

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA



TESIS

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEJORAR  
EL CONTROL DE COSTOS DEL PROCESO LOGÍSTICO EN  
UNA EMPRESA MINERA”

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
GESTION MINERA

ELABORADO POR:  
JACQUELINE ROCIO ROJAS MONTERO

ASESOR:  
M.Sc. Ing. OSCAR CUBAS VALDIVIA

LIMA – PERU  
2021

**Dedicatoria:**

A mí adorada familia, mis padres Emiliano y Flora, mis hermanos(as) Edith, Hever, Gersson, Danny, Ángela y Milagros por el apoyo, amor y acompañamiento incondicional desde siempre, ellos han sido mi motivo principal para alcanzar cada sueño anhelado.

**Agradecimientos:**

Especial agradecimiento a los señores directivos y docentes de la Sección de Posgrado de Gestión Minera de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minería y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería – Lima - Perú.

Asimismo, mi agradecimiento a la empresa y a los colaboradores de la Empresa donde se realizó la presente investigación, por su apoyo para el trabajo de campo, desarrollado en la unidad minera.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria: .....	ii
Agradecimientos:.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
Resumen.....	xi
Abstract .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	13
CAPITULO I .....	15
GENERALIDADES.....	15
1.1 Antecedentes bibliográficos .....	15
1.2 Descripción de la Realidad Problemática .....	18
1.3 Formulación del problema .....	21
1.4 Justificación e importancia de la investigación .....	22
1.5 Objetivos.....	23
1.6 Hipótesis .....	23
1.7 Variables e indicadores.....	24
1.8 Periodo de análisis .....	24
CAPITULO II .....	25
MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL.....	25
2.1 Bases Teóricas .....	25
2.2 Marco conceptual .....	45
CAPITULO III .....	50
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	50
3.1 Tipo de Investigación.....	50
3.2 Nivel de Investigación .....	51

3.3	Diseño de Investigación.....	52
3.4	Población y Muestra .....	52
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	54
3.6	Técnicas de procesamiento de datos .....	54
3.7	Desarrollo de la Tesis .....	55
CAPITULO IV.....		93
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....		93
4.1	Análisis de los resultados .....	93
4.2	Discusión de los resultados .....	103
4.3	Contrastación de Hipótesis .....	105
CONCLUSIONES.....		118
RECOMENDACIONES .....		120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		121
ANEXOS .....		125
ANEXO N°1 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....		127
ANEXO N°2.....		129
Anexo 2.1 Medición de Tiempos del Proceso Logístico Pretest.....		129
Anexo 2.2 Medición de Tiempos del Proceso Logístico Postest .....		130
Anexo 2.3 Certificado de calibración Cronómetro .....		131
Anexo 2.4 Detalle, metros perdidos por falta de recursos en la unidad minera. .		132
Anexo 2.5 Detalle, soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera. ....		133
Anexo 2.6 Costos estadísticos obtenidos de la exportación del software. ....		134
Anexo 2.7 Cronograma y costos .....		137
Anexo 2.8 Organigrama de la empresa minera.....		139
Anexo 2.9 Sistema de Control de costos logístico en la empresa minera .....		140
ANEXO N°3 OTROS.....		144
ANEXO N°4 CURRICULUM VITAE .....		145

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Retorno de mercado ( $\beta$ ) por subsector.....	43
Tabla 3.1. Clasificación de materiales en Familias.....	53
Tabla 3.2. Programa de avances mes abril 2019.....	55
Tabla 3.3. Número de días utilizado en el proceso logístico Pretest.....	58
Tabla 3.4. Solicitud de Aceros - octubre 2018.....	59
Tabla 3.5. Solicitud de Repuestos para Máquinas Perforadoras - octubre 2018...	60
Tabla 3.6. Solicitud de Herramientas para Operaciones mina - octubre 2018. ....	61
Tabla 3.7. Solicitud de Implementos de Seguridad - octubre 2018. ....	62
Tabla 3.8. Solicitud de herramientas para mina – noviembre 2018.....	63
Tabla 3.9. Costos de recursos utilizados mensualmente, etapa pretest. ....	66
Tabla 3.10. Variación porcentual, costo de recursos por mes, etapa pretest. ....	66
Tabla 3.11. Presupuesto mensual.....	67
Tabla 3.12. Metros programados y realizado. ....	68
Tabla 3.13. Costo programado y realizado, según metraje.....	68
Tabla 3.14. Costo por metro programado y realizado. ....	69
Tabla 3.15. Sobrecostos y ahorros pretest.....	70
Tabla 3.16. Metros perdidos a falta de recursos en la unidad minera. ....	71
Tabla 3.17. Soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera. ....	71
Tabla 3.18. Total, soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera. ....	72
Tabla 3.19. Penalidades por incumplimientos de estándares. ....	74
Tabla 3.20. Número de días utilizado en el proceso logístico Postest. ....	78
Tabla 3.21. Nuevo formato para pedidos. ....	81
Tabla 3.22. Relación de materiales críticos usados en mina. ....	84
Tabla 3.23. Ciclo Abastecimiento Postest (Lima a Unidad Minera).....	85

Tabla 3.24. Descarga de base de datos de software. ....	87
Tabla 3.25. Resumen de costos, descarga del sistema. ....	87
Tabla 3.26. Metros programados y realizado. ....	88
Tabla 3.27. Costo programado y realizado, según metraje. ....	88
Tabla 3.28. Costo por metro programado y realizado. ....	89
Tabla 3.29. Sobrecostos y ahorros postest. ....	90
Tabla 3.30. Metros perdidos por falta de recursos en la unidad minera. ....	90
Tabla 3.31. Soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera. ....	91
Tabla 3.32. Total, soles perdidos por falta de recursos periodo postest. ....	91
Tabla 3.33. Penalidades por incumplimientos de estándares. ....	91
Tabla 3.34. Monto total penalidades periodo postest. ....	92
Tabla 4.1. Sobrecostos y ahorros por mes. ....	94
Tabla 4.2. Sobrecostos y ahorros acumulados, totales y mensuales. ....	94
Tabla 4.3. Comparación proceso logístico pretest y postest. ....	95
Tabla 4.4. Flujo Económico, sin inversión en la implementación del sistema. ....	99
Tabla 4.5. Flujo Económico (soles) con implementación del sistema (Postest). ...	99
Tabla 4.6. Tasa de Interés Efectiva Anual para depósitos en soles - SBS. ....	99
Tabla 4.7. Resultado Flujo de caja económico sin inversión. ....	101
Tabla 4.8. Resultado Flujo de caja económico con inversión. ....	102
Tabla 4.9. Comparativo de sobrecostos y ahorros etapa pretest y postest. ....	108
Tabla 4.10. Pruebas de normalidad Hipótesis general. ....	108
Tabla 4.11. Estadísticas de muestras relacionadas. ....	109
Tabla 4.12. Prueba de muestras relacionadas. ....	109
Tabla 4.13. Comparativo, días empleados en el proceso logístico. ....	112
Tabla 4.14 Pruebas de normalidad. ....	112

Tabla 4.15. Estadísticas de muestras RELACIONADAS. ....	113
Tabla 4.16. Prueba de muestras RELACIONADAS .....	113
Tabla 4.17. Soles perdidos a falta de recursos y penalidades. ....	115
Tabla 4.18. Pruebas de normalidad .....	115
Tabla 4.19. Estadísticas de muestras RELACIONADAS .....	116
Tabla 4.20. Prueba de muestras RELACIONADAS .....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Modelo de dirección de la cadena de suministros.....	26
Figura 2.2. Modelo proceso logístico de las empresas. ....	27
Figura 2.3. Secuencia de la cadena de suministros. ....	28
Figura 2.4. Figura geométrica de la planeación .....	29
Figura 2.5. Ciclo de un pedido.....	34
Figura 2.6. Distribución directa al cliente.....	36
Figura 2.7. Evolución del rendimiento anual del índice S&P 500 .....	44
Figura 2.8. Riesgo país – América Latina (porcentaje). ....	45
Figura 3.1. Número de materiales por familia.....	53
Figura 3.2. Modelo del proceso logístico de la empresa minera. ....	56
Figura 3.3. Esquema: Proceso logístico pretest. ....	57
Figura 3.4. Control de materiales tradicional, pretest. ....	65
Figura 3.5. Control de materiales manual, pretest.....	65
Figura 3.6. Costo total programado y realizado por mes.....	69
Figura 3.7. Costo total programado y realizado por metro. ....	70
Figura 3.8. Soles perdidos por falta de repuestos para máquinas perforadoras. ...	72
Figura 3.9. Soles perdidos por inadecuado abastecimiento de materiales. ....	73
Figura 3.10. Soles perdidos a falta de elementos de sostenimiento. ....	73
Figura 3.11. Soles perdidos por falta de aceros. ....	74
Figura 3.12. Esquema proceso logístico Postest. ....	77
Figura 3.13. Sistema de control logístico. ....	79
Figura 3.14. Capacitaciones a la supervisión. ....	80
Figura 3.15. Descarga de camión en la unidad minera. ....	82
Figura 3.16. Rotulación de almacén.....	82

Figura 3.17. Orden de Salida interna de materiales. ....	83
Figura 4.1. Metros y soles perdidos a falta de recursos pretest y postest. ....	96
Figura 4.2. Total, soles perdidos a falta de recursos pretest y postest. ....	97
Figura 4.3. Total, penalidades por incumplimientos pretest y postest. ....	98
Figura 4.4. Sobrecostos y/o ahorros acumulados pretest y postest. ....	106
Figura 4.5. Soles/metro programado y realizado pretest y postest. ....	107
Figura 4.6. Número de días en el proceso logístico pretest y postest. ....	111
Figura 4.7. Esquema proceso logístico pretest y postest. ....	111
Figura 4.8. Pérdidas a falta de materiales y penalidades, en la unidad minera...	114

## Resumen

La presente Tesis para optar el Grado de Maestro en Ciencias con Mención en Gestión Minera, titulada “Implementación de un sistema para mejorar el control de costos del proceso logístico en una empresa minera” se tiene como inicio, el problema en el que se dice ¿En qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera? Por lo que el objetivo para resolver el problema fue: Determinar en qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico. Respecto a la metodología se realizó una investigación de tipo aplicada de nivel descriptivo y el diseño fue el experimental. Como población se consideró a 403 materiales que permiten el cumplimiento del programa de avances. Como muestra se eligió a los mismos, clasificados en 10 familias para un mejor análisis y control. La implementación del sistema nos permite controlar los costos llegando al 96% de 310 S/.m establecido como objetivo, se redujo el tiempo desde los pedidos hasta la llegada a la unidad minera en 31%, se redujo perdidas por la ausencia de recursos en 85% comparado entre el periodo pretest y posttest, los datos obtenidos corresponden de la siguiente manera de Julio a Noviembre 2018 sin la implementación del sistema, de diciembre 2018 a enero 2019 periodo de la implementación y capacitación a los colaboradores y Febrero a Junio 2019 con la implementación del sistema y análisis de la base de datos, con fines a la mejora continua, de acuerdo a los cambios que pueda presentar en la organización de la empresa minera.

Palabras clave: Implementación de un Sistema, Control de costos, proceso logístico, control del stock de materiales.

## **Abstract**

The present Thesis to opt for the Degree of Master of Science with a Mention in Mining Management, entitled "Implementation of a system to improve the cost control of the logistics process in a mining company" has as its beginning, the problem in which it is says To what extent does the implementation of a system influence the improvement of the cost control of the logistics process in a mining company? So the objective to solve the problem was: Determine to what extent the implementation of a system influences the improvement of cost control of the logistics process. Regarding the methodology, a descriptive-level applied research was carried out and the design was experimental. The population is considered to be 403 materials that allow the fulfillment of the progress program. They were chosen as a sample, classified into 10 families for better analysis and control. The implementation of the system allows us to control costs, reaching 96% of 310 S./m time established as a goal, the order from orders to arrival at the mining unit was reduced by 31%, losses were reduced due to the absence of resources in 85% compared between the pre-test and post-test period, the data obtained corresponds to the manner from July to November 2018 without the implementation of the system, from December 2018 to January 2019, the implementation and training period for employees and February to June 2019 with the implementation of the system and analysis of the database, with the aim of continuous improvement, according to the changes that may occur in the organization of the mining company.

**Keywords:** Implementation of a System, Cost control, logistics process, control of the stock of materials.

## INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología avanzan de la mano. Este dúo obliga a las empresas de diferentes actividades a mejorar sus procesos en cuanto a, eficiencia, eficacia, productividad, etc.

Entonces, es importante que las empresas mineras en las que invierten grandes cantidades de dinero deban estar a la par con los avances de ciencia y tecnología. Porque, ya existen unidades mineras en las que emplea inclusive inteligencia artificial para resolver los procesos de producción y de tratamiento de los minerales. En consecuencia, en el presente trabajo de investigación se implementa un sistema para poder mejorar el control de los costos producidos durante el proceso logístico, más específicamente en la mejora o reducción de los tiempos usados para contar con los materiales necesarios para que el programa de producción de mineral no sea interrumpida, por la falta de materiales como repuestos u otros tan importantes que el de no contarlos provocan demoras en los avances y por lo tanto pérdida económica para la empresa minera.

En este caso, se ha implementado un sistema en la unidad minera para controlar los costos tomando como referencia el presupuesto mensual, evitar ausencia de los recursos a utilizar durante las operaciones, la base de datos descargada del sistema permite a las áreas encargadas visualizar y analizar los costos, stocks de materiales críticos, usuarios, entre otros. Acelerando el tiempo del proceso logístico ya que gracias a los códigos asignados a cada recurso es imposible duplicar o confundir un repuesto, material o implementos de seguridad; de esta manera el área logística y el área de compras sede Lima han sido capaz de reducir los tiempos desde el

momento del pedido hasta la llegada de los recursos a la unidad minera en 31% menor al periodo pretest.

Los costos se han reducido de 310 S./m a 297 S./m, de modo que en 1,500 m se tendrá un ahorro de 19,289 soles. Pero la tendencia es reducir aún más el costo de avance, teniendo en cuenta la calidad de nuestro servicio a prestar como empresa contratista.

La implementación del sistema, en lo que respecta al software, tiene un programa propio que ha sido desarrollado por personal capacitado en el problema y conocedor de todo el proceso de las peticiones hasta su entrega en la Unidad Minera.

## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 Antecedentes bibliográficos**

##### **1.1.1. A nivel internacional**

Carro & Gonzáles, en su texto *Logística Empresarial* (2013), Argentina, dice: Las empresas deben focalizar sus actividades, en el funcionamiento real de la proyección, planeamiento total, manejo de inventarios y los sistemas de programación, considera como objetivo: el manejo de la cadena de suministro es reducir la incertidumbre y riesgo, y lograr afectar positivamente el nivel de servicio al cliente. Es importante la optimización del sistema mediante la utilización de una base de datos, lo que permitirá un planeamiento en cuanto a personal y material.

El artículo “Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC” Chile, tiene como objetivo determinar las razones que tienen las empresas para implementarla y cuál sería el resultado de integrarla con otras tecnologías, entre las ventajas de la implementación:

automatización y simplificación de procesos que se realizaban manualmente, integración de todas las áreas para tener más control, se crea base de datos que son monitoreados, entre las desventajas son los costos (implementación, soporte, capacitación), tiempo, complejidad y personal. Concluyendo que la integración de las ERP con otras tecnologías es muy baja; el 91% de las empresas afirma que la implementación del sistema le permite administrar información eficientemente y obtener mejores resultados a mediano y largo plazo. (Benvenuto, A. 2006).

En la tesis “Propuesta de un sistema de control de inventario de stock para mejorar la gestión de compras” Venezuela, dice: debido a que el área de logística no mantiene un control de inventarios para conocer el stock real en el almacén, generando pérdida de tiempo y riesgos de paralizar la producción. Ante ello se propone implementar un sistema computarizado que controle el inventario y notifique al encargado sobre la necesidad de su reposición mediante alarmas emitidos por el sistema, minimizar errores en las compras, mejor planificación, optimización de costos ya que permite el registro estricto de los ingresos y salidas de los productos, de esta manera garantiza la continuidad de producción de la empresa. (Cabriles, Y. 2014).

La revista Metodología de gestión logística para el Mejoramiento de pequeñas empresas, Colombia, dice: Las empresas en su mayoría no cuentan con recursos económicos para pagar una consultoría en logística, generando que sus procesos se conviertan en problemas, esto se podría convertir en una oportunidad de mejora. Propone realizar un diagnóstico a partir de:

almacenamiento, inventarios, transporte, distribución, costos logísticos, etc. Adicionalmente se diseñan herramientas para cada área que permitan mejorar los problemas de logística. Como conclusión a partir del diagnóstico y la identificación de los costos logísticos, se puede evaluar por medio de indicadores para cada área, identificar los problemas a solucionar mediante un plan de mejoramiento logístico, donde las herramientas diseñadas contribuyen a optimizar costos, mejora de procesos y aumento de la competitividad de las pequeñas empresas. (González, C. 2013).

### **1.1.2. A nivel nacional**

En la tesis titulada “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacenes en una empresa manufacturera del rubro minero”, ante la carencia de espacio para implementar algún proceso que actualmente está siendo terciarizada e incrementar la capacidad de planta, propone mejorar la gestión del almacén, implementando el uso de la metodología 5S, uso de tecnologías de información como código de barras, software, entre otros. Como conclusión relevante: con la implementación de un sistema de gestión de almacenes se logró optimizar los espacios y generar ahorros, se incrementan las ventas, reducir tiempos y costos de la producción en la empresa. (Reátegui, G. 2019).

La tesis titulada “Mejora del sistema logístico para disminuir los costos de desabastecimiento en una empresa minera”, no cuenta con estrategias que minimicen los desabastecimientos de repuestos, se propone mejorar el sistema logístico usando herramientas que predicen la demanda, utilizando pronósticos

a corto y largo plazo, punto de reorden, Clasificación Multicriterio ABC lote económico y control el stock de seguridad, concluye que mediante la aplicación del sistema se logró reducir costos por desabastecimiento en S/. 148,101.58 y penalidades por incumplimientos en cuanto a fechas de entrega por S/. 141,750.00, se realizó la evaluación financiera de la propuesta, obteniendo como resultado  $VAN > 0$ , rentabilidad de S/. 259,933.74, un  $TIR > COK$ , aceptándose la propuesta de mejora. (Velásquez, Y. 2019).

La tesis titulada “Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico” tiene como objetivos: Reducción de costos, Maximización del volumen, Minimización de las operaciones de manipulación y transporte, ante ello se enfocan en desarrollar un sistema de gestión de almacén mediante la aplicación de un software que permitirá administrar y gestionar. Concluyen: la implementación de la tecnología presenta un resultado positivo que disminuye tiempos tanto en la operación logística y distribución, control de inventarios. Asimismo el sistema de gestión permite fácil coordinación de información y distribución superando expectativas de mercado, generando la viabilidad económica como  $VAN \$ 315,528.06$  y  $TIR 97\%$ . (Mejía & Stoll & Vargas. 2014).

## **1.2 Descripción de la Realidad Problemática**

### **1.2.1. A nivel internacional**

Del análisis respecto a la logística internacional se tiene el siguiente resumen:  
El desarrollo del comercio internacional se ha hecho cada vez más exigente

de modo que es necesario que se desarrollen tecnologías, así como estrategias que respondan al mercado. Para que una empresa se posicione tiene que manejar las mercancías para satisfacer a los clientes involucrados en todas las cadenas que se encuentran en las demandas de mercancías, así como en los suministros de los mismos. En el presente, es trascendental la logística para distribuir la mercancía, de modo que el conocimiento de los procesos involucrados, las normas referidas a la importación y exportación de cada país nos permitan optimizar los recursos, tiempo y dinero hasta la llegada al cliente final. El proceso de Logística Internacional es un Sistema Integral en el que es importante lograr la máxima eficiencia para lo cual es necesario manejar la mayor cantidad de información posible y tener el conocimiento de la logística. Ahora, no solo se debe tener una mercancía de calidad en el mejor tiempo, también es importante que llegue al cliente en el instante requerido. Se debe ser competitivo. (Castellanos, A. 2009, p. 12).

### **1.2.2. A nivel nacional**

Respecto a la logística en el Perú, en julio del 2019, el Banco Mundial emitió un informe donde dio a conocer que el Perú se ubicó en el puesto 83, bajando 14 posiciones de aquel ocupado en el 2016; en la Región se ubica en el puesto 10 y se considera una posición incómoda.

Esto significa que en materia de los procesos logísticos el Perú tiene deficiencias y tiene que mejorar el desempeño logístico adquiriendo experiencias internacionales. Esto es importante porque según Miryam Mesía,

vicepresidenta ejecutiva de Overall 2018 se considera que: “actualmente Perú es líder en Reservas Mineras en Latinoamérica según el MEM, consolidándose entre los 05 países más atractivos del mundo para las inversiones. La tercerización con empresas contratistas obligan a estas mejorar en el control de sus recursos tiempo y dinero para cumplir los contratos realizados con los clientes que muchas veces son exigentes en la industria minera peruana. Pero, en nuestro país ya se cuentan con software's que permiten identificar y obtener información de leyes, tonelajes y otro respecto a los yacimientos minerales. A partir de la información se realiza representaciones gráficas mediante computadoras, de ello se puede decir que los softwares contribuyen a un análisis más profundo cualitativamente y cuantitativamente en el planeamiento, la modelación y el mejoramiento de la explotación y el proceso metalúrgico de los minerales. Gibbins, J. 2017, artículo, disponible en: <https://www.revistalogistec.com/index.php/logistica/pymes/item/3407-logistica-peruana-una-industria-en-movimiento-de-cara-al-futuro>)

### **1.2.3. A nivel local**

La empresa Minera ubicada en el distrito y provincia de Patáz, departamento de La Libertad, realiza diversos trabajos mineros lo cual implica hacer usos de diferentes tipos de materiales, equipos, personal, etc, razón por la que es de mucha importancia la medición y control continuo de los costos incurridos.

La Empresa no cuenta con controles en la logística, lo cual genera la improvisación en el planeamiento logístico reportando requerimientos innecesarios y sin el debido sustento que ponen en riesgo los objetivos de rentabilidad de la empresa, compras con demoras y algunas veces con características incorrectas, sobreconsumos por parte de los usuarios, control deficiente del stock de recursos, falta de control del stock ocasionando paralizaciones de los trabajos programados y por ende multas y penalidades de parte del cliente, ante ello existe la necesidad de implementar un sistema de control de acuerdo a la necesidad de la empresa, que mejore el flujo del proceso logístico para abastecer oportunamente y poder medir los costos en tiempo real. <https://es.wikipedia.org/wiki/Retamas>

### **1.3 Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema General**

¿En qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

¿En qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del proceso logístico en una empresa minera?

¿De qué manera la implementación de un sistema influye en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera?

## **1.4 Justificación e importancia de la investigación**

### **Justificación Teórica**

La presente investigación nace debido a las problemáticas identificadas en la empresa contratista minera, el no tener un control adecuado y el buen manejo de los costos en el proceso logístico, por ello se realiza el análisis del estado actual de la empresa para posteriormente realizar la implementación de un sistema para controlar la logística y que conlleve a mejorar las metas de la empresa, ya que actualmente gran parte de las empresas mineras se encuentran utilizando software's según sus propias necesidades, que les han permitido mejorar su productividad y eficiencia, reflejando favorablemente en incrementar su rentabilidad, y mejorando la imagen de las empresas.

### **Justificación Práctica**

La presente investigación nos conlleva al mejoramiento del control de costos del proceso logístico de la empresa minera, por tal razón se implementará un sistema que permita controlar los costos del proceso logístico, que nos permita alcanzar los objetivos de la empresa.

### **Justificación Personal**

La presente investigación tiene una justificación personal, porque a través de ella obtendré el grado de Maestro en Ciencias con Mención en Gestión Minera.

### **Importancia**

Es importante en esta investigación el logro de la mejora en el control de los costos del proceso logístico en la unidad minera en la que presta sus servicios

la empresa, mediante un adecuado sistema, y este a su vez verse reflejada en la optimización de costos, generando mayor rentabilidad en la empresa.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Determinar en qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

Determinar en qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del proceso logístico en una empresa minera.

Determinar de qué manera la implementación de un sistema influye en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera.

### **1.6.2. Hipótesis Específicos**

- a) La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del proceso logístico en una empresa minera.

b) La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera.

### 1.7 Variables e indicadores

#### **Variable independiente: X**

Variable X1 : Implementación de un Sistema.

Indicadores : Unidades (físicas y monetarias).

#### **Variable dependiente: Y**

Variable Y1 : Control de costos del proceso logístico.

Indicadores : Mejora del proceso logístico, soles.

: Control del stock de materiales, soles.

### 1.8 Periodo de análisis

El periodo comprendido de la investigación fue de Julio 2018 a junio del 2019.

PERIODO PRETEST : julio a noviembre 2018.

PERIODO DE IMPLEMENTACION : diciembre 2018 a enero 2019.

PERIODO POSTEST : febrero a junio 2019.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1 Bases Teóricas**

##### **2.1.1. Logística**

###### **2.1.1.1. Orígenes de la logística**

La logística proviene del campo militar; tiene una estrecha relación con adquirir y suministrar equipamientos necesarios para desarrollar su misión. Un especialista en logística de una organización velará por la gestión de abastecimiento de recursos útiles en su almacén que permitan cumplir los objetivos. (Mora, 2010, p.50).

###### **2.1.1.2. Definición de Logística**

La logística contempla toda tarea de mover y almacenar. Se tiene que realizar con una dirección coordinada de tales actividades relacionadas; la logística logra dar un valor agregado a los productos o servicios para satisfacer al cliente, de esta manera se generaría mayor venta. (Ballou, R. 2015, p.6).

La logística consiste en trasladar bienes y servicios de acuerdo a una solicitud, a un lugar adecuado, a la hora adecuada y en óptima condición, dando mayor soporte a la empresa. (Ballou, R. 2015, p.7).

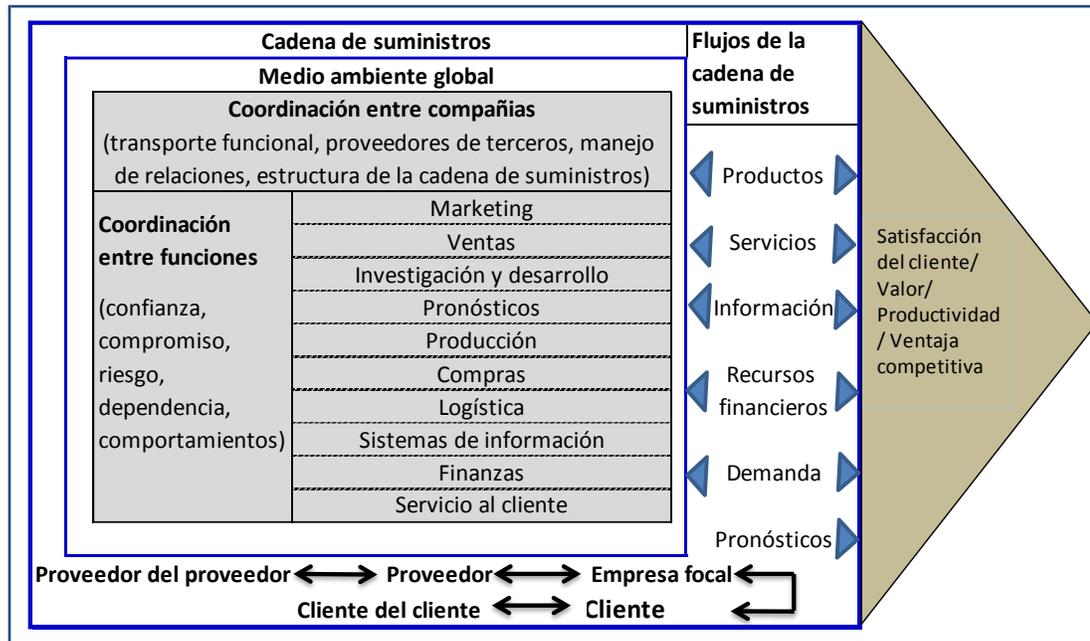


Figura 2.1. Modelo de dirección de la cadena de suministros.

Fuente: (Mentzer J., 2001, p.19)

### 2.1.1.3. Gestión Logística

La logística es muy importante, porque mediante ella se logra un flujo eficiente de bienes y servicios hasta llegar a la empresa solicitadora, satisfaciendo así a la empresa, lo cual resultara como un aporte para la transformación de productos brutos a productos terminados, es importante mencionar los procesos del flujo logístico: las compras, el almacenamiento, el administrar óptimamente los inventarios, etc.

Monterroso E., 2000, artículo, disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/296483187\\_El\\_proceso\\_logistico\\_y\\_la\\_gestion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_abastecimiento](https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento)



Figura 2.2. Modelo proceso logístico de las empresas.

Fuente: (Monterroso E., 2000, P.4)

#### 2.1.1.4. Planeamiento de la logística

El planeamiento logístico tiene que ser debidamente analizada, con fines de no afectar al desarrollo operativo de la empresa, asimismo mencionar que la logística representa un proceso sumamente importante en la creación de valor. Zonas reducidas, espacios inadecuados para descarga de los productos, procesos logísticos desordenados, distancias mayores, equipos inadecuados para traslado interno de los recursos, altos stock, elevado costo de transporte, representan a las tantas ineficiencias que ocasiona un planeamiento logístico a la deriva. Monterroso E., 2000, disponible:

[https://www.researchgate.net/publication/296483187\\_El\\_proceso\\_logistico\\_y\\_la\\_gestion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_abastecimiento](https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento)

### 2.1.1.5 Logística y Cadena de Suministros

Los almacenes de materia prima, fábricas, lugares de ventas no se encuentran en un mismo lugar, el proceso logístico es una secuencia de actividades repetidas hasta llegar a su destino final.

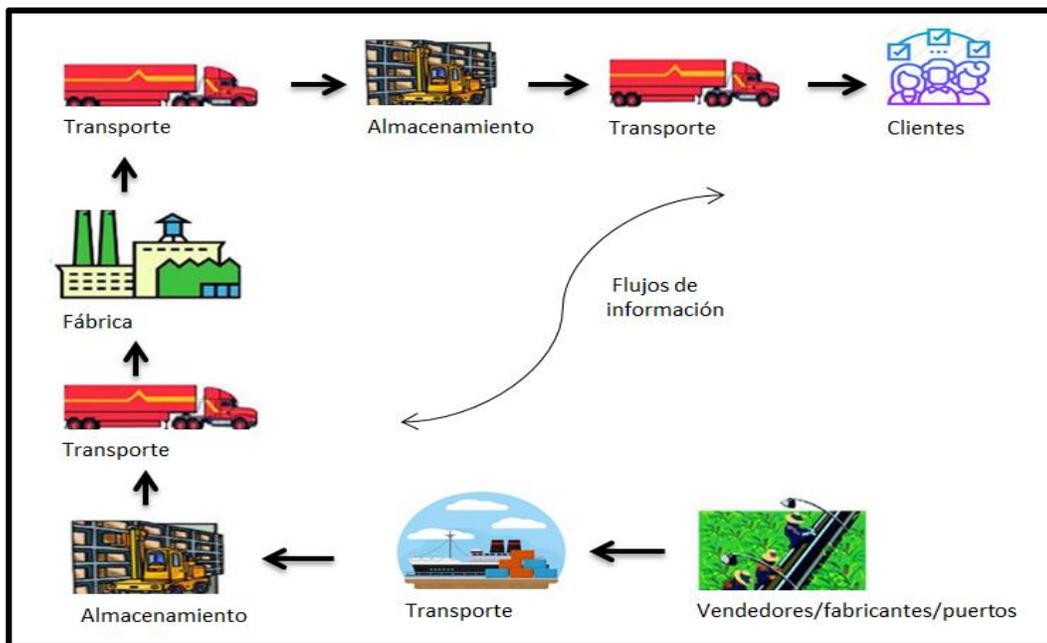


Figura 2.3. Secuencia de la cadena de suministros.

Fuente: Ballou, 2015, p.8

“Al devolver un material, estaríamos hablando de lo contrario de la logística, que se puede requerir el mismo proceso, que culminaría con la eliminación del material. (Ballou, 2015, p.8).

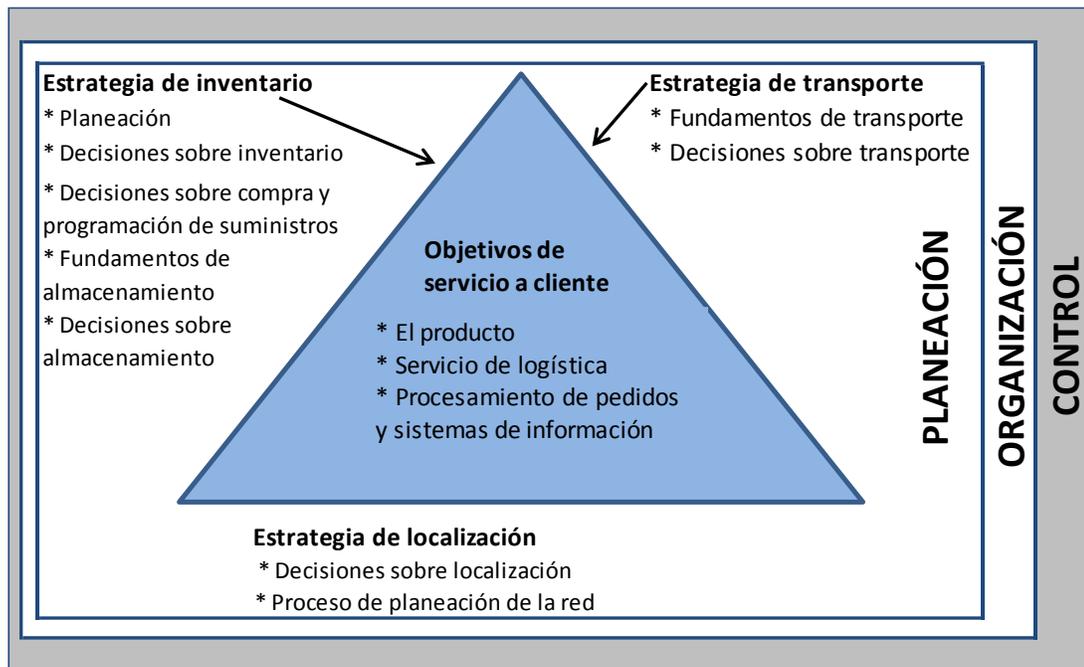


Figura 2.4. Figura geométrica de la planeación

Fuente: Ballou, 2015, p.8

### 2.1.1.6 Nuevas tecnologías

En la actualidad el internet es utilizado para la gestión de la cadena de suministro, estas son algunas de las razones sobre la importancia: se puede manejar en una red, costo a todo nivel, nos permite solucionar desde cualquier lugar del mundo, es cambiante de acuerdo a la necesidad, existen situaciones en donde la tecnología nos ayudaría a mejorar la gestión de cadena de suministro: Cliente – Proveedor, Administración de recursos y la información.

Tesler J., 2010, revista, disponible:

<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/15627-la-tecnologia-como-soporte-la-actividad-logistica>

## **2.1.2. Inventarios**

### **2.1.2.1. Gestión de Inventarios**

Administrar óptimamente la Gestión logística, es reducir inventarios para verse reflejada en la disminución de costos, esto se logrará con un control adecuado (Anaya, J., 2000, p.113).

### **2.1.2.2 Gestión moderna de inventarios**

El objetivo es satisfacer a los clientes con equilibrio ideal en el que se debe dar el mejor servicio con un menor nivel de inventarios.

Es decir, se debe tener en cuenta que cuando un material u otro no están disponibles cuando lo requiera el cliente se perderá su venta e inclusive ventas al futuro. Pero, si existe gran cantidad de materiales se tendrá mayor capital invertido de manera innecesaria.

Esto implicará en la correcta inversión, teniendo un óptimo costo de los inventarios. Arroba J., 2018, artículo, disponible:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/inventarios-estados-financieros.html>

### **2.1.2.3 Costos de inventarios**

Es la determinación de la existencia de materiales en el almacén, de tal manera que nos permita satisfacer las necesidades del cliente en el momento requerido y con la calidad que lo amerite.

Los controles aplicados para inventarios son de suma importancia, ya que es una determinante para los resultados óptimos de la empresa.

Arroba J., 2018, artículo, disponible:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/inventarios-estados-financieros.html>

#### **2.1.2.4 Formas de controlar el inventario**

**Control Contable:** Mediante un cárDEX y sistemas computarizados.

**Control Físico:** Se refiere a la zona de almacenamiento y facilidad de ubicarlo.

#### **2.1.2.5. Indicadores de control de inventarios**

Para medir el control de inventarios, (Ferrín, A, 2003, p.53); debemos tener en cuenta lo siguiente:

##### **a) Stock máximo**

Es la cantidad máxima de un recurso necesario en la organización, teniendo en cuenta el costo que significa para la empresa y el tiempo que tomará contar con dicho recurso. (Ferrín, A, 2003, p.53)

##### **b) Stock mínimo (de seguridad)**

Es la cantidad mínima de un producto necesario en el almacén; que su ausencia puede generar impactos negativos para la empresa. (Ferrín A., 2003, p.53).

##### **c) Punto de re-orden**

Es la cantidad mínima de existencia de un producto, si el stock llega a esa cantidad, el producto debe reordenarse inmediatamente, a fin de evitar desabastecimiento.

Punto de reorden = Demanda durante el tiempo de entrega + stock de seguridad. (Ferrín A., 2003, p.53).

#### **2.1.2.6 Cálculo del stock requerido**

Se refiere a los pedidos que se deben realizar para cubrir la demanda de productos, teniendo en cuenta las demoras que tiene el proveedor, después de recibida la orden de compra hasta la entrega física. (Mora L., 2008, p.90).

**Stock para LT usual = SLT = D x LT**

D = Demanda promedio (por día).

LT = Tiempo de entrega usual del proveedor (en días).

**Stock requerido = SR = SLT – SI**

LT = Stock para tiempo de entrega usual del proveedor.

SI = Stock actual (existencias).

#### **2.1.2.7 Cálculo del stock de seguridad**

Las empresas calculan el stock para evitar el desabastecimiento de su producto en el mercado. También, es utilizado como stock de emergencia ante problemas en el suministro por parte del productor. Bien sea la misma compañía o de terceros.

El cálculo depende de la dinámica de cada empresa. Por consiguiente, se calcula de la siguiente manera. Páez, G., 2020, artículo, disponible: <https://economipedia.com/definiciones/stock-de-seguridad.html>

$$\text{Stock de seguridad} = \text{SS} = (\text{PEM} - \text{PEP}) * \text{DE}$$

PEM = Plazo de entrega máxima (días)

PEP = Plazo de entrega promedio (días)

DE = Demanda estimada

#### 2.1.2.8 Stock máximo en el inventario

Representa a la cantidad de producto máximo que la empresa puede conservar. El manejo errado de esto representaría en productos vencidos, roturas, entre otros, generando mayor utilización del almacén. Por ello, debemos tener fijado hasta donde es permisible nuestro stock máximo de productos. Samuel, J., 2017, artículo, disponible:

<https://www.mygestion.com/blog/que-son-el-stock-minimo-y-el-stock-maximo-en-el-inventario>

$$\text{Stock Máximo} = \text{SM} = \text{CMD} \times \text{TR} + \text{EM}$$

CMD = Consumo máximo diario.

TR = Tiempo de reposición (días).

EM = Existencia mínima.

### 2.1.3. Pedidos

El pedido generalmente tiene la siguiente secuencia.

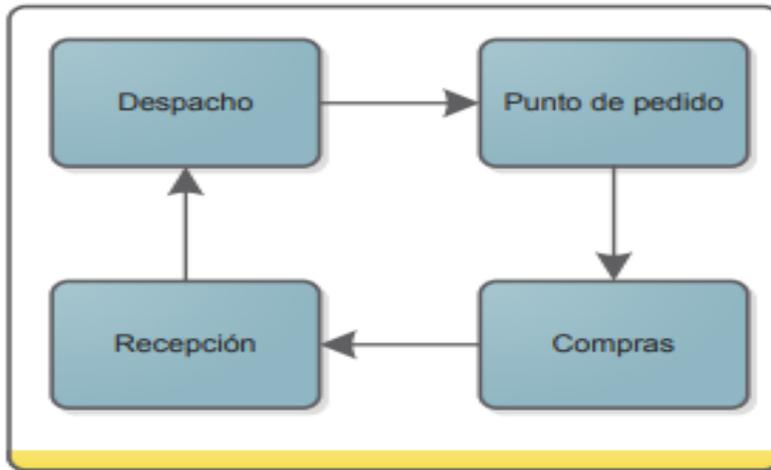


Figura 2.5. Ciclo de un pedido.

Fuente: Samuel, J., 2017, artículo, disponible:

<https://www.mygestion.com/blog/que-son-el-stock-minimo-y-el-stock-maximo-en-el-inventario>

#### 2.1.3.1 Preparación del pedido

Se denomina así a la actividad para acumular información de los recursos a utilizar para la realización de un trabajo. (Carro R. & Gonzales, 2015, p.23).

En las operaciones mineras, el cálculo de la cantidad de materiales es de acuerdo al programa de producción establecido en coordinación con el cliente, a su vez utilizando KPI'S estadísticos (cantidad por metro) y siempre buscando la manera de optimizar el uso correcto de los materiales.

### **2.1.3.2 Transmisión del pedido**

Es una actividad que se realiza después de la preparación del pedido. Esta actividad consiste en solicitar el pedido. El punto de petición es desde el lugar que lo requiere a aquella donde se puede realizar la adquisición de los materiales requeridos. (Carro R. & Gonzales, 2015, p.28)

### **2.1.3.3 Surtido del pedido**

Las actividades para surtir el pedido son:

- 1) Comprar los materiales a proveedores.
- 2) Embalar los materiales.
- 3) Traslado de los materiales a la unidad de trabajo.
- 4) Descargar los productos en el almacén.

La mayoría de las empresas tienen el área de compras en la ciudad de Lima; después de recibir el pedido formal se inicia con el proceso de cotización y compras. (Carro R. & Gonzales, 2015, p.28)

### **2.1.3.4 Estado del pedido**

El informe del estado del pedido incluye:

- 1) Rastrear y localizar el pedido;
- 2) Comunicar a los clientes de la ubicación de pedido y la fecha de entrega.

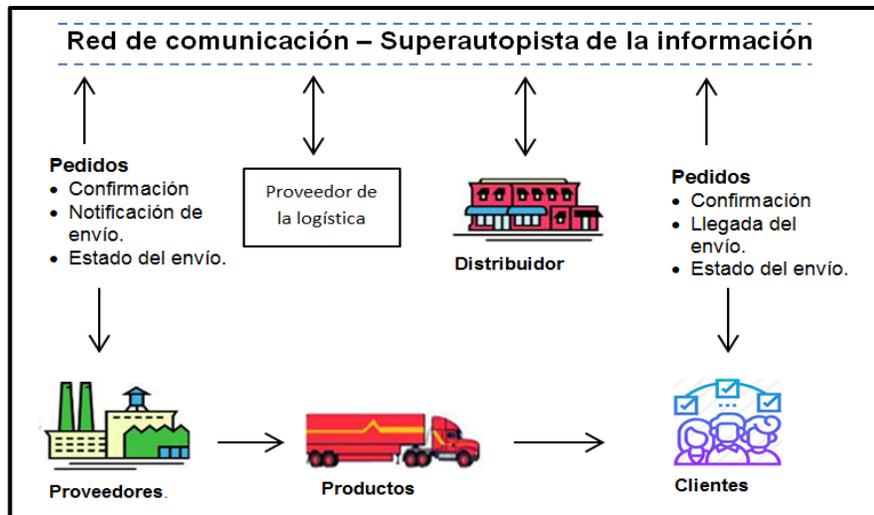


Figura 2.6. Distribución directa al cliente.

Fuente: Samuel, J., 2017, artículo, disponible:

<https://www.mygestion.com/blog/que-son-el-stock-minimo-y-el-stock-maximo-en-el-inventario>

### 2.1.3.5 Procedimientos de almacén

- 1) Recibido los materiales serán ubicados en un almacén.
- 2) Se debe ingresar en un sistema los productos recibidos.
- 3) Se debe hacer inventarios físicos y contrastar con el sistema.
- 4) Los materiales que salen del lugar de almacenaje deben ser anotados, firmados por el responsable del almacén y por el solicitante.
- 5) Todos los materiales que van a las diferentes áreas deben ser ingresados en el sistema.

(Ferrín A., 2010, p.47)

### **2.1.3.6 Materiales Críticos**

Los materiales críticos son aquellos que tiene el carácter de vitales para el funcionamiento de una empresa, sin ellos la empresa, sencillamente no puede funcionar y que hace que la empresa no entregue ningún valor al final de la cadena de procesos. Oliveira W., 2018, revista, disponible: <https://www.heflo.com/es/blog/automatizacion-procesos/ejemplos-procesos-criticos/>).

### **2.1.4 ¿Qué es un sistema?**

Un sistema es un conjunto ordenado de componentes relacionados entre sí, pudiendo ser elementos materiales o conceptuales, dotado de una estructura, una composición y un entorno particular. Se trata de un término que aplica a diversas áreas del saber, como la física, la biología y la informática o computación.

Raffino M., 2020, artículo, disponible: <https://concepto.de/sistema/>

#### **2.1.4.1 La Tecnología como soporte a la actividad Logística**

Todas las empresas deben estar preparadas al avance de la tecnología para enfrentarse al futuro, preparando y formado desde ya, a los profesionales para evolucionar juntamente con la tecnología sistematizada.

Al mismo tiempo es importante mencionar que la automatización reducirá la mano del hombre en muchas actividades del proceso logístico, minimizando los costos operativos y errores del hombre. Bravo F., 2016, artículo, disponible: <https://www.beetrack.com/es/blog/automatizacion-en-la-logistica>

#### **2.1.4.2 Elementos de un sistema computacional**

Cuando se trata de un sistema computacional se puede señalar que dicho sistema es un conjunto de dispositivos físicos (Hardware) que interactúan mediante un conjunto de instrucciones que se encuentran en programas (Software). Disponible en: <http://davidcuevaruiz199522.blogspot.com/>

##### **a) Hardware**

Son componentes o equipos físicos que intervienen en un sistema de computacional, para este caso la computadora que nos ayudara a interpretar y ejecutar ordenes de entrada y salida de materiales. Disponible en: <http://davidcuevaruiz199522.blogspot.com/>

##### **b) Software**

Proviene de la palabra "Suave" que se traduce como los programas que tiene un sistema para hacer funcionar el hardware. Disponible en: <http://edgardogpr-ipa.blogspot.com/2016/06/sistema-computacional.html>

##### **Software de Sistemas (Computadora):**

Un software es encargado de dirigir y controlar al hardware o computador, entre ellos tenemos a los Sistemas Operativos, Traductores, Utilitarios, etc. Disponible en: <http://davidcuevaruiz199522.blogspot.com/>

## **2.1.5. Costos y rentabilidad**

### **2.1.5.1. Costos**

Se dice costos al gasto económico ocasionado en la generación de un bien o en la oferta de un servicio. Incluyendo a las compras de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción, administración y otros.

El costo es una medida utilizada para dimensionar monetariamente la cantidad de recursos que se necesitan para generar valor para la empresa; por tanto el conocimiento de dicha medida y la implementación de un adecuado sistema para su control, son parte esencial para que la empresa garantice una ejecución financiera en sintonía con los intereses de sus propietarios, la generación de márgenes de ganancia. (Gómez, 2013, p.100).

### **2.1.5.2. Control de costos**

Todas empresas utilizan diferentes herramientas para el control de costos desde lo tradicional como un registro manuscrito hasta los robots computarizados, ya que son importantes para la correcta toma de decisiones que nos permiten proyectarnos al futuro, de un control de costos eficiente dependerá el éxito de la empresa.

Actualmente las empresas están migrando al software de control, con el objetivo de controlar mínimamente los costos unitarios de cada actividad empleada en la creación del producto. Márquez M., 2015, revista, disponible: <https://contadorcontado.com/2015/08/03/tecnicas-de-un-sistema-de-control-de-costos/>

### **2.1.5.3. Evaluación económica de Inversión**

La evaluación económica, en general, identifica el aporte de un proyecto al bienestar económico nacional, midiendo su contribución al alcanzar múltiples objetivos económicos: como el crecimiento del producto bruto, la generación de empleo, la producción y el ahorro de divisas, etc.

Menciona como indicadores de rentabilidad que permiten realizar la evaluación económica y financiera a los proyectos al VAN, TIR, Relación costo – beneficio y Costo Anual equivalente. (Miranda, J., 2000, p.58).

Para tomar optimas decisiones de inversión, se necesita el análisis de la rentabilidad esperada. Por ello, los expertos acuden a diferentes métricas, que ofrecen información sobre la rentabilidad de sus inversiones. Dos de las herramientas más utilizadas son el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno). Sáenz M., 2019, artículo, disponible en:

<https://www.ilpabogados.com/como-se-mide-la-rentabilidad-de-una-inversion-tir-y-van/>

#### **Valor actual neto (VAN)**

El valor actual neto (VAN), consiste en actualizar los cobros y pagos de una inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder, para ello se trae todos los flujos de caja al presente descontándolos a un tipo de interés.

Sirve para generar dos tipos de decisiones: primero, ver si las inversiones son efectuables y segundo, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión son los siguientes:

- VAN > 0: La inversión produciría ganancias, puede aceptarse.
- VAN < 0: La inversión produciría pérdidas, debería rechazarse.
- VAN = 0: La inversión no produciría ganancias ni pérdidas (la decisión debería basarse en otros criterios (experiencia, mercado, etc.).

VANE: La evaluación se efectúa sobre la base del flujo de caja económica.

VANF: La evaluación se realiza tomando el flujo de caja financiero.

$$VAN = -I_0 + \frac{F1}{(1+k)} + \frac{F2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Fn}{(1+k)^n}$$

Dónde:

F : Flujos de dinero en cada periodo

I<sub>0</sub> : Inversión realiza en el momento inicial (t = 0)

n : Número de periodos de tiempo

k : Tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

Velayos V., 2014, artículo, disponible en:

<https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

### **Tasa interna de retorno (TIR)**

Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto, el TIR nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en porcentaje.

Criterio de selección de proyectos según la Tasa interna de retorno. El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- $TIR > k$ , el proyecto de inversión será aceptado.
- $TIR < k$ , el proyecto debe rechazarse.
- $TIR = k$ , La inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.

TIRE: Cuando el cálculo se sustenta en el VANE.

TIRF: Cuando el cálculo se sustenta en el VANF.

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Dónde:

F : Flujos de dinero en cada periodo

$I_0$  : Inversión realiza en el momento inicial ( $t = 0$ )

N : Número de periodos de tiempo

Sevilla A., 2014, artículo, disponible en:

<https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

## Coste de capital (Ke)

Es el coste en el que incurre una empresa para financiar sus proyectos de inversión a través de los recursos financieros o propios. Vázquez R., 2016, artículo, disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/coste-de-capital-ke.html>

$$K_e = R_f + \beta^*(R_m - R_f) + R_p \quad \text{Modelo William Sharpe.}$$

Dónde:

- Tasa de Libre Riesgo (Rf)

Es la rentabilidad que se obtiene al invertir en un activo que se considera 100% seguro, pero todas las inversiones implican asumir riesgos.

Los bonos emitidos por EE.UU son activos de renta fija muy seguro. Por ello, su rentabilidad se considera tasa libre de riesgo, a 10 años ofrece una rentabilidad al 2,9%. Puig X., 2018, artículo, disponible en:

<https://es.investing.com/analysis/atentos-al-bono-americano-200223025>.

- Retorno de Mercado ( $\beta$ )

Mide el grado de variabilidad de la rentabilidad de una acción respecto a la rentabilidad promedio del mercado. Puig X., 2016, artículo, disponible en:

<https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/beta>

Tabla 2.1. Retorno de mercado ( $\beta$ ) por subsector

Subsector	Impuesto	Deuda/Capital	Beta despalancado	Beta apalancado
Metales preciosos	28%	26.10%	0.73	0.87
Polimetálicos	28%	46.77%	1.243	1.66

Fuente: Bloomberg 2015.

- Rendimiento de Mercado (R<sub>m</sub>)

Es un índice bursátil que recopila, de las 500 empresas más grandes de Estados Unidos. Elaborado por la empresa Standard & Poor's. Este índice es el más representativo del mundo. Vázquez R., 2015, artículo, disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/sp-500.html>

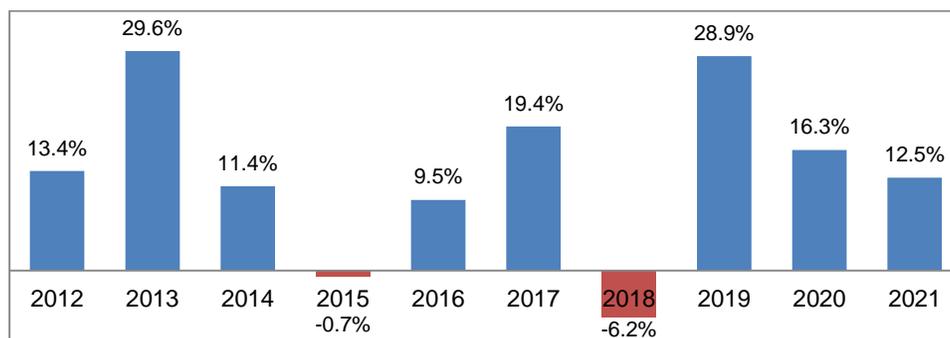


Figura 2.7. Evolución del rendimiento anual del índice S&P 500

Fuente: S&P 500 Investing.

- Riesgo País (R<sub>p</sub>)

Medición de la probabilidad de que un país sea incapaz de cumplir con sus obligaciones financieras en materia de deuda externa, suele ocurrir por repudio de deudas, atrasos, moratorias, renegociaciones forzadas. Venegas F., 2005, revista, disponible en:

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1264455](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1264455)

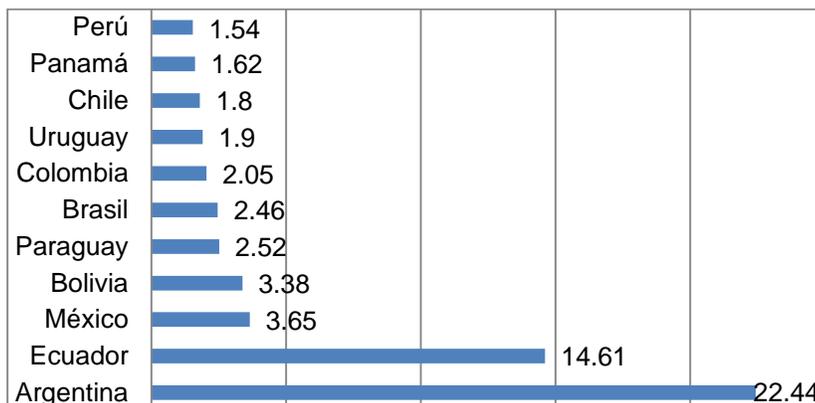


Figura 2.8. Riesgo país – América Latina (porcentaje).

Fuente: Invenómica al (02-03-2020).

## 2.2 Marco conceptual

### Bienestar Social (BB. SS)

Es el área encargada por velar el bienestar de los colaboradores en general, el área está compuesta por personas capacitadas. Disponible en:

<https://www.significados.com/hardware/>

### Cliente

Se denomina cliente a la empresa, dueña de la obra, que contrata a la empresa especializada en algún trabajo, la relación entre ambos depende de un contrato. Disponible en: <https://www.significados.com/hardware/>

### Contratista Minera

Se denomina así, a la persona o empresa contratada por una empresa dueña de una obra para realizar trabajos especializados, en construcción, petróleo, minería, etc. Disponible en: <https://www.significados.com/hardware/>

**Costo**

Es el gasto económico que se incurre cuando se realiza la fabricación de un bien o algún servicio. Disponible en: <https://www.significados.com/hardware/>

**Eficiencia**

Se denomina así a la utilización moderada de algún medio necesario para lograr un objetivo, el cual debe lograrse con la cantidad de recursos mínimos posibles, teniendo en cuenta el tiempo programado. Disponible en: <https://www.significados.com/hardware/>

**EPP**

Significan equipo de protección personal, que deben ser usados en toda área industrial, el uso dependerá a los peligros que nos encontramos expuestos. Disponible en: <https://www.significados.com/hardware/>

**Flujo de Caja Efectivo**

También llamado flujo de caja, o cash flow en inglés, es la variación de entrada y salida de efectivo en un periodo determinado, considerado una herramienta para medir el nivel de liquidez de las empresas. <https://debitoor.es/glosario/definicion-flujo-efectivo>

**Implementación de Control Interno**

Se refiere a todo acto utilizado en evaluar cada actividad ejecutada en una organización, teniendo en cuenta que la evaluación del control sea efectiva en cuánto a eficiencia operativa, efectividad, confiable financieramente, comprimiendo a las normativas establecidas.

<https://debitoor.es/glosario/definicion-flujo-efectivo>

**Inversión**

Es la aplicación de recursos económicos a una actividad con el fin de obtener ganancias en un futuro. Es la parte del producto que se destina a reponer y ampliar el acervo de equipo, maquinaria e infraestructura física productiva. (Miranda J., 2000, p13).

**Logística**

Conjunto de actividades que comprende genéricamente desde el pedido, entrega y almacenaje, estos procesos deben ser satisfactorios para todo los involucrados, asimismo es importante mencionar sobre inventarios, controles, proyecciones de demandas, coyunturas sociales, (Mora L., 201, p.25)

**Periodo de evaluación.**

Se refiere al momento de tiempo definido para ser evaluado. Disponible en: <https://debitoor.es/glosario/definicion-proveedor>

**Planeamiento**

Es el planeo necesario para cumplir un proyecto, esto puede referirse a recursos materiales, energéticos, mano de obra, máquinas, entre otros; sirve para no generar excesos ni estar en apuros a falta de algo recurso. Disponible en: <https://debitoor.es/glosario/definicion-proveedor>

**Proceso**

Es una serie de actividades muy estrechas que al interactuar con una materia pueden ser transformados en un producto que beneficie a una población. Disponible en: <https://debitoor.es/glosario/definicion-proveedor>

**Proveedor**

Alguien que pueda proveer a personas o empresas, están podrán sufrir cambios para después ser vendidos. Disponible en: <https://debitoor.es/glosario/definicion-proveedor>

**Recursos**

Se denomina así a todo medio utilizado, que mediante procesos se logra un beneficio de una o varias personas, puede ser un recurso natural, animal, máquinas, entre otros. Disponible en: <https://www.significados.com/stock/>

**Stock**

Determina las cantidades unitarias de algún recurso en un determinado lugar, se dice que el stock es una inversión para asegurar el flujo logístico con normalidad, es decir evitara paralizaciones de las ventas por falta de algún producto. Disponible en: <https://www.significados.com/stock/>

**Sistemas de Información**

Son componentes con la función de que recoger, procesar, almacenar y distribuir la información necesaria, que nos permite tomar decisiones en tiempo real y logrando el mejor control de la empresa. Disponible en: <https://www.significados.com/stock/>

**Software**

Es el soporte lógico de un sistema informático, los componentes lógicos del sistema realizan tareas específicas y generalmente son denominados programas. Disponible en: <https://www.significados.com/stock/>

**Tasa de descuento**

Se denomina tasa de descuento, porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente. (Miranda J., 2000, p165).

**Unidad minera**

Es el lugar donde el titular de las actividades mineras realiza sus operaciones tales como: el cateo, prospección, exploración, explotación, laboreo general, beneficios, comercializar el mineral y transporte. Disponible en: <https://www.significados.com/stock/>

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo de la presente investigación es el de controlar los costos en la unidad minera con la implementación de un sistema, por ello el método de investigación utilizado fue el experimental, empleándose información y experiencias de la unidad minera durante el periodo pretest.

Se realizó la descripción del manejo del proceso logístico en la etapa pretest y postest, en esta última etapa se ha logrado alcanzar mejores resultados principalmente en cuanto a costos, por lo que la metodología de la investigación fue cuantitativa. Como instrumento de la investigación se utilizó la guía de observación.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

El trabajo de investigación realizado es del tipo aplicativo, cuantitativa y censal; aplicativo porque mediante la implementación de un Sistema se logrará controlar el ingreso y la salida de los recursos de un almacén en la Unidad

Minera, lo cual nos conllevará a controlar los costos y se puede aplicar a cualquier empresa minera para obtener mejores resultados, cuantitativo porque se realizó la recolección de datos en la unidad minera con medición numérica y aplicación de la estadística, pudiendo demostrar las hipótesis planteadas. (Sampieri R., 2010, p.4).

Y censal porque la población consta de 403 materiales que es igual a la muestra clasificados en 10 familias para un mejor análisis y control de los mismos. (Fidias G., 2012, p.33).

### **3.2 Nivel de Investigación**

La investigación a realizar es de nivel descriptivo, correlacional y explicativo; descriptivo porque como primer paso se identificó los problemas, ante ello se planteó una solución, teniendo en cuenta el objetivo propuesto, que se refiere a controlar los costos del proceso logístico en una empresa minera. Correlacional por qué el propósito de la investigación es conocer la relación entre las variables, para la presente investigación se asocia el uso del sistema (software) con el control de costos, que nos permite obtener mejores resultados. (Sampieri R., 2010, p.81).

Y explicativo porque nos da a conocer los problemas en el control de costos en el almacén de la unidad minera. (Fidias G., 2012, p.50).

### **3.3 Diseño de Investigación**

La investigación es de diseño experimental del tipo cuasi-experimental, de carácter longitudinal. Según Sampieri 2010, considera un diseño experimental una situación de control donde se manipulan intencionalmente la variable independiente con fines de analizar las consecuencias en la variable dependiente.

Los diseños longitudinales, se realizan las observaciones en dos o más momentos según el experimento a llevarse a cabo. (Sampieri, 2010, p.158).

### **3.4 Población y Muestra**

#### **Población**

En la investigación se considera a 403 materiales como la población, estos conforman la totalidad de los recursos del almacén en la Unidad Minera, para poder desarrollar las actividades programadas. (Fidias G., 2012, p.33).

#### **Muestra**

Para nuestro caso el diseño es experimental, la población es igual a la muestra, por lo que se tomará como muestra a los 403 materiales, para mejorar el análisis se le agrupo en 10 familias tal como se muestra en la siguiente Tabla 3.1, por tanto la investigación es tipo censal o censo.

Muestra = Población = 403 (Fidias G., 2012, p.33).

Tabla 3.1. Clasificación de materiales en Familias.

Ítem	Descripción de Familias	Materiales
1.-	Aceros	20
2.-	BB.SS	19
3.-	Combustible	5
4.-	EPP	46
5.-	Materiales	94
6.-	Otros	1
7.-	Repuestos	124
8.-	Seguridad	13
9.-	Sostenimiento	22
10.-	Útiles	59
<b>Total general</b>		<b>403</b>

Fuente: Elaboración Propia



Figura 3.1. Número de materiales por familia.

Fuente: Elaboración propia

La población = Muestra, por lo tanto la investigación es de tipo Censal o Censo.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1 Técnicas de recolección de datos**

Se indagó registros estadísticos, informes, cuaderno de operación, la observación directa y el impacto que ejercían en los resultados de la empresa minera en cuanto a costos, ante ello se reunió al personal empleado y obrero para conocer con mayor detalle sobre la problemática que se presentaba en cuanto al proceso logístico. (Sampieri, 2010, p.197).

#### **3.5.2 Instrumentos de recolección de datos**

Como instrumento se utilizó la guía de observación formatos (Excel) para anotar cada paso del desarrollo del trabajo de investigación, un cronómetro marca Casio, para la medición de tiempos (ver anexo 2.1 y 2.2), libretas de anotación, cámara fotográfica y diferentes formatos. (Fidias G., 2012, p.68).

### **3.6 Técnicas de procesamiento de datos**

Los datos que se obtuvieron fueron clasificados, tabulados y analizados mediante el uso de la estadística en Excel y el SPSS para el contraste de las hipótesis, tomando en cuenta los datos obtenidos de la etapa pretest y postest. (Fidias G., 2012, p.68).

El análisis de costos fue necesario para dar una opinión y tomar decisiones para la mejorar el control logístico.

### 3.7 Desarrollo de la Tesis

#### 3.7.1. Generalidades

La Empresa Minera, donde se realizó el trabajo de investigación, desarrolla diversas actividades en la provincia de Patáz, Departamento de La Libertad, esto implica hacer uso de diferentes recursos, para cumplir el programa mensual, equivalente a 1,500 metros lineales por mes, ver Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Programa de avances mes abril 2019.

GRUPO	NIVEL	LABOR	TIPO	MAT.	ETAPA	LONG (m)	ANCHO	ALTO
FRENTE	1700	CA_879	CA	D	PREPARACION	60	4	4
FRENTE	1700	RP_248(+)	RP	D	DESARROLLO	80	4	4
FRENTE	1700	SN_660-E	SN	M	PREPARACION	60	3	3
FRENTE	1700	RP_025(-)	RP	D	DESARROLLO	80	4	4
FRENTE	1700	SN_670-W	SN	M	PREPARACION	60	3	3
FRENTE	1700	GA_025-E	GA	M	DESARROLLO	80	4	4
FRENTE	1750	AC_325-3	AC	D	PREPARACION	60	3	3
FRENTE	1750	AC_325-1	AC	D	PREPARACION	80	3	3
FRENTE	1750	AC_763	AC	D	PREPARACION	50	3	3
FRENTE	1750	AC_050	AC	D	PREPARACION	60	3	3
FRENTE	1800	AC_780	AC	D	PREPARACION	40	3	3
FRENTE	1750	AC_760	AC	D	PREPARACION	70	3	3
FRENTE	1750	RP_560(+)	RP	D	DESARROLLO	70	4	4
FRENTE	1750	AC_248-1	AC	D	PREPARACION	80	3	3
FRENTE	1700	SN_670-W	SN	M	PREPARACION	40	3	3
FRENTE	1750	GA_420-E	GA	M	DESARROLLO	80	4	3.5
FRENTE	1800	BZ_300	BZ	M	PREPARACION	80	3	3
FRENTE	1800	AC_960-1	AC	D	PREPARACION	60	3	3
FRENTE	1700	SN_660-W	SN	M	PREPARACION	40	3	3
FRENTE	1800	AC_860-1	AC	D	PREPARACION	40	4	3.5
FRENTE	1800	AC_860-5	AC	D	PREPARACION	60	3	3
FRENTE	1700	CA_879	CA	D	PREPARACION	60	4.5	4.5
FRENTE	1700	GA_248	GA	M	DESARROLLO	60	4.5	4.5
FRENTE	1700	CA_025-W	CA	D	PREPARACION	50	4	4
TOTAL PROGRAMA						1500		

Fuente: Programa mensual empresa minera.

### 3.7.1.1 Proceso logístico de la empresa contratista minera

Para el trabajo de investigación, el proceso logístico es lo mostrado en la siguiente Figura 3.2.

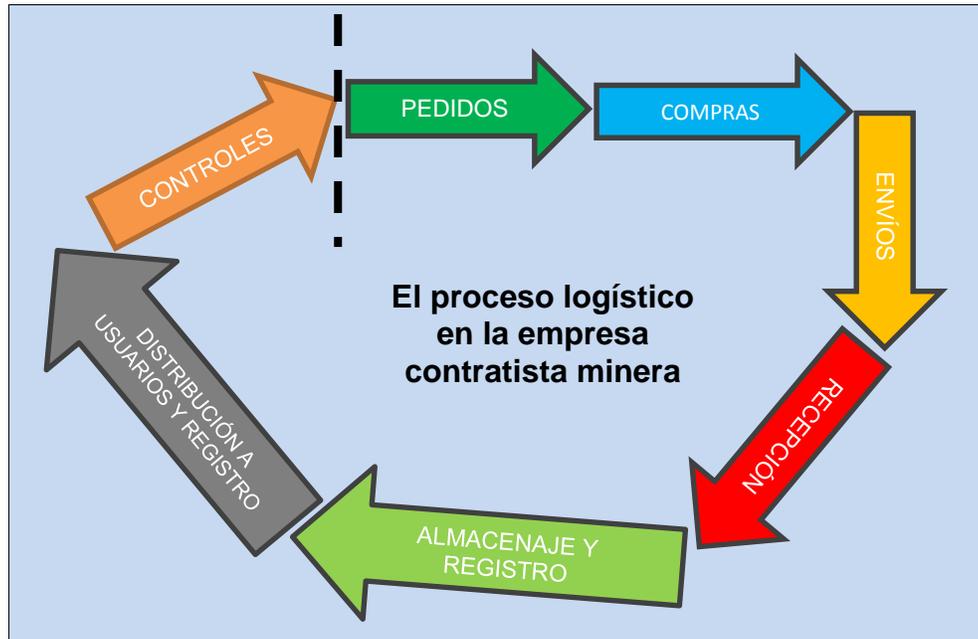


Figura 3.2. Modelo del proceso logístico de la empresa minera.

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta el programa mensual de avances (ejemplar tabla 3.2), las áreas realizan el pedido de materiales a Logística y este a su vez a la Sede Lima mediante formatos físicos.

### 3.7.2. Situación Pretest

Para la presente investigación el periodo pretest es considerado de julio a noviembre 2018.

Durante el proceso logístico se evidenciaron improvisaciones en el planeamiento logístico, generando demoras en las compras en la Sede Lima y algunas veces incorrectos, llegada de los recursos a la Unidad Minera a destiempo, deficiente administración de los recursos, poniendo en riesgo los objetivos de rentabilidad de la empresa, en el siguiente esquema mostramos el proceso logístico inicial, ver la Figura 3.3.

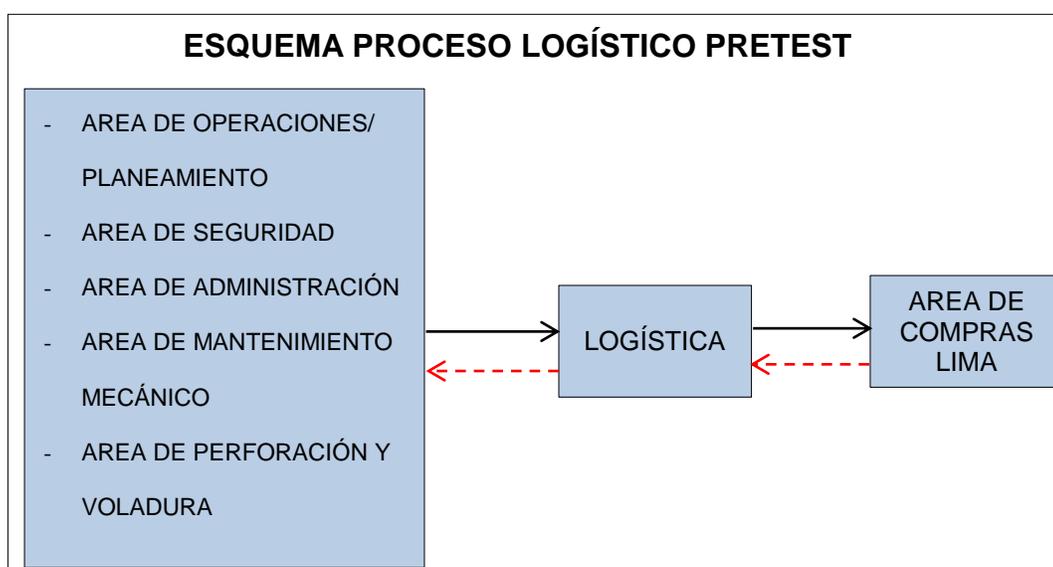


Figura 3.3. Esquema: Proceso logístico pretest.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.3. Número de días utilizado en el proceso logístico Pretest.

ACTIVIDAD	PRETEST		
	# Días	%	Descripción
Envío de pedido a la oficina de Planeamiento.	0	0%	No se realizaba
Envío de pedido a la oficina de Logística.	4	25%	24 - 27 de cada mes
Revisión en la Oficina de Planeamiento.	0	0%	No se realizaba
Conformidad por Residente de la empresa minera.	0	0%	No se realizaba
Reenvío de los pedido de Planeamiento a Logística.	0	0%	No se realizaba
Envío de requerimiento de Logística a Lima.	1	6%	28 de cada mes, el área logística era quien daba visto bueno de los pedidos.
Cotizaciones, compras, traslado Lima-La Libertad.	9	56%	29 al 07 de cada mes
Llegada de camión a la unidad, descarga y registrar.	2	13%	08 al 09 de cada mes
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

### 3.7.3. Análisis del proceso logístico Pretest

Se realiza el análisis del proceso logístico en la empresa minera, según la Figura 3.2, a continuación, veremos en mayor detalle cada uno de ellos.

#### **Pedidos de Recursos:**

Los pedidos eran realizados por parte de cada área, mediante formatos físicos impresos, cada área evaluaba su pedido de recursos según las necesidades que tuvieran en el mes, dichos formatos eran entregados al área de logística y este enviaba a Compras – Sede Lima ver Figura 3.3, no se tenía ningún control del correcto cálculo de pedidos, stocks, que fueran acorde al programa y presupuesto.

A continuación, se muestran pedidos de recursos.

Tabla 3.4. Solicitud de Aceros - octubre 2018

<b>SOLICITUD DE ACEROS - OPERACIONES</b>				
			<b>SERIE</b>	<b>Nº 125-T/HM</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CTD</b>	<b>UND</b>	<b>REFERENCIA</b>
1	Acople T38/R38	12	UND	
2	Adaptador para perno	4	UND	
3	Afiladora de brocas	4	UND	
4	Barra cónica de 4 pies	20	UND	
5	Barra cónica de 6 pies	18	UND	
6	Barra cónica de 8 pies	10	UND	
7	Barra speed rod T38-H35-R32 de 14 p	2	UND	
8	Broca Descartable 36 mm	55	UND	
9	Broca Descartable 38 mm	100	RLL	
10	Broca R32 x 45 mm	12	CONO	
11	Broca Rimadora 41 mm	6	UND	
12	Shank adapter 1238 T38 rosca T	4	UND	

Fuente: Formato utilizado de la empresa minera

Tabla 3.5. Solicitud de Repuestos para Máquinas Perforadoras - octubre 2018.

SOLICITUD DE REPUESTOS DE MÁQUINAS PERFORADORAS - MANTENIMIENTO				
			SERIE	Nº 0121-T/REP
PEDIDO DEL MES				
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UND	REFERENCIA
1	Buje del freno (hule) (2)	4	Unid	
2	Broquero bocina 7/8"	2	Unid	
3	Buje del piston	2	Unid	
4	Piston	3	Unid	
5	Tuerca rifle	4	Unid	
6	Aleta reversible (4)	48	Unid	
7	Arandela	4	Unid	
8	Conexión de aire	10	Unid	
9	Codo de agua (roscado)	4	Unid	
10	O' ring	2	Unid	
11	Empaque de codo de agua	40	Unid	
12	Tubo de agua	10	Unid	
13	O' ring	20	Unid	
14	Empaque del tubo de agua	40	Unid	
15	Tornillo lateral (2)	6	Unid	
16	Tuerca del tornillo lateral (2)	20	Unid	
17	Manija giratoria	20	Unid	
18	Cuña (2)	1	Unid	
19	O' ring	12	Unid	
20	Empaque (doble reborde)	24	Unid	
21	Empaque (2)	40	Unid	
22	Espaciador del vástago pistón	24	Unid	
23	Adaptador de lubricador	3	Unid	
24	O' ringrn 164231 (1643903)	6	Unid	
25	O' ringrn 164531 (164-6014)	12	Unid	
26	O' ringrn 164731 (1648114)	8	Unid	
27	O' ringrn 164999(1645704- 164521)	6	Unid	
28	O' ringrn164301 (1648102)	6	Unid	

Fuente: Formato utilizado de la empresa minera

Tabla 3.6. Solicitud de Herramientas para Operaciones mina - octubre 2018.

SOLICITUD DE HERRAMIENTAS PARA MINA - OPERACIONES					
SERIE DE REQUISICION		N° 107-T/HM			
ITEM	DESCRIPCION	CTD	UND	REFERENCIA	STOCK
1	Aceiteras de 1 ltr de capacidad	12	Und	Para karola	
2	Combos de 6 lb	8	Und		
3	Combos de 8 lb	6	Und		
4	Corvinas	6	Und		
5	Cizalla 24"	4	Und		
6	Azuelas	8	Und		
7	Aguja de arriero (aguatopa)	12	Und		
8	Adaptador de perno helicoidal	6	Und		
9	Cinta de peligro color rojo	3	Rll		
10	Rafia	3	Cono		
11	Pico	6	Und		
12	Lampa minera tipo cuchara	24	Und	Tramontina	
13	Flexometros de 5 mts	70	Und	Standley	
14	Hojas de sierra	36	Und		
15	Llave stilson 12"	4	Und		
16	Pintura esmalte amarillo lucero	4	Lta		
17	Pintura esmalte verde cromo	2	Lta		
18	Pintura spray rojo	84	Und		
19	Thiner	2	Gl		
20	Cinta teflon	10	Und		
21	Alicate	3	Und		
22	Sacabrocas	5	Und		
23	Lima triangular de 10"	10	Und		
24	Línea de vida	6	Und		
25	Arnés de seguridad	6	Und		
26	Cinta aislante 3m	40	Und	Color blanco	
27	CANDADO DE 30 mm	2	Und	Forte	
28	CANDADO DE 50 mm	3	Und	Forte	
29	Soldadura supercito 1/8	5	KI		
30	Soldadura Sellocord 1/8	5	KI		
31	Soldadura inox 1/8	2	KI		
32	Prensa o tornillo de banco de 16 pulgadas de mordaza	1	Und	zona karola	
33	Mascara de esmerilar	1	Und		

Fuente: Formato utilizado de la empresa minera

Tabla 3.7. Solicitud de Implementos de Seguridad - octubre 2018.

SOLICITUD DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				
SERIE DE REQUISICION		N° 0129-T/EPP		
PEDIDO DEL MES				
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UND	REFERENCIA
1	Filtros 3m	360	Par	5 cajas de filtros
2	Botas n° 38	20	Par	Total de pedido 120 pares de botas
3	Botas n° 39	20	Par	
4	Botas n° 40	20	Par	
5	Botas n° 41	20	Par	
6	Botas n° 42	20	Par	
7	Botas n° 43	20	Par	
8	Camisa t	60	Und	
9	Pantalón	36	Und	
10	Short de drill	25	Und	
11	Correas de cuero porta lámparas	20	Und	
12	Respiradores 3m silicona	20	Und	
13	Tapones auditivos con 4 conos de protección	100	Und	Marca MSA
14	Cascos mineros	14	Und	
15	Lentes de malla	40	Und	
16	Barbiquejo	100	Und	
17	Zapato p/acero n° 40	25	Par	Para Edgar Balbín
18	Guantes dieléctrico cl	14	Pares	Operadores karola
19	Polo de malla anaranjado	50	Und	Tránsito a comedor mina
20	Polo de malla manga larga color azul	30	Und	Trabajos en labor
21	Filtro c/polvo 3m	240	Pares	
22	Bota dieléctrica jebe	35	Pares	
23	Lentes de malla	80	Und	
24	Lentes transparente	80	Und	
25	Línea de vida	12	Und	
26	Ropa de agua	10	Und	
27	Sobrelente luna clara 3m	50	Und	

Fuente: Formato utilizado de la empresa minera

Tabla 3.8. Solicitud de herramientas para mina – noviembre 2018

<b>SOLICITUD MATERIALES DE SOSTENIMIENTO</b>				
			<b>SERIE</b>	<b>Nº 145-T/HM</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CTD</b>	<b>UND</b>	<b>REFERENCIA</b>
1	Malla electrosoldada	500	M2	
2	Mini Split set 2 pies	500	UND	
3	Split set 7 pies	500	UND	
4	Split set 2.1m Galv.	1000	UND	
5	Cemento para perno	1000	UND	

Fuente: Formato utilizado de la empresa minera

### **Compras de recursos y Envíos, sede Lima**

El área de compras sede Lima después de recibir los pedidos (ejemplares Tabla 3.4 al 3.8) inicia con las cotizaciones compras y, envíos hacia la unidad minera, utilizando 11 días en promedio desde el proceso de cotizaciones hasta la llegada del camión a la unidad minera. En este proceso se han presentado confusiones y demoras, principalmente en los recursos que tienen características de medida, por ejemplo:

Broca: ¿De qué diámetro, de 36mm o 38 mm)

O' ring: ¿Especificar código?, existen 05 tipos de O' ring

Tornillo: ¿Tornillo rn1026w12 o Tornillo lateral (2) rnc-1572c?

Llave: ¿Llave de 14" o 18"?

El área de compras solicitaba aclaración y sustento causando demoras, muchas veces al no ser resueltas omitían de acuerdo a su criterio.

### **Recepción de recursos en la unidad minera**

A la llegada del camión, se continúa con la descarga, siguiendo los procedimientos de seguridad.

### **Almacenaje y registro**

El personal encargado realiza el almacenaje sin clasificar los recursos, muchas veces con un registro incompleto, ya que, a simple vista, principalmente los repuestos no son diferenciables.

### **Distribución a usuarios y registro**

Todo colaborador de la empresa entre empleados y obreros solicita verbalmente distintos tipos de recursos durante el transcurso de los días, estos son atendidos de acuerdo a la disponibilidad de los recursos en el almacén.

El personal encargado, registra en un cuaderno las salidas de los recursos.

### **Controles**

El área logística tenía un control poco eficiente de los recursos existentes e inexistentes en el almacén (cuaderno manuscrito), lo que dificulta controlar el stock de los recursos críticos, los costos actualizados y los usuarios, ver figuras 3.4 y 3.5.

Este control poco eficiente nos condujo a desconocer las existencias e inexistencias de recursos necesarios para desarrollar los trabajos programados.

Figura 3.4. Control de materiales tradicional, pretest.

Fuente: Cuaderno de control empresa minera.

Figura 3.5. Control de materiales manual, pretest.

Fuente: Cuaderno de control empre minera.

El costo total de los recursos durante el mes, es reportado por compras Sede Lima, tomado como referencia el costo de todos los recursos enviados a la unidad minera, como se muestra en la Tabla 3.9.

Tal como se observa no se clasifica por tipos o familias ya que la información se tenía registrados manualmente en cuadernos, del mismo modo los costos son variables de mes a mes veamos la Tabla 3.10.

Tabla 3.9. Costos de recursos utilizados mensualmente, etapa pretest.

Tipo	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	PROMEDIO
Total general	S/505,751	S/496,145	S/504,364	S/427,347	S/478,691	S/482,459

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.10. Variación porcentual, costo de recursos por mes, etapa pretest.

<b>Mes</b> <b>Mes anterior</b>	<u>ago-18</u> jul-18	<u>sep-18</u> ago-18	<u>oct-18</u> sep-18	<u>nov-18</u> oct-18
<b>%</b>	<b>98%</b>	<b>102%</b>	<b>85%</b>	<b>112%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **3.7.4. Resultados negativos del proceso logístico pretest**

En la empresa minera donde se realizó la presente investigación, el proceso logístico generó sobrecostos por consumo excedidos de materiales, pérdidas de avance por falta de distintos recursos, penalidades por parte del cliente al

incumplir estándares de labores, entre otros. Lo que repercutió en los resultados de rentabilidad de la empresa.

### 3.7.4.1 Altos costos por consumos en exceso de recursos

El costo por materiales, se tiene estructurado en el presupuesto mensual, con un monto de 465,000 soles (Tabla 3.11), dicho presupuesto está elaborado de acuerdo al metraje programado con el cliente 1,500 metros (Tabla 3.12), para lo cual realizando las operaciones de costo unitario, sería igual a 310 soles/metro

$$\text{Costo por metro} = (465,000 \text{ soles}) / (1,500 \text{ metros}) = 310 \text{ soles/metro}$$

Tabla 3.11. Presupuesto mensual.

Fecha Inicio	1
Fecha Fin	30
Días de valorización	30
<b>Metas Físicas</b>	<b>Sep-18</b>
Avance (mts)	1,500
Desquinche (m3)	-
Sostenimiento (Instalación de pernos und)	8,250
Sostenimiento (Instalación de malla m2)	3,700
Servicios	1
US\$ miles	<b>Sep-18</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>2,005</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>- 1,005</b>
<b>MATERIALES.</b>	<b>- 465</b>
<b>EQUIPOS.</b>	<b>- 230</b>
<b>EXPLOSIVOS.</b>	<b>-90</b>
<b>GASTOS GENERALES.</b>	<b>- 75</b>
<b>GASTOS DIRECTOS</b>	<b>- 1,865</b>
<b>Costo Comercial</b>	<b>-</b>
<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>140</b>
Resultado Operativo (%)	7%

Fuente: empresa minera.

Tabla 3.12. Metros programados y realizado.

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Promedio
<b>Programado (m)</b>	1500	1500	1500	1500	1500	1,500
<b>Realizado (m)</b>	1433	1456	1457	1460	1440	1,449
<b>% Cumplimiento</b>	96%	97%	97%	97%	96%	97%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.13. Costo programado y realizado, según metraje.

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Promedio
<b>Metros realizado</b>	1,433	1,456	1,457	1,460	1,440	1,449
<b>Costo Programado</b>	444,230	451,360	451,670	452,600	446,400	449,252
<b>Costo Realizado</b>	505,751	496,145	504,364	427,347	478,691	482,459
<b>S/. Ahorro</b>	-61,521	-44,785	-52,694	25,253	-32,291	-33,207

Fuente: Elaboración Propia.

Leyenda:

Metros realizados = Total metraje realizado por mes.

Costo programado = (metros realizados) x (310 soles/metro).

Costo realizado = costo total de material usado para realizar el metraje.

Ahorro = (Costo programado – Costo realizado).

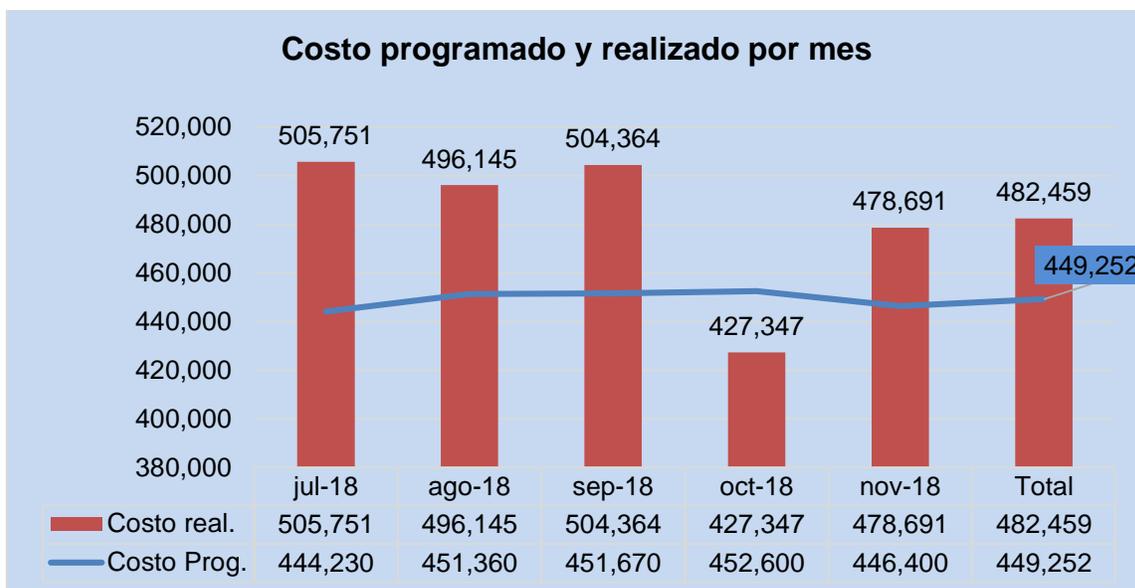


Figura 3.6. Costo total programado y realizado por mes.

Fuente: Elaboración propia.

#### Indicadores de costos:

Un indicador importante es costo/metro programado y lo realizado. En la siguiente Tabla 3.14, se observa que, en la etapa pretest estamos en promedio de 7% más de lo programado.

Tabla 3.14. Costo por metro programado y realizado.

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Promedio
Prog. (Soles/. Metro)	310	310	310	310	310	310
Real (Soles/. Metro)	353	341	346	293	332	333
% Cumplimiento	114%	110%	112%	94%	107%	107%

Fuente: Elaboración Propia.

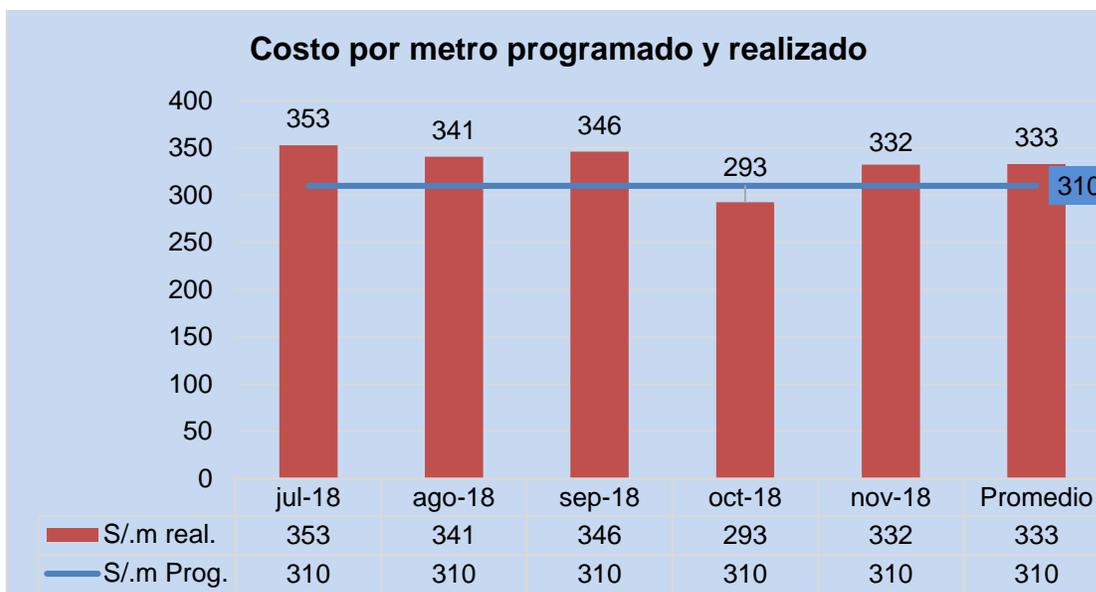


Figura 3.7. Costo total programado y realizado por metro.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la sumatoria del sobrecosto del periodo pretest, tenemos un monto negativo -166, 037 soles, ver Tabla 3.15.

Tabla 3.15. Sobrecostos y ahorros pretest.

Mes	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Total
<b>Metros realizado</b>	1,433	1,456	1,457	1,460	1,440	7,246
<b>Costo Programado</b>	444,230	451,360	451,670	452,600	446,400	2,246,260
<b>Costo Realizado</b>	505,751	496,145	504,364	427,347	478,691	2,412,297
<b>S/. Ahorro</b>	-61,521	-44,785	-52,694	25,253	-32,291	-166,037

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.7.4.2 Pérdidas registradas por falta de recursos

A falta de recursos se tuvo pérdidas de metraje, en las Tablas 3.16 y 3.17, respectivamente, se puede observar las pérdidas en metros y soles a falta de recursos oportuna en la unidad minera.

Tabla 3.16. Metros perdidos a falta de recursos en la unidad minera.

DESCRIPCION	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	Promedio
Falta de Repuestos	10.80	18.00	7.80	12.00	10.80	11.88
Falta de Materiales	12.00	12.00	7.50	6.20	9.80	9.50
Falta de Elementos de Sost.	9.00	6.00	7.50	10.70	7.70	8.18
Falta de Aceros	7.50	3.00	9.00	7.80	4.80	6.42
<b>TOTAL</b>	<b>39.30</b>	<b>39.00</b>	<b>31.80</b>	<b>36.70</b>	<b>33.10</b>	<b>35.98</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.17. Soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera.

DESCRIPCION	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	Promedio
Falta de Repuestos	S/13,703	S/20,764	S/10,440	S/16,062	S/14,456	S/15,085
Falta de Materiales	S/14,538	S/14,538	S/10,039	S/8,299	S/13,117	S/12,106
Falta de Elementos de Sost.	S/11,125	S/6,829	S/10,039	S/14,322	S/10,306	S/10,524
Falta de Aceros	S/9,577	S/3,113	S/12,046	S/10,440	S/6,425	S/8,320
<b>TOTAL</b>	<b>S/48,943</b>	<b>S/45,244</b>	<b>S/42,564</b>	<b>S/49,122</b>	<b>S/44,304</b>	<b>S/46,035</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Durante el periodo pretest se tuvo pérdidas acumuladas de 230,176 soles, ver Tabla 3.18.

Tabla 3.18. Total, soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera.

DESCRIPCION	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	Total
Falta de Repuestos	S/13,703	S/20,764	S/10,440	S/16,062	S/14,456	S/75,425
Falta de Materiales	S/14,538	S/14,538	S/10,039	S/8,299	S/13,117	S/60,530
Falta de Elementos de Sost.	S/11,125	S/6,829	S/10,039	S/14,322	S/10,306	S/52,620
Falta de Aceros	S/9,577	S/3,113	S/12,046	S/10,440	S/6,425	S/41,601
<b>TOTAL</b>	S/48,943	S/45,244	S/42,564	S/49,122	S/44,304	S/230,176

Fuente: Elaboración Propia.

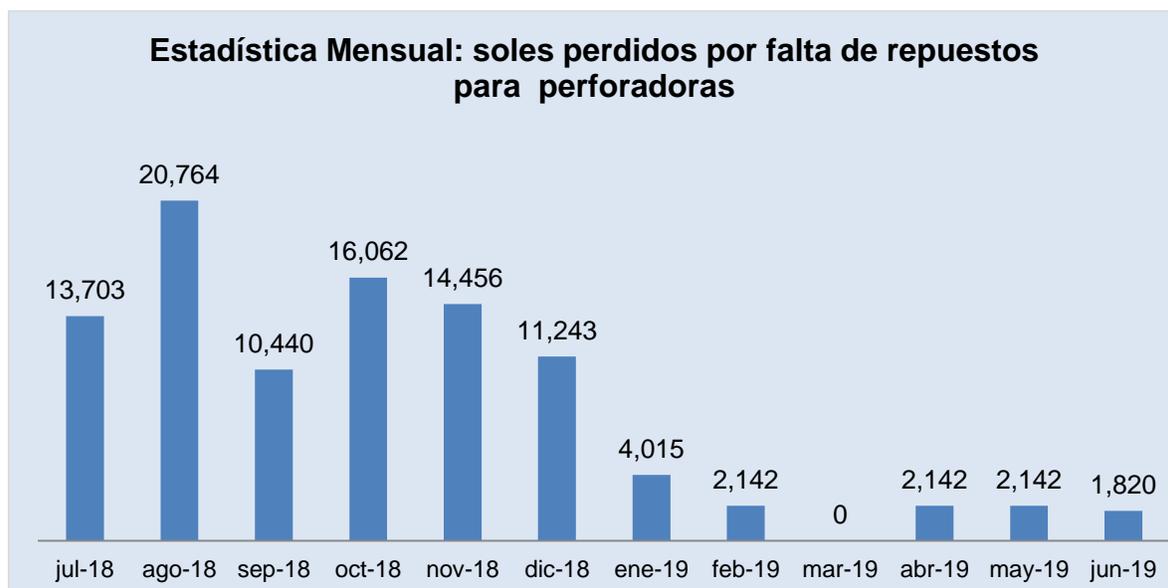


Figura 3.8. Soles perdidos por falta de repuestos para máquinas perforadoras.

Fuente: Elaboración propia.

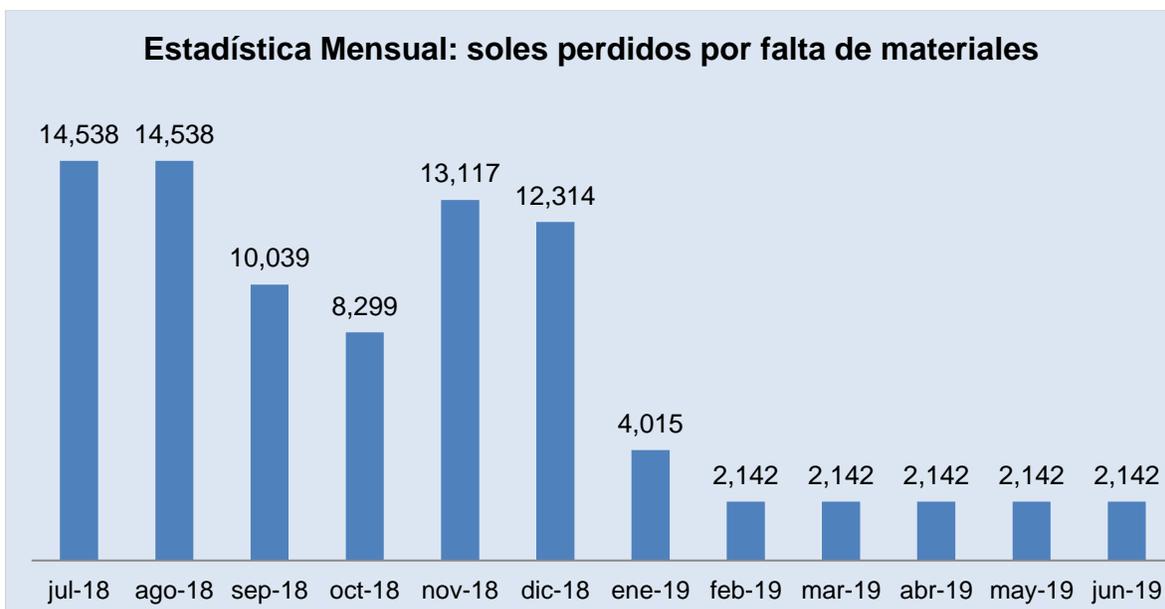


Figura 3.9. Soles perdidos por inadecuado abastecimiento de materiales.

Fuente: Elaboración propia.

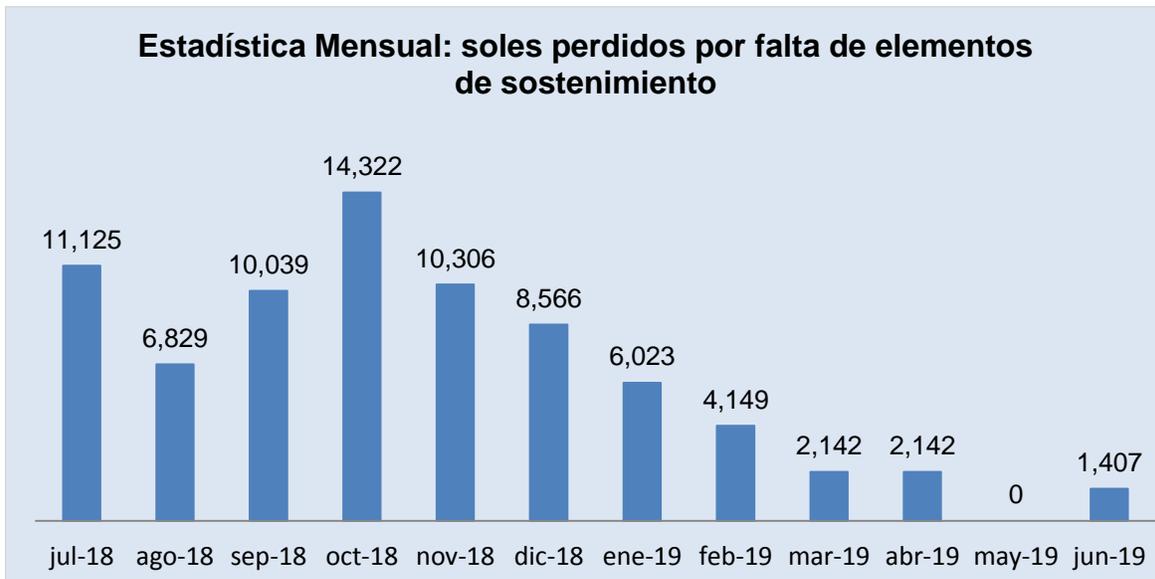


Figura 3.10. Soles perdidos a falta de elementos de sostenimiento.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3.11. Soles perdidos por falta de aceros.

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.2.3 Penalidades y/o multas por incumplimientos al contrato

En el contrato pactado entre la empresa contratista y el cliente existen escalas de penalidades por incumplimientos y/o pérdidas generadas en el proceso. En la siguiente Tabla 3.19, mostramos el detalle de las penalidades generados a falta de recursos.

Tabla 3.19. Penalidades por incumplimientos de estándares.

DESCRIPCIÓN	Jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	TOTAL
Falta Estándares de Labor	5,250	4,000	2,000	3,500	0	14,750
Sostenimiento Inadecuado	1,500	2,000	3,725	1,450	2,500	11,175
Incumplimiento al Programa Mensual	0	0	0	2,500	2,750	5,250
<b>Total general</b>	<b>S/6,750</b>	<b>S/6,000</b>	<b>S/5,725</b>	<b>S/7,450</b>	<b>S/5,250</b>	<b>31,175</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.7.5. Resumen analizado del proceso logístico.**

El objetivo de la presente investigación es determinar en qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera. Para ello se realizó el siguiente análisis:

- Pedidos de materiales por las distintas áreas mediante un formato físico tradicional, dirigido a logística, que muchas veces carecían de sustento. Estos pedidos eran enviados al área de compras Sede Lima mediante correos electrónicos los primeros días de cada mes, ver Tabla 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8.
- El área de compras Sede Lima, tenía demoras en pedir sustento por los pedidos, que al no ser resuelto omitían los pedidos de acuerdo a su criterio.
- Llegada de los recursos a destiempo, incompletos, mala calidad, con características diferentes a lo requerido, entre otros.
- La operación mina tenía que utilizar materiales existentes en la unidad minera, préstamos de otras empresas, compras locales, utilizar en mayor cantidad, entre otros, con la finalidad de cumplir el programa mensual.
- El área de logística realizaba entregas de los materiales a los trabajadores (usuarios) sin tener la certeza de cuál sería su uso.
- El área de planeamiento no tenía el control de costos de los recursos, para comparar con el presupuesto mensual y/o analizar las desviaciones. Teniendo como resultado a fin de mes sobreconsumos ver tabla 3.15.

- Según los controles de planeamiento, por falta de materiales se perdieron avances (metros) y soles, ver Tabla 3.16 y 3.17, repercutiendo en los resultados de la empresa.
- El cliente aplica penalizaciones a la empresa contratista, por incumplimiento de estándares en las labores mineras, lo cual es producto a la falta de recursos, Tabla 3.18.

### **3.7.6. Periodo de implementación.**

Este periodo representa a diciembre 2018 y enero 2019, después de realizar los análisis anteriores se decide reorganizar el proceso logístico e implementar un sistema (software) de acuerdo a la necesidad de la empresa contratista minera.

#### **3.7.6.1 Sistema de control**

Para implementar el sistema se realizó un software de control. Este software es un programa que ha sido desarrollado teniendo en cuenta las necesidades de la empresa, en cuanto a falta de control. El software es parte del sistema requerido para la mejorar el control de costos del proceso logístico. Este software ha sido elaborado para controlar los costos en tiempo real, realizar el correcto planeamiento logístico, mantener el stock necesario de materiales, entre otros.

### 3.7.6.2. Implementación del sistema

Los pasos realizados en virtud del trabajo de investigación fueron los siguientes:

- 1) Luego de aprobado el proyecto de tesis, se procedió a realizar la recogida de datos constituidos por la relación de recursos utilizados en el desarrollo de las actividades mineras, los recursos fueron clasificados en 10 familias y codificados, ver Tabla 3.1.
- 2) Se realizan reuniones con los líderes de cada área para reorganizar el proceso logístico de nuestra empresa, se muestra a continuación.

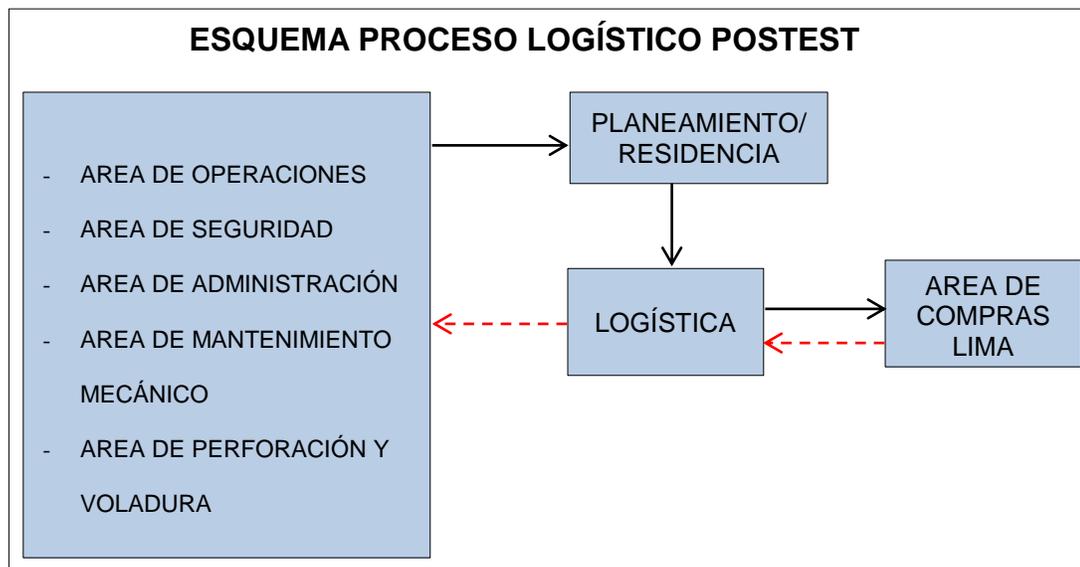


Figura 3.12. Esquema proceso logístico Posttest.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.20. Número de días utilizado en el proceso logístico Postest.

ACTIVIDAD	POSTEST		
	# Días	%	Descripción
Envío de pedido a la oficina de Planeamiento.	2	18%	23 - 24 de cada mes
Envío de pedido a la oficina de Logística.	0	0%	
Revisión en la Oficina de Planeamiento.	1	9%	25 de cada mes
Conformidad por Residente de la empresa minera.			
Reenvío de los pedido de Planeamiento a Logística.			
Envío de requerimiento de Logística a Lima.			
Cotizaciones, compras, traslado Lima - La Libertad.	7	64%	26 al 02 de cada mes
Llegada de camión a la unidad, descarga y registrar.	1	9%	03 de cada mes
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia

- 3) Se realiza un bosquejo del almacén con personal capacitado, identificando cada recurso y registrándolo con nombres, códigos, familia, cantidades y precios.
- 4) Para la elaboración del software se solicitó el servicio de un experto en ingeniería de sistemas, dándole alcances detallados de lo que se necesitaba del software, el costo del software está al alcance de la empresa.



Figura 3.13. Sistema de control logístico.

Fuente: Software de la empresa minera.

- 5) Se realizó capacitaciones a los supervisores de todas las áreas sobre proceso logístico, implementación de nuevos formatos, funciones e importancia de la implementación del sistema.

DATOS DEL EMPLEADOR							
RAZÓN SOCIAL:		MINERA TAURO SAC			LUGAR:		SALA DE CAPACITAC.
UNIDAD OPERATIVA:		U.P. PODEROJA			FECHA:		02-12-2018
TEMA:		Proceso logístico 2018 y 2019.			HORA INICIO:		14:10
N° TRABAJADORES:		11			HORA FINALIZACIÓN:		15:30
CAPACITADOR:		JACQUELINE ROJAS MONTERO			EXTERNA:		
SUPERVISOR:		JUAN DE DIOS MALDONADO			INTERNA:		X
Inducción ( )							
Capacitación <input checked="" type="checkbox"/>							
Simulacro ( )							
Entrenamiento ( )							
Reunión ( )							
Otras ( )							
N°	NOMBRES (Completo)	CÓDIGO	FIRMA	EMPRESA	ÁREA	UNIDAD PRODUCCIÓN	
1	Yeneth Taya Huaman	121600	<i>[Firma]</i>	Tauro	Administración	Poderosa	
2	Felisa Torres Pérez	129823	<i>[Firma]</i>	Tauro	Logística	Poderosa	
3	Vega Malqui Percy A.	122412	<i>[Firma]</i>	Tauro	Seguridad	Poderosa	
4	EDGAR CHOQUE SUEICHAQUI	124550	<i>[Firma]</i>	TAURO	PERVOL	PODEROSA	
5	Jorge Suárez Huaman	129840	<i>[Firma]</i>	Tauro	Adminis	U.M Poderosa	
6	Jony Chupimanga Calus	124546	<i>[Firma]</i>	Tauro	Mantenim	Poderosa	
7	Josa Apamemari Candari	124520	<i>[Firma]</i>	Tauro	Operac.	Poderosa	
8	Joaquín Vila Saul Poul	121623	<i>[Firma]</i>	TAURO	OPERACION	PODEROSA	
9	Alan, Gerbaldo Santo	129880	<i>[Firma]</i>	Tauro	Manten	Poderosa	
10	Dante, Quisque Capa	129882	<i>[Firma]</i>	Tauro	Seguridad	Poderosa	
11	Rivero Bracho Edgar	121603	<i>[Firma]</i>	Tauro	operación	Poderosa	
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
CAPACITADOR:		<i>[Firma]</i>					
RESPONSABLE:		Todas las áreas /					

DATOS DEL EMPLEADOR							
RAZÓN SOCIAL:		MINERA TAURO SAC			LUGAR:		SALA DE CAPACITACIÓN
UNIDAD OPERATIVA:		U.P. PODEROJA			FECHA:		12-12-2018
TEMA:		Manejo del sistema Computacional			HORA INICIO:		14:10
N° TRABAJADORES:		08			HORA FINALIZACIÓN:		15:30
CAPACITADOR:		JACQUELINE ROJAS MONTERO			EXTERNA:		
SUPERVISOR:		JUAN DE DIOS MALDONADO			INTERNA:		X
Inducción ( )							
Capacitación <input checked="" type="checkbox"/>							
Simulacro ( )							
Entrenamiento ( )							
Reunión ( )							
Otras ( )							
N°	NOMBRES (Completo)	CÓDIGO	FIRMA	EMPRESA	ÁREA	UNIDAD PRODUCCIÓN	
1	EDGAR CHOQUE SUEICHAQUI	124550	<i>[Firma]</i>	TAURO	PERVOL	U.M PODER.	
2	Yeneth Taya Huaman	121600	<i>[Firma]</i>	TAURO	Administración	Poderosa	
3	Felisa Torres Pérez	129823	<i>[Firma]</i>	Tauro	Logística	Poderosa	
4	Vega Malqui Percy	122412	<i>[Firma]</i>	Tauro	Seguridad	Poderosa	
5	Jony Chupimanga Calus	124546	<i>[Firma]</i>	Tauro	Mantenim	Poderosa	
6	Raúl Villena Carbajal	129880	<i>[Firma]</i>	Tauro	Oper. Miro	Poderosa	
7	Josa Apamemari Candari	124520	<i>[Firma]</i>	Tauro	Operación	Poderosa	
8	PERO NESTARES SANTOS	122719	<i>[Firma]</i>	TAURO	LOGÍSTICA	PODEROSA	
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
CAPACITADOR:		<i>[Firma]</i>					
RESPONSABLE:		Residencia / planeamiento / Logística / Operaciones / Administración / Mto / Seguridad. Perforación y Voladura.					

Figura 3.14. Capacitaciones a la supervisión.

Fuente: Hoja de registro a capacitaciones empresa minera.

- 6) El nuevo formato digital a utilizar es como se muestra en la Tabla 3.21, las áreas envían por correo electrónico a planeamiento y residencia, la fecha máxima es el 24 de cada mes, este es analizado con la exportación de la base de datos del software y enviado a logística, quien es encargado de finiquitar con compras Sede Lima máximo 26 de cada mes.

Tabla 3.21. Nuevo formato para pedidos.

PEDIDO DE ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO					
N° 009/2019				<b>COLOR</b>	<b>NIVEL URGENCIA</b>
SOLICITANTE:	DOMINGO PAREDES				NO URGENTE
ÁREA:	GEOMECÁNICA				PUEDE ESPERAR
FECHA:	22/01/2019				URGENTE
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCION	CANT.	UND	OBSERVACIONES
1	810010	Malla electrosoldada 4x4 Galv.	2000	m2	
2	810013	Mini Split set 39mm x 2 pies Galv.	500	pza	
3	810014	Split set 39mm x 5pies Galv.	100	pza	
4	810021	Saco de polipropileno	1000	pza	Para bolsacretes
5	810022	Split set 39mm x 2.1m Galv.	4900	pza	
6					
7					

Fuente: Elaboración propia

- 7) Con el nuevo proceso logístico se tiene programado la llegada del camión para el 04 de cada mes e inmediatamente realizar la descarga en el almacén constatando las cantidades de cada recurso y registrar al sistema de control.



Figura 3.15. Descarga de camión en la unidad minera.

Fuente: Fotografía de descarga empresa minera.

- 8) Los recursos son almacenados de acuerdo a la familia al que pertenecen, para ello se rotulo el almacén.



Figura 3.16. Rotulación de almacén.

Fuente: Fotografía de almacén empresa minera.

- 9) Logística es el encargado de realizar las entregas de los recursos a los colaboradores (usuarios), solamente será atendido mediante un vale de pedidos interno firmado por su supervisor inmediato del área ver Figura 3.17. Las entregas tienen horarios establecidos.

Asimismo, logística realizará la descarga de los vales internos al sistema (software), a diario, lo que nos permitirá tener una base de datos actualizado.

DÍA			DÍA		CÓDIGO		
MES	AÑO		X		1202 14		
21	02	19	NOCHE		NIVEL/LABOR		
					1820		
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD DESPACHADA	CAMBIO	OBSERVACION
1	110006	Barra 04 pies	unid	02	02		
2	110012	Arco 38 mm	unid	06	06		
3	110011	Arco 36 mm	unid	04	04		
4	110007	Barra 06 pies	unid	02	02		
5	110018	Sacabanas	unid	01	01		
6	510037	Agalla 18	unid	01	01		
7	510043	Cancha 12	"	02	02		
8	510071	Pico	"	02	02		
9							
10							
11							
12							
NOMBRE DEL SOLICITANTE				Juan Carlos Cospin C.			
 <small>Nombre y firma solicitante</small>		 <small>Nombre y firma supervisor 1</small>		<small>Nombre y firma supervisor 2</small>		OBSERVACIONES:	

Figura 3.17. Orden de Salida interna de materiales.

Fuente: Formato Interno Empresa Minera.

- 10) El software permite la visualización de los materiales críticos, Tabla 3.22, de acuerdo a la urgencia para el desarrollo de los trabajos mineros, los cuales deben mantenerse en stock constante para evitar la interrupción de los trabajos programados.

Tabla 3.22. Relación de materiales críticos usados en mina.

Código	Tipo	Descripción	Unidad	Stock de seguridad
110003	Aceros	Adaptador para perno	pza	2
110006	Aceros	Barra cónica de 4 pies	pza	9
110007	Aceros	Barra cónica de 6 pies	pza	7
110008	Aceros	Barra cónica de 8 pies	pza	3
110011	Aceros	Broca Descartable 36 mm	pza	28
110012	Aceros	Broca Descartable 38 mm	pza	30
110013	Aceros	Broca R32 x 37 mm	pza	5
110014	Aceros	Broca R32 x 45 mm	pza	5
110015	Aceros	Broca Rimadora 41 mm	pza	3
310002	Combustible	Aceite perforación	gal	18
410023	EPP	Filtros	pza	180
410030	EPP	Lentes transparente	pza	20
610036	Repuestos	Cuña (2)rnd-1426	par	6
610079	Repuestos	Portabroquerornb-1178	pza	8
610090	Repuestos	Tapa de valvularna-744	pza	8
610094	Repuestos	Tapón de allenrn2422p	pza	10
610119	Repuestos	Válvula de pasornc-1522-pc1	pza	6
810010	Sostenimiento	Malla electrosoldada 4x4 Galv.	m2	750
810013	Sostenimiento	Mini Split set 39mm x 2 pies Galv.	pza	150
810022	Sostenimiento	Split set 39mm x 2.1m Galv.	pza	945

Fuente: Elaboración Propia.

### Stock de seguridad en la empresa minera

Para fijar el stock de seguridad se tomó en cuenta el tiempo de un ciclo desde el Pedido hasta la entrega de los materiales en la Unidad Minera ubicada en Patáz, La Libertad, ver Tabla 3.23.

Para nuestro caso:

PEM = 16 días.

PEP = 11 días

DE = De acuerdo al material

$$\text{Stock de seguridad} = \text{SS} = (\text{PEM} - \text{PEP}) * \text{DE}$$

PEM = Plazo de entrega máxima (días)

PEP = Plazo de entrega promedio (días)

DE = Demanda estimada

Tabla 3.23. Ciclo Abastecimiento Postest (Lima a Unidad Minera).

Ítem	Descripción del Ciclo Abastecimiento de Materiales (Lima a Unidad Minera)	Unidad Medida	Cant.
1	Envío de pedido a la oficina de Planeamiento.	Días	2
2	Envío de pedido a la oficina de Logística.	Días	0
3	Revisión en la Oficina de Planeamiento.	Días	1
4	Conformidad por Residente de la empresa minera.	Días	
5	Reenvío de los pedido de Planeamiento a Logística.	Días	
6	Envío de requerimiento de Logística a Lima.	Días	
7	Cotizaciones, compras, traslado Lima-La Libertad.	Días	7
8	Llegada de camión a la unidad, descarga y registrar.	Días	1
	<b>Total</b>	<b>Días</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia

La empresa tiene programado el traslado de materiales dos veces al mes, el primero está programado el tercer día del mes con el 80% aproximadamente de materiales a utilizar durante el mes, el segundo está programado máximo el 20 de cada mes con el 20%, y si hubiera algún cambio en los trabajos programados es momento para realizar pedidos adicionales y/o cambios.

### **Materiales críticos en la empresa minera**

La selección de materiales críticos o indispensables en la empresa minera es de vital importancia porque la ausencia de ellos podría distorsionar o paralizar el programa de producción; esto conlleva a tener pérdidas de metraje, multas y/o penalidades por parte del cliente. Una vez identificados estos materiales críticos fueron incorporados en la base datos del programa se muestra en la Tabla 3.22.

- 11) El área de planeamiento tiene la facilidad de exportar la base de datos del software, pudiendo controlar costos del consumo por periodos o meses, usuarios y stock de materiales críticos, actualizados.

#### **3.7.7. Periodo postest.**

Este periodo representa de febrero a junio 2019, después de realizar la reorganización de proceso logístico y la implementación del sistema, detallamos los impactos que se obtuvo en la empresa minera.

##### **3.7.7.1 Costos por consumo de recursos**

Esta información es muy fácil de obtener descargando la base de datos del sistema de control que deberá estar actualizado por el personal encargado de logística.

A partir de la Tabla 3.24 podemos realizar tablas dinámicas que nos conlleve a un mejor análisis.

Tabla 3.24. Descarga de base de datos de software.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Fecha	Código	Tipo	Nombre	Unidad	Precio Unitario	Stock	Importe Stock	Salida	Importe Salida	Usuario	Atención
2	04/03/2019	410024	EPP	Guante 18" p/soldador	par	27.01	42	1,134.42	1	27.01	RONALD EDUARDO MIGUEL NUN	F. torres
3	04/03/2019	410025	EPP	Guante de cuero	par	14.52	80	1,161.21	1	14.52	MIGUEL NUÑEZ RONALD EDUAR	F. torres
4	04/03/2019	410026	EPP	Guante de jebe	par	12.50	220	2,750.00	1	12.50	CONDORI PATRICIO JOSE PER	F. torres
5	04/03/2019	410027	EPP	Guante dielectrico clase 0 1000vt-t-10	par	112.95	34	3,840.34	1	112.95	JOSE RAFAEL SUAREZ INGA	F. torres
6	04/03/2019	410029	EPP	Lentes de malla	pza	7.50	67	502.50	1	7.50	RICHARD KIM CHAVEZ DEUDOR	F. torres
7	04/03/2019	110007	Aceros	Barra cónica de 6 pies	pza	280.50	27	7,573.50	3	841.50	CHAVEZ DEUDOR RICHARD KIM	F. torres
8	04/03/2019	410001	EPP	Arnes	pza	151.80	9	1,366.20	1	151.80	RONALD EDUARDO MIGUEL NUÑ	F. torres
9	04/03/2019	410008	EPP	Bota de jebe 42	par	65.00	13	845.00	1	65.00	GOMEZ SANTOS ELMER	F. torres
10	04/03/2019	410021	EPP	Correa de cuero	pza	8.85	63	557.55	1	8.85	MIGUEL NUÑEZ RONALD EDUAR	F. torres
11	04/03/2019	410023	EPP	Filtros	pza	8.80	606	5,332.80	2	17.60	MIGUEL NUÑEZ RONALD EDUAR	F. torres
12	05/03/2019	310001	Combustible	Acete air tool oil s2 a 100 510233 shell	gal	25.67	45	1,155.33	15	385.11	SEGAMA TORRES LUIS	F. torres
13	05/03/2019	110006	Aceros	Barra cónica de 4 pies	pza	231.00	26	6,006.00	2	462.00	JOSE PERCY CONDORI PATRIC	F. torres
14	05/03/2019	510036	Materiales	Cintillo amarillo 150x3.6mm	cj	6.66	5	33.30	2	13.32	HINOJOSA ESTRADA YURI	F. torres
15	05/03/2019	510020	Materiales	Barretilla 10 pies	pza	138.60	24	3,326.40	2	277.20	SUAREZ INGA JOSE RAFAEL	F. torres
16	05/03/2019	510021	Materiales	Barretilla 12 pies	pza	165.00	24	3,960.00	2	330.00	MARTINEZ ARRIETA YOEL	F. torres
17	05/03/2019	510032	Materiales	Candado 30mm travex	pza	7.92	16	126.72	2	15.84	SEGAMA TORRES LUIS	F. torres
18	05/03/2019	510033	Materiales	Candado bloqueo energia c. 38mm rojo	pza	40.55	5	202.75	2	81.10	VALVERDE RAFAEL SAUL	F. torres
19	05/03/2019	110014	Aceros	Broca R32 x 45 mm	pza	314.49	15	4,717.35	2	628.98	QUISPE CHAVEZ	F. torres
20	05/03/2019	510001	Materiales	Acople h. Recto n°12 jic #m225121212	pza	19.96	24	479.04	1	19.96	SUAREZ INGA JOSE RAFAEL	F. torres
21	05/03/2019	510002	Materiales	Acople h. Recto n°6 jic #m225120606	pza	4.28	48	205.44	2	8.56	CONDORI PATRICIO JOSE PER	F. torres
22	05/03/2019	510016	Materiales	Alcayata para roca agua y aire 3/4"	pza	12.50	280	3,500.00	3	37.50	GONZALES HERRERA YURANDIR	F. torres
23	05/03/2019	510017	Materiales	Alcayata para roca cable elect 3/8"	pza	10.20	280	2,856.00	3	30.60	HINOJOSA ESTRADA YURI	F. torres
24	05/03/2019	510019	Materiales	Atacador	pza	11.35	54	613.01	4	45.41	CHAVEZ DEUDOR RICHARD KIM	F. torres
25	05/03/2019	410030	EPP	Lentes transparente	pza	6.98	82	572.17	1	6.98	RAMOS ROJAS IVAN	F. torres
26	05/03/2019	410044	EPP	Ropa de agua	jgo	72.60	32	2,323.20	1	72.60	DE LA CRUZ CUYCAPUZA PERC	F. torres
27	05/03/2019	410046	EPP	Tapón oído	pza	3.10	178	551.80	1	3.10	CONDORI PATRICIO JOSE PER	F. torres
28	05/03/2019	110012	Aceros	Broca Descartable 38 mm	pza	72.60	88	6,388.80	6	435.60	QUISPE CHAVEZ AUGUSTO	F. torres
29	05/03/2019	110013	Aceros	Broca R32 x 37 mm	pza	246.25	10	2,462.45	2	492.49	JOSE RAFAEL SUAREZ INGA	F. torres

Fuente: Exportación del software de la empresa minera.

A partir de la descarga del sistema Tabla 3.24, pudimos realizar el análisis postest comparándolos mensualmente, y los resultados son, Tabla 3.25.

Tabla 3.25. Resumen de costos, descarga del sistema.

Tipo	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Aceros (S/.)	43,782	60,541	80,402	74,593	82,195	79,160	86,799
BB.SS (S/.)	5,160	4,027	4,436	5,318	5,006	4,951	4,799
Combustible (S/.)	4,313	15,169	14,068	16,796	14,299	14,562	15,511
EPP (S/.)	61,717	60,345	54,651	48,890	42,900	47,953	44,472
Materiales (S/.)	101,640	87,872	89,919	77,089	86,945	88,585	91,118
Otros (S/.)	0	0	0	0	0	0	0
Repuestos (S/.)	86,796	91,421	89,182	94,933	87,703	78,182	71,513
Seguridad (S/.)	11,130	12,036	5,342	4,909	8,394	7,272	5,238
Sostenimiento (S/.)	141,735	118,197	111,045	115,237	117,568	114,449	117,237
Útiles (S/.)	2,200	3,548	2,258	4,658	5,316	4,987	4,612
<b>Costo Materiales</b>	<b>458,472</b>	<b>453,155</b>	<b>451,304</b>	<b>442,423</b>	<b>450,327</b>	<b>440,103</b>	<b>441,299</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.26. Metros programados y realizado.

Mes	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
<b>Metros Programado</b>	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
<b>Metros Realizado</b>	1462	1428	1449	1536	1519	1498	1488
<b>% Cumplimiento</b>	97%	95%	97%	102%	101%	100%	99%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.27. Costo programado y realizado, según metraje.

Mes	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Realizado (m)	1,462	1,428	1,449	1,536	1,519	1,498	1,488
S/. Programado	453,220	442,680	449,190	476,160	470,890	464,380	461,280
S/. Realizado	458,472	453,155	451,304	442,423	450,327	440,103	441,299
S/. Ahorro	-5,252	-10,475	-2,114	33,737	20,563	24,277	19,981

Fuente: Elaboración Propia.

Leyenda:

Metros programados = Metraje programado según contrato con el cliente.

Metros realizados = Total metraje realizado por mes.

Costo programado = (Metros realizados) x (310 soles/metro).

Costo realizado = Costo total de material usado para realizar el metraje.

Ahorro = (Costo programado – Costo realizado).

En la Tabla 3.27, se puede observar que en el periodo de implementación (diciembre 2018 y enero 2019) se tuvo resultados negativos, esto es justificable debido a que, fue el proceso de maduración del sistema y aprendizaje de los colaboradores. El mes de febrero que representa al primer mes del periodo postest,

se observa con sobrecosto leve, y a partir de marzo se logró inclusive tener ahorros, es así que podemos mencionar que la implementación del sistema mejoró el control de costos en la empresa minera.

### Indicadores de costos:

Para realizar el análisis hacemos uso de los resultados obtenidos durante el periodo postest, lo que comprende de febrero a junio 2019.

Un indicador importante, es el costo por metro programado y lo realizado. En la Tabla 3.28 se muestra que durante la etapa postest se logró obtener costos menores hasta en 96%.

Tabla 3.28. Costo por metro programado y realizado.

Mes	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	Promedio
<b>Prog. (Soles/. Metro)</b>	310	310	310	310	310	310
<b>Real (Soles/. Metro)</b>	311	288	296	294	297	297
<b>% Cumplimiento</b>	100%	93%	96%	95%	96%	96%

Fuente: Elaboración Propia.

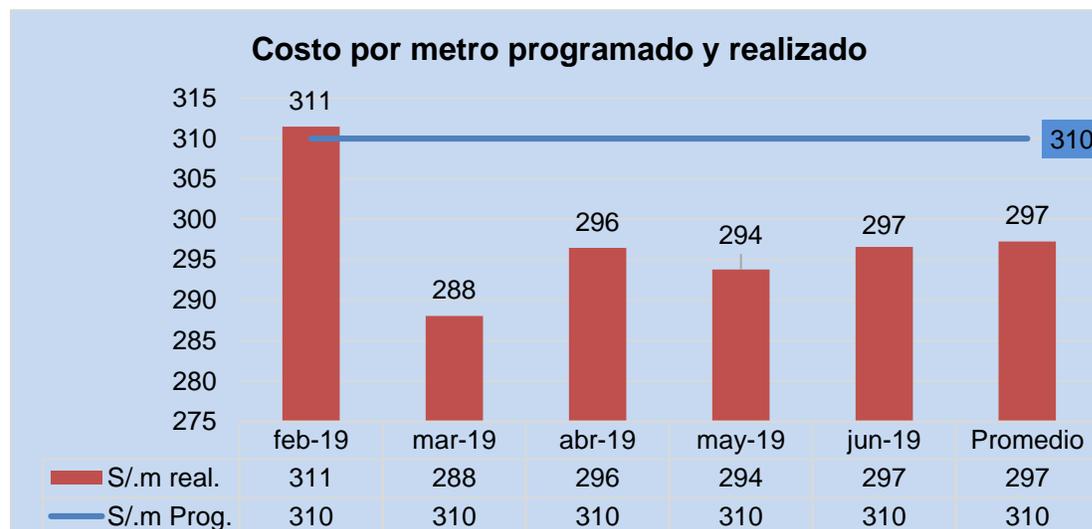


Figura 3.18. Costo total programado y realizado por mes.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la sumatoria del impacto tenemos un monto positivo de 96,445 soles como ahorro, ver Tabla 3.29.

Tabla 3.29. Sobrecostos y ahorros postest.

Mes	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Total
Realizado (m)	1,449	1,536	1,519	1,498	1,488	7,490
S/. Programado	449,190	476,160	470,890	464,380	461,280	2,321,900
S/. Realizado	451,304	442,423	450,327	440,103	441,299	2,225,455
S/. Ahorro	-2,114	33,737	20,563	24,277	19,981	96,445

Fuente: Elaboración Propia.

Metros realizados = Total metraje realizado por mes.

Costo programado = (metros realizados) x (310 soles/metro).

Costo realizado = costo total de material usado para realizar el metraje.

Ahorro = (Costo programado – Costo realizado).

### 3.7.7.2 Pérdidas registradas por falta de recursos

Con la reorganización del proceso logístico en cuanto a la implementación del sistema se ha obtenido reducción de pérdidas por falta de materiales en la unidad minera, en las siguientes Tablas mostramos desde el periodo de implementación hasta la finalización del periodo postest.

Tabla 3.30. Metros perdidos por falta de recursos en la unidad minera.

DESCRIPCION	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Falta de Repuestos	8.4	3.0	1.6	0.0	1.6	1.6	1.6
Falta de Materiales	9.2	3.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Falta de Elementos de Sost.	6.4	4.5	3.1	1.6	1.6	0.0	1.5
Falta de Aceros	6.4	3.0	1.5	1.6	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	30.4	13.5	7.8	4.8	4.8	3.2	4.7

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.31. Soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera.

DESCRIPCION	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Falta de Repuestos	S/11,243	S/4,015	S/2,142	S/0	S/2,142	S/2,142	S/1,820
Falta de Materiales	S/12,314	S/4,015	S/2,142	S/2,142	S/2,142	S/2,142	S/2,142
Falta de Elementos de Sost.	S/8,566	S/6,023	S/4,149	S/2,142	S/2,142	S/0	S/1,407
Falta de Aceros	S/8,566	S/4,015	S/2,008	S/2,142	S/0	S/0	S/0
<b>TOTAL</b>	<b>S/40,690</b>	<b>S/18,069</b>	<b>S/10,440</b>	<b>S/6,425</b>	<b>S/6,425</b>	<b>S/4,283</b>	<b>S/5,368</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Para el total de soles perdidos, no se toma en cuenta el periodo de implementación, el monto alcanzado es 32,941 soles, Tabla 3.32.

Tabla 3.32. Total, soles perdidos por falta de recursos periodo postest.

DESCRIPCION	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	Total
Falta de Repuestos	S/2,142	S/0	S/2,142	S/2,142	S/1,820	S/8,245
Falta de Materiales	S/2,142	S/2,142	S/2,142	S/2,142	S/2,142	S/10,708
Falta de Elementos de Sost.	S/4,149	S/2,142	S/2,142	S/0	S/1,407	S/9,839
Falta de Aceros	S/2,008	S/2,142	S/0	S/0	S/0	S/4,149
<b>TOTAL</b>	<b>S/10,440</b>	<b>S/6,425</b>	<b>S/6,425</b>	<b>S/4,283</b>	<b>S/5,368</b>	<b>S/32,941</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.7.7.3 Penalidades y/o multas por incumplimientos al contrato

A continuación, mostramos el resumen de penalidades desde el periodo de implementación hasta la finalización de periodo postest.

Tabla 3.33. Penalidades por incumplimientos de estándares.

DESCRIPCIÓN	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Falta Estándares de Labor.	2,500	1,000	750	750	750	1,750	500
Sostenimiento Inadecuado.	4,375	750	1,240	0	0	0	0
Incumplimiento al Programa Mensual.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>S/6,875</b>	<b>S/1,750</b>	<b>S/1,990</b>	<b>S/750</b>	<b>S/750</b>	<b>S/1,750</b>	<b>S/500</b>

Fuente: Elaboración Propia.

El costo total por penalidades alcanza a 5,740 soles, no se toma en cuenta el periodo de implementación. Ver Tabla 3.34.

Tabla 3.34. Monto total penalidades periodo postest.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>feb-19</b>	<b>mar-19</b>	<b>abr-19</b>	<b>may-19</b>	<b>jun-19</b>	<b>TOTAL</b>
Falta Estándares de Labor.	750	750	750	1,750	500	4,500
Sostenimiento Inadecuado.	1,240	0	0	0	0	1,240
Incumplimiento al Programa Mensual.	0	0	0	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>S/1,990</b>	<b>S/750</b>	<b>S/750</b>	<b>S/1,750</b>	<b>S/500</b>	<b>S/5,740</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACION**

#### **4.1 Análisis de los resultados**

Para mostrar cómo influye la implementación del sistema en la empresa minera, se realiza las comparaciones de los resultados en la etapa pretest y postest.

##### **4.1.1. Costo mensual de materiales pretest y postest**

En la Tabla 4.1, se muestra el costo programado y realizado de acuerdo al metraje desarrollado por mes, y por ende el sobrecosto y/o ahorro generado.

Tabla 4.1. Sobrecostos y ahorros por mes.

Mes	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Realizado (m)	1,433	1,456	1,457	1,460	1,440	1,462	1,428	1,449	1,536	1,519	1,498	1,488
S/. Programado	444,230	451,360	451,670	452,600	446,400	453,220	442,680	449,190	476,160	470,890	464,380	461,280
S/. Realizado	505,751	496,145	504,364	427,347	478,691	458,472	453,155	451,304	442,423	450,327	440,103	441,299
S/. Ahorro	-61,521	-44,785	-52,694	25,253	-32,291	-5,252	-10,475	-2,114	33,737	20,563	24,277	19,981
% (Ahorro/Programado)	-14%	-10%	-12%	6%	-7%	-1%	-2%	0%	7%	4%	5%	4%

Fuente: Elaboración propia.

Realizando el resumen de la Tabla 4.1, podemos obtener la Tabla 4.2, cabe resaltar que no se considera resultados del periodo de implementación.

Tabla 4.2. Sobrecostos y ahorros acumulados, totales y mensuales.

DESCRIPCIÓN	PRETEST	POSTEST
Diferencia entre costo programado y realizado	-S/166,037	S/96,445
<b>TOTAL</b>	<b>-S/166,037</b>	<b>S/96,445</b>
<b>IMPACTO POR MES</b>	<b>-S/33,207</b>	<b>S/19,289</b>
%	<b>-7.4%</b>	<b>4.2%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2. Proceso logístico en la etapa Pretest y Postest

En la Tabla 4.3, se observa la reducción de tiempo en 05 días (de 16 a 11), esto representa 31% de tiempo ahorrado respecto al proceso logístico PRETEST.

Tabla 4.3. Comparación proceso logístico pretest y postest.

ACTIVIDAD	PRETEST			POSTEST		
	# Días	%	Descripción	# Días	%	Descripción
Envío de pedido a la oficina de Planeamiento.	0	0%	No se realizaba	2	18%	23 - 24 de cada mes
Envío de pedido a la oficina de Logística.	4	25%	24 - 27 de cada mes	0	0%	
Revisión en la Oficina de Planeamiento.	0	0%	No se realizaba	1	9%	25 de cada mes
Conformidad por Residente de la empresa minera.	0	0%	No se realizaba			
Reenvío de los pedido de Planeamiento a Logística.	0	0%	No se realizaba			
Envío de requerimiento de Logística a Lima.	1	6%	28 de cada mes, el área logística era quien daba visto bueno de los pedidos.			
Cotizaciones, compras, traslado Lima-La Libertad.	9	56%	29 al 07 de cada mes	7	64%	26 al 02 de cada mes
Llegada de camión a la unidad, descarga y registrar.	2	13%	08 al 09 de cada mes	1	9%	03 de cada mes
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>		<b>11</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

Número de días empleados - pretest = 16

Número de días empleados - postest = 11

Diferencia de días empleados - pretest y postest = 05

$$\% = \frac{\text{Diferencia de días empleados pretest y postest}}{\text{Número de días empleados pretest}} = \frac{5}{16} = 31\%$$

#### 4.1.3. Pérdidas por falta de recursos pretest y postest

En la Figura 4.1, mostramos el resumen de los metros y soles perdidos por mes, como consecuencia de no tener los recursos necesarios en la unidad minera, a partir de enero 2019 se presenta una reducción favorable para la empresa.



Figura 4.1. Metros y soles perdidos a falta de recursos pretest y postest.  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4.2, mostramos las pérdidas por falta de recursos en la unidad minera, se han reducido hasta en 86%.

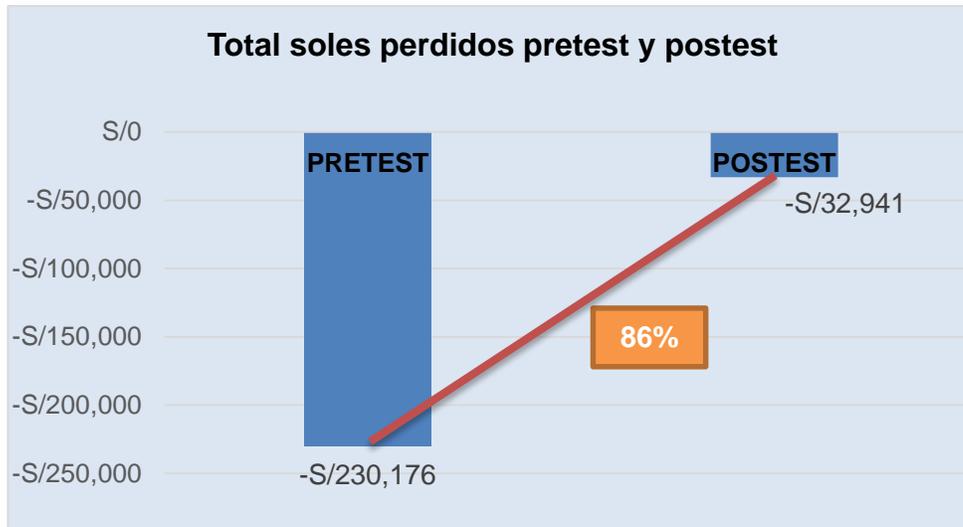


Figura 4.2. Total, soles perdidos a falta de recursos pretest y postest.

Fuente: Elaboración propia.

En el periodo pretest se registró pérdidas acumuladas por 230,176 soles (ver Tabla 18) y en la etapa posttest 32, 941 soles (ver Tabla 3.32).

#### 4.1.3.1 Penalidades por incumplimientos pretest y postest

De acuerdo a datos históricos se ha determinado que la penalidad aplicada mensualmente por el cliente se viene disminuyendo, en su mayoría se daban por falta de recursos en la unidad minera, y por ende el cliente aplica las escalas de multa estipuladas por contrato.

En base a la Tabla 3.19 y 3.34 podemos decir que en cuanto a penalidades se redujo de 31,175 a 5,740 soles, es decir 82%. Veamos la Figura 4.3.

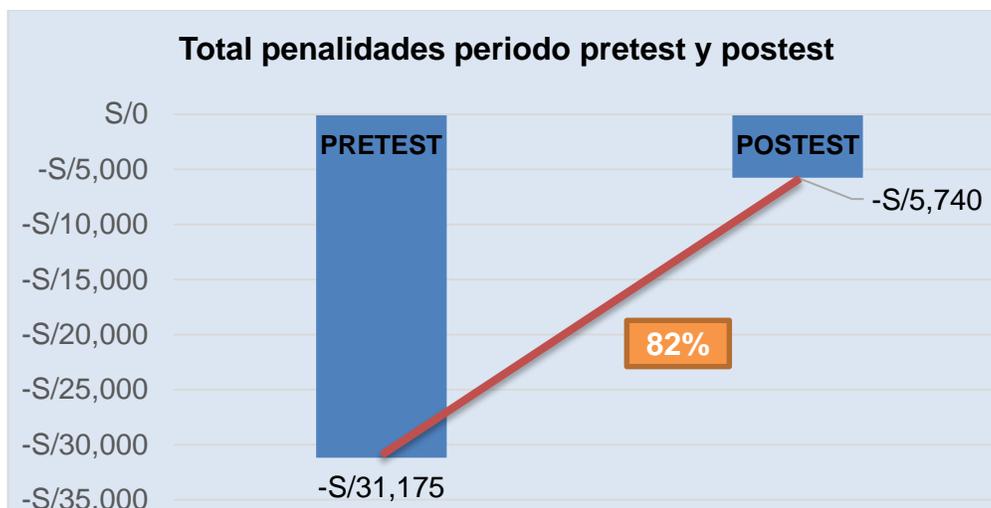


Figura 4.3. Total, penalidades por incumplimientos pretest y postest.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.4. Evaluación económica de la Inversión

Se elaboró la evaluación económica de inversión, sobre la propuesta de implementación de un sistema de control de costos, para ello utilizamos dos herramientas muy conocidas como, el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno), en el periodo postest.

Tabla 4.4. Flujo Económico, sin inversión en la implementación del sistema.

\* .....

S/. miles	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
<b>Ingresos</b>	1,987	1,983	1,962	1,981	1,962	1,984	1,963	1,964	1,982	1,963	1,984	1,963
<b>Planilla (-)</b>	1,063	1,063	1,043	1,063	1,043	1,063	1,043	1,043	1,063	1,043	1,063	1,043
<b>Materiales (-)</b>	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465
<b>Equipos (-)</b>	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238
<b>Explosivos (-)</b>	114	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
<b>Gastos Directos (-)</b>	1,879	1,874	1,854	1,874	1,854	1,874	1,854	1,854	1,874	1,854	1,874	1,854
<b>Gastos Generales (-)</b>	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
<b>Resultado</b>	11	12	11	10	11	13	13	13	11	12	14	13
<b>Imp. a la Renta (-)</b>	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4
<b>Saldo Operativo</b>	8	9	8	7	8	9	9	9	8	9	10	9
<b>Inversión</b>												
<b>Flujo Económico</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>

Fuente: Empresa minera.

Tabla 4.5. Flujo Económico (soles) con implementación del sistema (Postest).

\* .....

S/. miles	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
<b>Ingresos</b>	1,984	1,963	1,978	1,996	1,977	1,998	1,977
<b>Planilla (-)</b>	1,063	1,043	1,043	1,063	1,043	1,063	1,043
<b>Materiales (-)</b>	465	465	450	450	450	450	450
<b>Equipos (-)</b>	238	238	242	242	242	242	242
<b>Explosivos (-)</b>	109	109	111	111	111	111	111
<b>Gastos Directos (-)</b>	1,874	1,854	1,845	1,865	1,845	1,865	1,845
<b>Gastos Generales (-)</b>	96	96	96	96	96	96	96
<b>Resultado</b>	13	13	36	34	35	37	36
<b>Imp. a la Renta (-)</b>	4	4	11	10	11	11	11
<b>Saldo Operativo</b>	9	9	25	24	25	26	25
<b>Inversión</b>		<b>-21,600</b>					
<b>Flujo Económico</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>25</b>

Fuente: Empresa minera.

Tabla 4.6. Tasa de Interés Efectiva Anual para depósitos en soles - SBS

Empresas	Tasa de Interés Efectiva Anual (%)	
	TREA Mínima S/.	TREA Máxima S/.
Banca Múltiple		
Banbif	4.00	4.25
Banco de Comercio	5.00	5.00
Banco de Crédito	1.00	3.00
Banco Falabella	3.00	4.25
Banco GNB	3.75	5.50
Banco Pichincha	5.00	5.00
Banco Ripley	4.50	4.50
BBVA	0.25	1.50
Interbank	1.00	2.50
Mibanco	3.75	5.75
Scotiabank Perú	1.50	4.30

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros.

Para nuestro caso elegimos la Tasa Efectiva Anual máxima 5.75% (Mibanco), convirtiendo a Tasa Efectiva Mensual es equivalente a 0.47%.

$$\text{Tasa efectiva mensual (TEM)} = ((1 + \text{TEA})^{(1/12)}) - 1$$

$$\text{Tasa efectiva anual (TEA)} = 5.75\%$$

$$\text{Tasa efectiva mensual (TEM)} = 0.47\% \text{ (Costo de capital propio por mes)}$$

### **Evaluación económica sin inversión en la implementación del sistema:**

Tomado en cuenta los resultados del flujo económico febrero a junio 2019 periodo (postest), de la tabla 4.4, tenemos lo siguiente:

Tabla 4.7. Resultado Flujo de caja económico sin inversión.

Inversión	0
feb-19	9,312
mar-19	8,004
abr-19	8,613
may-19	9,515
jun-19	9,020

Fuente: Elaboración propia

$$VANE = -I_0 + \frac{F1}{(1+k)^1} + \frac{F2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Fn}{(1+k)^n}$$

$$VAN = -I_0 + \frac{F1}{(1+TIR)^1} + \frac{F2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{Fn}{(1+TIR)^n} = 0$$

$$K_p \text{ (costo de capital propio mensual)} = 0.47\%$$

$$VAN \text{ (Valor actual Neto)} = VANE = 43,840$$

$$TIR \text{ (Tasa Interna de Retorno)} = TIRE = \cancel{\#}$$

Con respecto a la TIR, no existe, porque ninguna tasa podrá hacer que el VAN sea cero. Se puede agregar que la TIR tiende a infinito.

### **Evaluación económica con inversión en la implementación del sistema:**

Tomado en cuenta los resultados del flujo económico febrero a junio 2019 periodo (postest), de la tabla 4.5, tenemos lo siguiente:

Tabla 4.8. Resultado Flujo de caja económico con inversión.

Inversión	-21,600
feb-19	25,377
mar-19	24,069
abr-19	24,678
may-19	25,580
jun-19	25,085

Fuente: Elaboración propia

$K_p$  (costo de capital propio mensual) = 0.47%

VAN (Valor actual Neto) = VANE = 101,445

TIR (Tasa Interna de Retorno) = TIRE = 113%

### Análisis:

$VANE_{\text{postest con inversión}} > VANE_{\text{postest sin inversión}}$

101,445 > 43,840  $\Rightarrow$  Realizamos la inversión en la implementación del sistema.

Respecto al costo de capital propio:

Si:  $K_p = COK = \text{Costo de capital propio} = TIRE \Rightarrow VANE = 0$

### Toma de Decisión:

Indicador	Postest		Pretest	Decisión
VANE	101,445	>	43,840	De acuerdo a los resultados, se decide invertir en la implementación del sistema.
TIRE	113%		≠	

#### 4.2. Discusión de los resultados

A partir de lo hallado en la presente investigación, se acepta la hipótesis general, ¿la implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera?, donde se ha determinado que durante el periodo pretest se asumió sobreconsumos por S/. 33,207 más, respecto al programa mensual; sin embargo en el periodo posttest donde refiere a la implementación del sistema se logró obtener ahorros de S/. 19,289 por mes en promedio.

Estos resultados guardan relación con lo hallado por Velásquez (2019), quien al estudiar la tesis titulada “Mejora del sistema logístico para disminuir los costos de desabastecimiento en una empresa minera”, concluye que mediante la aplicación del sistema se logró reducir costos por desabastecimiento en S/. 148,101.58, aceptándose la propuesta de mejora.

De igual manera guardan relación con lo que sostiene Reátegui (2019), en la tesis “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacenes en una empresa manufacturera del rubro minero”, quien concluye que mediante con la implementación de un sistema de gestión de almacenes se logró optimizar los espacios y generar ahorros, incrementar las ventas, reducir los tiempos y costos de producción.

También guardan relación con lo investigado por Benvenuto (2006) “Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC” entre las ventajas de la implementación considera: automatización y simplificación de procesos que se realizaban manualmente,

integración de todas las áreas para tener más control, creación de una base de datos y administrar información eficientemente, obteniendo mejores resultados a mediano y largo plazo.

De igual manera se acepta la hipótesis específica a), donde se plantea ¿la implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del proceso logístico en una empresa minera?, se determinó que se logró reducir el tiempo, en el periodo pretest son 16 días, y para el postest 11 días, representa 31% de ahorro en cuanto a los días empleados para el ciclo del proceso logístico, alcanzados principalmente con la implementación del sistema, reorganización del procedimiento de pedidos y capacitaciones al personal involucrado.

Estos resultados guardan relación con lo hallado por Reátegui (2019), en la investigación “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacenes en una empresa manufacturera del rubro minero”, quien concluye que logró reducir tiempos y costo de producción, mediante la mejora de gestión del almacén, implementando el uso de la metodología 5S, uso de tecnologías de información como código de barras, software, entre otros.

De igual forma guardan relación con lo señalado por Gonzáles (2013) “Metodología de gestión logística para el Mejoramiento de pequeñas empresas” propone realizar un diagnóstico detallado de los procesos logísticos, adicionalmente utilizar herramientas de medición para cada proceso, y por medio de indicadores identificar los problemas de cada proceso, con fines de optimizarlos y aumentar la competitividad de las pequeñas empresas.

Asimismo, queda aceptada la hipótesis específica b) ¿La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera? la implementación del sistema ha permitido controlar el stock necesario para el desarrollo de las actividades, se reflejada en la disminución de pérdidas a falta de recursos y penalidad por incumplimiento a estándares, se concluye que, durante el periodo pretest se tuvo pérdidas por S/. -261,351, y postest S/. -38,681, lo que representa una mejora en 85%.

Tiene relación con lo determinado por Velásquez (2019), en su investigación “Mejora del sistema logístico para disminuir los costos de desabastecimiento en una empresa minera”, ante la problemática de desabastecimiento de repuestos propone mejorar el sistema logístico utilizando herramientas que predice la demanda, concluye que se logró reducir penalidades por incumplimientos en cuanto a fechas de entrega por S/. 141,750.00.

También guarda relación con lo hallado por Cabriles (2014), en la tesis denominada “Propuesta de un sistema de control de inventario de stock para mejorar la gestión de compras” la implementación del sistema computarizado permite controlar el inventario para su reposición mediante alarmas notificadoras a los encargados, de esta manera se garantiza la continuidad de la producción de la empresa.

#### **4.3. Contrastación de Hipótesis**

##### **4.3.1. Hipótesis General**

¿La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera?

Para la contratación de la hipótesis general se ha tomado en cuenta el periodo pretest (julio – noviembre 2018), periodo de implementación (diciembre 2018 – enero 2019) y periodo posttest (febrero – junio 2019).

Se ha considerado el costo de 310 soles/metro tomando como referencia el presupuesto mensual, el programa mensual de avances es 1,500 metros lineales, por ende, el costo por materiales mensual es de 465,000 soles.

Realizando el análisis de los costos acumulados durante el periodo pretest y posttest, podemos resumir los siguientes gráficos 28 y 29.



Figura 4.4. Sobrecostos y/o ahorros acumulados pretest y posttest.

Fuente: Elaboración propia.

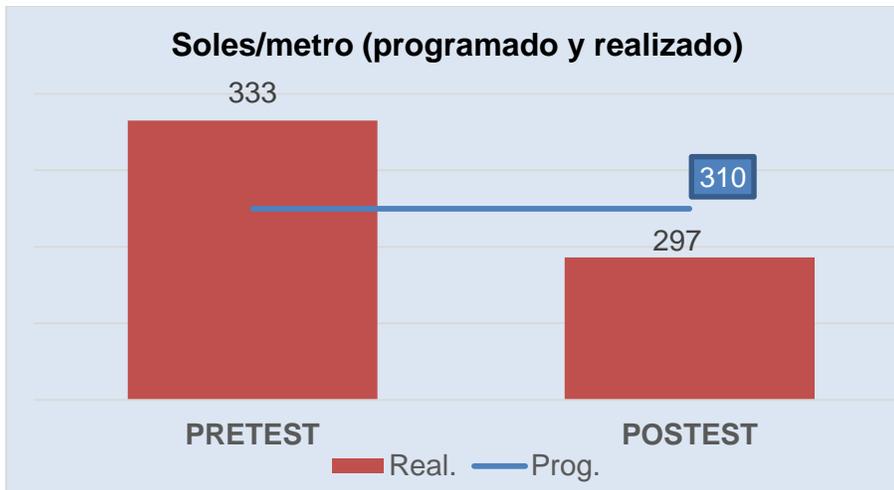


Figura 4.5. Soles/metro programado y realizado pretest y postest.

Fuente: Elaboración propia.

- De la Figura 4.4, se puede concluir que en el periodo pretest se obtuvo sobrecostos acumulado por 166,037 soles, por mes representaría a 33,207 soles y con la implementación del sistema para mejorar el control de costos, durante el periodo postest se pudo eliminar las pérdidas e inclusive se generó ahorros por un monto acumulado de 96,445 soles, por mes representaría 19,829 soles.

### Hipótesis estadísticas

Hipótesis Nula ( $H_0$ )

¿La implementación de un sistema no influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera?

Hipótesis Alterna ( $H_1$ )

¿La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera?

### Análisis estadístico mediante T-Student para muestras relacionadas

Tabla 4.9. Comparativo de sobrecostos y ahorros etapa pretest y postest.

Ítem	Pretest	Postest
1	-61,520.34	-2,113.68
2	-44,784.61	33,737.19
3	-52,693.62	20,563.00
4	25,253.35	24,277.40
5	-32,290.95	19,980.84

Fuente: Elaboración propia.

### Determinamos prueba de normalidad en SPSS:

Valor  $\alpha = 0.05$  (Asumiendo 5% de error).

### Criterio para determinar Normalidad:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$ , por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

P-valor  $< \alpha$ , por lo tanto, los datos no provienen de una distribución normal.

### Calculado en el SPSS:

Tabla 4.10. Pruebas de normalidad Hipótesis general

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Pretest	.289	5	.199	.828	5	.134
Postest	.321	5	.101	.891	5	.363

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión:**

NORMALIDAD		
P-valor pretest = 0.134	>	$\alpha = 0.05$
P-valor posttest = 0.363	>	$\alpha = 0.05$
<b>CONCLUSIÓN:</b> Los datos provienen de una distribución normal.		

**Realizando prueba de T STUDENT en SPSS:**

Tabla 4.11. Estadísticas de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pretest	-33207.2340	5	34401.54903	15384.84043
	Posttest	19288.9500	5	13170.14387	5889.86739

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.12. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias RELACIONADAS					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest - Posttest	-52496.18	31683.60	14169.33	-91836.57	-13155.79	3.705	4	.021

Fuente: Elaboración propia.

**Decisión Estadística:**

Criterio para decidir es:

P-valor  $\leq \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis, si hay diferencia significativa en los resultados de pretest y posttest.

P-valor  $\leq \alpha$ , entonces no se acepta la hipótesis, no hay diferencia significativa en los resultados de pretest y posttest.

**Conclusión:**

P-valor posttest = 0.021	$\leq$	$\alpha = 0.05$
<b>CONCLUSIÓN:</b>		
Se acepta la hipótesis, si hay diferencia significativa en los resultados de pretest y posttest.		

**De esta manera podemos afirmar que la implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos en la empresa minera, alcanzando a 297 S/. por metro de un programa de 310 S/. por metro lineal, lo que representa a 4% menos al programa (ver Figura 4.5), logrando generar ahorros durante el periodo posttest por un monto de 96,445 soles (Figura 4.4).**

**4.3.2. Hipótesis Específicas****4.3.2.1. Hipótesis específica a)**

¿La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del proceso logístico en una empresa minera?

En la Figura 4.6, se muestra que el tiempo utilizado para disponer los materiales en la mina en la etapa posttest se redujo al 31% (de 16 a 11 días) de modo que se tendrá una continuidad en las operaciones de avances y cumplir con lo programado.

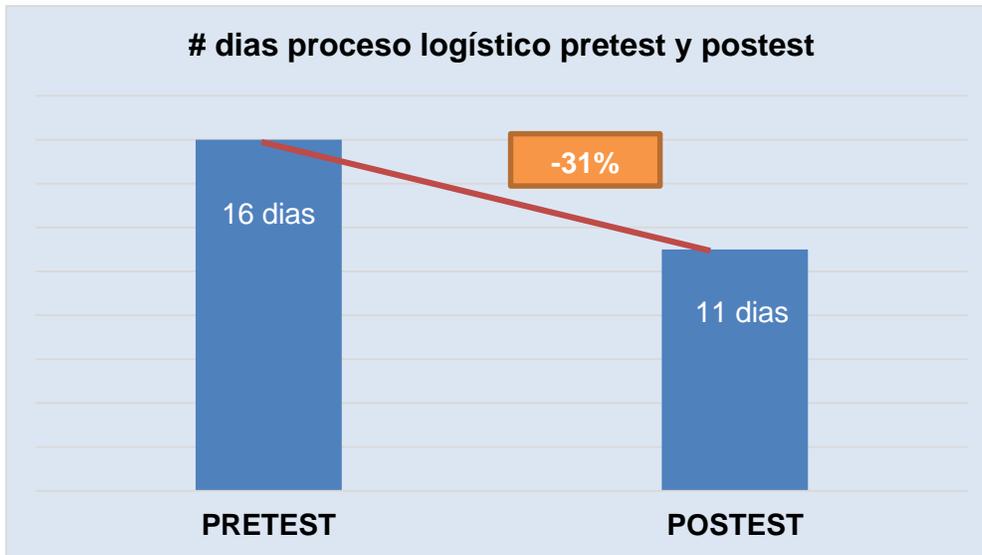


Figura 4.6. Número de días en el proceso logístico pretest y postest.

Fuente: Elaboración propia.

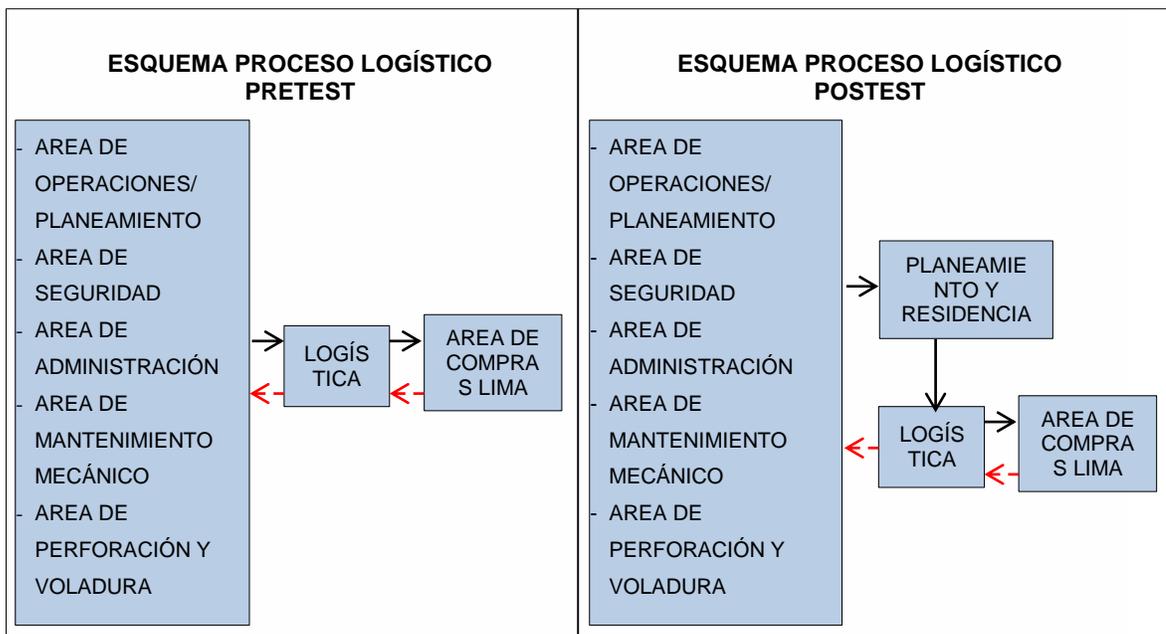


Figura 4.7. Esquema proceso logístico pretest y postest.

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis estadístico mediante T-Student para muestras relacionadas

Tabla 4.13. Comparativo, días empleados en el proceso logístico.

Ítem	Pretest	Postest
1	16.50	11.50
2	17.00	12.00
3	15.00	10.80
4	16.00	11.00
5	16.00	11.00

Fuente: Elaboración propia.

#### Criterio para determinar Normalidad:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$ , por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

P-valor  $< \alpha$ , por lo tanto, los datos no provienen de una distribución normal.

Calculado en el SPSS:

Tabla 4.14 Pruebas de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.246	5	.200 <sup>*</sup>	.956	5	.777
Postest	.303	5	.150	.886	5	.336

Fuente: Elaboración propia.

#### Conclusión:

NORMALIDAD		
P-valor pretest = 0.777	>	$\alpha = 0.05$
P-valor postest = 0.336	>	$\alpha = 0.05$
<b>CONCLUSIÓN:</b> Los datos provienen de una distribución normal.		

**Realizando prueba de T STUDENT en SPSS:**

Tabla 4.15. Estadísticas de muestras RELACIONADAS.

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Pretest	16.1000	5	.74162	.33166
Posttest	11.2600	5	.48785	.21817

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.16. Prueba de muestras RELACIONADAS

	Diferencias RELACIONADAS					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pretest - Posttest	4.84000	.35777	.16000	4.39577	5.28423	30.250	4	.000

Fuente: Elaboración propia.

**Decisión Estadística:**

Criterio para decidir es:

P-valor  $\leq \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis, si hay diferencia significativa en los resultados de pretest y posttest.

P-valor  $> \alpha$ , entonces no se acepta la hipótesis, no hay diferencia significativa en los resultados de pretest y posttest.

**Conclusión:**

P-valor posttest = 0.000	$\leq$	$\alpha = 0.05$
<b>CONCLUSIÓN:</b>		
Se acepta la hipótesis, si hay diferencia significativa en los resultados de pretest y posttest.		

Por tanto, podemos afirmar que, la implementación del sistema influye positivamente en el ahorro de tiempo en 31% del proceso logístico (Figura 4.6), de esta manera se demuestra técnicamente que, gracias al aceleramiento del proceso, se han reducido pérdidas y penalidades por falta de recursos.

#### 4.3.2.2. Hipótesis específica b)

¿La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera?

La implementación del sistema ha permitido controlar el stock necesario para las desarrollar las operaciones mineras, disminuyendo las pérdidas por falta de recursos críticos e incluso las penalidades, de la Figura 4.8, se concluye que, en el periodo pretest se perdió -261,351 soles, después de la implementación del sistema se redujo a -38,681 soles.

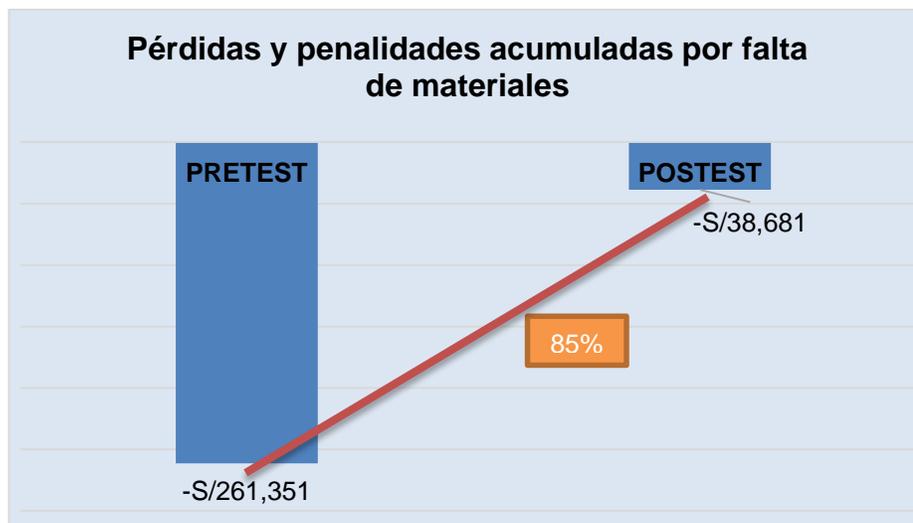


Figura 4.8. Pérdidas a falta de materiales y penalidades, en la unidad minera.

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis estadístico mediante T-Student para muestras relacionadas

Tabla 4.17. Soles perdidos a falta de recursos y penalidades.

Ítem	Pretest	Postest
1	-55,693	-11,680
2	-51,244	-7,175
3	-48,288	-6,925
4	-56,572	-6,033
5	-49,554	-6,868

Fuente: Elaboración propia.

#### Criterio para determinar Normalidad:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$ , por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

P-valor  $< \alpha$ , por lo tanto, los datos no provienen de una distribución normal.

Calculado en el SPSS:

Tabla 4.18. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Pretest	.223	5	.200*	.896	5	.387
Postest	.399	5	.009	.726	5	.018

Fuente: Elaboración propia.

#### Conclusión:

NORMALIDAD		
P-valor pretest = 0.387	>	$\alpha = 0.05$
P-valor postest = 0.018	>	$\alpha = 0.05$
<b>CONCLUSIÓN:</b> Los datos provienen de una distribución normal.		

**Realizando prueba de T STUDENT en SPSS:**

Tabla 4.19. Estadísticas de muestras RELACIONADAS

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Pretest	-52270.2000	5	3691.53724	1650.90564
Postest	-7736.2000	5	2246.17513	1004.52005

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.20. Prueba de muestras RELACIONADAS

	Diferencias RELACIONADAS					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pretest - Postest	-44534.00	3536.17	1581.42	-48924.74	-40143.26	-28.16	4	.000

Fuente: Elaboración propia.

**Decisión Estadística:**

Criterio para decidir es:

P-valor  $\leq \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis, si hay diferencia significativa en los resultados de pretest y postest.

P-valor  $\leq \alpha$ , entonces no se acepta la hipótesis, no hay diferencia significativa en los resultados de pretest y postest.

**Conclusión:**

P-valor postest = 0.000	$\leq$	$\alpha = 0.05$
<b>CONCLUSIÓN:</b> Se acepta la hipótesis, si hay diferencia significativa en los resultados de pretest y postest.		

**Por tanto, podemos afirmar que, la implementación del sistema influye positivamente en el control de recursos críticos necesarios en la operación minera, pudiendo evitar o disminuir en 85% las pérdidas y penalidades, Figura 4.8.**

## CONCLUSIONES

- 1) Se concluye que la implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico de la empresa minera, permitiendo eliminar los sobrecostos acumulados del periodo pretest - 166,037 soles, hasta lograr alcanzar ahorros de 96,455 soles durante el periodo postest, teniendo en cuenta que el costo es de 310 soles/metro según presupuesto, el programa mensual es de 1,500 metros lineales y por ende el costo total deberá ser 465,000 soles, ambos por mes. Por lo que nuestro costo/metro realizado en el periodo postest es de 297 soles por metro lineal, representando 4% menos a lo programado.
- 2) Se concluye que la implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del proceso logístico de la empresa minera, reduciendo el tiempo empleado desde la generación del pedido hasta la llegada de los recursos a la unidad minera, en 05 días (de 16 a 11), esto representa un ahorro de 31% respecto al periodo pretest. Permittiéndonos así la llegada oportuna de los recursos para cumplir con el programa mensual pactado con el cliente.
- 3) Se concluye que la implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de stock de materiales críticos en la empresa minera, ya que este nos permite identificar con exactitud el stock de los recursos críticos en el almacén, esto evita su desabastecimiento, logrando reducir el avance perdido de 35.98 a 5.15 metros, de igual manera las pérdidas acumuladas de S/. 261,531 a S/. 38,681, esto incluyendo las penalidades. Por lo que podemos decir, las pérdidas acumuladas se redujeron en 85%.

- 4) Mediante la evaluación económica de inversión, para la implementación del sistema, se demuestra que el VANE (con la implementación) es 101,445, mayor al VANE (sin la implementación) 43,840; y respecto al TIRE posttest (113%) y el TIRE pretest no existe, debido a que no se aplica ninguna inversión teniendo en cuenta el análisis, podemos concluir, que es necesario invertir en la implementación del sistema para mejorar el control de costos en la empresa minera.

## RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda continuar con la aplicación del sistema, para el control de costos de los materiales, utilizados en el almacén de la Unidad Minera Poderosa y Unidad Minera Aurífera Retamas S.A, A fin de cumplir los estándares establecidos entre la empresa contratista y el cliente, logrando optimizar los costos en 4%.
- 2) Es importante continuar con las capacitaciones sobre el nuevo proceso logístico, para el cumplimiento estricto de lo establecido, a fin de no causar demoras innecesarias desde el momento del pedido hasta la llegada al almacén de la unidad minera, de esta forma se redujo los días utilizados en el ciclo en 31%. Influyendo positivamente en los resultados económicos de la empresa.
- 3) Se recomienda continuar con el control de los materiales críticos para mantener los stocks necesarios en el almacén de la Unidad Minera Poderosa y Unidad Minera Aurífera Retamas S.A, A. Garantizando con la continuidad de los trabajos programados, con ello se logró reducir pérdidas en 85%.
- 4) Se recomienda que la empresa minera, concientice a la supervisión periódicamente respecto a la implementación del sistema de control de costos del proceso logístico, mostrando los beneficios hallados en el periodo postest.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroba J., (2018). *Control de inventarios y su incidencia en los estados financieros*, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Ecuador.  
<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/inventarios-estados-financieros.html>
- Ballou, R. (2015). *Logística Administración de la cadena de suministro*. México: 5° Edición.
- Benvenuto A. (2006) *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC*. Chile: Artículo Vol.4.
- Bravo F., (2016), *Optimización de procesos logísticos*. Chile.  
<https://www.beetrack.com/es/blog/automatizacion-en-la-logistica>
- Cabriles, Y.L. (2014). *Propuesta de un Sistema de Control de Inventario de Stock de Seguridad para Mejorar la Gestión de Compras de la Empresa Balgres C.A.* Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Carro, R. & Gonzáles, D. (2013). *Administración de operaciones*. Argentina: Nueva Librería.
- Castellanos, A. (2009). *Manual de la Gestión Logística del transporte y la distribución de mercancías*. Colombia: Ediciones Uninorte.
- Ferrín, A. (2010). *Gestión de stocks, Optimización de Almacenes*. Madrid, España Fundación Confemetal: 3° Edición.

- Fidias, G. (2012). *El proyecto de investigación Introducción a la Metodología Científica*. Caracas, Venezuela: 6° Edición.
- Gibbins, J. (2017). *Logística peruana: una industria en movimiento de cara al futuro*, Perú. <https://www.revistalogistec.com/index.php/logistica/pymes/item/3407-logistica-peruana-una-industria-en-movimiento-de-cara-al-futuro>).
- González, C. (2013). *Metodología de gestión logística para el Mejoramiento de pequeñas empresas*. Colombia: Revista Vol. 6.
- Hernández, R. (2017). *Metodología de la Investigación*. México: 6° Edición.
- Márquez M., (2015). *Técnicas de un sistema de control de costos*. Perú. <https://contadorcontado.com/2015/08/03/tecnicas-de-un-sistema-de-control-de-costos/>
- Mejia M. y Stoll C. y Vargas J., (2014). *Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico*. Perú Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Mentzer, J. T., (2001), *Definición de la gestión de la cadena de suministro*. Universidad de Tennessee Estados Unidos.
- Miranda, J. J., (2000), *Identificación – formulación Evaluación financiera – económica – social – ambiental*. Colombia.
- Monterroso, E. (2000). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*. Argentina.

[https://www.researchgate.net/publication/296483187\\_El\\_proceso\\_logistico\\_y\\_la\\_gestion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_abastecimiento](https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento)

Mora, L. (2010). *Los Indicadores Claves del desempeño logístico*. Cali, Colombia: Edición Ecoe.

Mora, L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Colombia. [https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e\\_libros/logistica/gestion\\_logistica.pdf](https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf)

Oliveira W., (2018). *Procesos críticos de una empresa*. Brasil. <https://www.heflo.com/es/blog/automatizacion-procesos/ejemplos-procesos-criticos/>.

Páez, G., (2020). *Stock de seguridad*. Chile. <https://economipedia.com/definiciones/stock-de-seguridad.html>

Raffino M. E., (2020). *Sistema de información*. Argentina. <https://concepto.de/sistema/>

Reátegui, G. (2019). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacenes en una empresa manufacturera del rubro minero*. Perú: Tesis Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*, México: 5° Edición.

Sánz M., (2019). *Cómo se mide la rentabilidad de una inversión (TIR y VAN)*. Argentina. <https://www.ilpabogados.com/como-se-mide-la-rentabilidad-de-una-inversion-tir-y-van/>

Samuel, J., (2017). *Stock mínimo y el stock máximo en el inventario*. Perú.  
<https://www.mygestion.com/blog/que-son-el-stock-minimo-y-el-stock-maximo-en-el-inventario>

Sevilla A., (2014). *Tasa interna de retorno*. Argentina.  
<https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Tesler, J., (2010). *La tecnología como soporte a la gestión logística*. México.  
<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/15627-la-tecnologia-como-soporte-la-actividad-logistica>

Velásquez Y. (2019). *Propuesta de mejora del sistema logístico para disminuir los costos de desabastecimiento de repuestos de maquinaria excavadora en grupo Cajamarca minería y construcción S.A.C*. Perú: Tesis, Universidad Privada del Norte.

Velayos V., (2014). *Valor actual neto (VAN)*. Argentina.  
<https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

Venegas F., (2005). *Riesgo País Y Riesgo Soberano*. México.  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1264455](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1264455)

**ANEXOS**

**ANEXO N°1 MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TITULO: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEJORAR EL CONTROL DE COSTOS DEL PROCESO LOGÍSTICO EN UNA EMPRESA MINERA”**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>DISEÑO METODOLOGICO</b>
<p><b>Problema general</b> ¿En qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera?</p> <p><b>Problemas específicos</b> a) ¿En qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del proceso logístico en una empresa minera?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar en qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> a) Determinar en qué medida la implementación de un sistema influye en la mejora del proceso logístico en una empresa minera.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de costos del proceso logístico en una empresa minera.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> a) La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del proceso logístico en una empresa minera.</p>	<p><b>Variable independiente: X</b>  X1= Implementación de un Sistema.</p> <p><b>Variable dependiente: Y</b>  Y1: Control de costos del proceso logístico</p>	<p><b>Indicadores de X:</b>  X1: Unidades (físicas y monetarias).</p> <p><b>Indicadores de Y:</b>  - Mejora del proceso logístico, soles.  - Control del stock de materiales, soles.</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b> Aplicada, Cuantitativa y Censal.</p> <p><b>Nivel de Investigación</b> Descriptivo, Explicativo y Correlacional.</p> <p><b>Diseño de la Investigación</b> Experimental de tipo Cuasi Experimental</p> <p><b>Población</b> <b>Población 403 materiales.</b></p> <p><b>Muestra</b> 403 materiales clasificados en 10 familias.</p> <p><b>Técnicas en recolección.</b> Observación directa.</p> <p><b>Instrumento</b> Guía de observación, Formatos y libreta de anotaciones.</p>

<p>b) ¿De qué manera la implementación de un sistema influye en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera?</p>	<p>b) Determinar de qué manera la implementación de un sistema influye en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera.</p>	<p>b) La implementación de un sistema influye positivamente en la mejora del control de stock de materiales críticos en una empresa minera.</p>			
--	--	---	--	--	--

## ANEXO N°2

## Anexo 2.1 Medición de Tiempos del Proceso Logístico Pretest

Fuente: Empresa minera.

Actividad	JULIO 2018				AGOSTO 2018				SETIEMBRE 2018				OCTUBRE 2018				NOVIEMBRE 2018				# Días
	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	
Envío de pedido a la oficina de Planeamiento.																					0.00
Envío de pedido a la oficina de Logística.	25-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	24-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	24-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	24-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	25-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	3.95
	26-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	25-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	25-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	25-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	26-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	27-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	26-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	26-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	26-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	28-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	28-oct	6:00:00	14:00:00	8:00:00	
Revisión en la Oficina de Planeamiento.																					0.00
Conformidad por Residente de la empresa minera.																					0.00
Reenvío de los pedidos de Planeamiento a Logística.																					0.00
Envío de requerimiento de Logística a Lima.	29-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	28-jul	11:02:42	6:00:00	18:57:18	28-ago	9:20:22	6:00:00	20:39:38	28-sep	7:10:15	13:10:30	6:00:15	28-oct	14:00:00	6:00:00	16:00:00	1.22
	30-jun	6:00:00	10:22:40	4:22:40	29-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	29-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00									
					30-jul	6:00:00	7:43:15	1:43:15	30-ago	6:00:00	13:14:30	7:14:30									
Cotizaciones, compras, traslado Lima-La Libertad.	30-jun	10:22:40	6:00:00	19:37:20	30-jul	7:43:15	6:00:00	22:16:45	30-ago	13:14:30	6:00:00	16:45:30	28-sep	13:10:30	6:00:00	16:49:30	29-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	8.7
	01-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	31-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	31-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	29-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	30-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	02-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	30-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	31-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	03-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	04-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	03-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	03-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	05-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	04-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	04-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	03-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	03-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	06-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	05-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	05-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	04-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	04-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	07-jul	6:00:00	16:25:30	10:25:30	06-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	06-sep	6:00:00	6:00:00	24:00:00	05-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	05-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
									07-sep	6:00:00	16:43:30	10:43:30	06-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	06-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
													07-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	07-nov	6:00:00	18:52:22	12:52:22	
												08-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00						
Llegada de camión a la unidad, descarga y registrar.	07-jul	16:25:30	6:00:00	13:34:30	07-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	07-sep	16:43:30	6:00:00	13:16:30	09-oct	6:00:00	6:00:00	24:00:00	07-nov	18:52:22	6:00:00	11:07:38	2.27
	08-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	08-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00	08-sep	6:00:00	19:23:00	13:23:00	10-oct	6:00:00	10:08:00	4:08:00	08-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	09-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	09-ago	6:00:00	6:00:00	24:00:00									09-nov	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	10-jul	6:00:00	6:00:00	24:00:00	10-ago	6:00:00	7:11:42	1:11:42													
<b>Total</b>				<b>16.00</b>				<b>17.00</b>				<b>15.60</b>				<b>16.20</b>				<b>16.00</b>	<b>16.16</b>

## Anexo 2.2 Medición de Tiempos del Proceso Logístico Postest

Fuente: Empresa minera.

Actividad	FEBRERO 2019				MARZO 2019				ABRIL 2019				MAYO 2019				JUNIO 2019				# Dias
	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Diferencia	
Envío de pedido a la oficina de Planeamiento.	23-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00	23-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00	23-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	23-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	23-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	1.96
	24-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00	24-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00	24-mar	6:00:00	20:08:10	14:08:10	24-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	24-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	25-ene	6:00:00	9:10:32	3:10:32	25-feb	6:00:00	8:17:30	2:17:30													
Envío de pedido a la oficina de Logística.																					0.00
-Revisión en la Oficina de Planeamiento. -Conformidad por Residente de la empresa minera. -Reenvío de los pedido de Planeamiento a Logística. -Envío de requerimiento de Logística a Lima.	25-ene	9:10:32	6:00:00	20:49:28	25-feb	8:17:30	6:00:00	21:42:30	24-mar	20:08:10	6:00:00	9:51:50	25-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	25-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	0.95
	26-ene	6:00:00	13:05:20	7:05:20					25-mar	6:00:00	12:33:50	6:33:50									
Cotizaciones, compras, traslado Lima-La Libertad.	26-ene	13:05:20	6:00:00	16:54:40	26-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00	25-mar	12:33:50	6:00:00	17:26:10	26-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	26-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	7.15
	27-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00	26-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	28-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00	28-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00	27-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	28-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	28-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	29-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	28-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	29-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	29-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	30-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	29-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	30-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	30-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	31-ene	6:00:00	6:00:00	24:00:00					30-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	31-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	01-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00					31-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	01-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	
	02-feb	6:00:00	6:00:00	24:00:00					01-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00									
	03-feb	6:00:00	13:27:35	7:27:35																	
Llegada de camión a la unidad, descarga y registrar.	03-feb	13:27:35	6:00:00	16:32:25	03-mar	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-abr	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-may	6:00:00	6:00:00	24:00:00	02-jun	6:00:00	6:00:00	24:00:00	1.18
	04-feb	6:00:00	17:10:10	11:10:10	04-mar	6:00:00	9:10:00	3:10:00	03-abr	6:00:00	14:10:10	8:10:10	03-may	6:00:00	11:00:00	5:00:00	03-jun	6:00:00	7:02:42	1:02:42	
<b>Total</b>				<b>12.50</b>				<b>9.10</b>				<b>11.30</b>				<b>11.20</b>				<b>11.00</b>	<b>11.24</b>

## Anexo 2.3 Certificado de calibración Cronómetro



### Certificado de Calibración

LTF – C – 043 – 2018

Consistente con las capacidades de  
medida y Calibración (CMC-MRA)

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Expediente	85242	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Solicitante	Minera Tauro S.A.C.	
Dirección	Av. Aviación 2490 Int. 301, San Borja, Lima.	Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver <a href="http://www.bipm.org">http://www.bipm.org</a> ).
Instrumento de Medición	Cronómetro	
Marca	Casio	
Modelo	HS-80TW	
Procedencia	China	
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59.999 s	This certificado is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <a href="http://www.bipm.org">http://www.bipm.org</a> ).
Resolución	0,001 s	
Exactitud	0,0012% (*)	
Número de Serie	LT-IM-10 (**)	
Fecha de Calibración	2018-06-18	

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Responsable de Electricidad  
y Temperatura.

Responsable del Laboratorio



  
EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS

  
HENRY DIAZ CHONATE

**Anexo 2.4 Detalle, metros perdidos por falta de recursos en la unidad minera.**

Fuente: Elaboración propia

**Pérdida x Falta de Repuestos y/o Máquinas inoperativas**

	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Labor	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts
XC	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	1.6	3.0			1.6	1.6	
GAL	4.8	3.0	3.2	3.0	1.6	1.6						
S/N		6.0		3.0	1.6	1.6		1.6				1.6
CA	3.0	6.0	1.6	3.0	3.6	3.6	0.0					
<b>TOTAL</b>	<b>10.8</b>	<b>18.0</b>	<b>7.8</b>	<b>12.0</b>	<b>10.8</b>	<b>8.4</b>	<b>3.0</b>	<b>1.6</b>	<b>0.0</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>

**Pérdida x Falta de Materiales**

	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Labor	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts
XC	3.0	3.0	3.0	3.0	1.6	1.6	0.0			1.6	1.6	1.6
GAL	3.0	3.0		1.6	1.6	3.0						
S/N	3.0	3.0	1.5	1.6	3.0	3.0	1.5	1.6	1.6			
CA	3.0	3.0	3.0		3.6	1.6	1.5					
<b>TOTAL</b>	<b>12.0</b>	<b>12.0</b>	<b>7.5</b>	<b>6.2</b>	<b>9.8</b>	<b>9.2</b>	<b>3.0</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>

**Pérdida x Falta de Elementos de Sostenimiento y/o uso Inadecuado**

	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Labores	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts	Mts
XC	3.0	3.0	3.0	1.6	3.0	1.6				1.6		
GAL	3.0		1.5	1.6	1.5	1.6	1.5					
S/N		0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	3.0	1.6	1.6			
CA	3.0	3.0	3.0	7.5	1.6	1.6		1.5				1.5
<b>TOTAL</b>	<b>9.0</b>	<b>6.0</b>	<b>7.5</b>	<b>10.7</b>	<b>7.7</b>	<b>6.4</b>	<b>4.5</b>	<b>3.1</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>0.0</b>	<b>1.5</b>

## Pérdida x Falta de Aceros

	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
Labor	Mts											
XC	3.0	3.0	3.0	1.6	3.0	1.6				1.6		
GAL	1.5			1.6	1.6	1.6	3.0					
S/N	3.0	1.5	3.0	3.0	1.6	1.6						
CA		1.5	3.0	1.6		1.6		1.5	1.6			

<b>TOTAL</b>	<b>7.5</b>	<b>3.0</b>	<b>9.0</b>	<b>7.8</b>	<b>4.8</b>	<b>6.4</b>	<b>3.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

<b>TOTAL</b>	<b>39.3</b>	<b>39.0</b>	<b>31.8</b>	<b>36.7</b>	<b>33.1</b>	<b>30.4</b>	<b>13.5</b>	<b>7.8</b>	<b>4.8</b>	<b>4.8</b>	<b>3.2</b>	<b>4.7</b>
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------------

## Anexo 2.5 Detalle, soles perdidos por falta de recursos en la unidad minera.

Fuente: Elaboración propia

## Pérdida x Falta de Repuestos y/o Máquinas inoperativas (S/.)

Labor	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
XC	4,015	4,015	4,015	4,015	5,354	2,142	4,015	0	0	2,142	2,142	0
GAL	6,874	4,297	4,283	4,015	2,142	2,142	0	0	0	0	0	0
S/N	0	6,826	0	4,015	2,142	2,142	0	2,142	0	0	0	1,820
CA	2,813	5,626	2,142	4,015	4,819	4,819	0	0	0	0	0	0

<b>TOTAL</b>	<b>13,703</b>	<b>20,764</b>	<b>10,440</b>	<b>16,062</b>	<b>14,456</b>	<b>11,243</b>	<b>4,015</b>	<b>2,142</b>	<b>0</b>	<b>2,142</b>	<b>2,142</b>	<b>1,820</b>
--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------	--------------	----------	--------------	--------------	--------------

## Pérdida x Falta de Materiales (S/.)

Labor	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
XC	4,015	4,015	4,015	4,015	2,142	2,142	0	0	0	2,142	2,142	2,142
GAL	4,297	4,297	0	2,142	2,142	4,015	0	0	0	0	0	0
S/N	3,413	3,413	2,008	2,142	4,015	4,015	2,008	2,142	2,142	0	0	0
CA	2,813	2,813	4,015	0	4,819	2,142	2,008	0	0	0	0	0

<b>TOTAL</b>	<b>14,538</b>	<b>14,538</b>	<b>10,039</b>	<b>8,299</b>	<b>13,117</b>	<b>12,314</b>	<b>4,015</b>	<b>2,142</b>	<b>2,142</b>	<b>2,142</b>	<b>2,142</b>	<b>2,142</b>
--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Pérdida x Falta de Elementos de Sostenimiento y/o uso Inadecuado (S/.)**

Labor	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
XC	4,015	4,015	4,015	2,142	4,015	2,142	0	0	0	2,142	0	0
GAL	4,297	0	2,008	2,142	2,008	2,142	2,008	0	0	0	0	0
S/N	0	0	0	0	2,142	2,142	4,015	2,142	2,142	0	0	0
CA	2,813	2,813	4,015	10,039	2,142	2,142	0	2,008	0	0	0	1,407
<b>TOTAL</b>	<b>11,125</b>	<b>6,829</b>	<b>10,039</b>	<b>14,322</b>	<b>10,306</b>	<b>8,566</b>	<b>6,023</b>	<b>4,149</b>	<b>2,142</b>	<b>2,142</b>	<b>0</b>	<b>1,407</b>

**Pérdida x Falta de Aceros (S/.)**

Labor	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
XC	4,015	0	4,015	2,142	2,142	2,142	0	0	0	0	0	0
GAL	2,148	0	0	2,142	2,142	2,142	4,015	0	0	0	0	0
S/N	3,413	1,707	4,015	4,015	2,142	2,142	0	0	0	0	0	0
CA	0	1,407	4,015	2,142	0	2,142	0	2,008	2,142	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9,577</b>	<b>3,113</b>	<b>12,046</b>	<b>10,440</b>	<b>6,425</b>	<b>8,566</b>	<b>4,015</b>	<b>2,008</b>	<b>2,142</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>48,943</b>	<b>45,244</b>	<b>42,564</b>	<b>49,122</b>	<b>44,304</b>	<b>40,690</b>	<b>18,069</b>	<b>10,440</b>	<b>6,425</b>	<b>6,425</b>	<b>4,283</b>	<b>5,368</b>

**Anexo 2.6 Costos estadísticos obtenidos de la exportación del software.**

Fuente: Elaboración propia

1.- El Stock Inicial representa el monto del inventario que se realizó antes de iniciar el trabajo de investigación, es decir al 31 de diciembre del 2018. El Stock de enero a junio 2019, representa el monto de lo inventariado al finalizar cada mes.

<b>COSTO DE STOCK MENSUAL</b>						
<b>dic-18</b>	<b>ene-19</b>	<b>feb-19</b>	<b>mar-19</b>	<b>abr-19</b>	<b>may-19</b>	<b>jun-19</b>
S/481,924	S/520,259	S/483,552	S/463,524	S/448,743	S/423,772	S/399,223

2.- Los montos de los ingresos mensuales representan los costos netos del mes respectivamente.

<b>COSTO DE INGRESOS NETO MENSUAL</b>						
<b>MES</b>	<b>Ingreso Ene</b>	<b>Ingreso Feb</b>	<b>Ingreso Mar</b>	<b>Ingreso Abril</b>	<b>Ingreso Mayo</b>	<b>Ingreso Junio</b>
<b>INGRESOS</b>	S/491,491	S/414,596	S/422,395	S/435,546	S/415,131	S/416,750

3.- Representan al monto de los consumos mensuales del mes respectivamente.

<b>COSTO DE CONSUMOS MENSUAL</b>						
<b>MES</b>	<b>ene-19</b>	<b>feb-19</b>	<b>mar-19</b>	<b>abr-19</b>	<b>may-19</b>	<b>jun-19</b>
<b>CONSUMOS</b>	S/453,155	S/451,304	S/442,423	S/450,327	S/440,103	S/441,299

4.- Los montos mensuales representan a la suma del stock del mes anterior más el ingreso neto del mes respectivamente.

<b>COSTO TOTAL (STOCK DEL MES ANTERIOR + INGRESO NETO DEL MES)</b>						
<b>MES</b>	<b>Stock + Ingreso Enero</b>	<b>Stock + Ingreso Febrero</b>	<b>Stock + Ingreso Marzo</b>	<b>Stock + Ingreso Abril</b>	<b>Stock + Ingreso Mayo</b>	<b>Stock + Ingreso Junio</b>
<b>TOTAL</b>	S/973,414	S/934,855	S/905,947	S/899,070	S/863,874	S/840,522

5.- Asimismo se busca controlar qué, el costo del stock de materiales del almacén de la Unidad Minera, no exceda el 100% del costo del consumo mensual.

Tomando en cuenta las tablas:



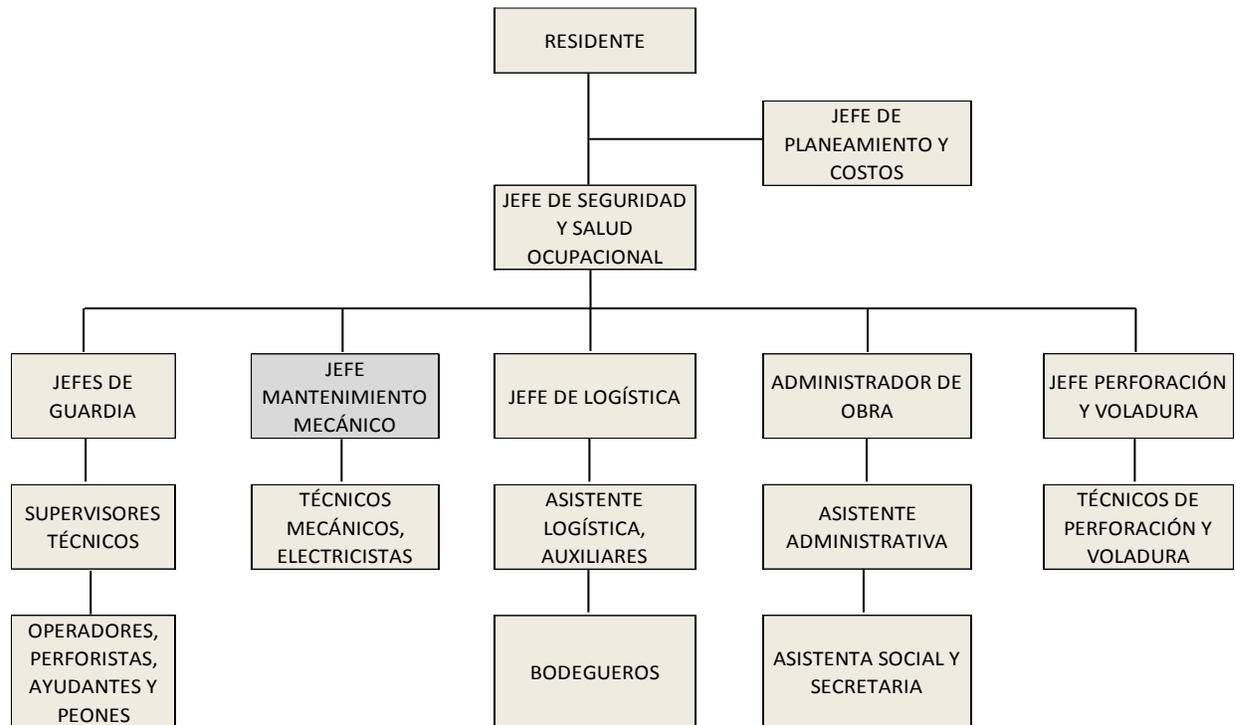


**Costos:**

<b>Descripción</b>	<b>Encargado</b>	<b>Costo</b>
Revisión detallada del inventario de almacén.	Rojas J, Torres F.	S/1,600
Costo de instrumentos	Torres F.	S/820
Pasaje ida y vuelta Lima - Unidad Minera y viceversa, incluido viáticos.	Rojas J.	S/1,600
Pasajes y viáticos de ing. Especialista de sistemas.	Mayor S.	S/1,200
Revisión de inventarios - gabinete	Rojas J, Torres F, Mayor S.	S/200
Laptop	Torres F.	S/4,500
Elaboración del sistema (software).	Mayor S.	S/6,500
Funcionamiento del sistema	Rojas J, Torres F, Mayor S.	S/0
Capacitaciones	Rojas J, Torres F, Mayor S.	S/4,000
Pago mensual a especialista de sistemas por mantenimiento de software.	Mayor S.	S/1,000
Útiles de oficina	General	S/180
<b>TOTAL COSTO</b>		<b>S/21,600</b>

## Anexo 2.8 Organigrama de la empresa minera

Fuente: Empresa Minera.



## Anexo 2.9 Sistema de Control de costos logístico en la empresa minera

Fuente: Empresa Minera.

**FORMULARIO PRINCIPAL:** Presenta 8 módulos:

1. Iniciar sesión
2. Producto
3. Comprobante
4. Buscar
5. Historial
6. Nota rápida
7. Reporte
8. Salir



## 1. Modulo Iniciar sesión



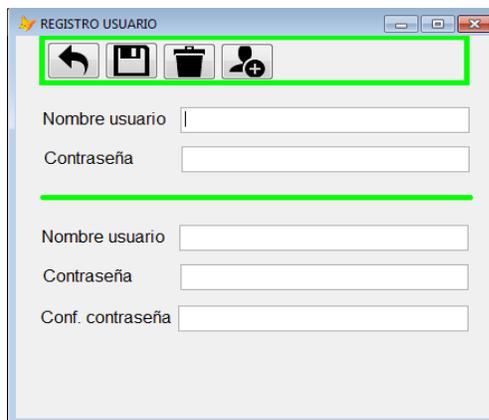
INICIO DE SESION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
LIMA 1876 PERU

Usuario:

Contraseña:

### 1.1 Botón registrarse



REGISTRO USUARIO

Nombre usuario

Contraseña

---

Nombre usuario

Contraseña

Conf. contraseña

## 2. Modulo Producto



Producto

Codigo

Tipo

Cantidad

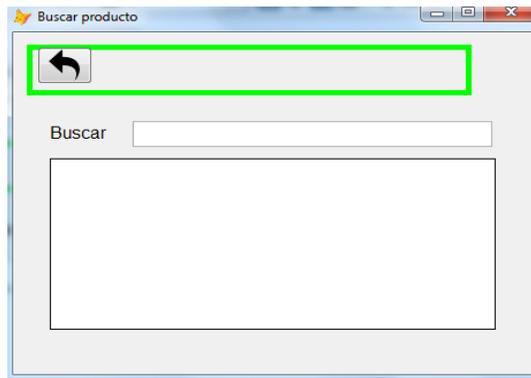
Descripcion

Unidad

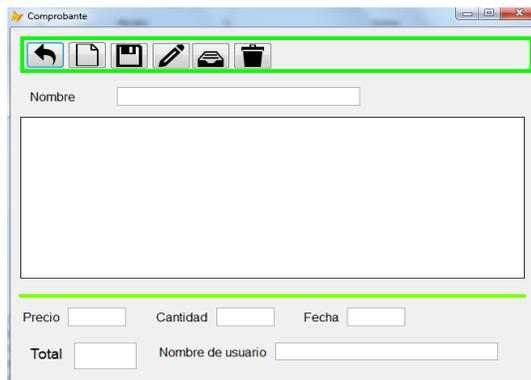
Precio unitario

Fecha

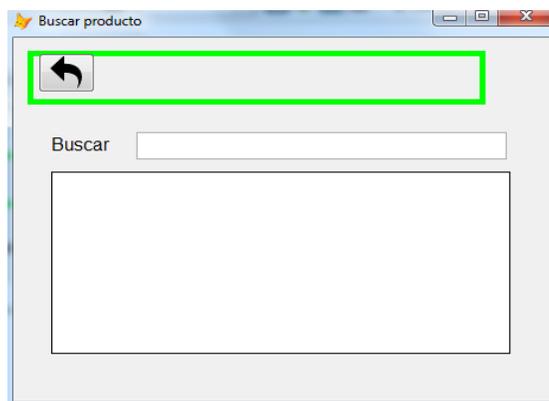
## 2.1 Icono editar y buscar producto



## 3. Modulo comprobante



## 4. Modulo buscar







**Ley N° 30035**  
Respositorio Nacional Digital



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
INGENIERIA**

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

**1. DATOS PERSONALES**

Apellidos y nombres: ROJAS MONTERO, JACQUELINE

D.N.I.: 44876941

Teléfono casa: celular: 993620466

Correos electrónicos: jrojas2186@gmail.com

**2. DATOS ACADÉMICOS**

Grado académico: Bachiller

Mención: Ingeniería de Minas

**3. DATOS DE LA TESIS**

Título:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEJORAR EL CONTROL DE COSTOS  
DEL PROCESO LOGÍSTICO EN UNA EMPRESA MINERA.**

Año de publicación: 2021

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

Firma:

  
 JACQUELINE ROCIO ROJAS MONTERO  
 DNI N° 44876941

Fecha de recepción: 14/11/2021

**ANEXO N°4 CURRICULUM VITAE**

(Español)

**Rojas Montero, Jacqueline Rocio**

Celular: 993620466

E-mail: rocio\_2186@hotmail.com

Huancayo – Perú.

Ingeniera de minas, con amplia experiencia en control presupuestal, control operativo, valorizaciones, elaboración de Precios unitarios y licitaciones en minería subterránea convencional y mecanizado, buscando siempre alcanzar los objetivos de la empresa. Poseo una maestría en Gestión Minera - Universidad Nacional de Ingeniería; cuento con amplio conocimiento en informática, habilidad en el manejo de personal y trabajo en equipo.

**EXPERIENCIA LABORAL:****Ingeniero de control de costos: noviembre 2018 a la fecha.**

Administración de Empresas S.A.C. – Volcán Compañía Minera.

Control de costos y resultados para garantizar el cumplimiento de los Indicadores de Gestión, los objetivos estratégicos y el presupuesto del área.

**Jefe de Costos y Productividad: noviembre 2017 a 10 octubre 2018.**

G&R Contratistas Generales del Perú S.A.C. – CIA Buenaventura, Orcopampa.

Seguimiento al programa de producción, avances y servicios, administrando correctamente los recursos, asegurando la rentabilidad óptima.

**Analista de Costos: diciembre 2014 a febrero 2017.**

Minera Tauro S.A.C. – Oficina Central Sede Lima

Control y análisis de costos de 02 unidades operativas, buscando estrategias de mejora continua, para alcanzar la rentabilidad de la empresa.

**Ingeniero de Costos y Productividad: mayo 2013 a Setiembre 2014**

Servicios Mineros Gloria S.A.C – Compañía Minera Milpo S.A.A.

Seguimiento al cumplimiento del programa de producción y uso adecuado de recursos, para alcanzar la rentabilidad programada de la empresa.

**Analista de Costos: junio 2011 a abril 2013.**

Minera Tauro S.A.C. – Minera Aurífera Retamas S.A.

Seguimiento al cumplimiento del programa mensual, mediciones y valorizaciones de los trabajos ejecutados en el mes.

**Practicante de Seguridad en Minera I.R.L S.A.: marzo a junio 2010.**

Prácticas profesionales en el Área Seguridad y Salud Ocupacional.

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**Post Grado – Gestión Minera: 2015 – 2016.**

Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica.

**Ingeniería de Minas: 2004 – 2009.**

Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de ingeniería de Minas.

**Inglés para Posgrado - Nivel Intermedio 2019.**

Centro de Idiomas Universidad Nacional del Ingeniería.

**Capacitación en Informática 2017:**

Sencico.

## CURRICULUM VITAE (english)



**Rojas Montero, Jacqueline Rocio**

Phone: 993620466

Address: rocio\_2186@hotmail.com

Huancayo – Perú.

Mining engineer, with extensive experience in budget control, operational control, valuations, preparation of unit prices and tenders in conventional and mechanized underground mining, always seeking to achieve the company's objectives. I have a master's degree in Mining Management - Universidad Nacional de Ingeniería; I have extensive knowledge in computer science, skill in personnel management and teamwork.

### **WORK EXPERIENCE:**

#### **Cost control engineer: from november 2018 to date.**

Administración de Empresas S.A.C. – Volcán Compañía Minera.

Control of costs and results to ensure compliance with the Management Indicators, strategic objectives and budget of the area.

#### **head of costs and productivity: from november 2017 to october 10, 2018.**

G&R Contratistas Generales del Perú S.A.C. – CIA Buenaventura, Orcopampa.

Monitoring the production program, advances and services, managing resources correctly, ensuring optimum profitability.

**Cost analyst: from december 2014 to february 2017.**

Minera Tauro S.A.C. – Lima Headquarters Office

Control and cost analysis of 02 operating units, looking for continuous improvement strategies, to achieve the profitability of the company.

**Cost and productivity engineer: from may 2013 to september 2014.**

Servicios Mineros Gloria S.A.C – Milpo S.A.A. Mining Company

Monitoring compliance with the production program and adequate use of resources, to achieve the programmed profitability of the company.

**Cost analyst: from june 2011 to april 2013.**

Minera Tauro S.A.C. – Minera Aurífera Retamas S.A.

Follow-up to the fulfillment of the monthly program, measurements and valuations of the works executed in the month.

**Practitioner of security in minera i.r.l s.a.: from march to june 2010.**

Professional practices in the Occupational Health and Safety Area.

**ACADEMIC TRAINING****Post degree – mining management: from 2015 to 2016.**

Universidad Nacional de Ingeniería. Faculty of Geological Mining Engineering and Metallurgical.

**Mining engineering: from 2004 to 2009.**

Universidad Nacional del Centro del Perú, Mining Engineering Faculty.

**Postgraduate english - nivel intermedio: 2019**

Centro de Idiomas Universidad Nacional del Ingeniería.

**Computer training: SENCICO 2017.**