

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**“GESTIÓN LOGÍSTICA PARA EL INCREMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA
EMPRESA DE SERVICIOS MINEROS”**

PRESENTADO POR:

Bach. MALDONADO PORTA BRAYHAN ROBERT

Línea de Investigación Institucional: Nuevas Tecnologías y
Procesos

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERÚ

2022

FALSA PORTADA

Mg. José Olivera Espinoza

Asesor

Dedicatoria

Con todo el amor que siento en mi ser, dedico esta tesis a Dios, a mi papá que me apoya y guía para hacer una buena persona ante la sociedad, a mi madre por su esfuerzo perseverante en educarnos a mí y a mis hermanos, son el motivo de mi superación personal y profesional.

Agradecimiento

A Dios por cuidarme en todo momento y llenarme de muchas fuerzas para superar las dificultades y obstáculos que se presenten a lo largo de mi vida.

A mis padres por sus sabios consejos que interiorizaron en mi persona y me hizo dar cuenta de mis errores y así poder superarlos.

A los docentes de mi escuela profesional por compartir sus conocimientos ya que formaron parte de este gran paso en mi vida profesional.

Hoja de conformidad de los jurados

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera
Decano

Ing. Pedro Elvis Elías Porras
Jurado

Ing. Jorge Franklin García Cuba
Jurado

Ing. Guillermo Enrique Paredes Gutarra
Jurado

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

Índice

Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	xv
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.2. Formulación y sistematización del problema.....	19
1.2.1. Problema General.....	19
1.2.1. Problema(s) Específico(s).....	19
1.3. Justificación.....	20
1.3.1. Práctica o Social.....	20
1.3.2. Científica o teórica.....	20
1.3.3. Metodológica.....	20
1.4. Delimitaciones.....	20
1.4.1. Espacial.....	20
1.4.2. Temporal.....	21
1.4.3. Económica.....	21
1.5. Limitaciones.....	21
1.6. Objetivos.....	21
1.6.1. Objetivo General.....	21
1.6.2. Objetivos Específicos.....	21
2. MARCO TEORICO.....	22
2.1. Antecedentes.....	22
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	23
2.2. Marco conceptual.....	24
2.2.1. Gestión logística.....	24

2.2.1.1. Definición.....	24
2.2.1.2. Componentes	25
2.2.1.3. Factores	26
2.2.1.5. Indicadores logísticos	27
2.2.2. Productividad	27
2.2.2.2. Eficiencia	28
2.2.2.3. Eficacia.....	28
2.3. Definición de términos	28
2.4. Hipótesis.....	29
2.4.1. Hipótesis General.....	29
2.4.2. Hipótesis Específicas	29
2.5. Variables.....	29
2.5.1. Definición conceptual de la variable.....	29
2.5.1.1. Variable independiente	29
2.5.1.2. Variable dependiente.....	29
2.5.2. Definición operacional de la variable.....	30
2.5.2.1. Variable independiente	30
2.5.2.2. Variable dependiente.....	30
2.5.3. Operacionalización de la variable	31
3. METODOLOGIA	33
3.1. Método de investigación	33
3.2. Tipo de investigación	33
3.3. Nivel de investigación	33
3.4. Diseño de investigación.....	34
3.5. Población y muestra	34
3.5.1. Población	34
3.5.2. Muestra	34

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7. Procesamiento de la información	35
3.8. Técnicas y análisis de datos	35
4. RESULTADOS	36
4.1. Situación diagnóstica de la empresa	36
4.1.1. Datos de la empresa	36
4.1.2. Áreas de la empresa	37
4.1.3. Actividades comunes de la minera.....	39
4.1.4. Macroprocesos de la empresa	41
4.1.4.1. Planeamiento.....	41
4.1.4.2. Perforación	41
4.1.4.3. Voladura	42
4.1.4.4. Acarreo y limpieza	42
4.1.4.5. Sostenimiento.....	42
4.1.5. Transporte de mineral de mina a planta.....	54
4.2. Estrategias de mejora basadas en la gestión logística	55
4.3. Variable Independiente – Gestión Logística	55
4.3.1. Dimensión Abastecimiento.....	55
4.4. Variable dependiente – Productividad	74
4.4.1. Dimensión Eficiencia.....	81
4.4.2. Dimensión Eficacia.....	82
4.5. Contrastación de Hipótesis	82
4.5.1. Contrastación de hipótesis general	82
4.5.2. Contrastación de primera hipótesis específica.....	85
4.5.3. Contrastación de segunda hipótesis específica	87
5. DISCUSION DE RESULTADOS	89
CONCLUSIONES.....	91

RECOMENDACIONES	92
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	93
ANEXOS.....	96
Anexo 01: Matriz de consistencia	96
Anexo 02: Validación de instrumento que mide la variable de Gestión Logística y productividad.....	98
Anexo 03: Ficha de registro de avance mensual	101
Anexo 04: Ficha de registro diario	102
Anexo 05: Control de inventario.....	103
Anexo 06: Ficha de registros de ingreso.....	104
Anexo 07: Fichas de registros de salida	105
Anexo 08: Control de EPP's.....	106
Anexo 09: Fotografías de evidencia.....	107

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables	31
Tabla 2 Diagrama de análisis de Proceso Actual (DAP).....	58
Tabla 3 Resumen detallado de salidas de acero de VIC2	59
Tabla 4 Resumen detallado de salidas de explosivos de VIC2	60
Tabla 5 Resumen detallado de salidas de EPPS de VIC2	61
Tabla 6 Resumen detallado de salidas de herramientas de VIC2	62
Tabla 7 Resumen detallado de salidas de materiales de VIC2	63
Tabla 8 Resumen general de salidas de VIC2.....	64
Tabla 9 Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto.....	65
Tabla 10 Comparación de actividades.....	67
Tabla 11 Resumen de salidas de acero (julio-septiembre).....	67
Tabla 12 Resumen de salida de explosivos (julio-septiembre).....	68
Tabla 13 Resumen de salidas de EPP's (julio-septiembre)	69
Tabla 14 Resumen de salida de herramientas (julio-septiembre).....	70
Tabla 15 Resumen de salida de materiales (julio-septiembre)	71
Tabla 16 Resumen general de salidas VIC2 (julio-septiembre).....	71
Tabla 17 Costo de abastecimiento por metro - periodo 1	72
Tabla 18 Costo de abastecimiento por metro - periodo 2.....	73
Tabla 19 Optimización del costo de abastecimiento por metro de cada periodo	73
Tabla 20 Análisis de la eficiencia (Abril-Junio).....	74
Tabla 21 Análisis de la eficiencia (julio - septiembre)	78
Tabla 22 Cálculo de la eficiencia en ambos periodos.....	82
Tabla 23 Cálculo de la eficacia de ambos periodos.....	82
Tabla 24 Prueba de normalidad de la productividad (pre test y pos test)	83
Tabla 25 Prueba estadística de la productividad (pre test y pos test).....	84
Tabla 26 Prueba de normalidad de la eficiencia (pre test y pos test)	85
Tabla 27 Prueba estadística de la eficiencia (pre test y pos test)	86
Tabla 28 Prueba de normalidad de la eficacia (pre test y pos test)	87
Tabla 29 Prueba estadística de la eficacia (pre test y pos test).....	88

Índice de figuras

Figura 1 Esquema de un sistema logístico.....	25
Figura 2 Componentes de la logística en torno al producto	25
Figura 3 Factores de la logística	26
Figura 4 Organigrama VIC2	37
Figura 5 Actividades comunes	40
Figura 6 Macroprocesos de mina	43
Figura 7 Planeamiento	44
Figura 8 Perforación.....	45
Figura 9 Voladura.....	46
Figura 10 Acarreo y limpieza.....	47
Figura 11 Sostenimiento perno helicoidal	48
Figura 12 Sostenimiento con malla y perno helicoidal	49
Figura 13 Sostenimiento Split Set	50
Figura 14 Sostenimiento con malla y split set	51
Figura 15 Sostenimiento con cuadros	52
Figura 16 Sostenimiento con cimbras	53
Figura 17 Transporte de mineral de mina a planta.....	54
Figura 18 Proceso de gestión de abastecimiento interno.....	56
Figura 19 Diagrama de Operaciones de la Gestión de Abastecimiento interno	57

Resumen

El presente trabajo de investigación, analiza la problemática de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., la cual radica en el retraso en las entregas de las actividades programadas, afectando directamente al área de producción de la empresa. Para solucionar la problemática, se planteó como objetivo general determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar los índices de productividad de la empresa. La investigación se justifica, porque a través del análisis de la problemática se puede optimizar la calidad del servicio. El tipo de investigación es aplicado, de nivel explicativo y diseño cuasi experimental, ya que se basa en el análisis de la situación para plantear estrategias de mejora. En los resultados se determinó que las estrategias basadas en la gestión logística, permitieron mejorar la eficiencia en un 20%. Se concluyó que, la gestión logística permite mejorar los índices de productividad, mediante el incremento de la eficiencia.

Palabras clave: gestión logística, eficiencia, actividades programadas, calidad del servicio.

Abstract

This research work analyzes the problem of the Multiple Services Company VIC2 & ROM Morococha S.A.C., which lies in the delay in the deliveries of the programmed activities, directly affecting the production area of the company. To solve the problem, the general objective was to determine how logistics management can improve the productivity rates of the company. The investigation is justified, because through the analysis of the problem, the quality of the service can be optimized. The type of research is applied, explanatory level and quasi-experimental design., since it is based on the analysis of the situation to propose improvement strategies. In the results, it was determined that the strategies based on logistics management allowed to improve efficiency by 20%. It was concluded that logistics management allows to improve productivity rates, by increasing efficiency.

Keywords: logistics management, efficiency, scheduled activities, quality of service.

Introducción

Las empresas dedicadas a los servicios de minería, actualmente tienen como un pilar importante a la logística, debido a la influencia que tiene en el proceso de toma de decisiones, sobre todo a aquellas que están referidas a los costos que asume la empresa, ante ello, la presente investigación busca analizar la problemática de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C. y, plantear estrategias que permitan la optimización de la productividad.

La investigación se basa en dos variables: gestión logística y productividad. Según (UCSP, 2021), la gestión logística es el proceso que permite organizar e implementar una operación, administrando los recursos de una empresa, integrando el flujo de información y utilizando herramientas de gestión. Por otro lado, Carro & González (2012), definen la productividad como un índice o indicador que relaciona lo que produce un sistema y los recursos que se utilizan para generar lo producido, es decir, involucra la mejora del proceso productivo.

El trabajo se estructuró en cinco capítulos.

En el primer capítulo, se abordó el problema de investigación, donde se explicó la realidad problemática, se formuló el problema general y los problemas específicos; se redactó la justificación y se delimitó la investigación, espacial, temporal y económicamente; finalmente, en este primer capítulo se plantearon los objetivos.

El segundo capítulo, aborda el marco teórico, en el que se redactaron los antecedentes nacionales e internacionales, el marco conceptual de las variables, la definición de términos; por otro lado, también se redactaron las hipótesis (general y específicas), las definiciones conceptuales y operacionales de las variables y, la definición operacional de las variables.

En el tercer capítulo se redactó la metodología, donde se explicó el método, tipo, nivel y diseño de investigación; asimismo, se especificó la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos de la recolección de datos.

En el penúltimo capítulo, se redactaron los resultados; primero se realizó una descripción de la empresa y de sus áreas, también las actividades comunes y los macroprocesos; posteriormente, se hizo el análisis de la mejora y la comparativa de la eficiencia.

Finalmente, en el quinto capítulo se redactó la discusión de resultados, en base a lo analizado en la presente investigación en contraste con los trabajos previos.

Se concluyó que mediante las estrategias de gestión logística se mejoró la eficiencia y eficacia de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., alcanzando el cumplimiento incluso superior a las actividades programadas para el día, con un incremento de productividad aproximado de 14%.

A la empresa se le recomienda realizar evaluación de desempeño a sus trabajadores, e implementar un sistema informático que permita el control automático de sus actividades.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Hoy en día, la competitividad de los mercados ha hecho que las empresas busquen la mejora continua de sus procesos, es decir, si no cuenta con una estructura logística, se alteran los procesos internos y externos por lo que su productividad tiende a ser baja, por lo tanto, puede dejar de ser llamativa para un cliente.

Según, (Reyes, 2018), afirma que las problemáticas referente a la logística no son un tema nuevo, sino al contrario, surgen de forma constante y repetitiva, entre ellos figuran la falta de información respecto a los tiempos de entrega, falta de control en la documentación, exceso de almacenamiento e inexactitud de los inventarios de la mercancía, por último, la falta de planeación, que es el factor que se repite con más frecuencia entre las empresas. Por otro lado, (Melero, 2017), describe como problemáticas constantes a la falta de control de stock y el espacio en el almacén; no darle importancia a la planificación, ignorando el coste que puede significar ello; falta de competitividad e indicadores de calidad y; la gestión de información e integración de sistemas.

Antuña (2020), caracteriza a la logística internacional como un concepto que se ha transformado y adaptado al contexto económico del mundo. En cuanto al comercio internacional, la gestión del flujo de bienes y servicios se realiza a mediante el intercambio comercial entre fronteras. Describe que, en Argentina, algunas de las problemáticas que existen referente a la logística internacional son: la falta de conectividad y flujo de carga, lo que genera sobre costos a nivel operativo; falta de planificación económica y de las estrategias locales y; la escasa inversión en capacitación al personal, para competencias duras y blandas, trayendo como consecuencia procesos operativos no estandarizados y con el flujo de información alterado.

En México, (Gaytán, 2017), menciona que el conocimiento de la estructura logística en las empresas del estado de Jalisco, se ha convertido en una necesidad debido a los altos niveles de exportación; detalla que entre las problemáticas que surgen de manera constante resaltan: falta de información y planeación que trae como consecuencia que se eleven los costos a nivel de tiempo; el gobierno juega un papel importante, ya que éste debe facilitar los procesos de acceso a la información pública y contribuir con la competitividad; otra problemática es que no existe una estandarización de costos, ya que en México, los costos de transporte suelen ser entre un 10% y un 20% más que en otros países.

En la economía peruana, el hecho de mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas es una tarea vital en cuanto el país quiera ser más competitivo en mercados internacionales (MINCETUR, 2016). Según la agencia Beetrack, a pesar que el Perú crece aproximadamente un 15% anual en la logística, aún presenta dificultades para alcanzar el desarrollo y ser completamente eficiente, entre los factores deficientes que resaltan dentro de la logística peruana están: flexibilidad de adaptación a la demanda, para poder garantizar la cadena de suministro al cliente, contando con variedad de recursos; infraestructura de almacenamiento, para poder contar con una mayor red de distribución y estar más cerca al cliente final; falta de capacidad adquisitiva para poder ofrecer los servicios logísticos de forma descentralizada (2020).

En las compañías mineras, la logística ocupa un lugar importante ya que aportan un valor significativo para la toma de decisiones referidas a la reducción de costos finales de la empresa, además que permite una coordinación óptima entre el cliente, el producto, el lugar y los tiempos; se deben buscar mecanismos con ventajas que permitan la creación de un clúster logístico (Rumbo Minero, 2015).

La Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., es una empresa privada, peruana, con funcionamiento en el departamento de Arequipa, cuenta con más de 08 años de experiencia en la ejecución de proyectos mineros, ambientales y civiles, lo que ha permitido tener clientes a nivel nacional; a pesar de que la empresa ha sido reconocida por sus clientes como una empresa de calidad; sin embargo, ha atravesado por un periodo en el que los procesos del área de producción no se han desarrollado correctamente, lo que ha afectado a la productividad (eficiencia y eficacia) del rendimiento del área, esto debido a que, los materiales y herramientas que eran solicitados por el personal para realizar las actividades diarias, generando pérdidas de tiempo innecesarias y retrasos en las entregas de las actividades programadas.

Por lo antes expuesto, se considera necesario determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar los índices de productividad en una empresa de servicios mineros.

1.2. Formulación y sistematización del problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la gestión logística permitirá mejorar los índices de productividad en una empresa de servicios mineros?

1.2.1. Problema(s) Específico(s)

- ¿De qué manera la gestión logística permitirá mejorar la eficiencia en una empresa de servicios mineros?
- ¿De qué manera la gestión logística permitirá mejorar la eficacia en una empresa de servicios mineros?

1.3. Justificación

1.3.1. Práctica o Social

Socialmente, la investigación se justifica ya que permitió analizar la situación problema de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C. que afecta la productividad y, por lo tanto, la calidad del servicio; además de ello, contar con una empresa reconocida por su calidad de servicio, es sinónimo de oportunidades de trabajo, beneficiando a la sociedad en conjunto.

1.3.2. Científica o teórica

Desde el punto de vista teórico, a través de esta investigación, se sintetizó los conceptos relacionados a gestión logística y productividad, reforzando los conocimientos aprendidos durante el periodo académico y, aplicando esos conceptos en beneficio de una empresa.

1.3.3. Metodológica

Para llevar a cabo este trabajo de investigación se utilizó el método científico, además se utilizaron como instrumentos fichas de recolección de datos en un período de tiempo determinado para posteriormente procesar los datos en el software Microsoft Excel; por otro lado, fue de suma importancia conocer el funcionamiento del área de producción de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

La investigación se realizó en el área de producción de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., ubicado en el distrito Huanu Huanu, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa.

1.4.2. Temporal

El estudio se desarrolló en el año 2020, en el periodo comprendido entre los meses de abril a septiembre.

1.4.3. Económica

La investigación fue financiada por el tesista.

1.5. Limitaciones

Las limitaciones identificadas para el desarrollo de la investigación fueron:

- Falta de tiempo por parte de los trabajadores, lo que retrasó la recolección de datos.
- Falta de adaptabilidad y resistencia al cambio por parte de los trabajadores.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar los índices de productividad en una empresa de servicios mineros.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar la eficiencia de una empresa de servicios mineros.
- Determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar la eficacia de una empresa de servicios mineros.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes nacionales

Huamán Valles et al. (2020), en su tesis titulada “Gestión logística para mejorar la productividad en la empresa Agroindustria Caraz S.A.C. 2019”, para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Señor de Sipán. Planteó como objetivo general, determinar si la gestión logística permitirá mejorar la productividad de la empresa agroindustrial. La investigación fue de tipo descriptiva, con diseño no experimental. Concluyó que, la productividad incrementó en 25.07%, aumentando de 3.14 a 3.92; el beneficio de la propuesta implicó una disminución de costos, con un beneficio de costo de 1.19.

Por otro lado, (Bocanegra Morales, 2019), en su tesis titulada “Gestión logística para aumentar la productividad en el área móvil del almacén de telefonía por la empresa Solum Logistics Sac, Villa El Salvador, 2019”, para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial en la Universidad

César Vallejo. Su objetivo general fue determinar cómo la gestión logística aumenta la productividad en el área Móvil del almacén de Telefonía de la empresa mencionada anteriormente. El tipo de investigación fue aplicada, con enfoque cuantitativo. Concluyó que, la gestión logística aumenta la productividad del área Móvil del almacén de Telefonía, con un incremento de 17.91%; aumenta la eficacia, mejorando la productividad en un 21.76% y; aumenta la eficiencia, mejorando la productividad en un 21.92%.

De la misma forma, (Bambaren Shishco, 2017), en su tesis titulada “Aplicación de la gestión logística para mejorar la productividad del almacén de la empresa Braillard S.A. La Victoria, 2017”, para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo. Planteó como objetivo general, determinar en qué medida la aplicación de la gestión logística mejora la productividad del almacén de la empresa en mención. El tipo de investigación fue aplicada, de nivel descriptivo, con enfoque cuantitativo. Concluyó que, la aplicación de la gestión logística mejoró la productividad del almacén, incrementándola en un 10%, mejorando el despacho de lubricantes y reduciendo costos operativos.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Calzado-Girón (2020), en su investigación “La gestión de almacenes en el desarrollo de los operadores logísticos”, del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Holguín, Cuba. Planteó como principal objetivo, analizar las insuficiencias que presenta la gestión logística de almacenes de un operador logístico. El método utilizado fue el dialéctico, analizando el contexto del enfoque logístico en la economía de almacenes. Concluyó que, la propuesta y validación del procedimiento contribuyó a la formulación de acciones que permitieron elevar al servicio al cliente y optimizar el proceso de toma decisiones.

Asimismo, (Pardo Muñoz, 2018), Pardo Muñoz (2018), en su tesis “Propuesta del Modelo de Gestión Logística para la empresa de Billares Europa”, para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial, en la

Universidad de La Salle, Colombia. Planteó como objetivo general, proponer el Modelo de Gestión Logística para la empresa en mención, con el fin de mejorar el desempeño organizacional a través de Técnicas de Ingeniería. Concluyó que, las oportunidades de mejora para la empresa se encuentran en la realización de estudios técnicos del mercado y sus necesidades; además, el modelo propuesto, consta con tres procesos logísticos (aprovisionamiento, transformación y distribución).

Finalmente, (Medina & Sánchez, 2016), en su tesis titulada “Plan de mejoramiento logístico para los procesos de almacenamiento y despacho de la Empresa Construvarios S.A.S.”, para obtener el título de Ingeniero industrial y empresarial, de la Universidad Industrial de Santander, Venezuela. Planteó como principal objetivo, formular e implementar un plan de mejoramiento logístico para los procesos de almacenamiento y despacho de la empresa en mención. Concluyó que, el desarrollo de propuestas permitió establecer planes integrales a corto y mediano plazo, aumentando la eficiencia en la planeación de recursos; además, se logró un aumento de 35.5% en los indicadores de seguridad en el trabajo; finalmente, se redujo en un 8.5% los costos de transporte de la organización.

2.2. Marco conceptual

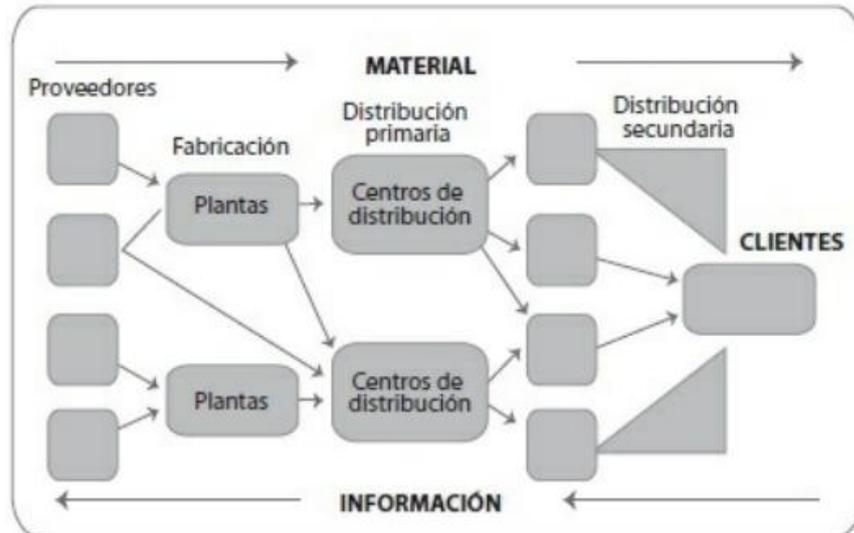
2.2.1. Gestión logística

2.2.1.1. Definición

Según Mora (2018), la logística es el proceso de administrar la cadena de abastecimiento y distribución, es decir, abarca desde el proveedor hasta el cliente, siempre considerando un enfoque de añadir valor; consiste en llevar un control de las actividades que están involucradas para llevar a cabo un proyecto, se deben definir variables que se relacionen entre sí. (Gómez, 2014). Como se muestra en la Figura 1, un esquema clásico de un sistema logístico, inicia con los proveedores, quienes envían material a las plantas de fabricación, posteriormente hay una distribución primaria

a los centros de distribución, luego una distribución secundaria y finalmente llegaría al cliente final.

Figura 1
Esquema de un sistema logístico

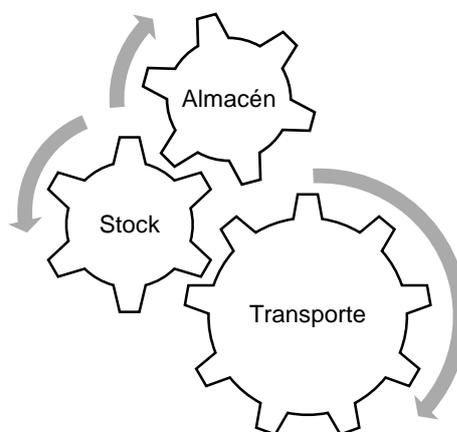


Nota: Tomado de Gestión Logística Integral (p. 25) por Mora, 2018.

2.2.1.2. Componentes

Los componentes de la logística se concentran en el producto, en la forma en cómo se almacena y se transporta, por lo tanto, se puede decir que la logística gira en torno a tres elementos primarios (Figura 2): transporte, stock y almacén (García, 2020).

Figura 2
Componentes de la logística en torno al producto



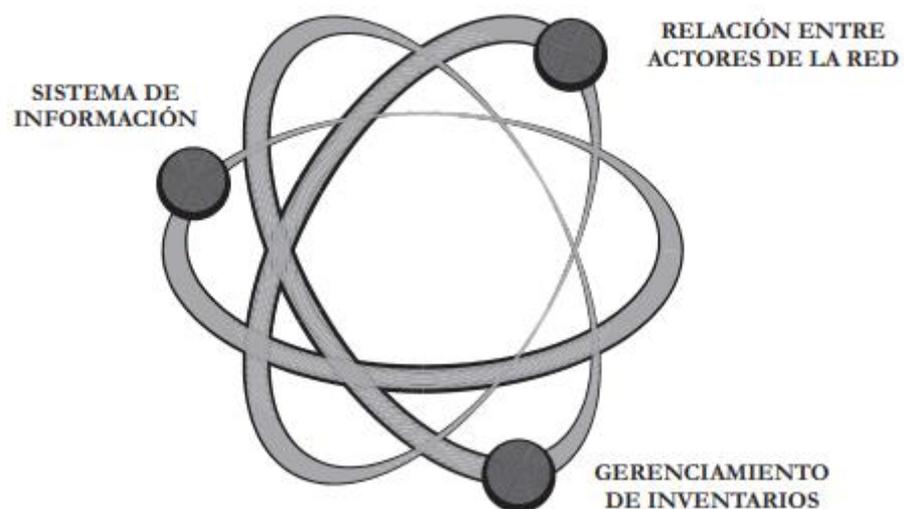
Nota: Elaboración propia.

El transporte es el medio con el que se desplaza el producto de un punto A a un punto B. El almacén es el lugar o equipo en el que el producto permanece guardado, a espera de ser transportado o transformado. El stock es la cantidad de productos almacenados.

2.2.1.3. Factores

Los factores son vectores del cambio hacia una posición estratégica integrada, son tres factores clave dentro de la logística: Sistema de información, relación entre actores de la red y gerenciamiento de inventarios (Figura). Los sistemas de información y la tecnología han dado soporte para la logística, es uno de los factores más importantes dentro de la cadena de suministros, los sistemas de soporte de decisiones están basados en sistemas expertos y funcionan a través de la heurística, estos sistemas incorporan la información de las bases de datos de la organización. El gerenciamiento de inventarios, es la parte de la cadena de suministro en la que se almacena el producto y los puntos de consumo que proporcionan información a la organización. Las relaciones entre actores de la red, involucra las relaciones entre empresas, la medición de desempeño y la estrategia (Carro & González, 2012).

Figura 3
Factores de la logística



Nota: Tomado de *Logística empresarial* (p. 16) por Carro & González, 2012.

2.2.1.5. Indicadores logísticos

Los indicadores logísticos o Key Performance Indicators (KPI), son medidas de rendimiento que se aplican a la gestión logística, mediante ellas se puede evaluar el desempeño en los procesos operativos dentro de la cadena de trabajo. Los KPI, deben estar alineados a la misión, visión y objetivos organizacionales de la empresa; deben estar enfocados en la acción y deben ser comparables, para futuras evaluaciones (ESAN, 2014).

2.2.2. Productividad

Productividad se define como el uso eficiente de recursos (trabajo, materiales, información, etc.), es decir, brinda la posibilidad de aumentar la producción en referencia a: mayor cantidad o calidad de trabajo, mayor equipamiento, mayor uso eficiente de tecnologías, entre otros (Sladogna, 2017).

De acuerdo a como explican Carro & González (2012), cuando la productividad se expresa a nivel parcial, hace referencia a todo lo que un sistema produce con ciertos recursos, es decir: *Productividad parcial* = $\frac{\text{Salida total}}{\text{Una entrada}}$. La productividad total, son todos los recursos que el sistema utiliza, y se expresa de dos formas *Productividad total* = $\frac{\text{Salida total}}{\text{Entrada total}}$ o
$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Bienes y Servicios producidos}}{\text{Mano de obra+Capital+Materias Primas+Otros}}$$
.

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.

Existen dos principales factores de la productividad

- Factores Internos: Son aquellos que la empresa puede controlar.
- Factores Externos: La empresa no tiene control sobre ello.

La productividad se evalúa mediante la eficiencia y la eficacia:

Productividad= Eficiencia x Eficacia

Fuente: Calidad Total y productividad.

2.2.2.2. Eficiencia

La eficiencia involucra la relación de los recursos utilizados para alcanzar un objetivo, es decir, se utilizan menos recursos para lograrlo o, con los mismos recursos se logran más objetivos (Mokate, 2001).

2.2.2.3. Eficacia

Eficacia hace referencia a “hacer o lograr”, se debe cumplir con un objetivo que debe estar delimitado a un efecto o producto, cabe resaltar que el término eficacia solo contempla el cumplimiento de un objetivo, mas no el costo o el uso de recursos para lograrlo (Mokate, 2001).

2.3. Definición de términos

- Gestión logística: es un proceso que permite administrar una operación, es decir, es el flujo de trabajo de productos y servicios durante toda su cadena de suministro.
- Productividad: es un indicador que evalúa el desempeño de una empresa o capital humano, evalúa la capacidad que tienen las organizaciones para utilizar sus recursos.
- KPI: son indicadores de rendimiento que se pueden cuantificar y permiten medir el rendimiento de un proceso.
- Eficiencia: es la capacidad de disponer de los recursos para cumplir alguna función o requerimiento, considerando un mínimo consumo de estos recursos.
- Eficacia: es la capacidad de realizar un conjunto de actividades que permitan alcanzar un objetivo.
- Tiempo estimado total: es el total de tiempo proyectado (días/meses) para la ejecución de un proyecto.
- Programación semanal: es el conjunto de actividades y tareas que se desarrollarán de manera semanal.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La gestión logística incrementa los índices de productividad en una empresa de servicios mineros.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- La gestión logística incrementa la eficiencia de una empresa de servicios mineros.
- La gestión logística incrementa la eficacia de una empresa de servicios mineros.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de la variable

2.5.1.1. Variable independiente

Gestión Logística:

Es el proceso que permite organizar e implementar una operación, administrando los recursos de una empresa, integrando el flujo de información y utilizando herramientas de gestión (UCSP, 2021).

2.5.1.2. Variable dependiente

Productividad:

Es un índice o indicador que relaciona lo que produce un sistema y los recursos que se utilizan para generar lo producido, es decir, involucra la mejora del proceso productivo (Carro & González, 2012).

2.5.2. Definición operacional de la variable

2.5.2.1. Variable independiente

Gestión Logística:

La gestión logística es el proceso de planificación y control en el área de producción de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C. referente a los indicadores de productividad, que permiten alcanzar los objetivos organizacionales.

2.5.2.2. Variable dependiente

Productividad:

La productividad será tratada en función de la eficiencia y eficacia dentro del área de producción de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C.

La eficiencia será medida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{(Res. Alcanzado / Coste Real) * Tiempo obj.}{(Res. Obj / Coste Obj.) * Tiempo dedicado}$$

La eficacia será medida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{Prod. real}{Prod. progr.}$$

2.5.3. Operacionalización de la variable

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE GESTION LOGISTICA	Es el proceso que permite organizar e implementar una operación, administrando los recursos de una empresa, integrando el flujo de información y utilizando herramientas de gestión (UCSP, 2021).	La gestión logística es el proceso de planificación y control en el área de producción de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C. referente a los indicadores de productividad, que permiten alcanzar los objetivos organizacionales.	Abastecimiento	Costo de abastecimiento por metro $\frac{\text{Costo de materiales}}{\text{Metros trabajados}}$

DEPENDIENTE	Es un índice o indicador que relaciona lo que produce un sistema y los recursos que se utilizan para generar lo producido, es decir, involucra la mejora del proceso productivo (Carro & González, 2012).	La productividad será tratada en función de la eficiencia y eficacia dentro del área de producción de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C.	Eficiencia	Índice de eficiencia $\frac{(Res. Alcanzado / Coste real) * Tiempo obj.}{(Res. Obj / Coste Obj.) * Tiempo dedicado}$
PRODUCTIVIDAD			Eficacia	Índice de eficacia Producción $\frac{Prod. real}{Prod. progr.}$

Nota: Elaboración propia

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

3.1. Método de investigación

El método de investigación se utilizó el método científico, que es la metodología del conocimiento científico frente a los otros conocimientos; gracias al método científico es posible manejar y utilizar el conocimiento adquirido (Ruiz, 2007).

3.2. Tipo de investigación

Según, (Lozada, 2014), la investigación de tipo aplicada pretende generar conocimiento a partir de la aplicación a los problemas, es decir, transforma la teoría en productos; mediante esta investigación se busca solucionar los problemas que provocan baja productividad en la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación explicativo, responde a las causas de los eventos o fenómenos que suceden, está centrado en explicar cómo ocurre un fenómeno, es decir, generan un sentido de entendimiento (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación cuasiexperimental consiste en la contrastación de una hipótesis, considerando una muestra predeterminada, haciendo una comparación antes y después de la intervención (UJaen, 2017).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población es el conjunto de casos que concuerdan con características específicas (Hernández Sampieri et al., 2014), para motivos de esta investigación, la población estuvo conformada por las empresas del sector minero de la región de Arequipa.

3.5.2. Muestra

La muestra es el subconjunto de elementos de la población (Hernández Sampieri et al., 2014), se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia, siendo elegida la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., en la que se seleccionó un periodo de 3 meses antes y 3 meses después de la aplicación de la gestión logística.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de análisis documental hace referencia a un conjunto de operaciones que pretenden describir y representar los documentos a través de la extracción científico-informativa. El análisis documental, exige el conocimiento del objeto de estudio para poder solucionar un problema (Dulzaides & Molina, 2004).

Como instrumento se utilizó la ficha de registro de datos, en este tipo de instrumentos se prediseña los aspectos a evaluar, es decir, existen formatos donde el evaluador va registrando lo que va sucediendo; las fichas de registro deben ser sencillas completar (Serrano, 2018).

3.7. Procesamiento de la información

La información recolectada en las fichas de registro de datos será digitalizada a una hoja de cálculo, como lo es Microsoft Excel 2016, con este software se realizará el procesamiento de la información.

3.8. Técnicas y análisis de datos

El análisis descriptivo pretende describir y analizar las características o comportamientos de los datos, para en base a ello determinar conclusiones sobre las relaciones de esas características (Batista & Estupiñan, 2018).

Para la contrastación de la hipótesis, se realizó un análisis inferencial, utilizando la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y, la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Situación diagnóstica de la empresa

4.1.1. Datos de la empresa

La Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C. (VIC2), es una empresa peruana, del sector privado; cuenta con más de 08 años de experiencia. VIC2, se dedica a la ejecución de proyectos mineros, ambientales y civiles, ejecutando proyectos de obras mineras y civiles a nivel nacional.

- Razón social: Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C.
- RUC: 20547615621
- Dirección fiscal: Urb. La Merced Int 101 Lt. 4 – Mz. N – Ate – Lima – Lima.
- Actividades comerciales:
 - Exp. Otras Minas y Canteras Nia.
 - Fab. Maquin Minera y Obras de Const.

Misión:

“Generar bienestar utilizando como materia prima los recursos minerales, garantizando creación de valor para los inversionistas y asegurando la continuidad del proceso de explotación de minerales”

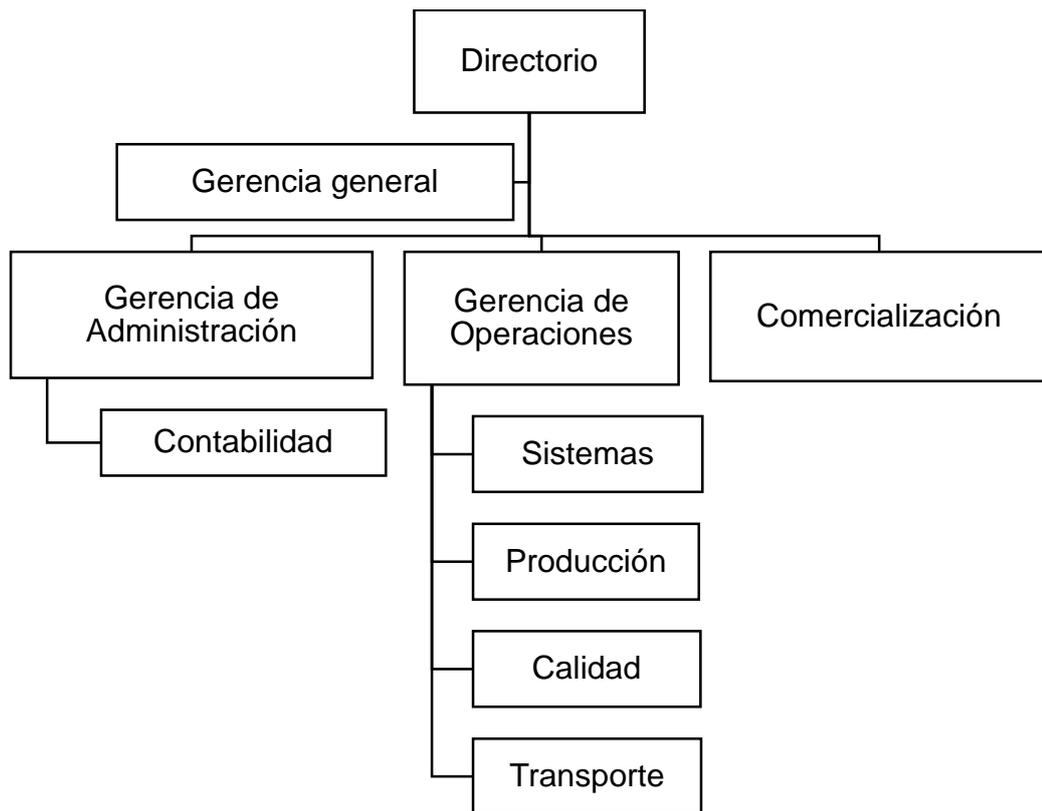
Visión:

“Ser una empresa minera reconocida en el Perú por su excelencia en las operaciones”

4.1.2. Áreas de la empresa

La empresa VIC2, cuenta con diversas áreas que se representan en el organigrama de la Figura y se explican a continuación:

Figura 4
Organigrama VIC2



Nota: Elaboración propia

- El Directorio no tiene ninguna dependencia, es el área encargada de la aprobación de políticas de la empresa VIC2; así como de la autorización para firma de contratos y, entre otras actividades que involucren una toma de decisiones importantes para la empresa.
- El área de Gerencia general, depende exclusivamente del Directorio; esta área es la representante legal de la empresa, se encarga de proponer el plan estratégico o actualización de políticas ante el Directorio, además, su función es cumplir con el plan de ejecución anual y su presupuesto.
- La Gerencia de Administración tiene como objetivo mejorar la competitividad de la empresa y se encarga de planificar las operaciones productivas y financieras.
- El área de Gerencia de Operaciones, es la encargada de controlar las actividades de mina y planta, asegurándose que se cumplan con las normas de seguridad; controla los costos operativos y se encarga de entregar en los plazos establecidos las métricas previstas.
- Comercialización es el área que se encarga del marketing de la empresa, asimismo de gestionar con el área de Gerencia de Operaciones, las posibles licitaciones a las que podría presentarse la empresa VIC2.
- El área de Contabilidad coordina con el área de Producción la distribución de productos y materiales, lleva el control de las transacciones monetarias surgidas dentro de la empresa (diariamente); también, tiene el control sobre la facturación de la empresa, finalmente, se encarga de la planilla de los sueldos de los trabajadores.
- Sistemas, esta área se encarga del mantenimiento de los equipos de cómputo de la empresa, así como del control de información; entre otras funciones, controla a través de softwares que se cumplan con las actividades programadas.
- El área de Producción es la encargada de evaluar los planes y gestionarlos, asimismo, de implementarlos, gestionando los riesgos operacionales. Realiza las medidas en las zonas, controla el movimiento de tierras.
- Calidad es el área que supervisa las operaciones en mina y gestiona actividades relacionadas a la supervisión; debe velar por el bienestar de

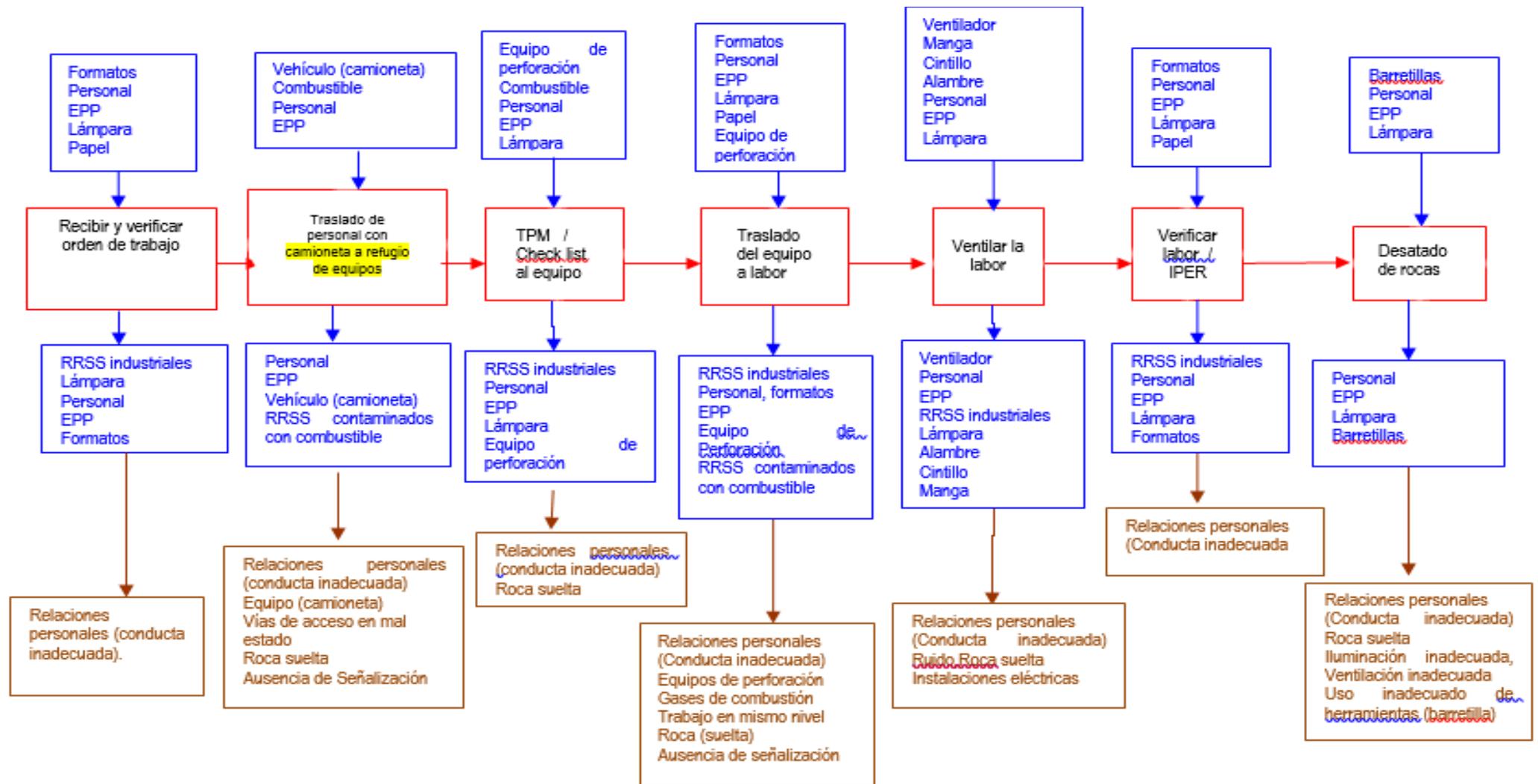
los obreros y, porque la ejecución de la obra se realice de la manera correcta.

- El área de Transporte se encarga de supervisar el uso de los equipos, así como su mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos pesados y livianos; lleva el control del uso de combustible y, supervisa que se cumplan las normas del uso de EPPs.

4.1.3. Actividades comunes de la minera

Las actividades comunes de la empresa, son aquellas actividades que se realizan de manera cotidiana al inicio de la jornada laboral. Tal como se muestra en la Figura 5, entre las actividades comunes se encuentran: recibir y verificar la orden de trabajo, traslado del personal, Check list al equipo, traslado del equipo a labor, ventilar la labor, verificar labor y, desatado de rocas; cabe resaltar que, durante el desarrollo de estas actividades, los obreros deben contar con sus equipos EPP, así como lámparas y, dependiendo del cargo, también con los formatos necesarios para llevar el control de la actividad.

Figura 5
Actividades comunes



Nota: Elaboración propia.

4.1.4. Macroprocesos de la empresa

Los macroprocesos, son el conjunto de procesos secuenciales que se interrelacionan para la extracción del mineral. Dentro de la planta concentradora se desarrollan procesos como el planeamiento, la perforación, la voladura, el acarreo y limpieza, el sostenimiento y, el relleno. En la Figura 6, se grafica la propuesta de mejora para los macroprocesos que se abordan dentro de la empresa minera.

4.1.4.1. Planeamiento

El proceso de planeamiento, permite seleccionar la mejor opción referente a la forma y tiempo en la que deben ser extraídas las reservas para obtener la mayor rentabilidad de un proyecto; los proyectos se desarrollan a corto o largo plazo, y deben ser aprobadas por el jefe de mina, geología y seguridad. Este proceso inicia con la recopilación de la data (planos topográficos, geológicos, geomecánicos, etc.), posteriormente se realiza la inspección de labor, en la que se lleva a cabo la ejecución del proyecto, luego se realiza la elaboración el plan de producción para que finalmente sea aprobado el proyecto (Figura 7).

4.1.4.2. Perforación

Previo a la preparación de la voladura, debe ejecutarse la perforación, en este proceso, se debe abrir en las rocas, huecos cilíndricos a los que se les denomina taladros y su función es alojar al explosivo. La perforación inicia con un efecto mecánico de percusión y rotación, con la fricción se produce la trituración de la roca. Como se detalla en la Figura 8, para poder llevar a cabo el proceso de perforación, primero se deben considerar las Actividades comunes, el siguiente paso es realizar las instalaciones del equipo, para luego hacer el pintado de malla de perforación y la perforación en realce.

4.1.4.3. Voladura

La voladura es la ejecución de perforaciones que se realizan en las rocas que posteriormente serán detonadas con explosivos. En el flujograma diagramado en la Figura 9, el proceso de voladura inicia con la verificación de la orden de trabajo, la segunda fase es el registro y autorización del uso de los explosivos, luego se traslada al personal al refugio, los explosivos y el equipo a la labor, posteriormente se ventila y verifica la labor, para finalmente eliminar condiciones inseguras.

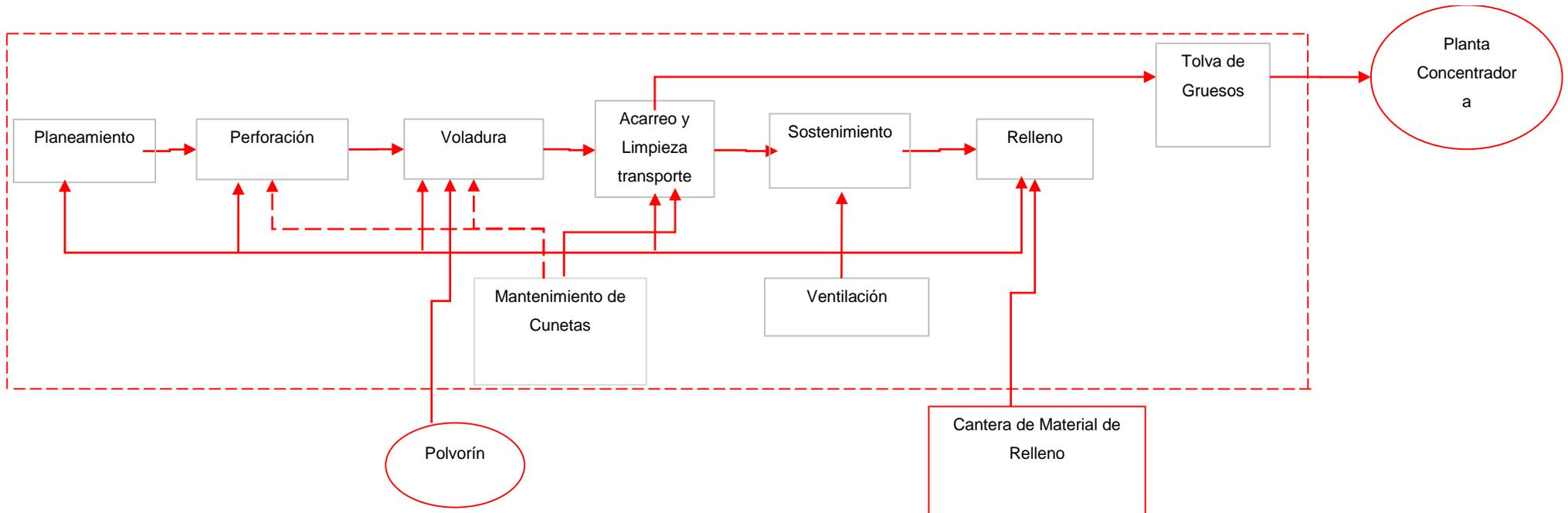
4.1.4.4. Acarreo y limpieza

El acarreo es el proceso que consiste en retirar el material que ha sido volado hacia un equipo de transporte que lo llevará a su lugar de destino, se retiran los pedazos sueltos de roca de una galería subterránea, se suelen utilizar palas. Como se especifica en la Figura 10, este macroproceso también inicia con las Actividades comunes, luego se hace un regado de carga disparada y el desatado de roca al tope de la labor, se elimina el tiro cortado y se realiza la limpieza a pulso y pala.

4.1.4.5. Sostenimiento

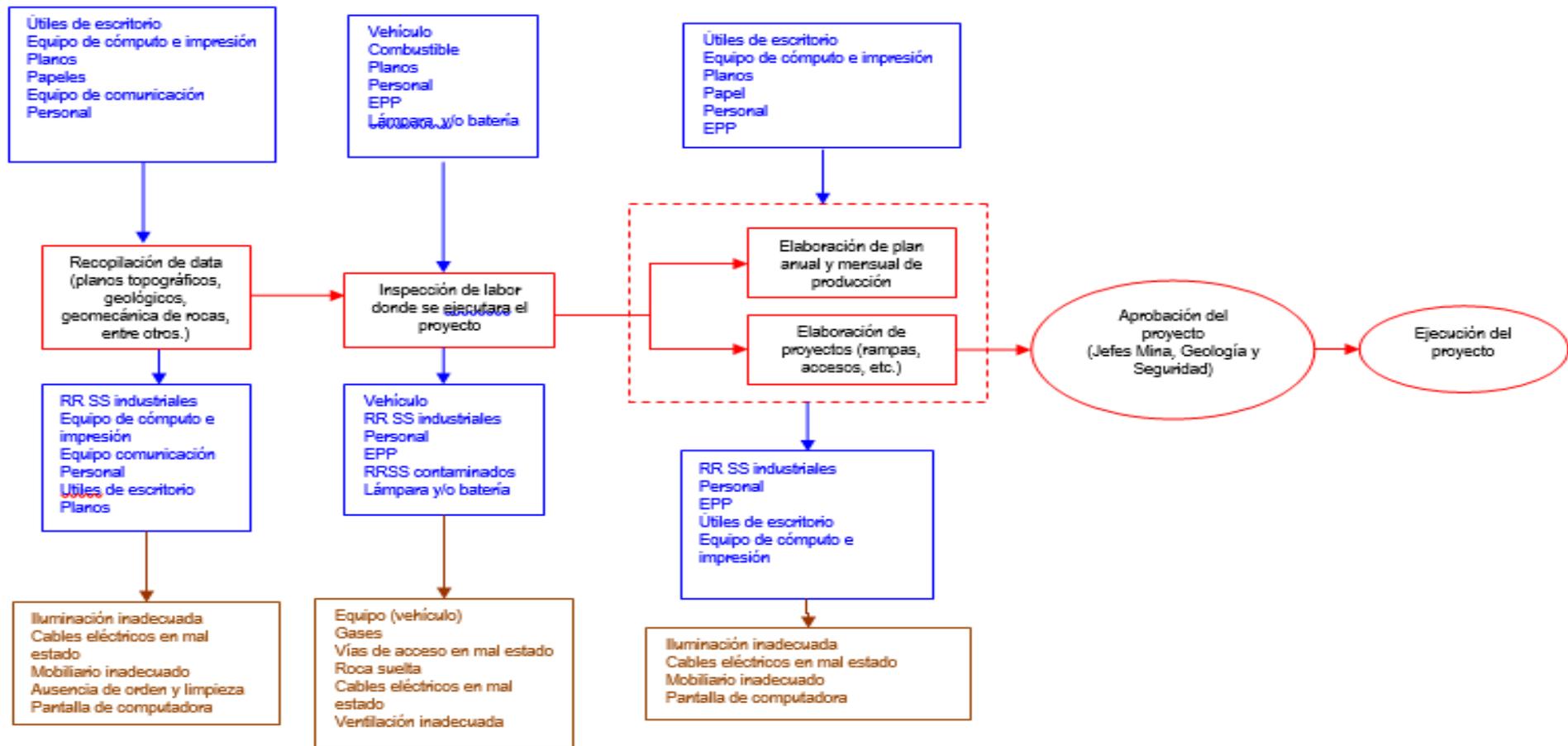
El proceso de sostenimiento perno helicoidal es una actividad adicional, de un alto costo, que si bien, reduce la velocidad de producción, protege al personal y al equipo de accidentes que puedan surgir. Posteriormente a la etapa de acarreo y limpieza, se debe preparar el área a sostener, instalar los equipos y ejecutar el proceso de sostenimiento avanzado (Figura 11); en la Figura 12, se visualiza el sostenimiento con el colocado de malla; la Figura 13 , muestra el Sostenimiento Split Set; la Figura 14, el sostenimiento con malla y Split Set; la Figura 15, el sostenimiento con cuadros y; la Figura 16, el sostenimiento con cimbras.

Figura 6
Macroprocesos de mina



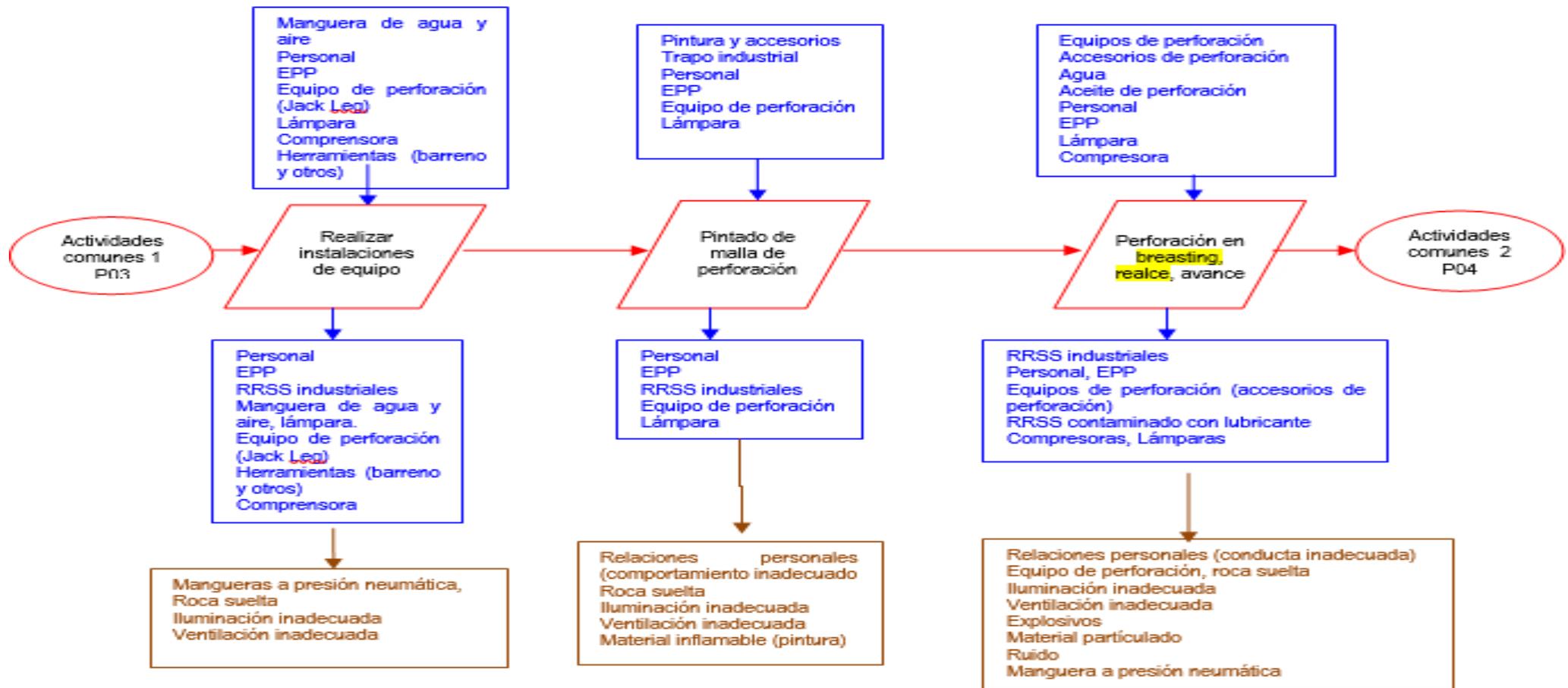
Nota: Elaboración propia.

Figura 7
Planeamiento



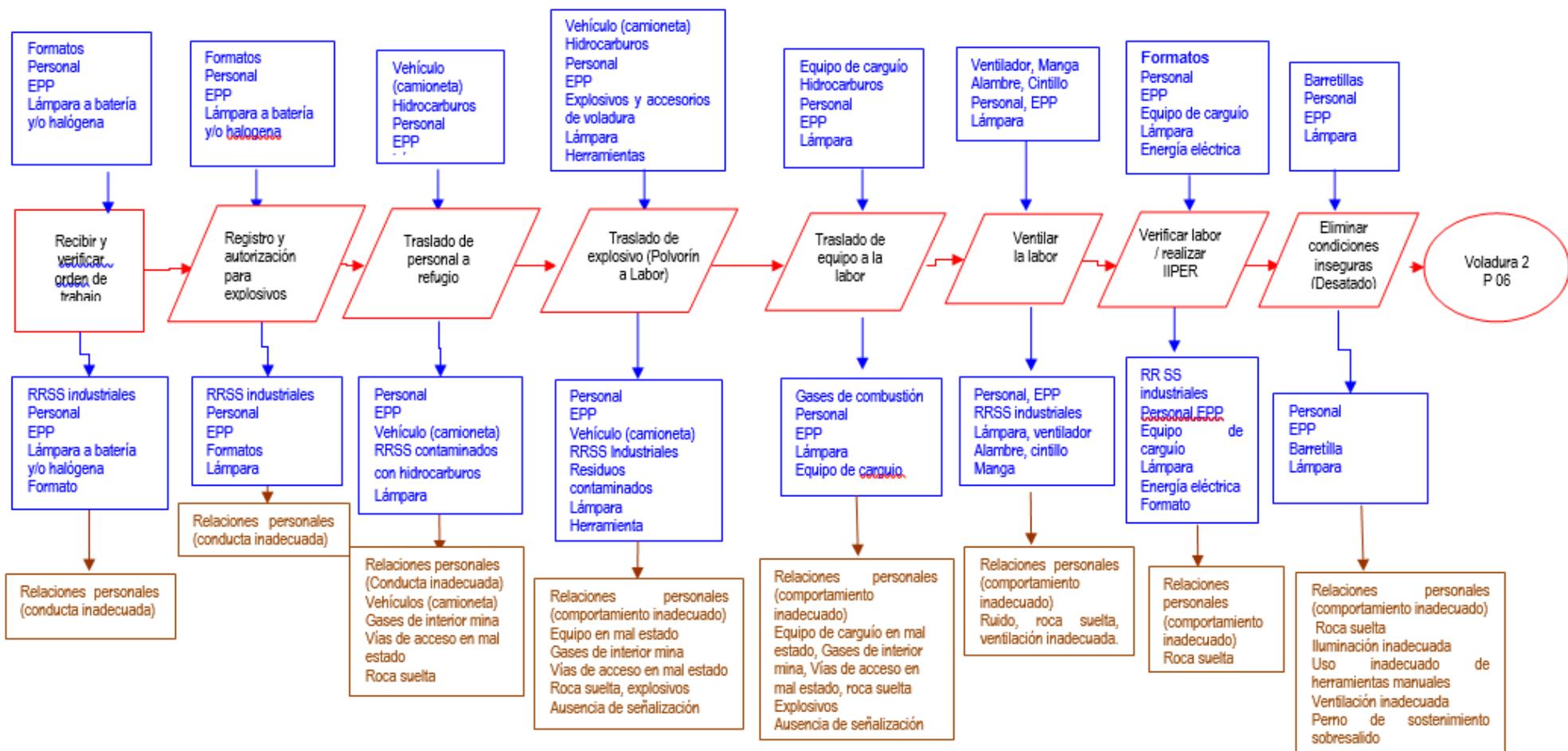
Nota: Elaboración propia.

Figura 8
Perforación



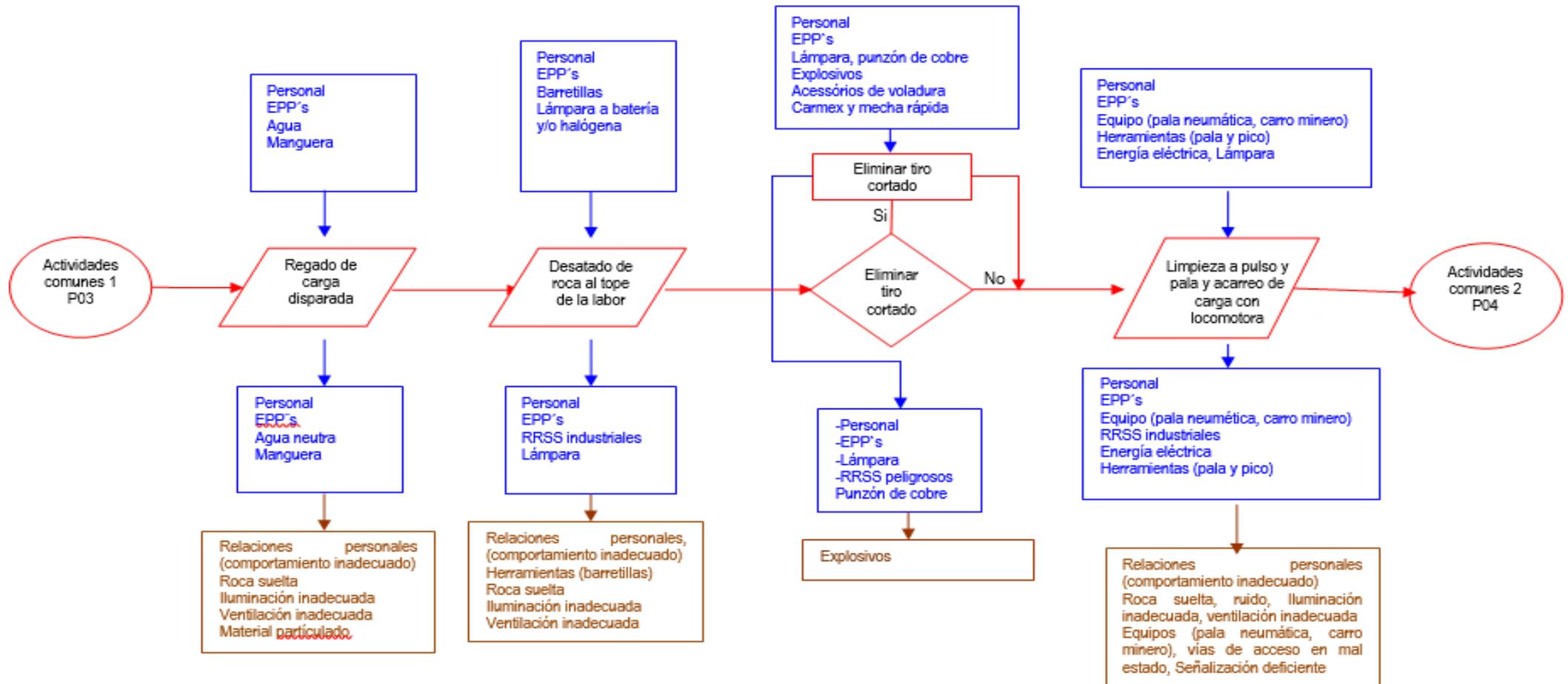
Nota: Elaboración propia.

Figura 9
Voladura



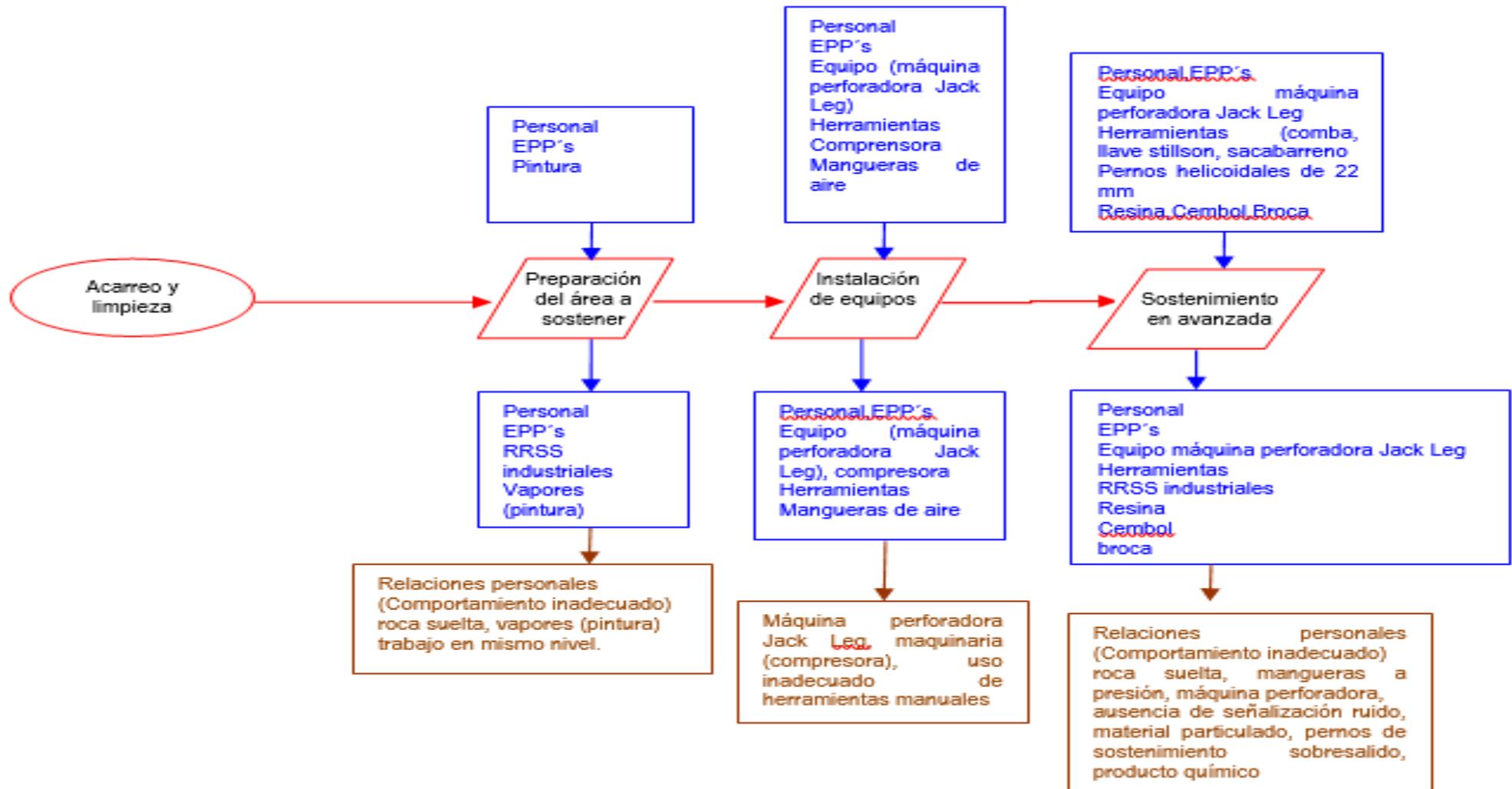
Nota: Elaboración propia.

Figura 10
Acarreo y limpieza



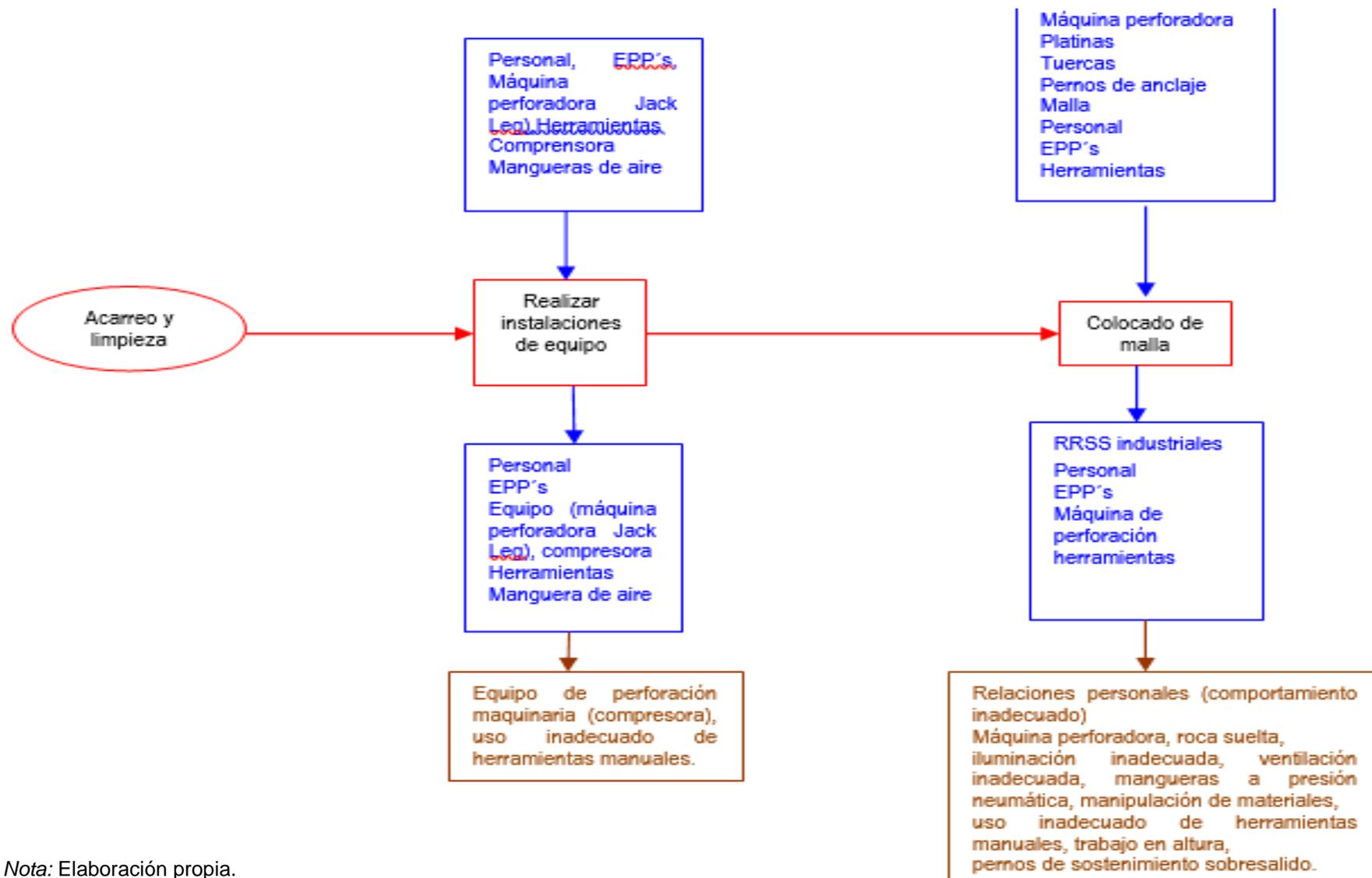
Nota: Elaboración propia.

Figura 11
Sostenimiento perno helicoidal



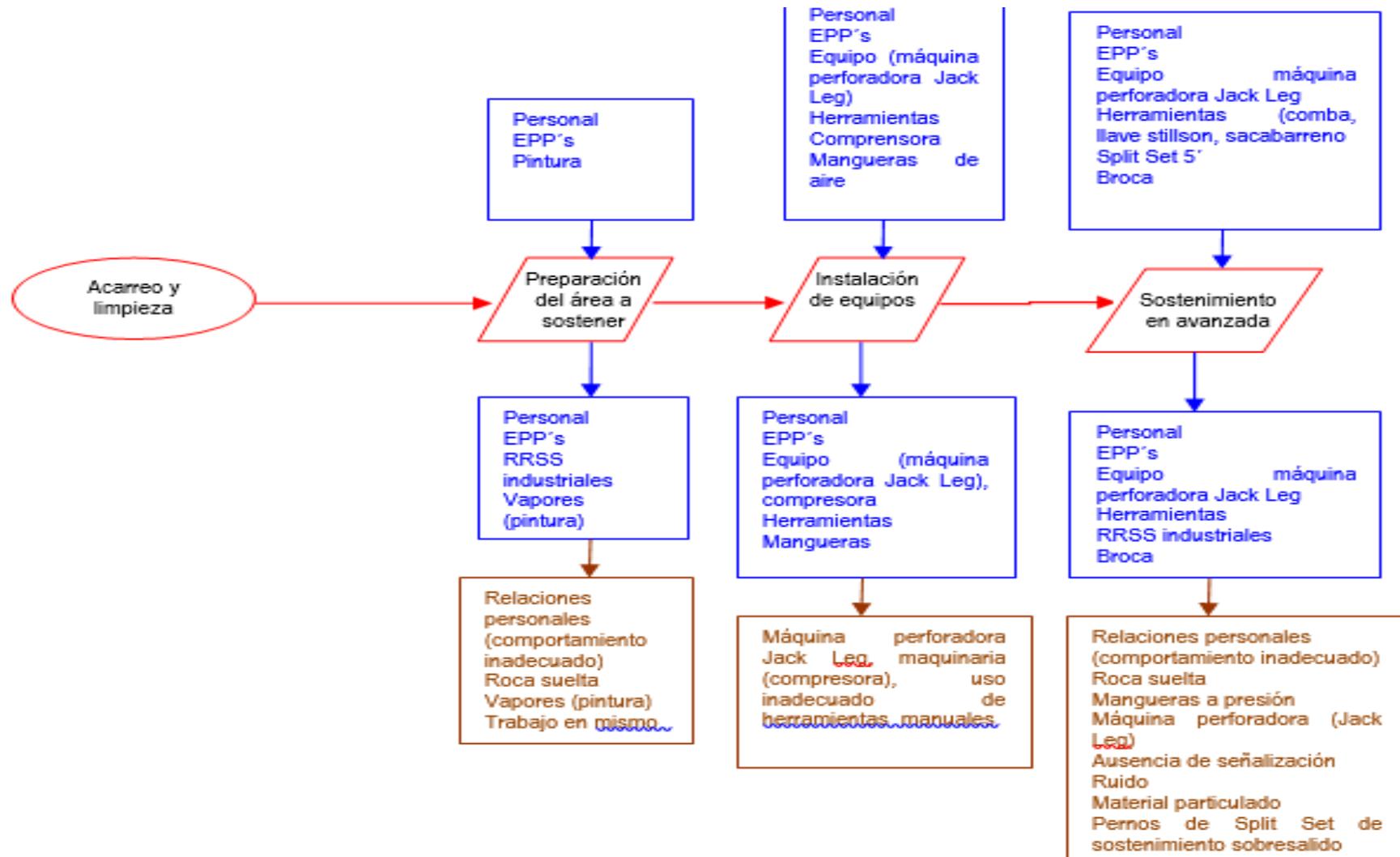
Nota: Elaboración propia.

Figura 12
Sostenimiento con malla y perno helicoidal



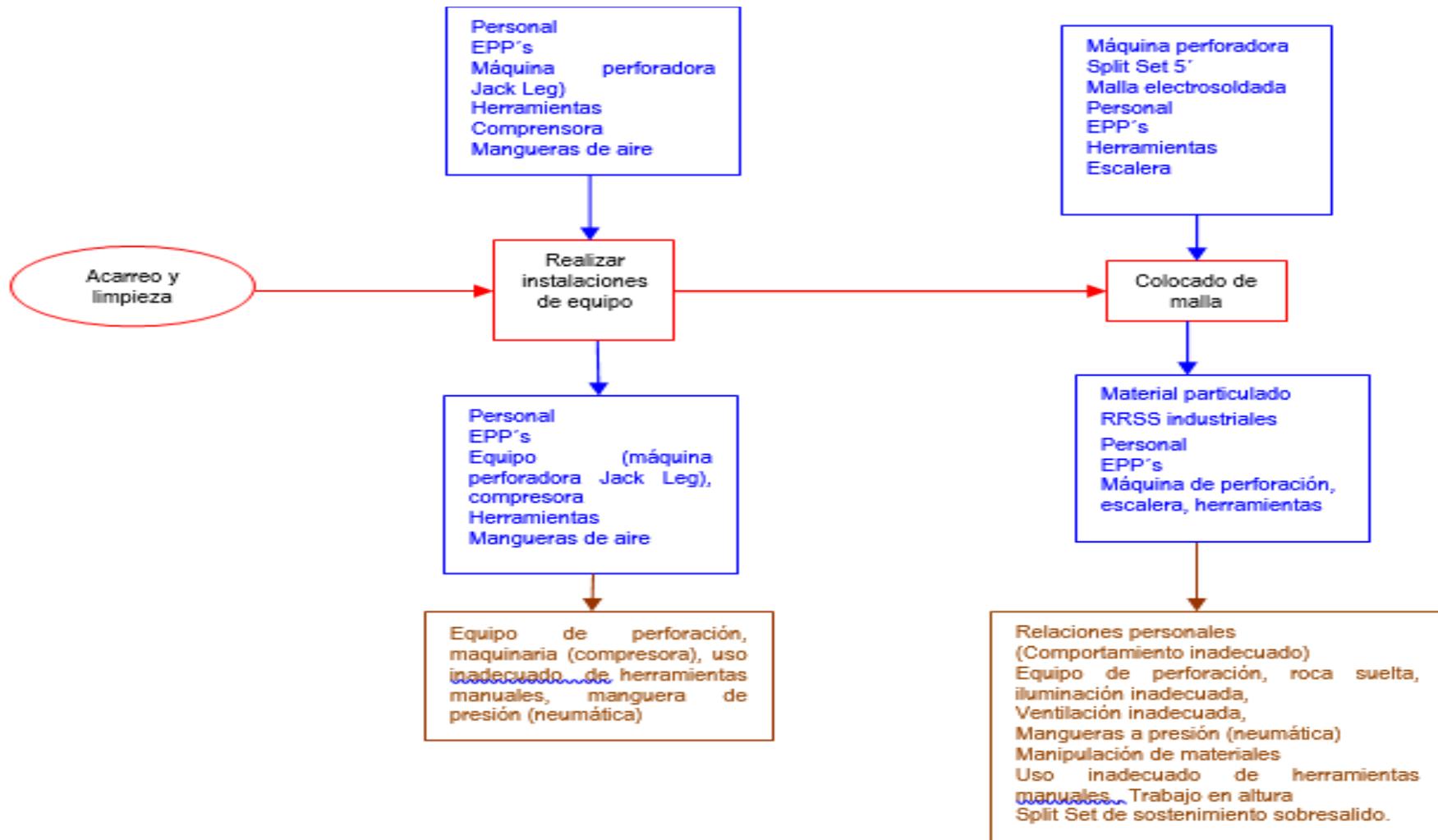
Nota: Elaboración propia.

Figura 13
Sostenimiento Split Set



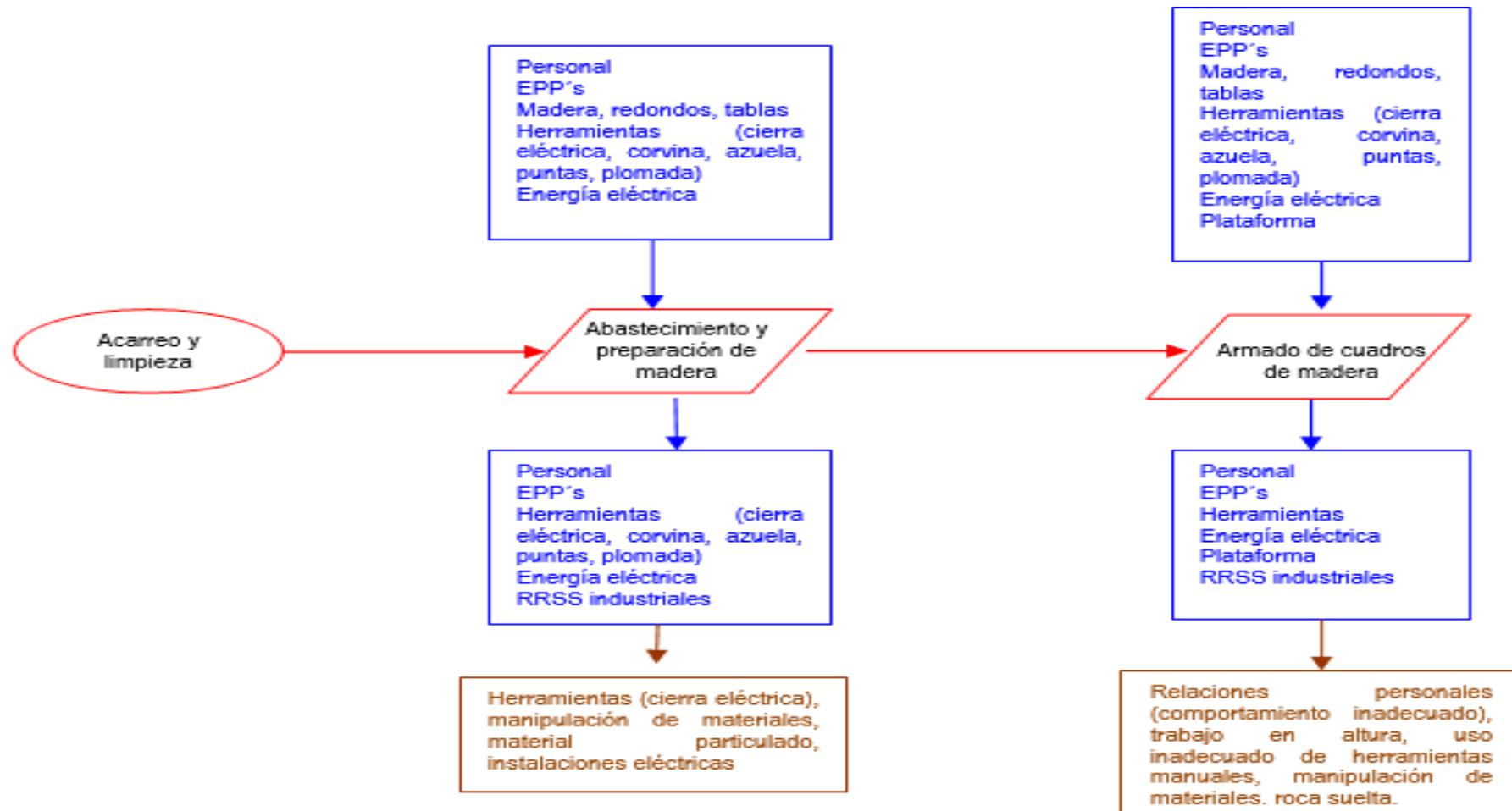
Nota: Elaboración propia.

Figura 14
Sostenimiento con malla y split set



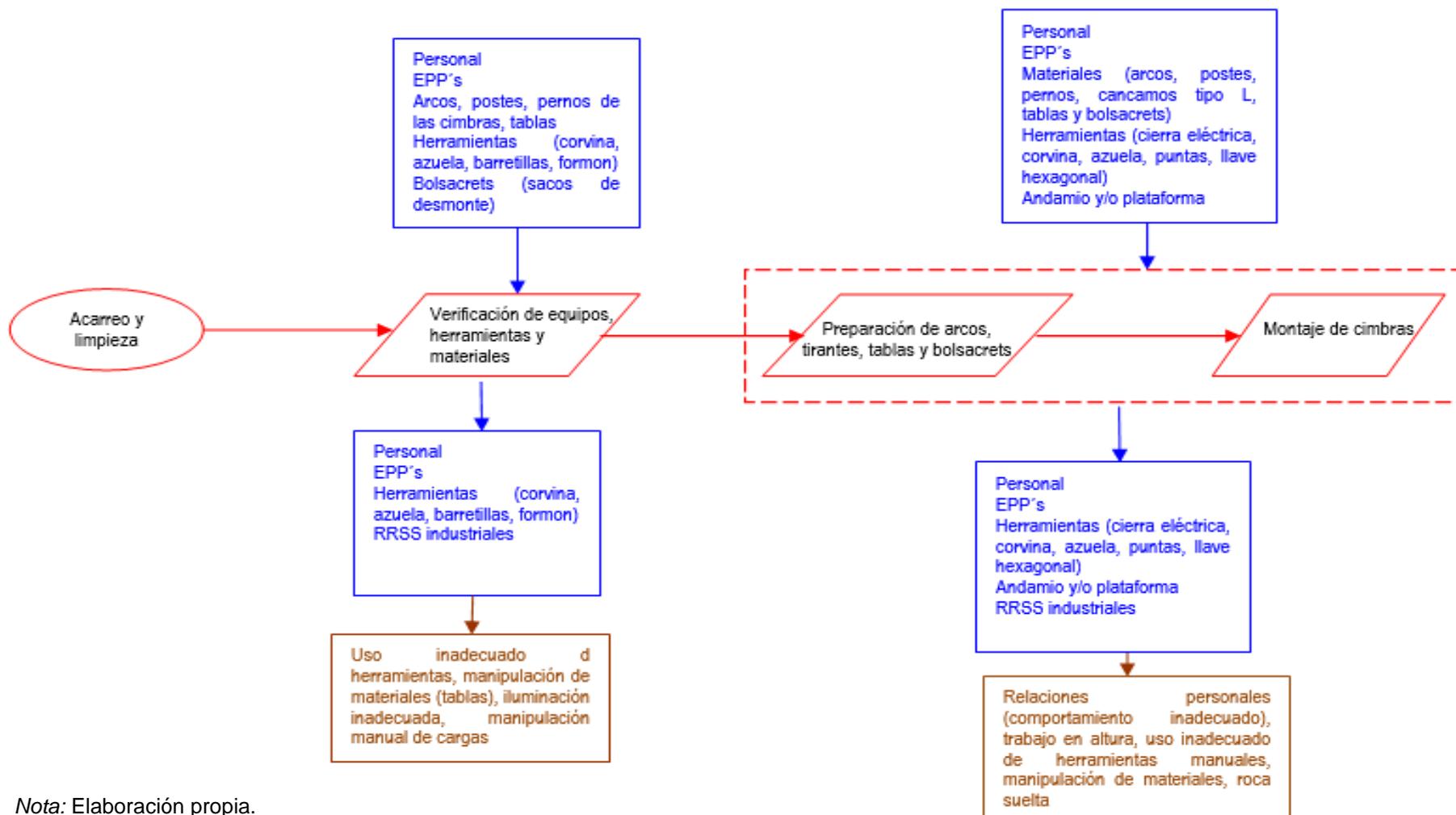
Nota: Elaboración propia.

Figura 15
Sostenimiento con cuadros



Nota: Elaboración propia.

Figura 16
Sostenimiento con cimbras

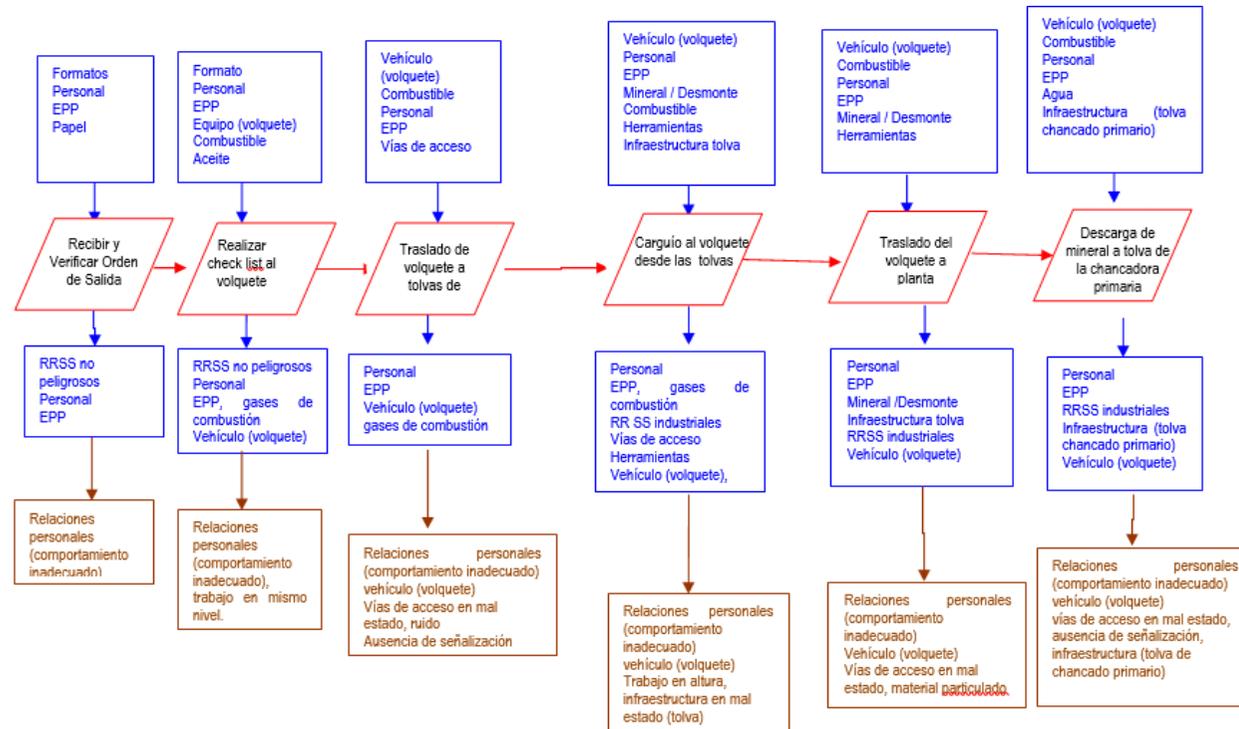


Nota: Elaboración propia.

4.1.5. Transporte de mineral de mina a planta

El proceso de transporte de mineral de mina a planta, inicia con la recepción y verificación de la orden de salida, luego se realiza el check list al camión o volquete, se traslada el volquete a tolvas; el proceso de transporte finaliza con la Descarga del mineral del mineral a la tolva de la chancadora (Figura 17).

Figura 17
Transporte de mineral de mina a planta



Nota: Elaboración propia

4.2. Estrategias de mejora basadas en la gestión logística

Tomando en cuenta los conceptos basados en gestión logística, se establecieron algunas estrategias que, si son aplicadas, van a permitirle a la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C..

- Se debe gestionar el transporte de herramientas y materiales que se necesiten para el área de trabajo, es decir, se deben establecer fichas de registro en las que se soliciten las herramientas necesarias para el trabajo del día, de manera previa, así, se evitarán contratiempos y retrasos en el traslado del material.
- Realizar un control actualizado del inventario de los materiales y herramientas, asimismo, este inventario debería ser plasmado en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para tener un control del stock y disponibilidad del material, de esta forma, también se previene que surja un quiebre de stock de los materiales.
- Incrementar los controles de calidad, para poder evaluar que la obra en ejecución se esté avanzando de la forma esperada y planificada en los tiempos plasmados en el expediente técnico.

La empresa VIC2 utilizó las estrategias propuestas en un periodo de tiempo de tres meses, para poder analizar las mejoras que surjan tras la aplicación de las estrategias.

4.3. Variable Independiente – Gestión Logística

4.3.1. Dimensión Abastecimiento

De acuerdo a las políticas de la empresa minera, se detallan las siguientes características:

El ingeniero supervisor de obra realiza un requerimiento el día anterior de los materiales que se van a utilizar en el metraje programado para el día próximo; considerando que en cada inicio de mes se hace un requerimiento general, para poder abastecer el almacén con los

materiales necesarios. Cabe resaltar que este proceso se realiza de forma manual.

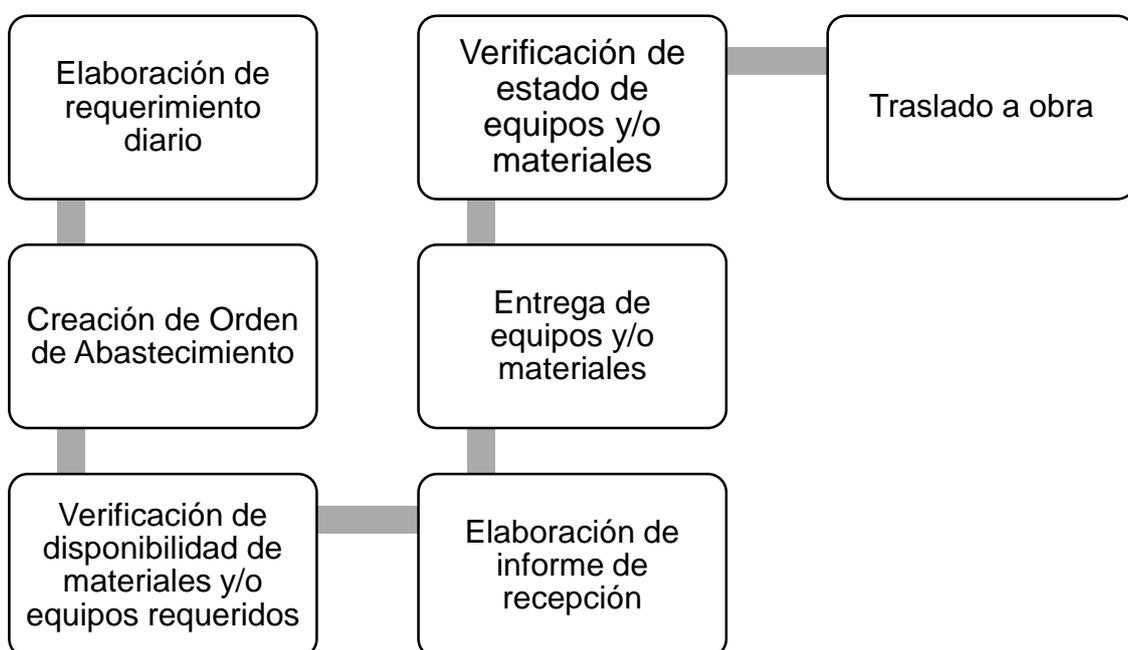
Los materiales solo pueden ser retirados por los jefes de obra, previa autorización del ingeniero encargado.

Proceso de gestión de abastecimiento

En la Figura 18, se muestra el proceso que sigue la minera para la gestión de abastecimiento interna.

Figura 18

Proceso de gestión de abastecimiento interno

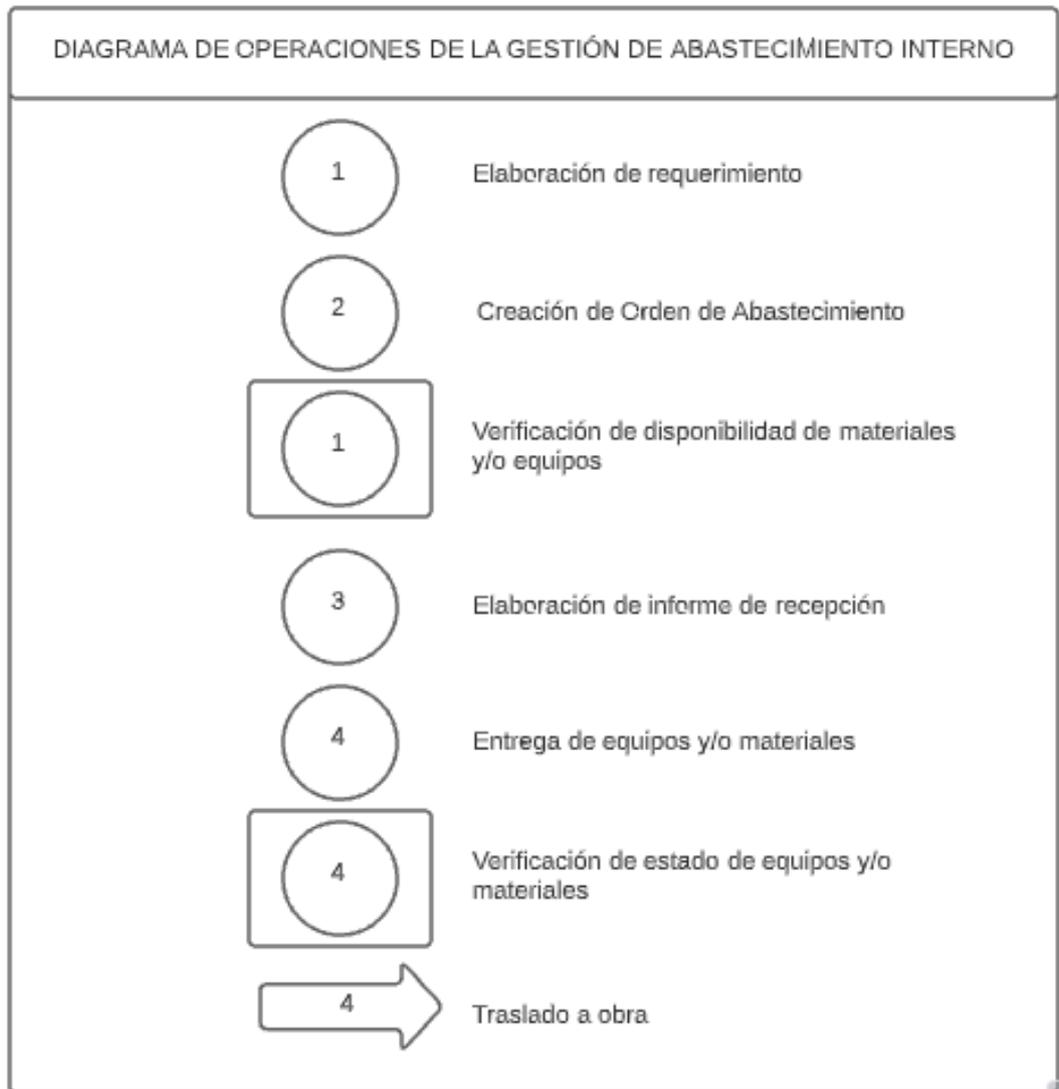


Nota: Elaboración propia

En la Figura 19, se muestra el Diagrama de Operaciones del Proceso de Abastecimiento interno de operaciones y/o materiales; el abastecimiento permite llevar el control de entradas y salidas de almacén de aceros, EPP's, explosivos, herramientas y materiales.

Figura 19

Diagrama de Operaciones de la Gestión de Abastecimiento interno



Nota: Elaboración propia

En la Tabla 2, se muestra el Diagrama de Análisis del proceso actual del abastecimiento interno de equipos y materiales; se registran un total de 21 actividades, de las cuales 12 son operaciones, 2 transportes, 2 esperas, 4 inspecciones y 1 almacenamiento. Además, todo el proceso dura aproximadamente 35 horas

Tabla 2

Diagrama de análisis de Proceso Actual (DAP)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO ANTES (DAP)												
ABASTECIMIENTO INTERNO DE EQUIPOS Y/O MATERIALES					Resumen							
					Actividad			Actual	Propuesta	Economía		
MES	ABRIL					12						
OBSERVADOR	MALDONADO PORTA BRAYHAN					2						
MÉTODO	PRE TEST					2						
FECHA	1/04/2020					4						
TOTAL	21					1						
Descripción					Tiempo (min)	Valor		Símbolo			Observaciones	
						Sí	No	○	□	D		→
Pedido a proveedores externos												
Realizar un inventario de los equipos y materiales					120	x		x				
Verificar los equipos y materiales proyectados en el expediente técnico					15	x			x			
Realizar un listado de los equipos y materiales por reponer					15	x		x				
Solicitar a gerencia la aprobación de requerimiento					5	x		x				
Esperar aprobación de gerencia					30		x			x		
Realizar requerimiento de equipos y materiales a cada proveedor					60	x		x				
Esperar envío de equipos y materiales de los proveedores					1440		x			x		
Recepcionar equipos y materiales enviados					60	x		x				
Verificar el estado de los equipos y materiales enviados					30	x			x			
Almacenar los equipos y materiales recepcionados					60	x					x	
Realizar actualización de inventario					60	x		x				
Elaboración de requerimiento												
Jefe de obra informa a ingeniero de obra los equipos y materiales a utilizar para el siguiente día					10	x		x				
Ingeniero de obra realiza requerimiento para el día próximo laborable					30	x		x				
Asistente de abastecimiento recepciona requerimiento					2	x		x				
Creación de orden de abastecimiento												
Asistente de abastecimiento verifica disponibilidad de equipos y materiales solicitados					30	x			x			

Alistar equipos y materiales	30	x		x					
Traslada a sección de despacho	15	x					x		
Elaboración de informe de entrega/recepción									
Asistente de abastecimiento elabora informe de entrega de equipos y materiales	30	x		x					
Verificar el estado de los equipos y materiales entregados	20				x				
Jefe de obra reciben los equipos y materiales	15	x		x					
Traslado a obra	20	x					x		
Total en horas	35								

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 3, se detalla el resumen de salidas de acero de VIC2 de los tres primeros meses (abril, mayo y junio), se especifica la cantidad y el importe, entre los tipos de acero se encuentran: barra cónica de 4, barra cónica de 5, barra cónica de 6, barreno integral de 4, barreno integral de 6, broca de 38 mm y broca de 40 mm.

Tabla 3
Resumen detallado de salidas de acero de VIC2

TIPO	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.
BARRA CONICA DE 4	17	S/ 4,570.54	16	S/ 4,301.68	14	S/ 3,763.97
BARRA CONICA DE 5	5	S/ 1,640.25	5	S/ 1,640.25	6	S/ 1,968.30
BARRA CONICA DE 6	8	S/ 2,550.16	8	S/ 2,550.16	7	S/ 2,231.39
BARRENO INTEGRAL DE 4	3	S/ 1,044.93	4	S/ 1,393.24	3	S/ 1,044.93
BARRENO INTEGRAL DE 6	3	S/ 1,243.32	2	S/ 828.88	2	S/ 828.88
BROCA DE 38 MM	100	S/ 8,651.67	102	S/ 8,824.70	98	S/ 8,478.63
BROCA DE 40 MM	10	S/ 874.78	12	S/ 1,049.73	12	S/ 1,049.73

Total general	146.00	S/ 20,575.64	149.00	S/ 20,588.64	142.00	S/ 19,365.83
----------------------	---------------	---------------------	---------------	---------------------	---------------	---------------------

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla 4, se muestra el resumen detallado de salidas de explosivos de VIC2 de los tres primeros meses (abril, mayo y junio), entre los explosivos figuran. Carmex 1.8 m, Emulnor 1000 1 1/4x16, Emulnor 1000 1x8, Emulnor 3000 11/8x16, Emulnor 3000 11/8x8, Emulnor 3000 1x8, entre otros.

Tabla 4
Resumen detallado de salidas de explosivos de VIC2

TIPO	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.
CARMEX 1.8 M	5536	S/ 10,253.62	5521	S/10,225.84	5536	S/10,253.62
EMULNOR 1000 1 1/4X16	1420	S/ 2,538.64	1520	S/ 2,717.42	1420	S/ 2,538.64
EMULNOR 1000 1X8	1000	S/ 596.25	980	S/ 584.33	920	S/ 548.55
EMULNOR 3000 11/8X16	145	S/ 259.23	140	S/ 250.29	138	S/ 246.71
EMULNOR 3000 11/8X8	7020	S/ 6,678.90	6993	S/ 6,653.21	6998	S/ 6,657.97
EMULNOR 3000 1X8	16940	S/ 11,064.93	16900	S/11,038.80	16896	S/11,036.19
EMULNOR 5000 11/8X12	836	S/ 1,339.43	854	S/ 1,368.27	836	S/ 1,339.43
MECHA RAPIDA	2100	S/ 2,440.41	2250	S/ 2,614.72	2100	S/ 2,440.41
Total general	34,997	S/ 35,171.40	35,158	S/35,452.87	34,844	S/35,061.52

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla 5, se especifican las salidas detalladas de EPPS de los tres primeros meses (abril, mayo y junio), donde figuran el barbiqueo, botas de punta de acero, corras, porta lámparas, filtro para polvo, guantes de cuero, entre otros.

Tabla 5
Resumen detallado de salidas de EPPS de VIC2

TIPO	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.
BARBIQUEJO	36	S/ 41.71	30	S/ 34.76	34	S/ 39.39
BOTAS PUNTA DE ACERO	22	S/ 1,427.14	10	S/ 648.70	8	S/ 518.96
CORREAS PORTALAMPARAS	16	S/ 179.84	10	S/ 112.40	7	S/ 78.68
FILTRO PARA POLVO 3M	122	S/ 2,288.72	120	S/ 2,251.20	118	S/ 2,213.68
GUANTES DE CUERO	119	S/ 1,732.64	122	S/ 1,776.32	117	S/ 1,703.52
GUANTES DE JEBE	20	S/ 515.36	20	S/ 515.36	16	S/ 412.29
LENTES DE MALLA	17	S/ 402.73	15	S/ 355.35	21	S/ 497.49
PANTALON DE JEBE	12	S/ 463.68	12	S/ 463.68	10	S/ 386.40
PANTALON OBEROL VIC 2	24	S/ 720.00	24	S/ 720.00	18	S/ 540.00
POLOS DE MALLA SUDADERAS	23	S/ 460.00	20	S/ 400.00	21	S/ 420.00
PROTECTOR MSA	12	S/ 409.20	12	S/ 409.20	18	S/ 613.80
RESPIRADOR MEDIA CARA 3M	15	S/ 1,158.30	10	S/ 772.20	18	S/ 1,389.96
TAPONES AUDITIVOS	62	S/ 190.34	60	S/ 184.20	58	S/ 178.06

ZAPATO DE SEGURIDAD	5	S/ 311.65	6	S/ 373.98	8	S/ 498.64
Total general	505	S/10,301.31	471	S/9,017.35	472	S/9,490.87

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla 6, se detalla las salidas de las herramientas de los tres primeros meses (abril, mayo y junio), entre las que figuran la azuela, la carretilla minera chica, la comba de 6 lbs, entre otras herramientas.

Tabla 6
Resumen detallado de salidas de herramientas de VIC2

TIPO	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.
AZUELA	2	S/ 56.00	1	S/ 28.00		
CARRETILLA MINERA CHICA	4	S/ 467.16	1	S/ 116.79	2	S/ 233.58
COMBA DE 6LBS	3	S/ 94.23	1	S/ 31.41		
CORBINA NUEVA						
FLEXOMETRO	23	S/ 326.14	25	S/ 354.50	21	S/ 297.78
LAMPA TRAMONTINA	7	S/ 124.22	8	S/ 141.97	5	S/ 88.73
LLANTA PARA CARRETILLA	2	S/ 82.12	3	S/ 123.18	1	S/ 41.06
LLAVE STILLSON N°14	2	S/ 80.00	1	S/ 40.00		
PICO CON MANGO	4	S/ 148.51	6	S/ 222.76	7	S/ 259.89
VALVULA						

LLAVE FRANCESA

LIMA TRIANGULAR

Total general	47	S/	1,378.38	46	S/	1,058.61	36	S/	921.04
----------------------	-----------	-----------	-----------------	-----------	-----------	-----------------	-----------	-----------	---------------

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla 7, se detallan las salidas de materiales de los tres primeros meses (abril, mayo y junio), entre los que figuran el aceite almo, el alambre de N° 14-16, atacadores, hoja de sierra sandflex, latas de spray, mango de azuela, etc.

Tabla 7

Resumen detallado de salidas de materiales de VIC2

TIPO	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.
ACEITE ALMO	55	S/ 1,765.86	55	S/ 1,765.86	55	S/ 1,765.86
ALAMBRE DE N°14-16	20	S/ 71.60	21	S/ 75.18	22	S/ 78.76
ATACADORES	8	S/ 91.12	6	S/ 68.34	7	S/ 79.73
HOJA DE SIERRA SANDFLEX	10	S/ 37.55	5	S/ 18.78	5	S/ 18.78
LATAS DE SPRAY	20	S/ 83.78	21	S/ 87.97	19	S 79.59
MANGO DE AZUELA	3	S/ 43.29	3	S/ 43.29	5	S/ 72.15
MANGO DE PICO	4	S/ 28.00	6	S/ 42.00	4	S/ 28.00
PETROLEO	150	S/ 1,574.47	145	S/ 1,521.98	150	S/ 1,574.47
PIEDRA TIPO COPA	2	S/ 30.00	3	S/ 45.00	4	S/ 60.00

Total general	272	S/3,725.67	265	S/ 3,668.40	271	S/ 3,757.33
----------------------	------------	-------------------	------------	--------------------	------------	--------------------

Nota: Elaboración propia.

La Tabla 8, detalla el resumen general de las salidas de VIC2 de los tres primeros meses (abril, mayo y junio) de los aceros, EPPs, explosivos, herramientas y materiales.

Tabla 8
Resumen general de salidas de VIC2

TIPO		ABRIL		MAYO		JUNIO
ACEROS	S/	20,575.64	S/	20,588.64	S/	19,365.83
EPPs	S/	10,301.31	S/	9,017.35	S/	9,490.87
EXPLOSIVOS	S/	35,171.40	S/	35,452.87	S/	35,061.52
HERRAMIENTAS	S/	1,378.38	S/	1,058.61	S/	921.04
MATERIALES	S/	3,725.67	S/	3,668.40	S/	3,757.33
Total general	S/	71,152.39	S/	69,785.86	S/	68,596.59

Nota: Elaboración propia

Con este resumen, se obtiene que, en el primer periodo (abril, mayo y junio), para los aceros, se obtuvo un gasto total de S/ 60,530.11; los EPP's, un total de S/ 29, 809.53; los explosivos, S/ 105.685.79; las herramientas, S/ 3,358.02 y; los materiales, S/ 11,151.40.

Se realizaron mejoras dentro del proceso de abastecimiento interno de equipos y/o materiales, para mejorar el tiempo del proceso y los costos de los materiales; la mejora estuvo basada en la automatización del proceso a través de un sistema informático, en la Tabla 9, se muestra el Diagrama de Análisis de Proceso después de la Aplicación de la mejora en el abastecimiento interno de equipos y materiales; se registran un total de 19 actividades, de las cuales 12 son operaciones, 2 transportes, 2 esperas, 2 inspecciones y 1 almacenamiento. Además, todo el proceso dura aproximadamente 29 horas.

Tabla 9
Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DESPUES (DAP)											
ABASTECIMIENTO INTERNO DE EQUIPOS Y/O MATERIALES					Resumen						
					Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
MES	JULIO				Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento			8			
OBSERVADOR	MALDONADO PORTA BRAYHAN							2			
MÉTODO	POS TEST							2			
FECHA	1/07/2020							2			
TOTAL	15							1			
Descripción					Tiempo (min)	Valor		Símbolo			Observaciones
						Sí	No	○	□	◇	
Pedido a proveedores externos											
Exportar un reporte de los equipos y materiales por reponer					5	x		x			
Enviar alerta a gerencia, de aprobación de requerimiento					1	x		x			
Esperar aprobación de gerencia					15		x		x		
Enviar por correo electrónico el requerimiento del equipo y/o material a cada proveedor					10	x		x			
Esperar envío de equipos y materiales de los proveedores					1440		x		x		

Recepcionar equipos y materiales enviados	60	x		x					
Verificar el estado de los equipos y materiales enviados y actualiza stock	30	x			x				
Almacenar los equipos y materiales recepcionados	60	x						x	
Actualizar stock en el sistema	10	x		x					
Elaboración de requerimiento									
Ingeniero ingresa al sistema y registra un nuevo requerimiento	5	x		x					
Creación de orden de abastecimiento									
Asistente de abastecimiento exporta un reporte de los equipos y/o materiales disponibles	2	x		x					
Alistar equipos y materiales y actualiza stock	30	x		x					
Traslada a sección de despacho	15	x						x	
Elaboración de informe de entrega/recepción									
Verificar el estado de los equipos y materiales entregados	20							x	
Jefe de obra recepcionan los equipos y materiales	15	x		x					
Traslado a obra	20	x						x	
Total en horas	29								

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 10, se muestra la comparación pre test y pos test, para visualizar la mejora del proceso de abastecimiento interno de equipos y/o materiales, reduciendo actividades y tiempos, gracias a la automatización del proceso, optimizando así los recursos y la gestión de información, pudiendo facilitar la toma de decisiones.

Tabla 10
Comparación de actividades

ACTIVIDAD	PRE TEST	POS TEST	MEJORA
Operación	12	8	4
Transporte	2	2	0
Inspección	4	2	2
Espera	2	2	0
Almacenamiento	1	1	0

Nota: Elaboración propia

Cabe resaltar que hubo una optimización en el tiempo de 6 horas aproximadamente.

En la Tabla 11, se detalla el resumen de salidas de acero de VIC2, en el periodo (julio, agosto, septiembre), la cantidad y el importe gastado.

Tabla 11
Resumen de salidas de acero (julio-septiembre)

TIPO	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
	CANT.	IMPORTE.	CAN T.	IMPORTE.	CANT	IMPORTE.
BARRA CONICA DE 4	12	S/ 3,226.26	13	S/ 3,495.12	12	S/ 3,226.26
BARRA CONICA DE 5	4	S/ 1,312.20	4	S/ 1,312.20	3	S/ 984.15
BARRA CONICA DE 6	6	S/ 1,912.62	5	S/ 1,593.85	6	S/ 1,912.62
BARRENO INTEGRAL DE 4	2	S/ 696.62	2	S/ 696.62	3	S/ 1,044.93
BARRENO INTEGRAL DE 6	1	S/ 414.44	2	S/ 828.88	2	S/ 828.88

BROCA DE 38 MM	98	S/ 8,478.63	95	S/ 8,219.08	92	S/ 7,959.53
BROCA DE 40 MM	10	S/ 874.78	9	S/ 787.30	8	S/ 699.82
Total general	133	S/ 6,915.55	130	S/ 16,933.05	126	S/ 16,656.19

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 12, se detalla el resumen de salidas de explosivos de VIC2, en el periodo (julio, agosto, septiembre), la cantidad y el importe gastado.

Tabla 12
Resumen de salida de explosivos (julio-septiembre)

TIPO	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.	CANT.	IMPORTE.
CARMEX 1.8 M	5536	S/10,253.62	5515	S/10,214.72	5512	S/10,209.17
EMULNOR 1000 1	1418	S/ 2,535.07	1416	S/ 2,531.49	1410	S/ 2,520.77
1/4X16						
EMULNOR 1000 1X8	918	S/ 547.36	915	S/ 545.57	910	S/ 542.59
EMULNOR 3000	128	S/ 228.84	123	S/ 219.90	117	S/ 209.17
11/8X16						
EMULNOR 3000	6994	S/ 6,654.16	6995	S/ 6,655.11	6850	S/ 6,517.16
11/8X8						
EMULNOR 3000 1X8	16997	S/ 1,102.16	16862	S/11,013.98	16840	S/10,999.61
EMULNOR 5000	836	S/ 1,339.43	840	S/ 1,345.84	836	S/ 1,339.43
11/8X12						
MECHA RAPIDA	2200	S/ 2,556.62	2120	S/ 2,463.65	2100	S/ 2,440.41
Total general	35,027	S/35,217.25	34,786	S/34,990.26	34,575	S/34,778.29

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 13, se detalla el resumen de salidas de EPP's, en el periodo (julio, agosto, septiembre), la cantidad y el importe gastado.

Tabla 13
Resumen de salidas de EPP's (julio-septiembre)

TIPO	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	CAN			CAN			CANT		
	T.	IMPORTE.		T.	IMPORTE.		.	IMPORTE.	
BARBIQUEJO	37	S/	42.86	34	S/	39.39	32	S/	37.07
BOTAS PUNTA DE ACERO	18	S/	1,167.66	14	S/	908.18	3	S/	194.61
CORREAS PORTALAMPARAS	9	S/	101.16	13	S/	146.12	6	S/	67.44
FILTRO PARA POLVO 3M	123	S/	2,307.48	122	S/	2,288.72	118	S/	2,213.68
GUANTES DE CUERO	123	S/	1,790.88	120	S/	1,747.20	123	S/	1,790.88
GUANTES DE JEBE	18	S/	463.82	15	S/	386.52	13	S/	334.98
LENTE DE MALLA	13	S/	307.97	10	S/	236.90	6	S/	142.14
PANTALON DE JEBE	14	S/	540.96	11	S/	425.04	10	S/	386.40
PANTALON OBEROL VIC 2	21	S/	630.00	24	S/	720.00	15	S/	450.00
POLOS DE MALLA SUDADERAS	26	S/	520.00	23	S/	460.00	13	S/	260.00
PROTECTOR MSA	5	S/	170.50	5	S/	170.50	3	S/	102.30
RESPIRADOR MEDIA CARA 3M	12	S/	926.64	5	S/	386.10	3	S/	231.66
TAPONES AUDITIVOS	65	S/	199.55	59	S/	181.13	62	S/	190.34
ZAPATO DE SEGURIDAD	3	S/	186.99	1	S/	62.33	2	S/	124.66
Total general	487		S/9,356.48	456		S/8,158.13	409		S/6,526.17

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 14, se detalla el resumen de salida de herramientas, en el periodo (julio, agosto, septiembre), la cantidad y el importe gastado.

Tabla 14
Resumen de salida de herramientas (julio-septiembre)

TIPO	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
	CA NT	IMPORTE.	CA NT.	IMPORTE.	CANT	IMPORTE.
AZUELA			2	S/ 56.00		
CARRETILLA MINERA CHICA			1	S/ 116.79	2	S/ 233.58
COMBA DE 6LBS	3	S/ 94.23	1	S/ 31.41	3	S/ 94.23
CORBINA NUEVA	2	S/ 510.00			2	S/ 510.00
FLEXOMETRO	20	S/ 283.60	23	S/ 326.14	25	S/ 354.50
LAMPA TRAMONTINA	9	S/ 159.71	7	S/ 124.22	9	S/ 159.71
LLANTA PARA CARRETILLA			1	S/ 41.06		
LLAVE STILLSON N°14			1	S/ 40.00		
PICO CON MANGO	4	S/ 148.51	6	S/ 222.76	6	S/ 222.76
VALVULA					6	S/ 30.00
LLAVE FRANCESA	1	S/ 15.00				
LIMA TRIANGULAR	4	S/ 68.00				
Total general	43	S/ 1,279.05	42	S/ 958.38	53	S/ 1,604.78

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 15, se detalla el resumen de salida de materiales, en el periodo (julio, agosto, septiembre), la cantidad y el importe gastado.

Tabla 15
Resumen de salida de materiales (julio-septiembre)

TIPO	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
	CANT.	IMPORTE.	CAN T.	IMPORTE.	CANT	IMPORTE.
ACEITE ALMO	55	S/ 1,765.86	55	S/ 1,765.86	55	S/ 1,765.86
ALAMBRE DE N°14-16	21	S/ 75.18	19	S/ 68.02	19	S/ 68.02
ATACADORES	8	S/ 91.12	10	S/ 113.90	12	S/ 136.68
HOJA DE SIERRA SANDFLEX	11	S/ 41.31	4	S/ 15.02	6	S/ 22.53
LATAS DE SPRAY	23	S/ 96.35	19	S/ 79.59	25	S/ 104.73
MANGO DE AZUELA	3	S/ 43.29	4	S/ 57.72	3	S/ 43.29
MANGO DE PICO	4	S/ 28.00	6	S/ 42.00	4	S/ 28.00
PETROLEO	151	S/ 1,584.96	148	S/ 1,553.47	150	S/ 1,574.47
PIEDRA TIPO COPA	2	S/ 30.00	3	S/ 45.00	4	S/ 60.00
Total general	278	S/ 3,756.07	268	S/ 3,740.59	278	S/ 3,803.57

Nota: Elaboración propia

La Tabla 16, detalla el resumen general de las salidas de VIC2 de los meses julio – septiembre de los aceros, EPPs, explosivos, herramientas y materiales.

Tabla 16
Resumen general de salidas VIC2 (julio-septiembre)

TIPO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
ACEROS	S/ 16,915.55	S/ 16,933.05	S/ 16,656.19
EPPs	S/ 9,356.48	S/ 8,158.13	S/ 6,526.17
EXPLOSIVOS	S/ 35,217.25	S/ 34,990.26	S/ 34,778.29
HERRAMIENTAS	S/ 1,279.05	S/ 958.38	S/ 1,604.78
MATERIALES	S/ 3,756.07	S/ 3,740.59	S/ 3,803.57

Total general	S/ 66,524.39	S/ 64,780.40	S/ 63,369.01
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Nota: Elaboración propia

Con este resumen, se obtiene que, en el primer periodo (abril, mayo y junio), para los aceros, se obtuvo un gasto total de S/ 50,504.79; los EPP's, un total de S/ 24,040.77; los explosivos, S/ 104,985.80; las herramientas, S/ 3,842.22 y; los materiales, S/ 11,300.23.

Se agruparon cada uno de los tipos de materiales dentro de su periodo correspondiente a la evaluación, contrastando con el total de metros reales trabajados en esos meses y; se calculará el costo de abastecimiento, por metro con la fórmula

$$\frac{\text{Costo de materiales}}{\text{Metros trabajados}}$$

En la Tabla 17, se especifica el cálculo del costo de abastecimiento por metro del primer periodo, en donde de acuerdo a los metros reales trabajados, el costo de abastecimiento por metro del acero es de S/ 94.30, el de los EPPs es de S/ 44.88, los explosivos tienen un costo de S/ 164.65, las herramientas S/ 5.23 y, los materiales S/ 17.37 por cada metro real trabajado.

Tabla 17
Costo de abastecimiento por metro - periodo 1

Periodo 1: abril - junio				
Tipo de material	Importe del periodo	Metros reales trabajados	Costo de abastecimiento por metro.	
Aceros	S/ 60,530.11	641.88	S/	94.30
EPPs	S/ 28,809.52	641.88	S/	44.88
Explosivos	S/ 105,685.79	641.88	S/	164.65
Herramientas	S/ 3,358.02	641.88	S/	5.23
Materiales	S/ 11,151.40	641.88	S/	17.37

Nota: Elaboración propia

La Tabla 18, especifica el costo de abastecimiento por metro del segundo periodo que, para el acero fue de S/ 67.88, para las EPPs S/ 32.31, los explosivos tuvieron un costo de S/ 141.10, las herramientas de S/ 5.16 y, los materiales de S/ 15.19.

Tabla 18*Costo de abastecimiento por metro - periodo 2*

Periodo 2: julio - septiembre				
Tipo de material	Importe del periodo	Metros reales trabajados	Costo de abastecimiento por metro.	
Aceros	S/ 50,504.79	744	S/ 67.88	
EPPs	S/ 24,040.77	744	S/ 32.31	
Explosivos	S/ 104,985.80	744	S/ 141.10	
Herramientas	S/ 3,842.22	744	S/ 5.16	
Materiales	S/ 11,300.23	744	S/ 15.19	

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 19, se muestra la optimización del costo de abastecimiento por metro trabajado, entre el primer y el segundo periodo se obtuvo una reducción de S/ 64.81 por metro real, optimizando el costo por abastecimiento, con una cantidad mayor de metros trabajados.

Tabla 19*Optimización del costo de abastecimiento por metro de cada periodo*

Optimización del costo de abastecimiento por metro en cada periodo		
Total de costo de abastecimiento del periodo 1	S/ 326.44	
Total de costo de abastecimiento del periodo 2	S/ 261.63	-S/ 64.81

Nota: Elaboración propia

4.4. Variable dependiente – Productividad

Se realizó una comparativa de dos periodos de tres meses, para analizar la mejora en la productividad, medido a nivel de metros (mt). En la Tabla 20, se muestra el primer periodo: abril – junio, la cual es denominada Pre test, se detalla el avance ejecutado por día, el avance ejecutado, el avance programado para el día y, el avance programado acumulado; asimismo se indican los porcentajes equivalentes del día y acumulado.

Tabla 20
Análisis de la eficiencia (Abril-Junio)

PRE TEST									
Fecha	Avance	Avance	Avance	Avance	%	%	Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Ejec.	Ejec.	Prog.	Prog.	cumpl.	cumpl.			
	Dia	Acum.	Dia	Acum.	Dia	Acum.			
ABRIL	8	8	8.1	8.1	99%	99%	93%	99%	81.3%
	6.9	14.9	8.1	16.2	85%	92%	80%	85%	60.5%
	7.22	22.12	8.1	24.3	89%	91%	84%	89%	66.2%
	6.9	29.02	8.1	32.4	85%	90%	80%	85%	60.5%
	7.2	36.22	8.1	40.5	89%	89%	83%	89%	65.8%
	6.55	42.77	8.1	48.6	81%	88%	76%	81%	54.5%
	7.33	50.1	8.1	56.7	90%	88%	85%	90%	68.2%
	7.33	57.43	8.1	64.8	90%	89%	85%	90%	68.2%
	6.44	63.87	8.1	72.9	80%	88%	74%	80%	52.7%
	7.5	71.37	8.1	81.0	93%	88%	87%	93%	71.4%
	7.8	79.17	8.1	89.1	96%	89%	90%	96%	77.3%
	7.5	86.67	8.1	97.2	93%	89%	87%	93%	71.4%
	7.8	94.47	8.1	105.3	96%	90%	90%	96%	77.3%
	7.88	102.35	8.1	113.4	97%	90%	91%	97%	78.9%
	7.5	109.85	8.1	121.5	93%	90%	87%	93%	71.4%
	7.33	117.18	8.1	129.6	90%	90%	85%	90%	68.2%
	8	125.18	8.1	137.7	99%	91%	93%	99%	81.3%
7	132.18	8.1	145.8	86%	91%	81%	86%	62.2%	

	7.44	139.62	8.1	153.9	92%	91%	86%	92%	70.3%
	7.9	147.52	8.1	162.0	98%	91%	91%	98%	79.3%
	7.7	155.22	8.1	170.1	95%	91%	89%	95%	75.3%
	7.35	162.57	8.1	178.2	91%	91%	85%	91%	68.6%
	7.2	169.77	8.1	186.3	89%	91%	83%	89%	65.8%
	3.55	173.32	8.1	194.4	44%	89%	41%	44%	16.0%
	4.65	177.97	8.1	202.5	57%	88%	54%	57%	27.5%
	6.15	184.12	8.1	210.6	76%	87%	71%	76%	48.0%
	7.15	191.27	8.1	218.7	88%	87%	83%	88%	64.9%
	7.2	198.47	8.1	226.8	89%	88%	83%	89%	65.8%
	6.33	204.8	8.1	234.9	78%	87%	73%	78%	50.9%
	7.12	211.92	8.1	243.0	88%	87%	82%	88%	64.4%
	7.15	219.07	8.1	251.1	88%	87%	83%	88%	64.9%
total	219.07		251.1						
	Avance	Avance	Avance	Avance	%	%			
Fecha	Ejec.	Ejec.	Prog.	Prog.	cumpl.	cumpl.	Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Dia	Acum.	Dia	Acum.	Dia	Acum.			
MAYO	7	7	8.1	8.1	86%	86%	83%	86%	71.3%
	6.44	13.44	8.1	16.2	80%	83%	76%	80%	60.4%
	6	19.44	8.1	24.3	74%	80%	71%	74%	52.4%
	5.7	25.14	8.1	32.4	70%	78%	67%	70%	47.3%
	5.8	30.94	8.1	40.5	72%	76%	68%	72%	49.0%
	7.33	38.27	8.1	48.6	90%	79%	86%	90%	78.2%
	5.6	43.87	8.1	56.7	69%	77%	66%	69%	45.7%
	8	51.87	8.1	64.8	99%	80%	94%	99%	93.2%
	5.96	57.83	8.1	72.9	74%	79%	70%	74%	51.7%
	5.43	63.26	8.1	81.0	67%	78%	64%	67%	42.9%
	6.08	69.34	8.1	89.1	75%	78%	72%	75%	53.8%
	7.65	76.99	8.1	97.2	94%	79%	90%	94%	85.2%
	6.55	83.54	8.1	105.3	81%	79%	77%	81%	62.5%
	6.5	90.04	8.1	113.4	80%	79%	77%	80%	61.5%
	6.05	96.09	8.1	121.5	75%	79%	71%	75%	53.3%

	8	104.09	8.1	129.6	99%	80%	94%	99%	93.2%
	7	111.09	8.1	137.7	86%	81%	83%	86%	71.3%
	5.55	116.64	8.1	145.8	69%	80%	65%	69%	44.8%
	5.05	121.69	8.1	153.9	62%	79%	60%	62%	37.1%
	5.35	127.04	8.1	162.0	66%	78%	63%	66%	41.7%
	4.25	131.29	8.1	170.1	52%	77%	50%	52%	26.3%
	7.9	139.19	8.1	178.2	98%	78%	93%	98%	90.9%
	6.5	145.69	8.1	186.3	80%	78%	77%	80%	61.5%
	8	153.69	8.1	194.4	99%	79%	94%	99%	93.2%
	6.65	160.34	8.1	202.5	82%	79%	78%	82%	64.4%
	8.05	168.39	8.1	210.6	99%	80%	95%	99%	94.4%
	6.15	174.54	8.1	218.7	76%	80%	73%	76%	55.1%
	7.7	182.24	8.1	226.8	95%	80%	91%	95%	86.3%
	7.35	189.59	8.1	234.9	91%	81%	87%	91%	78.7%
	7.9	197.49	8.1	243.0	98%	81%	93%	98%	90.9%
	7.1	204.59	8.1	251.1	88%	81%	84%	88%	73.4%
total	204.59		251.1						
	Avance	Avance	Avance	Avance	%	%			
Fecha	Ejec.	Ejec.	Prog.	Prog.	cumpl.	cumpl.	Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Dia	Acum.	Dia	Acum.	Dia	Acum.			
JUNIO	7.1	7.1	8.1	8.1	88%	88%	85%	88%	74.7%
	6.7	13.8	8.1	16.2	83%	85%	80%	83%	66.5%
	7.3	21.1	8.1	24.3	90%	87%	88%	90%	78.9%
	7.1	28.2	8.1	32.4	88%	87%	85%	88%	74.7%
	7.3	35.5	8.1	40.5	90%	88%	88%	90%	78.9%
	6.55	42.05	8.1	48.6	81%	87%	79%	81%	63.6%
	8.1	50.15	8.1	56.7	100%	88%	97%	100%	97.2%
	7.9	58.05	8.1	64.8	98%	90%	95%	98%	92.4%
	6.9	64.95	8.1	72.9	85%	89%	83%	85%	70.5%
	7.4	72.35	8.1	81.0	91%	89%	89%	91%	81.1%
	6.9	79.25	8.1	89.1	85%	89%	83%	85%	70.5%
	6.9	86.15	8.1	97.2	85%	89%	83%	85%	70.5%

8	94.15	8.1	105.3	99%	89%	96%	99%	94.8%
8.95	103.1	8.1	113.4	110%	91%	107%	110%	118.7%
8.15	111.25	8.1	121.5	101%	92%	98%	101%	98.4%
7.9	119.15	8.1	129.6	98%	92%	95%	98%	92.4%
7	126.15	8.1	137.7	86%	92%	84%	86%	72.6%
7.9	134.05	8.1	145.8	98%	92%	95%	98%	92.4%
7	141.05	8.1	153.9	86%	92%	84%	86%	72.6%
7.9	148.95	8.1	162.0	98%	92%	95%	98%	92.4%
7.7	156.65	8.1	170.1	95%	92%	92%	95%	87.8%
7.35	164	8.1	178.2	91%	92%	88%	91%	80.0%
7.2	171.2	8.1	186.3	89%	92%	86%	89%	76.8%
3.55	174.75	8.1	194.4	44%	90%	43%	44%	18.7%
4.65	179.4	8.1	202.5	57%	89%	56%	57%	32.0%
7.15	186.55	8.1	210.6	88%	89%	86%	88%	75.7%
8	194.55	8.1	218.7	99%	89%	96%	99%	94.8%
6	200.55	8.1	226.8	74%	88%	72%	74%	53.3%
5.77	206.32	8.1	234.9	71%	88%	69%	71%	49.3%
5	211.32	8.1	243.0	62%	87%	60%	62%	37.0%
6.9	218.22	8.1	251.1	85%	87%	83%	85%	70.5%
total	218.22		251.1					

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 21, se muestra el periodo julio – septiembre, denominado Pos test, de la misma forma, se detalla el metraje ejecutado diario, acumulado y el avance programado, así como los porcentajes.

Tabla 21
Análisis de la eficiencia (julio - septiembre)

POS TEST									
Fecha	Avance	Avance	Avance	Avance	%	%	Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Ejec.	Ejec.	Prog.	Prog.	cumpl.	cumpl.			
	Dia	Acum.	Dia	Acum.	Dia	Acum.			
JULIO	7.99	7.99	8.1	8.1	99%	99%	99%	99%	97.5%
	8.33	16.32	8.1	16.2	103%	101%	103%	103%	106.0%
	8.1	24.42	8.1	24.3	100%	100%	100%	100%	100.2%
	8.35	32.77	8.1	32.4	103%	101%	103%	103%	106.5%
	7.79	40.56	8.1	40.5	96%	100%	96%	96%	92.7%
	8.5	49.06	8.1	48.6	105%	101%	105%	105%	110.4%
	7.98	57.04	8.1	56.7	99%	101%	99%	99%	97.3%
	7.6	64.64	8.1	64.8	94%	100%	94%	94%	88.2%
	7.6	72.24	8.1	72.9	94%	99%	94%	94%	88.2%
	8	80.24	8.1	81.0	99%	99%	99%	99%	97.8%
	8.2	88.44	8.1	89.1	101%	99%	101%	101%	102.7%
	7.95	96.39	8.1	97.2	98%	99%	98%	98%	96.5%
	7.99	104.38	8.1	105.3	99%	99%	99%	99%	97.5%
	8.9	113.28	8.1	113.4	110%	100%	110%	110%	121.0%
	7.8	121.08	8.1	121.5	96%	100%	97%	96%	92.9%
	7.85	128.93	8.1	129.6	97%	99%	97%	97%	94.1%
	8.05	136.98	8.1	137.7	99%	99%	100%	99%	99.0%
	7.65	144.63	8.1	145.8	94%	99%	95%	94%	89.4%
	7.8	152.43	8.1	153.9	96%	99%	97%	96%	92.9%
	8.05	160.48	8.1	162.0	99%	99%	100%	99%	99.0%
8.5	168.98	8.1	170.1	105%	99%	105%	105%	110.4%	
7.9	176.88	8.1	178.2	98%	99%	98%	98%	95.3%	

	8.1	184.98	8.1	186.3	100%	99%	100%	100%	100.2%
	7.95	192.93	8.1	194.4	98%	99%	98%	98%	96.5%
	8.2	201.13	8.1	202.5	101%	99%	101%	101%	102.7%
	7.8	208.93	8.1	210.6	96%	99%	97%	96%	92.9%
	7.65	216.58	8.1	218.7	94%	99%	95%	94%	89.4%
	7.55	224.13	8.1	226.8	93%	99%	93%	93%	87.1%
	7.85	231.98	8.1	234.9	97%	99%	97%	97%	94.1%
	9.25	241.23	8.1	243.0	114%	99%	114%	114%	130.7%
	7.9	249.13	8.1	251.1	98%	99%	98%	98%	95.3%
total	249.13		251.1						
	Avance	Avance	Avance	Avance	%	%			
Fecha	Ejec.	Ejec.	Prog.	Prog.	cumpl.	cumpl.	Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Dia	Acum.	Dia	Acum.	Dia	Acum.			
	8	8	8.1	8.1	99%	99%	102%	99%	100.4%
	7.95	15.95	8.1	16.2	98%	98%	101%	98%	99.1%
	7.9	23.85	8.1	24.3	98%	98%	100%	98%	97.9%
	7.7	31.55	8.1	32.4	95%	97%	98%	95%	93.0%
	7.9	39.45	8.1	40.5	98%	97%	100%	98%	97.9%
	7.85	47.3	8.1	48.6	97%	97%	100%	97%	96.7%
	8.2	55.5	8.1	56.7	101%	98%	104%	101%	105.5%
	7.78	63.28	8.1	64.8	96%	98%	99%	96%	94.9%
AGOSTO	8.13	71.41	8.1	72.9	100%	98%	103%	100%	103.7%
	7.79	79.2	8.1	81.0	96%	98%	99%	96%	95.2%
	8.35	87.55	8.1	89.1	103%	98%	106%	103%	109.4%
	8.35	95.9	8.1	97.2	103%	99%	106%	103%	109.4%
	8.15	104.05	8.1	105.3	101%	99%	104%	101%	104.2%
	8.13	112.18	8.1	113.4	100%	99%	103%	100%	103.7%
	8.13	120.31	8.1	121.5	100%	99%	103%	100%	103.7%
	8.45	128.76	8.1	129.6	104%	99%	107%	104%	112.0%
	7.7	136.46	8.1	137.7	95%	99%	98%	95%	93.0%
	7.9	144.36	8.1	145.8	98%	99%	100%	98%	97.9%
	7.6	151.96	8.1	153.9	94%	99%	97%	94%	90.6%

7.6	159.56	8.1	162.0	94%	98%	97%	94%	90.6%	
7.75	167.31	8.1	170.1	96%	98%	98%	96%	94.2%	
8.15	175.46	8.1	178.2	101%	98%	104%	101%	104.2%	
7.6	183.06	8.1	186.3	94%	98%	97%	94%	90.6%	
8.05	191.11	8.1	194.4	99%	98%	102%	99%	101.6%	
7.88	198.99	8.1	202.5	97%	98%	100%	97%	97.4%	
7.75	206.74	8.1	210.6	96%	98%	98%	96%	94.2%	
8.1	214.84	8.1	218.7	100%	98%	103%	100%	102.9%	
8.25	223.09	8.1	226.8	102%	98%	105%	102%	106.8%	
8.25	231.34	8.1	234.9	102%	98%	105%	102%	106.8%	
8.4	239.74	8.1	243.0	104%	99%	107%	104%	110.7%	
8	247.74	8.1	251.1	99%	99%	102%	99%	100.4%	
total	247.74		251.1						
	Avance	Avance	Avance	Avance	%	%			
Fecha	Ejec.	Ejec.	Prog.	Prog.	cumpl.	cumpl.	Eficiencia	Eficacia	Productividad
	Dia	Acum.	Dia	Acum.	Dia	Acum.			
	7.75	7.75	8.1	8.1	96%	96%	101%	96%	96.3%
	7.9	15.65	8.1	16.2	98%	97%	103%	98%	100.1%
	8.2	23.85	8.1	24.3	101%	98%	107%	101%	107.8%
	8.1	31.95	8.1	32.4	100%	99%	105%	100%	105.2%
	8.1	40.05	8.1	40.5	100%	99%	105%	100%	105.2%
	8	48.05	8.1	48.6	99%	99%	104%	99%	102.6%
SEPTIEMBRE	7.9	55.95	8.1	56.7	98%	99%	103%	98%	100.1%
	7.65	63.6	8.1	64.8	94%	98%	99%	94%	93.8%
	7.75	71.35	8.1	72.9	96%	98%	101%	96%	96.3%
	7.75	79.1	8.1	81.0	96%	98%	101%	96%	96.3%
	7.75	86.85	8.1	89.1	96%	97%	101%	96%	96.3%
	7.75	94.6	8.1	97.2	96%	97%	101%	96%	96.3%
	7.9	102.5	8.1	105.3	98%	97%	103%	98%	100.1%
	8	110.5	8.1	113.4	99%	97%	104%	99%	102.6%
	7.95	118.45	8.1	121.5	98%	97%	103%	98%	101.3%
	7.95	126.4	8.1	129.6	98%	98%	103%	98%	101.3%

7.6	134	8.1	137.7	94%	97%	99%	94%	92.6%
8.3	142.3	8.1	145.8	102%	98%	108%	102%	110.5%
8.4	150.7	8.1	153.9	104%	98%	109%	104%	113.1%
7.55	158.25	8.1	162.0	93%	98%	98%	93%	91.4%
8.25	166.5	8.1	170.1	102%	98%	107%	102%	109.1%
8.25	174.75	8.1	178.2	102%	98%	107%	102%	109.1%
7.8	182.55	8.1	186.3	96%	98%	101%	96%	97.6%
7.8	190.35	8.1	194.4	96%	98%	101%	96%	97.6%
7.9	198.25	8.1	202.5	98%	98%	103%	98%	100.1%
8.6	206.85	8.1	210.6	106%	98%	112%	106%	118.6%
8.5	215.35	8.1	218.7	105%	98%	110%	105%	115.9%
7.95	223.3	8.1	226.8	98%	98%	103%	98%	101.3%
8	231.3	8.1	234.9	99%	98%	104%	99%	102.6%
7.55	238.85	8.1	243.0	93%	98%	98%	93%	91.4%
8.35	247.2	8.1	251.1	103%	98%	108%	103%	111.8%
total	247.2		251.1					

Nota: Elaboración propia.

4.4.1. Dimensión Eficiencia

La eficiencia será calculada con la fórmula
$$\frac{(Res.Alcanzado/Coste\ real.) * Tiempo\ obj.}{(Res.Obj/Coste\ Obj.) * Tiempo\ dedicado}$$
, considerando que la empresa ha presupuestado un máximo de S/ 200,000.00 en el costo de los materiales utilizados para cada periodo; el resultado alcanzado será igual a la suma del avance ejecutado de cada día en cada uno de los periodos, el tiempo objetivo y programado será igual a 93 (cada periodo tiene una duración de 3 meses, se considera 31 días por mes). En la Tabla 22 se muestran los porcentajes de eficiencia de ambos periodos.

Tabla 22*Cálculo de la eficiencia en ambos periodos*

	Eficiencia
Primer periodo	81%
Segundo periodo	101%

Nota: Elaboración propia.

El indicador de eficiencia muestra que, tras aplicar las estrategias planteadas para la optimización de la gestión logística, se mejoró la eficiencia en un 20% entre dos periodos.

4.4.2. Dimensión Eficacia

Para calcular la eficacia, se utilizó la fórmula $\frac{Prod.real}{Prod.progr.}$, donde la producción

real es el total de metros ejecutados en un periodo y la producción programada, el metraje programado para trabajar; así, en la Tabla 23, se muestran los resultados del cálculo de la eficiencia.

Tabla 23*Cálculo de la eficacia de ambos periodos*

	Eficacia
Primer periodo	85%
Segundo periodo	99%

Nota: Elaboración propia.

Tras la aplicación de las estrategias, se obtuvo una mejora de la eficacia de un 14% entre un periodo y otro.

4.5. Contrastación de Hipótesis

4.5.1. Contrastación de hipótesis general

La contrastación de la hipótesis general se realizó con los datos de la productividad en la empresa de servicios mineros, que fueron obtenidos en dos momentos, el primero entre abril y junio, y el segundo momento entre julio y

septiembre, que identifican el pre test y el pos test para la presente investigación en la hipótesis general.

a. Prueba de normalidad

Antes del análisis estadístico, se comprobó la normalidad de los datos, teniendo 93 lecturas de datos, con lo cual se definen las hipótesis de normalidad:

H₀: Los datos de productividad (pre test y pos test) tienen una distribución normal.

H₁: Los datos de productividad (pre test y pos test) NO tienen una distribución normal.

Con un nivel de significación:

$$\alpha = 0.05$$

Con el criterio de decisión:

Si la sig. < α (0.05), entonces, se rechaza H_0

Tabla 24

Prueba de normalidad de la productividad (pre test y pos test)

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad de Abril a Junio	,134	93	,000
Productividad de Julio a Septiembre	,121	93	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Elaboración propia.

Por la cantidad de datos leídos (93) se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, encontrando que los valores de significancia para la productividad del pre test (0.000) y del pos test (0.002) son **menores** al nivel de significación (0.05), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo cual los datos **no tienen** una distribución normal.

b. Prueba estadística

Como los datos de productividad no tienen una distribución normal, entonces se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos pareados o relacionados con el test de signos, bajo las siguientes hipótesis de evaluación:

H₀: Los resultados de productividad del pre test son iguales a los resultados de productividad del pos test.

H₁: Los resultados de productividad del pre test son diferentes a los resultados de productividad del pos test.

Con un nivel de significación:

$$\alpha = 0.05$$

Con el criterio de decisión:

Si la sig. < α (0.05), entonces, se rechaza H_0

Tabla 25

Prueba estadística de la productividad (pre test y pos test)

Estadísticos de prueba^a

	Productividad de Julio a Septiembre - Productividad de Abril a Junio
Z	-7,864 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Elaboración propia.

Como conclusión del análisis de la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, se encontró que el nivel de significancia es **menor** al nivel de significación: $0.000 < \alpha$ (0.05), entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H_1), que demuestra de esta manera que **existe influencia** de la gestión logística sobre la productividad de la empresa de servicios mineros.

4.5.2. Contrastación de primera hipótesis específica

La contrastación de la primera hipótesis específica se realizó con los datos de la eficiencia en la empresa de servicios mineros, que fueron obtenidos en dos momentos, el primero entre abril y junio, y el segundo momento entre julio y septiembre, que identifican el pre test y el pos test para la presente investigación en la primera hipótesis específica, para lo cual debe realizarse la prueba de normalidad de los datos.

a. Prueba de normalidad

Antes del análisis estadístico, se comprobó la normalidad de los datos, teniendo 93 lecturas de datos, con lo cual se definen las hipótesis de normalidad:

H₀: Los datos de eficiencia (pre test y pos test) tienen una distribución normal.

H₁: Los datos de eficiencia (pre test y pos test) NO tienen una distribución normal.

Con un nivel de significación:

$$\alpha = 0.05$$

Con el criterio de decisión:

Si la sig. < α (0.05), entonces, se rechaza H_0

Tabla 26

Prueba de normalidad de la eficiencia (pre test y pos test)

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia de Abril a Junio	,166	93	,000
Eficiencia de Julio a Septiembre	,114	93	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Elaboración propia.

Por la cantidad de datos leídos (93) se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, encontrando que los valores de significancia de la eficiencia del pre test (0.000) y del pos test (0.005) son **menores** al nivel de

significación (0.05), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo cual los datos **no tienen** una distribución normal.

b. Prueba estadística

Como los datos de la eficiencia no tienen una distribución normal, entonces se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos pareados o relacionados con el test de signos, bajo las siguientes hipótesis de evaluación:

H₀: Los resultados de la eficiencia del pre test son iguales a los resultados de eficiencia del pos test.

H₁: Los resultados de eficiencia del pre test son diferentes a los resultados de eficiencia del pos test.

Con un nivel de significación:

$$\alpha = 0.05$$

Con el criterio de decisión:

Si la sig. < α (0.05), entonces, se rechaza H_0

Tabla 27

Prueba estadística de la eficiencia (pre test y pos test)

Estadísticos de prueba^a

Eficiencia de Julio a Septiembre -
Eficiencia de Abril a Junio

Z	-7,880 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Elaboración propia.

Como conclusión del análisis de la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, se encontró que el nivel de significancia es **menor** al nivel de significación: $0.000 < \alpha$ (0.05), entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H_1), que demuestra de esta manera que **existe influencia** de la gestión logística sobre la eficiencia de la empresa de servicios mineros.

4.5.3. Contrastación de segunda hipótesis específica

La contrastación de la segunda hipótesis específica se realizó con los datos de la eficacia en la empresa de servicios mineros, que fueron obtenidos en dos momentos, el primero entre abril y junio, y el segundo momento entre julio y septiembre, que identifican el pre test y el pos test para la presente investigación en la primera hipótesis específica, para lo cual debe realizarse en un primer momento, la prueba de normalidad de los datos.

a. Prueba de normalidad

Antes del análisis estadístico, se comprobó la normalidad de los datos, teniendo 93 lecturas de datos, con lo cual se definen las hipótesis de normalidad:

H₀: Los datos de eficacia (pre test y pos test) tienen una distribución normal.

H₁: Los datos de eficacia (pre test y pos test) NO tienen una distribución normal.

Con un nivel de significación:

$$\alpha = 0.05$$

Con el criterio de decisión:

Si la sig. < α (0.05), entonces, se rechaza H_0

Tabla 28

Prueba de normalidad de la eficacia (pre test y pos test)

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia de Abril a Junio	,166	93	,000
Eficacia de Julio a Septiembre	,114	93	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Elaboración propia.

Por la cantidad de datos leídos (93) se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, encontrando que los valores de significancia de la eficacia del pre test (0.000) y del pos test (0.005) son **menores** al nivel de

significación (0.05), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo cual los datos **no tienen** una distribución normal.

b. Prueba estadística

Como los datos de la eficacia no tienen una distribución normal, entonces se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos pareados o relacionados con el test de signos, bajo las siguientes hipótesis de evaluación:

H₀: Los resultados de la eficacia del pre test son iguales a los resultados de eficacia del pos test.

H₁: Los resultados de eficacia del pre test son diferentes a los resultados de eficacia del pos test.

Con un nivel de significación:

$$\alpha = 0.05$$

Con el criterio de decisión:

Si la sig. < α (0.05), entonces, se rechaza H_0

Tabla 29

Prueba estadística de la eficacia (pre test y pos test)

Estadísticos de prueba^a

	Eficacia de Julio a Septiembre - Eficacia de Abril a Junio
Z	-7,880 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Elaboración propia.

Como conclusión del análisis de la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, se encontró que el nivel de significancia es **menor** al nivel de significación: $0.000 < \alpha$ (0.05), entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H_1), que demuestra de esta manera que **existe influencia** de la gestión logística sobre la eficacia de la empresa de servicios mineros.

CAPITULO V

5. DISCUSION DE RESULTADOS

Para la discusión de resultados se consideró el trabajo de investigación realizado por Huamán Valles et al. (2020), su objetivo fue determinar si mediante la gestión logística, se mejoraría la productividad en una empresa agroindustrial, en sus resultados, determinó que mediante la gestión logística la eficiencia incrementó en un 25% en la empresa agroindustrial. En la presente investigación, se pretendió determinar el mismo objetivo, pero, enfocado a una empresa de servicios mineros, mediante el análisis realizado se determinó que, en la empresa en estudio, la eficiencia incrementó en 20%.

Con respecto a la investigación de Bambaren (2017), buscó como objetivo determinar en qué medida la gestión logística mejora la productividad en el almacén de una empresa, concluyendo que la productividad, a nivel de eficiencia y eficacia, mejoró con un incremento de 10%, mejorando el despacho de lubricantes y reduciendo costos operativos. Esta investigación, obtuvo una mejora de la eficiencia en un 20% y, de la eficacia en un 14%, en la empresa estudiada, el incremento se vio reflejado en la entrega de las actividades programadas para el día de manera oportuna, reduciendo tiempos muertos.

Finalmente, contrastando con la investigación de Calzado-Girón (2020), cuyo principal objetivo fue analizar las insuficiencias que se presenta la gestión logística de

almacenes en una empresa y, concluyó que la propuesta contribuyó a la formulación de acciones para optimizar el servicio al cliente y el proceso de toma de decisiones. La presente investigación analizó la problemática de la gestión logística dentro de la empresa de servicios mineros, y planteó algunas estrategias que, al ser consideradas por la empresa en estudio, se pudo obtener un índice de productividad positivo.

CONCLUSIONES

Respecto al objetivo general, se concluye:

- La gestión logística permitió incrementar los índices de productividad, a nivel de eficiencia y eficacia, en la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C.; mejorando la calidad del servicio brindado por la empresa de servicios mineros.

En base a los objetivos específicos de la investigación, se concluye lo siguiente:

- La gestión logística permitió mejorar la eficiencia de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., incrementando este indicador en aproximadamente en un 20%, donde a través del análisis comparativo de los dos periodos en estudio, se pudo determinar que, utilizando los mismos recursos, se podía sobrepasar el metraje programado para el día.
- La gestión logística permitió mejorar la eficacia de la Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM Morococha S.A.C., en un 14%, ya que permitió que mediante las estrategias planteadas se cumpla con las actividades programadas diariamente.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a realizar una evaluación de desempeño a los trabajadores de campo, para poder analizar su nivel de productividad de manera individual; esta evaluación debe comprender diversas áreas, desde el desempeño en campo, el uso de EPPs, habilidades blandas, etc.
- Se recomienda mejorar un sistema interno para la empresa, que permita llevar el registro y control de los materiales que ingresan y salen, así como el avance diario de los trabajadores.
- Se recomienda a futuros investigadores diseñar un plan estratégico de mejora para toda la empresa, con la finalidad de optimizar la mejora realizada en el área de producción, con esto, se mejoraría la calidad del servicio y, por ende, la satisfacción del cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antuña, P. (2020, julio 20). *Logística Internacional: Problemática, desafíos y oportunidades de mejora*. <http://www.netnews.com.ar/nota/2639-Logistica-Internacional-problematica-desafios-y-oportunidades-de-mejora>
- Bambaren Shishco, T. J. (2017). Aplicación de la gestión logística para mejorar la productividad del almacén de la empresa Brillard S.A. La Victoria, 2017. *Universidad César Vallejo*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12261>
- Batista, N., & Estupiñan, R. (2018). *GESTIÓN EMPRESARIAL Y POSMODERNIDAD*. Infinite Study.
- Beetrack. (2020, septiembre 30). *5 claves para el crecimiento de la logística en Perú*.
<https://www.beetrack.com/es/blog/logística-en-perú-claves-para-el-crecimiento>
- Bocanegra Morales, J. L. (2019). Gestión logística para aumentar la productividad en el área móvil del almacén de telefonía por la empresa Solum Logistics Sac, Villa El Salvador, 2019. *Repositorio Institucional - UCV*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60570>
- Calzado-Girón, D. (2020). La gestión logística de almacenes en el desarrollo de los operadores logísticos. *Ciencias Holguín*, 26(1), 59-73.
- Carro, R., & González, D. (2012). *Productividad y competitividad*. 18.
- Dulzaides, M., & Molina, A. (2004). *Análisis documental y de información: Dos componentes de un mismo proceso*.
- ESAN. (2014). *Indicadores de desempeño logístico (KPI)*.
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/10/31/indicadores-desempeno-logistico-kpi/>

- García, J. (2020). *Introducción a la logística*. <http://hdl.handle.net/10251/137038>
- Gaytán, O. L. G. (2017). *La logística: Clave para la competitividad global de las pequeñas y medianas empresas del estado de Jalisco en México*. 22.
- Gómez, J. (2014). *Gestión logística y comercial*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Huamán Valles, M. R., Eugenio Villalobos, W. G., & Armas Zavaleta, J. M. (2020). GESTIÓN LOGÍSTICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIA CARAZ S.A.C. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 7(2). <https://doi.org/10.26495/icti.v7i2.1453>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
- Medina Rivera, J. M., & Sánchez Pineda, C. M. (2016). *PLAN DE MEJORAMIENTO LOGÍSTICO PARA LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA EMPRESA CONSTRUARIOS S.A.S.* 156.
- Melero, J. (2017, febrero 21). *12 Problemas logísticos que atascan a las pymes españolas—Blog de Transgesa*. Transgesa. <https://www.transgesa.com/blog/11-problemas-logisticos-pymes-espanolas/>
- MINCETUR. (2016). *Análisis Integral de la Logística en el Perú*. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Analisis_Integral_Logistica_Peru.pdf

- Mokate, K. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad ¿Qué queremos decir?* <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-%C2%BFQu%C3%A9-queremos-decir.pdf>
- Mora, L. (2018). *Indicadores de Gestión Logística*. 129.
- Pardo Muñoz, J. (2018). Propuesta del modelo de gestión logística para la empresa de Billares Europa. *Ingeniería Industrial*.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/93
- Reyes, R. (2018, abril 4). *Los 10 problemas más comunes en logística y documentación*. <https://www.teamnet.com.mx/blog/problemas-comunes-en-logistica-y-documentacion>
- Ruiz, R. (2007). *El Método Científico y sus Etapas*. <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>
- Rumbo Minero. (2015, diciembre 1). *LOGÍSTICA PARA MINERÍA: AFRONTANDO NUEVOS RETOS*. Rumbo Minero.
<https://www.rumbominero.com/revista/logistica-para-mineria-afrentando-nuevos-retos/>
- Serrano. (2018). *Las fichas de registro: Instrumentos para la Observación*.
- Sladogna, M. (2017). *Productividad—Definiciones y perspectivas para la negociación colectiva*. <http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>
- UCSP. (2021). Conoce qué es la gestión logística de una empresa | UCSP. *Escuela de Postgrado de la Universidad Católica San Pablo*.
<https://postgrado.ucsp.edu.pe/articulos/que-es-gestion-logistica-empresa/>
- UJaen. (2017). *ESTUDIOS CUASIEXPERIMENTALES*.
http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/estu_cuasi.html

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

TEMA: GESTIÓN LOGÍSTICA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS MINEROS					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTSIS	VARIABLES	DIMENCIONES	METODOLOGIA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente	Dimensiones	Método: Científico Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativo Diseño de investigación: Cuasi experimental Población: Empresas del sector minero de la región de Arequipa. Muestra: Empresa de Servicios Múltiples VIC2 & ROM
¿De qué manera la gestión logística permitirá mejorar los índices de productividad en una empresa de servicios mineros?	Determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar los índices de productividad en una empresa de servicios mineros.	La gestión logística incrementa los índices de productividad en una empresa de servicios mineros.	Gestión Logística	Abastecimiento	
Problema Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos	Variable dependiente	Dimensiones	
¿De qué manera la gestión logística permitirá mejorar la eficiencia en una	Determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar la	La gestión logística incrementa la eficiencia de una	Productividad	Eficiencia Eficacia	

empresa de servicios mineros?	eficiencia de una empresa de servicios mineros.	empresa de servicios mineros.			
¿De qué manera la gestión logística permitirá mejorar la eficacia en una empresa de servicios mineros?	Determinar de qué manera la gestión logística permite mejorar la eficacia de una empresa de servicios mineros.	La gestión logística incrementa la eficacia de una empresa de servicios mineros.			<p>Morococha S.A.C., en la que se seleccionó un periodo de 3 meses antes y después de la aplicación de la gestión logística.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Técnicas: Observación directa, análisis documental</p> <p>Instrumentos: Fichas de registro, orden de trabajo, reporte de trabajo.</p> <p>Técnicas Estadísticas de Análisis y Procesamiento de Datos: Estadística descriptiva y análisis inferencial.</p>

Anexo 02: Validación de instrumento que mide la variable de Gestión Logística y productividad.



FORMATO: VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES	Permanecia		Relevancia		claridad		sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE INDEPENDIENTE GESTIÓN LOGÍSTICA							
		✓		✓		✓		
	DIMENSION 1:							
	ALMACENAMIENTO E INVENTARIOS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	EJECUCIÓN	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	EFICIENCIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	EFICACIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		

Opinión de aplicabilidad aplicable (X) no aplicable ()

Apellidos y Nombres del experto PÉREZ MARTINEZ Jose' Luis (Magister)

Permanecia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

Relevancia: El ítem es el apropiado para presentar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo

24 de 11 del 2020

Firma del experto informante

DNI: 43244994

CIP: 29456



FORMATO: VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES	Permanecia		Relevancia		claridad		sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE INDEPENDIENTE GESTIÓN LOGÍSTICA							
		✓		✓		✓		
	DIMENSION 1:							
	ALMACENAMIENTO E INVENTARIOS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	EJECUCIÓN	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	EFICIENCIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	EFICACIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		

Opinión de aplicabilidad aplicable no aplicable ()

Apellidos y Nombres del experto Mendoza Conteno Alfonso Koel (Ing. Minor)

Permanecia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

Relevancia: El ítem es el apropiado para presentar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo

25 de 11 del 2020

Firma del experto informante

CIP. 207929

DNI: 43264200



FORMATO: VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES	Permanecia		Relevancia		claridad		sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE INDEPENDIENTE GESTIÓN LOGÍSTICA							
		✓		✓		✓		
	DIMENSION 1:							
	ALMACENAMIENTO E INVENTARIOS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	EJECUCIÓN	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	EFICIENCIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	EFICACIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
		✓		✓		✓		

Opinión de aplicabilidad aplicable no aplicable ()

Apellidos y Nombres del experto Gustavo Orellana Hox Kevin

Permanecia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

Relevancia: El ítem es el apropiado para presentar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo

24 de del ... 20.2.D...
Noviembre

Firma del experto informante



GUSTAVO ORELLANA HOX KEVIN
INGENIERO DE MINAS
CIP N° 248413

Anexo 04: Ficha de registro diario

Contratista Minera VIC 2 ROM S.A.C.

"Seguridad, Es hacer las cosas bien"

REPORTE DIARIO DE AVANCES

SUPERVISOR: _____

TURNO: _____

FECHA: _____

CODIGO DE LABOR							
NIVEL							
SECCIÓN							
LONG. DE PERFORACION (pies)							
N° de TALADROS PERFORADOS							
AVANCE (m)							
Carmex (unid)							
Fanel (Unid.)							
Emul 500 l' x 8"							
Emul 1000 l' x 8"							
Emul 3000 l' x 8"							
Emul 1000 1/4" x16"							
Emul 3000 1/2" x16"							
N° de Maquina							
CUADRO TRES PIEZAS							
CUADRO DOBLE COMPARTIMIENTO							
ENRREJADO CARAS							
ENCRIBADO							
ENTABLADO BZ (PAÑO)							
CIMBRA							
ESCALERAS CON DESCANSO							
PERNO HELICOIDAL							
SPLIT SET							
INSTALACIÓN DE RIEL							
MALLA METALICA							
Maestro Perforista							
Ayud. Perforista							
Ayud. Perforista							
Ayud. Perforista							
N° total de Trabajadores							
Observaciones:							

Anexo 05: Control de inventario

INVENTARIO 2020 VIC2 & ROOM S.A.C											TOTAL SOLES EN ALMACEN		
CODIGO	PRODUCTO	U/M	CATEGORIA	INICIO	ENTRADAS6	SALIDAS7	STOCK	CONDICION	GRAFICO	P.U	TOTAL	VIDA UTIL	Columna1
1	PROTECTOR MSA	UND	EPPs					SUFICIENTE					
2	BARBIQUEJO	UND	EPPs					SUFICIENTE					
3	TAFILETE	UND	EPPs					SOLICITAR					
4	LENTE DE MALLA	UND	EPPs					INSUFICIENTE					
5	RESPIRADOR MEDIA CARA 3M	UND	EPPs					SOLICITAR					
6	FILTRO PARA POLVO 3M	PAR	EPPs					SUFICIENTE					
7	TAPONES AUDITIVOS	UND	EPPs					SUFICIENTE					
8	CORREAS PORTALAMPARAS	UND	EPPs					SOLICITAR					
9	GUANTES DE CUERO	PAR	EPPs					SUFICIENTE					
10	PANTALON OBEROL SMVA	UND	EPPs					SUFICIENTE					
11	CASACA OBEROL SMVA	UND	EPPs					SOLICITAR					
12	BOTAS PUNTA DE ACERO	PAR	EPPs					SUFICIENTE					
13	POLOS DE MALLA (SUDADERAS)	UND	EPPs					SUFICIENTE					
14	GUANTES DE JEBE	PAR	EPPs					SUFICIENTE					
15	PANTALON DE JEBE	UND	EPPs					SOLICITAR					
16	CASACA DE JEBE	UND	EPPs					INSUFICIENTE					
17	ZAPATO DE SEGURIDAD	PAR	EPPs					SOLICITAR					
18	CHALECO SUPERVICION	UND	EPPs					SOLICITAR					
19	FILTRO PARA GAS	PAR	EPPs					SOLICITAR					
20	OREJERAS MSA	PAR	EPPs					SOLICITAR					
21	BARRENO INTEGRAL DE 3	UND	ACEROS					SOLICITAR					
22	BARRA CONICA DE 3	UND	ACEROS					SOLICITAR					
23	BARRENO INTEGRAL DE 4	UND	ACEROS					SOLICITAR					
24	BARRA CONICA DE 4	UND	ACEROS					SOLICITAR					
25	BARRENO INTEGRAL DE 5	UND	ACEROS					SOLICITAR					
26	BARRA CONICA DE 5	UND	ACEROS					SOLICITAR					
27	BARRENO INTEGRAL DE 6	UND	ACEROS					SOLICITAR					
28	BARRA CONICA DE 6	UND	ACEROS					SOLICITAR					
29	BROCA DE 38 MM	UND	ACEROS					INSUFICIENTE					
30	BROCA DE 40 MM	UND	ACEROS					INSUFICIENTE					
31	BROCA DE 36 MM	UND	ACEROS					SOLICITAR					
32	BARRENO CONICA DE 8	UND	ACEROS					SOLICITAR					
33	CORBINA NUEVA	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
34	LAMPA TRAMONTINA	UND	HERRAMIENTAS					SUFICIENTE					
35	HOJA DE SIERRA SANDFLX	UND	MATERIAL					SOLICITAR					
36	PIEDRA TIPO COPA	UND	MATERIAL					SOLICITAR					
37	LATAS DE SPRAY	UND	MATERIAL					SUFICIENTE					
38	LLAVE FRANCESA	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
39	FLEXOMETRO	UND	HERRAMIENTAS					SUFICIENTE					
40	LUMA TRIANGULAR	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
41	COMBA DE 6LBS	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
42	AZUELA	UND	HERRAMIENTAS					SUFICIENTE					
43	PICO CON MANGO	UND	HERRAMIENTAS					SUFICIENTE					
44	COMBA DE 12 LBS	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
45	ATACADORES	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
46	CARRILLA MINERA CHICA	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
47	LLAVE STILLSON N°14	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
48	TIRANTE CON TUERCA	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
49	BRONCE CHICO (CHUCK NUT) RNP	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
50	BIJE DE PISTON (FROM CYLINDER)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
51	BRONCE GRANDE (RIFLE NUT)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
52	WHATER TUBE (TUBO DE AGUA)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
53	CHUCK BUSHING (BOCINAS)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
54	PAWL (ALETA)	PAQ	REPUESTOS					SOLICITAR					
55	RIFLE BAR	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
56	PISTON	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
57	EMPAQUETADURA DE BARRA	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
58	TUERCA ADAPTADORA (CONO)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
59	PIVOT	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
60	RUEDA DENTADA	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
61	EMPAQUE (HAT PACKING)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
62	WIPER UN REBORDE	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
63	ARANDELA DE SEGURIDAD DE PIVOTE	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
64	RESORTE (SPRING)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
65	LLANTA DE CARRETILLA	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
66	ANTEOIOS DE SEGURIDAD OSCUROS	UND	EPPs					SOLICITAR					
67	TUWIS GRIP (MANIJA DE BARRA)	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
68	O-RINES GRANDES N °PARTE:164531	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
69	O-RINES ANILLO N°RN164999 numero 14	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
70	SEGURO DE ORING N°RN20015	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
71	O-RING PEQUEÑOS N°164811	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
72	TUERCA DEL PIVOTE	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
73	CHICOTE DE AGUA	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
74	BRONCE CENTRICO	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
75	CONEXIÓN DE AIRE ENTRADA	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
76	CIRCLIP (SEGURO DE VALVULA) RNP	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
77	O-RING MEDIANO	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
78	CODO DE AIRE	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
79	BIJE DE SOPORTE	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
80	ZAPATO DIELECTRICOS	PAR	EPPs					SOLICITAR					
81	TRINQUETE	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
82	CONO DEL PIVOT	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
83	BUFFER DEL FRENO	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
84	EMPAQUE DE TUBO DE AGUA	UND	REPUESTOS					SOLICITAR					
85	GUANTE DE BADANA	UND	EPPs					SOLICITAR					
86	BARRA NUEVA	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
87	FLEXOMETRO 3M	UND	HERRAMIENTAS					SOLICITAR					
88	ACEITE ALMO	GLN	MATERIAL					SOLICITAR					

Anexo 08: Control de EPP's

VIC2 & ROOM MOROCOCHA SAC.					
	CONTROL DE EPPs				SMVA
	Código: 001		Versión: 0		
	N°: 2		Fecha:		

ITEM	SUP. PEREZ CASTILLO HULDER	Guardias	GUANTES DE CUERO		GUANTES DE JEBE		PANTALON DE JEBE		FILTRO DE POLVO		TAPON DE OIDO		LENTES DE MALLA		BARBIQUEJO		CORREA		ZAPATO		BOTAS DE JEBE		PANTALON OBEROL		CASACA OBEROL		CASCO	RESPIRADOR	CHALECO	TAFILETE	OREJERA MSA	POLO	
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	CAMBIO	CAMBIO	CAMBIO	CAMBIO	CAMBIO
1			Camb	camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Cam	Cam	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb	Camb						
2																																	
3																																	
4																																	
5																																	
6																																	
7																																	
8																																	
9																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
TOTAL																																	

Anexo 09: Fotografías de evidencia





