

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Propuesta de mejora del proceso de almacenaje y
despacho en una minera mediante la aplicación de
la metodología de las 5 "S"**

Gary Renzo Diaz Romero

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2025

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

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

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Julio Cesar Alvarez Barreda
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 7 de Agosto de 2025

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

Título:

Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenaje y Despacho en una Minera mediante la Aplicación de la Metodología De Las 5 "S"

Autor:

1. Gary Renzo Diaz Romero – 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"): 10 palabras | 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.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original (no se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

Julio Cesar Alvarez Barreda
Asesor de trabajo de investigación

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento elevo mi gratitud a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por haberme rodeado de una familia incondicional que ha sido mi sostén en cada etapa de este recorrido. Su guía constante me ha permitido mantenerme firme en el camino del bien, tomar decisiones acertadas y perseverar hasta alcanzar uno de los sueños más significativos de mi vida: culminar con éxito mi carrera profesional.

Asimismo, expreso mi especial reconocimiento al Ing. Julio César Álvarez Barreda, cuya sólida experiencia y conocimientos técnicos fueron esenciales para el desarrollo y finalización de este trabajo. Su orientación oportuna y compromiso académico aportaron claridad y estructura a cada etapa del proceso investigativo, permitiéndome consolidar los aprendizajes adquiridos durante mi formación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo amor y gratitud a mis padres, quienes han sido pilares fundamentales en mi vida. Gracias a su incansable esfuerzo por brindarme una formación basada en principios y valores, así como por priorizar siempre mi educación, hoy puedo alcanzar esta meta profesional. Su apoyo constante, su confianza en cada una de mis decisiones, y el amor incondicional que me han ofrecido en todo momento, han sido esenciales para mi desarrollo tanto personal como académico.

En especial a la memoria de mi madre Martha Romero Barrios, por el respaldo recibido al comienzo de esta fase de desarrollo.

Con mucho amor a mi esposa Catherine Medina Moran e hijos Estefany, Mathias y Alejandra Díaz Medina, por ser parte esencial en mi existencia, y fundamental en mí día a día, porque los valores adquiridos en mi formación profesional serán volcados en su educación y por darme fuerzas para continuar con mis objetivos.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	1
1.1 Datos generales de la empresa	1
1.2 Actividades generales de la empresa	2
1.3 Reseña histórica de la empresa	2
1.4 Organigrama de la empresa.....	4
1.5 Visión, misión y valores	5
1.5.1 Visión.....	5
1.5.2 Misión	5
1.5.3 Valores	5
1.6 Bases legales	6
1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales	6
1.7.1 Descripción del área de Almacenes	10
1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa	11
1.8.1 Responsabilidades:.....	12
CAPÍTULO II	14
ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	14
2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional	14
2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	15

2.2.1	Descripción proceso general de recepción y despacho antes de implementar el proyecto	15
2.2.2	Identificación del problema	18
2.3	Objetivos de la actividad profesional.....	19
2.3.1	Ventajas de la aplicación de la mejora propuesta	19
2.4	Justificación de la actividad profesional	21
2.5	Resultados esperados	23
2.5.1	Resultados obtenidos	23
CAPÍTULO III.....		25
MARCO TEÓRICO.....		25
3.1	Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas	25
3.1.1	Gestión de almacén	25
3.1.2	Principio y finalidad de la gestión de almacén.....	25
3.1.3	Tipos de almacenes	26
3.1.4	Procesos de la gestión de almacén	26
3.1.5	Fases del Picking o preparación de pedidos.....	29
3.1.6	Principios del Picking	29
3.1.7	Variables del Picking	30
3.1.8	Elementos que intervienen en el Picking	30
3.1.9	Documentación habitual en el Picking.....	31
3.1.10	Sistemas de gestión de inventario	32
3.1.11	Análisis ABC	33
3.1.12	Herramientas de calidad.....	33
3.1.13	Medición del trabajo	35
3.1.14	Diagramas	39
3.1.15	Metodología 5S.....	41
3.2	Definición de términos básicos.....	53
3.2.1	Inventario	53
3.2.2	Almacén	54

3.2.3	Procesos	54
3.2.4	Picking	54
3.2.5	Layout	54
3.2.6	Nota de pedido	54
3.2.7	Sistema de gestión de inventario.....	54
3.2.8	Medición de trabajo	54
3.2.9	Observación	55
3.2.10	Estudio para tiempos.....	55
3.2.11	Desempeño.....	55
3.2.12	Estimación de tolerancia	55
3.2.13	Diagramas	55
3.2.14	Metodología 5S.....	55
CAPÍTULO IV		56
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES		56
4.1	Descripción de las actividades profesionales.....	56
4.1.1	Enfoque de las actividades profesionales.....	56
4.1.2	Alcance de las actividades profesionales	57
4.1.3	Entregables de las actividades profesionales	57
4.2	Aspectos técnicos de la actividad profesional.....	58
4.2.1	Metodologías.....	58
4.2.2	Técnicas	58
4.2.3	Instrumentos.....	59
4.2.4	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades	59
4.3	Ejecución de las actividades profesionales	60
4.3.1	Cronograma de las actividades realizadas	60
CAPÍTULO IV		61
RESULTADOS		61
5.1	Diagnóstico actual de la empresa.....	61
5.1.1	Causa-efecto.....	61

5.1.2	Diagrama de Operaciones del Proceso - Actual (DOP)	64
5.1.3	Diagrama de Análisis del Proceso – Actual (DAP)	65
5.2	Implementación de las 5s.....	65
5.2.1	Fase inicial: acciones preliminares de implementación de 5S	65
5.2.2	Fase 1 - Primera “S” Seiri – Organización.....	69
5.2.3	Fase 2 - Segunda “S” Seiton – Orden	75
5.2.4	Fase 3 - Tercera “S” Seiso – Limpieza	82
5.2.5	Fase 4 - Cuarta S Seiketsu – estandarización.....	87
5.2.6	Fase 5 - Quinta “S” Shitsuke – Disciplina y Hábito	92
5.3	Proceso de implementación de las 5s.....	95
5.4	Resultados de la implementación de las 5S	99
5.4.1	Análisis general de implementación de las 5S.....	99
5.4.2	Diagrama de Operaciones del Proceso – Mejorado (DOP)	101
5.4.3	Diagrama de Análisis del Proceso – Mejorado (DAP)	102
5.5	Resultados finales de las actividades realizadas	103
5.6	Logros alcanzados.....	110
5.7	Dificultades encontradas	111
5.8	Planteamiento de mejoras	112
5.8.1	Metodologías propuestas.....	112
5.8.2	Descripción de la implementación.....	115
5.9	Análisis	121
5.10	Aporte del bachiller en la empresa.....	123
CONCLUSIONES		126
RECOMENDACIONES.....		127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		128
ANEXOS		130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Anuncio oficial 5S.	67
Tabla 2.	Programa de capacitación metodología 5S	68
Tabla 3.	Cuadro de habilidades.....	69
Tabla 4.	Formación de grupos de capacitación.....	70
Tabla 5.	Programa de capacitación Segunda “S”.....	76
Tabla 6.	Lista de materiales por equipo de perforación.	77
Tabla 7.	Programa de Capacitación – Tercera “S”.....	83
Tabla 8.	Programa de limpieza – infraestructura.	84
Tabla 9.	Auditoría 3ª “S” SEISO – Metodología 5S.....	84
Tabla 10.	Resultados Auditoría 2ª “S” Seison.	85
Tabla 11.	Programa de limpieza – responsables.	87
Tabla 12.	Programa de capacitación – inspectores cuarta “S”.	91
Tabla 13.	Programa de Capacitación Quinta “S”.....	93
Tabla 14.	Proceso de evaluación Inicial: Diagnóstico inicial 5S.	95
Tabla 15.	Proceso de evaluación final: progreso de las 5S.	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Organigrama de empresa minera.	4
Figura 2.	Valores de empresa minera.	5
Figura 3.	Vista satelital del yacimiento minero – Marcona – Perú.	8
Figura 4.	Instalaciones de Logística Almacenes (Truck Shop).....	9
Figura 5.	Truck shop de almacenes (Zonas de almacenamiento).....	10
Figura 6.	Equipo del área de logística, almacenes, transporte e inventarios.	11
Figura 7.	Tiempos de despacho por línea.....	15
Figura 8.	Esquema de secuencia de despacho de materiales.....	18
Figura 9.	Resumen de secuencia de despacho de materiales posterior a la mejora de implementación de 5S.....	24
Figura 10.	Estructura fundamental de un almacén, según lo planteado en Administración y logística en la cadena de suministro por Bowersox y Closs.	28
Figura 11.	Diseño de factura, en referencia Preparación de pedidos MF1326.....	32
Figura 12.	Gráfico habitual del análisis ABC..	33
Figura 13.	Diagrama Causa-Efecto.	34
Figura 14.	Métodos aplicados en el estudio de tiempos y movimientos	35
Figura 15.	Parámetros utilizados para valorar el rendimiento laboral.....	37
Figura 16.	Cálculo de tolerancias en los lineamientos propuestos en el estudio Gestión de almacenaje para reducir el tiempo de despacho en una distribuidora en Lima.....	38
Figura 17.	Estructura que conforma el tiempo estándar de una operación.....	38
Figura 18.	Cuerpo del Diagrama de operaciones de proceso (DOP).....	39
Figura 19.	Cuerpo del DOP. de Ingeniería de métodos I	39
Figura 20.	Esquema de un DOP.	39
Figura 21.	Formato DAP.....	40
Figura 22.	Ejemplo de diagrama de recorrido.....	40
Figura 23.	Etapas de las 5S	41
Figura 24.	Criterios de selección (Seiri).....	47
Figura 25.	Relación de objetivos necesarios..	49

Figura 26.	Cronograma de actividades.....	60
Figura 27.	Diagrama de Ishikawa.....	63
Figura 28.	Diagrama de Operaciones del Proceso.....	64
Figura 29.	Diagrama de Análisis del Proceso – Actual (DAP).	65
Figura 30.	Anuncio oficial 5S.	66
Figura 31.	Anuncio oficial 5S.	67
Figura 32.	Pla de estructuración del comité de 5S.	68
Figura 33.	Proceso para seguir para la Organización.	70
Figura 34.	Tarjeta roja.	73
Figura 35.	Ausencia de orden y limpieza.	74
Figura 36.	Desorden en almacenamiento.	74
Figura 37.	Almacén temporal.....	75
Figura 38.	Procedimiento para realizar el Seiton (orden).....	76
Figura 39.	Herramientas en desorden.....	77
Figura 40.	Componentes: elementos que integran el equipo utilizado en perforación.....	78
Figura 41.	Esquema de organización de cajas metálicas.....	79
Figura 42.	Almacenamiento adecuado de herramientas.....	80
Figura 43.	Hoja de Seguridad de Materiales (HDSM).	80
Figura 44.	Almacén de herramientas.....	81
Figura 45.	Cartilla de información de 5S.	82
Figura 46.	Secuencia para la implementación de la limpieza.....	83
Figura 47.	Limpieza exhaustiva durante una parada prolongada.	86
Figura 48.	Subsanación de observaciones.	86
Figura 49.	Etapas a considerar para lograr la estandarización.	88
Figura 50.	Estandarizar de pisos.....	89
Figura 51.	Estandarizar de barandas.....	89
Figura 52.	Estandarizar estantería.	90
Figura 53.	Estandarizar la información visual.....	90
Figura 54.	Estrategia de sensibilización enfocada Shitsuke.	93

Figura 55.	Diagrama de Operaciones del Proceso – Mejorado (DOP).....	101
Figura 56.	Diagrama de Análisis del Proceso - Mejorado (DAP).....	102
Figura 57.	Criterios de puntuación.	112
Figura 58.	Lista de chequeo 5S inicial.	113
Figura 59.	Cuadro de Resumen	114
Figura 60.	Radar 5S diagnóstico inicial.	114
Figura 61.	Flujo para clasificación de elementos en el almacén minero.	116
Figura 62.	Estructura de la tarjeta Roja.	117
Figura 63.	Ejemplo de identificación de productos.....	118
Figura 64.	Ejemplo de Delimitación de áreas.	118
Figura 65.	Modelo de parihuela (PALLET)	119
Figura 66.	Propuesta de secuencia para la limpieza de zonas.	119
Figura 67.	Check list de 3 primeras 5S.....	120

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de suficiencia profesional busca implementar la metodología 5S en los departamentos de almacenamiento y despacho de una compañía minera, con el fin de optimizar la organización, maximizar los tiempos de trabajo y minimizar los errores en la distribución y envío de materiales. La metodología 5S, fundamentada en los principios de orden, limpieza y disciplina, tiene como objetivo crear un ambiente laboral más eficaz, seguro y eficiente.

En el ámbito minero, la gestión logística y la administración de materiales son esenciales para el triunfo de las actividades. Frecuentemente, los procedimientos de almacenaje y despacho son incoherentes, provocando demoras en la distribución de materiales, pérdidas de inventario y un entorno laboral susceptible a incidentes. Frente a esta circunstancia, se optó por implementar la metodología 5S con el fin de optimizar las condiciones del área, con el objetivo de alcanzar un flujo laboral más eficiente, incrementar la seguridad y minimizar los fallos en las entregas.

Para lograr el objetivo de esta propuesta de mejora se hizo un trabajo de reconocimiento del problema, impacto negativo para las operaciones dentro de la minera, recopilación de información y datos, planteamiento de posibles soluciones, análisis e implementación de los pasos planteados para finalmente analizar los resultados y buscar las oportunidades de mejora para que el proceso sea más esbelto.

En conjunto con varios colaboradores del área logística de la empresa, se estableció un equipo de profesionales con gran experiencia en cada parte del proceso, capaces de identificar las oportunidades que se presentaban y que se encargaron de analizar el problema, debatir las mejores opciones, implementar la propuesta y revisar los resultados

La metodología que se utilizó para esta propuesta fue la implementación de 5S que se desarrolló un diagnóstico inicial que se llevó a cabo un estudio de las circunstancias presentes en el espacio laboral, detectando las áreas que necesitan mejoras; en cuanto a la capacitación, el personal fue instruido acerca de la relevancia y las prácticas vinculadas a cada una de las 5S. Para la implementación práctica se establecieron equipos de trabajo que implementaron las 5S de manera gradual, iniciando con la categoría (Seiri) y concluyendo con la disciplina (Shitsuke).

En la evaluación y mejora continua, después de implementar las 5S, se establecieron indicadores de rendimiento para medir la mejora en la productividad, la reducción de tiempos de búsqueda, y la satisfacción del personal.

Palabras clave: Metodología 5S, logística, almacén, minería, proceso.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas tienen como uno de sus objetivos alcanzar la excelencia en cada una de sus áreas y actividades, reduciendo pérdidas y aumentando las ganancias, debido al entorno competitivo donde se encuentran inmersos. Por ello, hoy en día se destinan estrategias, técnicas y herramientas específicas para lograrlo; una de ellas, enfocadas en el campo empresarial, son las 5S, el cual ofrece un direccionamiento a la hora de orientarse a un mejoramiento continuo.

Las 5S tiene como finalidad optimizar el orden de las áreas de trabajo y hacer que esta se mantenga en el tiempo, para que así sea posible progresar las condiciones de trabajo, el clima organizacional y desempleo laboral, lo que implicará un incremento de la productividad de la empresa y el aumento de la calidad de los productos brindados.

Esta metodología se establece y se desarrolla en 5 pasos:

Clasificar, el cual se basa en clasificar elementos en beneficiosos y no beneficiosos para mantener solo lo que es adecuado.

Ordenar, que consiste en organizar los objetivos clasificados en la anterior, con el fin que se logren hallar fácilmente, lo cual se traduce en un ahorro de tiempo evitando desplazamientos excesivos.

Limpieza, se basa en reconocer y erradicar focos de suciedad en el área de trabajo, esta fase consiste en impulsar que el colaborador que ejecute limpieza de forma diaria,

Estandarizar, su objetivo es prevenir la demora de las etapas anteriores estableciendo normas de trabajo para respetarlas, se trata de formar un hábito en los colaboradores mediante una buena organización y el orden para lograrlo.

Disciplina, se encarga de que las anteriores 4S se cumplan de manera correcta, fomentando la autodisciplina y forjando el hábito de comprometerse.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1 Datos generales de la empresa

La empresa minera está ubicada en la región de Ica. Es una empresa socialmente responsable que busca consolidarse como una mina de clase mundial, apoyados en el modelo de respeto por el medio ambiente, la seguridad en las actividades y siendo un referente en Gestión Social.

La empresa minera ha sido una de las inversiones más grandes en la minería peruana en los últimos años. Su desarrollo comenzó en 2012.

La construcción de la empresa minera fue un proceso masivo que implicó la introducción de una importante infraestructura en una zona relativamente desértica y remota. El proyecto incluye la construcción de plantas de procesamiento, almacenes, líneas de transporte de mineral y otras instalaciones necesarias para las operaciones mineras. La mina, finalmente, entró en funcionamiento en 2020 y se espera que continúe operando durante décadas debido a sus ricas reservas de cobre.

Tiene algunas características importantes a mencionar como:

- Es una empresa minera a tajo abierto.
- Principal mineral para explotar es el cobre.
- Tiene un proyectado de 60,000 toneladas diarias de mineral

La empresa minera tiene un gran impacto en la economía del Perú, uno de los mayores productores de cobre del mundo. Se estima que el proyecto contribuirá significativamente a las exportaciones de cobre del país. Según la información disponible, el cobre extraído de la mina se exportará principalmente al mercado internacional, y se estima que la producción anual será de aprox. 100.000 toneladas de cobre refinado.

La inversión en el proyecto fue considerable, con un estimado de 1.600 millones de dólares.

Dentro de la infraestructura y logística se ha mejorado la infraestructura vial, además cuenta con plantas de flotación y también se han implementado sistemas para el tratamiento de aguas y para la reducción de los impactos ambientales de la operación minera.

Como la mayoría de los proyectos mineros, la operación de la empresa minera ha generado preocupación sobre el impacto ambiental en la zona. Para lo cual, se tomó los siguientes sistemas de control: se han instalado sistemas de control de polvo y se han adoptado prácticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La empresa minera acordó rehabilitar y reconstruir las áreas afectadas por la minería con el tiempo para minimizar los impactos negativos a largo plazo.

1.2 Actividades generales de la empresa

La empresa minera es peruana y titular de la minera cuprífera. Los accionistas Minsur S.A. y Cumbres Andinas S.A.C., siendo esta última poseedora del 99.9% de las acciones. A su vez, Cumbres Andinas tiene como accionistas a Minsur y Alxar Internacional. Dichas empresas poseen el 60% y 40% de las acciones, respectivamente. Minsur representa a la División Minera del Grupo Breca, un conglomerado empresarial 100% peruano con más de 100 años de existencia, y el que más ha invertido en el Perú en los últimos años. Por su parte, Alxar Internacional Spa es una compañía de Empresas Copec, uno de los grupos económicos más importantes de Chile, con más de 80 años de existencia. La empresa minera es un yacimiento de cobre a tajo abierto, con una vida útil de mina de 16 años de operación, la cual se ubica a 500 kilómetros al sur de Lima y a 35 kilómetros del distrito de San Juan de Marcona, provincia de Nasca, región Ica. La inversión, durante la construcción, ascendió a USD 1,826.9 millones, siendo un importante motor de crecimiento económico para la región Ica y el país. La empresa minera es una operación de vertimiento cero, asegurando el adecuado manejo, control y mitigación de sus impactos. La operación se encuentra en una zona de influencia donde existe escasez de agua potable. Es por ello que, en el diseño de la operación, se adaptaron las plantas de procesamiento de mineral para operar con agua salada de mar, la cual es captada de la bahía de San Juan de Marcona y llevada a la mina a través de una tubería que recorre 38 kilómetros, sin retorno al océano.

1.3 Reseña histórica de la empresa

La empresa minera es un importante proyecto minero ubicado en la región de Ica, en el sur de Perú, específicamente en el distrito de Marcona, que ha tenido un impacto significativo en la minería del cobre en el país. La mina es conocida dado que es uno de los mayores productores de cobre de la región, y su historia está marcada por varias etapas de desarrollo y expansión.

La historia de la empresa minera comienza en los años 2000, cuando se comenzaron a explorar los recursos minerales en la zona de Marcona. En ese momento, las empresas extranjeras

comenzaron a mostrar interés en el potencial de los yacimientos de cobre en la región, dado que el Perú se posiciona entre los principales productores de cobre a nivel global, la ubicación estratégica de la mina, cercana al litoral, representa una ventaja logística significativa al facilitar el transporte del mineral hacia los puertos para su posterior exportación.

El proyecto es una empresa minera peruana. La compañía es una filial de Mitsui & Co. Ltd., una firma japonesa que adquirió la participación mayoritaria en el proyecto. La empresa minera comenzó a tomar forma como empresa en la década de 2000, y el proyecto fue inicialmente concebido como un yacimiento de cobre de bajo costo de operación.

En 2016, la empresa minera inició la fase de construcción de la mina, con el objetivo de comenzar la producción de cobre a gran escala en 2019. La inversión en infraestructura fue significativa, incluyendo la construcción de una planta concentradora, una planta desalinizadora para asegurar el suministro de agua, y una carretera para conectar la mina con el puerto de Marcona, desde donde se exportaría el cobre.

El proceso de construcción de la minera enfrentó varios desafíos, tanto técnicos como sociales, debido a la necesidad de asegurar el respeto por las comunidades locales y el medio ambiente, así como las complejidades de operar en una región desértica.

En 2019, la empresa minera comenzó a producir concentrados de cobre. La mina se distingue por ser una operación de cielo abierto, en la que se extraen minerales ricos en cobre, que luego se procesan en la planta concentradora. La capacidad de producción es significativa, con estimaciones de producción de alrededor de 100,000 toneladas métricas de cobre anuales en sus primeros años de operación.

El mineral extraído de la empresa minera tiene una alta ley de cobre, lo que hace que el proyecto sea altamente competitivo en términos de costos. La mina tiene una vida útil estimada de alrededor de 15 a 20 años, lo que la convierte en una fuente importante de ingresos tanto para la misma empresa minera como para el gobierno peruano, gracias a los impuestos y regalías generadas por la actividad minera.

A lo largo de su desarrollo, la compañía implementó una serie de prácticas de responsabilidad social y ambiental, enfocándose en reducir su impacto en el entorno y en las comunidades cercanas. La mina ha invertido en proyectos de desarrollo local, como en educación y salud, así como en programas de manejo ambiental para mitigar los efectos de la actividad minera.

La compañía es un pilar fundamental para el crecimiento de la minería del cobre en Perú, fortaleciendo su posición como uno de los principales productores mundiales. La empresa minera, con la gestión de esta mina, contribuye a la economía peruana y avanza en términos de sostenibilidad. A lo largo de los años, el proyecto ha demostrado ser una operación eficiente y rentable, consolidándose como un actor clave en el sector minero de la región de Ica.

1.4 Organigrama de la empresa

La empresa opera con una estructura organizada, donde cada profesional respeta su rol y línea de autoridad. Esta disciplina funcional favorece la estandarización, el orden y la mejora continua, alineándose con los principios de las 5S para asegurar calidad e innovación en los procesos.

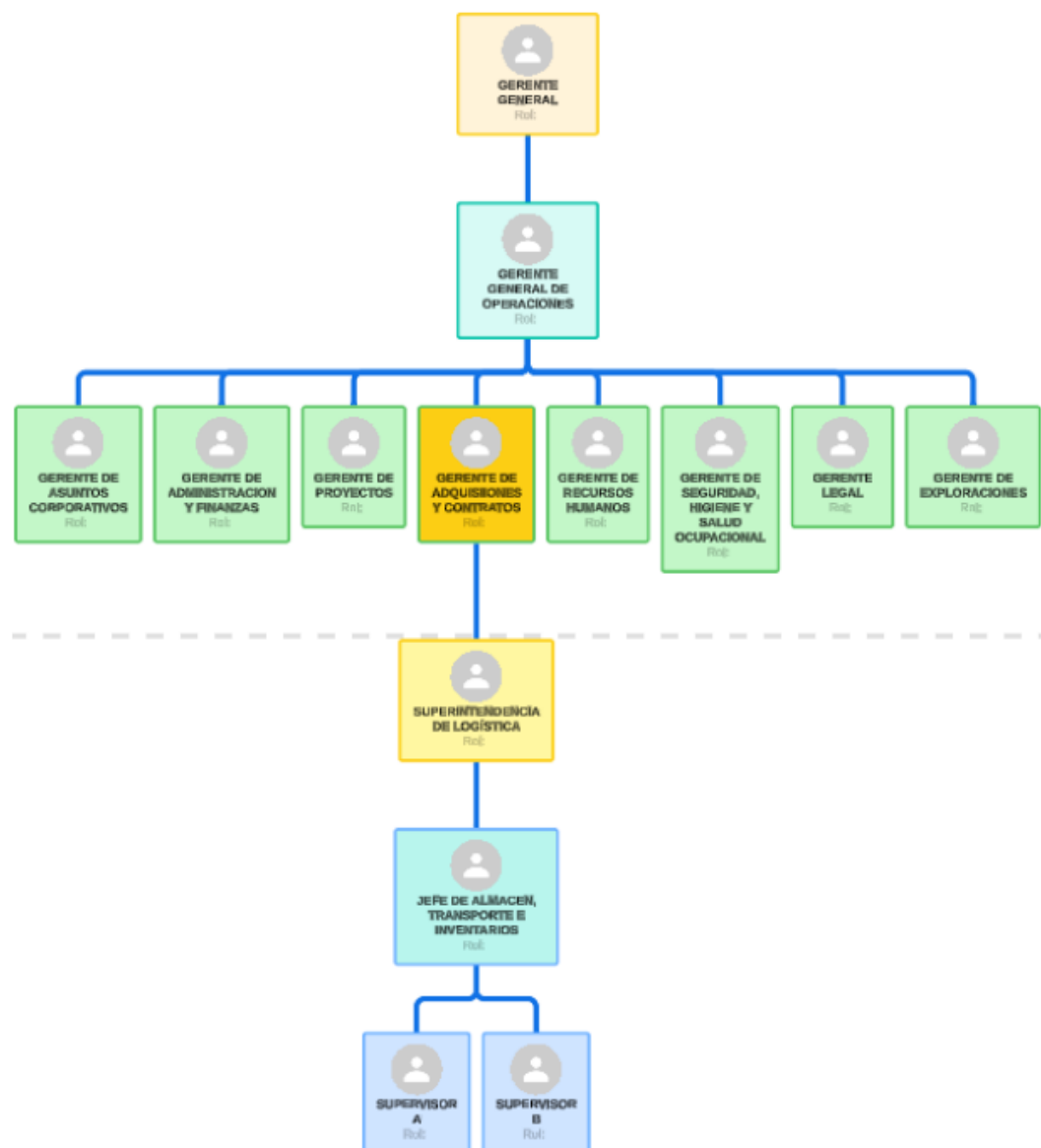


Figura 1. *Organigrama de empresa minera.*

1.5 Visión, misión y valores

1.5.1 Visión

Generar valor transformando recursos minerales de manera sostenible.

1.5.2 Misión

Desarrollar y operar activos mineros de clase mundial, siendo un referente en términos de seguridad, eficacia operacional, responsabilidad ambiental y desarrollo de personas.

1.5.3 Valores

- Seguridad: desarrollar todas las actividades de manera segura.
- Confianza: construyen relaciones de confianza, son sinceros, auténticos y solidarios.
- Excelencia: buscan ser los mejores en lo que hacen.
- Integridad: actúan con absoluta honestidad, transparencia y respeto.
- Compromiso: cumplen con todo aquello en lo que se comprometen. Son perseverantes.
- Responsabilidad: respetan a todos los grupos de interés y son sociales y ambientalmente responsables.

Nuestros valores ◀



Figura 2. Valores de empresa minera. Tomada de: Página WEB empresa minera.

1.6 Bases legales

- Ley N.º 26842 Ley General de la Salud
- Ley N.º 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Ley N.º 30222 Ley que modifica la Ley 29783
- D. S. N.º 005-2012 TR Reglamento de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D. S. N.º 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería
- D. S. N.º 023-2017-EM Modificatoria D. S. N.º 024-2016-EM
- R. M. 312-2011-MINSA Protocolo de Examen Médico Ocupacional
- R. M. 004-2014-MINSA Modificación del documento técnico de EMO
- R. M. N°480-2008-MINSA Listado de Enfermedades Profesionales (NTS 068)
- D. S. N°015-2005-SA Reglamento sobre valores límite permisibles para agentes químicos en los ambientes de trabajo
- R. M. N.º 375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico

1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

El área de logística es fundamental para garantizar la eficiencia y productividad de la extracción, procesamiento y transporte de minerales.

La logística se refiere a la planificación, coordinación y ejecución de todas las actividades relacionadas con el movimiento y almacenamiento de materiales, equipos y personal en las operaciones mineras. Los principales objetivos de la logística son:

- a) Garantizar la entrega oportuna y eficiente de materiales y equipos a los sitios de minería y procesamiento.
- b) Reducir los costos de transporte y almacenamiento.
- c) Maximizar la productividad y eficiencia de la extracción y procesamiento de minerales.
- d) Promover un entorno laboral seguro y saludable.

La logística implica coordinar de forma ordenada y eficiente todas las etapas de la cadena de suministro, desde la selección y recepción de materiales hasta la distribución final, aplicando principios para optimizar cada proceso.

El propósito es asegurar que la cadena de suministro funcione de forma ágil y ordenada, optimizando recursos y reduciendo desperdicios, para elevar su rentabilidad.

La logística incluye diversas actividades como la gestión de almacenes, transporte, almacenamiento y distribución de mercancías, así como la gestión de la información y la coordinación entre diferentes departamentos de la empresa y proveedores externos.

La gestión logística en el almacén abarca el control integral de los procesos vinculados al manejo de inventarios dentro de una organización, comenzando con la entrada de productos y culminando con su preparación para la entrega o comercialización

Las actividades realizadas dentro de la logística de almacén no se limitan exclusivamente a la gestión interna del almacén, sino que integran múltiples áreas y procesos con el objetivo de maximizar la eficiencia operativa y el rendimiento general del almacenamiento.

La logística en almacenes busca mejorar continuamente la organización y eficiencia de sus operaciones, enfocándose en optimizar cada etapa del proceso.

Algunos objetivos de la logística de almacenamiento:

- La logística de almacén se enfoca en aprovechar al máximo el espacio disponible mediante una organización eficiente basada en las 5S. A través de la clasificación, el orden y la estandarización, se incrementa la capacidad de almacenamiento y se evitan costos adicionales por espacios innecesarios.
- Aplicando las 5S, se asegura la disponibilidad oportuna de productos, minimizando pérdidas por vencimiento, deterioro o desorden en el almacenamiento.
- Reducir los tiempos de entrega, el objetivo de la logística de almacén es garantizar que los productos estén disponibles en el momento adecuado y en la cantidad adecuada para cumplir los plazos de entrega y satisfacer las necesidades del cliente.
- Reducir los costos operativos, la logística de almacén tiene como objetivo disminuir costos ligados a las operaciones de almacén, incluido la utilización de espacio, gestión del almacén, mano operativa y los costes de transporte.
- Garantizar la seguridad del producto, el almacén y la logística son responsables del almacenamiento seguro de los productos y del cumplimiento de las normas y reglamentos de seguridad para evitar daños, robos o pérdidas.

Algunas funciones de la logística de almacenamiento son:

- Recepcionar los materiales que llegan a los almacenes, comprobando la calidad y volumen, anotando la información en un software de administración de inventarios.

- Almacenar los productos de forma eficaz, garantizando que estén resguardados y en el estado apropiado para su preservación.
- Administrar inventarios de productos recepcionados, documentando los ingresos y egresos de los productos, comprobando existencias y produciendo reportes de inventario.
- Elaborar los pedidos, comprobando los productos requeridos, embalando los productos y etiquetando los paquetes para su distribución.
- Organizar la entrega de los productos, tanto a través del transporte personal como de entidades externas, garantizando que los productos arriben a su destino en el tiempo y modo correctos.

Es fundamental mantener las instalaciones de almacenaje limpias y en óptimas condiciones, garantizando que se respeten correctamente las regulaciones de seguridad y salud.

Por lo general, las funciones logísticas para almacenamiento se enfocan en asegurar la eficiencia y efectividad operacional de almacenaje, favoreciendo de esta manera la satisfacción de los clientes y el triunfo de la empresa en general.



Figura 3. Vista satelital del yacimiento minero – Marcona – Perú. Tomada de: Google Maps.

Este trabajo se refiere a las tareas llevadas a cabo en el área de logística Almacenes, Transporte e Inventarios, dicha área está dirigida bajo la gerencia de Adquisiciones, Contratos e Infraestructura.



Figura 4. *Instalaciones de Logística Almacenes (Truck Shop).*

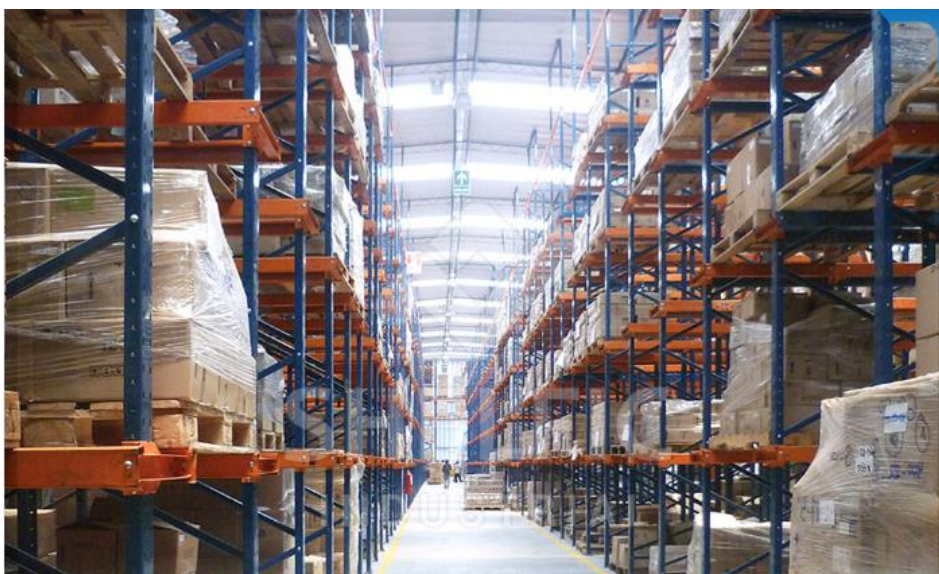


Figura 5. *Truck shop de almacenes (Zonas de almacenamiento).*

1.7.1 Descripción del área de Almacenes

En la minería, el departamento de almacenamiento es una de las responsabilidades logísticas esenciales, encargada de gestionar, almacenar y distribuir los materiales, repuestos, herramientas, equipos y productos finales necesarios para el desarrollo de las actividades mineras. Aunque a menudo se ignora, este sector es crucial para garantizar un funcionamiento eficiente y continuo de la mina, disminuyendo los periodos de parada y optimizando el uso de recursos.

El objetivo primordial del departamento de almacenes en la minería es asegurar el suministro adecuado de materiales y piezas de recambio en el momento exacto en que se requieren, tanto para la actividad minera como para las áreas de mantenimiento y producción. Se logra mediante una supervisión estricta de los inventarios y una estructuración detallada de las necesidades logísticas, lo que impacta directamente en la reducción de los costos operativos y en el aumento de la productividad.

Entre las funciones más sobresalientes se incluyen:

a) **Gestión de inventarios:**

El almacén necesita mantener un control estricto de las reservas de materiales, piezas de recambio y maquinaria. La puesta en marcha de sistemas de administración, como SAP, Oracle, entre otros, es esencial para maximizar el aprovechamiento del espacio y el tiempo, además de prevenir carencias o excesos que puedan provocar pérdidas financieras.

b) Recepción y despacho:

El almacén tiene la responsabilidad de acoger los materiales y productos de los proveedores, además de realizar un despacho eficaz de los materiales hacia las zonas de producción y mantenimiento. Es esencial comprobar la calidad y volumen de los productos recibidos para prevenir inconvenientes futuros en las actividades.

c) Mantenimiento de equipos y herramientas:

Tener el almacén adecuadamente administrado también debe realizar el mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos que guarda. Esto abarca la inspección regular de herramientas, piezas de recambio y equipos, garantizando que estén en óptimas condiciones para su utilización.

d) Control de calidad y seguridad:

El área de Almacenes debe adherirse a rigurosas regulaciones de seguridad industrial, asegurándose de que los productos almacenados no suponen peligros para los trabajadores ni para el entorno. Esto conlleva el manejo adecuado de sustancias peligrosas, la diferenciación de materiales no compatibles y la puesta en marcha de acciones para evitar incidentes.



Figura 6. *Equipo del área de logística, almacenes, transporte e inventarios.*

1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa

Dentro de la estructura organizacional tengo la responsabilidad de colaborar y ser partícipe de las actividades cotidianas como gestión, control y distribución de los almacenes, con ello aseguramos la adecuada manipulación de los materiales, insumos y materiales almacenados;

mis funciones son fundamentales para el soporte logístico de la empresa, garantizando la recepción, almacenamiento, control de inventarios, conservación y despacho de los diferentes productos para así contribuir al buen funcionamiento de las operaciones.

El perfil profesional deberá ser:

- Egresado universitario de Ingeniería Industrial o de disciplinas relacionadas.
- Formación en normativas de seguridad industrial, manejo de materiales peligrosos, y buenas prácticas logísticas.
- Dominio avanzado de sistemas de gestión como SAP.
- Manejo avanzado de herramientas informáticas, especialmente en sistemas de gestión de inventarios y software ERP.
- Contar con trayectoria mínima de 03 a 04 años aplicando funciones parecidas.

1.8.1 Responsabilidades:

- Coordinar las actividades de recepción y despacho de productos, verificando la calidad y cantidad de los materiales según lo solicitado.
- Implementar y mantener sistemas de gestión de inventarios, utilizando software especializado (como SAP, Oracle, u otros sistemas ERP) para el control de existencias.
- Asegurar la correcta clasificación, etiquetado y almacenamiento de los productos según su tipo, tamaño y características, cumpliendo con las normativas de seguridad industrial.
- Optimizar los procedimientos de reposición de stock, controlando los niveles de inventario y evitando faltantes o excesos de materiales.
- Verificar el correcto almacenamiento de materiales, repuestos y equipos en las instalaciones, asegurando que se cumplan los estándares de seguridad, accesibilidad y rotación de inventarios.
- Coordinar y participar de las actividades de recepción y despacho de productos, verificando la calidad y cantidad de los materiales según lo solicitado.
- Generar reportes detallados de inventarios periódicos.
- Participar en la coordinación de transporte de materiales, repuestos y equipos desde y hacia el almacén, supervisando la logística y los tiempos de entrega de acuerdo con las necesidades de la operación.
- Elaboración de presentaciones, reportes e informes periódicos.

- Enfoque continuo en la optimización de los procesos del área, fomentando la participación activa del equipo para implementar mejoras sostenibles basadas en la organización, estandarización y eficiencia que promueven las 5S.

Estas actividades se desarrollan en coordinación permanente con diversas áreas de la empresa minera, como mantenimiento mecánico y eléctrico, operaciones en mina, puerto e infraestructura, asegurando una comunicación fluida que favorece la integración, el orden y la eficiencia en los procesos, en línea con los principios de las 5S.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional

En la empresa minera, como en muchas compañías, los retrasos en las operaciones de almacenaje y despacho de materiales pueden impactar seriamente en la eficiencia operacional, elevando los gastos y perjudicando la continuidad de las tareas de producción y mantenimiento. En un contexto minero, donde la disponibilidad adecuada de materiales y piezas de recambio es fundamental para sostener el funcionamiento, cualquier demora en estos procedimientos puede provocar interrupciones no programadas, disminución de la productividad e incremento en los gastos operacionales. El propósito de este análisis situacional fue detectar las razones de las demoras y así proponer acciones correctivas para mejorar el flujo logístico en el área de almacenes.

Las interrupciones en el almacenaje y despacho de materiales en el almacén de cualquier empresa minera pueden tener consecuencias significativas para su operatividad. Por esta razón, es crucial reconocer las causas subyacentes, como la falta de coordinación, la ineficiencia en los procedimientos, la carencia de tecnología y la capacitación a los colaboradores, para implementar acciones correctivas efectivas como:

La implementación de la metodología de las 5S, la gestión de inventarios, el mejoramiento de la comunicación interna con las distintas áreas, la fijación de plazos de entrega justos y la adopción de tecnologías modernas puede contribuir de forma notable a reducir los retrasos y potenciar la eficiencia operacional de la empresa minera.

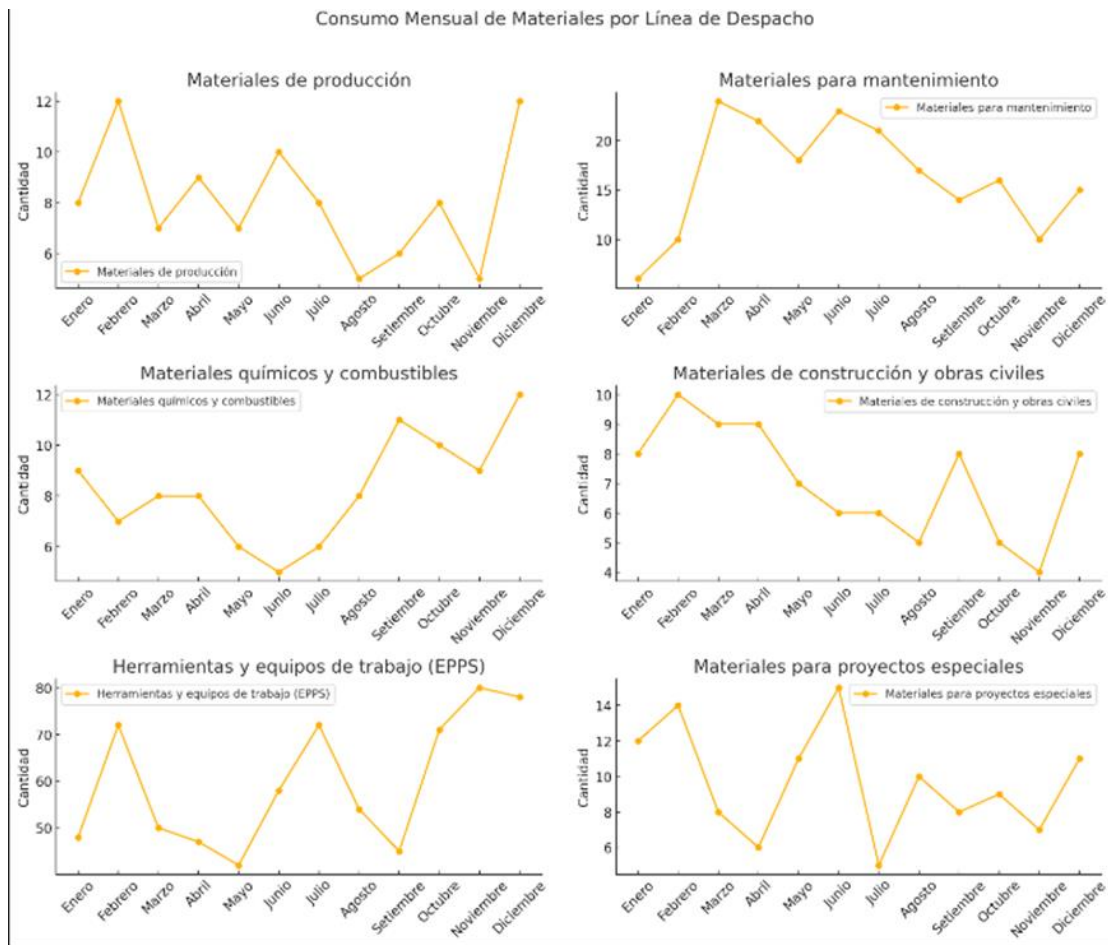


Figura 7. *Tiempos de despacho por línea.*

Teniendo identificado el problema principal, se procede a plantear una mejora de implementación de 5S para así reducir de forma sustancial los tiempos de recepción y despacho, esto resultaría en mejores disponibilidades de los materiales, contento del cliente interno / externo y una gestión en el proceso.

2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Almacenaje y despacho de materiales:

2.2.1 Descripción proceso general de recepción y despacho antes de implementar el proyecto

Los tiempos reflejados representan la duración estándar asignada a cada etapa del proceso de despacho, sin contemplar retrasos ocasionales que puedan presentarse durante su desarrollo operativo. Esta medición busca mantener un control ordenado flujo logístico.

- Recepción y validación de la solicitud de materiales

Las áreas de uso (producción, mantenimiento, proyectos, entre otros) producen una petición de materiales a través de sistemas de administración (ERP, WMS, hojas de pedido físicas o digitales).

Recepción de la solicitud en el área de almacén.

Validación de la información como código, descripción, cantidad solicitada y prioridad del material.

Verificación de autorización del área solicitante (según políticas internas). Con ello se busca asegurar que la solicitud sea clara, válida y, sobre todo, prioritaria.

- Verificación de disponibilidad en el inventario

Se revisa si los materiales solicitados están disponibles en el almacén.

Consultar el sistema de gestión de inventarios.

Ubicar físicamente los materiales en el almacén (revisión de stock real).

Notificar al área solicitante si hay faltantes o cantidades parciales, para así poder confirmar la disponibilidad del material y tener garantías de una entrega sin posibles errores.

- Preparación del pedido

Se procede a tomar los materiales requeridos del espacio de almacenaje.

Identificación de los materiales y ubicación en el almacén (según layout).

Recolección y consolidación de los materiales solicitados.

Etiquetado y verificación de cantidades antes del despacho.

Uso de equipos de manejo (Montacargas, camión grúa, estocas, mesas de preparado, entre otros).

- Control y validación del pedido

Verificar que los materiales recolectados coincidan con la solicitud inicial.

Controlar cantidades, estado físico de los materiales y embalaje.

Documentar la preparación con comprobante de despacho como la reserva de despacho generada en SAP o vale manual en caso faltara alguna liberación, esto con el fin de dar continuidad al proceso.

- Generación de documentación de despacho

Estos documentos solo se generan si hay la necesidad de trasladar materiales entre establecimientos.

Generación de guías de salida (física o digital).

Registro en el sistema SAP para control de inventario.

Autorización de salida por parte de los supervisores del almacén.

Este paso es para tener el respaldo documentario.

- Entrega y despacho de materiales

Los materiales se entregan al área requerida o se envían al lugar de destino dentro del proceso.

Llevar los materiales desde el almacén hasta el lugar de destino.

La firma de recepción se realiza por el área de usuario.

Inspección y confirmación del estado en que llegan los materiales.

- Actualización de inventario

Se actualizan los registros de stock en el sistema de inventario.

Descontar las cantidades entregadas del inventario disponible.

Realizar ajustes en caso de observaciones o devoluciones.

Generar reportes de salida de materiales para control y análisis.

- Monitoreo y retroalimentación

Medir tiempos de preparación y entrega.

Evaluar la satisfacción de las áreas usuarias con el despacho.

Identificar posibles demoras, errores o necesidades de mejora.

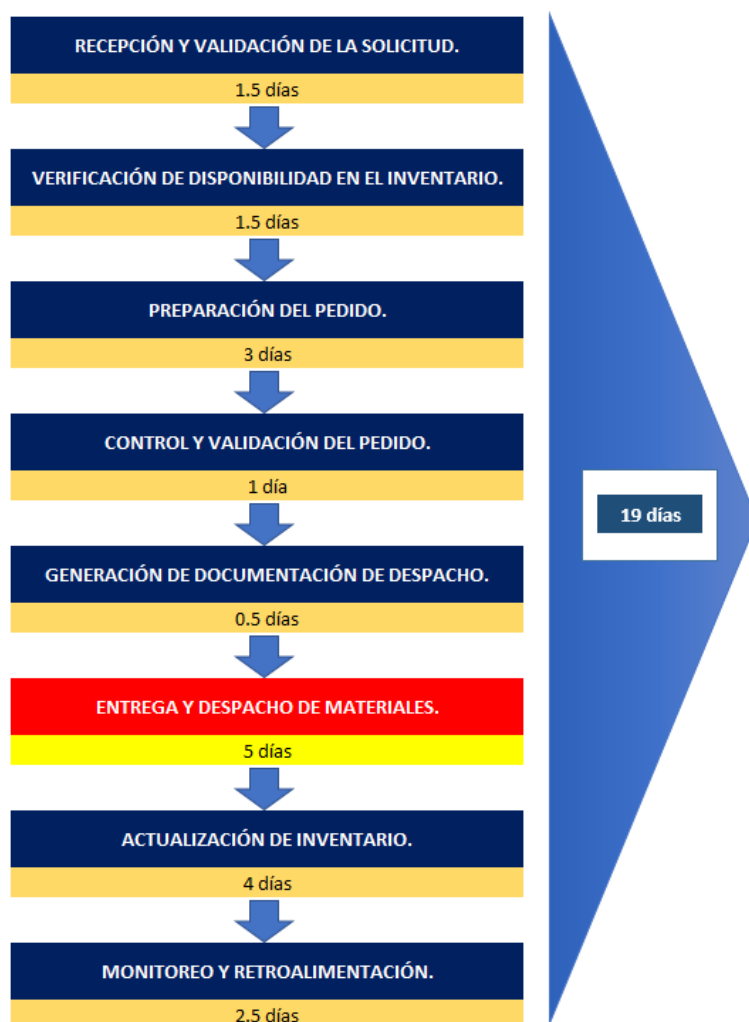


Figura 8. *Esquema de secuencia de despacho de materiales.*

2.2.2 Identificación del problema

Tras analizar el proceso, se detectaron varias oportunidades de mejora, destacando aquellas que afectan la eficiencia y el orden operativo como:

Existía una inadecuada señalización y organización del almacén debido a que la falta de señalización clara o un sistema de gestión visual dentro del almacén estaba provocando demoras significativas en la identificación y recolección y despacho de materiales; es decir, la eficiencia interna no recibe la atención necesaria, generando así retrasos en la preparación de reservas.

- Se observaron inventarios no actualizados y errores de stock, ante la falta de registros precisos del inventario o el uso de sistemas desactualizados se cometían errores para el preparado de pedidos con materiales que realmente no están disponibles, tal es el caso que cuando se generan reservas en función a materiales en tránsito.
- Este tipo de discrepancias en el stock con regularidad no se detectan sino hasta el momento de la preparación de despacho, generando demoras inesperadas.
- Se observaron ineficiencia en la gestión del almacén, este punto tiene como punto de partida en errores de localización y control.
- También se tiene falta de capacidad en los equipos de transporte interno como camiones grúa, grúas o montacargas, estos equipos al no estar disponibles o no ser suficientes para atender las demandas simultáneas de varias áreas generaba retrasos considerables. Esto se presenta porque no siempre se anticipa la necesidad de transporte adicional durante los picos de actividad o trabajos simultáneos.
- El personal no se encontraba completamente capacitado en el manejo de inventarios y la alta rotación de personal estaban provocando errores en el proceso de despacho. Muchas veces se pasa por alto la necesidad de contar con personal bien capacitado, entrenado y sobre todo motivado, especialmente en momentos de alta demanda.
- Existía problemas en la comunicación entre las distintas áreas, la ausencia de una comunicación efectiva entre el almacén, producción, el mantenimiento y otros sectores también generaban confusiones acerca del tiempo de entrega y la secuencia de pedidos.

Si bien se identificaron varios problemas anteriormente mencionados, nos vamos a centrar en donde se tiene una excesiva demora de entrega y despacho de materiales; era necesario poner más atención y analizar detenidamente esta etapa ya que tienen una duración de 5 días. Este análisis concluyó que si se implantara una mejora de 5S en la recepción y como consecuencia la mejora de tiempos de despacho de materiales.

2.3 Objetivos de la actividad profesional

Cuando se identificó el cuello de botella, se propuso la implementación de la metodología de las 5S, ello con el fin de contar con una adecuada identificación, clasificación de materiales según su demanda, reducir los tiempos de preparado y optimizar los tiempos de despacho hacia las distintas áreas.

2.3.1 Ventajas de la aplicación de la mejora propuesta

Para iniciar la implementación de la metodología 5S, se evaluaron ventajas clave que resultaron determinantes en la toma de decisión:

a) Optimización de espacio físico

La clasificación y orden de materiales permite aprovechar mejor el espacio disponible, evitando congestión y maximizando el uso de las áreas de almacenamiento.

Se aumentaría la capacidad de almacenamiento de vertical en los racks.

Facilitar el acceso rápido a materiales y herramientas de mayor demanda.

Nos enfocamos en minimizar el tiempo de búsqueda y traslado para trabajos repetitivos.

b) Reducción de tiempos de búsqueda y despacho

Tener ordenado y etiquetado adecuadamente cada material, herramienta o repuesto, va a disminuir significativamente los tiempos empleados en su localización y entrega, con ello generaríamos:

- Despachos más rápidos hacia las distintas áreas solicitantes.
- Reducir el tiempo perdido en operaciones críticas. Paradas de planta, planes de mantenimiento preventivos y/o correctivos.
- Mayor eficiencia en la atención de solicitudes urgentes.

c) Mejora en la seguridad y reducción de accidentes

Se mantendrá un ambiente ordenado y limpio, se eliminan obstáculos, materiales peligrosos mal almacenados y derrames que podrían causar accidentes.

Reducción de riesgos de caídas, impactos y otros incidentes de trabajo.

Optimizaremos el almacenaje seguro de sustancias peligrosas (como químicas, combustibles, explosivos).

Asegurar el cumplimiento de los estándares vigentes en materia de seguridad industrial y salud ocupacional establecidos para el ámbito minero.

d) Incremento de la productividad de empleados

Contar con un ambiente organizado y limpio facilita las tareas diarias y rutinarias, permitiendo al personal trabajar de manera más eficiente y sin distracciones.

El personal dedica menos tiempo a tareas improductivas como la búsqueda de materiales fuera de su lugar.

Incrementar la motivación y satisfacción de los trabajadores.

Se generaría una mayor agilidad en los procesos logísticos y operativos.

e) Mejora de la gestión de inventarios

Una buena clasificación y etiquetado minimizan los errores en el manejo y despacho de materiales.

f) Reducción de costos

Evita el almacenamiento de materiales obsoletos o dañados, reduciendo gastos innecesarios.

El control eficiente de inventarios previene la compra duplicada o excesiva de materiales gracias a una organización clara y registros precisos.

2.4 Justificación de la actividad profesional

La implementación de la metodología 5S en almacenes para el sector minero es una necesidad estratégica para asegurar la eficiencia en las operaciones, la seguridad en el trabajo y la sostenibilidad en uno de los ámbitos más vitales de la industria. La labor profesional vinculada a esta implementación se avala por los siguientes motivos:

Mejora la eficiencia operativa, considerando el entorno minero, los almacenes son puntos clave para garantizar el suministro continuo de herramientas, materiales y repuestos. La aplicación de 5S nos asegura:

- Reducción de tiempos de búsqueda y manipulación.
- Optimización de recursos humanos y materiales.
- Contar con un flujo más ágil de materiales hacia las áreas operativas, minimizando interrupciones.

Garantía de la seguridad y prevención de riesgos puesto que los almacenes en mina se suelen manejar materiales pesados, químicos peligrosos y equipos especializados, lo que genera un entorno de alto riesgo. En tal sentido la metodología 5S contribuye a:

- Reducir accidentes mediante la eliminación de elementos innecesarios y la organización adecuada de espacios.
- Mantener rutas de emergencias despejadas y accesibles.

Optimiza los costos, la minería es una industria de alta inversión, por lo que cualquier oportunidad de mejora en los recursos impacta positivamente en la rentabilidad. Implementar mejoras de 5S en almacenes reduce:

- Costos de almacenamiento al optimizar el uso del espacio de manera adecuada.
- Pérdidas o deterioro de materiales.
- Tiempos improductivos, generando ahorros en costos operativos.

Cumplimiento Normativo y Reputación Corporativa, las normas de seguridad, salud laboral y medio ambiente rigen la minería. En respuesta a esto, la metodología 5S contribuye a:

- Asegurar el respeto a las normas y estándares vinculados a la administración de almacenes.
- Optimizar la imagen de la compañía en las auditorías tanto internas como externas.
- Potenciar la imagen de la empresa al aplicar prácticas óptimas reconocidas a nivel mundial.

Fomentar una Cultura de Mejora Continua, la puesta en marcha de 5S no solo aspira a obtener resultados rápidos, sino también a promover una cultura organizacional fundamentada en la disciplina, el orden y el perfeccionamiento constante. Esto afecta:

- Genera motivación de los trabajadores al desempeñarse en un ambiente ordenado y seguro.
- Implementar prácticas eficientes y sostenibles a largo plazo.
- La participación de cada nivel organizativo en la optimización de procesos.

Efecto en la Sostenibilidad y Administración del Medio Ambiente, la minería siempre se encuentra con desafíos considerables en términos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. El enfoque 5S aporta a:

- Disminuir los desechos y promover el reciclaje.
- Reducir la utilización innecesaria de recursos a través de una administración eficaz.
- Optimizar la relación con las comunidades y las autoridades reguladoras al actuar de forma consciente

2.5 Resultados esperados

Tras exponer a la jefatura la situación identificada, junto con el análisis detallado del proceso y el cuello de botella detectado, se presentó una propuesta de mejora basada en la implementación de la metodología 5S para su evaluación. Luego de unos días, la iniciativa fue aprobada y se dio inicio a su ejecución, obteniendo así los primeros resultados:

- Coordinación con mis jefaturas y supervisiones para explicar la estrategia a seguir.
- Reunión con la superintendencia logística para iniciar la mejora de implementación.
- Reuniones con el personal operativo para generar lluvia de ideas y así consolidar planes sólidos y concisos.
- Revisión periódica de los avances de aplicación de 5S
- Monitoreo de avance de mejora.
- Revisión de resultados.

2.5.1 Resultados obtenidos

Luego de empezar con la aplicación del proyecto con la debida capacitación y entrenamiento a los colaboradores sobre los lineamientos de 5S se observa los siguientes resultados:

- a) Reducción de los tiempos de despacho de materiales pasando de 19 días promedio a 11 días, este tiempo contempla desde la recepción y validación de la solicitud de las reservas hasta el monitoreo.



Figura 9. *Resumen de secuencia de despacho de materiales posterior a la mejora de implementación de 5S.*

- b) Se alcanzó un hito histórico de 11 días en el proceso de despacho completo. Esto se consiguió al dirigir todos los recursos y mantener un constante seguimiento a cada una de las etapas de despacho. No obstante, dado que no se podía asignar todos los recursos únicamente a un lugar de trabajo, este tiempo se logró gracias al compromiso de todos los involucrados.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

3.1.1 Gestión de almacén

Se trata de un elemento clave dentro de la logística, encargado de gestionar las actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y movimiento interno de materiales de diversa naturaleza dentro de un área destinada al almacenamiento. La gestión del almacén concluye cuando los productos que se entregan llegan a ser comercializados (Rubio & Villarroel, 2012). Esta administración es relevante dado que asiste a las compañías a mantener un control más efectivo de sus productos en diversos mercados elementos que pueden destacarse en la sección económica.

3.1.2 Principio y finalidad de la gestión de almacén

Los principios fundamentales de la gestión de almacenes se basan en la coordinación eficiente con los demás procesos logísticos, la optimización del control de inventarios para mantener un equilibrio adecuado, la atención efectiva a las demandas del cliente y la flexibilidad para ajustarse a las dinámicas cambiantes del mercado global. Esto implica que, para generar un impacto positivo en el cliente final, es necesario trabajar en conjunto con los otros procesos presentes en un almacén, y simultáneamente, Es imprescindible contar con una planificación estratégica para la adquisición de productos.

Uno de los objetivos es minimizar el espacio utilizado en el almacén para lograr una proporción óptima entre el volumen de productos almacenados y el área disponible, con el fin de maximizar la eficiencia operativa.

Examinando ese cociente en líneas previas, se presenta una estrategia que implica utilizar menos espacio en relación con el volumen de productos almacenados es clave; al optimizarlo, se pueden obtener resultados más eficientes y beneficiosos.

Objetivos adicionales incluyen incrementar la disponibilidad de productos con el fin de cubrir la demanda, la capacidad de almacén, el movimiento de productos, la disponibilidad del almacén y la aseguración de los productos. Todos estos propósitos alcanzados permiten alcanzar la satisfacción de los clientes y, simultáneamente, generan mayores ganancias para la organización.

3.1.3 Tipos de almacenes

Correa, Gómez y Cano clasifican los tipos de almacenes presentes en las empresas según su función:

- a) Almacén de materia prima: garantiza niveles adecuados de materia prima para mantener un flujo continuo en los procesos operativos.
- b) Almacén de productos en proceso: mantiene un inventario óptimo que asegure la continuidad del proceso productivo en empresas manufactureras.
- c) Almacén de productos terminados: llevar a cabo operaciones logísticas orientadas a mantener niveles de inventario adecuados que respondan eficazmente a la demanda del mercado.
- d) Almacén auxiliar: asegurar que los productos se mantengan en buen estado para garantizar su disponibilidad oportuna, incluyendo componentes auxiliares como repuestos, empaques y materiales de soporte esenciales para el funcionamiento de la empresa.

3.1.4 Procesos de la gestión de almacén

3.1.4.1 Recepción de mercadería

De acuerdo con Correa, Gómez y Cano, este proceso comienza con la recepción de los productos previamente adquiridos de forma planificada, y se detalla con:

- Descarga y registro de los productos comprados.
- Verificación de la calidad y cantidad de los productos para asegurar que cumplan con los requisitos establecidos.
- Manipulación de los productos según los requerimientos de la organización, ya sea para su almacenamiento o para otros fines operativos.

3.1.4.2 Almacenamiento

Es el siguiente procedimiento que se lleva a cabo tras la recepción de mercancías, según Correa, Gómez & Cano.

- Situar los artículos en el espacio de almacenaje.
- Realizar el análisis ABC para establecer prioridades según la demanda y ubicación de los productos.
- Depositar los productos en el espacio destinado al almacenamiento provisional.

- Proteger los productos adecuadamente hasta su entrega al cliente.

3.1.4.3 Preparación de pedidos

Este procedimiento es una de las tareas que se deben llevar a cabo con gran cuidado, dado que tiene un vínculo con el cliente y también con la empresa. Para ello, se recomienda lo siguiente:

- Consiste en preparar adecuadamente las órdenes de compra para obtener la validación de los clientes.
- Transportar los productos desde su ubicación en el almacén para preparar las órdenes de los clientes.

Según Correa, Gómez y Cano (2010), es esencial definir lineamientos para el diseño y distribución del área de picking, ajustados a las características de los pedidos y clientes, para mejorar la eficiencia operativa.

Como se evidencia, estas tres actividades son clave para asegurar una preparación de pedidos eficiente y evitar insatisfacciones en los clientes.

3.1.4.4 Embalaje y despacho

El proceso final al que hacen referencia Correa, Gómez y Cano es el siguiente:

- Verificar, embalar y trasladar los productos al medio de transporte correspondiente.
- Establecer lineamientos para la ubicación eficiente de las unidades de carga dentro del sistema de distribución.
- Definir criterios operativos para la asignación y ubicación de las unidades de carga.

Preparar la documentación de envío, como facturas, listas de verificación y otros registros que respalden y clarifiquen la entrega del producto. Como se destaca en el comentario, es fundamental establecer procedimientos tanto para la identificación de las unidades de carga como para la generación de documentos que validen la aprobación del pedido.

3.1.4.5 Almacenamiento estratégico

En el pasado, los almacenes eran considerados de bajo valor estratégico; no obstante, después de la Segunda Guerra Mundial, comenzó a prestarse mayor atención a su gestión, impulsada por el aumento de los costos operativos y la necesidad de garantizar la satisfacción del cliente. Hoy en día, hay numerosos sistemas de gestión de almacenes que son altamente eficaces y

consiguen el triunfo en las compañías. La categorización del almacenamiento estratégico es económica y de servicio.

3.1.4.6 Diseño de almacén

Según Bowersox, Closs y Cooper, el diseño de un almacén debe facilitar el flujo constante y eficiente de los productos dentro del área de almacenamiento, al mismo tiempo que maximiza la utilización del espacio cúbico disponible.

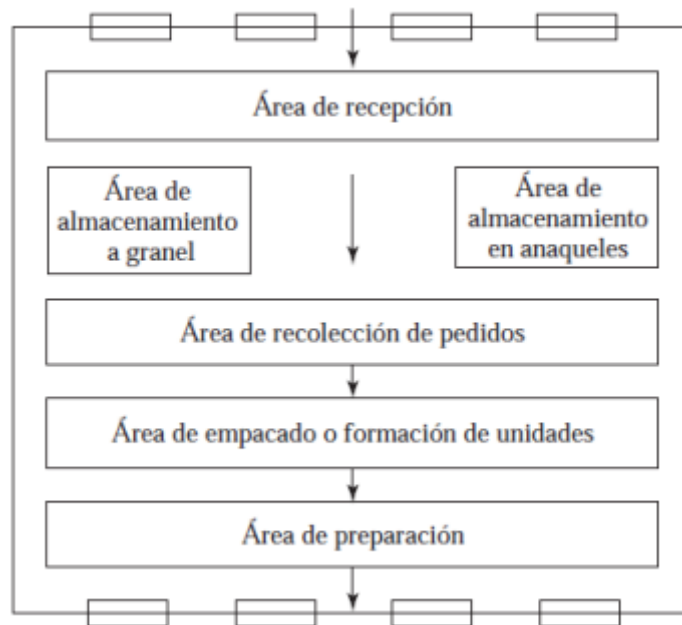


Figura 10. Estructura fundamental de un almacén, según lo planteado en Administración y logística en la cadena de suministro por Bowersox y Closs.

3.1.4.7 Importancia del diseño de almacén

El diseño del almacén o esquema es el aspecto técnico que requiere más esfuerzo y enfoque, dado que su operación se determinará de manera permanente.

Al realizar el diseño de layout, Rubio & Villarroel sugiere tener en cuenta lo siguiente:

- Estrategia para gestionar las entradas y salidas de mercancías en el almacén.
- Procedimiento para el traslado interno del almacén.
- La rotación operativa de los productos dentro del almacén.
- Conservar el nivel de inventario.
- Empaquetado.
- Lineamientos para la preparación y gestión eficiente de los pedidos.

Es fundamental registrar y analizar el flujo de movimiento dentro del almacén para un diseño efectivo. Asimismo, el diseño debe enfocarse en preservar los productos y facilitar su rotación en condiciones óptimas.

3.1.5 Fases del Picking o preparación de pedidos

De acuerdo con Mauleón, el picking se segmenta en cuatro etapas que incluyen:

3.1.5.1 Preparativos

En esta fase se recolectan datos, se clasifican por zonas y se especifican las herramientas que se emplearán, como paletas, carretillas y transpaletas, entre otras.

3.1.5.2 Recorridos

Esta fase abarca el desplazamiento del personal desde el área de operaciones hasta la ubicación del producto requerido, luego hacia las siguientes áreas correspondientes, finalizando con el retorno a su punto de origen.

3.1.5.3 Extracción

Durante esta fase, se localiza y extrae el producto solicitado, verificando la cantidad correcta antes de devolver cualquier excedente. Luego, se organizan los productos, incluyendo aquellos relacionados con el transporte interno, como carretillas y transpaletas.

3.1.5.4 Verificación del acondicionamiento

En esta fase, los productos se embalan utilizando materiales como cajas y etiquetas, luego se trasladan al área de expedición para su clasificación según el destino final. Además, se elaboran las guías de envío y listados de empaque proporcionados por los transportistas.

3.1.6 Principios del Picking

Según Mauleón, los principios del picking son 2:

3.1.6.1 Operatividad

El objetivo es alcanzar un incremento en la productividad y una correcta distribución en las instalaciones. Los fundamentos son:

- Minimización de movimientos innecesarios mediante una correcta aplicación de la clasificación ABC en las líneas de pedido.
- Reducción de las interrupciones en la planificación de compras y en los procesos de distribución.

3.1.6.2 Servicio de calidad al cliente

- Rotación de inventario siguiendo la metodología FIFO, además de la caducidad.
- Manejo constante de existencias.
- Información al día.
- Ausencia de errores

3.1.7 Variables del Picking

El picking está sujeto a distintos factores que pueden alterar su desempeño.

Diversas variables impactan directamente en la escala y el nivel de complejidad del picking:

- Tamaño del producto: incluye unidades, empaques, paletas, bobinas, atados y otras formas de presentación logística.
- Cantidad de productos registrados y con rotación en ventas.
- Carga diaria de pedidos.
- Número de líneas por pedido y volumen diario de líneas gestionadas. Como se observa, diversos factores pueden impactar directamente en el proceso de picking, por lo que es fundamental considerarlos para optimizar su eficiencia.

3.1.8 Elementos que intervienen en el Picking

Para llevar a cabo un exitoso proceso de picking, debemos considerar los siguientes factores:

El volumen de picking del producto. Unidad de carga tanto en la fabricación como en las ventas. Cantidad y complejidad de las órdenes. Dimensiones de los corredores y nivel de las estanterías. Niveles de almacenamiento. Métodos operativos: De la mercancía al trabajador/trabajador a la mercancía. La zonación. Agrupada extracción. Extracción a gran escala. Almacén Elaboración del Layout del almacén. Características de estructuras, equipos giratorios y almacenaje vertical rotatorio. Medios materiales. Carretillas recogen solicitudes. Manejo de ubicaciones/almacén desordenado. Paper-free. Radiofrecuencia, tarjeta de crédito (Mauleón, 2013).

Como se puede apreciar, se describen 5 elementos cruciales a considerar para prevenir fallos en el picking.

3.1.9 Documentación habitual en el Picking

Según Arenal, los documentos comúnmente utilizados en el proceso de picking incluyen:

3.1.9.1 Nota de pedido

Este documento opera como una orden de adquisición formal, utilizada para registrar información operativa esencial como el volumen solicitado, valor unitario y fecha de entrega de los productos. Por protocolo logístico, se generan dos ejemplares: uno destinado al área de compras del cliente y otro al proveedor para el procesamiento del pedido.

Los pedidos a registrar pueden efectuarse a través de los siguientes métodos:

- A través de transmisión por fax.
- Mediante comunicación telefónica o móvil.
- A través de representantes comerciales.
- A través de comunicación electrónica (correo electrónico).

Los pedidos se agrupan en dos categorías principales:

a) Pedido condicional:

El comprador propone al vendedor una serie de condiciones (plazos de entrega, tiempos de pago, descuentos, seguros, etc.), y el vendedor decide si las acepta. Si el vendedor está de acuerdo con las condiciones planteadas, el pedido se formaliza como definitivo, y se procede a emitir un documento conocido como propuesta de pedido.

b) Pedido en firme

Este proceso se da cuando el comprador y el vendedor llegan a un acuerdo sobre las condiciones comerciales sin necesidad de realizar modificaciones. En este caso, se formaliza el acuerdo mediante un documento de nota de pedido, que sirve para iniciar el proceso de preparación y gestión del pedido.

3.1.11 Análisis ABC

El análisis ABC es una herramienta que permite clasificar los productos en el almacén según su relevancia económica. Siguiendo el principio de Pareto, se enfoca en los inventarios y busca agrupar los productos en función de su impacto en los ingresos de la empresa. Generalmente, los productos del grupo A representan solo el 20% en volumen, pero generan el 80% de los ingresos. Los artículos del grupo B constituyen el 30% del volumen total, pero solo contribuyen al 15% de los ingresos. Finalmente, los productos del grupo C abarcan el 50% del volumen y aportan solo el 5% de los ingresos.

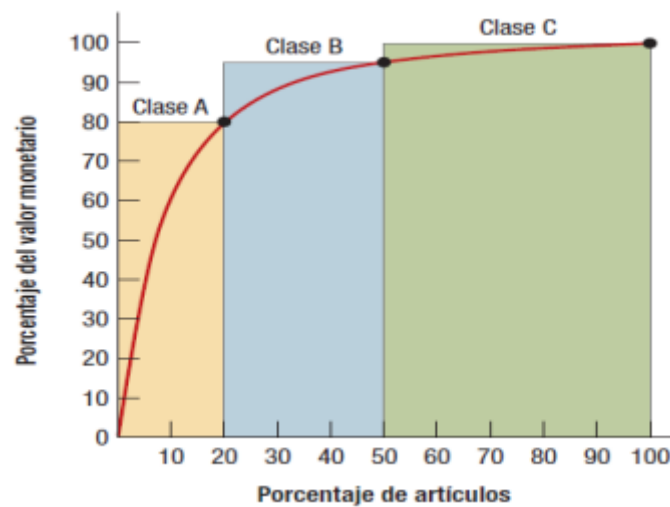


Figura 12. Gráfico habitual del análisis ABC. Tomado de: de Administración de operaciones de Krajewski, Ritzman y Malhotra.

3.1.12 Herramientas de calidad

Las siete herramientas se utilizan para identificar y rectificar fallos en los procesos de producción, según sostienen Marcelino & Ramírez que:

Las herramientas de calidad consisten en un conjunto de técnicas, tanto estadísticas como no estadísticas, utilizadas para documentar, analizar y corregir desviaciones en los procesos logísticos. Estas herramientas se adaptan según las necesidades específicas de cada sector empresarial. Es importante destacar que no están limitadas únicamente a empresas manufactureras, sino que también son esenciales para compañías de servicios logísticos, ya que la evolución de las demandas del cliente impulsa su implementación para mejorar la eficiencia y la satisfacción.

A continuación, se presentarán algunas herramientas clave que facilitarán el análisis logístico:

3.1.12.1 Diagrama de Ishikawa

Se trata de un instrumento que busca identificar la causa raíz de los problemas que surgen en las organizaciones. Este instrumento también se aplica de forma proactiva, es decir, preventiva. Usualmente, el método se fundamenta en las 5M para identificar estas causas: Medio Ambiente, Mano de obra, Método, Materia prima, Maquinaria y equipo. (Marcelino y Ramírez 2014)

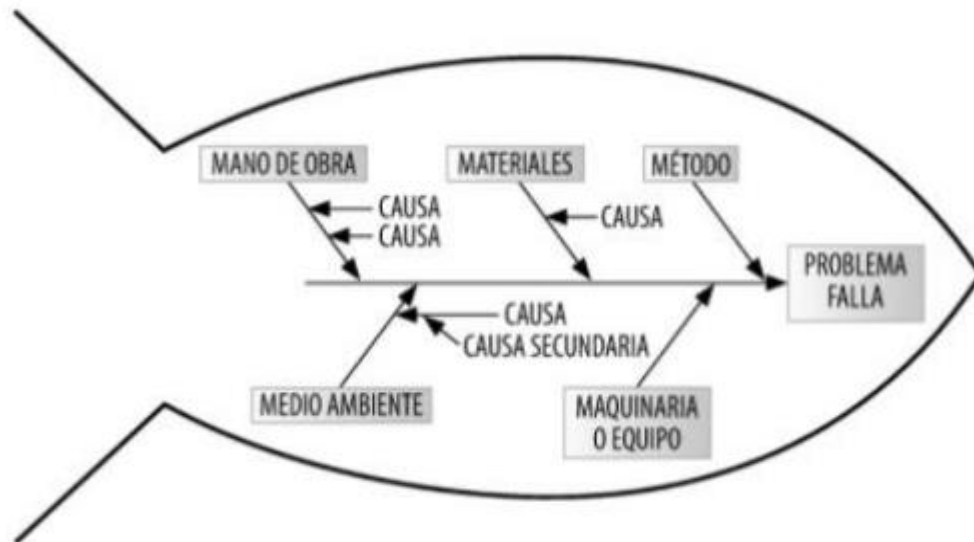


Figura 13. *Diagrama Causa-Efecto. Tomada de: Marcelino & Ramírez Administración de la calidad*

3.1.12.2 Diagrama de Pareto

Se emplea como herramienta para el análisis de problemas. Según Marcelino y Ramírez, señalan que:

Su objetivo es resaltar de forma precisa el impacto que generan las distintas causas de un problema. La aplicación del principio de Pareto se interpreta de la siguiente manera: en la mayoría de los casos, el 80% de los problemas provienen de tan solo el 20% de las causas.

El diagrama de Pareto es fundamental para priorizar problemas en las organizaciones, permitiendo identificar las causas de mayor impacto y enfocar esfuerzos en solucionarlas de manera eficiente.

3.1.12.3 Diagrama de dispersión

Otra herramienta crucial para evaluar la calidad del servicio en las empresas es el diagrama dispersivo. Este se enfoca en la resolución de problemas, permitiendo verificar si una causa

genera un efecto y analizar la correlación entre las acciones planeadas y los resultados esperados, según Marcelino y Ramírez.

3.1.13 Medición del trabajo

Baca et al. señalan que la medición del trabajo (MT), de acuerdo con la OIT, implica el uso de herramientas cuantitativas para calcular el tiempo necesario que un operario capacitado requiere para completar sus actividades logísticas, comparando estos tiempos con los estándares previamente establecidos para optimizar la eficiencia y los procesos.

La meta principal que persigue la evaluación del trabajo, de acuerdo con Baca et al, es:

El objetivo principal es identificar, reducir y eliminar el tiempo no productivo, eliminando actividades que no agregan valor al producto o servicio. El tiempo inactivo se presenta cuando los empleados desperdician su tiempo, ya sea de manera consciente o inconsciente. Se deben establecer reglas o criterios de tiempo que consideren tolerancias y retrasos inevitables, permitiendo detectar cuándo un trabajador emplea más tiempo del necesario en sus tareas.

Según los autores, es fundamental cuantificar los tiempos de las tareas para establecer un tiempo estándar y buscar trabajadores que se alineen con dicho ritmo. Con un tiempo estándar definido, se facilita la supervisión de la productividad del empleado y la evaluación de otros indicadores clave, lo que contribuye al beneficio general de la organización.

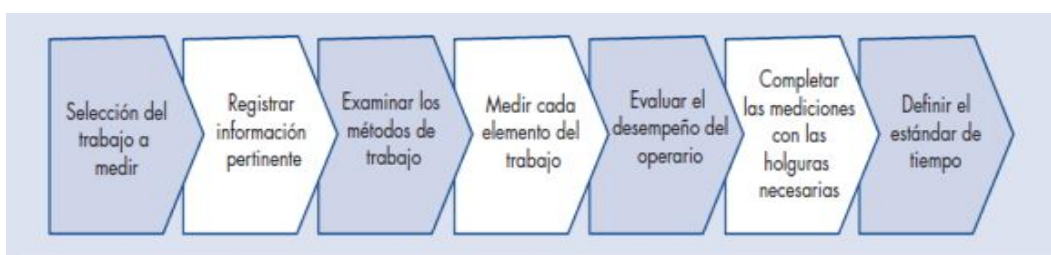


Figura 14. *Métodos aplicados en el estudio de tiempos y movimientos, según lo expuesto en la obra Introducción a la ingeniería industrial de Baca y colaboradores.*

3.1.13.1 Estudio de tiempo con cronómetros

La Técnica de Estudio del Trabajo (ET) es un método sencillo pero crucial para la medición del trabajo (MT). Su objetivo es recopilar los tiempos de ejecución de las tareas de los empleados mediante observación directa y el uso de herramientas como el cronómetro, evaluando su rendimiento y realizando una retrospectiva conforme a los estándares previamente establecidos.

A continuación, se detallarán los procedimientos para llevar a cabo un ET de forma adecuada, debido a algunas modificaciones en relación a la MT, Baca et al. proponen los pasos siguientes:

- a) Seleccionar al operario: se busca implementar nuevos procedimientos, que impacte en protocolos ya establecidos, en el tipo de producto o se percibe la necesidad de llevar a cabo un ET.
- b) Seleccionar un operario “calificado”: el objetivo del Estudio del Trabajo (ET) es identificar al trabajador promedio, con un rendimiento constante. Factores como la calidad de la materia prima, eficiencia de los equipos, concentración del trabajador, condiciones climáticas y factores emocionales pueden influir en el ritmo de trabajo.
- c) Análisis del trabajo: el propósito de este paso es detallar de forma fragmentada el procedimiento a implementar, incluyendo el espacio de trabajo, los equipos, los materiales y los recursos necesarios. La finalidad para este paso es reconocer los elementos que conforman alguna actividad.
- d) Dividir el trabajo en elementos: según Baca et al., como resultado del paso anterior, el proceso se descompone en componentes o subcomponentes que facilitan las mediciones, permitiendo identificar y diferenciar las actividades que realmente generan valor para la empresa, entre otros aspectos.

Hay algunas recomendaciones para llevar a cabo este paso:

- Verificar los materiales de trabajo son imprescindibles para llevar a cabo una tarea.
 - Identificar las actividades, equipos y trabajadores.
 - Revisión de actividades repetitivas derivadas de alguna situación inesperada.
 - Seleccionar componentes para poder reconocer su comienzo y término por algún rasgo que diferencie el proceso. Esto facilitará la elección de las actividades que tendrán un cronómetro preciso y rápido.
- e) Realizar las mediciones de prueba y desarrollar una muestra inicial: este paso actúa como base o preparación para el analista de tiempo, permitiéndole realizar estimaciones precisas sobre las observaciones que se están llevando a cabo. Los autores recomiendan realizar al menos veinte observaciones preliminares para asegurar la fiabilidad y exactitud del análisis.
 - f) Calcular el tamaño de la muestra: los pasos previos y fundamentados en estadística, se prosigue con establecer el tamaño de muestra a examinar. Estas observaciones deben llevarse a cabo de forma aleatoria para garantizar que la investigación sea segura y libre de prejuicios. Para la identificación de la muestra, hay procedimientos que se expondrán a continuación:

Método estadístico: La OIT sugiere utilizar la siguiente fórmula con un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error del +5%, para garantizar que los resultados sean estadísticamente confiables y representativos.

$$\text{Número de observaciones} = \left(\frac{40 * (\text{tamaño muestra inicial} * \text{sumatoria (observaciones)}^2) - (\text{sumatoria obs})^2}{\text{sumatoria de las observaciones}} \right)^2 \quad (1)$$

- g) Cronometraje: se refiere a la medición del tiempo empleado por un trabajador, normalmente utilizando un cronómetro o herramientas similares que cumplan la misma función. En resumen, la actividad se realiza en colaboración con los empleados que se están evaluando. Existen dos tipos de cronometraje:
- Cronometraje acumulativo: como su nombre indica, este método de cronometraje se lleva a cabo de forma continua, lo que significa que cuando se inicia un cronometraje no finaliza hasta que se concluya la actividad que lleva a cabo el trabajador. Este procedimiento es más frecuente en las empresas de manufactura, dado que tienen actividades de mayor duración y para ello, este método resulta más adecuado.
 - Cronometraje con vuelta a cero: este procedimiento es más flexible, ya que permite usar el cronómetro para cada actividad de forma independiente y reiniciarlo para continuar con otras tareas según se desee. A diferencia del método anterior, no requiere de un periodo específico para realizar restas consecutivas.
- h) Calificación de la atracción del operario: dicho procedimiento también se denomina evaluación del ritmo de trabajo del trabajador, lo que significa que evalúa el rendimiento de dicho trabajador, fundamentado en una ejecución normal de trabajo.

Escala	Descripción del desempeño del individuo
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien supervisado. Parece lento pero no pierde tiempo voluntariamente
100 (Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo

Fuente: OIT. Introducción al Estudio del Trabajo (1999).

Figura 15. *Parámetros utilizados para valorar el rendimiento laboral, según los lineamientos establecidos en Introducción a la ingeniería industrial de Baca y colaboradores.*

- i) Estimación de la tolerancia: tras efectuar la determinación del tiempo básico, se lleva a cabo la determinación del tiempo normado, y es fundamentalmente el margen de tolerancia. La tolerancia son intervalos de tiempo añadidos al tiempo esencial, dado que se toman en cuenta factores de cansancio, emociones y ciertos retrasos que se encuentran fuera de la capacidad del trabajador.

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por necesidades personales	5	7	
B. Suplemento base por fatiga	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4
B. Suplemento por postura anormal			45
Ligeramente incómoda	0	1	
incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			
Peso levantado [kg]			
2,5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25	9	20	
35,5	22	máx	
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
E. Condiciones atmosféricas			
Índice de enfriamiento Kata			
16	0		
8		10	
F. Concentración intensa			
Trabajos de cierta precisión	0	0	
Trabajos precisos o fatigosos	2	2	
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5	
G. Ruido			
Continuo	0	0	
Intermitente y fuerte	2	2	
Intermitente y muy fuerte	5	5	
Estridente y fuerte			
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo	1	1	
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4	
Muy complejo	8	8	
I. Monotonía			
Trabajo algo monótono	0	0	
Trabajo bastante monótono	1	1	
Trabajo muy monótono	4	4	
J. Tedio			
Trabajo algo aburrido	0	0	
Trabajo bastante aburrido	2	1	
Trabajo muy aburrido	5	2	

Figura 16. Cálculo de tolerancias en los lineamientos propuestos en el estudio Gestión de almacenaje para reducir el tiempo de despacho en una distribuidora en Lima desarrollado por Alarcón.

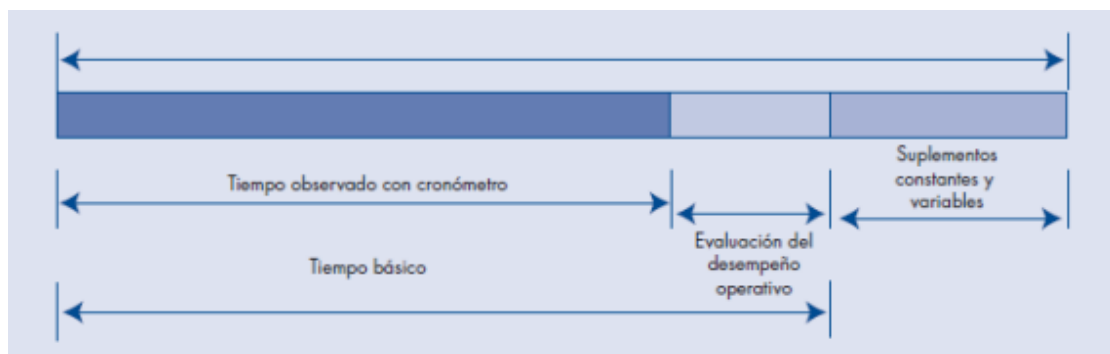


Figura 17. Estructura que conforma el tiempo estándar de una operación, según lo explicado en Introducción a la ingeniería industrial de Baca y sus coautores.

3.1.14 Diagramas

a) Diagrama de operaciones de proceso

Según Vargas, se trata de una representación gráfica del proceso de fabricación de un producto, que muestra de manera secuencial y cronológica todas las tareas de producción, desde el material en bruto hasta la obtención del producto final. En otras palabras, el diagrama facilita la identificación de los procesos más esenciales en una cadena productiva y, simultáneamente, ayuda a guiar sobre la secuencia de acciones para alcanzar la meta.

Presenta en tres partes:

- Cabecera

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO		
Actividad:	Parte: _____	Fecha: ____ / ____ / ____
Departamento:	Operario(s): _____	Hoja Nro. ____ de ____
Elaborado por:	_____	Método: ☐ Actual
Tipo: ☐ Operario ☐ Material ☐ Máquina	_____	☐ Propuesto

Figura 18. Cuerpo del Diagrama de operaciones de proceso (DOP). Tomada de Vargas.

- Cuerpo

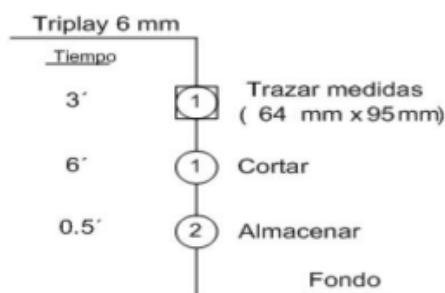


Figura 19. Cuerpo del DOP. de Ingeniería de métodos I. Tomada de: Vargas.

- Resumen

RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo
○		
□		
◻		
TOTAL		

Figura 20. Esquema de un DOP. Tomado de Ingeniería de métodos I, por Vargas.

b) Diagrama de actividades de procesos

[illegible]

Figura 21. *Formato DAP. Tomada de: de Ingeniería de Métodos I de Vargas.*

c) Diagrama de recorrido

Baca et al, considera que es una extensión del cursograma analítico que facilita la visualización, en dos dimensiones, de la ubicación de cada actividad dentro del proceso logístico (dibujo de planta). Esta herramienta permite identificar flujos de trabajo, distancias recorridas y posibles áreas de mejora, alineándose con los principios de las 5S para optimizar la organización, reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia en el entorno de trabajo.

Es evidente que el diagrama de recorrido es crucial para visualizar todas las zonas y simultáneamente reconocer posibles modificaciones que puedan surgir.

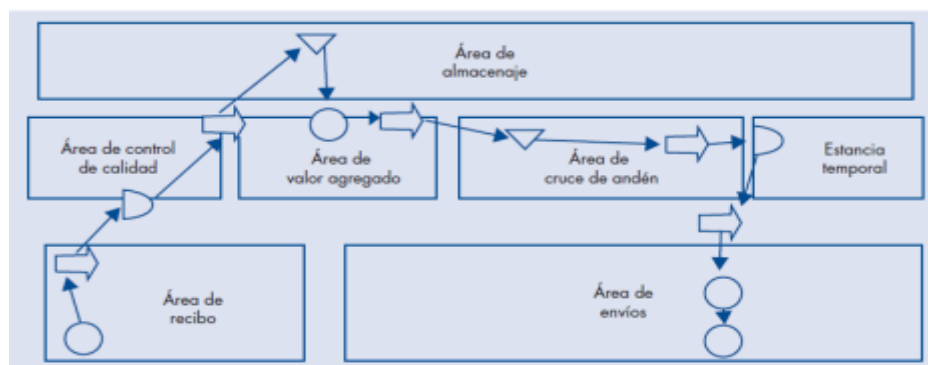


Figura 22. Ejemplo de diagrama de recorrido. Tomada de: *Introducción a la Ingeniería Industrial de Baca et al.*

3.1.15 Metodología 5S

3.1.15.1 Antecedentes

La metodología 5S es una creación de Hiroyuki Hirano, conocida por este nombre debido a que los 5 principios iniciales que la conforman escritos en japonés comienzan con la letra "s". Esta metodología constituye un soporte esencial para iniciar cualquier proceso de mejora. Por lo tanto, se menciona que, si se quiere establecer un sistema de mejora eficaz, es necesario iniciar con la implementación de las 5 S.

3.1.15.2 Definición

Las 5S es un enfoque utilizado para mejorar la productividad en el entorno laboral, estableciendo patrones de orden y limpieza. Esto se logra aplicando cinco principios sucesivos, que permiten mantener las mejoras a largo plazo. Se indica que, si alguna empresa no logra implementar las 5S, cualquier otra estrategia empleada en ella fracasará. Esto se debe a que para implementar las 5S no se requieren grandes habilidades, ni tecnologías particulares.

Las 5S se implementan en las siguientes etapas:

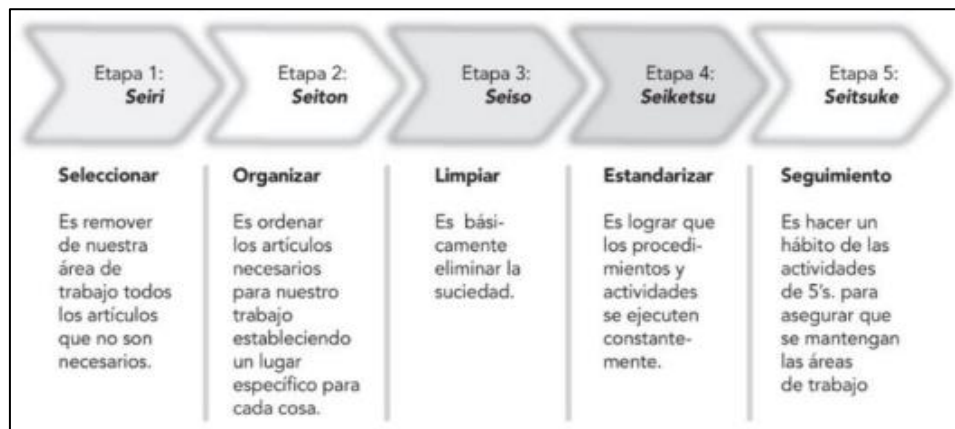


Figura 23. *Etapas de las 5S. Tomada de: Lean Manufacturing.*

3.1.15.3 Objetivos de las 5S

Santiago indica que las metas al implementar las 5S son:

- Capacidad para identificar y localizar cualquier recurso, ya sea físico o digital, en un tiempo máximo de 30 segundos, optimizando así la gestión de inventarios y flujos de información.

- Identificar y contribuir a la eliminación de desperdicios en diversas áreas, como en la disposición de espacios, movimientos, transporte, gestión de inventarios, tiempos de espera, reprocesos, accidentes, tiempos de preparación y períodos de inactividad, optimizando así los procesos logísticos.

Los objetivos mencionados pueden producir grandes ventajas para las compañías.

3.1.15.4 ¿Para qué implementar las 5S?

La aplicación de las 5S optimiza la organización, la limpieza y facilita el uso más eficiente de las zonas laborales, lo que se consigue con:

- Maximización del uso óptimo de los recursos, especialmente el tiempo.
- Mayor claridad en la identificación de anomalías y dificultades.
- Divertirse en el espacio laboral.
- Incrementar la capacidad productiva y mejorar la calidad.
- Poseer un pulcro que presentar a los clientes.

3.1.15.5 Cuando usar las 5S

Se aplica para optimizar el uso del tiempo y aumentar la producción, también es útil al implementar nuevos sistemas en la organización (ISO 9000, Six Sigma, Lean Manufacturing, control estadístico de procesos, entre otros). El enfoque es aplicable en áreas como almacenes, zonas comunes, producción, talleres e incluso espacios domésticos, según Socconini.

3.1.15.6 ¿Cuánto tiempo se demora en implementar las 5S?

De acuerdo con Socconini, alcanzar un nivel adecuado en las primeras tres fases puede llevar entre uno y seis meses. Sin embargo, las dos últimas fases se centran en la normalización y el seguimiento, lo que implica que las 5S son un proceso en constante evolución y no un ciclo con fin definido.

Se recomienda seguir la siguiente secuencia:

- Etapa 0. Planificación y preparación: Tiempo estimado - 1 mes.
- Etapa I. Selección: Tiempo estimado - 1 mes, «el mes de la selección» para todos.
- Etapa II. Orden: Tiempo estimado - 1 mes.
- Etapa III. Limpieza: Tiempo estimado - 1 mes.
- Etapa IV. Estandarizar: Tiempo estimado - 1 mes.

- Etapa V. Seguimiento: no se acaba nunca.

3.1.15.7 Resistencias a las 5S

Según Hirano (1998), es muy probable que cualquier compañía que aplique las 5S genere resistencias entre sus colaboradores. Dichas resistencias se clasificaron en 12 y son:

- Resistencia 1. ¿Qué hay de importante en la Organización y Orden?

Dicha resistencia surge de la humillación que experimentan los empleados al creer que son tratados de forma despectiva al solicitarles que hagan la limpieza. Para que las 5S se puedan aplicar de manera correcta, es imprescindible erradicar este tipo de pensamiento en el personal.

- Resistencia 2. ¿Por qué yo, el presidente, debo dirigir las 5S?

La resistencia proviene principalmente de los niveles directivos, quienes en muchos casos perciben la metodología 5S como una práctica menor y delegan su aplicación al personal de mando medio, lo que genera una limitada implicación y compromiso en su implementación.

- Resistencia 3. ¿Por qué limpiar cuando pronto se ensuciará de nuevo?

En muchas organizaciones, los colaboradores tienden a normalizar la presencia de suciedad, considerando que la limpieza carece de valor debido a su carácter temporal. Esta actitud conlleva a la tolerancia de productos defectuosos y a una falta de interés por la mejora continua. Superar este tipo de mentalidad es esencial para construir una cultura organizacional orientada al orden, la calidad y la eficiencia.

- Resistencia 4. La implantación de la organización y el orden no aumentará la producción

Con frecuencia, los mandos superiores centran su evaluación en la cantidad de producción y el esfuerzo físico del personal, lo cual se asemeja más a una perspectiva deportiva. Sin embargo, es fundamental diferenciar entre actividad y valor agregado, comprendiendo que no todo movimiento representa trabajo efectivo dentro de un proceso productivo.

- Resistencia 5. ¿Por qué preocuparnos de asuntos tan triviales?

Frecuentemente, los jefes de nivel medio son los que minimizan los problemas relacionados con la limpieza, sin tener en cuenta que verdaderamente menosprecian la productividad y una dirección eficaz. Por esta razón, es necesario erradicar la indiferencia.

- Resistencia 6. Todo eso ya lo tenemos en práctica

Algunos líderes consideran que basta con organizar y limpiar de forma rápida y superficial antes de una inspección gerencial, buscando causar una buena impresión sin un compromiso real con la mejora continua. Esto demuestra una aplicación simbólica y superficial de 5S, desconectada de su verdadero propósito

- Resistencia 7. Ya sé que mi sistema de archivo es un caos, pero sé cómo trabajar con él.

Algunos empleados se adaptan al desorden personal y logran ser productivos, pero esto dificulta el acceso a la información por parte de otros. Por ello, la estandarización es clave para eliminar el desorden individual y asegurar que cualquier persona pueda entender y usar la documentación.

- Resistencia 8. Hace ya 20 años que implantamos las 5S

Este tipo de comentario es común entre quienes perciben las 5S como una tendencia pasajera, recordando intentos similares en el pasado sin continuidad. No obstante, es fundamental entender que las 5S no son una moda, sino la base estructural para impulsar mejoras sostenibles dentro de la organización.

- Resistencia 9. Las 5S y mejoras relacionadas son sólo para la empresa

Existe la percepción entre el personal administrativo de que las 5S solo aplican al área productiva. Sin embargo, el desorden en archivos y documentos es equivalente al desorden físico en planta. Por ello, la implementación de las 5S debe abarcar todas las áreas de la organización para garantizar una cultura de orden y eficiencia integral.

- Resistencia 10. Estamos demasiado ocupados para gastar tiempo en organización y orden

Cuando la carga de trabajo es alta, lo que suele descuidarse primero es el orden, la limpieza y la organización. Muchos justifican esta omisión alegando falta de tiempo, aunque en realidad refleja una falta de disposición para mantener un entorno de trabajo estructurado y eficiente.

- Resistencia 11. ¿Por qué tiene que decirme otro lo que tengo que hacer?

Durante la implementación de las 5S, es común que surjan fricciones entre los empleados. Aunque muchos reconocen su importancia, algunos se resisten a recibir indicaciones sobre cómo actuar. Por ello, conformar equipos de trabajo resulta una estrategia efectiva para reducir conflictos y facilitar la adopción de la metodología.

- Resistencia 12. No necesitamos las 5S.

Muchas empresas asumen que, mientras generen ingresos, no es necesario realizar cambios. Esta visión limitada, centrada solo en la rentabilidad, descuida aspectos clave de la calidad operativa. En ese contexto, algunos empleados tienden a ejecutar sus tareas según criterios personales, priorizando intereses propios. Esta falta de estandarización puede comprometer los resultados y afectar negativamente a la organización en el largo plazo.

3.1.15.8 Beneficios de las 5S

Según Hirano en 1997, se pueden obtener dos clases de ventajas al implementar la metodología de las 5S los cuales serían:

a) Beneficios personales

- Aumenta la satisfacción la estadía en el centro laboral.
- Proporciona conceptos creativos cómo estructurar el entorno laboral.
- Hace más placentera la labor.
- Borra las barreras del espacio de trabajo.

b) Beneficios para la empresa

- Beneficio 1. Evitar cambios de herramientas facilita la producción de diversos productos.

Las 5S contribuyen a reducir el tiempo de cambio de herramientas útiles, a través de la reducción de los tiempos de búsqueda de las herramientas empleadas para las modificaciones, además de potenciar la eficiencia en las operaciones.

- Beneficio 2. Cero defectos garantizan un nivel superior de calidad

La metodología 5S ayuda a evitar fallos causados por el desorden y la mala organización. Además, conservar limpia el área de trabajo disminuye la probabilidad de errores e incidentes operativos.

- Beneficio 3. Cero despilfarros reducen los costos

La aplicación de las 5s contribuirá a erradicar las siguientes categorías de derroches: Uso incorrecto del espacio de almacén, derroche de tiempo en la búsqueda de elementos indispensables, derroche de movimiento debido a la incorrecta disposición de los elementos, derroche en periodos de espera y tiempos muertos.

- Beneficio 4. Sin retrasos, las entregas se vuelven consistentes y confiables

Cuando las 5S no se aplican bien, surgen fallas y se incumplen los plazos al rehacer productos defectuosos.

- Beneficio 5. Cero accidentes promueven la seguridad

Es posible que ocurran perjuicios cuando los materiales son abandonados o cuando los inventarios se acumulan en grandes cantidades, incluso cuando se cubren por la suciedad generada.

- Beneficio 6. La ausencia de averías mejora la disponibilidad operativa de los equipos

Al integrar la limpieza diaria con tareas de mantenimiento, el personal puede detectar fallos potenciales a tiempo, garantizando la operatividad de los equipos.

- Beneficio 7. La ausencia de quejas refleja un mayor nivel de confianza.

Las empresas que aplican las 5S tienden a minimizar retrasos y errores, lo que se refleja en un menor número de reclamaciones.

- Beneficio 8. Cero números rojos significan crecimiento corporativo

El crecimiento empresarial depende de la confianza del cliente, y la aplicación de las 5S fortalece esa relación, aumentando las posibilidades de un desarrollo sostenido.

3.1.15.9 Primera “S” Seleccionar (SEIRI)

Según Hirano (1998), la primera S se basa en diferenciar lo necesario de lo innecesario, por lo que la empresa debe retirar todos los elementos que no aporten al proceso productivo.

Socconini señala que la fase de selección consiste en retirar del área de trabajo todos los elementos que no sean estrictamente necesarios. Esto implica eliminar cualquier objeto cuya utilidad no esté claramente justificada en el proceso.

De acuerdo con Santiago, la etapa de selección se alinea con el principio Justo a Tiempo (JIT), que promueve tener únicamente lo necesario, en la cantidad exacta y en el momento preciso. Esto implica retirar del entorno de trabajo todos los materiales que no sean esenciales para las operaciones productivas.

Método de implementación

Es necesario definir criterios de selección utilizando el tiempo, la cantidad y la frecuencia como puntos de referencia.

- Elementos necesarios: lo que es usado más de una vez al mes
- Elementos innecesarios: lo que se usa menos de una vez al mes.

A seguida, se presenta un diagrama de flujo el cual puede ser usado para la selección.

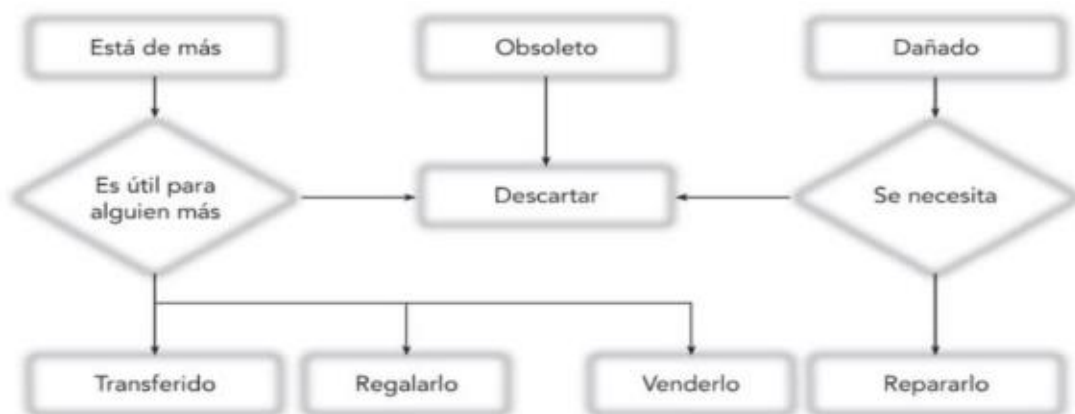


Figura 24. Criterios de selección (Seiri). Tomada de “Lean Manufacturing: paso a paso”, por Socconini.

Beneficios del Seiri

De acuerdo con Santiago (2018), la implementación de Seiri posibilita que las zonas laborales sean más seguras, sin encontrar barreras, lo que incrementa la productividad. Además, ofrece las siguientes ventajas:

- Incremento de espacio en los departamentos y planta.

- Disminución de tiempos en el acceso a materiales, documentos y otros materiales laborales.
- Optimización del manejo y el aspecto visual del espacio laboral.

3.1.15.10 Segunda “S” Organización (SEITON)

Santiago explica que la organización implica disponer los elementos necesarios de forma accesible y clara, permitiendo que cualquier persona los identifique y utilice fácilmente. Esta práctica se basa en el principio de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. La entidad es relevante dado que minimiza diversos tipos de residuos en las tareas de servicios y oficinas, tales como: desperdicio de tiempo en la búsqueda de herramientas laborales, desperdicio de movimientos para llevar a cabo las tareas, desperdicio de energía humana, sobreabundancia de inventario de materiales, servicios con fallos, accidentes y fallos debido a condiciones inseguras, entre otros.

Como se puede apreciar, el objetivo de la organización es conservar únicamente los elementos esenciales y de forma que cualquiera tenga acceso a ellos.

De acuerdo con Hirano, los elementos deben estar organizados de forma tal que cualquier persona pueda identificar su ubicación, utilizarlos con facilidad y devolverlos correctamente a su lugar asignado.

El Orden permite que las tareas de producción o administrativas se lleven a cabo de forma que se reduzca el derroche. Esto conlleva tener un nivel de cultura más sólida y reducir los periodos que pueden requerirse para localizar los objetos.

Según Socconini, esta etapa consiste en organizar los elementos esenciales para la labor, asignando un lugar específico a cada uno. Esto facilita su identificación, localización, uso y retorno, asegurando que cada objeto tenga un espacio definido donde almacenarse tras ser utilizado.

Método de implementación

Para esto se necesitó:

- Separar el espacio laboral en secciones que sean accesibles e identificables.
- Elaborar un mapa de los lugares de localización.
- Establecer sitios para cada objeto específico
- Demarcar con colores las ubicaciones de los elementos en las zonas asignadas.

Lista de objetos necesarios

Área

No.	Objeto	Ubicación

Figura 25. *Relación de objetivos necesarios. según Lean Manufacturing: paso a paso, por Socconini.*

3.1.15.11 Tercera “S” Limpieza (SEISO)

La tercera S significa preservar el espacio laboral con una pulcritud extremadamente alta y exento de cualquier suciedad. Se trata de una filosofía y compromiso de asumir la responsabilidad por todos los elementos de las cosas que usted emplea y garantizar que se mantengan en el mejor estado posible. Un objetivo crucial de la limpieza es transformar el lugar de trabajo en un espacio ordenado y pulcro, donde todos puedan desempeñarse de manera satisfactoria. Otro objetivo fundamental es conservar todo en óptimas condiciones, de manera que cuando se requiera el uso de algo, esté preparado para ser utilizado. La limpieza debe integrarse como parte habitual de las rutinas de trabajo, garantizando que herramientas, equipos y áreas de trabajo estén siempre en condiciones óptimas de uso. No debe tratarse de una actividad esporádica, sino de una práctica diaria y constante.

Como se puede apreciar, es crucial mantener el área laboral limpia, pues de esta manera, el personal podrá desempeñarse de manera satisfactoria y se dispondrán de los recursos necesarios en su utilización.

Socconini sostiene que la tercera S (Seiso) es fundamental para eliminar la suciedad y prevenir el ensuciamiento, siempre teniendo en cuenta que, al limpiar, también estamos revisando lo que estamos limpiando. Esto significa que los empleados, al llevar a cabo la limpieza, también efectúen una revisión, lo que propicie la eliminación de los elementos no necesarios.

Según Hirano menciona la tercera S que:

En una industria, la limpieza está fuertemente vinculada con la capacidad de producir productos de alta calidad. Los componentes fundamentales son limpiar y barrer los suelos, así como limpiar a fondo las máquinas. La limpieza también conlleva el ahorro de tiempo al hallar métodos para prevenir acumulación de polvo y residuos en los espacios laborales. Ejemplo, al

hablar de las fugas que contienen aceite y también virutas en las máquinas de carpintería, para recuperar el estado inicial de limpieza en los talleres, se requiere superar la simple limpieza y realizar mejoras. La limpieza tiene que ser parte integral de las actividades diarias de mantenimiento, fusionando puntos de inspección de mantenimiento y de limpieza. El empleado del equipo suele ser la persona que mejor comprende el nivel de normalidad y eficiencia con el que opera el equipo. Y, frecuentemente, solo al limpiar y eliminar toda la suciedad de la máquina, el trabajador señala que existe una fuga de aceite o un aroma a quemado en el panel de control.

Como se observa en el contenido, la limpieza está directamente relacionada con la reducción de defectos. Al integrarla con tareas de inspección, es posible detectar fallos en los equipos de forma preventiva, lo que contribuye a disminuir costos operativos en la empresa.

Método de implementación

La limpieza es una práctica empleada por los empleados con un conjunto de normas y procedimientos para transformarla en un hábito. Y como tal se describen cinco pasos que debe de acatarse:

Paso 1. Establecer metas de limpieza

Se encuentran tres categorías:

- Elementos almacenados
- Equipos
- Espacios

Paso 2. Establecer responsabilidades de limpieza

La limpieza de un espacio laboral es responsabilidad de todos los empleados que lo forman. Para lograrlo podemos utilizar las siguientes herramientas:

- Mapa de responsabilidades de 5'S:

Es un mapa que muestra las distintas áreas y quienes las gestionan.

- Programa 5S's:

Se indica al encargado de la limpieza los días que debe llevar a cabo y las veces que debe hacerlo.

Paso 3. Definir procedimiento para la limpieza

La limpieza implica acciones durante el comienzo, a lo largo y así finalizar horario de trabajo. Los procedimientos para la limpieza deben contemplar:

- Fijar metas para la limpieza y recursos de apoyo.
- Investigar nuevos procedimientos para disminuir la limpieza.
- Implementar protocolos de limpieza.

Paso 4. Alistar herramientas y útiles de aseo (limpieza)

Las herramientas deben situarse en áreas donde sea sencillo localizarlas, utilizarlas y reubicarlas.

Paso 5. Implantar la limpieza

Es necesario implementar supervisando la aplicación adecuada y con perseverancia para poder transformarlo en un hábito para la compañía.

3.1.15.12 Cuarta “S” Estandarizar (SEIKETSU)

Según Santiago, la cuarta S hace referencia al mantenimiento constante de las tres primeras etapas: clasificación, orden y limpieza, asegurando su aplicación continua en el entorno laboral.

En el proceso de estandarización se establecen las normas que permiten la implementación y conservación de las primeras 3'S. Es fundamental unificar los procedimientos relacionados con la etiqueta roja, establecer criterios claros para las zonas de almacenamiento correspondientes, definir de manera precisa la cantidad, ubicación y disposición de los artículos, así como estandarizar tanto los programas como los métodos de limpieza.

Es importante recordar que los individuos encargados de controlar y gestionar las cosas deben poseer la habilidad para distinguir entre lo normal y lo anormal, y poder actuar en función de la circunstancia.

De acuerdo con Socconini, el seiketsu se refiere a conseguir que los procedimientos, prácticas y actividades alcanzados en las tres primeras fases se lleven a cabo de forma constante y constante para garantizar que la selección, la organización y la limpieza se conserven en los espacios laborales.

Estos tres pilares iniciales son, en realidad, actividades, algo que realizamos. La estandarización no es una actividad, sino una condición. Estandarización implica que se preservan de manera constante la orden, orden y limpieza.

Como se muestra en los textos previos, el Seiketsu implica mantener un nivel óptimo la implementación de las 3 primeras S en una organización.

Método de implementación

Para una implantación adecuada se deben seguir las siguientes etapas:

- Paso 1. Distribuir las obligaciones de las tres primeras S.
- Paso 2. Poner en práctica las actividades de las 3 primeras S.
- Paso 3. La constante comprobación de los cumplimientos.

Beneficios del Seiketsu

Entre las ventajas derivadas de la aplicación del seiketsu se destacan las siguientes:

- No se debe regresar a las condiciones iniciales laborales desfavorables.
- Al término del horario laboral no se encuentran objetos superfluos.
- Los centros de almacenaje no están desordenados, también es necesario ordenarlos de forma sucesiva.
- La polución y la suciedad ya no constituyen un problema grave dado que se gestionan.
- El espacio laboral ha permanecido limpio durante un largo periodo.
- Se suprime la costumbre de almacenar en las oficinas elementos que no son imprescindibles.

3.1.15.13 Quinta “S” Disciplina (SHITSUKE)

Santiago afirma que la quinta S: debemos conservar adecuadamente procedimientos adecuados.

Normalmente, un individuo se disciplina a sí mismo para sostener un rumbo específico de acción, ya que las ventajas de seguir dicho rumbo superan las ventajas de desviarse de él.

La disciplina es clave en las 5S, ya que sin ella las primeras cuatro etapas se debilitan rápidamente.

Las ventajas de implementar las primeras 4'S superan las ventajas de no implementarlas de manera constante, debería ser algo lógico aceptar la implantación de la quinta "S". Socconini señala que la quinta S, se refiere a convertir en un hábito las actividades de las 5 S, preservando adecuadamente los procesos producidos a través del compromiso de todos.

De acuerdo con Hirano menciona que:

La disciplina hace referencia a normas sociales y de seguridad, como recibimientos y acogidas amigables entre compañeros de trabajo, y la vestimenta laboral limpia con tarjetas identificativas, así como cascos de seguridad. Todo esto favorece la seguridad, un ambiente laboral limpio y una postura optimista frente al trabajo.

La correcta aplicación de las primeras cuatro S depende de la disciplina del personal. Un entorno disciplinado favorece la productividad y la calidad, por lo que no debe tomarse a la ligera.

La última S, Shitsuke, es esencial para consolidar las 5S como un hábito dentro del sistema productivo. Sin esta etapa, mantener las anteriores se vuelve insostenible, lo que puede llevar al fracaso de la implementación. Por ello, es fundamental aplicar herramientas que aseguren su gestión efectiva.

Recomendaciones para esta etapa

- De acuerdo con Socconini no recomienda:
- Implementar campañas de divulgación sobre lo que se ha conseguido.
- Ejecutar la divulgación de lo conseguido.
- Implementar campañas para su divulgación.
- Organizar encuentros de monitoreo.
- Agendar visitas a las instalaciones.
- Establecer formación futura.

3.2 Definición de términos básicos

3.2.1 Inventario

Se denomina inventario a todos los productos y artículos presentes en las compañías y que se gestionan de forma meticulosa, dado que luego serán comercializados y, por ende, generarán ganancias para las empresas.

3.2.2 Almacén

Un almacén es un espacio físico diseñado por las compañías para proteger sus materiales y, simultáneamente, mantener un control de sus productos. Luego se traslada a los departamentos de producción.

3.2.3 Procesos

Un proceso se compone de secuencias de etapas interconectadas, estas etapas poseen una relación que se mantienen de forma lógica y organizada con el propósito de obtener un producto o servicio, para el próximo procedimiento o simplemente para el usuario final.

3.2.4 Picking

Consiste en recolectar los productos desde sus ubicaciones designadas, siguiendo una lista previamente definida. Posteriormente, se organiza el pedido para garantizar una entrega precisa al cliente.

3.2.5 Layout

Es una herramienta que permite organizar de manera eficiente y segura la disposición de maquinaria, productos y otros elementos dentro de la organización, optimizando así el flujo de trabajo.

3.2.6 Nota de pedido

Es un documento utilizado por las empresas para procesar solicitudes de los clientes. Posteriormente, se entrega una copia al cliente con el fin de obtener su conformidad.

3.2.7 Sistema de gestión de inventario

Se trata de un conjunto de pasos secuenciales destinados a rastrear las compras, mantener niveles de inventario seguros y redistribuir recursos cuando estos se reducen

3.2.8 Medición de trabajo

Es una metodología que busca analizar y estandarizar las actividades realizadas por los trabajadores en las distintas áreas operativas

3.2.9 Observación

Es el procedimiento de emplear el sentido ocular para recolectar datos necesarios para un análisis apropiado.

3.2.10 Estudio para tiempos

El análisis de tiempos es un instrumento que facilita la búsqueda de un empleo estandarizado para los empleados, considerando posibles inconvenientes que perjudiquen el desempeño de los trabajadores.

3.2.11 Desempeño

Es asumir responsabilidades, llevar a cabo una actividad o destinar tiempo a una labor. Por otro lado, el rendimiento también puede interpretarse como la representación de un conjunto de individuos.

3.2.12 Estimación de tolerancia

Esto está vinculado al análisis del tiempo, en esencia, busca evaluar el trabajo de forma equitativa considerando algunas situaciones que pueden influir en el desempeño laboral de los colaboradores.

3.2.13 Diagramas

Es un gráfico que puede ser presentado de forma sencilla o compleja, con escasos o numerosos elementos, y se utiliza para transmitir a los procesos o sistemas en las organizaciones.

3.2.14 Metodología 5S

Es una herramienta basada en 5 principios que fomentan un entorno de trabajo limpio, ordenado y seguro, y busca mantener ese estado de forma continua. Se aplica tanto en grandes industrias como en pequeñas empresas.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1 Descripción de las actividades profesionales

4.1.1 Enfoque de las actividades profesionales

Como miembro del departamento de almacenes, transporte e inventarios, el profesional a cargo realiza labores de múltiples aspectos en las que se colabora de forma conjunta con todo el equipo para proporcionar apoyo y poner en marcha mejoras que contribuyan a reducir los tiempos de entrega, generar un entorno seguro, y lograr la satisfacción de los clientes internos y externos. De esta manera se logró fusionar la eficiencia en las operaciones, el cumplimiento de las regulaciones, la sostenibilidad ambiental y, sobre todo mi participación es simplemente garantizar que los procesos en los almacenes funcionen sin interrupciones y, de esta manera, estén en consonancia con las metas de la empresa minera.

Elaborar y poner en práctica políticas y modelos de administración de inventarios (JIT, ABC, entre otros) que balanceen la disponibilidad de productos con la optimización de gastos.

Verificar la rotación de existencias a través de indicadores clave de rendimiento (KPI) como el "t".

Organizar y ser partícipe de las auditorías regulares para garantizar la exactitud de los registros y reducir las inconsistencias.

Participar de la elaboración de planes de suministro y distribución que estén alineados con las estimaciones de demanda y la capacidad de operación.

Elaborar mapas de la cadena de suministro para determinar la identidad de la misma.

Establecer tácticas de integración tanto vertical como horizontal para robustecer las relaciones con proveedores y clientes.

Como se sabe la logística de almacenamiento es una rama de la logística corporativa. En una organización o compañía, la logística abarca: la organización, el control, la administración, la optimización y la implementación de los flujos de productos, además de los flujos de información y de personas.

Los almacenes, como tal, son el sitio donde se almacena la mercancía durante el periodo que comprende entre su fabricación y su entrega al consumidor. Así, es necesario garantizar un flujo constante y actualizado de productos e información que asegure el correcto funcionamiento de la cadena de suministro, y esta tarea recaerá, entre otras, en el almacén.

El principal objetivo del área es poder entregar los diferentes productos demandados por las distintas áreas y éstas lleguen en el tiempo acordado y en perfectas condiciones, con la implementación de mejora de 5S buscamos mejorar la eficiencia de los centros de almacenamiento, fundamente la reducción de costos y como punto clave la conservación de cualquier material.

4.1.2 Alcance de las actividades profesionales

Este alcance implica una serie de responsabilidades y tareas esenciales relacionadas con la correcta gestión y control de los materiales e insumos necesarios para las operaciones del sector minero. En este contexto, es crucial el trabajo analítico, ya que una adecuada administración de los recursos en el almacén impacta directamente en la productividad y eficiencia de las actividades de la compañía.

El profesional en el área de almacenes de minería desempeña un papel crucial en la cadena de abastecimiento de la operación. Incluye desde la administración de almacenaje, inventario, preservación y reparto de materiales, hasta la observancia de regulaciones de seguridad, conservación de equipos y la mejora de procesos logísticos. La eficacia en estas tareas influye directamente en la productividad minera, dado que garantiza que los recursos se encuentren disponibles en el instante oportuno y bajo las condiciones requeridas, previniendo interrupciones en las operaciones y favoreciendo una adecuada gestión de los costos operativos.

Las actividades profesionales incluyeron reportes diarios, seguimiento de indicadores logísticos (KPI), control del cumplimiento de las 5S en zonas de almacenaje, programación semanal de inventarios aleatorios, entrega de cartillas de mantenimiento (preventivo, predictivo y correctivo), así como hojas de ruta y reactivos con las tareas a realizar.

4.1.3 Entregables de las actividades profesionales

Los entregables profesionales:

- a) Diario
 - Reportes diarios

- Reportes de indicadores KPI logísticos
- Seguimiento de inventarios aleatorios

b) Semanal

- Programa de plan de gestión.
- Emitir cuadros de backlogs por semana (Tareas pendientes de ser completados o realizados)
- Remitir los informes de levantamiento de observaciones de campo.
- Presentar presentaciones de indicadores KPI semanales.

c) Mensual

- Divulgación mensual de resultados de la gestión.

d) Anual

- Elaboración de presentación de resultados de año como, estado de inventarios, resultados de conservación de implementaciones de mejora.

4.2 Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.2.1 Metodologías

El enfoque cuantitativo del método científico se aplicó en esta investigación, cuyo título es: Aplicación de la metodología 5 s en almacenaje y despacho en el área de almacén”, con ello se busca optimizar el tiempo de despacho en el área. Este estudio se fundamentó en la observación en el lugar y esto conlleva a tener un diagnóstico del área de almacén.

El nivel de competitividad de la compañía es un elemento crucial en su crecimiento. Una eficaz toma de decisión para la empresa, facilita evaluación de diversas áreas de la compañía para la formulación de la propuesta de modelo de administración. La relevancia de evaluar el estado actual de la empresa reside en que esta facilita la identificación de los problemas presentes y la definición de prioridades para identificar las fortalezas y debilidades que posibiliten evaluar el rendimiento productivo de su actividad económica.

4.2.2 Técnicas

- Planificación: técnica que requiere tener todo el proceso detallado para el despacho, conlleva la realización de todas las tareas en tiempos establecidos.

- **Prevención:** técnica en la que se llevan a cabo medidas preventivas y correctivas de seguridad, se requieren documentos y se concede el permiso para la actividad de los empleados.
- **Observación:** técnica que se enfoca en las actividades para verificar si se llevan a cabo correctamente y si se ajustan a las regulaciones y reglamentos de la compañía.
- **Coordinación:** técnica que facilita la ejecución integral del proceso, promoviendo reuniones con todas las áreas involucradas y asegurando una comunicación constante con los clientes internos para alinear objetivos y mejorar la coordinación.
- **Supervisión:** técnica que supervisa la implementación de la mejora, garantizando que todos los procedimientos se lleven a cabo de manera adecuada sin comprometer la integridad del personal.
- **Interpretación:** metodología empleada para comprender los resultados obtenidos tras cada operación, lo que facilita la toma de decisiones para futuras acciones.

4.2.3 Instrumentos

- **Microsoft Excel:** es un software para el análisis de datos que puede producir informes como gráficos y tablas dinámicas. Además, puede llevar a cabo cálculos aritméticos elementales, implementar funciones matemáticas de mayor complejidad, o emplear funciones estadísticas.
- **SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung):** el "Sistema de aplicaciones y productos para el procesamiento de datos" es un Sistema de Gestión Empresarial (ERP) que contribuye a incrementar la eficiencia, supervisión y administración de la información y el manejo de la información en una compañía.
- **Power BI:** es un servicio de análisis de datos de Microsoft destinado a ofrecer visualizaciones interactivas y habilidades de inteligencia corporativa con una interfaz lo suficientemente sencilla para que los usuarios finales puedan diseñar sus propias exposiciones e informes de manera autónoma.

4.2.4 Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Los equipos utilizados para el desarrollo de las actividades son los siguientes:

- a) **Laptop con diferentes softwares:**
 - **SAP:** Es un sistema de procesamiento de datos integrado que las empresas utilizan para aumentar la eficiencia, controlar los procesos y gestionar la información de todas las áreas involucradas. Es un Sistema ERP de Administración Empresarial.

- Office (Excel, Word, Project, etc): son programas empleados para la gestión de datos, creación de documentos y formatos, exposiciones, organización de tareas para tareas complejas, entre otros.
- b) Celular para constante comunicación y coordinación.
- c) Impresora que permite plasmar en papel formatos, informes, documentos formales y ser auditables.
- d) Auto compartido para traslado hacia los diferentes lugares de almacenaje

4.3 Ejecución de las actividades profesionales

4.3.1 Cronograma de las actividades realizadas

Etapas	Actividades	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23
Reunión de Planificación	Planteamiento de los objetivos								
	Concientización del personal								
Capacitaciones	Capacitación de la 1ra. "S" SEIRI (Clasificar)								
	Capacitación de la 2da. "S" SEITÓN (Ordenar)								
	Capacitación de la 3ra. "S" SEISO (Limpiar)								
	Capacitación de la 4ta. "S" SEIKETSU (Estandarizar)								
	Capacitación de la 5ta. "S" SHITSUKE (Disciplinar)								
Evaluación	Evaluación del personal capacitado								
Implementación	Aplicación de la 1ra. "S" SEIRI (Clasificar)								
	Aplicación de la 2da. "S" SEITÓN (Ordenar)								
	Aplicación de la 3ra. "S" SEISO (Limpiar)								
	Aplicación de la 4ta. "S" SEIKETSU (Estandarizar)								
	Aplicación de la 5ta. "S" SHITSUKE (Disciplinar)								

Figura 26. Cronograma de actividades.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

5.1 Diagnóstico actual de la empresa

El proceso de almacenaje y despacho en la empresa minera presenta deficiencias operativas que generan demoras, desorden y errores en la entrega de materiales. Actualmente, la recepción de insumos carece de un etiquetado estandarizado, lo que dificulta su identificación y ubicación. El registro del inventario se realiza de manera manual, ocasionando inexactitudes y retrasos. Además, el almacenamiento es desorganizado, sin un sistema claro de categorización, lo que prolonga el tiempo de búsqueda y despacho de materiales.

Asimismo, la falta de señalización, inspecciones poco rigurosas y el uso inadecuado del espacio contribuyen a pérdidas de tiempo y desperdicio de recursos. Estos problemas impactan negativamente en la eficiencia operativa, afectando la productividad de la empresa. La aplicación de la metodología 5S se presenta como una solución clave para optimizar el orden, reducir tiempos y mejorar la gestión del almacén, garantizando procesos más ágiles y efectivos.

5.1.1 Causa-efecto

Para desarrollar un diagnóstico inicial con un análisis de Causa-Efecto (Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado) en la investigación "Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenaje y Despacho en una Minera mediante la Aplicación de la Metodología de las 5S", se identifican las principales causas que afectan la eficiencia en el almacenamiento y despacho en la empresa minera.

a) Efecto principal:

Problemas en el proceso de almacenaje y despacho

Causas principales categorizadas (6M):

Materiales:

- Falta de identificación y etiquetado de materiales.
- Almacenamiento inadecuado de insumos y herramientas.
- Pérdida o deterioro de materiales por mala organización.

Métodos:

- Falta de un procedimiento estandarizado para almacenamiento y despacho.
- Procesos de recepción y distribución poco eficientes.
- Falta de implementación de la metodología 5S.

Mano de obra:

- Falta de capacitación en técnicas de organización y despacho.
- Cultura de desorden y poca disciplina en el área.
- Resistencia al cambio por parte del personal.

Máquinas:

- Uso inadecuado de herramientas de manipulación de carga.
- Falta de mantenimiento en montacargas y equipos de transporte.
- Equipos obsoletos o insuficientes para la demanda del proceso.

Medio ambiente:

- Falta de iluminación y señalización adecuada en almacenes.
- Espacios reducidos o mal aprovechados en la bodega.
- Acumulación de residuos y desperdicios en zonas de trabajo.

Medición (control y supervisión):

- Falta de indicadores de desempeño en almacenaje y despacho.
- No se realizan auditorías periódicas de orden y limpieza.
- No hay un control eficiente del inventario en tiempo real.

El diagnóstico inicial muestra que la empresa minera enfrenta deficiencias en el proceso de almacenaje y despacho debido a problemas en la organización de materiales, la falta de procedimientos estandarizados, la resistencia del personal y deficiencias en la supervisión y control. La implementación de la metodología 5S puede ser clave para mejorar estos aspectos y optimizar la eficiencia en la gestión del almacén.

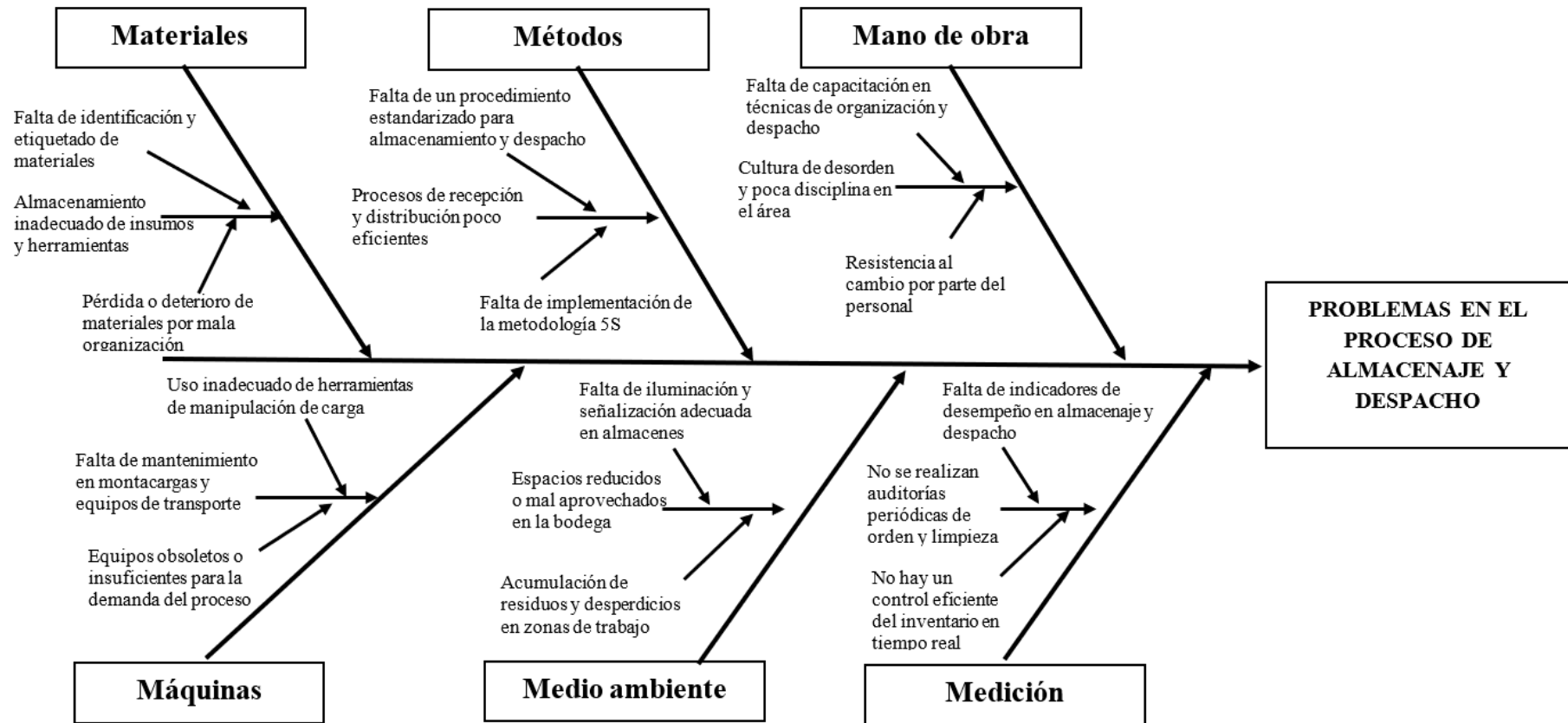


Figura 27. Diagrama de Ishikawa.

5.1.2 Diagrama de Operaciones del Proceso - Actual (DOP)

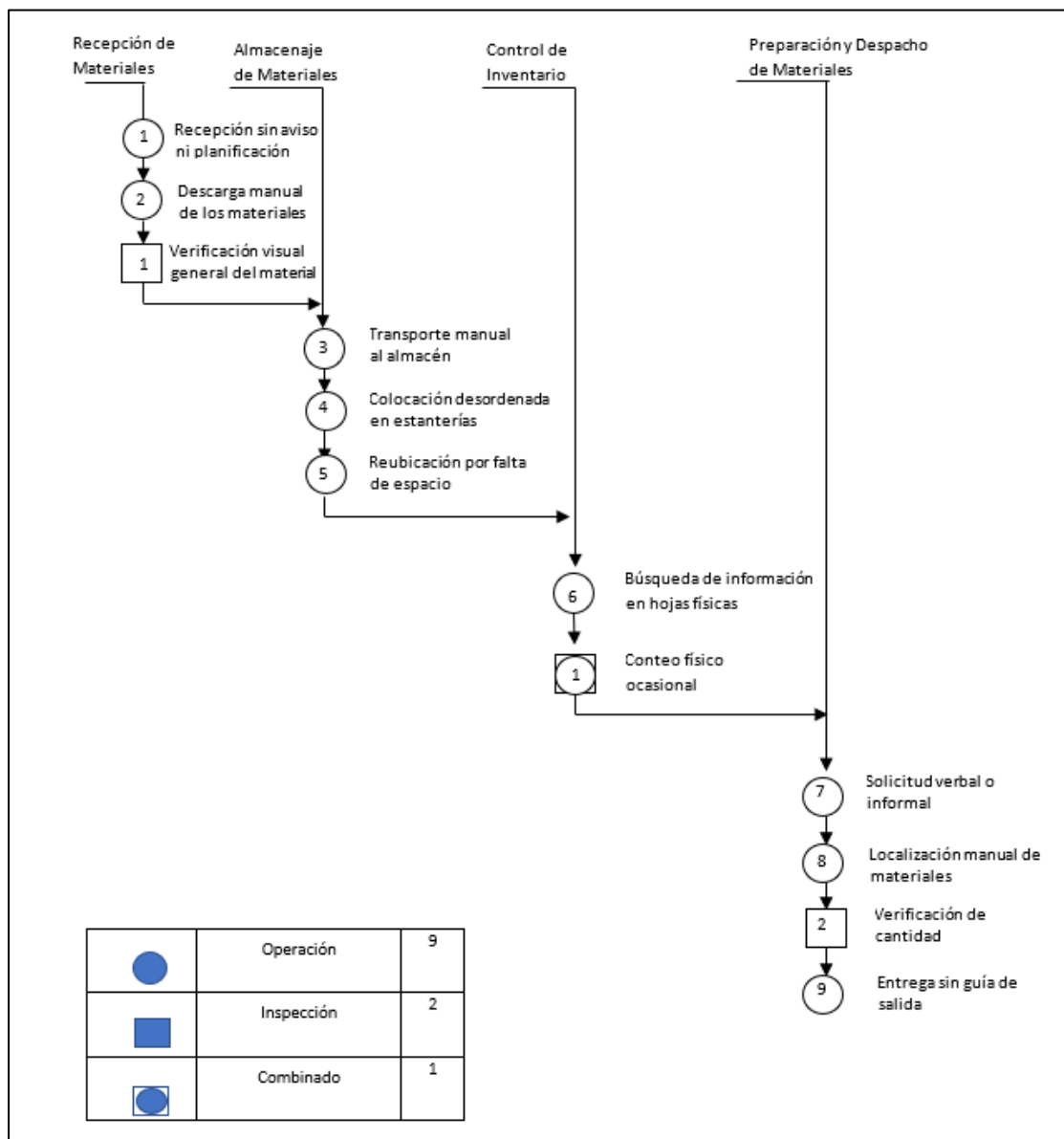


Figura 28. Diagrama de Operaciones del Proceso.

5.1.3 Diagrama de Análisis del Proceso – Actual (DAP)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS ACTUAL												
EMPRESA:												
DEPARTAMENTO/AREA:				LOGISTICA								
SECCIÓN:												
ACTIVIDAD	MÉTODO ACTUAL	MÉTODO MEJORANDO	DIFERENCIA	OBSERVADOR:								
OPERACIÓN	3											
INSPECCIÓN	2											
COMBINADO	1											
TRANSPORTE	4			MÉTODO:				ACTUAL	X			
DEMORA	2							MEJORADO				
ALMACENAJE	1							OPERADO				
TIEMPO TOTAL	77			TIPO:				MATERIA:				
Nº	DESCRIPCIÓN			●	■	◐	➔	▢	▼	DIST (M)	TIEMPO (Min)	OBS .
1.	Recepción sin planificación			●							6	
2.	Descarga manual						●				7	
3.	Verificación visual sin guía						●				8	
4.	Registro manual			●							5	
5.	Transporte al almacén						●				6	
6.	Colocación desordenada								●		6	
7.	Reubicación por falta de orden						●				5	
8.	Búsqueda de información								●		4	
9.	Conteo físico ocasional						●				7	
10.	Solicitud verbal								●		3	
11.	Localización manual del material						●				10	
12.	Verificación previa a despacho						●				5	
13.	Entrega del material			●							5	
	Total			3	2	1	4	2	1		77	

Figura 29. Diagrama de Análisis del Proceso – Actual (DAP).

5.2 Implementación de las 5s

5.2.1 Fase inicial: acciones preliminares de implementación de 5S

La fase preliminar de implementación de la metodología 5S en la minera tiene como objetivo crear las condiciones adecuadas para el éxito del proyecto. Comienza con la sensibilización de la gerencia, clave para asegurar el compromiso desde el nivel más alto. Luego se realiza el

anuncio oficial del proyecto, acompañado de una campaña promocional que difunda los objetivos y beneficios de las 5S entre todos los colaboradores. Se estructura un comité 5S, con representantes por área, que supervisará el proceso. Se desarrollan programas de capacitación para facilitadores, quienes serán los agentes multiplicadores del cambio. Posteriormente, se realiza el entrenamiento y validación de habilidades, asegurando que cada facilitador cuente con las competencias necesarias. Se ejecuta el plan de trabajo definido, marcando el inicio de la implementación formal en el almacén y despacho de la minera. Esta fase garantiza una base sólida para aplicar exitosamente las 5S.

a) Sensibilización de la gerencia:

Con el fin de llevar a cabo lograr el compromiso de los directivos, se organizan reuniones en las que se les explica de forma clara y directa cómo la metodología 5S puede traer mejoras reales en la empresa, como mayor productividad, espacios más ordenados y seguros, y menos desperdicios. También se comparten ejemplos de otras organizaciones que ya aplicaron las 5S con éxito. En estas charlas, se resalta el papel clave de los líderes, ya que su apoyo y ejemplo son fundamentales para inspirar al resto del equipo.

b) Anuncio oficial de inicio del proyecto 5S:

Se realiza una ceremonia de lanzamiento donde se presenta oficialmente el proyecto 5S a todo el personal, comunicando objetivos, etapas, responsables y beneficios esperados.

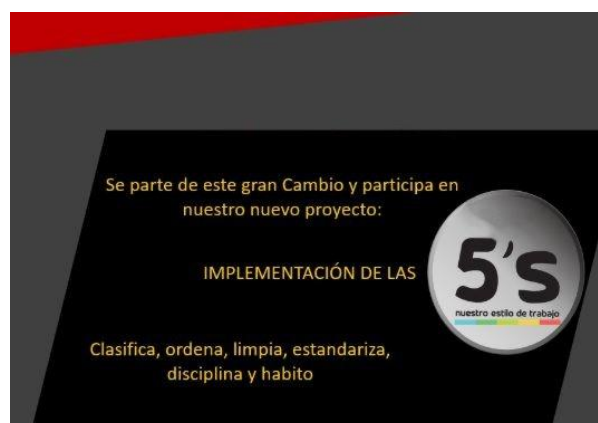


Figura 30. *Anuncio oficial 5S.*

c) Campaña promocional:

Se diseña una estrategia visual y comunicativa que incluye afiches, charlas informativas, boletines y mensajes en canales internos para motivar y mantener el interés del personal sobre la importancia de las 5S y su impacto en el ambiente laboral.



Figura 31. *Anuncio oficial 5S.*

Tabla 1. *Anuncio oficial 5S.*

Japonés	Español	Objetivo
Seiri	Clasificar	Eliminar lo innecesario para mantener solo lo útil.
Seiton	Ordenar	Ubicar cada cosa en su lugar para facilitar el acceso y el uso.
Seiso	Limpiar	Mantener limpio el entorno, identificando y eliminando fuentes de suciedad.
Seiketsu	Estandarizar	Crear normas visuales que mantengan el orden y limpieza alcanzados.
Shitsuke	Disciplina	Fomentar hábitos y compromiso permanente con las 5S.

d) Plan de estructuración de comités de las 5S:

Se crearán equipos conformados por personas de distintas áreas como almacén, despacho, mantenimiento y producción, con el propósito de aplicar de manera efectiva la metodología de las 5S. Cada grupo estará liderado por un encargado y contará con el apoyo de facilitadores y trabajadores que conocen bien el área. Juntos, se encargarán de coordinar tareas, se asegura que todo debe ser planificado, y proponer mejoras que ayuden a mantener espacios de trabajo más ordenados, limpios y organizados.

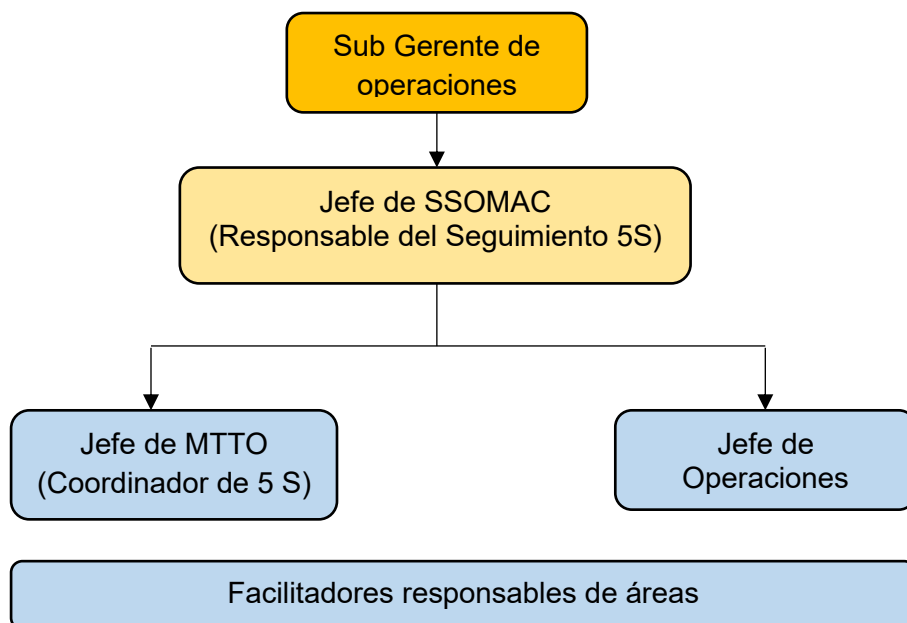


Figura 32. *Pla de estructuración del comité de 5S.*

e) Entrenamiento de facilitadores

Se llevará a cabo una capacitación especial para los facilitadores, con el fin de brindarles las herramientas necesarias para liderar la implementación de las 5S. Este entrenamiento no solo abordará los conceptos clave de la metodología, sino también aspectos como el liderazgo, la comunicación clara y cómo manejar el cambio dentro del equipo. Se combinarán explicaciones teóricas con ejercicios prácticos, ejemplos reales y simulaciones, para que los facilitadores se sientan seguros y preparados en su rol.

Tabla 2. Programa de capacitación metodología 5S

Actividades	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun (2)	Mar (2)
Inicio de programa	✓								
Introducción a la metodología 5S	✓	✓							
Seiri (Clasificar)		✓	✓						
Seiton (Ordenar)			✓	✓					
Seiso (Limpiar)				✓	✓				
Seiketsu (Estandarizar)					✓	✓			
Shitsuke (Disciplina)						✓	✓		
Dinámicas grupales / talleres prácticos						✓	✓	✓	✓
Evaluación final							✓	✓	

f) Entrenamiento y validación de habilidades:

Una vez concluida la etapa de capacitación, se realiza una evaluación práctica para comprobar que los participantes realmente comprendieron y pueden aplicar lo aprendido. Esta validación incluye observar cómo se desenvuelven en situaciones reales, analizar cómo resuelven casos concretos y aplicar pruebas individuales. El objetivo es asegurarnos de que están listos para asumir el rol de facilitadores. Solo quienes demuestren estar bien preparados recibirán la acreditación para liderar la implementación de las 5S en sus áreas de trabajo.

Tabla 3. Cuadro de habilidades.

Habilidades del facilitador	1	2	3
	(Básico)	(Intermedio)	(Avanzado)
Dominio del concepto de 5S	✓	✓	✓
Comunicación efectiva	✓	✓	✓
Capacidad de liderazgo	✓	✓	✓
Resolución de conflictos	✓	✓	✓
Manejo de herramientas visuales	✓	✓	✓
Evaluación y retroalimentación	✓	✓	✓

g) Ejecución del plan de trabajo:

Con los comités ya formados y los facilitadores preparados, comienza la fase más activa del proceso: poner en marcha el plan de trabajo. Primero se eligen algunas áreas piloto donde se hace un diagnóstico para conocer su situación actual y detectar qué se puede mejorar. Luego, se diseña un cronograma con actividades específicas para aplicar cada una de las 5S, definiendo quién se encargará de qué y en qué tiempo.

A lo largo de la ejecución, se realiza un seguimiento constante mediante reportes semanales, lo que permite ver cómo va avanzando el proceso y hacer correcciones si es necesario. También se utilizan indicadores que ayudan a medir los resultados y a tomar decisiones más acertadas. Esta etapa es esencial para empezar a ver cambios reales e impulsar cultura de orden, limpieza y mejora continua en el día a día del trabajo.

5.2.2 Fase 1 - Primera “S” Seiri – Organización

La primera “S”, Seiri, se refiere a la organización y consiste en distinguir y clasificar claramente lo necesario de lo innecesario en las áreas de trabajo. Esta fase permite liberar espacios, mejorar la eficiencia y reducir el riesgo de accidentes. Para ello, se forman grupos de trabajo

responsables del análisis y selección de materiales, herramientas y documentos. Se realiza un mapeo de las zonas, identificando puntos críticos donde se acumulan objetos sin uso. Posteriormente, se aplican etiquetas rojas a aquellos elementos considerados prescindibles. Además, se definen estándares claros para la eliminación, redistribución o almacenaje adecuado, promoviendo una gestión visual que facilite la toma de decisiones. Este proceso impulsa la eficiencia operativa y sienta las bases para la aplicación exitosa del resto de las “S”, contribuyendo culturas de orden y responsabilidad para toda la organización.



Figura 33. *Proceso para seguir para la Organización.*

a) Formación de grupos de trabajo en la Fase 1

Para iniciar Seiri, se crean equipos multidisciplinarios integrados por operarios, supervisores y personal administrativo del área de almacenaje y despacho. Cada grupo tiene un responsable y funciones específicas como identificación, clasificación, etiquetado y registro de materiales. Esta conformación promueve el compromiso colectivo y permite analizar el entorno desde diversas perspectivas, garantizando una implementación eficaz.

Tabla 4. *Formación de grupos de capacitación.*

Item	Actividades	8:00 a 9:00	9:00 a 10:00	10:00 a 11:00	11:00 a 12:00	13:00 a 14:00
1	Inicio del programa					
2	Concepto básico e indicadores					
3	Presentación de la metodología 5S					
4	Primera S: Seiri Clasificar					
5	Tarjeta roja usos y aplicación					
6	Elaboración de la tarjeta roja					
7	Evaluación del aprendizaje y cierre					

b) Mapeo de zonas

Se realiza un recorrido por todas las áreas operativas del almacén y se identifican zonas con alto volumen de materiales. El objetivo es detectar espacios subutilizados, desordenados o donde haya acumulación de objetos innecesarios.

Zonas mapeadas:

- Zona de recepción de materiales
- Zona de almacenamiento general
- Zona de herramientas y repuestos
- Área de despacho
- Oficina administrativa de logística
- Pasillos de tránsito interno
- Zona de residuos y reciclaje
- Estanterías de uso compartido

c) Identificar lo innecesario de lo necesario

En esta fase, cada equipo revisa a fondo su espacio de trabajo, prestando atención a todo lo que hay: desde herramientas y materiales hasta muebles, papeles o equipos. El objetivo es decidir qué cosas realmente se usan, con qué frecuencia y en qué estado se encuentran. Lo que sigue siendo útil se anota para mantenerlo bien cuidado y disponible. Por otro lado, aquello que ya no se necesita, que está dañado o simplemente ocupa espacio sin aportar, se marca con una tarjeta roja. Esto sirve para indicar que ese objeto debe ser retirado, reciclado o descartado. Esta acción no solo ayuda a liberar espacio y a mantener el orden, sino que también mejora el ambiente laboral, haciéndolo más cómodo, seguro y eficiente para todos los que trabajan en él.

Actividades requeridas:

- Reconocimiento del material necesario – 1
- Tarjeta roja - 2
- Reconocimiento del material innecesario – 3

Reconocimiento del material necesario

Antes de empezar a mover cosas o deshacernos de materiales en el almacén, es importante dar un primer paso clave: reconocer qué elementos son verdaderamente útiles para el trabajo diario.

Esta etapa inicial dentro del principio Seiri nos permite distinguir lo que sí debe quedarse y lo que está ocupando espacio sin necesidad.

Proceso de reconocimiento:

Trabajo conjunto con el personal del almacén: Nadie conoce mejor el funcionamiento del área que quienes trabajan ahí todos los días. Por eso, se forma un equipo con ellos para revisar juntos qué se usa y qué no.

Elaborar una lista de lo esencial: Durante la revisión, se van haciendo preguntas prácticas como:

- “¿Cuándo fue la última vez que se utilizó este equipo?”
- “¿Se necesita aquí o podría estar en otro lugar?”

Esto ayuda a registrar qué herramientas, materiales o documentos son realmente indispensables.

Marcar lo necesario: una forma útil de organizarse es colocar etiquetas visibles (por ejemplo, de color verde) a los objetos que se consideran importantes. Así se evita que, en el siguiente paso, se confundan con lo que se debe retirar.

Clasificar por frecuencia de uso: no todos los elementos se usan igual. Por eso, se puede agrupar en tres niveles:

- Lo que se usa todos los días (debe estar al alcance).
- Lo que se usa de vez en cuando (puede estar guardado pero accesible).
- Lo que casi no se usa (vale la pena pensar si realmente debe seguir ahí).

Aplicación de una tarjeta roja:

La primera etapa de la metodología 5S, conocida como Seiri o clasificación, busca separar lo necesario de lo innecesario dentro del área de trabajo. En una minera, aplicar correctamente este principio en los procesos de almacenaje y despacho puede marcar una gran diferencia: se gana espacio, se mejora el orden y se agiliza el acceso a los materiales.

Una de las herramientas clave para llevar a cabo esta clasificación es la tarjeta roja. Su función es muy simple pero poderosa: se utiliza para identificar aquellos objetos que no deberían estar en el lugar donde se encuentran. Esto puede incluir desde materiales obsoletos hasta herramientas sin uso, productos vencidos o simplemente cosas que ocupan espacio sin aportar valor.

Proceso para aplicar la tarjeta roja

- Revisión del área de trabajo: el equipo encargado realiza un recorrido por el almacén y la zona de despacho, observando con atención qué objetos realmente se usan y cuáles no. La idea es identificar elementos que ya no cumplen una función útil.
- Colocar la tarjeta roja: cuando se detecta un objeto innecesario, se le coloca una tarjeta roja. Esta tarjeta contiene datos básicos como el nombre del objeto, dónde está ubicado, por qué se considera innecesario y cuándo fue marcado. Puede ser física o digital, según los recursos disponibles.
- Evaluar y decidir: luego de unos días —por ejemplo, una semana— se revisa cada objeto marcado para decidir qué hacer con él: si debe eliminarse, reubicarse o conservarse en mejores condiciones.
- Llevar un registro: todo este proceso se documenta. Esto permite ver los avances y mantener un control sobre los cambios realizados.
- Involucrar al personal: es importante que todos los trabajadores estén informados y participen. Cuando entienden el objetivo de esta práctica, se involucran más y ayudan a mantener el orden de forma constante.

The figure consists of two parts. On the left is a red 'TARJETA ROJA' (Red Tag) form. It includes fields for 'No.' (number), 'Fecha' (date), 'Reportante' (reporter), 'Área' (area), 'Elemento' (element), and 'Cantidad' (quantity). Below these is the 'ACCIÓN SUGERIDA' (Suggested Action) section with checkboxes for 'Agrupar en espacio separado' (Group in separate space), 'Eliminar' (Eliminate), 'Reubicar' (Relocate), 'Reparar' (Repair), and 'Reciclar' (Recycle). There are also fields for 'Comentario' (comment), 'Responsable' (responsible), and 'Fecha p/concluir acción' (date to complete action). On the right is a diagram titled 'ENTENDIENDO LAS 5S's' (Understanding the 5S's). It features a central purple circle with '5S's' inside, surrounded by five colored circles representing the 5S's: 1. SEIRI (Classification - Selection), 2. SEITON (Order - Organize), 3. SEISO (Cleanliness - Remove dirt), 4. SEIKETSU (Standardize - Signal anomalies), and 5. SHITSUKE (Maintain discipline - Improve). A cartoon worker icon is in the top left of the diagram. At the bottom, it says 'Por nosotros un lugar organizado, limpio y Seguro' (For us, an organized, clean, and safe place).

Figura 34. Tarjeta roja.

- d) Adjunte una "etiqueta roja" a los artículos que se sospecha que están almacenados o utilizados
- Falta de orden y limpieza:

- Se detectaron artículos apilados en rincones, cables sin enrollar, documentos dispersos y materiales en el suelo. Esto dificulta el tránsito y representa riesgos de accidentes.

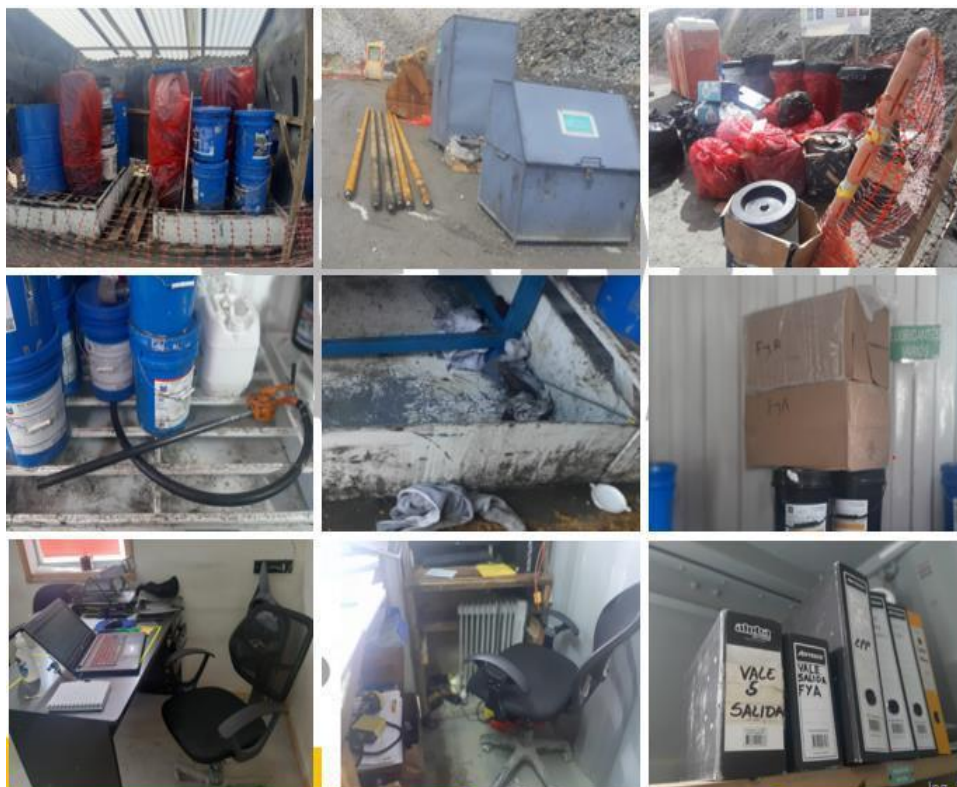


Figura 35. *Ausencia de orden y limpieza.*

- Desorden en almacenamiento:

Se observó duplicación de herramientas, materiales sin rotular y estanterías saturadas sin orden lógico. También se hallaron objetos obsoletos almacenados por largos periodos sin revisión.

Las etiquetas rojas permiten marcar temporalmente los elementos “en duda” para ser evaluados posteriormente por el comité 5S.



Figura 36. *Desorden en almacenamiento.*

- e) Establezca estándares para eliminar lo que no necesita

Estándares definidos para eliminación:

- Objeto no usado en los últimos 6 meses
- Material en mal estado o vencido
- Herramienta duplicada o con funciones repetidas
- Documentación sin vigencia legal ni operativa
- Repuestos incompatibles con maquinaria actual
- Artículos que representen riesgo por deterioro
- Materiales sin propietario o sin registro de ingreso



Figura 37. *Almacén temporal.*

- f) Elimine elementos no deseados de acuerdo con criterios predefinidos.

Una vez identificados los elementos innecesarios mediante las etiquetas rojas y evaluados según los estándares definidos, se procede a su eliminación de forma organizada. Los artículos reutilizables se almacenan adecuadamente, los materiales reciclables son enviados a centros autorizados, y los desechables se eliminan según protocolos ambientales de la empresa. Esta acción permite liberar espacio, optimizar los recursos y promover un entorno visualmente limpio y funcional.

5.2.3 Fase 2 - Segunda “S” Seiton – Orden

La segunda “S”, Seiton, se enfoca en establecer el orden en el lugar de trabajo, de forma que cada cosa esté en su sitio y sea fácilmente localizable. Una vez eliminados los elementos innecesarios en la fase Seiri, se procede a organizar los materiales, documentos y herramientas restantes de acuerdo a su frecuencia de uso y funcionalidad. Para ello, se identifican claramente las zonas de trabajo, se organizan objetos según un mapa de procesos y se establecen espacios visuales mediante señalización, etiquetas y tableros. El Seiton busca reducir el tiempo de búsqueda, evitar desplazamientos innecesarios y mejorar la eficiencia operativa. Además, se crean hojas informativas y controles visuales que permiten una identificación rápida del estado

de los elementos, lo que facilita la supervisión y promueve una cultura de orden sostenible. El objetivo es que cada trabajador encuentre lo que necesita, cuando lo necesita, en el menor tiempo posible.

SEITON- ORDEN		
Identificación de zonas 1. Mapa de riesgo 2. Identificación de Oficinas 3. Codificación de equipos	Situar e identificar materiales Necesarios 1. Analizar frecuencia de uso 2. Asigne e identifique un lugar para cada material 3. Pintar pisos, paredes, estanterías	Auditoria 2S

Figura 38. Procedimiento para realizar el Seiton (orden).

Tabla 5. Programa de capacitación Segunda “S”.

Item	Actividades	8:00 a 9:00	8:00 a 9:00	8:00 a 9:00	8:00 a 9:00	8:00 a 9:00
1	Inicio del programa					
2	Importancia del orden en el entorno laboral					
3	Presentación de la metodología 5S					
4	Segunda S: Seiton (Ordenar)					
5	Técnicas de identificación y etiquetado					
6	Herramientas visuales y zonas delimitadas					
7	Evaluación del aprendizaje y cierre					

a) Identificación de zonas

Se realizó una inspección para delimitar las principales zonas operativas donde se manipulan materiales, equipos y documentos. Estas zonas deben ser debidamente rotuladas y organizadas para evitar confusiones y facilitar el flujo de trabajo.

Lista de zonas identificadas:

- Zona de almacenamiento de herramientas
- Zona de documentación técnica
- Zona de insumos y materiales consumibles
- Zona de equipos de perforación

- Área de mantenimiento preventivo
- Oficina administrativa del área
- Zona de desechos y reciclaje
- Estanterías móviles por sub-área



Figura 39. Herramientas en desorden.

b) Organización según mapa de procesos (documentos, equipos, herramientas, materiales)

Con base en el mapa de procesos del área de perforación, se estableció una estructura lógica de almacenamiento. Se agruparon los materiales y herramientas por tipo de tarea y por frecuencia de uso, ubicándolos en estanterías rotuladas. Los documentos se organizaron en archivadores con códigos visibles. Cada equipo tiene asignado un espacio, debidamente señalizado, que permite acceso rápido y evita pérdida de tiempo en la búsqueda.

Tabla 6. Lista de materiales por equipo de perforación.

Nº	FECHA	REPORTANTE	ÁREA / SUB ÁREA	ELEMENTO / ÍTEM	CANTIDAD
1	2025-03-15	Operador 1	Perforación / Torre A	Brocas de perforación	10
2	2025-03-15	Operador 1	Perforación / Torre B	Lubricante para perforadora	5 gal
3	2025-03-16	Operador 1	Mantenimiento / Taller 1	Llave de impacto	2
4	2025-03-16	Operador 2	Logística / Almacén	Guantes de seguridad	25 pares
5	2025-03-17	Operador 2	Documentación / Archivo	Manual de operación equipos	6
6	2025-03-17	Operador 2	Seguridad / Botiquín	Kit de primeros auxilios	3
7	2025-03-18	Operador 3	Zona Común	Cinta de señalización	12 rollos
8	2025-03-18	Operador 3	Mantenimiento / Taller 2	Detector de fallas por vibración	1

Recorre las diferentes áreas usando el mapa en forma de rejilla para ubicar bien cada punto y revisar si hay señalización visible. Si no hay letreros o que el estado del lugar no es el adecuado,

conversa con la administración para solucionarlo y dejar todo en orden. También, si ves mangueras en el suelo o conectadas sin estar en uso, lo mejor es enrollarlas y guardarlas en sus carretes para evitar accidentes y mantener el área limpia.



Figura 40. *Componentes: elementos que integran el equipo utilizado en perforación.*

c) Organización detallada según mapa de procesos

Los elementos necesarios para el desarrollo de tareas se organizan considerando:

- Frecuencia de uso: los elementos de uso diario se ubican en zonas de fácil acceso, mientras que los de uso esporádico se almacenan en lugares secundarios.
- Funcionalidad: herramientas y equipos se almacenan cerca del punto donde se usan.
- Tipo: los documentos se agrupan por categoría (manuales, procedimientos, registros), y se almacenan en archivos con códigos de color.

Esta estructura facilita la continuidad operativa, evita pérdidas y reduce tiempos de búsqueda o traslado innecesarios.

d) Visualización de tableros y almacenamiento

Organización de cajas metálicas

En el almacén, las cajas metálicas suelen usarse para guardar piezas pequeñas, repuestos o herramientas. Para evitar que estas cajas se conviertan en un caos, se sugiere implementar un esquema de organización visual. Consistente en:

- En hacer un dibujo o plano que muestre dónde va cada cosa dentro de la caja.
- Etiquetar bien cada compartimento.
- Pegar ese esquema en la tapa o lado externo de la caja, para que cualquier persona pueda ver qué hay dentro y cómo está distribuido.
- Esto ayuda a encontrar las cosas más rápido y a mantener todo en orden, incluso si quien usa la caja no es quien la organizó.



Figura 41. *Esquema de organización de cajas metálicas.*

Almacenamiento adecuado de herramientas

- Guardar las herramientas de forma correcta no solo evita el desorden, también ayuda a que duren más y se reduzcan los riesgos de accidentes. Algunas ideas prácticas para lograrlo:
- Usar tableros perforados donde cada herramienta tenga su espacio marcado, como con su silueta o nombre.
- Agrupar las herramientas por tipo y uso (manuales, eléctricas, mecánicas, etc.).
- Asignarles un lugar fijo y claro a todas.
- Usar etiquetas o colores para identificar rápidamente dónde va cada una.
- Además, es importante reforzar la costumbre de “guardar la herramienta justo después de usarla”, para que el orden se mantenga sin esfuerzo extra.



Figura 42. *Almacenamiento adecuado de herramientas.*

Hoja de Seguridad de Materiales (HDSM)

En minería, es común trabajar con sustancias que pueden ser peligrosas, por lo que tener las Hojas de Seguridad (HDSM) bien organizadas es fundamental.

Lo ideal es que estén:

- En un lugar visible, cerca del área de almacenamiento.
- Clasificadas por tipo de material (inflamables, corrosivos, etc.).
- Disponibles tanto en formato físico (como carpetas) como en digital.
- Así, si ocurre algún accidente o duda, los trabajadores pueden consultar rápidamente cómo actuar de forma segura.



Figura 43. *Hoja de Seguridad de Materiales (HDSM).*

Organización general del almacenamiento de herramientas

Cuando se trata de un almacén grande como el de una minera, mantener el orden es clave. Aquí algunas recomendaciones generales:

- Separar áreas según el tipo de herramienta o su función.
- Usar etiquetas resistentes para identificar qué hay en cada lugar.
- Aplicar la regla de “lo que más se usa, más a la mano”: lo frecuente debe estar accesible, lo eventual puede ir más arriba o al fondo.
- Tener un inventario, ya sea en papel o digital, para llevar el control de lo que hay y detectar rápidamente si falta algo.



Figura 44. *Almacén de herramientas.*

e) Controles e indicadores visuales

Se desarrollaron controles visuales para asegurar la correcta disposición de los elementos:

Etiquetas de colores para diferenciar tipos de materiales (verde: operativos, rojo: en revisión, amarillo: próximos a reponer).

- Señalización horizontal en pisos para delimitar zonas de seguridad, tránsito y almacenaje.
- Indicadores luminosos en tableros de control para señalar áreas con alto tránsito o riesgo.
- Tablas visuales de contenido en armarios y estantes para mostrar el inventario de cada compartimiento.

- Códigos QR adheridos a equipos y carpetas para acceder a sus registros y manuales desde dispositivos móviles.



Figura 45. Cartilla de información de 5S.

5.2.4 Fase 3 - Tercera “S” Seiso – Limpieza

La tercera “S”, Seiso, se centra en mantener áreas de trabajo pulcras y libre de contaminantes que puedan afectar la eficiencia operativa o la seguridad. Esta fase va más allá del simple acto de limpiar; se enfoca en crear un ambiente donde se identifiquen y eliminen las fuentes de suciedad, polvo, residuos y otros elementos perjudiciales. Se capacita al personal en el uso de herramientas de limpieza y su importancia dentro del proceso productivo. Se establecen rutinas de inspección, programas de mantenimiento, auditorías y roles definidos para asegurar una limpieza constante y sistemática. También se implementan prácticas de reconocimiento para fomentar el compromiso. Esta fase no solo busca un entorno limpio visualmente, sino también un ambiente seguro, organizado y propicio para la mejora continua y la reducción de accidentes o tiempos muertos por contaminación, obstrucción o desgaste de equipos por falta de cuidado.

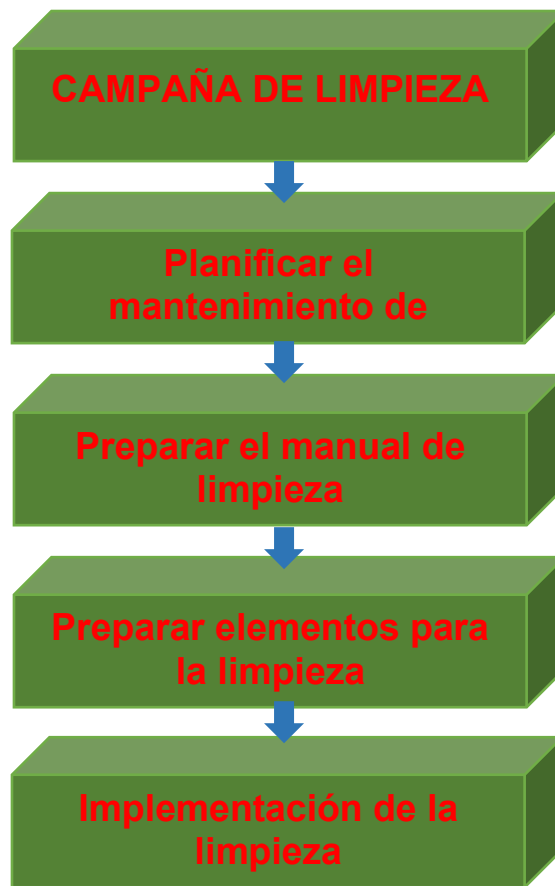


Figura 46. *Secuencia para la implementación de la limpieza.*

- a) Capacitación en métodos de limpieza, uso y clasificación de herramientas según su importancia en el proceso de producción

Se implementó un programa de capacitación dirigido a todos los colaboradores, enfocado en técnicas de limpieza específicas para cada área, el correcto uso de materiales de limpieza, y la clasificación de herramientas de acuerdo a su criticidad dentro del proceso productivo. Se explicó cómo identificar suciedad crítica y prevenir su aparición mediante acciones proactivas.

Tabla 7. Programa de Capacitación – Tercera “S”.

Item	Actividades	8:00 a 9:00	9:00 a 10:00	10:00 a 11:00	11:00 a 12:00	13:00 a 14:00
1	Inicio del programa					
2	Concepto básico de limpieza					
3	Productos de limpieza a utilizar					
4	Tercera S: Seiso (Limpiar)					
5	Programas y mpas de limpieza					
6	Evaluación del aprendizaje y cierre					

b) Programas de inspección de molduras y edificios de mantenimiento

Se desarrolló un cronograma de inspección semanal de molduras, estructuras y superficies de los edificios para garantizar la detección temprana de deterioro, manchas de grasa, fisuras, polvo acumulado o humedad. Las inspecciones son realizadas por brigadas asignadas con checklists estandarizados.

Tabla 8. Programa de limpieza – infraestructura.

Área	Frecuencia	Responsable	Observaciones
Molduras de talleres	Semanal	Técnico de mantenimiento	Verificar acumulación de grasa
Piso de zona de perforación	Diario	Operario designado	Aspirado y trapeado
Paredes y ventanas	Quincenal	Auxiliar de limpieza	Revisar humedad y manchas
Techos y luminarias	Mensual	Supervisor de instalaciones	Limpieza con andamios seguros
Baños y vestuarios	Diario	Servicio de limpieza	Uso de productos desinfectantes

c) Auditoría de la fase 3

Una auditoría interna fue ejecutada para validar el cumplimiento de las acciones implementadas en la Fase 2 (Seiton) y verificar el avance en Seiso. Se utilizó una lista de verificación basada en la metodología 5S, considerando aspectos como orden visual, limpieza de equipos, estandarización de limpieza y cultura preventiva.

Tabla 9. Auditoría 3ª “S” SEISO – Metodología 5S.

Ítem	Aspecto Evaluado	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	Cumplimiento (%)
1	Identificación de zonas	10	9	90%
2	Orden visual en tableros	10	8	80%
3	Señalización de herramientas	10	10	100%
4	Disponibilidad de manuales	10	9	90%
5	Mapa de ubicación actualizado	10	7	70%

Tabla 10. Resultados Auditoría 2ª “S” Seison.

Ámbito Evaluado	Resultado	Observación
Equipamiento ordenado	Parcial	Algunas herramientas sin ubicación definida
Tableros informativos	Bueno	Cumple con contenido actualizado
Documentación técnica	Bueno	Se mantiene al día y disponible
Señalización de zonas	Muy bueno	Claridad y visibilidad adecuada
Espacios de trabajo	Regular	Requiere mejoras en limpieza de fondo

Recomendaciones:

- Reubicar herramientas en zonas rotuladas.
- Mejorar organización interna de archivadores.
- Reforzar señalización en área de mantenimiento.

d) Crear un programa de inspección de mantenimiento

Se implementó un programa de inspección de mantenimiento preventivo con una frecuencia bimensual, cuyo objetivo principal es garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y prevenir fallas que puedan generar suciedad o desorden en el área de almacén y despacho. Este programa se enfoca en identificar a tiempo fugas de fluidos, acumulación de polvo metálico, obstrucciones, corrosión o daños en componentes clave. Además, permite tomar acciones correctivas rápidas y mantener el entorno de trabajo limpio, seguro y eficiente.

e) Crear un programa de limpieza general (días)

Se decidió organizar una jornada de limpieza profunda todos los viernes por la tarde, con la participación activa del equipo de trabajo. Durante esta actividad, se limpian a fondo los pisos, techos, tableros, estanterías, estructuras y equipos. El propósito es mantener el área siempre ordenada, segura y libre de suciedad, lo que también ayuda a que las labores diarias se realicen con mayor comodidad y eficiencia.



Figura 47. *Limpieza exhaustiva durante una parada prolongada.*

f) Prevenir la suciedad para mantener la limpieza de forma constante

Para asegurar un espacio limpio y ordenado en todo momento, se tomaron medidas que atacan directamente las causas de la suciedad. Se colocaron bandejas recolectoras en los equipos propensos a fugas, se instalaron protectores contra el polvo y se reforzaron los ductos con sellos más seguros. También se reubicaron los puntos de residuos lejos de las zonas operativas. Además, se viene promoviendo una actitud responsable en los trabajadores, incentivando la limpieza inmediata para evitar acumulaciones y facilitar el mantenimiento del orden diario.



Figura 48. *Subsanación de observaciones.*

g) Asignación de roles y desarrollo del mapa 5S

Se asignaron responsables por zona, estableciendo tareas específicas, tiempos y herramientas requeridas.

Tabla 11. Programa de limpieza – responsables.

Zona	Responsable	Frecuencia	Herramientas Asignadas
Área de Perforación	Operarios	Diario	Trapeador industrial, escoba
Taller de mantenimiento	Operarios	Semanal	Escobilla, paño, desengrasante
Oficina administrativa	Auxiliar	Semanal	Plumero, aspiradora
Almacén de herramientas	Auxiliar	Quincenal	Trapeador, alcohol isopropílico
Servicios higiénicos	Empresa de limpieza	Diario	Desinfectantes, guantes

h) Crear un programa de reconocimiento

Para fomentar la participación activa, se implementó un programa de reconocimiento mensual denominado “Zona más limpia y ordenada”, donde se premia al equipo que mantuvo su área impecable y con mayor cumplimiento de las 5S. Se entregan certificados, reconocimientos visuales en el mural institucional y bonos simbólicos como incentivo.

5.2.5 Fase 4 - Cuarta S Seiketsu – estandarización

La cuarta “S”, Seiketsu, busca mantener y estandarizar los logros alcanzados en las fases anteriores: Seiri (clasificación), Seiton (orden) y Seiso (limpieza). Esta etapa consiste en establecer normas visuales, protocolos, formatos y rutinas que aseguren la continuidad de las buenas prácticas, facilitando su aplicación diaria y la detección de desviaciones. Se implementan sistemas de señalización, códigos de colores, estanterías estandarizadas y señalización en pisos y barandas, que permiten una gestión visual eficaz. También se promueve la formación de supervisores 5S, responsables de inspeccionar, capacitar y motivar a los equipos. Se programan limpiezas generales anuales, concursos entre áreas y certificaciones internas como mecanismos de motivación y control. Seiketsu asegura que las condiciones alcanzadas no se pierdan con el tiempo, sino que se consoliden como una cultura organizacional enfocada en la mejora continua, seguridad y productividad.



Figura 49. *Etapas a considerar para lograr la estandarización.*

- a) Implementación de medidas para estandarizar las fases 1, 2 y 3, con el propósito de mantener y optimizar los avances alcanzados

Con el objetivo de mantener y reforzar las mejoras logradas en las primeras tres fases de la metodología 5S (clasificar, ordenar y limpiar), se implementaron acciones concretas para estandarizar cada actividad. Se crearon guías visuales claras y accesibles que indican cómo debe organizarse cada área, además de cartillas con criterios definidos para clasificar los materiales. También se diseñaron formatos simples para llevar un control diario y semanal, lo que facilita el seguimiento. Finalmente, se establecieron rutinas de mantenimiento periódicas, asegurando que el orden y la limpieza no se pierdan con el tiempo y que todos puedan trabajar en un entorno más eficiente y agradable.

Estandarización de pisos:

Se organizaron los pisos del almacén usando líneas de colores para que todos puedan identificar fácilmente cada área. El verde indica zonas seguras, el amarillo señala los caminos de tránsito y el rojo advierte sobre áreas de riesgo. Esta codificación ayuda a prevenir accidentes y a moverse con más seguridad. Además, se colocaron señales claras con dibujos comprensibles para todo el personal. Según la importancia del área, se definieron rutinas específicas de limpieza, asegurando que los espacios críticos se mantengan siempre en óptimas condiciones.

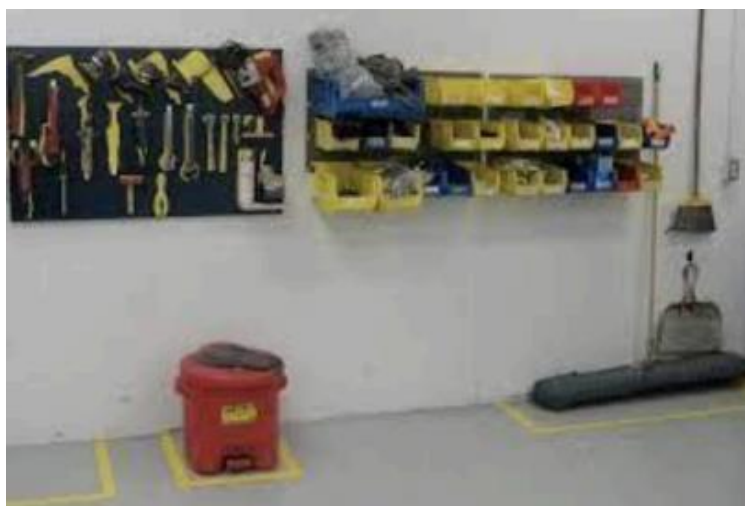


Figura 50. *Estandarizar de pisos.*

Estandarización de barandas:

Para garantizar la seguridad en zonas elevadas o peligrosas, todas las barandas fueron pintadas con franjas negras y amarillas, colores que llaman la atención fácilmente. En las esquinas o puntos de riesgo, se agregaron cintas reflectivas para mejorar su visibilidad, especialmente en turnos de noche. También se unificó su diseño: todas tienen la misma altura y están hechas con materiales resistentes. De esta forma, no solo se cumple con las normas de seguridad, sino que también se crea un ambiente más ordenado y seguro para todos.



Figura 51. *Estandarizar de barandas.*

Estandarización de estantería:

Se optó por usar un solo tipo de estantería metálica en todo el almacén, lo que facilita tanto el orden como el mantenimiento. Cada estante está destinado a una categoría específica de

herramientas o materiales, y está debidamente identificado con etiquetas claras y códigos QR. Estos códigos permiten acceder rápidamente a la información sobre el contenido o ubicación dentro del inventario digital. Esta organización no solo ahorra tiempo, sino que también evita confusiones y mejora el flujo de trabajo en las labores de almacenaje y despacho.



Figura 52. *Estandarizar estantería.*

Estandarización de información visual:

Se colocaron paneles informativos 5S en cada zona de trabajo, donde se muestra quién es responsable de cada tarea, las reglas de limpieza y las actividades diarias con listas de chequeo. Además, se usaron pictogramas para marcar áreas clave como limpieza, seguridad o mantenimiento. Esta señalización ayuda a que todos, sin importar su puesto, sepan qué hacer, dónde están las cosas y cómo mantener el orden. Así, la información fluye mejor, se reducen errores y se fortalece el compromiso con un entorno más limpio, seguro y eficiente.

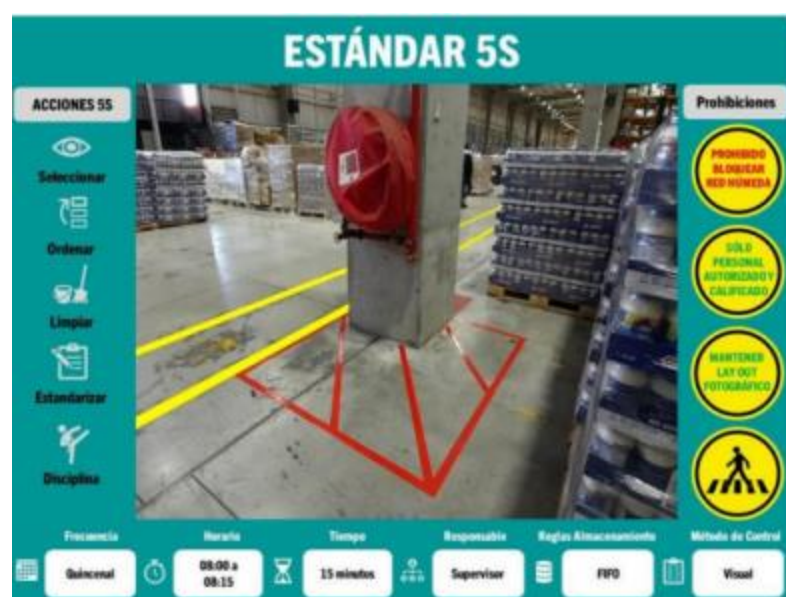


Figura 53. *Estandarizar la información visual.*

- b) Elaborar un programa de formación para capacitar a los supervisores en la metodología 5S, para desarrollar e implementar planes de inspección efectivos.

Se ha relaborado un plan de capacitación especialmente pensado para preparar a los supervisores que estarán a cargo de aplicar y dar seguimiento a la metodología 5S. El enfoque está en fortalecer habilidades clave como el liderazgo en el área de trabajo, la capacidad para detectar problemas a simple vista, y la forma de comunicar hallazgos de manera clara y efectiva. También se enseña el uso correcto de listas de verificación y herramientas prácticas como el ciclo PHVA. La idea es formar líderes que no solo controlen, sino que promuevan mejoras constantes y mantengan los estándares en almacén y despacho.

Tabla 12. Programa de capacitación – inspectores cuarta “S”.

Item	Actividades	8:00 a 9:00	9:00 a 10:00	10:00 a 11:00	11:00 a 12:00	12:00 a 13:00
1	Inicio del programa					
2	Cuarta S: Seiketsu (Organizar)					
3	Inspecciones cruzadas					
4	Responsabilidades del inspector					
5	Acciones del inspector					
6	Importancia de la metodología en la productividad					
7	Taller de inspecciones cruzadas					
8	Evaluación del aprendizaje y cierre					

Como parte del mantenimiento general, se establecieron dos días fijos de limpieza profunda: uno en junio y otro en diciembre. En estas jornadas, todos los colaboradores participan en una limpieza intensiva, desinfección y mantenimiento correctivo de equipos e instalaciones.

- c) Implementar una iniciativa de competencias internas entre áreas de trabajo

Se acordó organizar dos jornadas de limpieza profunda al año, aprovechando los momentos en que la actividad minera disminuye por los mantenimientos programados, específicamente en marzo y septiembre. Esto permite realizar una limpieza más detallada en almacenes, zonas de despacho y áreas comunes, sin interrumpir las operaciones diarias. Durante estos días, todo el equipo participa activamente, guiado por el grupo responsable de 5S y siguiendo instrucciones claras y listas de verificación. Más allá de limpiar, estas jornadas ayudan a mantener el orden, reforzar la seguridad y promover un ambiente de trabajo más eficiente y agradable.

- d) Organizar concursos internos que promuevan la mejora continua entre departamentos.

Para motivar al personal y mantener en el tiempo las buenas prácticas que se tengan cuando se aplique las 5S, se propone organizar concursos mensuales entre las áreas de operación y mantenimiento. La idea es evaluar aspectos como el orden, la limpieza y el compromiso con la

mejora continua. Cada semana se prepararán reportes con fotos y listas de verificación que muestren los avances. Estos documentos se guardarán en una carpeta compartida llamada “Concursos 5S – Reportes Mensuales”, para que todos los supervisores puedan revisar el desempeño de sus equipos.

- e) Diseñar una estrategia de certificación que premie el orden y la disciplina laboral

Para motivar al personal y reforzar el compromiso con las 5S, se pondrá en marcha un programa de certificación que reconozca el buen trabajo. La idea es premiar a quienes mantienen sus espacios de trabajo limpios, ordenados y en línea con lo aprendido. Se otorgarán diplomas, incentivos u otros reconocimientos a los colaboradores que destaquen por su esfuerzo y constancia. Esta iniciativa no solo busca motivar, sino también crear referentes dentro de la minera que inspiren a los demás a seguir mejorando día a día.

- f) Permite crear un entorno donde se puede supervisar visualmente lo que ocurre en el área de trabajo

Vamos a implementar una forma clara y ordenada de mostrar la información en el área, utilizando señalización visible, etiquetas de colores, tableros de control y esquemas sencillos que ayuden a entender rápidamente cómo van los procesos. Esta información se compartirá con los responsables y facilitadores de 5S, para que todos estén al tanto y puedan actuar a tiempo si algo no va bien. Así, no solo se mantiene el orden, sino que también se fortalece trabajo como un equipo y el compromiso con la mejora.

5.2.6 Fase 5 - Quinta “S” Shitsuke – Disciplina y Hábito

La fase Shitsuke, o disciplina, tiene como objetivo afianzar los hábitos y mantener la cultura de las 5S en la organización a largo plazo. En esta fase se promueve el respeto por las normas establecidas, asegurando que los cambios realizados en las fases anteriores sean sostenibles y no se pierdan con el tiempo. Es esencial crear un sentido de compromiso personal y colectivo hacia el orden y la mejora continua. Se desarrollan campañas de sensibilización para que todos los colaboradores mantengan el nivel de orden alcanzado y se implementan sistemas de inspección cruzada y auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de las normas. Se fortalece la capacitación continua, el trabajo en equipo y la participación activa de todos los miembros de la organización en el proceso de mejora. Además, se establece un programa de reconocimiento para incentivar la participación y el cumplimiento.

Tabla 13. Programa de Capacitación Quinta “S”.

Item	Actividades	8:00 a 9:00	9:00 a 10:00	10:00 a 11:00	11:00 a 12:00	12:00 a 13:00
1	Inicio del programa					
2	Quinta S: Shitsuke (Disciplina)					
3	Funciones de facilitador en esta etapa					
4	Funciones de ejecutador en esta etapa					
5	Evaluación de resultados hasta esta etapa					
6	Replicar lo aprendido con otras áreas					
7	Experto en método					
8	Anexos, evaluación del aprendizaje y cierre					

- a) Estrategias de comunicación para motivar a los colaboradores a cuidar y preservar los avances logrados

Las campañas de sensibilización son clave en esta fase para reforzar los conceptos de disciplina y responsabilidad. Se realizan sesiones de comunicación interna, charlas motivacionales y eventos interactivos que explican la importancia de mantener las normas de las 5S. Se promueve un sentido de propiedad compartida entre los empleados, reforzando la idea de que la organización limpia y ordenada es responsabilidad de todos.

Se emplearán carteles visuales, correos electrónicos y reuniones periódicas. Además, los líderes de cada área serán modelos a seguir para fomentar la aplicación de las 5S en sus equipos.



Figura 54. Estrategia de sensibilización enfocada Shitsuke.

- b) Conservar el curso de inspección cruzada

Se implementará un curso de inspección cruzada, donde equipos de distintas áreas se inspeccionan entre sí, promoviendo el cumplimiento, la colaboración y el aprendizaje mutuo.

Las recomendaciones después de la tercera auditoría son:

- Mejorar la frecuencia de las inspecciones cruzadas para garantizar un seguimiento constante.
- Asegurarse de que todos los empleados participen activamente en las auditorías y las inspecciones.
- Aumentar la visibilidad de los resultados de las auditorías a través de informes accesibles para todos.
- Fortalecer el compromiso de los líderes de cada área para que supervisen activamente la implementación de las 5S.

c) Ejecución de revisiones periódicas dentro de la organización

Se programarán inspecciones internas regulares para verificar que los procedimientos de las 5S se mantengan. Estas inspecciones serán realizadas por los supervisores o equipos especializados y estarán basadas en una lista de verificación estándar que incluye aspectos de organización, limpieza, orden y disciplina. Los resultados de estas inspecciones se discutirán en reuniones periódicas con el equipo y se establecerán planes de acción correctivos cuando sea necesario.

d) Organización de grupos de trabajo para supervisiones sistemáticas

Se organizarán grupos de inspección sistemática que se encargarán de verificar de manera regular el estado de la implementación de las 5S en todas las áreas de trabajo. Los grupos estarán formados por miembros de diferentes áreas para promover la imparcialidad y compartir buenas prácticas entre departamentos. Además, se utilizarán herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles o software de gestión para registrar los resultados de las inspecciones y dar seguimiento a las acciones correctivas.

e) Implementación de un plan formativo para el personal

El programa de capacitación será continuo y estará dirigido a mantener a los empleados actualizados sobre las mejores prácticas de las 5S, incluyendo la importancia de la disciplina y la responsabilidad compartida. Esta capacitación se realizará de manera periódica y será impartida por líderes internos o consultores externos especializados en gestión 5S. Se realizarán talleres prácticos, demostraciones y sesiones de retroalimentación para fomentar el aprendizaje activo.

Con estos pasos y actividades, la fase Shitsuke asegura que las mejoras implementadas no solo se mantengan a lo largo del tiempo, sino que se conviertan en parte de la cultura organizacional.

La clave de esta fase es la disciplina para continuar con los procesos y el hábito de aplicar las 5S en todas las actividades diarias.

5.3 Proceso de implementación de las 5s

Tabla 14. Proceso de evaluación Inicial: Diagnóstico inicial 5S.

Clasifica (Seiri)		Evaluación
(1)	Eliminación de materiales innecesarios.	0
(2)	Clasificación de herramientas y repuestos.	1
(3)	Reducción del exceso de inventario sin rotación.	1
(4)	Organización de documentos importantes y eliminación de obsoletos.	0
(5)	Implementación de criterios para descartar materiales no útiles.	0
Ordenar (Seiton)		Evaluación
(1)	Uso de señalización adecuada en el almacén.	0
(2)	Etiquetado de herramientas y equipos.	0
(3)	Distribución óptima del layout del almacén.	0
(4)	Almacenamiento por frecuencia de uso.	0
(5)	Ubicación de equipos y herramientas en zonas específicas.	0
(6)	Reducción del tiempo de búsqueda de materiales.	1
(7)	Implementación de racks y estanterías organizadas.	1
(8)	Creación de un mapa de ubicación de materiales.	0
(9)	Definición de procedimientos estandarizados para ordenar.	0
(10)	Control y supervisión del orden en el área de almacén.	2
Limpiar (Seiso)		Evaluación
(1)	Eliminación de residuos y suciedad.	0
(2)	Implementación de un cronograma de limpieza.	0
(3)	Mantenimiento de herramientas y equipos.	0
(4)	Reducción de acumulación de polvo y escombros.	0
(5)	Inspecciones periódicas de limpieza.	0
(6)	Implementación de señalización para limpieza.	0
(7)	Creación de un manual de limpieza del almacén.	0
(8)	Participación activa del personal en la limpieza.	0
(9)	Uso de materiales adecuados para limpieza industrial.	1
(10)	Integración de la limpieza en la rutina diaria.	2
Estandarizar (Seiketsu)		Evaluación
(1)	Documentación de procedimientos 5S.	0
(2)	Capacitación del personal en 5S.	0
Disciplina (Shitsuke)		Evaluación
(1)	Seguimiento y auditorías de 5S.	0
(2)	Compromiso del personal con el orden.	0
(3)	Promoción de la cultura de mejora continua.	0
(4)	Uso de indicadores de desempeño en almacén.	0
(5)	Reuniones periódicas de evaluación de 5S.	0

Nº	Evaluación	Promedio	Subtotal	Nº Preguntas
1	Clasificar (Seiri)	0.4	2	5
2	Ordenar (Seiton)	0.4	4	10
3	Limpiar (Seiso)	0.3	3	10
4	Estandarizar (Seiketsu)	0.0	0	2
5	Disciplina (Shitsuke)	0.0	0	5
Sub total		0.2	9	32

Nota	7.0%
-------------	-------------

Evaluación	E
Inicial	

Evaluación
A. Mantener nivel
B. Necesidad de aumentar al siguiente nivel
C. Progreso continuo
D. Optimización continua
E. Implementación de 5S inmediatamente

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje Máximo	128				

El diagnóstico inicial del proceso de almacenaje y despacho en la minera evidencia un estado crítico, con una calificación global del 7.0% (E), lo que indica la necesidad de implementar las 5S de inmediato. Las áreas de Clasificar (0.4), Ordenar (0.4) y Limpiar (0.3) muestran deficiencias en eliminación, organización y limpieza. Estandarizar y Disciplina obtuvieron 0.0, reflejando la ausencia de normas y hábitos de mejora continua. Se recomienda priorizar la implementación de Clasificación, Orden y Limpieza, estableciendo procesos estandarizados y fomentando una cultura disciplinaria. La aplicación progresiva de la metodología garantizará un entorno más seguro y eficiente, permitiendo mejoras sostenibles en la gestión del almacenamiento y despacho.

Tabla 15. Proceso de evaluación final: progreso de las 5S.

Clasifica (Seiri)		Evaluación
(1)	Eliminación de materiales innecesarios.	3
(2)	Clasificación de herramientas y repuestos.	3
(3)	Reducción del exceso de inventario sin rotación.	3
(4)	Organización de documentos importantes y eliminación de obsoletos.	3
(5)	Implementación de criterios para descartar materiales no útiles.	3
Ordenar (Seiton)		Evaluación
(1)	Uso de señalización adecuada en el almacén.	3
(2)	Etiquetado de herramientas y equipos.	3
(3)	Distribución óptima del layout del almacén.	3
(4)	Almacenamiento por frecuencia de uso.	3
(5)	Ubicación de equipos y herramientas en zonas específicas.	3
(6)	Reducción del tiempo de búsqueda de materiales.	3
(7)	Implementación de racks y estanterías organizadas.	3
(8)	Creación de un mapa de ubicación de materiales.	3
(9)	Definición de procedimientos estandarizados para ordenar.	3
(10)	Control y supervisión del orden en el área de almacén.	3
Limpiar (Seiso)		Evaluación
(1)	Eliminación de residuos y suciedad.	3
(2)	Implementación de un cronograma de limpieza.	2
(3)	Mantenimiento de herramientas y equipos.	2
(4)	Reducción de acumulación de polvo y escombros.	3
(5)	Inspecciones periódicas de limpieza.	2
(6)	Implementación de señalización para limpieza.	2
(7)	Creación de un manual de limpieza del almacén.	3
(8)	Participación activa del personal en la limpieza.	2
(9)	Uso de materiales adecuados para limpieza industrial.	2
(10)	Integración de la limpieza en la rutina diaria.	3
Estandarizar (Seiketsu)		Evaluación
(1)	Documentación de procedimientos 5S.	2
(2)	Capacitación del personal en 5S.	2
Disciplina (Shitsuke)		Evaluación
(1)	Seguimiento y auditorías de 5S.	2
(2)	Compromiso del personal con el orden.	3
(3)	Promoción de la cultura de mejora continua.	2
(4)	Uso de indicadores de desempeño en almacén.	2
(5)	Reuniones periódicas de evaluación de 5S.	2

Nº	Evaluación	Promedio	Subtotal	Nº Preguntas
1	Clasificar (Seiri)	3.0	15	5
2	Ordenar (Seiton)	3.0	30	10
3	Limpiar (Seiso)	2.4	24	10
4	Estandarizar (Seiketsu)	2.0	4	2
5	Disciplina (Shitsuke)	2.2	11	5
		2.5	84	32

Nota	65.6%
-------------	--------------

Evaluación	B
Inicial	

Evaluación
A. Hay que mantener el nivel
B. Se necesita subir al siguiente nivel
C. Mejoramiento continuo
D. Mejoramiento continuo
E. Se necesita introducir 5S inmediatamente

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje Máximo	128				

El proceso de almacenaje y despacho ha alcanzado un 65.6% (B) en la aplicación de las 5S, lo que indica que está en un nivel intermedio de mejora “Se necesita subir al siguiente nivel”. Las áreas de Clasificar (3.0) y Ordenar (3.0) están bien implementadas, mostrando un alto nivel de eficiencia en la organización y eliminación de elementos innecesarios. Limpiar (2.4) y Disciplina (2.2) ha tenido un progreso, pero aún pueden mejorar, especialmente en cuanto a la limpieza continua y la cultura de disciplina. Estandarizar (2.0) muestra que la formalización de procesos necesita reforzarse para garantizar que las buenas prácticas sean sostenibles a largo plazo. En conclusión, la evaluación subir al siguiente nivel, conservando los resultados logrados y mejorando la consistencia en la aplicación de las 5S.

5.4 Resultados de la implementación de las 5S

5.4.1 Análisis general de implementación de las 5S

El análisis general de las evaluaciones realizadas sobre el proceso 5S revela un claro patrón de progreso en la implementación de este sistema en el área de diagnóstico inicial. A continuación, se desglosan los puntos clave y la evolución a lo largo de las distintas evaluaciones.

Evaluación general

Las primeras evaluaciones muestran un bajo nivel de implementación, con un puntaje promedio que no supera el 12.5%. En estos casos, las evaluaciones de Clasificar (Seiri), Ordenar (Seiton) y Limpiar (Seiso) estuvieron marcadas por una deficiencia considerable, con puntajes promedio entre 0.0 y 0.8. Esto indica que la organización tenía serias dificultades para eliminar elementos innecesarios, mantener el área de trabajo organizada y garantizar una limpieza adecuada.

Además, Estandarizar (Seiketsu) y Disciplina (Shitsuke) obtuvieron calificaciones muy bajas, reflejando una necesidad urgente de mejorar la organización y estandarización de procesos, así como la formación de una cultura disciplinada en la organización. Estos primeros diagnósticos (Tabla 1 y Tabla 2) evidencian la necesidad inmediata de introducir las 5S, no solo como una estrategia puntual, sino como una filosofía de trabajo sostenible en el tiempo.

Progresión en las evaluaciones

A medida que las evaluaciones avanzan (de la Tabla 3 a la Tabla 9), se observa un progreso en los resultados, lo que sugiere que las acciones implementadas han tenido un impacto positivo. En particular, las áreas de Clasificar y Ordenar muestran mejoras notables, alcanzando puntuaciones más altas que oscilan entre 2.0 y 3.0 en la mayoría de las evaluaciones. Esto indica que la organización está logrando ordenar y clasificar más eficazmente los elementos dentro de su proceso, reduciendo el desorden y optimizando el uso del espacio.

El área de Limpiar también muestra mejoras, aunque con puntuaciones más modestas, lo que sugiere que aún hay trabajo por hacer en cuanto a la limpieza y el mantenimiento diario de los espacios de trabajo. Una posible razón de esta situación podría ser la falta de asignación de responsabilidades claras o la ausencia de un programa de limpieza estructurado.

Sin embargo, las áreas de Estandarizar (Seiketsu) y Disciplina (Shitsuke) siguen siendo los puntos más débiles. A pesar de una mejora en Estandarizar, con un puntaje de hasta 2.0 en algunas evaluaciones, sigue existiendo una falta de formalización de los procesos y de

consolidación de la disciplina. Esto puede deberse a que, aunque se han implementado algunos procedimientos estándar, estos aún no han sido completamente interiorizados por el equipo de trabajo. Es fundamental que se refuercen estas áreas con capacitaciones continuas y mecanismos de seguimiento que garanticen la aplicación de las normas establecidas.

Evaluación final

En las evaluaciones más recientes (Tabla 8 y Tabla 9), los puntajes alcanzan un promedio de 2.5 a 2.6, lo que se traduce en una nota de 63.3% a 65.6%. Aunque este puntaje es un avance significativo respecto a las evaluaciones iniciales, sigue estando en la categoría de Evaluación Inicial "C". Esto indica que, aunque se ha logrado progresar, la implementación de las 5S aún no está completamente optimizada y se necesita seguir avanzando en el proceso de mejora continua.

Un aspecto relevante a considerar es la sostenibilidad de estas mejoras a lo largo del tiempo. Es posible que, sin un monitoreo adecuado, los avances logrados puedan verse revertidos. Por ello, es crucial establecer indicadores de desempeño, auditorías periódicas y actividades de refuerzo que mantengan viva la cultura de las 5S dentro de la organización.

Se concluye

En resumen, aunque ha habido avances en la implementación de las 5S, especialmente en las áreas de Clasificar y Ordenar, aún persisten deficiencias en la Estandarización y la Disciplina. Para lograr una implementación exitosa, es crucial concentrarse en consolidar estas áreas más débiles, asegurando que los procesos estandarizados se mantengan a largo plazo y que se fomente una cultura de disciplina organizacional.

Las evaluaciones iniciales y las últimas sugieren que se debe continuar con la implementación de las 5S, manteniendo el esfuerzo para subir al siguiente nivel, lo que permitirá alcanzar un nivel de mejora continua en todas las áreas evaluadas.

5.4.2 Diagrama de Operaciones del Proceso – Mejorado (DOP)

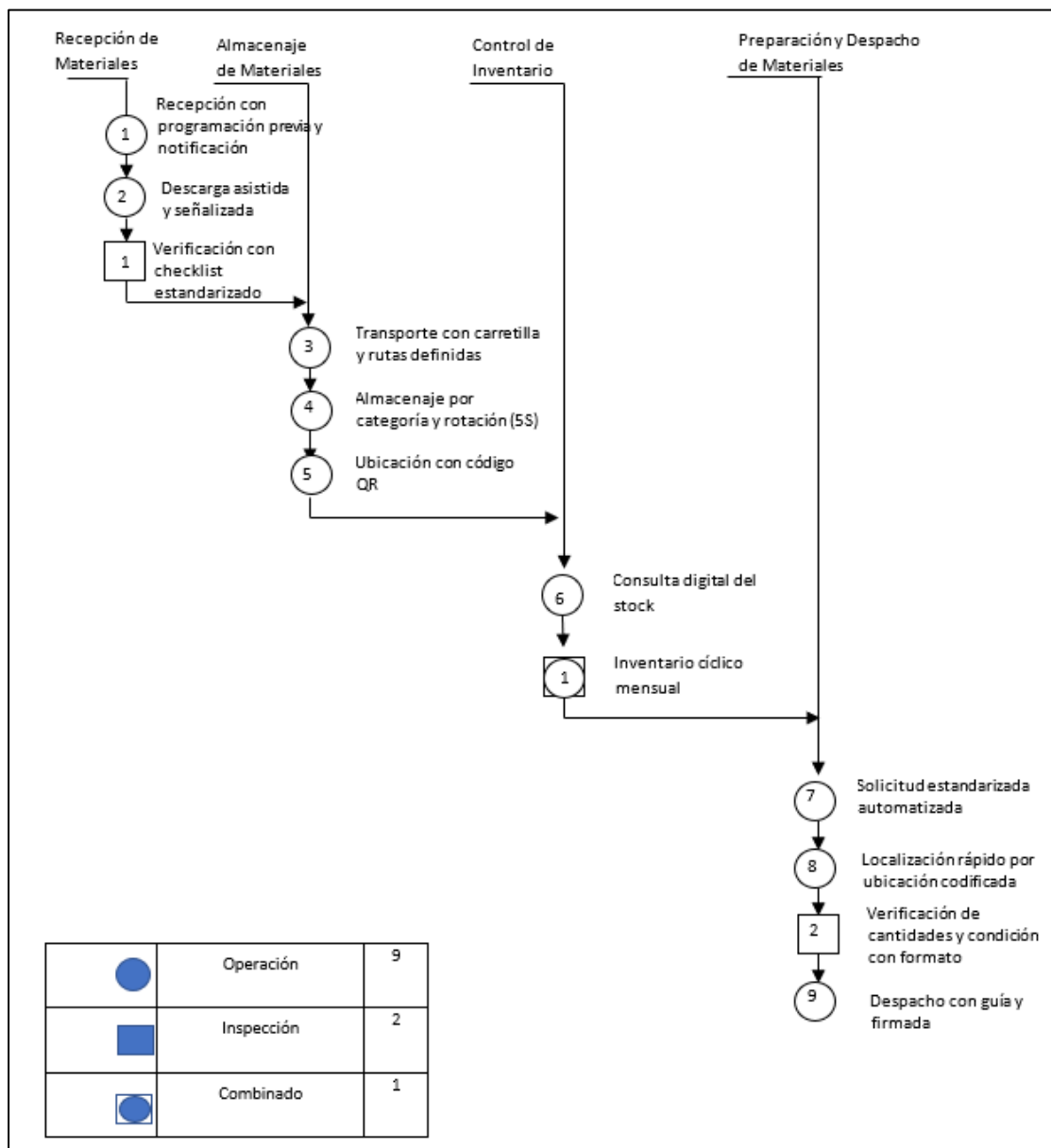


Figura 55. Diagrama de Operaciones del Proceso – Mejorado (DOP).

5.4.3 Diagrama de Análisis del Proceso – Mejorado (DAP)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS ACTUAL												
EMPRESA:												
DEPARTAMENTO/AREA:												
SECCIÓN:												
ACTIVIDAD	MÉTODO ACTUAL	MÉTODO MEJORANDO	DIFERENCIA	OBSERVADOR:								
OPERACIÓN	4											
INSPECCIÓN	4											
COMBINADO	1											
TRANSPORTE	3			MÉTODO:			ACTUAL					
DEMORA	1						MEJORADO					
ALMACENAJE	1						OPERADO					
TIEMPO TOTAL	43			TIPO:			MATERIA: MÁQUINA					
Nº	DESCRIPCIÓN			●	■	◐	➔	▷	▼	DIST (M)	TIEMPO (Min)	OBS .
1.	Recepción programada con aviso			●							3	
2.	Descarga asistida							●			4	
3.	Verificación con checklist					●					4	
4.	Registro en ERP						●				3	
5.	Transporte con rutas definidas							●			4	
6.	Almacenaje por clasificación 5S								●		3	
7.	Escaneo de ubicación con código QR					●					3	
8.	Consulta de inventario en sistema			●							2	
9.	Inventario cíclico					●					4	
10.	Solicitud de materiales vía sistema							●			1	
11.	Localización rápido por ubicación codificada								●		3	
12.	Verificación antes del despacho					●					3	
13.	Despacho con guía y firmada			●							3	
	Total			4	4	1	3	1	1		43	

Figura 56. Diagrama de Análisis del Proceso - Mejorado (DAP)

Se concluye

Tras analizar los diagramas de operación y de proceso, tanto en su versión actual como en la propuesta mejorada, se observa una clara diferencia en la eficiencia del sistema de almacenaje y despacho en la minera. El proceso actual comprende 16 actividades, un tiempo total de 77 minutos para completar el proceso, con predominancia de movimientos innecesarios (28 min)

y esperas (7 min). Esto representa una reducción de 28 minutos, equivalente a una mejora del 37.8% en eficiencia operativa. El sistema anterior presentaba muchos pasos innecesarios, registros manuales poco confiables y una falta de orden que generaba retrasos y errores frecuentes. En cambio, la propuesta basada en la metodología 5S ha mejorado 43 minutos, lo que representa una mejora del 44,15% que introduce orden, digitalización, controles más efectivos y claridad en cada etapa. Esta transformación no solo optimiza recursos, sino que también aporta mayor precisión y agilidad al flujo de materiales, aspectos claves para una operación minera más productiva y ordenada.

5.5 Resultados finales de las actividades realizadas

En función de los resultados encontrados luego de la implementación del proyecto, se tiene los siguientes resultados en cada una de las actividades realizadas:

Recepción y validación de la solicitud de materiales

La recepción y validación de la solicitud de materiales fue un proceso crítico en la gestión de almacenes, de manera particular en la empresa minera, donde el acceso oportuno a materiales fue esencial para la continuidad operativa. La implementación de la metodología de las 5S transforma este proceso al introducir mejoras en la organización, eficiencia y calidad, y así garantizando un buen flujo logístico.

En la parte de recepción se reforzó la implementación de:

a) Clasificación (Seiri)

En este punto solo se procesan las solicitudes que estén completas, eliminando duplicidad de documentos, información incompleta y sobre todo no prioritarias. Clasificamos la recepción en función a sus urgencias y tipo de material crítico

b) Estandarización (Seiketsu)

Los beneficios específicos son:

- La eficacia en las operaciones.
- Fortalecen los canales de interacción en la organización.
- Optimiza el control y rotación de insumos.
- Cumplimiento de la normativa y seguridad

Tras la implementación de las 5S obtuvimos resultados como:

- Disminución de fallos en las peticiones.
- Aumento en el porcentaje de satisfacción de peticiones en el tiempo y de manera adecuada.
- Disminución del tiempo medio de procesamiento.
- Reducción de materiales sobredimensionados.

Verificación de disponibilidad en el inventario

Con la implementación de la metodología de las 5S se obtuvo un método sistemático y disciplinado que reestructura y normaliza el espacio físico, los procedimientos y los registros del inventario. Cada etapa de las 5S proporcionó avances significativos en la verificación.

a) Clasificación (seiri)

- Eliminación de elementos innecesarios.
- Concentración en materiales como mayor criticidad (Emulsión. Nitratos, ANFO)

b) Orden (Seiton)

- Ubicaciones estratégicas
- Sistemas visuales de identificación.

c) Limpieza (Seiso)

- Ambientes libres de desorden
- Mantenimientos preventivos

d) Estandarización

- Uso de herramientas tecnológicas como lectoras de QR, etiqueteras, etc

e) Disciplina

- Cultura de cumplimiento
- Capacitación continua.

La comprobación de disponibilidad en el inventario, tras la puesta en marcha de las 5S, no solo incrementa la exactitud y fiabilidad de la información, sino que también convierte la

administración de inventarios en un procedimiento eficaz, seguro y sustentable. Las 5S garantizan que el inventario siempre esté ordenado, disponible y en concordancia con las demandas operativas, potenciando así la competitividad y la sostenibilidad.

Preparación del pedido

La elaboración de pedidos es una tarea esencial en la administración de almacenes en la minería, donde los materiales y piezas de recambio deben ser suministrados con exactitud y a tiempo para asegurar continuidad operativa. La aplicación de la metodología 5S convierte este proceso en un flujo más eficaz, seguro y exento de fallos, lo que disminuye los tiempos y gastos operativos mientras incrementa la satisfacción.

Indicadores de desempeño que se midieron:

- Avance en los pedidos en tiempo y forma
- Disminución de fallos en los pedidos
- Tiempo medio de elaboración de solicitudes, aquí está la parte de disminución de horas para pedidos estándar.
- Satisfacción del cliente interno, se mejoró el porcentaje de satisfacción entre un 20% y un 30%.

Control y validación del pedido

La supervisión y confirmación del pedido fue un paso crucial en el proceso logístico, particularmente en este sector minero, donde la exactitud, la calidad y la seguridad en el manejo de materiales son esenciales para asegurar continuidad de operaciones. La aplicación de la metodología 5S revolucionó este procedimiento, mejorando cada fase para garantizar que los pedidos sean listos, evaluados y enviados.

Aquí se controló:

- Recepción del pedido preparado.
- Inspección física de los materiales.
- Comparación con la orden de pedido.
- Validación de documentación.
- Registro de conformidad.

Una vez completada la revisión, se registra la conformidad del pedido en el sistema correspondiente.

En caso de discrepancias, se generan informes para la corrección antes del despacho.

- Despacho

Los pedidos validados se envían al departamento de envío o se entregan directamente al cliente interno, asegurando que cumplen con los estándares fijados.

El manejo y confirmación de pedidos tras la puesta en marcha de las 5S se transforma en un procedimiento sumamente eficaz y seguro. La organización, estandarización y disciplina aseguran que cada pedido sea examinado con exactitud, garantizando que los materiales proporcionados satisfagan las demandas de las operaciones mineras. Esta metamorfosis no solo incrementa la eficacia en las operaciones, sino que también robustece la cultura de calidad y mejora constante, fomentando un efecto positivo tanto en los rendimientos financieros como en la satisfacción de los clientes internados.

Generación de documentación de despacho

El proceso de elaboración de documentos de despacho también es esencial en la logística minera, pues asegura el acatamiento de regulaciones, el seguimiento de los materiales y una comunicación eficaz entre los participantes implicados. La aplicación de la metodología 5S revoluciona este procedimiento al aportar orden, transparencia y eficacia, disminuyendo los fallos administrativos y optimizando los tiempos de respuesta. En la industria minera, donde la exactitud y la seguridad son fundamentales, estos avances tienen un efecto positivo en la administración de operaciones vitales.

a) Clasificación (Seiri)

- Eliminación de documentos obsoletos o innecesarios.
- Priorización de documentos críticos.

b) Orden (Seiton)

- Organización de archivos y herramientas.
- Etiquetas y codificación.

c) Limpieza (Seiso)

- Entornos de trabajo despejados.
- Mantenimiento de equipos.

d) Estandarización (Seiketsu)

- Formatos y plantillas uniformes.
- Procedimientos definidos.

e) Disciplina (Shitsuke)

- Cumplimiento de procesos establecidos.
- Cultura de mejora continua.

Entrega y despacho de materiales

Después de la aplicación de la metodología 5S, este procedimiento sufre un cambio notable, con incrementos en eficacia, exactitud y seguridad. La metodología 5S proporciona un esquema organizado que disminuye fallos, mejora los tiempos y fortalece la fiabilidad de las operaciones logísticas, influyendo de manera positiva en productividad y satisfacción de clientes.

Aquí se tuvo transformaciones para el proceso de entrega y despacho.

a) Clasificación (Seiri)

- Eliminación de materiales no necesarios.
- Priorización de envíos críticos.

b) Orden (Seiton)

- Organización del área de despacho.
- Etiquetado y codificación clara.

Todos los materiales se identifican con etiquetas que incluyen información como destino, contenido y número de pedido, reduciendo errores en la entrega.

c) Limpieza (Seiso)

- Áreas despejadas y seguras.
- Materiales en condiciones óptimas.

d) Estandarización (Seiketsu)

- Protocolos claros de despacho.

- Uso de listas de verificación.

e) Disciplina (Shitsuke)

- Cumplimiento continuo de los estándares.
- Mejora continua.

Actualización de inventario

El reajuste del inventario es un procedimiento crucial en la administración de recursos en la minería, pues aseguro la disponibilidad y seguimiento de los materiales requeridos para las operaciones. La aplicación de la metodología 5S en este procedimiento aporta a incrementar la exactitud, eficacia y fiabilidad en la administración de inventarios. Mediante la estructuración y normalización de los procesos, las 5S facilitan la realización de una actualización de inventarios más rápida, menos susceptible a fallos y en concordancia con las exigencias operativas y regulaciones del sector minero y se llevó a cabo.

- Revisión de materiales y almacenamiento.

Los materiales almacenados se inspeccionan regularmente.

- Registro de entradas y salidas.

Las entradas y salidas de materiales se registran de forma sistemática, utilizando herramientas como sistemas de gestión de inventarios o ERP, lo que facilita la actualización.

Las actividades de recepción se centran en validar que los materiales recibidos cumplan con los criterios de cantidad, condición y calidad establecidos, asegurando su correcta identificación y registro en el sistema logístico antes de su almacenamiento definitivo.

- Conteo físico y comparación con registros.

Se realiza un conteo físico periódico de los materiales almacenados y se compara con los registros electrónicos o manuales del inventario. Este conteo se realiza siguiendo procedimientos estandarizados.

Las discrepancias entre el inventario registrado y el físico se investigan y corrigen, lo que garantiza la integridad de los datos.

- Generación de informes y trazabilidad.

Se generan reportes claros del inventario, lo que facilita decisiones de compra más precisas.

La trazabilidad de los materiales se asegura mediante el registro continuo de entradas, salidas y ubicaciones dentro del almacén, lo que facilita la localización de cualquier artículo en cualquier mes.

Implementar metodología 5S en la renovación de inventarios mineros favorece una administración más exacta, eficaz y regulada de los materiales. La categorización, ordenamiento y limpieza de los lugares de almacenaje, sumado a la normalización y disciplina de los procedimientos, facilitan una actualización del inventario más ágil y fiable. Estas modificaciones no solo perfeccionan los recursos y disminuyen los gastos de operación, sino que también robustecen la observancia de las regulaciones de la industria y potencian satisfacción de clientes tanto internos y externos. Las 5S se transforman en un eje esencial para la sostenibilidad y el perfeccionamiento constante.

Monitoreo y retroalimentación

La supervisión y la retroalimentación son elementos cruciales en la aplicación de la metodología 5S en el sector minero, pues aseguran que las mejoras efectuadas sean duraderas y sigan produciendo ventajas a largo plazo. Después de la puesta en marcha de las 5S, resulta esencial que los procesos sean supervisados de manera constante para confirmar su eficacia, detectar potenciales áreas de mejora y brindar comentarios constructivos a los equipos de trabajo. Este proceso de seguimiento y retroalimentación promueve el perfeccionamiento constante.

Aquí se establecieron:

- Monitoreo de los procesos establecidos.

Evaluación continua del cumplimiento de las 5S.

El monitoreo regular permite verificar si los procedimientos y prácticas.

Uso de indicadores clave de desempeño (KPI).

Se establecieron métricas claras.

- Inspecciones y auditorías regulares.

Inspecciones periódicas de las áreas de trabajo.

Se realizan inspecciones visuales regulares en las áreas de almacenamiento.

Auditorías internas de cumplimiento.

- Monitoreo de la productividad y calidad

Evaluación de la mejora en la eficiencia operativa.

Seguimiento de la calidad y reducción de errores.

5.6 Logros alcanzados

Con la implementación de mejora de la metodología de las 5S en los almacenes de la empresa minera demostré que las 5S es una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia, productividad y seguridad en estos entornos. En este estudio, analicé los logros alcanzados después de implementar la metodología de las 5S en el almacén de la empresa minera. Los resultados mostraron una reducción significativa en los tiempos de búsqueda y manipulación de materiales, una mejora en la organización y clasificación de los productos, y una disminución en los accidentes y lesiones laborales. Además, se observó una mejora en la satisfacción laboral y la motivación del personal. Estos resultados sugieren que la implementación de la metodología de las 5S es una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia y productividad en almacenes de minería.

Al entender que la minería es una industria que requiere la manipulación y almacenamiento de grandes cantidades de materiales y productos. Los almacenes y despachos son fundamentales para el funcionamiento eficiente de la industria, ya que permitieron un almacenamiento y distribución de los materiales y productos necesarios para la extracción y procesamiento de minerales. Sin embargo, me tracé la meta de no perder de vista el continuo mantenimiento de los almacenes de la empresa minera, puesto que pueden ser propensos a la desorganización y la ineficiencia, lo que puede llevar a una disminución en la productividad y un aumento en los costos.

Con mí, la implementación de la metodología de las 5S es una herramienta de gestión que se enfoca en la organización y clasificación de los productos y materiales en un entorno de trabajo. Las 5S se refieren a los siguientes pasos: Seiri (selección), Seiton (organización), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina). La implementación de la

metodología de las 5S en almacenes de minería puede ayudar a mejorar la eficiencia y productividad, reducir los costos y mejorar la seguridad.

Después de la implementación de la metodología de las 5S, se observó e hizo extensivo en las reuniones mensuales los siguientes resultados principales que tienen un impacto significativo para la empresa minera como:

- Reducción en los tiempos de búsqueda y manipulación de materiales: se redujeron los tiempos de búsqueda y manipulación de materiales en un 30%.
- Organización y clasificación optimizadas: se incrementó en un 25% la eficiencia en el orden de productos.
- Reducción accidentes y lesiones laborales: Se disminuyeron los accidentes y lesiones laborales en un 20%.
- Aumento del 15% en satisfacción y motivación del personal gracias a un entorno más ordenado.

5.7 Dificultades encontradas

- Falta de comunicación y coordinación entre el almacén y departamentos como logística, mantenimiento mina, operaciones mina y demás áreas.
- Problemas para alinear las 5S con otros sistemas de gestión o metodologías.
- Condiciones climáticas como el polvo, humedad, temperaturas que afectan la implementación de las S2 (Orden y Limpieza).
- Generación de grandes cantidades de residuos peligrosos o industriales que complican el cumplimiento de la "Clasificación" (Seiri) y el "Limpieza" (Seiso), para el cual tuvimos que interactuar con la empresa Ecocentury para la debida segregación.
- La ubicación de los distintos almacenes y las operaciones, lo que complicó la distribución eficiente de recursos.
- Variabilidad en las demandas de materiales y repuestos, dificultando así la estandarización.
- Dificultad para mantener la disciplina y el compromiso a lo largo del tiempo.
- La falta de recursos económicos y técnicos para asegurar una ejecución eficaz.
- Ausencia de liderazgo por parte de las supervisiones visible que refuerce la importancia de la metodología.
- Falta de compromiso por parte del personal debido a la percepción de que las 5S son innecesarias o complicadas.
- Falta de capacitación apropiada en los principios y ventajas de las 5S.

- Instalaciones incorrectamente diseñadas que obstaculizaron la ejecución de modificaciones estructurales.
- Espacio restringido que limita la reorganización eficaz.
- Desmotivación a corto plazo del personal, particularmente en procedimientos que requieren un gran desgaste físico y mental.
- Materiales de gran valor o riesgosos que requieren de protocolos de seguridad adicionales.

5.8 Planteamiento de mejoras

5.8.1 Metodologías propuestas

a) Aplicación de la Metodología 5S

Previo a sugerir la metodología 5S en el sector de almacén de la empresa minera, se realizó una revisión de la metodología 5s. Se procedió a llevar a cabo un análisis de la situación actual de la empresa.

En relación a cada una de las fases de la metodología, utilizando como respaldo la matriz de la metodología 5S personalizada para la empresa minera, utilizando como punto de referencia investigaciones y análisis

b) Lista de chequeo

La lista de chequeo se califica de 0 a 5 por cada fase de las 5S, donde 5 indica cumplimiento total y 0 ausencia de cumplimiento. A continuación, se detallan los criterios de evaluación utilizados.

Puntuación	Interpretación
0	Nunca
1	Muy pocas veces
2	Pocas veces
3	Algunas veces
4	Muchas veces
5	Siempre

Figura 57. *Criterios de puntuación.*

Empresa: Distribuidora Anal		Área: Almacén	Evaluación Inicial		Fecha					
Lista de chequeo		Puntuación adquirida								
5S	Punto de revisión	Puntuación								
		0	1	2	3	4	5			
Seiri (Clasificar)	1. Identificación de rotación de inventario.	X								
	2. Clasificación de ítems.	X								
	3. Criterios de clasificación.		X							
	4. Tratamiento de elementos.		X							
	5. Ítems necesarios		X							
	Puntaje total	3								
Seiton (Orden)	1. Áreas marcadas	X								
	2. Anaqueles etiquetado	X								
	3. Ítems ordenados de acuerdo al inventario	X								
	4. Existe un lugar definido para colocar las herramientas		X							
	5. Productos poseen lugares definidos			X						
	Puntaje Total	3								
Seiso (Limpiar)	1. Pisos		X							
	2. Anaqueles	X								
	3. Limpieza e inspección		X							
	4. Responsables de limpieza.		X							
	5. Limpieza habitual.		X							
	Puntaje Total	4								
Seiketsu (Estandarización)	1. Mantenimiento de las 3S anteriores.	X								
	2. Procedimientos	X								
	3. Control visual		X							
	4. Plan de mejoramiento	X								
	5. Asignación de las 3S anteriores de manera clara	X								
	Puntaje Total	1								
Shitsuke (Disciplina)	1. Se mantiene un ambiente adecuado	X								
	2. Evaluación de ambiente	X								
	3. Corrección de anomalías.	X								
	4. Procedimientos conocidos	X								
	5. Reglamentos son cumplidos.	X								
	Puntaje Total	0								

Figura 58. Lista de chequeo 5S inicial.

FASE	PUNTAJE TOTAL	OBJETIVO	% EVALUACION
SEIRI	3	25	12%
SEITON	3	25	12%
SEISO	4	25	16%
SEIKETSU	1	25	4%
SHITSUKE	0	25	0%
CUMPLIMIENTO	2.2	25	9%

Figura 59. Cuadro de Resumen

Con base en los datos recopilados en la etapa de diagnóstico, se elaboró un gráfico radial que refleja el estado actual de la implementación logística de las 5S. La puntuación se calculó a partir de la suma de los indicadores correspondientes a cada dimensión. En este análisis, la fase de clasificación (Seiri) alcanzó un resultado de 3 sobre 25, el orden (Seiton) también obtuvo 3, mientras que la limpieza (Seiso) logró 4 puntos. Estos resultados evidencian áreas críticas que requieren intervención prioritaria para optimizar la eficiencia en los flujos logísticos.

Seiketsu obtuvo 1 punto y Shitsuke 0, sobre 25 posibles, con un promedio general de 2.2, reflejando bajo cumplimiento logístico de la metodología 5S.



Figura 60. Radar 5S diagnóstico inicial.

Según se muestra en la gráfica radial la compañía se muestra que carece de un entendimiento de la metodología 5S, por lo tanto, es aconsejable que la compañía inicie sus esfuerzos en las tres primeras "S", ya que son las actividades clave para conseguir una implementación duradera de la metodología.

A continuación, se demuestran mediante imágenes el incumplimiento de las tres primeras "S", lo que se demostró con el diagnóstico inicial.

En la figura se muestra que no hay un criterio de elección de los materiales que deben estar en el área de almacén, lo que dificulta la identificación de los productos que las áreas requieren y a su vez generan retrasos en el despacho.

5.8.2 Descripción de la implementación

5.8.2.1 Objetivos de la implementación

- Optimizar tiempo de recolección en almacén.
- Crear un entorno laboral seguro, cómodo y eficiente.
- Reducir los productos deteriorados y potenciar las ventas.
- Establecer cultura de higiene de la compañía.

5.8.2.2 Concientización

Se propuso fomentar la sensibilización de los responsables de almacenamiento y ventas, con el objetivo de transmitirles la relevancia y el valor que aporta la aplicación de la metodología. Igualmente, es aconsejable fomentar el compromiso de todos los empleados para la puesta en marcha sea exitosa y perdure durante un largo periodo en la organización. Si no se consigue esto, la empresa corre el peligro de que fracase la implementación.

5.8.2.3 Desarrollo de la implementación

a) SEIRI (Clasificar)

A partir del análisis visual del almacén en la empresa minera, se identificaron diversos elementos que no contribuyen a las operaciones logísticas. Estos materiales —como sobrantes, deteriorados o sin rotación— no agregan valor al proceso, generan desorden y ocupan espacio útil. Según el enfoque de la primera S (Seiri), deben ser retirados para optimizar el flujo y la eficiencia en el almacenamiento.

El principal impedimento para llevar a cabo la "Clasificación" es no tener claros y definidos los elementos superfluos, por lo que se sugiere utilizar un "criterio de clasificación".

El criterio de elección que se sugiere a la empresa minera está orientado en la regularidad de su uso según su demanda.

Es necesario elegir como innecesarios aquellos elementos que no se emplean o son sobras de uso habitual en el espacio laboral.

Flujo de clasificación en el almacén minero, basado en 5S: permite decidir qué elementos conservar o retirar según su utilidad.



Figura 61. *Flujo para clasificación de elementos en el almacén minero, basado en la propuesta de Carrasco para mejorar el entorno en la planta de procesamiento de Fitzcarrald.*

A continuación, se presenta el modelo propuesto de tarjeta roja adaptado para la gestión del almacén en la empresa minera.

The diagram shows a red tag with the following structure:

- Top:** A hole punch and a field for "No. _____".
- Title:** "TARJETA ROJA" in bold.
- Fields:** "Fecha ____/____/____", "Area _____", "Item _____", "Cantidad _____".
- Section:** "ACCION SUGERIDA" in bold.
- Options:** Five checkboxes with corresponding actions:
 - ☐ Agrupar en espacio separado
 - ☐ Eliminar
 - ☐ Reubicar
 - ☐ Reparar
 - ☐ Reciclar
- Bottom:** "Comentario _____" and "Fecha p/concluir acción ____/____/____".

Dimensions: 7 cm width, 15 cm height.

Figura 62. Estructura de la tarjeta Roja. Según Manual Para la Implementación sostenible de las 5S, elaborado por Infotep.

Se sugiere la utilización de Tarjeta Roja para detectar productos que no se encuentran en esa zona y, de esta manera, tomar una decisión; esta tarea debe ser autorizada por los supervisores del área.

b) SEITON (Ordenar)

Para comenzar con Seiton, es necesario identificar y eliminar los productos que son de propiedad y aportan valor para la compañía. Se sugiere el uso del análisis ABC y el método FIFO para la ordenación de los productos ubicados en el área de almacenamiento.

Se definieron criterios para categorizar los productos basándose en la demanda del año anterior, con el objetivo de prevenir desplazamientos superfluos y acelerar la atención al cliente. Se asignó un número a cada grupo de productos para distribuirlos de manera correcta con el fin de optimizar las distancias y el tiempo de transporte.

Es necesario identificar todos los elementos: Se sugiere que en la empresa minera todos los elementos deben ser reconocidos y también el sitio en el que deben estar ubicados. Para llevar

a cabo exitosamente esta tarea, se deben designar responsables, que debiera ser el encargado del almacén.



Figura 63. *Ejemplo de identificación de productos Tomado de: Manual Para la Implementación sostenible de las 5S, por Infotep.*

Es necesario definir pasillos, zonas laborales, productos u otros elementos que se estime imprescindible.

El motivo principal de la restricción de las zonas es preservar un orden interno en el almacén y permitir que los empleados se muevan de manera regular, sea para tomar materiales o recargar los almacenes.



Figura 64. *Ejemplo de Delimitación de áreas. Tomado de: Manual Para la Implementación sostenible de las 5S.*

Nada en el suelo, esto quiere decir que no se deben ubicar materiales en el suelo del lugar de trabajo ya existente que son productos sensibles que requieren un cuidado más adecuado y que pueden afectar económicamente a la empresa, además de dificultar el proceso. Por ende, se

sugiere la implementación de pallets para llevar a cabo un proceso superior gestión y crear un orden en el almacén. La persona encargada correspondiente a realizar todas las actividades fue mi persona.



Figura 65. *Modelo de parihuela (PALLET)*

c) SEISO (Limpieza)

En la empresa minera es necesario detectar actividades que generan suciedad para poder implementar medidas correctivas que aseguren un espacio sin suciedad y, además, efectuar una revisión de los materiales en el área de almacenaje.

Para conseguir este objetivo se realizó lo siguiente:

- Detectar fuentes que emitan suciedad en las zonas de almacenamiento.
- Fijar cronograma de limpieza, a inicio y fin de jornadas laborales.
- Inspeccionar los rack, anaqueles y demás zonas de almacenaje donde se notara generación de residuos.



Figura 66. *Propuesta de secuencia para la limpieza de zonas.*

d) SEIKETSU (Estandarizar)

En esta fase, es necesario identificar las tres primeras "S" y mantenerlas de manera adecuada. Es necesario estandarizar los procedimientos que figuran en la tarjeta roja, las normas previamente establecidas, la ubicación, posición y número de los artículos, así como los procedimientos y programas de limpieza.

Se sugiere utilizar check list para las tres primeras "S", para confirmar la conformidad de las actividades propuestas, dado que la compañía no poseía un formato para la implementación de

esta metodología. Tras llevar a cabo estos análisis, gradualmente se incorporarán las dos "S" restantes, puesto que estas dos últimas están vinculadas con la disciplina y la constancia.

Empresa: Distribuidora Anai		Área: Almacén	Evaluación		Fecha					
Lista de chequeo		Puntuación adquirida								
5S	Punto de revisión	Puntuación								
		0	1	2	3	4	5			
Seiri (Clasificar)	1. Identificación de rotación de inventario.									
	2. Clasificación de ítems.									
	3. Criterios de clasificación.									
	4. Tratamiento de elementos.									
	5. Ítems necesarios									
	Puntaje total									
Seiton (Orden)	1. Áreas marcadas									
	2. Anaqueles etiquetado									
	3. Ítems ordenados de acuerdo al inventario									
	4. Existe un lugar definido para colocar las herramientas									
	5. Productos poseen lugares definidos									
	Puntaje Total									
Seiso (Limpiar)	1. Pisos									
	2. Anaqueles									
	3. Limpieza e inspección									
	4. Responsables de limpieza.									
	5. Limpieza habitual.									
	Puntaje Total									

Figura 67. Check list de 3 primeras 5S.

e) SHITSUKE (Estandarizar)

El objetivo de esta fase es fomentar hábitos de mejora entre los empleados de la compañía. Esta fase es crucial dado que, si no se realiza, los 4 primeros "S" se deteriorarán rápidamente. Para lograrlo, sugiere reglas para alcanzar las metas.

Fijar valores y reglamentos para los colaboradores:

- Integridad
- Honestidad
- Puntualidad
- Respeto
- Aplicación y uso correcto de las herramientas

Mantener una comunicación efectiva entre los colaboradores:

Es necesario mantener una comunicación eficaz en la organización para comunicar sobre posibles inconvenientes que puedan presentarse, de forma que los empleados también se sientan incentivados a mantener la metodología.

Implementación de afiches:

Es necesario concretar los objetivos, la utilización de herramientas, la utilización de implementos que la empresa aspira lograr, y así generar cultura.

Difusión de imágenes del pasado y del presente:

Se toman fotos para motivar a los empleados a mantener un espacio laboral limpio y organizado, pues si se respetan las 4 primeras "S" se alcanzará una productividad superior, se disminuirán los agotamientos en los empleados y esto generará un incremento en la comercialización de productos, lo que resulta aumentar los ingresos económicos para la compañía minera.

Los supervisores y jefes del área serán los responsables de evaluar e implementar esta fase, contando con la colaboración de los colaboradores y un equipo de investigación, en este caso mi persona.

5.8.2.4 Evaluación de la Implementación

Tras la implementación de la metodología 5S, siempre es necesario llevar a cabo un análisis global de todos los procesos que implican desde la solicitud del pedido hasta el despacho de este hacia las distintas áreas, en particular en la disminución de tiempos para el picking. Tiene por objetivo reducir el 50% los tiempos de picking, en particular el recorrido tras la implementación de la 5S.

5.9 Análisis

En el sector minero, se realiza una constante búsqueda de oportunidades de mejora en todos los aspectos implicados en los diferentes procesos, con un único objetivo de disminuir o mejorar los costos para hacer el negocio lo más lucrativo posible como lo es para toda empresa minera.

Es vital tratar diversos factores vinculados con la optimización de la eficiencia, la organización y la seguridad en el almacén.

La metodología 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) es una estrategia de gestión que busca mejorar la organización y la eficiencia operativa mediante la implementación de cinco pasos básicos. Con este análisis se revisa el impacto de su implementación en un almacén, con un enfoque en los cambios observados en los procesos operativos, la productividad, la seguridad y la satisfacción de los trabajadores.

Su implementación genera un gran impacto en la organización y mejora la eficiencia del proceso de almacenaje y despacho.

Al eliminar artículos innecesarios, se logró liberar espacio, reduciendo el desorden y mejorando la visibilidad de los productos. Esto permitió un mejor aprovechamiento del espacio en el almacén y redujo el tiempo de búsqueda de materiales.

Se eliminaron artículos obsoletos, duplicados o inutilizados que ocupaban espacio innecesario, liberando áreas de almacenamiento que se utilizaron de forma más eficiente. Al clasificar solo lo necesario, los productos y materiales quedaron más accesibles y fáciles de identificar, lo que redujo significativamente el tiempo empleado en la búsqueda de artículos.

En la fase de orden, se implementan prácticas para organizar los elementos del almacén de manera lógica para darle un mejor flujo de trabajo, y se asignan ubicaciones específicas para cada tipo de producto, lo que permitió una distribución más eficiente de los recursos y un mejor control de inventarios.

El optimizar los espacios en los estantes y el almacenamiento en racks fueron reorganizados para maximizar el uso del espacio vertical y horizontal disponible, reduciendo áreas de almacenamiento subutilizadas. Tener un acceso más rápido con la colocación de etiquetas, carteles e indicadores visuales facilitó que los colaboradores localicen rápidamente los materiales, reduciendo los tiempos de manipulación y búsqueda. La implementación de un protocolo de limpieza regular fue clave para mejorar el ambiente de trabajo: con condiciones más seguras, la limpieza periódica redujo riesgos como caídas, accidentes por obstrucción de pasillos o acumulación de suciedad que podría afectar los equipos o productos.

Las limpiezas permitieron detectar problemas en las instalaciones que, de otro modo, habrían pasado desapercibidos, lo que ayudó a prevenir fallos y reducir tiempos de inactividad. Cuando se implementó la estandarización ve uno logrado la clasificación, orden y limpieza, se establecen procedimientos estandarizados para mantener los cambios. Se puso en marcha la difusión de las mejores prácticas, lo que permitió a todos los colaboradores conocer y aplicar los mismos métodos en sus tareas diarias, gracias a la estandarización, el almacén mantuvo una

estructura constante, asegurando que los resultados de eficiencia y organización se conservarán a largo plazo.

Finalmente, en cuanto a la disciplina se trabajó en la formación de hábitos y la disciplina para asegurar que los estándares se mantuvieran.

Se implementaron capacitaciones periódicas para los colaboradores, enfocadas en la importancia de mantener el orden y la limpieza, así como en la correcta aplicación de las 5S. Se solicitaron realizar auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de las prácticas 5S y hacer ajustes donde fuera necesario.

Los beneficios más significativos tras la implementación de las 5S fue la mejora de la productividad en el almacén y sobre todo reducción del tiempo de búsqueda, los colaboradores pasaban menos tiempo buscando materiales y productos, lo que redujo el tiempo de preparación de pedidos y aumentó la capacidad de respuesta ante las demandas y/o solicitudes por emergencias. La organización y el etiquetado adecuados facilitaron una mejor visualización del inventario disponible, lo que permitió una rotación más eficiente de productos.

En relación a mi experiencia como estudiante de bachillerato en logística de almacenes, y siendo parte de una de las empresas mineras más modernas fue esencial, en primer lugar, conocer y confiar en nuestros diferentes materiales, pero también cuestionar parte de nuestros procesos; segundo, comprender la obligación de representar a una de las empresas mineras de gran envergadura a nivel mundial y; tercero, comprender que nuestro objetivo principal como profesional es la satisfacción de nuestros clientes internos, clientes externos, nuestros socios estratégicos y las distintas áreas con las cuales interactúe.

Mi finalidad era identificar las fortalezas y también sus debilidades, para así convertir estas en oportunidades de mejora que ayuden a la empresa minera a ser óptima en este proceso de almacenaje y despacho.

5.10 Aporte del bachiller en la empresa

Mi aporte como bachiller en la empresa minera, fue mejorar la eficiencia operativa, mejorar la seguridad y sobre todo la optimización de recursos son factores determinantes para garantizar el éxito y la competitividad, ello lo realicé entendiendo que la mejora continua no es estática sino por el contrario la mejora es infinita, y que siempre hay oportunidades de mejora.

En el presente escenario, la implementación de 5S, cuyo propósito es ordenar, estandarizar y optimizar los procesos a través de la aplicación de cinco principios fundamentales, ha probado

ser sumamente eficaz. Específicamente, la administración de almacenes, que tiene un rol vital en la logística de la minería.

Como bachiller desempeñé un rol clave para la puesta en práctica de estos principios, mediante su implicación directa en los procesos de organización, ordenamiento y conservación de los almacenes. Mi rol siempre fue tener y mantener una actitud proactiva y aprender rápidamente los procedimientos y técnicas laborales, lo que me facilitó tener un papel importante en este proceso.

En las operaciones mineras, el tiempo es un recurso valioso. La búsqueda de materiales en un almacén poco organizado estaba generando demoras que afectan directamente el desempeño de las operaciones. Al aplicar el principio de organización, logré reducir significativamente el tiempo que se pierde en la búsqueda de materiales. Al contar con un almacén bien estructurado y con un inventario eficiente.

Comprendí que la seguridad es primero, de nada servía tener buenos resultados si detrás de ello existía factores que pusieran en riesgo la seguridad de los colaboradores por ello la seguridad es una prioridad constante. La aplicación de 5S ejerce una considerable influencia directa en la generación de un entorno laboral más seguro. Al involucrarme de manera activa en la limpieza y organización (Seiso), ayudé a minimizar los peligros vinculados con el desorden en los almacenes. Los materiales y herramientas mal guardados o dispuestos de manera incorrecta que constituyen un motivo de accidentes.

Otra acción que tomé fue fomentar una cultura de sentirse como el dueño del negocio, significa que nos enfoquemos en el sentido de pertenencia, tener esta cultura genera una diferencia enorme a la hora de utilizar los recursos porque nos crea compromiso, eficiencia y sobre todo valor. Entendí que mi aporte debe contribuir a no solo ser la mejor empresa del mundo, sino ser una mejor empresa para el mundo, esto hace una diferencia enorme.

El proceso de puesta en marcha de 5S siempre constituye una oportunidad de mejora, obtener una correcta administración de procesos y en la optimización de la eficiencia en las operaciones.

El valor que los bachilleres aportan a la empresa minera debe ser reconocido, ya que son actores clave en la transformación de la organización hacia un entorno más ordenado, eficiente y seguro. Por tanto, la empresa minera debe continuar fomentando su desarrollo y capacitación, para asegurar que su contribución en la implementación de 5S tenga un impacto duradero.

Al haber hecho notar las mejoras obtuve los reconocimientos por parte de las superintendencias de la empresa minera, esto me lleva a seguir aportando y, dicho sea de paso, seguir aprendiendo cada día un poquito más de cada proceso y ver qué posibles mejoras podemos realizar.

CONCLUSIONES

Como consecuencia de la evaluación de cada uno de los procesos implicados, y citados en este informe, es aconsejable no ignorar los mencionados en este informe y sobre todo generar algo que suele dejarse de lado que son los planes de seguimiento para mantener la mejora.

Gracias a la implementación optimizada de la metodología 5S en los almacenes de la compañía minera, se han detectado diversas ventajas tangibles e intangibles que influyen directamente en la eficacia operacional, la seguridad y el desempeño global de tareas logísticas.

La aplicación de mejora mediante metodología 5S en los almacenes de empresas mineras no solo demostró los avances operacionales alcanzados, sino que también corroboró la función estratégica como mediadores de transformaciones positivas. Este proyecto simboliza una experiencia integral, que fusiona la utilización de instrumentos técnicos, la administración del cambio y la habilidad para producir resultados duraderos a largo plazo.

RECOMENDACIONES

Para proyectos futuros, se aconseja intensificar el seguimiento de los indicadores de rendimiento y de seguimiento para poder incorporar tecnologías que simplifiquen el seguimiento de las 5S y mantener un enfoque permanente en la formación del personal. Estas medidas asegurarán que los beneficios obtenidos persistan y se incrementen a lo largo del tiempo.

Se recomienda que cuando lleven a cabo un estudio de costos más amplio y minucioso, este sea compartido al personal involucrado, con el fin de que los integrantes sientan y vean la diferencia que se generan con los cambios, que por más que parezcan pequeñas, generan grandes impactos de manera positiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRERA, A., GOMEZ, R., y CANO, J. *Gestión de almacén y tecnologías de la información y comunicación (TIC)*. Artículo científico de ingeniería industrial. Octubre, 2010 [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v26n117/v26n117a09.pdf>
- ARENAL, C. *Preparación de pedidos MF1326*. Logroño: Tutor Formación, 2019. 127 pp. ISBN: 9788416482917. BACA, G., ET. *Introducción a la ingeniería industrial*. México: Grupo editorial patria, 2014. 385 pp. ISBN: 9786074389197.
- BRANDAU, A. *Diseño de plan de picking y análisis de políticas de posicionamiento de inventario en Centro de Distribución Octay, Coooprinsem*. Tesis (Título de ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2017. 199 pp. [fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20589/DiazDiazJoseLuis2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BROWERSOX, D., CLOSS, D y COOPER, M. *Administración y logística en la cadena de suministro*. México: McGraw- Hill/ Interamericana editores, S.A. DE C.V., 2007. 426 pp. ISBN: 9789701061329.
- DIAZ, J. *Modelo de abastecimiento para el proceso de orden picking y su impacto en los inventarios*. Tesis (Magister en Logística Integral). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2019. 155 pp. [fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20589/DiazDiazJoseLuis2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CANÉ, S. *Optimización del tiempo de recepción, almacenamiento y proceso del picking de la mercadería en la bodega de codelpa Chile S.A.* Tesis (Título de Ingeniero Civil Industrial). Concepción: Universidad Andrés Bello, 2017. 113 pp. [Fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/3165?show=full>
- FARRO, R. y HUANCAS, E. *Optimización de la gestión de almacenes basado en el modelo de las 5s, que genera orden y control en la almacenera –Huancar S.A.C-Chiclayo*. Tesis (Título de Licenciado en Administración). Pimentel: Universidad Señor de Sipán. 2017. 130 pp. [fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]. Disponible en:

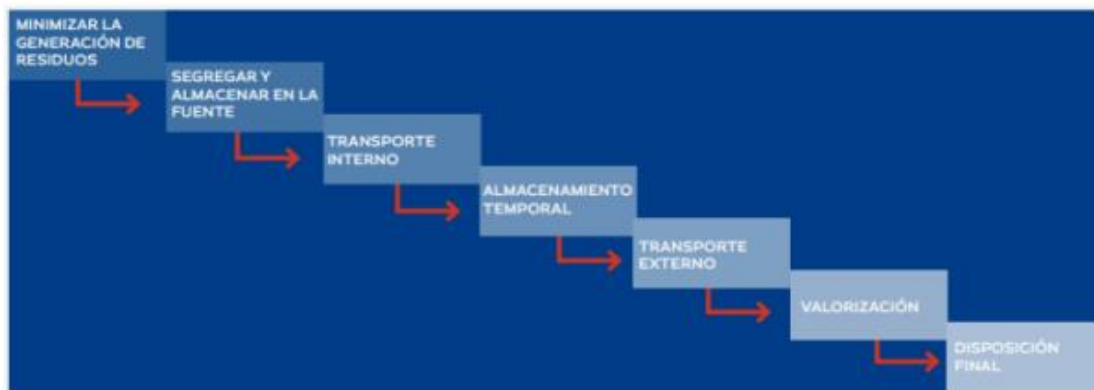
<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4213/Farro%20Ramon%20-%20Huancas%20Caicedo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERNÁNDEZ, C. *Diseño y aplicación de slotting para mejorar la productividad de picking en un centro de distribución*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial y Comercial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2017. 250 pp. [fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3566/3/2017_Hern%C3%A1ndezGuerra.pdf

HILARIO, D. *Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Huancayo: Universidad Continental. 2017. 113 pp. [fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3915/3/INV_FIN_108_TE_Hilario_Ramos_2017.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Secuencia del manejo de residuos.



Fuente: Página Web

Anexo 2. Nuestro propósito



Fuente: Página Web

Anexo 3. Conductas.



Fuente: Página Web

Anexo 4. Vista de algunas áreas de empresa minera.



Fuente: Página Web