sobre la existencia de reducción de accidentes al implementar los controles de las herramientas de seguridad en la prueba de Wilcoxon; de talla que 10 datos consideran que existen una diferencia significativa de las medianas con respecto a la reducción de accidentes, cabe señalar que está implica un valor mínimo de 470 en la suma de rangos, dichos valores se muestran en la tabla líneas abajo.

Tabla 4.17. *Suma de rangos de la variable reducción de accidentes*

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Después - Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Antes	Rangos negativos	167 ^a	91,51	15283,00
	Rangos positivos	10 ^b	47,00	470,00
	Empates	37 ^c		
	Total	214		

a. Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Después < Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Antes

b. Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Después > Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Antes

c. Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Después = Y1. Reducción de los accidente (Índices)_Antes

Fuente: Elaboración propia

El valor Z calculado =-11,151 en la prueba de Wilcoxon, será comparado con el valor límite de la distribución Z la cual es = -1.652; para su aceptación o rechazo de la hipótesis planteada.

Tabla 4.18. *Estadístico de prueba Z y significancia para la primera prueba de hipótesis específica*

Estadísticos de prueba	
	Y1. Reducción de los accidentes (Índices)_Después - Y1. Reducción de los accidentes (Índices)_Antes
Z	-11,151 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del valor Z se utiliza la siguiente expresión; la cual es detallada líneas abajo en la que se detalla que el valor calculado Z=-11.151.

$$T = \min\{W_+, W_-\} = 470$$

$$z = \frac{W_- - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$z = -11.151$$

Líneas abajo podemos observar la gráfica de distribución Z para la prueba de hipótesis específica en la que se puede detallar que el valor calculado es un negativo menor al valor límite de la distribución Z; razón por la cual se acepta la hipótesis alterna que menciona que existe una reducción significativa de los accidentes en la minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad

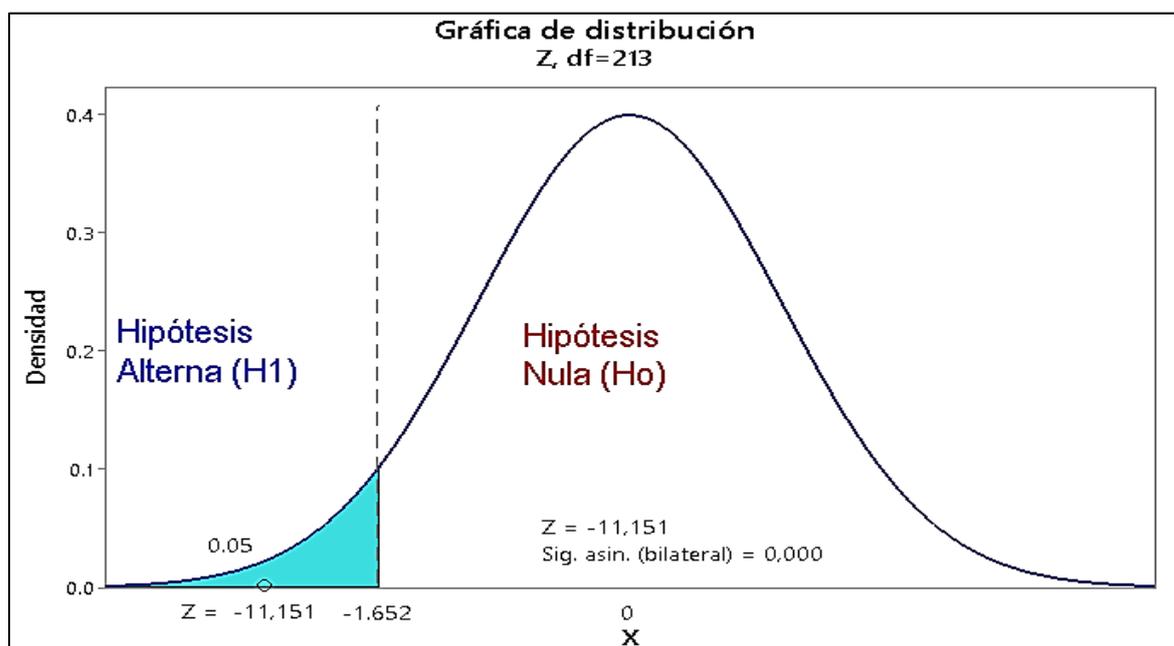


Figura 4.22. Gráfica de distribución Z, para la primera prueba de hipótesis específica
Fuente: Elaboración propia

Decisión: se acepta la hipótesis alterna que menciona que existe una reducción significativa de los accidentes en la minera a tajo abierto S.A.C. al implementar

Segunda prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): No se tendrá una reducción significativa en los costos en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Hipótesis Alterna (H1): Se tendrá una reducción significativa en los costos en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Con respecto a las variables de reducción de costos y la implementación de controles de las herramientas de gestión de seguridad se puede detallar que ambas, tienen una correlación alta negativa $r=-0.825$; razón por la cual se detalla que existe una influencia significativa de las herramientas de gestión para reducir los costos debido a los accidentes o incidentes peligrosos dentro de la unidad minera.

Tabla 4.19. Con relación de la variable gestión de almacén y ordenar de la metodología 5S

Correlaciones

		(X) Herramientas de gestión	Y2. Reducción de Costos
Rho de Spearman	(X) Herramientas de gestión	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,825**
		N	428
	Y2. Reducción de Costos	Coeficiente de correlación	-,825**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	428

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

Fuente: Elaboración propia

En la prueba de hipótesis de Wilcoxon; se detalla que existen 201 datos en la que la mediana de la dimensión de reducción de costos tiene diferencias significativas, razón por la cual el valor W a considerarse es de 0; este valor será reemplazado dentro de la expresión, para el valor del Z calculado = -12.811

Tabla 4.20 Suma de rangos de la dimensión ordenar para la segunda prueba de hipótesis específica.

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Y2. Reducción de Costos (\$)_Antes - Y2. Reducción de Costos (\$)_Después	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	201 ^b	101,00	20301,00
	Empates	13 ^c		
	Total	214		

a. Y2. Reducción de Costos (\$)_Antes < Y2. Reducción de Costos (\$)_Después

b. Y2. Reducción de Costos (\$)_Antes > Y2. Reducción de Costos (\$)_Después

c. Y2. Reducción de Costos (\$)_Antes = Y2. Reducción de Costos (\$)_Después

Fuente: Elaboración propia

$$T = \min\{W_+, W_-\} = 0$$

$$z = \frac{W_- - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$z = -12.811$$

El valor Z como podemos observar es negativo $Z = -12,811$ esta será comparada con el valor límite de la distribución Z considerando 213 grados de libertad para su aceptación y rechazo de la hipótesis planteada.

Tabla 4.21. Estadístico de prueba Z y su significancia para la prueba de hipótesis

Estadísticos de prueba	
	Y2. Reducción de Costos (\$) _Antes - Y2. Reducción de Costos (\$) _Después
Z	-12,811 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica de distribución líneas abajo podemos observar que la distribución tiene un valor Z Límite= -1.652; este valor al ser comparado con el valor calculado $Z = -12.811$; se puede detallar que el valor calculado pertenece a la zona de aceptación de hipótesis alterna que menciona que: Se tendrá una reducción significativa en los costos en dicha unidad minera al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad.

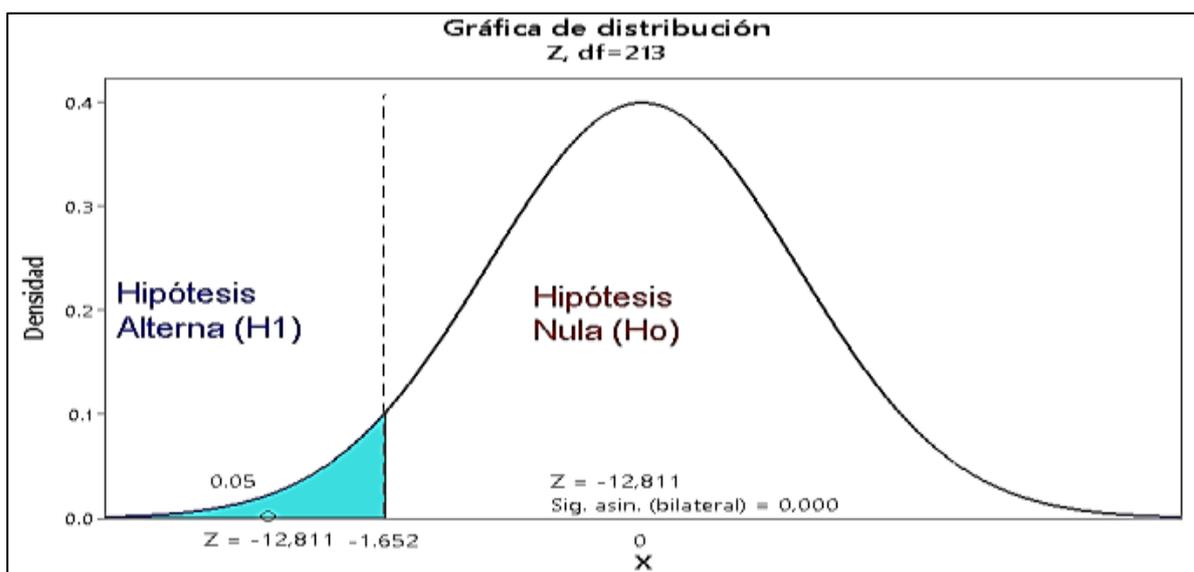


Figura 4.23 Gráfica de distribución Z para la segunda prueba de hipótesis específica
Fuente: Elaboración propia

Decisión: Se acepta la hipótesis alterna que menciona que: se tendrá una reducción significativa en los costos en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Tercera prueba de hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): Abra una mejora significativa del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.?

Hipótesis Alterna (H1): Abra una mejora significativa del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.?

Con respecto a la prueba de hipótesis para demostrar la mejora significativa del valor actual Neto en la unidad minera al mejorar los controles en las herramientas de gestión de seguridad, se detalla que ambas variables tienen una correlación significativa positiva, es decir que el mejorar las herramientas de gestión de seguridad se incrementará el van tal como se puede observar en la tabla de correlaciones $r=0.825$.

Tabla 4.22 *Correlación entre las herramientas de gestión de seguridad y la mejora del valor actual Neto en la unidad minera.*

Correlaciones		(X) Herramientas de gestión	Y3. Mejora del VAN
Rho de Spearman	(X) Herramientas de gestión	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,825**
		N	428
	Y3. Mejora del VAN	Coeficiente de correlación	,825**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	428

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

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la suma de rangos positivos podemos observar que existen 200 dos datos en la cual se observa una mejora significativa del van al incrementar las herramientas de gestión de seguridad, líneas abajo se detalla la tabla de la suma de rangos para la prueba de Wilcoxon.

Tabla 4.23. *Tabla de la suma de rangos de la variable mejora del valor actual Neto antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.*

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Y3. Mejora del VAN	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
(\$)_Después - Y3. Mejora del VAN (\$)_Antes	Rangos positivos	202 ^b	101,50	20503,00
	Empates	12 ^c		
	Total	214		

a. Y3. Mejora del VAN (\$)_Después < Y3. Mejora del VAN (\$)_Antes

b. Y3. Mejora del VAN (\$)_Después > Y3. Mejora del VAN (\$)_Antes

c. Y3. Mejora del VAN (\$)_Después = Y3. Mejora del VAN (\$)_Antes

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del valor límites Z, se usará la siguiente expresión detallada líneas abajo, la cual es el estadígrafo de prueba en la distribución Z, reemplazando los datos nos arroja un valor Z=-12.845; Este valor será comparado con respecto al valor límite de la distribución para su aceptación o rechazo de la hipótesis alternativa planteada en la presente investigación. líneas abajo se detalla el valor calculado Z y su significancia respectiva, con la cual se demuestra que existe una diferencia significativa en la variable de mejora del valor actual neto en la unidad minera.

Tabla 4.24. Cálculo del valor Z para la tercera prueba de hipótesis específica
Estadísticos de prueba

	Y3. Mejora del VAN (\$) _Después - Y3. Mejora del VAN (\$) _Antes
Z	-12,845 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

$$T = \min\{W+, W-\} = 0$$

$$z = \frac{W - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$z = -12.845$$

Como podemos observar en la gráfica de distribución Z, se observa que el valor negativo está en la zona de aceptación de la hipótesis alterna razón por la cual, se acepta la hipótesis planteada en la investigación que menciona que habrá una mejora significativa en el valor actual neto de dicha unidad minera al implementar los controles de las herramientas de gestión de seguridad.

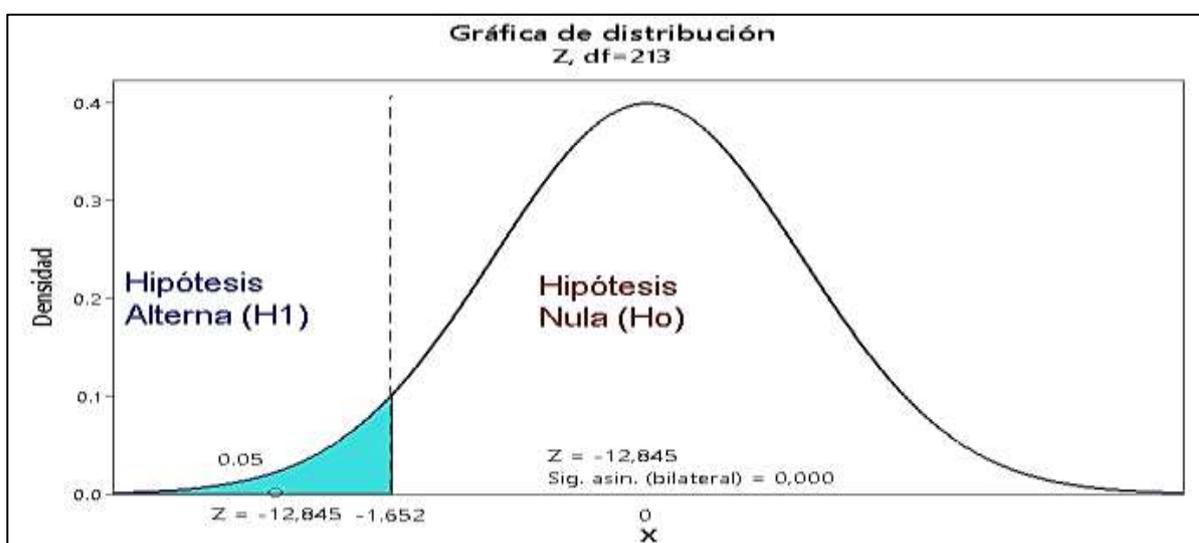


Figura 4.24. Distribución Z para la tercera prueba de hipótesis específica.

Fuente: Elaboración propia

Decisión: Se acepta la hipótesis alterna que menciona que habrá una mejora significativa en el valor actual neto en la unidad minera mayo al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad

4.3 Discusión de resultados

4.3.1 Dimensiones e indicadores de las herramientas de gestión de seguridad

Con respecto a la variable de las herramientas de gestión de seguridad después de implementar los controles en los indicadores respectivos de cada una de ellas, se observa una mejora significativa en las evaluaciones respectivas como se puede ver en el Iperc se pasa de una evaluación de regular a buena igualmente en los procedimientos escritos de trabajo seguro, en el permiso escrito para trabajos de alto riesgo, en el análisis de seguridad en las inspecciones, en los check list; el detalle de los incrementos de las medias respectivas se observa en la tabla mostrada líneas abajo.

Menciona que la implementación de las herramientas de gestión como son los procedimientos escritos de trabajo seguro las estándares, los check list para la inspección de los equipos, reduce los incidentes y accidentes dentro de las operaciones del área de dicha organización (Marín Tola, 2021, p. 17).

Tabla 4.25. Media valorativa de las variables de herramientas de gestión de seguridad y sus dimensiones respectivas (X1-X6)

Escenario (Antes / Después)		(X) Herramientas de gestión	X1: IPERC	X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	X5: Inspecciones	X6: Check List
Antes	Media	3,0888	3,2150	3,1308	3,4626	3,2009	2,9159	2,7710
	N	214	214	214	214	214	214	214
	Desv. Desviación	0,91239	0,93475	0,98423	0,91723	0,89956	0,87877	0,87151
Después	Media	4,4626	4,6822	4,7617	4,8692	4,6028	4,1963	4,0327
	N	214	214	214	214	214	214	214
	Desv. Desviación	0,49977	0,46670	0,42705	0,33802	0,49046	0,39810	0,29686
Total	Media	3,7757	3,9486	3,9463	4,1659	3,9019	3,5561	3,4019
	N	428	428	428	428	428	428	428
	Desv. Desviación	1,00638	1,04115	1,11385	0,98611	1,00802	0,93545	0,90649

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se observa una mejora significativa en las herramienta de orden de trabajo, esta pasa de una valoración de regular a muy buena al igual que Las observaciones planificadas de las tareas y la herramienta de One to One que implica una supervisión de los trabajos de alto riesgo qué pasa a una valoración de muy buena (4,7991).

El autor menciona que el objetivo de las herramientas de gestión de seguridad es reducir los riesgos y las pérdidas asociadas a los equipos materiales al medio ambiente y a las personas; lo que se busca con dicha implementación es tener cero accidentes dentro de la unidad minera (Donaires, 2012, p. 8).

Tabla 4.26. *Media valorativa de las variables de herramientas de gestión de seguridad y sus dimensiones respectivas (X1-X6)*

Escenario (Antes/Después)		X7: Capacitaciones y Reuniones	X8: Orden de trabajo	X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	X10: Estándares	X11: Risoterapia	X12: One to One
Antes	Media	2,9299	3,0654	3,0654	2,8551	2,8551	3,6916
	N	214	214	214	214	214	214
	Desv. Desviación	0,83904	0,92712	0,92712	0,93575	0,93575	0,80388
Después	Media	4,2056	4,5467	4,5421	4,1822	4,1822	4,7991
	N	214	214	214	214	214	214
	Desv. Desviación	0,40509	0,49898	0,49940	0,38695	0,38695	0,40164
Total	Media	3,5678	3,8061	3,8037	3,5187	3,5187	4,2453
	N	428	428	428	428	428	428
	Desv. Desviación	0,91697	1,05015	1,04860	0,97612	0,97612	0,84271

Fuente: Elaboración propia

En el histograma detallado líneas abajo podemos observar, que al implementar los controles en los indicadores de cada una de las herramientas de gestión de seguridad se observa una mejoría significativa mayor en las herramientas de: los procedimientos escritos de trabajo seguro, la identificación de peligros y evaluación de riesgos, los permisos escritos para trabajos de alto riesgo, el análisis de seguridad en el trabajo, las órdenes de trabajo y la herramienta One to One.

El objetivo al implementar las herramientas de gestión de seguridad es minimizar los accidentes e incidentes que se produzcan en ella implementando controles mediante la observación y la evaluación de los riesgos (Montes, 2018, p. 4).

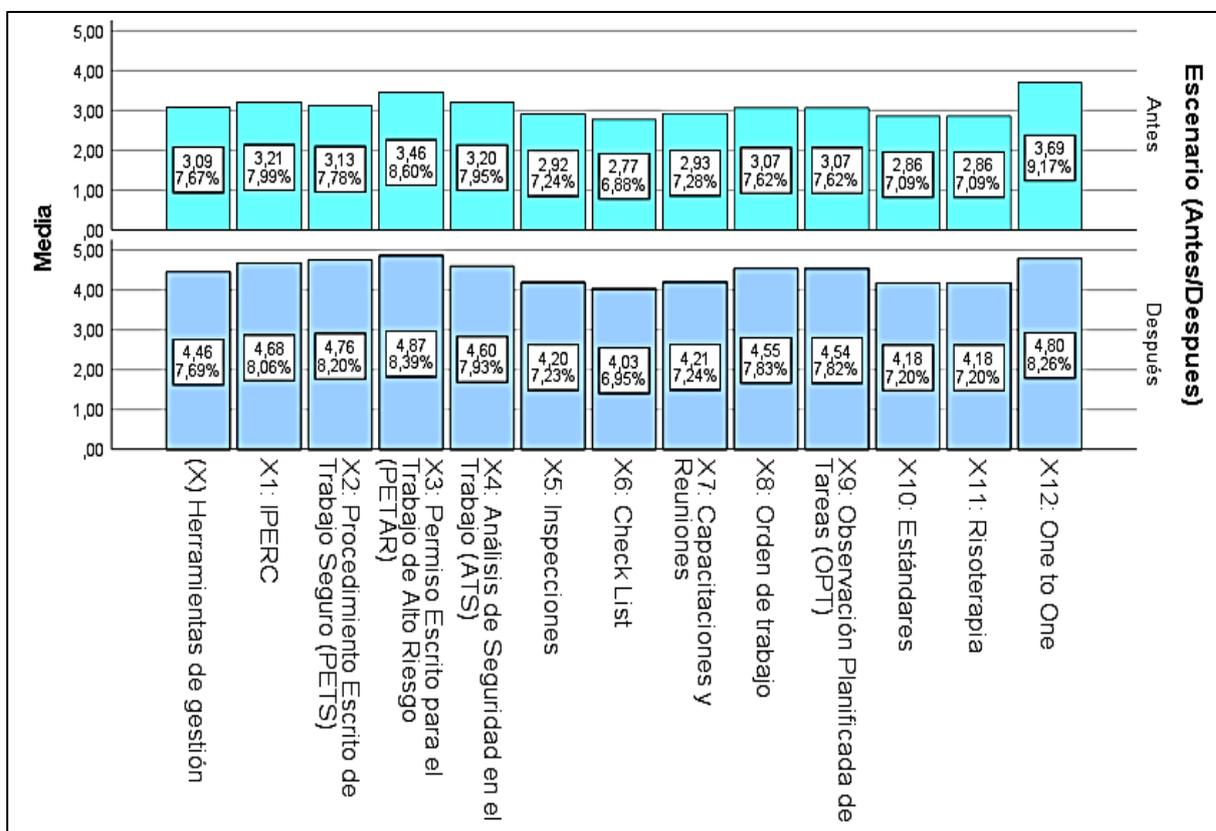


Figura 4.25 De las medias de evaluación para la variable de herramientas de gestión de seguridad y sus dimensiones respectivas

Fuente: Elaboración propia

Dichas herramientas de gestión de seguridad también las podemos observar mediante la gráfica de líneas en la que se detalla los valores medios de cada una de las herramientas de gestión de seguridad, como sea detallado, las herramientas de gestión que mayor valoración tienen, en su evaluación después de la implementación de los controles en los indicadores respectivos de cada una de las herramientas, son los procedimientos escritos de trabajo seguro (4.76), la identificación de peligros y evaluación de riesgos (4.68), los permisos escritos para trabajos de alto riesgo (4.87), en el análisis de seguridad en el trabajo (4.6), los órdenes de trabajo (4.55) y la herramienta One to One (4.8).

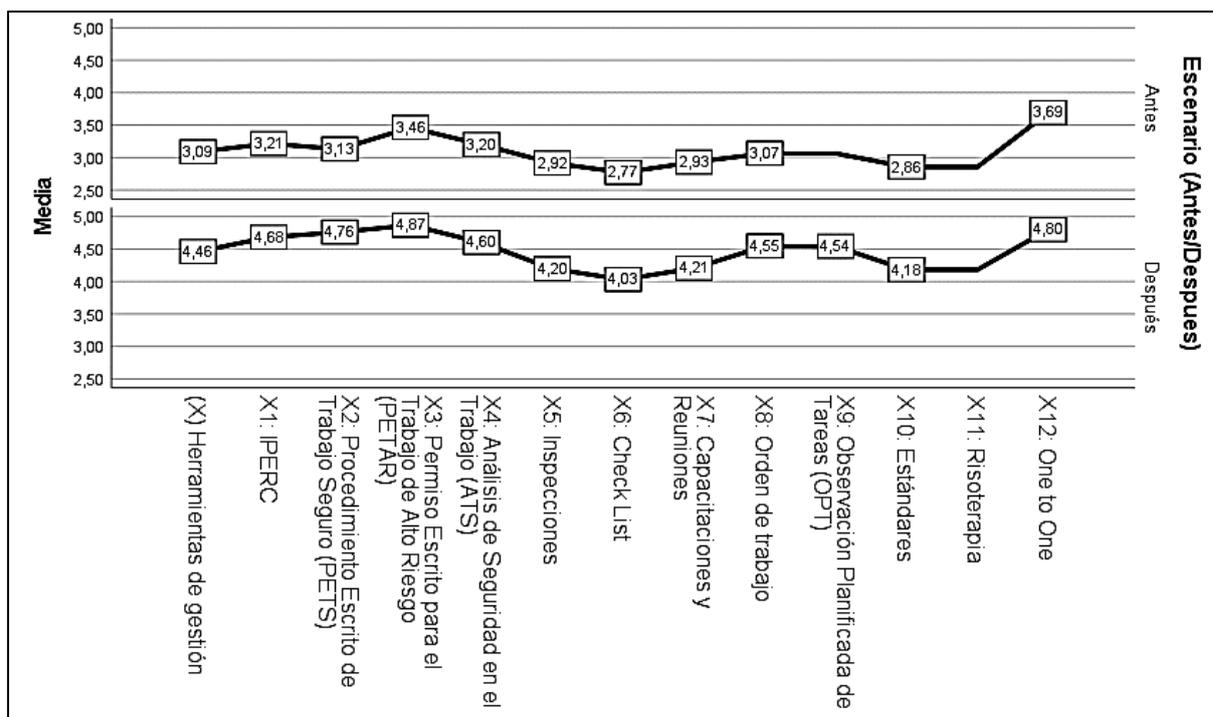


Figura 4.26. Media de la evaluación de la variable herramientas de gestión y sus dimensiones respectivas.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los controles de cada uno de los indicadores para la herramienta de gestión de identificación de peligros y evaluación de riesgos, se observa que al implementar los controles en los indicadores como la difusión del IPERC, la correcta identificación de los peligros y riesgos, y los controles de los riesgos mediante barreras duras y blandas han mejorado significativamente y en su evaluación pasan a la categoría de muy buena, con medias de 4,71, 3,43 y 4,56.

Tabla 4.27. Media valorativa de los indicadores de la herramienta de gestión IPERC.

Informe		X1: IPERC		
Escenario (Antes/Después)		Difusión del IPERC de línea base y IPERC continuo	Identificación y evaluación de los Peligros y riesgos	Control del Riesgos mediante barreras duras y blandas.
Antes	Media	3,11	3,43	3,07
	Desv. Desviación	1,04	0,87	0,97
Después	Media	4,71	4,59	4,56
	Desv. Desviación	0,45	0,51	0,51
Total	Media	3,91	4,01	3,82
	Desv. Desviación	1,14	0,92	1,07

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Iperc continuo se busca identificar permanentemente los peligros y evaluar los riesgos, en las actividades de los colaboradores esta se realiza en cada guardia y de manera permanente para implementar las medidas de control necesarias. (Rivera & Cesar, s. f., p. 46).

Respecto a la herramienta de gestión de procedimientos escritos de trabajo seguro podemos detallar que los indicadores, a los cuales se aplicó los controles respectivos son el tema de la capacitación de los procedimientos claros y adecuados según las actividades, el tema de la elaboración de los procedimientos según la norma reglamentaria en minería (anexo 10 del D.S. 023-2017) y la verificación en campo del cumplimiento de dichos procedimientos escritos de trabajo. El promedio total muestra que se mejoró significativamente la elaboración y la actualización de los procedimientos escritos de trabajo seguro en dicha unidad ($x_2=4.01$).

Tabla 4.28. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de gestión PETS.*

Informe		X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)		
Escenario (Antes/Después)		Capacitación y distribución del Pets en su actividad (claro y adecuado)	Elabora y actualiza los Pets según anexo Nro.10	Se verifica su cumplimiento.
Antes	Media	3,06	3,18	3,14
	Desv. Desviación	0,95	1,02	1,06
Después	Media	4,65	4,84	4,71
	Desv. Desviación	0,49	0,37	0,45
Total	Media	3,86	4,01	3,93
	Desv. Desviación	1,10	1,13	1,13

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de procedimientos escritos para trabajos de alto riesgo se observa que los indicadores, en las cuales se aplicó los controles tienen una media superior el tema de que deben estar autorizados y firmados por los supervisores (promedio=4.43) y la evaluación de los riesgos en actividades de izaje y trabajos de altura (promedio=4.01).

La herramienta de gestión de permisos escritos para trabajo de alto riesgo se detalla que los indicadores que tienen un mayor promedio valorativo, son que estas deben estar firmadas y autorizadas por los jefes o supervisores de cada área y el aplicar los controles a los peligros en los trabajos de alto riesgo, así mismo es importante también detallar el tema de la evaluación en espacios confinados en trabajos de altura y de Izaje.

Tabla 4.29. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad PETAR*

Informe		X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)			
Escenario (Antes/Después)		Hay controles en trabajos de alto riesgo	Es autorizado y firmado por supervisores y jefes de área	Evalúa los riesgos de espacios Confinados, Izaje y trabajos en altura.	Parámetros establecidos por normas para trabajos de alto riesgo
Antes	Media	3,24	3,99	3,31	3,10
	Desv.	1,04	0,77	1,01	1,04
	Desviación				
Después	Media	4,79	4,88	4,71	4,71
	Desv.	0,41	0,32	0,45	0,45
	Desviación				
Total	Media	4,02	4,43	4,01	3,91
	Desv.	1,11	0,74	1,05	1,14
	Desviación				

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de análisis de seguridad en el trabajo que son realizadas en actividades no rutinarias, se detalla que los indicadores con mayor cambio significativo después de los controles son la identificación de los peligros y riesgos en labores no rutinarias, y el establecer controles a los riesgos potenciales en actividades no rutinarias.

Tabla 4.30. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad ATS*

Informe		X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)			
Escenario (Antes/Después)		Identifica peligros y riesgos en labores no rutinarias	Existe actividades que no tengan Pets	Hay variaciones en el campo respecto a Pets.	Establece controles de riesgos potenciales
Antes	Media	3,18	2,86	2,94	3,30
	Desv.	1,02	0,80	0,85	1,01
	Desviación				
Después	Media	4,84	4,02	4,20	4,64
	Desv.	0,37	0,30	0,45	0,48
	Desviación				
Total	Media	4,01	3,44	3,57	3,97
	Desv.	1,13	0,84	0,92	1,03
	Desviación				

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la herramienta de gestión de inspecciones podemos detallar que los indicadores con mayor valoración en sus medias son: El de tener un cronograma para la realización de dichas inspecciones además de ello es importante resaltar el tema de los presupuestos para el levantamiento de dichas observaciones encontradas en las inspecciones, otro indicador con mayor valoración en su media es la observación de actos y condiciones inseguras en las inspecciones.

Tabla 4.31. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad - inspecciones*

Informe		X5: Inspecciones			
Escenario (Antes/Después)		La gerencia y el comité de SSO realiza inspecciones	Los supervisores realizan inspecciones opinadas e inopinadas	Se observa actos y condiciones subestándares	Existe un cronograma y presupuesto para el levantamiento de inspecciones
Antes	Media	2,75	2,69	2,86	3,25
	Desv. Desviación	0,87	0,99	0,80	1,11
Después	Media	4,06	4,08	4,02	5,00
	Desv. Desviación	0,32	0,42	0,30	0,07
Total	Media	3,40	3,39	3,44	4,12
	Desv. Desviación	0,92	1,03	0,84	1,17

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de los check list podemos observar que después de la aplicación de los controles tiene una evaluación superior los indicadores de la realización de los check list en equipos y herramientas y el tema de que las listas de verificación deben ser claras e identificables.

Las inspecciones en el tema de seguridad y salud en el trabajo se deben desarrollar mediante un programa anual, cuya finalidad es el cumplimiento del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería alineado con la ley 29783 de seguridad y salud en el trabajo, en dichas inspecciones es necesario la participación de la parte directiva de las organizaciones así mismo se debe observar las condiciones y actos su estándares en los trabajadores (Rivera & Cesar, s. f., p. 84).

Tabla 4.32. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad check list*

Informe		X6: Check List		
Escenario (Antes/Después)		Las listas de verificación son claras e identificables	Se realiza Check List en equipos y herramientas	Existe un control de los estados de los equipos y herramientas
Antes	Media	2,75	2,69	2,86
	Desv. Desviación	0,87	0,99	0,80
Después	Media	4,06	4,08	4,02
	Desv. Desviación	0,32	0,42	0,30
Total	Media	3,40	3,39	3,44
	Desv. Desviación	0,92	1,03	0,84

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las herramientas de gestión de seguridad como son las capacitaciones y reuniones, se observa que los indicadores que tienen una media superior son que en dichas reuniones, se debe identificar y tomar controles respectivos a actividades de alto riesgo, otro de los indicadores es el tema de la comunicación la cual debe ser horizontal y vertical en los repartos de guardia.

Tabla 4.33. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad capacitaciones y reuniones*

Informe		X7: Capacitaciones y reuniones		
Escenario (Antes/Después)		Comunicación vertical y horizontal en los repartos de guardia	Identifica y controla las actividades de alto riesgo para la guardia	Refuerzo de comportamientos positivos
Antes	Media	2,94	3,06	2,86
	Desv. Desviación	0,85	0,95	0,80
Después	Media	4,20	4,65	4,02
	Desv. Desviación	0,45	0,49	0,30
Total	Media	3,57	3,86	3,44
	Desv. Desviación	0,92	1,10	0,84

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de las órdenes de trabajo, se observa que los indicadores que tienen una media promedio superior son, que dichas órdenes de trabajo deben ser autorizadas y firmados por los supervisores o jefes de área respectivos, además de ello otro

indicador importante es el tema de que deben ser explícitos hacia la tarea que se va a ejecutar y evitar en lo posible cambios de órdenes de trabajo durante la guardia.

Tabla 4.34. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad orden de trabajo*

Informe		X8: Orden de trabajo		
Escenario (Antes/Después)		Es autorizado y firmado por jefes y supervisores	Explicito en las tareas a ejecutar	Existe cambios en las ordenes de trabajo.
Antes	Media	3,31	3,06	2,86
	Desv. Desviación	1,01	0,95	0,80
Después	Media	4,71	4,62	4,02
	Desv. Desviación	0,45	0,50	0,30
Total	Media	4,01	3,84	3,44
	Desv. Desviación	1,05	1,09	0,84

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de observación planificada de las tareas se observa que los indicadores que tienen un mayor promedio en su evaluación son: Los registros y programas de observaciones planeadas, cuáles deben evidenciarse en cualquier auditoría, después de ello tenemos a otro indicador que implica el cumplimiento de los procedimientos escritos de trabajo durante las observaciones planeadas de las tareas.

Las capacitaciones deben asegurar que los trabajadores participen y tengan las competencias necesarias para el cuidado de la su salud y la seguridad propia y de su compañero de trabajo (Montes, 2018, p. 59).

Tabla 4.35. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad OPT*

Informe		X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)		
Escenario (Antes/Después)		Registro y programa de observaciones planeadas	Verificación si se cumple los procedimientos de trabajo	Corrige desvíos de acciones subestándares
Antes	Media	3,31	3,06	2,86
	Desv. Desviación	1,01	0,95	0,80
Después	Media	4,71	4,61	4,02
	Desv. Desviación	0,45	0,51	0,30
Total	Media	4,01	3,83	3,44
	Desv. Desviación	1,05	1,09	0,84

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión de seguridad, como son los estándares, se observa que los indicadores que tienen una media superior en su evaluación son el que estos estándares deben contener los parámetros exigidos en la normativa vigente peruana, además de ello deben ser verificables en la ejecución de sus tareas, o en la infraestructura ya realizada.

Tabla 4.36. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad estándares*

Informe		X10: Estándares		
Escenario (Antes/Después)		Contiene los parámetros exigidos en la normativa	Capacitación del estándar en su actividad (claros y adecuados)	Verifica su cumplimiento de los estándares en las tareas
Antes	Media	2,94	2,69	2,85
	Desv. Desviación	0,85	0,99	0,98
Después	Media	4,20	4,08	4,29
	Desv. Desviación	0,45	0,42	0,51
Total	Media	3,57	3,39	3,57
	Desv. Desviación	0,92	1,03	1,06

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la herramienta de gestión implementada en la minera a tajo abierto la cual es la risoterapia; se detalla que los indicadores que tienen una mayor media en su evaluación son: La mejora en el estado emocional y mental de los colaboradores, y la reducción del cansancio y la fatiga al aplicar esta herramienta de gestión de seguridad.

Los estándares son modelos o patrones establecidos que contienen los parámetros mínimos o máximos requeridos que debe tener un ambiente de trabajo para el buen desarrollo de los colaboradores estas están incluidas en la reglamentación vigente y de acuerdo al avance tecnológico son actualizadas (Montes, 2018, p. 27).

Tabla 4.37. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad Risoterapia*

Informe		X11: Risoterapia		
Escenario (Antes/Después)		Se mejora el estado emocional y mental del personal	Se logra una sinergia en los colaboradores	Se reduce el cansancio y la fatiga
Antes	Media	2,94	2,69	2,85
	Desv. Desviación	0,85	0,99	0,98
Después	Media	4,20	4,08	4,29
	Desv. Desviación	0,45	0,42	0,51
Total	Media	3,57	3,39	3,57
	Desv. Desviación	0,92	1,03	1,06

Fuente: Elaboración propia

La herramienta de gestión One to One revela indicadores destacados en su evaluación, mostrando una media superior en varios aspectos clave. Entre estos indicadores, se destaca la importancia de que los supervisores estén físicamente presentes en el lugar de trabajo, directamente supervisando las actividades de alto riesgo. Este enfoque en la presencia y supervisión activa de los supervisores resalta la prioridad de garantizar un monitoreo cercano y una gestión efectiva en entornos laborales de riesgo elevado. Otro indicador relevante es la disponibilidad de recursos adecuados para llevar a cabo las actividades de alto riesgo, lo cual subraya la necesidad de contar con los medios necesarios para ejecutar estas tareas de manera segura y eficiente. Además, se resalta la evaluación de los riesgos potenciales y la implementación de los controles correspondientes como parte integral de la herramienta One to One. Este enfoque en la identificación proactiva de riesgos y la aplicación de medidas preventivas refuerza la importancia de abordar los peligros potenciales de manera anticipada para garantizar entornos laborales más seguros y reducir la probabilidad de incidentes graves. Estos aspectos resaltados en la evaluación de la herramienta One to One destacan su papel crucial en la promoción de una cultura de seguridad proactiva y la gestión efectiva de riesgos en la operación minera.

Tabla 4.38. *Media valorativa de los indicadores de la herramienta de seguridad One to One*

Informe		X12: One to One		
Escenario (Antes/Después)		Se tiene una supervisión plantada en labores de alto riesgo	Se evalúa los riesgos potenciales en labores de alto riesgo	Se tiene los recursos para desarrollar labores de alto riesgo
Antes	Media	3,98	3,67	3,50
	Desv. Desviación	0,69	0,80	0,93
Después	Media	4,76	4,71	4,89
	Desv. Desviación	0,43	0,45	0,32
Total	Media	4,37	4,19	4,20
	Desv. Desviación	0,69	0,83	0,98

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Dimensiones e indicadores de la variable reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto

Con respecto a la variable de reducción de accidentes costos y la mejor en el VAN, se puede detallar que después de la implementación de los controles en las herramientas de gestión de seguridad existe una mejora significativa de una valoración de regular (3.44) a (2.8); la puntuación menor está referido a la que la reducción es buena así una puntuación cercana a 1 es de muy buena, en el detalle de la tabla mostrar líneas abajo podemos observar que de las tres dimensiones la evaluación con mayor puntuación está referida a la mejora del VAN con una media de 3.21.

El autor menciona que existe una incidencia de los accidentes de trabajo en los costos laborales de una organización minera (Tineo, 2018, p. 11).

Tabla 4.39. *Media de la evaluación de las dimensiones de la variable reducción de los accidentes costos y mejora del VAN.*

Informe		(Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto.	Y1. Reducción de los accidente	Y2. Reducción de Costos	Y3. Mejora del VAN
Antes	Media	3,44	3,50	3,43	2,57
	Desv. Desviación	1,013	1,043	1,008	0,998
Después	Media	2,15	2,32	2,17	3,85
	Desv. Desviación	0,698	0,708	0,699	0,698
Total	Media	2,80	2,91	2,80	3,21
	Desv. Desviación	1,081	1,068	1,074	1,070

Fuente: Elaboración propia

Líneas abajo podemos observar las dimensiones de la variable de reducción de los accidentes costos y mejora del van en la minera a tajo abierto, como se puede observar la dimensión de mejora del VAN, tiene una diferencia significativa en su evaluación antes y después de la implementación de los controles en las herramientas de gestión de seguridad, como podemos observar pasa de una evaluación de regular a una evaluación de buena con una media de 3.85.

El autor propone una mejora en el sistema de gestión de seguridad basada en las herramientas las cuales tienen una influencia significativa en reducir los costos por accidentes laborales dentro de un área minera (Silva, 2021, p. 8).

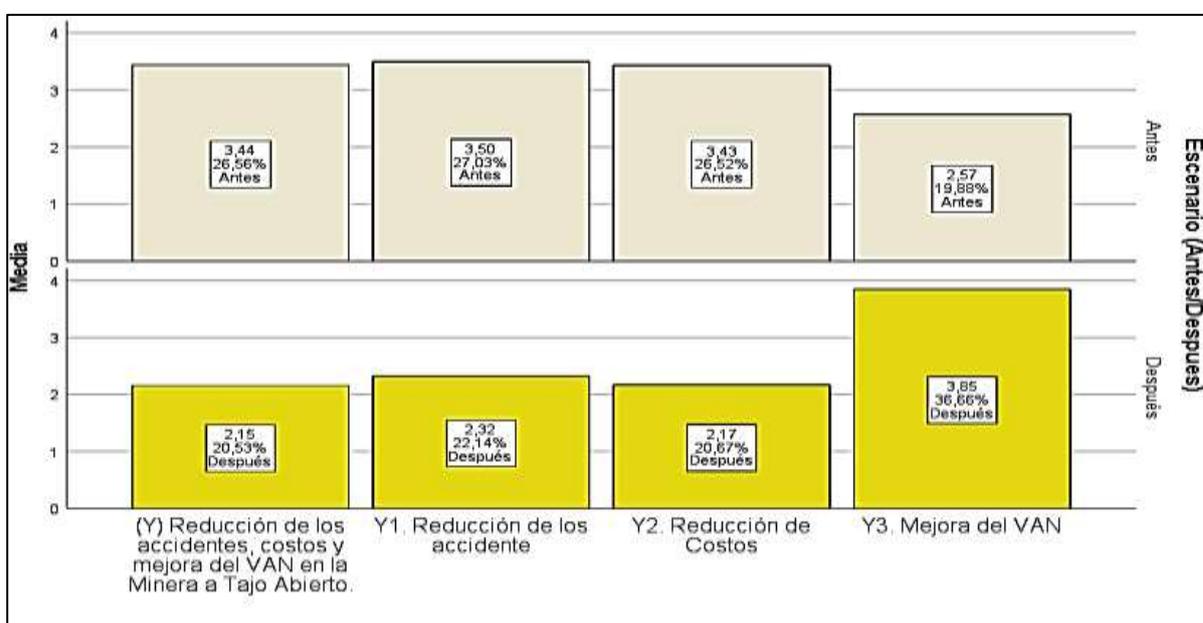


Figura 4.27. Histograma de evaluación de las dimensiones de la variable reducción de accidentes costos y la mejora del VAN antes y después de la implementación de controles en las herramientas de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la reducción de accidentes, se reflejará en los índices de frecuencia severidad y accidentabilidad, inicialmente se ha tomado una data histórica en la que se puede observar, que los índices de frecuencia severidad y accidente debilidad tienen una media para

finales del 2022 IF= 1,0169; IS=2,2964 y un índice de accidentabilidad IA=,0045; al aplicar los controles en los indicadores de las herramientas de gestión de seguridad se puede observar que estos índices disminuyen a IF= 0.6172; IS=1.5332y el IA=,0029; ello demuestra una reducción significativa en los índices de seguridad en dicha unidad minera.

Informe

Escenario (Antes/Después)		Índice de Frecuencia IF < 1,4674	Índice de Severidad IS < 2,934840	Índice de Accidentabilidad IA < 0,00430
Antes	Media	1,0169	2,2964	,0045
	Meses	24	24	24
	Desv. Desviación	,31557	,69942	,00145
Después	Media	,6172	1,5332	,0029
	Meses	24	24	24
	Desv. Desviación	,18476	,43841	,00104

Figura 4.28. *Media de los índices de accidentabilidad antes y después de la implementación de controles en las herramientas de gestión de seguridad.*

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la dimensión de reducción de costos se puede observar que al implementar los controles en los indicadores de las herramientas de seguridad, una disminución significativa, estos costos evaluados de acuerdo a la frecuencia de accidentes en dicha unidad minera se detalla que en promedio antes los incidentes peligrosos tenían un costo medio de \$ 1374, con la implementación de los controles esta baja a \$ 834; respecto a los a los costos de los accidentes incapacitantes, se tiene una reducción de \$ 4123 a \$ 25002; y si hubiera un accidente fatal los costos se reducirían de \$ 54969 a \$ 33361. Es decir, al implementar los controles en las herramientas de seguridad se tendría una frecuencia menor a tener incidentes peligrosos y accidentes incapacitantes, es decir esta influye en los costos.

El autor mediante la aplicación de herramientas como la identificación de peligros y evaluación de riesgos, identificó tres actividades críticas, además de ellos reforzó el tema de las capacitaciones se redujo en promedio un 70% de los accidentes en dicha organización minera significando un ahorro de 53 027 soles para dicha organización (Reyes & Portella, 2018, p. 11).

Tabla 4.40. *Media de los costos de incidentes peligrosos y accidentes en la unidad minera antes y después de la implementación de controles.*

<i>Informe</i>		Costo de incidentes peligrosos (\$)	Costo de accidente incapacitante (\$)	Costo de accidente Fatal (\$)
Antes	Media	1374	4123	54969
	Meses	24	24	24
	Desv. Desviación	426	1279	17058
Después	Media	834	2502	33361
	Meses	24	24	24
	Desv. Desviación	250	749	9987

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del valor actual neto se tomaron en consideración los 24 últimos meses analizados, en la cual se detalla que se tuvo una inversión inicial de \$3.646.437, en los últimos 24 meses en la que se detalla que el flujo de caja deja un margen de las cantidades mostradas en la tabla líneas abajo, considerando una tasa del 8% se obtiene un valor actual neto de \$ 119 366; este valor actual neto al considerar los costos en incidentes peligrosos, los costos por accidentes incapacitantes o accidentes fatales según los índices de accidentabilidad, nos arrojan los siguientes valores actuales netos, en el caso del valor actual neto considerando los incidentes peligrosos \$ 117 992, el valor actual neto considerando los accidentes incapacitantes tendrá un valor de \$ 115 244 y el valor actual neto considerando accidentes fatales \$ 64 398; es decir se tendría una influencia significativa de reducción en los valores actuales netos debido a los incidentes de accidentes en dicha unidad minera, cabe señalar que al aplicar los controles dentro de las herramientas de gestión se observaría cambios significativos en los índices de seguridad de dicho unidad minera, dichos cambios influirían significativamente en el incremento del valor

actual neto tal es el caso que el pan en incidentes peligrosos tendría un valor de \$ 118 532, y el valor actual neto considerando los accidentes incapacitantes es de \$ 116 864. Cómo se ha demostrado en la prueba de hipótesis aplicando el estadígrafo respectivo se determina que existe una influencia del incremento del van debido a una mejora en los controles de los indicadores de gestión que influyen directamente en los costos de los accidentes que se tenga en dicha organización, no solo analizamos los accidentes sino el tema de los incidentes peligrosos que también son materia de análisis y en las cuales se deben tomar medidas correctivas para evitar posibles accidentes en dicha unidad minera.

Tabla 4.41. *Cálculo del valor actual neto en la unidad minera a tajo abierto considerando los 24 últimos meses.*

Inversión	\$3.646.437	VAN	\$119.366
2021		2022	
Enero	-\$278.462	Enero	\$670.810
Febrero	-\$407.711	Febrero	\$600.340
Marzo	-\$740.793	Marzo	\$330.230
Abril	-\$177.052	Abril	\$410.280
Mayo	\$1.203.663	Mayo	\$672.821
Junio	\$1.251.768	Junio	\$605.130
Julio	\$937.981	Julio	\$329.115
Agosto	\$890.983	Agosto	\$670.780
Septiembre	\$672.821	Septiembre	\$403.317
Octubre	\$601.377	Octubre	\$590.590
Noviembre	\$330.285	Noviembre	\$329.220
Diciembre	\$403.317	Diciembre	\$409.420
Total 2021	\$4.688.177	Total 2022	\$6.022.053

Fuente: Elaboración propia

4.4 Herramientas de gestión de seguridad influyentes en los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto.

Tabla 4.42. *Media del valor actual neto considerando los costos de los incidentes peligrosos y accidentes en la unidad minera.*

Informe		VAN - Incidentes peligrosos (\$)	VAN - Accidente incapacitante (\$)	VAN - Accidente Fatal (\$)
Antes	Media	117992	115244	64398
	Meses	24	214	214
	Desv. Desviación	426	1279	17058
Después	Media	118532	116864	86005
	N	24	24	24
	Desv. Desviación	250	749	9987

Fuente: Elaboración propia

Se hizo un análisis respecto a la influencia significativa herramientas de gestión respecto a la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto, considerando un modelo regresional en la cual el coeficiente de determinación es del 82%, se determina que existen cinco herramientas de gestión influyentes y significativas las cuales se detallará más adelante; líneas abajo detallamos el resumen del modelo a aplicar.

Tabla 4.43. *Modelo aplicado para la determinación de herramientas de gestión influyentes en la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto*

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
5	,905 ^f	0,819	0,817	1,282

f. Predictores: X12: One to One , X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), X8: Orden de trabajo, X7: Capacitaciones y Reuniones, X10: Estándares

Fuente: Elaboración propia

Líneas abajo se puede detallar que existen cinco herramientas de gestión influyentes que reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto, como podemos observar tenemos a la herramienta One to One una importancia predictiva

determinada por el coeficiente estandarizado beta de $b=2.887$, a los procedimientos escritos de trabajo seguro $b=1.49$, a las órdenes de trabajo $b=0.99$, a las capacitaciones y reuniones $b=0.94$, y a los estándares de seguridad $b=49$.

Tabla 4.44. *Importancia predictiva de las herramientas de gestión para reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la unidad minera a tajo abierto*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
5	X12: One to One	2,000	0,122	2,887	16,454	0,000
	X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	-1,096	0,166	-1,499	-6,609	0,000
	X8: Orden de trabajo	-0,754	0,170	-0,993	-4,437	0,000
	X7: Capacitaciones y Reuniones	0,765	0,191	0,939	4,002	0,000
	X10: Estándares	-0,405	0,178	-0,493	-2,271	0,024

a. Variable dependiente: (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a tajo abierto.

b. Regresión lineal a través del origen

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las herramientas de gestión influyentes en reducir los índices de seguridad de la unidad minera, tiene un modelo cuyo coeficiente de determinación es del 83%, la cual en la tabla líneas de abajo.

Tabla 4.45. *Modelo terminal las herramientas de gestión de seguridad influyentes en reducir los índices de seguridad*

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
5	,913 ^f	0,833	0,831	1,274

f. Predictores: X12: One to One , X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), X8: Orden de trabajo, X7: Capacitaciones y Reuniones, X10: Estándares

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las herramientas que influyen en minimizar los índices de accidentabilidad severidad y de frecuencia, son la herramienta de seguridad One to One con

una importancia predictiva $b=2.779$; seguido del procedimiento escrito de trabajo seguro; $b=1.478$; la herramienta de seguridad de órdenes de trabajo $b=0,879$; la herramienta de capacitaciones y reuniones $b= 1,021$; la herramienta de seguridad de estándares $b=0.590$.

Tabla 4.46. *Herramientas de seguridad influyentes en la reducción de los índices de seguridad de la minera a tajo abierto*

Coeficientes ^{a,b}						
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta			
X12: One to One	1,991	0,121	2,779		16,483	0,000
X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	-1,117	0,165	-1,478		-6,782	0,000
5 X8: Orden de trabajo	-0,690	0,169	-0,879		-4,086	0,000
X7: Capacitaciones y Reuniones	0,860	0,190	1,021		4,527	0,000
X10: Estándares	-0,501	0,177	-0,590		-2,827	0,005

a. Variable dependiente: Y1. Reducción de los accidente

b. Regresión lineal a través del origen

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la reducción de los costos esta también tiene un modelo cuyo coeficiente de determinación es del 82%, la cual líneas abajo, es significativo la cual nos permitirá determinar qué herramientas de gestión de la seguridad influye netamente en los costos por incidentes peligrosos y accidentes en la unidad minera.

Tabla 4.47. *Modelo para la determinación de las herramientas de gestión de seguridad influyentes en la reducción de costos.*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
7	,908 ^h	0,824	0,821	1,269

h. Predictores: X12: One to One , X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), X8: Orden de trabajo, X7: Capacitaciones y Reuniones, X1: IPERC, X10: Estándares, X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)

Fuente: Elaboración propia

Para la reducción de los costos por incidentes peligrosos y accidentes en la unidad Minera se determina que las herramientas de gestión de seguridad influyentes son 7, la herramienta One to One con una importancia predictiva $b=2.74$; la herramienta de Procedimientos escritos de trabajo seguro $b= 1,348$; la herramienta de órdenes de trabajo $b= 0,836$; seguridad de capacitaciones y reuniones $b= 0,945$; la herramienta de seguridad IPERC $b=0,650$; la herramienta de estándares de seguridad $b= -0,551$; y los permisos escritos para trabajo de alto riesgo $b= 0,543$.

Tabla 4.48. *Herramientas de gestión de seguridad influyentes en la reducción de los costos por incidentes peligrosos y accidentes*

Coeficientes ^{a,b}					
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
X12: One to One	1,899	0,146	2,740	13,017	0,000
X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	-0,986	0,181	-1,348	-5,448	0,000
X8: Orden de trabajo	-0,635	0,181	-0,836	-3,502	0,001
7 X7: Capacitaciones y Reuniones	0,770	0,189	0,945	4,069	0,000
X1: IPERC	-0,478	0,197	-0,650	-2,423	0,016
X10: Estándares	-0,452	0,183	-0,551	-2,466	0,014
X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	0,381	0,183	0,543	2,078	0,038

a. Variable dependiente: Y2. Reducción de Costos

b. Regresión lineal a través del origen

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la mejora del valor actual neto, esta está influenciada por dos herramientas de gestión de seguridad, las cuales tienen una importancia predictiva significativa; para ello se determina que el modelo a aplicar tiene un coeficiente de determinación del 97%, la cual es detallada líneas abajo.

Tabla 4.49. Modelo para la determinación de las herramientas influyentes en la mejora del VAN*Resumen del modelo*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
2	,985 ^c	0,971	0,971	0,576

c. Predictores: X1: IPERC, X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)

Fuente: Elaboración propia

Como se ha mencionado el valor actual neto está influenciado básicamente por dos herramientas de gestión de seguridad, las cuales son la identificación de peligros y evaluación de riesgos con una importancia predictiva $b= 0,660$; y el análisis de seguridad en el trabajo $b= 0,327$; esta es de suma importancia ya que controlando dichas herramientas de seguridad se obtendría mejores resultados con respecto a la dimensión de mejora del valor actual neto en la unidad minera a tajo abierto.

Tabla 4.50. Herramientas de seguridad influyentes en la mejora del VAN de la minera a tajo abierto*Coefficientes^{a,b}*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
2 X1: IPERC	0,547	0,065	0,660	8,369	0,000
X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	0,274	0,066	0,327	4,144	0,000

a. Variable dependiente: Y3. Mejora del VAN

b. Regresión lineal a través del origen

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad se logra una reducción de los accidentes costos y la mejora del valor actual Neto, esto se demuestra mediante la correlación entre ambas variables $r=-0.828$; respecto a las herramientas más influyentes para lograr el objetivo planteado son: La herramienta de gestión One to One, con una importancia predictiva $b=2.779$; los procedimientos escritos de trabajo seguro $b=1.478$; las órdenes de trabajo $b=0.879$; las capacitaciones y reuniones $b=1.021$ y los estándares $b=0.590$.

La reducción de accidentes, detallado por los índices de accidentes dentro de la unidad minera, se logrará al implementar controles en las herramientas de seguridad cuya influencia es $r=-0.807$; y las herramientas más influyentes para ello son: la herramienta de seguridad One to One $b=2.74$; los PETS $b= 1.348$; las órdenes de trabajo $b=0.836$; las capacitaciones y reuniones $b=0.945$; el IPERC $b= 0.650$; los estándares $b=0.551$; el PETAR $b= 0.543$. Cabe señalar que al implementar los controles en los indicadores de dichas herramientas de seguridad el índice de frecuencia disminuye de IF (antes)=1.0169; a IF(después)=0.6172; respecto al índice de severidad también se logra minimizar en IS(antes)=2.9348 a IS(después)=1.5332; con respecto al a los índices de accidentabilidad IA(antes)=0.0045 se reduce a IA(después)=0.0028.

Respecto a la reducción de costos al implementar los controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una reducción significativa determinada por $r=$ el -0.825 ; respecto a las herramientas para la reducción de costos más influyentes son: One to One $b=2.74$; los procedimientos escritos de trabajo seguro $b=1.348$; las órdenes de trabajo $b=0.836$; las capacitaciones y reuniones $b=0.945$; el IPERC $b=0.650$; los estándares $b=0.551$; y los permisos escritos para trabajo de alto riesgo con una importancia predictiva $b=0.543$. Los costos en seguridad se reducen en el tema de incidentes y accidentes, tomando en consideración el índice de frecuencia antes 1.0169 y después 0.6172 , los costos por incidentes peligrosos (Costo IP)

se reducen de: costo IP (antes)= \$ 1 347 a costo IP (después)= \$ 834; con respecto a los costos por accidentes incapacitantes (costo AI) y fatales (costo AF); los costos de AI (antes)=\$ 4 123 a costo AI (después)=\$ 2 502; los costos AF (antes)= \$54 969 a AF (después)= \$ 33 361.

La mejora significativa del VAN, en la unidad minera al implementar los controles en las herramientas de seguridad, determinada por la correlación positiva $r= 0.825$; las herramientas más influyentes en el valor actual neto son el IPERC con una importancia predictiva $b=0.660$; y la herramienta de análisis de seguridad en el trabajo ATS $b=0.327$; considerando un VAN actual de \$119 366 y los costos por incidentes peligrosos (IP), accidentes incapacitantes (AI) y fatales(AF); el van para cada uno de los casos se incrementaría de la siguiente manera VAN-IP(Antes)= \$117 992; VAN-IP(después) = \$118 532; VAN-AI(Antes)= \$ 115 244; VAN-AI(después)= \$ 116 864; VAN-AF(Antes)= \$ 64 398 a VAN-AF(Antes)= \$ 86 005; haciendo un promedio el van se incrementaría de VAN(Antes)= \$99 211 a VAN(después) = \$107 134.

RECOMENDACIONES

Se sugiere que para reducir los accidentes, los costos debido a los accidentes, y el valor actual neto tomar medidas estratégicas en las herramientas de gestión de la seguridad como son; la continua supervisión en tareas de alto riesgo cuya herramienta de gestión es el One to One, se sugiere también trabajar en los procedimientos para el trabajo seguro, y que las capacitaciones y reuniones tengan un lenguaje de comunicación horizontal y vertical. Así mismo se debe enfatizar las actividades de alto riesgo que se tiene durante la guardia, otra herramienta que se debe trabajar es el tema de las órdenes de trabajo las cuales deben ser autorizadas por los jefes inmediatos y deben ser explícito y en la menor medida cambiar dichas órdenes. Así mismo se sugiere en implementar estrategias para mejorar el tema de los estándares de manera continua y esta debe ser capacitada en el personal.

Con respecto a la reducción de accidentes las herramientas a trabajar con prioridad están referidas a One to One que está referida a trabajos de alto riesgo, otra herramienta de gestión son los procedimientos escritos para trabajo seguro, las órdenes de trabajo, las capacitaciones y reuniones, el Iperc, los estándares; y los permisos escritos para trabajo de alto riesgo; trabajar en los indicadores significa una disminución significativa en el número de accidentes en dicha unidad minera.

Respecto a la reducción de costos se sugiere en implementar controles en los indicadores de las herramientas de gestión de seguridad como One to One; los procedimientos escritos de trabajo seguro, las órdenes de trabajo, las capacitaciones y reuniones, la identificación de peligros y evaluación de riesgos, los estándares y los Petar; estas reducirán significativamente los costos que incluyen accidentes dentro de la unidad minera. Con respecto al valor actual neto esta tiene una influencia significativa debido a dos herramientas de gestión de seguridad la cual es la identificación de peligros y evaluación de riesgos y el análisis de seguridad en el trabajo,

neto por lo que se sugiere realizar estrategias para mejorar la evaluación en dichos los indicadores de dichas herramientas de seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, L., Navarrete, S., & Amaya de López, N. (2020). *Elaboración de herramienta técnica para la estimación del costo de los accidentes de trabajo en las empresas de El Salvador*.
- Aranda López, L. O. (2021). *Influencia de la seguridad basadas en el comportamiento en los índices de seguridad en la minera Apumayo 2021*.
- Arostegui, V. (2017). Observaciones planeadas de trabajo. *fullseguridad.net*, 1-6.
- Atencia, N., & Garcia, C. (2019). Indicadores de Gestión de Seguridad Y Salud para mejorar el desempeño del trabajo, Lima Metropolitana, año-2019. *Universidad Ricardo Palma*, 130.
- Barreto, R. D. L. C. (2015). *Aplicación de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional para minimizar incidentes en la empresa Ausenco-minera Constancia año-2012*. repositorio.unasam.edu.pe
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2442>
- Buitrago, H. Á., & Colorado, Y. H. (2021). *Metodología para calcular los costos directos e indirectos de los accidentes laborales graves y fatales en una empresa de infraestructura vial*. repositorio.ecci.edu.co. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2534>
- Cairo, J. (2019). La metodología iperc y su influencia en la gestión de seguridad en la compañía minera Argentum S.A. Morococha. *Universidad Nacional del Centro del Perú*, 1-187.
- Candiotti Cusi, R. A., & Alejandro Aragon, M. R. (2018). La aplicación de la matriz “IPERC-BASE” orientado a la reducción de accidentes e incidentes en la Unidad Minera “Santa Rosa- Llocllapampa”. *Universidad Nacional del centro del Perú*, 99.
- Cardenas, J. (2017). Seguridad basada en valores para lograr un menor número de accidentes en la empresa Construcción y Administración S.A., caso del proyecto red vial N°6. *Universidad Nacional Del Centro del Perú*, 1-99.
- Cariapaza, C., & Roel, A. (2020). Reducción de índices de seguridad mediante las herramientas de gestión en la Cooperativa Minera Limata Ltda – Ananea—2018. *Universidad Nacional del Altiplano*. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3278716>
- Carlessi, H. S., & Meza, C. R. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Business Support Aneth.

- Carpio, A. A. (2022). *Propuesta de gestión de Procesos para mejorar la Productividad en una empresa minera, Lima 2022.* repositorio.uwiener.edu.pe. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/7250>
- Castillo Hoyos, F. (2021). *Evaluación económica y rentabilidad del proyecto minero Josefa, distrito Aija, región Ancash, 2020.*
- Cusi, C., Alexis, R., Aragon, A., & Ruben, M. (2018). *Candiotti Cusi, Ricardo Alexis Alejandro Aragon, Mijail Ruben 2018.*
- De la cruz, C. (2020). *Influencia de la seguridad basado en el comportamiento para trabajo seguro en las operaciones mineras de ECM IESA S.A. UM Andaychagua 2019. Universidad Nacional del Centro del Perú, 118.*
- Domínguez, J. I. & others. (1997). *Impacto económico de los accidentes de trabajo. Revista Universidad Eafit, 33(107), 89-96.*
- Donaires, E. (2012). *Optimización de la aplicación de las herramientas de gestión de seguridad para la prevención de accidentes en la unidad minera San Genaro -Castrovirreyna Compañía minera 2012. Universidad Nacional de Huancavelica.*
- Galarza, C. A. R. (2021). *Diseños de investigación experimental. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 10(1), 1-7.*
- Gallegos, R. R. (2023). *Tasa de interés máxima aceptable en el desarrollo inmobiliario de un parque microindustrial, por el método de valor actual neto. ri-ng.uaq.mx. https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/7487*
- Guillén Cruces, M. (2017). *Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en una empresa fabricante de productos plásticos reforzados con fibra de vidrio basado en la ley N°29783 y D.S. 005-2012-TR. Universidad Católica San Pablo, 1-240.*
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación. 6ta Edición Sampieri. Soriano, RR (1991). Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés.*
- Herrera, J. A., & Sacasas, J. A. F. (2010). *El método clínico y el método científico. Medisur, 8(5), 12-20.*
- Huerta Moreno & Peralta Sarmiento. (2022). *Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en la línea de molienda de concentrado de hierro en una*

- empresa minera, Marcona 2021.* repositorio.ucv.edu.pe.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105747>
- Huilca Solis, H. E. (2016). *Aplicación de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir accidentes en la minas Huanzalá año 2014.*
- Hurtado, T. N. (2018). Herramientas de gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo en la compañía minera Lucma SAC La Libertad. En *Recuperado de: Http://repositorio.Undac. Edu. Pe*
- ISEM Revista de seguridad minera. (2022). Elección de métodos de explotación minera. *ISEM*, 1-16.
- Iturrizaga, M. (2016). Evaluación de las herramientas de gestión , y el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta—Callao , 2014—2015. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 109.
- Jorma, S. (2003). Prevención de accidentes. Accidentes y gestión de la seguridad. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, II*, 46.
- Mallma, I. (2021). Modelo de prospectiva gerencial para evaluar el sistema de seguridad en la unidad minera Sierra Antapite 2021. *Universidad Nacional Del Centro Del Centro del Perú*, 236.
- Mallma Perez, I. (2018). Factores influyentes para el planeamiento estratégico de la Minera Bateas SAC 2018. *Universidad Nacional del Centro del Perú*.
- Mallma Perez, I. (2021). *Valores interculturales y desarrollo de la ciudadanía en estudiantes de universidades públicas de carreras de ingeniería en la región Junín.*
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7502>
- Marín Tola, M. (2021). Implementación de herramientas de gestión en seguridad para laboratorio de mecánica de rocas – Facultad De Ingeniería de Minas Una-Puno 2020. *Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.*
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/5371>
- Martínez Oropesa, C. (2015). La gestión de la seguridad basada en los comportamientos. ¿Un proceso que funciona? *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 61(241), 424-435.
<https://doi.org/10.4321/s0465-546x2015000400002>
- Mete, M. R. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: Su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. En *Fides et Ratio-Revista de Difusión*

cultural y científica scielo.org.bo. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s2071-081x2014000100006&script=sci_arttext

minera Apumayo. (2021). Informe de seguridad y salud Ocupacional Julio 2021. *Minera Apumayo, 1*, 17.

Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS N° 023-2017-EM*.

Montes, M. G. (2018). *Implementación de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional para minimizar incidentes en la compañía minera AC Agregado SA-UM. Arequipa* M repositorio.unasam.edu.pe. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2386>

Moreno, J. (2020). Programa de seguridad basada en el comportamiento y su efecto en la cultura de seguridad de los trabajadores de la empresa M.A.S.A. – 2020. *Universidad Nacional Del Centro del Perú*, 10-11.

Muedas, V. (2020). Gestión de seguridad basado en el comportamiento para disminuir la accidentabilidad en la Cia Minera Atacocha S.A. - 2018. *Universidad Nacional Del Centro del Perú, 1*, 108.

Navarro Navarro, V. A. (2018). *La Risoterapia en la disminución del estrés laboral organizacional, en los trabajadores administrativos de la empresa Akron International SAC 2018*.

Pérez, A.-P. M. (2017). *Productividad, eficiencia técnica e internacionalización del sector químico español*.

Pinto, R. (2015). Gestión de los comportamientos seguros en la fundición y refinería de estaño. *Instituto de Seguridad Minera ISEM*, 1-24.

Reyes, A. A., & Portella, G. M. (2018). *Mejora del sistema de gestión de seguridad para disminuir los costos de accidentes del área de producción en la empresa Exalmar, Chimbote*. repositorio.ucv.edu.pe. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25690>

Riaño-Casallas, M. I., Hoyos Navarrete, E., & Valero Pacheco, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia & trabajo, 18(55)*, 68-72.

- Rivera, I. S., & Cesar, J. (s. f.). *PARA OPTAR EL TITULO PROFEESSIONAL DE: INGENIERO DE MINAS*.
- Rodriguez, K. B. (2021). *Propuesta de una metodología para estimación de costos de accidentes e incidentes laborales en el rubro de Transportes de Materiales Peligrosos y Carga en* repositorio.utp.edu.pe.
<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5182>
- Romo, H. L. & others. (1998). La metodología de la encuesta. *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*, 33-74.
- Romulo, P. (2013). Análisis e implementación de un sistema de gestión de riesgos para minimizar los índices de accidentes en la mina Marta Huancavelica. *Universidad Nacional del centro del Perú*, 111.
- Salas, J. L. T. F., Villanueva, G. Q., Saira, E. M. R., & Paucar, C. M. C. (2022). Identificación de componentes y herramientas para la gestión de seguridad del título III del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería que influyen en la mejora de la gestión de riesgos laborales de la actividad minera. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), Article 3. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2404
- Salazar, L. (2018). INFLUENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GÓMEZ ARIAS DÁVILA. *Universidad Nacional Agraria de la Selva*, 1, 96.
- Sandoval, S. M. (s. f.). Modelo valor actual neto (van) probabilístico con tasa de interés variable: Un modelo econométrico particular 2001-2006. En *Tesis.ipn.mx*.
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/2706/sergiomendozasandoval.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silva, M. V. (2021). *Propuesta de mejora del SIG-SSO para reducir los costos de accidentes laborales en el área de procesos de la empresa Eurofresh Perú SAC, 2019*. repositorio.unjfsc.edu.pe. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5532>
- Suarez Tocas, M. (2022). Influencia de las herramientas de gestión de seguridad para minimizar los riesgos laborales en la mina Ticlio 2022. *Univeridad Nacional del Centro del Perú*.

- Tineo, E. N. (2018). *Incidencia de los accidentes de trabajo en los costos laborales de la empresa Farmin SAC, Cercado de Lima, 2018*. repositorio.ucv.edu.pe. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30761>
- Trucíos, R. (2021). OBSERVACIÓN PLANEADA DE TAREA - Salud Ocupacional. *rafaeltrucios.blogspot.com*, 1-8.
- Veiga de Cabo, J., Zimmermann Verdejo, M., & others. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: Conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(210), 81-88.
- Velarde, C. L., & Ancaipuro, H. C. (2017). *Los costos de construcción, instalación y equipamientos de las canchas de Grass sintético, la tasa interna retorno y el valor actual neto, en el distrito de wanchaq* repositorio.uandina.edu.pe. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1291>
- Zacarías Ventura, H. R. (2021). *Posturas didácticas sobre el método científico y su influencia en el desarrollo de competencias investigativas del estudiante de la universidad de Huánuco, 2019*.
- Zyght. (2019, julio 11). ¿Cuáles son los costos de un accidente para la empresa? ZYGHT. <https://zyght.com/blog/es/cuales-son-los-costos-de-un-accidente-para-la-empresa/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

ÍTEM	Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y muestra
General	¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. ?	Evaluar la reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. Abierto	Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad, se tendrá una reducción significativa de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.	<p>Método de investigación: Método científico.</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Correlacional</p> <p>Diseño: Preexperimental G O1 X O2</p>	<p>Población La población está representada por los 482 colaboradores de la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.</p> <p>Muestra La muestra está representada por 214 personales de las diferentes áreas de la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C</p>
	¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá reducir los accidentes en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. ?	Evaluar la reducción de los accidentes al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. Abierto	Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una reducción significativa de los accidentes en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.		
Específicos	¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá reducir los costos en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. ?	Evaluar la reducción de los costos al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.	Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una reducción significativa en los costos en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.		
	¿Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se podrá mejorar el VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C. ??	Evaluar la mejora del VAN al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.	Al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad se tendrá una mejora significativa del VAN en la Unidad Minera a tajo abierto S.A.C.		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Operacionalización de la variable

Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Técnica e Instrumento
Variables Independientes (X) Herramientas de gestión de seguridad	X1: IPERC	Difusión del IPERC de línea base y IPERC continuo Identificación y evaluación de los Peligros y riesgos Control del Riesgos mediante barreras duras y blandas.		
	X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)	Capacitación y distribución del Pets en su actividad (claro y adecuado) Elabora y actualiza los Pets según anexo Nro.10 Se verifica su cumplimiento.		
	X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)	Hay controles en trabajos de alto riesgo Es autorizado y firmado por supervisores y jefes de área Evalúa los riesgos de espacios Confinados, Izaje y trabajos en altura. Parámetros establecidos por normas para trabajos de alto riesgo		
	X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)	Identifica peligros y riesgos en labores no rutinarias Existe actividades que no tengan Pets Hay variaciones en el campo respecto a Pets. Establece controles de riesgos potenciales		
	X5: Inspecciones	La gerencia y el comité de SSO realiza inspecciones Los supervisores realizan inspecciones opinadas e inopinadas Se observa actos y condiciones subestándares levantamiento de inspecciones		
	X6: Check List	Las listas de verificación son claras e identificables Se realiza Check List en equipos y herramientas Existe un control de los estados de los elementos	Muy mala Mala Regular Buena Muy Buena (Ordinal)	La técnica que se utilizo en la variable de herramientas de seguridad es la encuesta.
	X7: Capacitaciones y Reuniones	Comunicación vertical y horizontal en los repartos de guardia Identifica y controla las actividades de alto riesgo para la guardia Refuerza comportamientos positivos		El instrumento es el cuestionario de encuesta..
	X8: Orden de trabajo	Es autorizado y firmado por jefes y supervisores Explicito en las tareas a ejecutar Existe cambios en las ordenes de trabajo.		
	X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	Registro y programa de observaciones planeadas Verificación si se cumple los procedimientos de trabajo Corrige desvíos de acciones subestándares		
	X10: Estándares	Contiene los parámetros exigidos en la normativa Capacitación del estándar en su actividad (claros y adecuados) Verifica su cumplimiento de los estándares en las tareas		
	X11: Risoterapia	Se mejora el estado emocional y mental del personal Se logra una sinergia en los colaboradores Se reduce el cansancio y la fatiga		
	X12: One to One	Se tiene un a supervisión plantada en labores de alto riesgo Se evalúa los riesgos potenciales en labores de alto Se tiene los recursos para desarrollar labores de alto riesgo		
Variables Dependientes (Y) Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minería a Tajo Abierto.	Y1. Reducción de los accidente	Índice de Frecuencia IF < 1,4674 Índice de Severidad IS < 2,934840 Índice de Accidentabilidad IA < 0,00430	Numeral (Adimensional)	La técnica que se utilizo en esta variable es el análisis documentario
	Y2. Reducción de Costos	Costo de incidentes peligrosos (\$) Costo de accidente incapacitante (\$) Costo de accidente Fatal (\$)	Numeral (\$)	El instrumento es el análisis estadístico de contenido.
	Y3. Mejora del VAN	VAN <0 (Empresa con perdidas) VAN =0 (Empresa sin ingresos ni perdidas) VAN >0 (Empresa con ganancias)	Numeral (\$)	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Instrumento de investigación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA REDUCIR ACCIDENTES, COSTOS Y

Señor colaborador esta encuesta tiene como finalidad Reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera Apumayo S.A.C. Abierto al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Considerar lo siguiente para su evaluación para la variable herramientas de gestión de seguridad:

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

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

X : Herramientas de gestión de seguridad

Ítem	CATEGORÍA					
		1	2	3	4	5
Ítem X1: IPERC						
1	Difusión del IPERC de línea base y IPERC continuo					
2	Identificación y evaluación de los Peligros y riesgos					
3	Control del Riesgos mediante barreras duras y blandas.					
Ítem X2: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)						
4	Capacitación y distribución del Pets en su actividad (claro y adecuado)					
5	Elabora y actualiza los Pets según anexo Nro.10					
6	Se verifica su cumplimiento.					
Ítem X3: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR)						
7	Hay controles en trabajos de alto riesgo					
8	Es autorizado y firmado por supervisores y jefes de área					
9	Evalúa los riesgos de espacios Confinados, Izaje y trabajos en altura.					
10	Parámetros establecidos por normas para trabajos de alto riesgo					
Ítem X4: Análisis de Seguridad en el Trabajo (ATS)						
11	Identifica peligros y riesgos en labores no rutinarias					
12	Existe actividades que no tengan Pets					
13	Hay variaciones en el campo respecto a Pets.					
14	Establece controles de riesgos potenciales					
Ítem X5: Inspecciones						
15	La gerencia y el comité de SSO realiza inspecciones					
16	Los supervisores realizan inspecciones opinadas e inopinadas					
17	Se observa actos y condiciones subestándares					
18	Existe un cronograma y presupuesto para el levantamiento de inspecciones					
Ítem X6: Check List						
19	Las listas de verificación son claras e identificables					
20	Se realiza Check List en equipos y herramientas					
21	Existe un control de los estados de los elementos					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN
IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA REDUCIR ACCIDENTES, COSTOS Y

Señor colaborador esta encuesta tiene como finalidad Reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera Apumayo S.A.C. Abierto al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Considerar lo siguiente para su evaluación para la variable herramientas de gestión de seguridad:

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

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

X : Herramientas de gestión de seguridad

CATEGORÍA

Ítem X7: Capacitaciones y Reuniones	1	2	3	4	5
22 Comunicación vertical y horizontal en los repartos de guardia					
23 Identifica y controla las actividades de alto riesgo para la guardia					
24 Refuerza comportamientos positivos					

Ítem X8: Orden de trabajo	1	2	3	4	5
25 Es autorizado y firmado por jefes y supervisores					
26 Explicito en las tareas a ejecutar					
27 Existe cambios en las ordenes de trabajo.					

Ítem X9: Observación Planificada de Tareas (OPT)	1	2	3	4	5
28 Registro y programa de observaciones planeadas					
29 Verificación si se cumple los procedimientos de trabajo					
30 Corrige desvíos de acciones subestándares					

Ítem X10: Estándares	1	2	3	4	5
31 Contiene los parámetros exigidos en la normativa					
32 Capacitación del estándar en su actividad (claros y adecuados)					
33 Verifica su cumplimiento de los estándares en las tareas					

Ítem X11: Risoterapia	1	2	3	4	5
34 Se mejora el estado emocional y mental del personal					
35 Se logra una sinergia en los colaboradores					
36 Se reduce el cansancio y la fatiga					

Ítem X12: One to One	1	2	3	4	5
37 Se tiene un a supervisión plantada en labores de alto riesgo					
38 Se evalúa los riesgos potenciales en labores de alto riesgo					
39 Se tiene los recursos para desarrollar labores de alto riesgo					

Fuente: Elaboración propia

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN
IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA REDUCIR ACCIDENTES, COSTOS Y

Señor colaborador esta encuesta tiene como finalidad Reducir los accidentes, costos y mejora del VAN en la Unidad Minera Apumayo S.A.C. Abierto al implementar controles en las herramientas de gestión de seguridad.

Considerar lo siguiente para su evaluación para la variable Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a Tajo Abierto:

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

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

Y : Reducción de los accidentes, costos y mejora del VAN en la Minera a Tajo Abierto. CATEGORÍA

Ítem	Y1. Reducción de los accidentes	1	2	3	4	5
1	Índice de Frecuencia IF < 1,4674					
2	Índice de Severidad IS < 2,934840					
3	Índice de Accidentabilidad IA < 0,00430					
Ítem	Y2. Reducción de Costos	1	2	3	4	5
4	Costo de incidentes peligrosos (\$)					
5	Costo de accidente incapacitante (\$)					
6	Costo de accidente Fatal (\$)					
Ítem	Y3. Mejora del VAN	1	2	3	4	5
7	VAN <0 (Empresa con perdidas)					
8	VAN =0 (Empresa sin ingresos ni perdidas)					
9	VAN >0 (Empresa con ganancias)					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Cálculo de error del instrumento de investigación

Desviación estándar de la variable herramientas de gestión de seguridad

<i>Estadísticos descriptivos</i>		
	N	Desviación estándar
(X) Herramientas de gestión	428	1,00638
N válido (por lista)	428	

Fuente: Elaboración propia

Determinación del error del instrumento de investigación

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

$$Error = \pm 1.00 \sqrt{1 - 0.96^2}$$

$$Error = \pm 0.07$$

Anexo 5. Validación del instrumento de investigación

1. Opinión de experto 1: Dr. Aranda Lopez Lidio Oscar



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE POSGRADO FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA,
 MINERA Y METALÚRGICA

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: ARANDA LOPEZ LIDIO OSCAR
- 1.2 Cargo o Institución donde labora: MINERA APURAYCO - DEPARTAMENTO SEGURIDAD
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS PARA REDUCIR ACCIDENTES COSTOS Y RESGAR EL VIDA EN MINERA A TRAVES DEL MANEJO DE RIESGOS.
- 1.4 Autor del instrumento: CARHUACHIN SANTOS DANITZA MARILYN

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	Evaluación				
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				Si 80%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en cosas observables				Si 90%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				Si 80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				Si 80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				Si 80%	
6. INTENSIONALIDAD	Adecuado para valorar las variables				Si 80%	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos				Si 80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				Si 80%	
9. METODOLOGIA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico					Si 90%
10. CONFIABILIDAD	El instrumento recoge la información necesaria y suficiente					Si 70%

III. PROMEDIO DE VALORACION SUMATORIA: $(640 + 180) / 10 \% = 82\%$

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: Si... APLICAR INSTRUMENTO... Si APLICAR EXCELENTE (82%)

Firma del Informante
 Dr. ARANDA LOPEZ LIDIO OSCAR

Lima, 18/06/2023

2. Opinión de experto 1: Dr. Salazar Orihuela Mario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ESCUELA DE POSGRADO FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA,
MINERA Y METALÚRGICA

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

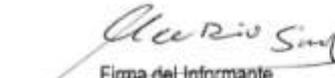
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: SALAZAR ORIHUELA MARIO
 1.2 Cargo o Institución donde labora: DOCENTE UNCP - FACULTAD MINAS
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS DE GESTION PARA EDUCAR DECIDENTES COSTOS Y MEDIO-AMBIENTE EN MINERIA A TRAVES DE CASOS
 1.4 Autor del instrumento: CARHUACHIN SANTOS DANITZA MARILYN

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				Si 80%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en cosas observables				Si 80%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				Si 80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				Si 80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				Si 80%	
6. INTENSIONALIDAD	Adecuado para valorar las variables				Si 80%	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos técnicos científicos				Si 80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				Si 80%	
9. METODOLOGIA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico				Si 80%	
10. CONFIABILIDAD	El instrumento recoge la información necesaria y suficiente				Si 80%	

- III. PROMEDIO DE VALORACION SUMATORIA: 80%
 IV. OPINION DE APLICABILIDAD: muy Buena APLICAR INSTRUMENTO SI APLICAR


 Firma del Informante
 DR. SALAZAR ORIHUELA MARIO

Lima, 15/06/2023

3. Opinión de experto 1: Dr. Mallma Perez Israel Jimmy



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ESCUELA DE POSGRADO FACULTAD DE INGENIERÍA, GEOLÓGICA,
MINERA Y METALÚRGICA

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: **MALLMA PEREZ ISRAEL JIMMY**
 1.2 Cargo o Institución donde labora: **JEFE MINA -VOLCAN ANDAYCHAGUA-**
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: **IMPLEMENTACION DE MEDICIONES PARA REDUCIR ACCIDENTES COSTOS Y TIEMPO EN MINERA A TRAVES DE UN SISTEMA DE MONITOREO**
 1.4 Autor del instrumento: **CORRUACHEN SANDOZ DANITZA MARICIN**

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	Evaluación				
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				Si 70%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en cosas observables				Si 70%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					Si 90%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				Si 70%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					Si 90%
6. INTENSIONALIDAD	Adecuado para valorar las variables				Si 70%	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos				Si 80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					Si 90%
9. METODOLOGIA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico					Si 90%
10. CONFIABILIDAD	El instrumento recoge la información necesaria y suficiente					Si 90%

III. PROMEDIO DE VALORACION SUMATORIA: **81%**

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: **EXCELENTE** APLICAR INSTRUMENTO... **SI APLICAR**

Firma del Informante

DR. ISRAEL MALLMA PEREZ
 RENACYT: 0015801
 DNI: 4425224

Lima, **16/06/2023**

Anexo 6. Herramienta del IPERC: Identificación de peligros evaluación de Riesgos y control

APUMAYO		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG - SST		Forma: 00-01-01 (02/05) Versión: 01 Fecha de emisión: 25/09/15 Página: 1 de 2				
ÁREA:	EMPRESA:	FECHA: / /	TURNO:					
ORDEN DE TRABAJO:								
¿UN BONO CAPACITADO PARA REALIZAR LAS TAREAS? (MARQUE CON UN X EN LA OPCIÓN)		NOMBRES Y APELLIDOS DEL TRABAJADOR		FIRMA				
<input type="checkbox"/> SI HA BONO CAPACITADO PARA REALIZAR LAS TAREAS CON LA REALIZACIÓN DEL IPERC <input type="checkbox"/> SI NO HA BONO CAPACITADO, INDICAR LA FECHA DE PROMOCIÓN Y EL PUNTO DE TRABAJO		HORA:						
		LUGAR:						
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR:								
Nº	DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGOS			EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL		
			A	M	E	A	M	E
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
ESCALERA DE CONTROL DE RIESGOS A IMPLEMENTAR:								
1. ELIMINACIÓN:								
2. SUSTITUCIÓN:								
3. CONTROLES DE INGENIERÍA:								
4. CONTROL ADMINISTRATIVO:								
5. USO DE EPPS:								
Nº DE LOS SUPERVISORES:								
Nº	HORA	NOMBRE COMPLETO	RECOMENDACIONES PREVENTIVAS - CORRECTIVAS			FIRMA		
1.								
2.								

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 7. PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro

APUMAYO				
TÍTULO	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG - SST			
UNIDAD	U. M. APUMAYO			
TIPO DE DOCUMENTO	PETS			
CÓDIGO	PETS-SEG-03			
NOMBRE	REPORTES DE SEGURIDAD			
VERSIÓN	13			
FECHA ELABORACIÓN	10 de JUNIO del 2008			
	Nombre	Cargo	Fecha	Firma
ELABORADO Y MODIFICADO POR				
REVISADO Y APROBADO POR				
REVISADO Y APROBADO POR				
REVISADO Y APROBADO POR				
REVISADO Y APROBADO POR				

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 8. PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (continuación)

APUMAYO	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST	CODIGO: EST-SEG-03 Versión: 13 Página: 2 de 2	
<p>1. PERSONAL</p> <p style="margin-left: 40px;">1.1.</p> <p>2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p style="margin-left: 40px;">2.1.</p> <p>3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES.</p> <p>4. PROCEDIMIENTO:</p> <p>5. RESTRICCIONES</p>			
PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
ECONOMÍA DEL ARAUCO Y TINGALAFERRO Fecha de actualización: 03/06/2020 Última fecha de revisión: 15/11/2021	JEFE DE AREA Fecha de revisión: 01/12/2021	JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Fecha de aprobación: 05/12/2021	SUPERINTENDENTE Fecha de aprobación: 06/12/2021

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 9. PETAR: Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo

APUMAYO		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST		Código: SST-P03-F03 Versión: 03 Fecha aprob.: 05-09-14 Página: 1/1	
PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)					
ÁREA		HORA INICIO			
LUGAR		HORA FINAL			
FECHA					
5.- LISTA DE VERIFICACIÓN					
		SI	N/A	Observaciones	
1	¿Se ha leído y analizado la matriz IPERC, con el personal involucrado en el trabajo?				
2	¿Los controles definidos en el IPERC están implementados?				
3	¿Se ha verificado que el personal a entendido los PET y procedimientos aplicables a la tarea? (adjuntar al formato de participación de la capacitación)				
4	¿Se ha inspeccionado los equipos, herramientas y área de trabajo?				
5	¿Se cuenta con el EPP específico para la tarea (adicional al EPP básico)?				
6	¿El personal cuenta con el entrenamiento requerido en el PET?				
7	¿Se dispone de medios de comunicación (radio o celular) y con la cartilla para el reporte de incidentes para comunicarse con el Centro de Control y Comunicaciones?				
7.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:					
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
8.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: Debe indicar quién será el responsable que permanecerá en el lugar de trabajo durante la ejecución de esta tarea					
OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO		
4.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO					
<input type="checkbox"/> EPP Básico	<input type="checkbox"/> Guantes de neoprene / nitrilo (para químicos)	<input type="checkbox"/> Full face			
<input type="checkbox"/> Lentes goggles	<input type="checkbox"/> Guantes de cuero / badana	<input type="checkbox"/> Respirador Media cara			
<input type="checkbox"/> Careta	<input type="checkbox"/> Guantes dieléctricos (Clase ____)	<input type="checkbox"/> Cartucho negro (vapor orgánico)			
<input type="checkbox"/> Traje (impermeable / Tyvek)	<input type="checkbox"/> Guante de aluminio	<input type="checkbox"/> Cartucho blanco (gas ácido)			
<input type="checkbox"/> Traje de aluminio	<input type="checkbox"/> Guante anticorte	<input type="checkbox"/> Filtro para polvo/humos metálicos P100			
<input type="checkbox"/> Botas de jebe	<input type="checkbox"/> Orejeras				
<input type="checkbox"/> Zapatos dieléctricos	<input type="checkbox"/> Tapón auditivo				
<input type="checkbox"/> Otros (indique) :					
5.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:					
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
6.- PROCEDIMIENTO:					
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
7.- EVALUACIÓN DEL PERSONAL (uno exclusivo OPTO. MÉDICO)					
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				
8.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN					
CARGO	NOMBRES	FIRMA			
Supervisor de la Empresa Ejecutora					
Responsable del Centro Médico					
Responsable de Área					

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 10. ATS: Análisis de Seguridad en el Trabajo

APUMAYO		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST				Codigo: SST-P03-F01 Versión: 1 Fecha Aprob.: 05-05-14 Página: 1/1		
ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)								
TITULAR MINERO:		AREA		FECHA				
CODIGO ATS:		PAG.:	VER.:	HORA INICIO	HORA FIN			
NOMBRE DE LA TAREA								
EPP		HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		RELACION DE TRABAJADORES / VB		DN	FIRMA	
<input type="checkbox"/>	CASCO DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>	ESCALERAS, ANDAMOS	1				
<input type="checkbox"/>	LENTES DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>	AMOLADORAS	2				
<input type="checkbox"/>	ZAPATOS DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>	MARTELO, COMBAS	3				
<input type="checkbox"/>	OVIBRO	<input type="checkbox"/>	TALADRO	4				
<input type="checkbox"/>	RESPIRADORES	<input type="checkbox"/>	ALICATES, DESTORNILLADORES	5				
<input type="checkbox"/>	GUANTES	<input type="checkbox"/>	SERRUCHO, SIERRAS	6				
<input type="checkbox"/>	PROTECTORES AUDITIVOS	<input type="checkbox"/>	PCO, PULA					
<input type="checkbox"/>	ARNES INTEGRAL	<input type="checkbox"/>	EQUIPOS DE SOLDADURA					
<input type="checkbox"/>	CARETAS							
<input type="checkbox"/>	BARBUQUEO							
<input type="checkbox"/>	OTRO:							
PASOS DE LA TAREA		PELIGROS		RIESGOS POTENCIALES		MEDIDAS PREVENTIVAS		RESPONSABLE
LIDER DEL EQUIPO DE EJECUTA EL TRABAJO				SUPERVISOR DE SEGURIDAD				
NOMBRE		CARGO		NOMBRE		CARGO		FIRMA

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 12. Inspecciones de herramientas manuales

APUMAYO	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO-SST	Código: SST-F24 Versión: 00 Fecha aprobación: 20-12-14 Página: 1/1
	INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES	

Responsable: _____

Fecha: _____

HERRAMIENTAS	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD	SI	NO	N.A.
Llaves de expansión	El Sirfin está en buen estado libre de desgastes o hilos quebrados y se desliza sin forzarlo.			
	Boca libre de deformaciones o grietas, ajusta sin torcerse.			
	La cremallera y el sirfin ajustan sin juego que permita que se suelten.			
	Está original, no presenta signos de reparación.			
Llaves mixtas	Las estrias de las llaves están a escuadra.			
	Las bocas de las llaves fijas están originales, sin desbastarlas.			
	Las llaves conservan su forma original, no están torcidas o dobladas.			
	Las bocas de las llaves están libres de deformaciones o grietas y están paralelas sus caras interiores.			
Martillos	Hay llaves suficientes en tamaños y dimensiones en tal forma que no es necesario acufiarlas o utilizar extensiones de tubos.			
	El mango de los martillos está acuñado con seguridad y encaja en la cabeza correspondiente.			
	Los mangos de los martillos están libres de asperezas y astillas.			
	Las cabezas de los martillos están libres de rebabas			
Taladros	Las brocas son de tamaño adecuado al taladro y adecuadas al tipo de trabajo que se ejecuta.			
	Las brocas están afiladas y guardadas en estuches que las protegen.			
	La carcasa metálica está aislada.			
	La línea eléctrica está sin empalmes, aislamiento completo y el enchufe está en buen estado de servicio.			
Pinzas	El mango está protegido de la transmisión de vibración.			
	Las quijetas están sin desgastes o melladas y mangos en buen estado, sin deformaciones.			
Alicate	El tomillo o pasador en buen estado, no hay juego de las quijetas.			
	Las quijetas están sin desgastes o melladas y mangos en buen estado, sin deformaciones.			
Pinza de presión	El tomillo o pasador en buen estado, no hay juego de las quijetas.			
	La parte cortante está afilada y no está mellada.			
Destornilladores	El Sirfin está en buen estado libre de desgastes o hilos quebrados y se desliza sin forzarlo.			
	El dispositivo de fijación ajusta correctamente, no se suelta.			
	Boca libre de deformaciones o grietas, ajusta sin torcerse.			
	Los mangos están libres de roturas, sueltos o partidos			
Ratches	La hoja y el vástago están alineados, sin torceduras.			
	Las palas están a escuadra, las estrias afiladas y limpias.			
	Los mangos aislados.			
	El mecanismo de reversión funciona adecuadamente sin retenciones.			
En general	Los dados son en cantidad y dimensiones suficientes para los trabajos ejecutados.			
	Las estrias de los dados están a escuadra.			
	Todas las herramientas están libres de aceites y materiales deslizantes.			
	Las herramientas se trasladan en cajas adecuadas, diseñadas para tal fin.			
OBSERVACIONES:	Las herramientas se guardan en tal forma que no se deterioran unas con otras.			
	Hay un sistema de reposición de herramientas, los trabajadores lo conocen.			
FIRMA INSPECTOR NOMBRE: _____				

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 13. Inspecciones de extintores

APUMAYO		SISTEMA DE GESTIÓN SEGURIDAD SALUD EN EL TRABAJO-SGMT		Código: 027-01 Versión: 01 Fecha aprobación: 23-12-14 Página: 11	
INSPECCION DE EXTINTORES					
COODIGO: _____	PESO: _____	UBICACIÓN: _____	FECHA DE RECARGA: ____/____/____	FECHA VENCIMIENTO: ____/____/____	
TIPO:	<input type="checkbox"/> PQS	<input type="checkbox"/> CO2	<input type="checkbox"/> ACETATO DE POTASIO	<input type="checkbox"/> AGUA PRESURIZADA	
N.	DETALLE DE INSPECCION	Fecha de inspección			
1	Palanca y/o manija de activación	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
2	Pasador y/o precinto de seguridad				
3	Manija de acarreo				
4	Colgador y/o soporte de sujeción				
5	Manómetro y presión				
6	Abrazadera o sujetador de manguera				
7	Pictograma de clase de fuego y uso				
8	Manguera				
9	Etiqueta de recarga				
10	Tobera				
11	Cilindro y/o botella				
12	Está en la ubicación asignada?				
13	Su señalización es visible?				
14	Están los accesorios despejados?				
15	Está el soporte afianzado?				
16	Otros (especificar)				
CRITERIO PARA INSPECCIONES B: Bueno R: Regular M: Malo		FIRMA DEL INSPECTOR			
		OBSERVACIONES			

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 14. Risoterapia: Observación de Comportamientos

RISOTERAPIA				COMPORTAMIENTOS POSITIVOS		COMPORTAMIENTOS NEGATIVOS	
TARJETA DE OBSERVACION DE COMPORTAMIENTOS				01. Saludar contento y amable	01. No saludar		
Nombre del observador: _____				02. Agradecer por un servicio recibido	02. Ingerir los alimentos de mal humor		
Fecha: _____ Hora: _____				03. Presentar un reporte de trabajo	03. Botar desperdicios al suelo		
Año: _____ Turno: _____				04. Compartir el alimento	04. Tomar cosas sin autorización		
Indicadores de comportamientos	N° de comportamientos positivos	N° de comportamientos negativos	Comentario	05. Crítica constructiva	05. No estar contento con le trabajo que realiza		
1.				06. Ayuda a su compañero	06. No ayudar al compañero pudiendo hacerlo		
2.				07. Solidario	07. Estar descontento con el equipo de trabajo		
3.				08. Proactivo	08. Estar descontento con la jefatura o compañeros		
4.				09. Respetuoso	09. Estar descontento con el sueldo		
5.				10. Ordenado	10. Discutir con el supervisor o compañero		
RECOMENDACIONES:				11. Alento	11. No querer trabajar con su supervisor		
				12. Disciplinado	12. No cumplir los órdenes del supervisor		
				13. Puntual	13. Engañar al supervisor		
				14. Comprometido	14. Evadir, tener rencor del compañero		
				15. Sociable	15. Comportamiento egoísta		
					16. Realizar bromas en el trabajo		
					17. Burlarse del compañero		
					18. Trabajar con desganio		
					19. Mostrar cansancio en el trabajo, (Sueño)		
					20. Hablar mal de compañero o jefe		
					21. Criticar sin solución		
					22. Baja autoestima		
					23. Tendencia a aislarse		

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 15. Registro de capacitaciones y reuniones

APUMAYO	APUMAYO SAC SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACRO DE EMERGENCIA	Código: SST-P03-F01 Versión: 02 Fecha aprob.:05-05-14 Página: 1/1																																																																																																																																																																																								
DATOS DEL EMPLEADOR:																																																																																																																																																																																										
NOMBRE Y DENOMINACIÓN SOCIAL APUMAYO SAC	RUC 20947795024	DIRECCIÓN (Provincia) (Calle) (Código Postal) No. Luis Saracho Marañón No. 90818, 202-124, Cayash - San Isidro - Lima	ACTIVIDAD ECONÓMICA MINERÍA	N° TRANSACCIONES DE EL SISTEMA LABORA																																																																																																																																																																																						
CLASIFICACION * INDUCCIÓN <input type="checkbox"/> * CAPACITACION <input type="checkbox"/> * ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/> * SIMULACRO EMERGENCIA <input type="checkbox"/> * INDUCCIÓN MESES <input type="checkbox"/> * REINGRESOS <input type="checkbox"/> * CAMBIO DE PUESTO <input type="checkbox"/> * ODS <input type="checkbox"/> * OTRO <input type="checkbox"/> TIPO * Ley 27120 <input type="checkbox"/> * D.L. 093-2014-PR <input type="checkbox"/> * D.L. 094-2014-PR <input type="checkbox"/> * PPT <input type="checkbox"/> * AEST <input type="checkbox"/> * DPA <input type="checkbox"/> * PLAN DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/> * OTRO <input type="checkbox"/>	TEMA : _____ _____ _____ EXPOSITOR : _____ FIRMA : _____ CARGO : _____ DNI : _____ EMPRESA : _____ FECHA : _____ ÁREA : _____ TIEMPO : _____ TURNO : _____																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #00a0e3; color: white;"> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 15%;">DNI</th> <th style="width: 30%;">APELLIDOS Y NOMBRES</th> <th style="width: 15%;">EMPRESA</th> <th style="width: 10%;">AREA</th> <th style="width: 10%;">SECCION</th> <th style="width: 15%;">FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>06</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>07</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>08</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>09</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	EMPRESA	AREA	SECCION	FIRMA	01							02							03							04							05							06							07							08							09							10							11							12							13							14							15							16							17							18							19							20							21							22							23							24							25										
N°	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	EMPRESA	AREA	SECCION	FIRMA																																																																																																																																																																																				
01																																																																																																																																																																																										
02																																																																																																																																																																																										
03																																																																																																																																																																																										
04																																																																																																																																																																																										
05																																																																																																																																																																																										
06																																																																																																																																																																																										
07																																																																																																																																																																																										
08																																																																																																																																																																																										
09																																																																																																																																																																																										
10																																																																																																																																																																																										
11																																																																																																																																																																																										
12																																																																																																																																																																																										
13																																																																																																																																																																																										
14																																																																																																																																																																																										
15																																																																																																																																																																																										
16																																																																																																																																																																																										
17																																																																																																																																																																																										
18																																																																																																																																																																																										
19																																																																																																																																																																																										
20																																																																																																																																																																																										
21																																																																																																																																																																																										
22																																																																																																																																																																																										
23																																																																																																																																																																																										
24																																																																																																																																																																																										
25																																																																																																																																																																																										
RESPONSABLE DEL REGISTRO:																																																																																																																																																																																										
NOMBRE: _____			FIRMA: _____																																																																																																																																																																																							
CARGO: _____			FECHA: ____ / ____ / ____																																																																																																																																																																																							

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 16. Ordenes de trabajo seguro

APUMAYO	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST		Código : SST-OTS-01 Versión: 02 Fecha aprob.: 26-10-2018 Página: 1 de 1							
	ORDEN DE TRABAJO SEGURO									
Empresa:		Area:		Sección:						
Fecha:		Hora de inicio:		Hora final:						
				Turno:						
Lugar de trabajo:										
Supervisor:				Firma:						
Descripción de los trabajos a realizar:										
Equipos de protección personal a usar:									Otros:	
Detalle Gráfico (opcional y simple):										
Personal que ejecutará la orden de trabajo				Equipos, herramientas o insumos a utilizar						
Nombres y Apellidos		Firma								
1.-										
2.-										
3.-										
4.-										
5.-										
6.-										

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 17. OPT: Observación planeada de trabajo

APUMAYO		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST			Código: SST-P03-P02		
		OBSERVACIÓN PLANEADA DEL TRABAJO - OPT			Versión: 02		
EMPRESA		ÁREA	SECCIÓN	FECHA			
LUGAR					HORA		
TAREA A OBSERVAR (Nombre del PETS)					CÓDIGO DEL PETS		
NOMBRE DEL TRABAJADOR OBSERVADO			OCUPACIÓN		DNI		
TIPO DE OPT (Marque "X" donde corresponda)			Con aviso previo		Sin aviso previo		
MOTIVO DE LA OBSERVACIÓN (Marque "X" donde corresponda)			Tarea con alto riesgo	<input type="checkbox"/>	Trabajadores nuevos	<input type="checkbox"/>	
			Ocurrencia de incidente	<input type="checkbox"/>	Trabajadores transferidos	<input type="checkbox"/>	
			Tecnologías, Equipo y/o PETS nuevos	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique)	<input type="checkbox"/>	
OBSERVACIÓN DEL TRABAJO SEGÚN PETS							
De la secuencia de pasos de la tarea (PETS), identifique cuál se realiza de tal forma que pueda provocar lesiones o pérdidas en las observaciones de persona, ambiente o propiedad. Describa claramente la práctica o condición riesgosa y la posible consecuencia							
Paso N°	Descripción del paso			Nivel de	Observación		
RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y DETALLE SU RESPUESTA DEL DESARROLLO DE LA TAREA - PETS					%	SI	NO
¿El trabajador utiliza los EPPs especificados en el PETS, y están de acuerdo al estándar establecido?					10%		
¿El trabajador utiliza adecuadamente las herramientas y equipos especificados en el PETS y de acuerdo a los estándares asociados?					10%		
Durante el desarrollo de la actividad: ¿El trabajador sigue la secuencia de los pasos establecidos en el PETS?					60%		
¿El trabajador mantiene su Área/Equipo limpia y ordena?					5%		
DEL TRABAJO OBSERVADO							
¿El trabajador conoce su PETS?					10%		
¿El trabajador cuenta con una copia de su PETS?					5%		
TOTAL							
¿CÓMO CALIFICARÍA LA EJECUCIÓN DE LA TAREA? Marque con "X" en la casilla correspondiente							
MENOS DE 90%			MAYOR DE 90%				
Requiere supervisión permanente para la ejecución de la tarea			Efectuar seguimiento periódico de la ejecución de la tarea				
CONCLUSIONES O RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA EJECUCIÓN DE LA TAREA							
¿El PETS es adecuado para la tarea ejecutada? / ¿Son aplicables otras técnicas o nuevas tecnologías?							
INDIQUE SI HA EFECTUADO RETROALIMENTACIÓN Y EN QUÉ ASPECTOS - TEMAS							
Temas de la retroalimentación							
NOMBRE DEL TRABAJADOR OBSERVADO			ÁREA		FIRMA		
NOMBRE DEL TRABAJADOR OBSERVADO			ÁREA		FIRMA		

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 18. Estándares de seguridad

		APUMAYO			
TÍTULO		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG – SST			
UNIDAD		U. M. APUMAYO			
TIPO DE DOCUMENTO		ESTANDAR			
CÓDIGO		EST-SEG-03			
NOMBRE		REPORTES DE SEGURIDAD			
VERSIÓN		13			
FECHA ELABORACIÓN		10 de JUNIO del 2008			

		Nombre	Cargo	Fecha	Firma
ELABORADO Y MODIFICADO POR	Y				
REVISADO APROBADO POR	Y				
REVISADO APROBADO POR	Y				
REVISADO APROBADO POR	Y				
REVISADO APROBADO POR	Y				

1. OBJETIVOS.
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR
5. RESPONSABLES
6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN
7. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO.
8. ANEXOS

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
<small>PREPAREDADO POR: CARLA L. TORRES GONZALEZ Fecha de elaboración: 10/06/2008 Fecha de aprobación: 10/06/2008</small>	<small>REVISADO POR: JEF. DE SST Fecha de elaboración: 10/06/2008 Fecha de aprobación: 10/06/2008</small>	<small>REVISADO POR: DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Fecha de elaboración: 10/06/2008 Fecha de aprobación: 10/06/2008</small>	<small>APROBADO POR: Fecha de elaboración: 10/06/2008 Fecha de aprobación: 10/06/2008</small>

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)

Anexo 19. One to One: Tolerancia cero conductores de vehículos

APUMAYO		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST		Código: REG-01-EST-SEG-21 Versión: 02 Fecha de Aprob.: 17-12-2017 Página: 1 de 1	
TOLERANCIA CERO PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS					
APELLIDOS Y NOMBRES:			OCUPACIÓN:		
EMPRESA:	ÁREA:	FECHA:	HORA DE SALIDA:		
TIPO DE VEHÍCULO:	PLACA DE VEHÍCULO:		DESTINO:		
N°	EVALUACIÓN AL CONDUCTOR POR EL ÁREA MÉDICA	SI	NO	OBSERVACIONES	
1	¿SE ENCUENTRA FÍSICAMENTE APTO?				
2	¿TEST DE EQUILIBRIO SATISFACTORIO?				
3	¿ESTADO EMOCIONAL ADECUADO?				
4	¿INGIRIO ALGUN TIPO DE MEDICAMENTO?				
5	¿TIENE RESTRICCIÓN DE USO DE LENTES?				
6	¿HA REALIZADO TRABAJOS MENOR A 10 HORAS?				
7	¿HA TENIDO DESCANSO ADECUADO? (08 HORAS)				
8	¿HA REALIZADO TRABAJOS MENOR A 10 HORAS?				
9	¿TIENE CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (última campaña)?				
HORA DE EVALUACIÓN		RESULTADO DE EVALUACIÓN MÉDICA		<input type="checkbox"/> APTO <input type="checkbox"/> NO APTO	
N°	CONTROL POR EL ÁREA DE SEGURIDAD AL CONDUCTOR	SI	NO	OBSERVACIONES	
1	¿CUENTA CON AUTORIZACIÓN INTERNA DE MANEJO?				
2	¿CUENTA CON SEGURO COMPLEMENTARIO DE RIESGO (SCTR)?				
3	¿TIENE CAPACITACIÓN EN MANEJO DEFENSIVO (última campaña)?				
4	¿EL VEHÍCULO CUENTA CON CHECK LIST, POR EL ÁREA DE MANTENIMIENTO SEGUN KILOMETRAJE?				

Nota: Las personas que acompañan al piloto en el asiento delantero están totalmente prohibidos de: dormir, distraer, jugar, etc., mientras el vehículo se encuentre en marcha.

V°B° CENTRO MÉDICO

 (Apellidos y Nombres)

CONDUCTOR

 (DNI)

V°B° ÁREA DE SEGURIDAD

 (Apellidos y Nombres)

Fuente: (minera a tajo abierto, 2021)



Ley N° 30035
Respositorio Nacional Digital



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERIA**

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA EN EL PORTAL DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNI

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres: Danitza Marilyn Carhuachin Santos

D.N.I: 42322639

Teléfono casa: - celular: 945 991 781

Correos electrónicos: danitzamar24@gmail.com

2. DATOS ACADÉMICOS

Grado académico: Bachiller

Mención: Ingeniería de Minas

3. DATOS DE LA TESIS

Título:

“Implementación de Herramientas de Gestión para Reducir Accidentes, Costos y Mejorar el Van”.

Año de publicación: 2023

A través del presente, autorizo a la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, la publicación electrónica a texto completo en el Repositorio Institucional, el citado título.

Firma:

Fecha de recepción: 24/01/2024

CURRICULUM VITAE

Danitza Marilin Carhuachin Santos

Master of Science (M. Sc.) Mining and Health and Safety

-  Av. Lima 1095 San Miguel
-  45991781
-  danitzamar24@gmail.com
-  [s:/www.linkedin.com/in/danitza-lin-carhuachin-santos-6054b3a0](https://www.linkedin.com/in/danitza-lin-carhuachin-santos-6054b3a0)



Ingeniero de Minas egresado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión con mas de 10 años de experiencia y conocimientos en la industria minera y ejecución de obras civiles, auditoria, interpretación e implementación de sistemas integrados de gestión, SSOMAC, acorde a la legislación nacional ley 29783 y sus modificatorias, RSSO aprobado por el D.S.024 - 2016 E.M. y su modificatoria D.S.023 - 2017 E.M. normas internacionales OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2015, 9001:2015 e ISO 45001:2018 y DNV GL.

Maestria en Seguridad y Salud Minera culminado en la Universidad Nacional de Ingeniería en el año 2015 y Entrenador certificado del ISEM

Competencias

- | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------|
| * Proactivo | *Habilidades de comunicación | *Iniciativa |
| * Trabajo en equipo | *Creatividad | *Organizativa |
-

Experiencia/ Referencias

Enero 2022 – actualmente (Ing. Oscar Aranda Gerente Corporativo Grupo Apumayo) Jefe de Seguridad y ST/ Qorikallpa Minas y Servicios SAC, Lima

Implementación del SGSST, elaboración del plan anual de Seguridad, auditoria externas e internas, seguimiento al plan anual de SST, elaboración de politicas y planes de emergencias, organización de las reuniones Corporativas Anuales, etc.

Logros: 410 000 HHT Sin Accidentes Incapacitantes.

Marzo 2021 – diciembre 2022 (Ing. Oscar Carvo – Jefe de Seguridad U.M. Apumayo) Asistente de Seguridad/ U.M. Apumayo SAC, Ayacucho.

Implementación del SGSST, elaboración de documentaciones para las fiscalizaciones y auditoria externas, seguimeinto al plan anual de SSO.

Logros: 1'000000 HHT Sin Accidentes Incapacitantes.

Diciembre 2018 – febrero 2021

Ing. de Seguridad/ U.M. Anama SAC, Apurimac. (Ing. Josue Ascue – Jefe de Seguridad)

Seguimiento del SGSST, elaboración de documentaciones para las fiscalizaciones y auditoria externas, seguimeinto al plan anual de SSO.

Logros: 1'200000 HHT Sin Accidentes Incapacitantes.

Enero 2009 – julio 2017

Supervisor/Ingeniero de Seguridad/ Repsol/Volcan U.M Carahuacra/Seprocal - Apurimac.

Seguimiento del SGSST, elaboración de documentaciones para auditorias internas, seguimiento al plan anual de SSO, inspecciones en campo, implementación de herramientas de gestión, etc.

Logros: 1'200000 HHT Sin Accidentes Incapacitantes.

Diplomados/Seminarios/ Cursos

* 1 er Congreso Internacional de Digitalization de SST – MARSH 18, 19 y 20 de Julio.

* Certificado Integral de Gestión de Riesgos – ESAM 07 de marzo al 18 de julio del 2023.

CURRICULUM VITAE

Danitza Marilin Carhuachin Santos

Master of Science (M. Sc.) Mining and Health and Safety



 Av. Lima 1095 San Miguel
 45991781
 danitzamar24@gmail.com
 s:/www.linkedin.com/in/danitza-lin-carhuachin-santos-6054b3a0

Mining Engineer graduated from the National University Daniel Alcides Carrión with over 10 years of experience and expertise in the mining industry and civil works execution, auditing, interpretation, and implementation of integrated management systems, SSOMAC, in accordance with national legislation, Law 29783 and its amendments, RSSO approved by D.S.024 - 2016 E.M. and its amendment D.S.023 - 2017 E.M., international standards OHSAS 18001:2007 and ISO 14001:2015, 9001:2015, and ISO 45001:2018, and DNV GL.

Master's degree in mining safety and health completed at the National University of Engineering in 2015 and certified trainer by ISEM

Skills

* Proactive	*Communications skills	*Iniciative
* Teamwork	*Creativity	*Organizational

Experience/ References

January 2022 – present (Engineer Oscar Aranda, Corporate Manager at Apumayo Group) Health, Safety, and Environment / Qorikallpa Minas y Servicios SAC, Lima

Implementation of the Occupational Health and Safety Management System (OH&SMS), development of the annual safety plan, external and internal audits, monitoring of the annual OHS plan, creation of emergency policies and plans, organization of the Annual Corporate Meetings, etc.

Achievements: 410 000 HHT (Hours Worked) Without Recordable Accidents.

March 2021 – December 2022 (Engineer Oscar Carvo - Chief of Safety and SO at U.M. Apumayo) Safety Assistant / U.M. Apumayo SAC, Ayacucho.

Implementation of the OHSMS (Occupational Health and Safety Management System), preparation of documentation for inspections and external audits, monitoring of the annual OHS plan.

Achievements: 1'000000 HHT (Hours Worked) Without Recordable Accidents.

December 2018 – February 2021

Ing. de Seguridad/ U.M. Anama SAC, Apurimac. (Engineer Josue Ascue - Chief of Safety and SO at U.M)

Monitoring of the OHSMS (Occupational Health and Safety Management System), preparation of documentation for inspections and external audits, monitoring of the annual OHS plan.

Achievements: 1'200000 HHT (Hours Worked) Without Recordable Accidents.

January 2009 – July 2017

Supervisor/Security Engineer / Repsol/Volcan U.M Carahuacra/Seprocal - Apurimac.

Monitoring of the OHSMS (Occupational Health and Safety Management System), preparation of documentation for internal audits, monitoring of the annual OHS plan, field inspections, implementation of management tools, etc

Achievements: 1'200000 HHT (Hours Worked) Without Recordable Accidents.

Diplomas/Seminars/Courses