

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Aplicación de las metodologías 5S, clasificación
ABC y procesos BPA para mejorar la gestión en el
almacén de mantenimiento de la empresa
Tecmein en la minera Antapaccay, 2022**

Guido Elvis Pumahuilca Ylachoque

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Cusco, 2024

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Jersoon Jesús Lazo Huaynalaya
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 4 de Abril de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS 5S, CLASIFICACIÓN ABC Y PROCESOS BPA PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN EL ALMACÉN DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA TECMEIN EN LA MINERA ANTAPACCAY 2022

Autores:

1. GUIDO ELVIS PUMAHUILLCA YLACHOQUE – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

ÍNDICE

Asesor	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice	vii
Índice de tablas	xi
Índice de figuras.....	xiii
Resumen	xv
Abstract.....	xvi
Introducción.....	xvii
Capítulo I	19
Planteamiento del estudio	19
1.1. Planteamiento y formulación del problema	19
1.1.1. Planteamiento del problema	19
1.2. Formulación del problema	21
1.2.1. Problema general.....	21
1.2.2. Problemas específicos.....	21
1.3. Objetivo	22
1.3.1. Objetivo general	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
1.4. Justificación e importancia	22
1.4.1. Justificación	22
1.4.1.1. Justificación teórica.....	22
1.4.1.2. Justificación práctica	22
1.4.1.3. Justificación social	23
1.4.2. Importancia	23
1.5. Limitaciones de la presente investigación	23
1.6. Hipótesis y descripción de variables	24
1.6.1. Hipótesis general	24
1.6.2. Hipótesis específicas.....	24
1.6.3. Variables	25
1.6.3.1. Variable independiente	25
1.6.3.2. Variable dependiente	25
Capítulo II.....	26
Marco teórico	26

2.1. Antecedentes de la investigación	26
2.1.1. Antecedentes internacionales	26
2.1.2. Antecedentes nacionales	28
2.1.3. Antecedentes locales.....	31
2.2. Bases teóricas.....	31
2.2.1. Definición y argumentación de las metodologías 5S, ABC y BPA.....	31
2.2.1.1. Metodología 5S	31
2.2.1.2. Definición de mantenimiento.....	32
2.2.1.3. Descripción de cada S.....	32
2.2.1.4. Objetivo de las 5S	33
2.2.1.5. Importancia de la metodología 5S.....	33
2.2.1.6. Fases de la implementación	34
2.2.2. Gestión del inventariado en el almacén	34
2.2.2.1. Métodos de almacenamiento.....	36
2.2.3. Indicadores de gestión	37
2.2.3.1. Características del indicador de gestión.....	37
2.2.3.2. Finalidad de un indicador y objetivo	38
2.2.3.3. Tipos de indicadores	38
2.2.4. Tipos de inventarios.....	39
2.2.4.1. Responsabilidad de los inventarios	39
2.2.4.2. Funciones del inventario.....	40
2.2.4.3. Costos para las gestiones de inventario	40
2.2.5. Plan de mejora en los almacenes	41
2.2.5.1. Plan de mejora aplicando metodologías en almacenes	41
2.2.5.2. Beneficio de la aplicación 5S, ABC y BPA.....	41
2.2.5.3. Ventajas de la aplicación metodológica de 5S, ABC y BPA	41
2.2.6. Definición de términos básicos	41
2.2.6.1. Tipos de mantenimiento	41
2.2.6.2. Mantenimiento correctivo.....	42
2.2.6.3. Mantenimiento preventivo	42
2.2.6.4. Mantenimiento predictivo.....	42
2.2.6.5. Check list	42
2.2.6.6. Inspección.....	42
2.2.7. Clasificación ABC del almacén.....	43
2.2.8. Metodología BPA Almacenes	43
2.2.8.1. Reorganización del área de Almacén	44
2.2.8.2. Reubicación de las herramientas en función al diagnóstico ABC.....	44

2.2.8.3. Implementación de carteles y avisos de seguridad.....	45
2.2.8.4. Proceso de capacitación al personal para los cumplimientos BPA	45
2.2.8.5. Realización del proceso operativo BPA	45
Capítulo III	46
Metodología.....	46
3.1. Método, tipo y alcance de la investigación	46
3.1.1. Método.....	46
3.1.2. Tipo.....	46
3.1.3. Alcance	46
3.2. Diseño de la investigación	47
3.3. Población y muestra	47
3.3.1. Población objetivo de estudio.....	47
3.3.2. Dimensión de muestra	48
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	48
3.4.1. Técnica de observación.....	49
3.4.2. Técnica de entrevista	49
3.4.3. Técnica de digitación y verificación de datos	49
3.4.4. Instrumentos de recolección de datos	49
Capítulo IV.....	50
Resultados y discusión	50
4.1. Presentación de resultados	50
4.1.1. Diagnóstico del estado situacional Empresa Tecmein E. I. R. L.....	50
4.1.2. Implementación complementaria para la mejora de los procesos	50
4.1.3. Esquema de la empresa Tecmein E. I. R. L.	53
4.1.4. Mapa de gestión de Tecmein E. I. R. L.....	54
4.2. Desarrollo de abastecimiento – recepción	55
4.2.1. Adquisición local.....	55
4.2.2. Adquisición del extranjero	56
4.3. Procedimientos para proporcionar los requerimientos	57
4.4. Desarrollo de la producción	58
4.5. Diagrama de Ishikawa	59
4.5.1. Diagrama de Pareto	59
4.6. Desarrollo de la gestión del almacén.....	62
4.6.1. Abastecimiento.....	64
4.6.2. Almacenamiento.....	64
4.6.3. Distribución.....	65
4.6.4. Gestión de almacén de mantenimiento	66

4.6.5. Aplicación de la metodología 5S.....	66
4.6.6. Difusión de la metodología 5S	66
4.6.7. Aplicación 5S: clasificación.....	69
4.6.8. Aplicación 5S: orden	71
4.6.9. Aplicación de las 5S: limpieza	73
4.6.10. Aplicación de 5S: estandarización	74
4.6.11. Aplicación de 5S: disciplina	75
4.6.12. Análisis del impacto de 5S y la gestión de almacén después de aplicarla	76
4.6.13. Evaluación de la gestión de almacén luego de la implementación 5S	78
4.6.14. Datos de comparación luego de la aplicación 5S	82
4.7. Análisis del inventario y aplicación de la metodología ABC	86
4.7.1. Descripción de las herramientas y equipos	86
4.7.2. Clasificaciones del almacén de mantenimiento según ABC	91
4.8. Procedimientos del BPA.....	94
4.8.1. Área de Abastecimiento.....	94
4.8.2. Área de Almacenamiento.....	94
4.8.3. Área de Distribución.....	95
4.8.4. Registro de inventario.....	95
4.8.5. Limpieza	95
4.8.6. Entrenamiento y capacitación	95
4.8.7. Reglas en seguridad	96
4.8.8. Resultado obtenido	96
4.8.9. Inspección general	99
Conclusiones.....	102
Recomendaciones	104
Lista de referencias	105
Anexos	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables dependiente e independiente	25
Tabla 2. Diseño de la investigación	47
Tabla 3. Trabajadores por puestos de áreas en el almacén de Tecmein	48
Tabla 4. Ficha del instrumento de recolección de datos.....	49
Tabla 5. Listado de las causas registradas con Pareto.....	60
Tabla 6. Situación actual del registro de inspección 5S en el área de Almacén	61
Tabla 7. Puntaje situacional del registro 5S del área de Almacén en la empresa Tecmein	62
Tabla 8. Valoración por dimensión.....	63
Tabla 9. Resultado de la gestión de almacén en la empresa Tecmein (anexo 7).....	63
Tabla 10. Satisfacción de abastecimiento inicial en almacenes de la empresa Tecmein	64
Tabla 11. Satisfacción de almacenamiento inicial en almacenes de la empresa Tecmein	64
Tabla 12. Insatisfacción de la distribución inicial en almacenes de la empresa Tecmein.....	65
Tabla 13. Gestión de almacén de mantenimiento inicial en la empresa Tecmein	66
Tabla 14: Calendario de aplicación 5S en los almacenes de la empresa Tecmein.....	68
Tabla 15. Registro de bienes innecesarios del área de Almacén de la empresa Tecmein	70
Tabla 16. Propuesta de bienes innecesarios del área de Almacén de la empresa Tecmein	71
Tabla 17. Programa de limpieza en el área de Almacén de la empresa Tecmein	74
Tabla 18. Labores de estandarización en el área de Almacén de la empresa Tecmein	75
Tabla 19. Inspección de la metodología 5S en los almacenes de la empresa Tecmein.....	75
Tabla 20. El registro después de la aplicación 5S en el almacén de la empresa Tecmein.....	76
Tabla 21. Puntaje después de la aplicación 5S en el almacén de la empresa Tecmein	77
Tabla 22. Valoración de las dimensiones	78
Tabla 23. La satisfacción después de aplicar la metodología 5S en la empresa Tecmein.....	78
Tabla 24. Satisfacción de abastecimiento después de la aplicación 5S empresa Tecmein.....	79
Tabla 25. Satisfacción de almacenamiento después de la aplicación 5S empresa Tecmein....	80
Tabla 26. Satisfacción de la distribución después de la aplicación 5S empresa Tecmein.....	80
Tabla 27. Satisfacción de la gestión de almacén después de la aplicación 5S empresa Tecmein	81
Tabla 28. Resultados de las etapas 5S – diagnóstico del área de Almacén de la empresa Tecmein	82
Tabla 29. Resultados del abastecimiento en el área de Almacén de la empresa Tecmein	83
Tabla 30. Resultados de almacenamiento en el área de Almacén de la empresa Tecmein	83
Tabla 31. Resultados de la distribución en el área de Almacén de la empresa Tecmein	84
Tabla 32. Resultados de satisfacción de la gestión de almacén en la empresa Tecmein.....	85
Tabla 33. Lista de herramientas y equipos.	86

Tabla 34. Registro de las herramientas y equipos en el área de Almacén de la empresa Tecmein	90
Tabla 35. Resultado de valores porcentuales del área de Almacén de la empresa Tecmein ...	91
Tabla 36. Valores del almacén de la empresa Tecmein	94
Tabla 37. Antes y después del área de abastecimiento de la empresa Tecmein	94
Tabla 38. Antes y después del área de almacenamiento de la empresa Tecmein	94
Tabla 39. Antes y después del área de distribución en la empresa Tecmein	95
Tabla 40. Antes y después del registro de inventario en la empresa Tecmein	95
Tabla 41. Antes y después de la limpieza en la empresa Tecmein	95
Tabla 42. Antes y después del entrenamiento y capacitación en la empresa Tecmein	96
Tabla 43. Antes y después de las reglas en seguridad.....	96
Tabla 44. Análisis inicial del procedimiento operativo en el almacén de la empresa Tecmein	96
Tabla 45. Análisis de la influencia BPA en los procedimientos operativos en la empresa Tecmein.	96
Tabla 46. Guía para calificar el resultado general del área de Almacén de la empresa Tecmein	99
Tabla 47. Resultados de la primera inspección del almacén de la empresa Tecmein	99
Tabla 48. Resultados de la segunda inspección del almacén de la empresa Tecmein	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Empresas contratistas representaron el 72.3 %	20
Figura 2. Inversión minera en su infraestructura	20
Figura 3. Empleo directo minera Antapaccay	21
Figura 4. Procesos realizados en el área de Almacén	36
Figura 5. Ubicación geográfica de los container Espinar	51
Figura 6. Esquema jerárquico de la empresa Tecmein.....	53
Figura 7. Procedimientos de gestión de la empresa Tecmein.....	54
Figura 8. Diagrama de flujo de adquisición local de la empresa Tecmein.....	55
Figura 9. Diagrama de flujo de adquisición del extranjero de la empresa Tecmein	56
Figura 10. Flujograma de las distribuidoras de piedras blandas	57
Figura 11. Control y recepción de bienes o insumos en el almacén general	58
Figura 12. Procedimiento para elaborar diagramas Ishikawa clasificando en grupos determinados	59
Figura 13. Diagrama de Pareto	60
Figura 14. Puntaje situacional del registro 5S, área de Almacén de la empresa Tecmein	62
Figura 15. Resultado del abastecimiento en el área de Almacén de la empresa Tecmein – antes	64
Figura 16. Resultado del almacenamiento en el área de Almacén de la empresa Tecmein – antes	65
Figura 17. Resultado de la distribución en el área de Almacén de la empresa Tecmein – antes	65
Figura 18. Resultado de la gestión de almacenes en la empresa Tecmein – antes.....	66
Figura 19. Difusión de la metodología 5S en el área de Almacén de la empresa Tecmein.....	67
Figura 20. Piezas de andamios con tarjeta roja en el área de Almacén de la empresa Tecmein	69
Figura 21. Jaulas de latas de pintura con tarjeta roja en el área de Almacén de la empresa Tecmein	69
Figura 22. Jaula de bidones de combustible con tarjeta roja en el área de Almacén de la empresa Tecmein	70
Figura 23. Resultado de bienes innecesarios del área de Almacén de la empresa Tecmein....	70
Figura 24. Propuesta de solución con los bienes innecesarios del área de Almacén de la empresa Tecmein	71
Figura 25. Orden de herramientas y equipos en el área de Almacén de la empresa Tecmein.	72
Figura 26. Delimitación de áreas de tránsito en el almacén de la empresa Tecmein	73

Figura 27. Limpieza de todas las áreas de almacén de la empresa Tecmein.....	73
Figura 28. Limpieza de contenedores y áreas externas del área de Almacén de la empresa Tecmein	74
Figura 29. Análisis de la aplicación 5S en el almacén de la empresa Tecmein.....	76
Figura 30. Puntaje situacional después de implementar 5S en el área de Almacén de la empresa Tecmein	78
Figura 31. Satisfacción de abastecimiento luego de la aplicación 5S en el almacén de la empresa Tecmein	79
Figura 32. Satisfacción de almacenamiento luego de la aplicación 5S en el almacén de la empresa Tecmein.....	80
Figura 33. Satisfacción de distribución luego de la aplicación 5S en el almacén de la empresa Tecmein	81
Figura 34. Satisfacción de la gestión de almacén después de la aplicación 5S en la empresa Tecmein	81
Figura 35. Resultados de las etapas 5S – diagnóstico del área de Almacén de la empresa Tecmein	82
Figura 36. Comparación de la satisfacción de abastecimiento en el área de Almacén de la empresa Tecmein.....	83
Figura 37. Comparación de la satisfacción de almacenamiento	84
Figura 38. Comparación de la satisfacción de la distribución en el área de Almacén	85
Figura 39. Comparación de la gestión de almacén en la empresa Tecmein	86
Figura 40. Resultado de los valores acumulados del área de Almacén de la empresa Tecmein	92
Figura 41. Clasificación ABC (cantidad) del área de Almacén de la empresa Tecmein	92
Figura 42. Resultado de la clasificación ABC (importe V. A.) del área de Almacén de la empresa Tecmein.....	93
Figura 43. Primera inspección general del área de Almacén de la empresa Tecmein	99
Figura 44. Última inspección general del área de Almacén de la empresa Tecmein	100

RESUMEN

La gestión de almacén es pieza fundamental de cualquier organización; no obstante, la reacción adversa que trae consigo es tener una baja satisfacción, principalmente en la misma gestión de almacén, abastecimiento, almacenamiento y distribución. En consecuencia, el objetivo es determinar la mejora en la gestión de almacenes mediante las aplicaciones metodológicas 5S, clasificación ABC y procesos BPA en el área de almacén de mantenimiento de la empresa Tecmein en la mina *Antapaccay* en 2022.

Método y material: El tipo de investigación es aplicada de nivel explicativo, diseño preexperimental. La población estaba conformada por 30 trabajadores y la muestra por 28 trabajadores. La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario.

Resultados: Después de efectuar el diagnóstico inicial sobre la gestión de almacén, se encontró que el grado bajo era del 97 %, el grado medio del 3 % y el grado alto del 0 %. La metodología 5S obtuvo un 20 %. Luego de aplicar la metodología 5S, la satisfacción de la gestión de almacén de grado bajo mejoró considerablemente del 97 % al 0 %, el de grado medio mejoró del 3 % al 14 % y el de grado alto mejoró del 0 % al 86 %. La metodología 5S obtuvo un 82 %.

Conclusión: La aplicación de la metodología 5S mejoró notablemente la gestión de almacén, reduciendo el grado de insatisfacción del 97 % al 0 % en el grupo de bajo grado, aumentando del 3 % al 14 % en el grupo de grado medio, y del 0 % al 86 % en el grupo de alto grado.

Palabras claves: abastecimiento, almacenamiento, distribución, metodologías 5S, ABC y BPA

ABSTRACT

Warehouse management is a fundamental piece of any organization, however, the adverse reaction that it brings is having low satisfaction in the warehouse management, supply, storage, and distribution itself. Consequently, our objective: Determine the improvement in warehouse management through 5S methodological applications, ABC classification and BPA processes in the maintenance warehouse area of the Tecmein company in the Antapaccay 2022 mining company. Method and material: The type of the research is applied at an explanatory level, pre-experimental design, the population was made up of 30 workers and the sample was 28 workers, data collection was through a questionnaire. Results: after conducting the initial diagnosis on warehouse management: low grade was 97%, medium grade was 3% and high grade was 0% and the 5S methodology obtained 20%. After applying the 5S methodology, the satisfaction of low-grade warehouse management improved from 97% to 0%, the medium grade improved from 3% to 14% and the high grade improved from 0% to 86% and the methodology 5S scored 82%. Conclusion: The application of the 5S methodology significantly improved warehouse management from 97% to 0%, the medium grade improved from 3% to 14% and the high grade improved from 0% to 86%.

Keywords: 5S, ABC and BPA methodologies, supply, storage, and distribution