

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESOS PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE ENSACADO DE  
FERTILIZANTES EN UNA EMPRESA  
COMERCIALIZADORA - TRUJILLO 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bueno Polo Jorge Luis  
Villanueva Luyo Luis Jesús

Asesor:

Ing. Walter Estela Tamay

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

El presente Proyecto de Tesis se lo dedico a mi familia, quienes son mi motor e inspiración para superarme constantemente y que, con su invaluable e incondicional apoyo, me alientan a cumplir mis objetivos.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y perseverancia para culminar mi Formación profesional. A mi madre por ser mi guía en todo momento. A mi esposa e hijos por ser mi apoyo incondicional. A mis compañeros, profesores y a esta prestigiosa Universidad, quienes contribuyeron a mi formación académica, crecimiento personal y profesional.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	27
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	32
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	55
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz operacional de las variables de estudio.....	28
Tabla 2. Tabla de instrumentos .....	30
Tabla 3. Tabla de análisis de datos .....	30
Tabla 4. Ponderación de las causas raíces .....	37
Tabla 5. Ficha de Observación Pre-Prueba de Eficiencia y Eficacia .....	39
Tabla 6. Situación actual de Eficacia, Eficiencia y Productividad.....	40
Tabla 7. Utilidad antes de la implementación en el proceso de ensacado del cliente Equilibra Perú S.A.....	41
Tabla 8. Ficha de Observación Post-Prueba de Eficiencia y Eficacia.....	48
Tabla 9. Situación después de la implementación de la Eficacia, Eficiencia y Productividad .....	49
Tabla 10. Utilidad después de la implementación en el proceso de ensacado del cliente Equilibra Perú S.A.....	50
Tabla 11. Comparación de la eficacia, eficiencia y productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos .....	51
Tabla 12. Estadísticos descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon .....	52
Tabla 13. Personal para la implementación y funcionamiento.....	52
Tabla 14. Costo de las capacitaciones realizadas .....	53
Tabla 15. Costo de equipos para implementación.....	53
Tabla 16. Costo de materiales.....	53
Tabla 17. Costo de implementación de la propuesta.....	53
Tabla 18. Utilidad generada con la aplicación de mejora de procesos.....	54
Tabla 19. Flujo de caja .....	54
Tabla 20. Indicadores económicos .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa para la identificación del problema .....	13
Figura 2. Estructura del Diagrama de Operaciones de Procesos .....	22
Figura 3. Simbología para elaborar un DOP .....	22
Figura 4. DOP para el proceso de ensacado de fertilizantes. ....	32
Figura 5. Proceso de ensacado de fertilizantes .....	33
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso actual del ensacado. ....	35
Figura 7. Diagrama de Pareto. ....	38
Figura 8. Control del proceso de ensacado de Fertilizantes. ....	42
Figura 9. Control del proceso de ensacado de Fertilizantes .....	43
Figura 10. Flujo del proceso de ensacado mejorado .....	47
Figura 11. Comparación de la eficacia, eficiencia y productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos. ....	51

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Productividad .....	23
Ecuación 2. Productividad parcial .....	24

## RESUMEN

La presente investigación es de tipo pre-experimental, cuyo objetivo es determinar la medida en que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad en el ensacado de fertilizantes en la Empresa Comercializadora - Trujillo 2018. Empresa que se dedica al almacenaje de fertilizantes a granel y procesos de ensacado para su despacho final. La población de estudio estuvo conformada por la producción de ensacado en el año 2018, tomando como muestra la producción de ensacado en los meses de julio y noviembre del 2018. Los principales problemas detectados se encontraron la presencia de desperdicios en el proceso, lo que genera baja productividad y demoras en la entrega del producto final al cliente e insatisfacción de estos por el incumplimiento en las especificaciones del producto. De acuerdo con los resultados encontrados tenemos que la eficiencia antes de la implementación es de 90.25%, la eficacia es de 86.43% y la productividad es de 77.97%. Se implementó la mejora de proceso en el área de ensacado entre los meses de agosto y octubre del 2018. La productividad después de la implementación de la mejora de procesos incremento en un 17.78%, la eficacia en un 13.15% y la eficiencia en un 5.90%. Como conclusión principal y según los estadísticos descriptivos el p-valor es igual a 0.002 por lo tanto es menor que 0.05. Por consiguiente, la aplicación de mejora de procesos en el ensacado de fertilizante incrementa la productividad en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2018.

**Palabras clave:** Proceso, productividad, mejora, incremento

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Hoy en día la competitividad empresarial cada vez aumenta y es más difícil tener una sostenibilidad a lo largo del tiempo, por lo que las empresas se han visto en la necesidad de prestar mayor atención en sus procesos, ya que estos generan el centro de todo esfuerzo productivo, es por eso que un adecuado proceso y una mejora continua elimina actividades innecesarias, reduce los costos productivos y genera mayor productividad. Una de las estrategias para todo tipo de negocio y este pueda crecer es incrementar su rentabilidad esto lo consigue siendo competitivo en el mercado esto quiere decir que la empresa deberá realizar sus productos o servicios mejor que sus competidores, de esa forma permitirá aumentar su productividad. La productividad tiende a estar relacionada con los resultados que se obtienen de un determinado proceso o un sistema, con el cual incrementar la productividad es alcanzar los mejores resultados con los recursos empleados para generarlos. Para incrementar la productividad es imprescindible realizar cambios en el interior de la empresa, por esa razón para incrementar la productividad de la empresa empezará con un análisis empleando herramientas de mejora de procesos con el fin de mejorar la productividad. De acuerdo con La Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes (IFA), en el 2018, el consumo mundial de fertilizantes creció un 1.3%, con respecto al año anterior alcanzando un estimado de 187 millones de toneladas, cuando la demanda de fósforo y potasio creció, mientras que la demanda de nitrógeno aumentó levemente.

Pese a los bajos precios internacionales de productos como los cereales secundarios y el trigo, un incremento en la mayoría de los productos básicos como el arroz y la soja, posibilitó un crecimiento en el consumo de fertilizantes.

Para el 2019, se espera que la demanda mundial de fertilizantes siga aumentando moderadamente entre un 0.7-0.8% (189Mt). Este leve crecimiento está previsto siempre y cuando factores como: clima desfavorable, la depreciación de la moneda en países consumidores, tensiones geopolíticas y avances en la eficiencia del uso de fertilizantes en países desarrollados y en China, no irrumpa drásticamente la producción de estos productos.

La IFA prevé que para el 2020 la demanda de fertilizantes repunte al registrar un crecimiento del 1.6% (191.4 Mt) gracias a una mejora de los precios de los granos y a un aumento en la superficie sembrada con cereales.

Siguiendo con las proyecciones de la IFA, la demanda de fertilizantes en las regiones desarrolladas no va a ser tan fuerte, siendo Oceanía y Norteamérica los mercados donde más consumo de abonos y nutrientes va a presentarse.

En términos de volumen, América Latina, Asia del Sur, África y Europa del Este y Asia Central (EECA) llegarán a demandar el 80% de los fertilizantes y nutrientes usados para la agricultura, ya que estas tres regiones están llamadas a ser las que más crecimiento agrícola tengan en la próxima década.

El crecimiento de la demanda de fertilizantes en Asia occidental estaría sujeta al contexto geopolítico de la región, por lo que las proyecciones que hace la IFA son especulaciones.

En oriente, dice la asociación, que la demanda de nitrógeno se contraerá ligeramente y la demanda de potasio se estancará debido a las nuevas políticas sobre fertilizantes que implementará China.

La IFA ha calculado que la industria de los fertilizantes entre 2018 y 2022, invertirá cerca de US\$98 mil millones en la construcción de 60 nuevas unidades de producción, agregando 78 Mt de productos de capacidad.

Las inversiones están pasando de los activos de producción a las soluciones de nutrientes para plantas, la infraestructura de distribución, los servicios de clientes/agricultores y los productos de valor agregado.

Según el último Censo Nacional Agropecuario (Cenagro), de los más de 2,2 millones de productores agrícolas que hay en el país, el 56,1% no aplica ningún fertilizante, el 32,7% utiliza fertilizantes minerales en poca cantidad, y solo el 11,2% lo hace de forma suficiente. En Perú, el consumo de los fertilizantes representa un volumen de 1,1 millones de toneladas al año. Sin embargo, es una cifra menor comparada con el mercado de Colombia o México, lo que nos da una idea del potencial de este sector en Perú.

En este sentido la Empresa Comercializadora de Fertilizantes, tomada para la presente investigación, la cual no se encuentra ajena a la problemática actual, dedicada a brindar servicios de almacenaje y despacho. Mediante un estudio previo realizado en la misma, esta no cuenta con el procedimiento adecuado en el proceso de embolsado de fertilizantes lo cual genera altos tiempos, retrasos en la entrega del producto ensacado y por ende productividad deficiente.

La Empresa Comercializadora de Fertilizantes, lleva por años ejecutando el proceso de embolsado de fertilizantes, lo cual implica que los procedimientos inadecuados han

sido frecuentes. En consecuencia, este mal manejo de operación ha generado pérdidas económicas en cuanto al mal manejo del procedimiento (exceso de M.O) y % de mermas elevadas.

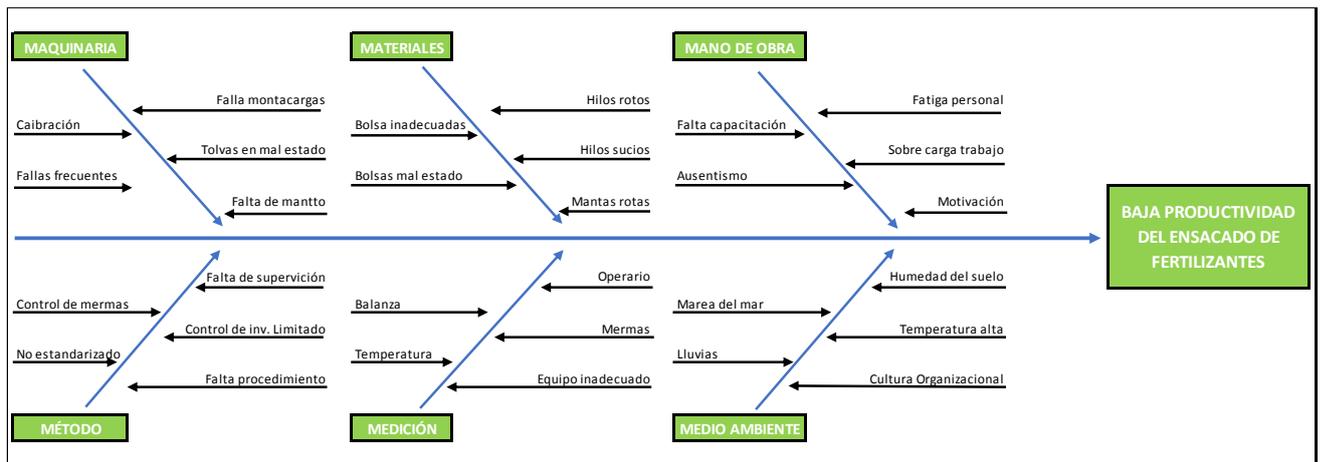
El proceso actual de ensacado se realiza principalmente con ayuda de un cargador frontal como medio de abastecimiento y una tolva de ensacado de dos bocas. Este proceso consta de 4 procesos/etapas básicas: Abastecimiento de tolva, ensacado, cosido de sacos y por último el arrumado de sacos. El método utilizado en este proceso es un método tradicional manual, ya que no es un proceso mecanizado ni automatizado. Por consiguiente, este proceso demanda esfuerzo físico de los colaboradores por lo que hay mayor probabilidad de tener baja productividad a lo largo del proceso.

Adicionalmente, se sabe que uno de los problemas principales es la presencia de desperdicios en el proceso, lo que genera baja productividad y demoras en la entrega del producto final al cliente e insatisfacción de estos por el incumplimiento en las especificaciones del producto.

A esta problemática también se debe añadir que es necesario planificar, realizar, verificar y mejorar los procesos productivos utilizando las herramientas que nos brinda la mejora de procesos.

Todas las causas identificadas de un mal procedimiento repercuten en los costos, gastos y productividad que la empresa debe asumir, donde las más importantes ocasionan: Pérdida de material, alto tiempo en el ensacado, costos innecesarios, productos defectuosos (mermas), retrasos en la productividad, baja calidad de los productos.

Todas estas deficiencias ya mencionadas que generan problemática al ensacado de fertilizantes están causando pérdidas a la empresa y por ende está generando que la entrega de pedidos esté fuera de los plazos establecidos, estas deficiencias nos van a permitir implementar el mejoramiento productivo en el ensacado de fertilizantes.



**Figura 1.** Diagrama de Ishikawa para la identificación del problema

**Fuente:** Elaboración propia.

A esta situación se hace necesario establecer lineamientos que permitan a las empresas tener un mejor y eficaz control interno en los procesos, es por ello la realización de la presente investigación, el cual está enfocado en Incrementar la Productividad del Ensacado de Fertilizantes en la Empresa Comercializadora de fertilizantes – Trujillo.

### 1.1.1 ANTECEDENTES

Doroteo (2017) en su tesis “Aplicación de Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Embolsado de Concreto en la Empresa CONCREMAX S.A., Villa El Salvador, 2017.”

Empresa que se dedica a la fabricación de bolsas de concreto. El objetivo principal de la investigación determinar cómo aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de producción de bolsas de concreto de la empresa

CONCREMAX S.A. Para lo cual se ha desarrollado una investigación aplicada de tal manera que luego se pudieran comprobar las hipótesis. Además, se ha realizado la toma de datos durante los meses de marzo, luego de la mejora fue durante el mes de abril; de esta forma se pudo observar y analizar el comportamiento de las variables mediante los instrumentos que se han aplicado en una pre-prueba y post-prueba. Este resultado obtenido se llevó al procesamiento para obtener la aceptación o negación de la hipótesis. (p. 66).

Aguilar y Quiroz (2017), en su tesis “Propuesta de implementación de la metodología del ciclo de Deming, para mejorar la productividad, en el proceso de ensacado de fertilizantes de la empresa Yara Perú SRL, para el año 2018” donde concluyen: Al automatizar la línea de pesado, se logra disminuir los excedentes de pesos en el 27.47% de sacos que tienen esta probabilidad. Al automatizar la línea de pesado, se estima generar o sincerar los ingresos por un valor de 49,021.89 USD en un año. El retorno de la inversión (ROI), al implementar la automatización de pesos, se calcula en un 145% de rentabilidad. Así mismo, el tiempo de recuperación de la Inversión se estima en 4.8 meses. Al implementar una tolva adicional y modificar el flujo de abastecimiento, reducimos un 88.44% de tiempo en el proceso de abastecimiento de granel. Al implementar una tolva adicional y modificar el flujo de abastecimiento, incrementamos nuestro indicador de producción (ton/día) en un 92.29%. Al realizar la mejora sugerida (automatizar la línea de pesado), se logra disminuir las mermas que se estiman se están generando en un 251.23%. (p. 58).

Ulco (2015) en su tesis “Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la Productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print”.

La presente tesis buscó incrementar la productividad de la mano de obra del sistema productivo de cajas de calzado de la empresa “Industrias Art Print” en el distrito El Porvenir de la ciudad de Trujillo a través de la aplicación de la ingeniería de métodos. Se consideró una población infinita de la producción realizada por el sistema productivo de “cajas de calzado” de la empresa tomando una muestra de la productividad de dicha línea de producción de cajas de calzado; la cual se verá incrementada a través del análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico “el tiempo”. El estudio permitió mejorar los procesos de Plastificado, lo cual permitió mejorar la productividad de mano de obra del sistema productivo en un 19% con respecto a la situación inicial; esto se corroboró con el análisis estadístico al comparar la productividad antes y después de las mejoras realizadas a través de la prueba T-Student para muestras pareadas obteniendo un nivel de significancia P menor a 0.05; lo cual permitió aceptar la hipótesis de que la productividad de mano de obra obtenida después de la aplicación de la ingeniería de métodos es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello. (p. 67).

Heredia (2016), en su tesis “Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa El Águila S.R.L.”, donde concluye: Mediante el diagnóstico de la situación actual de la empresa de fabricación de sacos de polipropileno, se determinó que los porcentajes de mermas son muy elevados; llegando a un aproximado del 3 por ciento. Las causas principales de la generación de mermas durante el proceso de producción de sacos de polipropileno son la falta de mantenimiento, maquinaria antigua, falta de capacitación al personal, la variabilidad de la materia prima, la falta de procedimientos y formatos de control. El

beneficio económico que se obtendrá a través de la propuesta de mejora en el proceso de producción de sacos de polipropileno, a través de la adquisición de maquinaria y de equipos de laboratorio con una inversión total de S/. 4634869,00 una rentabilidad del 157%, asimismo a partir del primer año del funcionamiento de las mejoras propuesta la empresa ya empezará a recibir ganancias. (p. 163).

Subia (2015), en su tesis “Análisis Ergonómico para una Línea de Ensacado de Fertilizantes Agrícolas”, donde concluyen: Se obtuvo mediante una evaluación de ruido utilizando instrumentos de medición certificados que la bodega consta de una presión sonora equivalente a 77.8 dB(A) y una dosis de ruido de 0.36 cumpliendo así con lo establecido en el 2393. Durante las operaciones de ensacado el nivel promedio de ruido sobrepasa los 80 dB(A) sin alcanzar el límite permisible de 85 dB(A), sin embargo, se obtiene valores máximos de hasta 94,4 dB(A) durante las operaciones. Se evidencio mediante la evaluación por el método RULA que el puesto de trabajo: cosedor presenta un riesgo aceptable. Se evidencio mediante la evaluación por el método rula que la postura adoptada en el cuello por el cortador presenta un riesgo aceptable. Mientras que las extremidades Superiores presentaron riesgo aceptable. (p. 140).

Checa (2014) en su tesis “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de Confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa confecciones sol”

La presente investigación busca mejorar el proceso productivo, para lo cual se aplicará las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Se procedió a la caracterización del proceso para determinar las fases claves, mediante diagramas de proceso, diagrama

de flujo o recorrido, diagrama de Pareto, etc. los cuales proporcionaron información detallada para así facilitar el estudio de cada una de las actividades implícitas en este; permitiendo detectar las fallas e irregularidades presentes para posteriormente mejorarlas aplicando las diversas técnicas de la ingeniería industrial antes mencionadas. Seguidamente, se procedió a la realización de la propuesta de mejora mediante: aplicación de estudio de tiempo y métodos de trabajo con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para hacer mejoras continuas, gestión de almacén las cual incluyen: Clasificación ABC, codificación y estandarización de los diferentes materiales e herramientas el cual permite disminuir tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de materiales complementándose con el Plan de Requerimiento de Materiales; y finalmente aplicar la mejora de distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y contribuir al mejor flujo del producto. En conclusión, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial. (p. 7).

## **1.1.2 BASES TEORICAS**

### **1.1.2.1 Mejora de procesos**

El mejoramiento de los procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada proceso a fin de mejorarlo, el primer paso para mejorar un proceso, es comprenderlo (Krajewsky, Ritzman y Malhotra, 2008).

Summers (2008), enuncia los siguientes lineamientos para alcanzar la competitividad en los negocios, identificar los procesos que desperdician recursos y mejorarlos. Los procesos que proporcionan los productos y servicios deben mejorarse con la

intención de evitar defectos e incrementar la productividad al reducir el tiempo que toma un ciclo del proceso y eliminar el desperdicio. La clave para mejorar procesos en enfocarse en éstos desde la perspectiva del cliente e identificar y eliminar las actividades que no agregan valor.

### **1.1.2.2 Rediseño de estación de trabajo**

Meyers (2000) comenta que el rediseño de la estación de trabajo se basa en el estudio de tiempos y movimientos. Así mismo, este rediseño además de incluir métodos y procedimientos, considera equipos, materiales y espacio físico utilizado en el proceso.

Párraga (2003) brinda consejos a tomar en cuenta antes de iniciar con el rediseño de la estación de trabajo como identificar el proceso de la estación de trabajo, determinar las condiciones físicas de cada puesto, dimensionar el puesto de trabajo en base a posturas, movimientos, tiempos y frecuencias. Identificar posibles condiciones cadencias o condiciones físicas que pueda presentar el personal. Identificar el estado psíquico del personal en base a la carga mental que exige el puesto de trabajo. Identificar riesgos efectivos y riesgos potenciales presentes en el proceso.

### **1.1.2.3 Teoría de mejora de procesos**

Según Blanco (2015), nos dice que el control y un buen procedimiento son la base de un trabajo sin errores, ya que el 96% de los errores se originan por el propiciar el control de todas las actividades de la organización desde los llamados procesos productivos hasta los llamados “procesos de empresa”. Diez requisitos fundamentales de la mejora de procesos:

- El cliente como centro de los procesos.

- El compromiso y visión a largo plazo.
- Siempre hay espacio para la mejora.
- Cultura de la prevención.
- Liderazgo y participación de la Dirección
- La búsqueda de la perfección.
- Participación del personal.
- Enfoque de mejora sobre el proceso y no sobre el personal.
- Integración de los proveedores.
- Reconocimiento del personal.

En la metodología se considera la mejora de procesos siguiendo cinco fases:

- Organización para la mejora. Establecimiento del liderazgo y el compromiso.
- Comprensión del proceso. Estudio del proceso tal y como está conformado y sus finalidades.
- Modernización. Mejora de la eficiencia, efectividad y adaptabilidad del proceso.
- Mediciones y controles. Establecer la retroalimentación e información del proceso.
- Mejora continua. Revisar, evaluar, calificar y Actuar (aplicación del ciclo de Deming).

El enfoque se centra en la calidad y la excelencia situando al cliente como punto central de la actividad de la organización y a los procesos como objetivo de la mejora continua con el fin de cubrir las necesidades de los primeros. Junto con el personal se buscan procesos más eficientes que minimicen los costos de la empresa y con un carácter adaptable.

Según Llamas (2015), sostiene que la mejora de procesos se ha suscitado como uno de las herramientas pilares para la recuperación económica, productiva y organizacionales en las industrias, es por ello que se enfoca en 3 claves que te garantizan en el éxito en la mejora de los procesos.

- Elimina los procesos innecesarios. Si un proceso puede ser clasificado como innecesario, no debería existir. Si no hay motivo de que exista, es un gasto superfluo y debe ser eliminado.
- Reduce los procesos que no portan valor. Entendiendo valor del producto aquello por lo que estaría dispuesto a pagar nuestro cliente, es obvio que algunos de nuestros procesos no aportan valor, pero por otro necesitamos hacerlos. En estos casos, hay que localizar y reducir al máximo estos procesos.
- Automatiza los procesos repetitivos. La automatización es la mejor amiga de la mejora de procesos. Pero no solo en procesos productivos directos. La automatización también debe ser integrada en oficinas y, en general, en todo el workflow de la empresa, ayudando a reducir la burocracia innecesaria y los gastos indirectos.

La mejora de procesos son las herramientas que buscan la excelencia en las actividades para minimizar costos productivos y mantener una productividad alta de tal manera que genere beneficios económicos y productivos a las industrias.

#### **1.1.2.4 Método de trabajo**

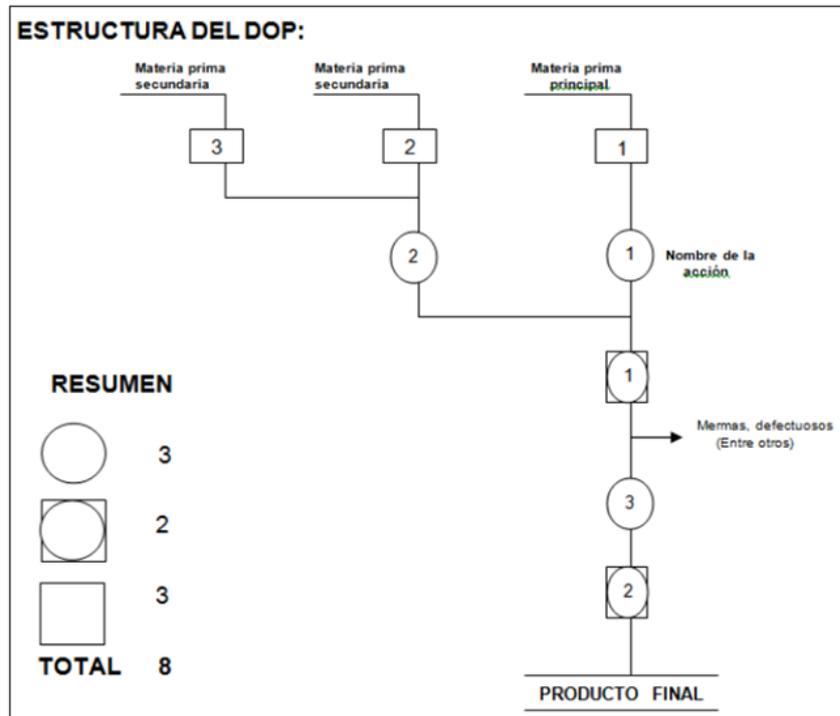
Según Kjell (2005), el método de trabajo es una técnica sistemática de diseño y mejoramiento de trabajo, lo cual se analiza la situación de trabajo actual, diagnostica el problema raíz, crea ideas para mejorar los procesos para después implementarlo y estandarizar los nuevos métodos nuevos a emplear.

### **1.1.2.5 Diagrama de Operaciones de Procesos**

El DOP es una representación gráfica de la secuencia de las operaciones e inspecciones realizadas. Con el DOP podemos facilitar una rápida visualización del proceso.

Según Chang (2016), es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis, por ejemplo, el tiempo requerido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son los adecuados.

El DOP ayuda a tomar decisiones en cuanto a las unidades que deban comprarse, y las que deben producirse en la propia empresa además nos sirve para un plan de distribución ya que muestra en forma clara las operaciones que deben ejecutarse con su secuencia y la maquinaria a utilizar.



*Figura 2.* Estructura del Diagrama de Operaciones de Procesos

*Fuente:* Kanaway. *Introducción al estudio del trabajo.*

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN		
OPERACIÓN		Transforma o prepara para una transformación.		
INSPECCIÓN		Verifica, comprueba cumplimiento de normas.		
TRANSPORTE		Mueve, traslada entre dos puntos del proceso.		—
DEMORA		Retrasa, limita el desarrollo del proceso.		—
ALMACENAJE		Guarda, protege, mantiene en este de uso los materiales.		—
COMBINADA		Operación/Inspección ocurre en procesos autocontrolados.		

*Figura 3.* Simbología para elaborar un DOP

*Fuente: Kanawaty. Introducción al estudio del trabajo.*

### **1.1.2.6 Productividad**

Según Cruelles (2013), la productividad es el valor de la producción por unidad de mano de obra o de capital. La productividad depende tanto de la calidad y las características de los productos (las cuales determinan los precios que pueden alcanzar) como de la eficiencia con la que son producidos. La productividad de los recursos determina los salarios de los trabajadores; en la productividad con que se emplea el capital determina el rendimiento que obtiene los propietarios.

Para Criollo (2005), la productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. En nuestro caso el objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas, elementos sobre las cuales la acción del ingeniero industrial debe enfocarse sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y, en esa forma, reducir los costos de producción.

Hernández (2006) establece que la productividad puede medirse en relación con la totalidad de insumos empleados, o bien, con la de alguno en particular. Genéricamente, los insumos se dividen en materiales, máquinas y mano de obra.

#### ***Ecuación 1. Productividad***

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{Recursos\ empleados}$$

### **1.1.2.7 Productividad Parcial**

Se define como el resultado entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo.

Existe productividad de material, mano de obra, maquinaria, etc.

### ***Ecuación 2. Productividad parcial***

$$Productividad\ Parcial = \frac{Producción\ total}{Insumos}$$

#### **1.1.2.8 Productividad de material**

Es la relación entre el material utilizado y las unidades producidas con ese material.

Para Hernández (2000), si un sastre experto es capaz de cortar 11 trajes con una pieza de tela de la que otro menos experto sólo puede sacar 10, puede decirse que en manos del sastre experto la pieza se utilizó con un 10 por ciento más de productividad (p.26).

#### **1.1.2.9 Productividad de maquina**

Es la relación entre las cantidades producidas por la maquina o las maquinas en un periodo de tiempo definido.

Para Hernández (2000) Si una máquina-herramienta producía 100 piezas por cada día de trabajo y aumenta su producción a 120 piezas en el mismo tiempo gracias al empleo de mejores herramientas de corte, la productividad de esa máquina se habrá incrementado en 20 por ciento.

#### **1.1.2.10 Productividad de mano de obra**

El operario por medio de su labor diaria transforma el material. La cantidad obtenida de unidades, representa la productividad de la mano de obra.

Para Hernández (2000), si un empleado de un banco produce 30 hojas de liquidación de créditos hipotecarios por hora, y el procedimiento con que lo hace se mejora cumpliendo todos los requisitos de calidad, adoptando métodos y procesos productivos de trabajo, generados por mejores sistemas de trabajo administrativo, para que logre producir 40, su productividad habrá aumentado en 33,33 por ciento.

#### **1.1.2.11 Eficiencia**

La eficiencia es lograr resultados planificados con miras a cumplir un objetivo, optimizando la cantidad de recursos utilizados, esto genera una segura evaluación en cuanto a cumplimiento con la eficacia de cumplir objetivos (Gutiérrez, 2014).

#### **1.1.2.12 Eficacia**

Con respecto al concepto de eficacia Gutiérrez (2014) menciona que es la capacidad de lograr los objetivos trazados al nivel de lo previsto u planteado.

### **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida la aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad en el ensacado de fertilizantes en la Empresa Comercializadora de Fertilizantes - Trujillo 2018?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la medida en que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad en el ensacado de fertilizantes en la Empresa Comercializadora - Trujillo 2018.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Describir cada fase de la etapa productiva utilizando el DOP en el ensacado de fertilizantes.
- Medir la productividad del proceso de ensacado antes de la implementación de la mejora de procesos.

- Implementar estrategias de mejora en el proceso de ensacado de fertilizantes.
- Medir la productividad del proceso de ensacado después de la implementación de la mejora de procesos.
- Comparar la productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos.
- Realizar la evaluación económica de la propuesta.

## **1.4. Hipótesis**

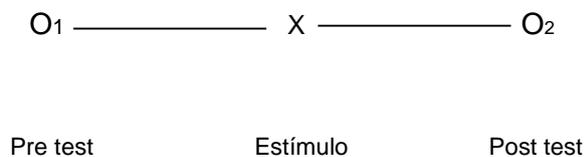
### **1.4.1. Hipótesis general**

La aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad en el ensacado de fertilizante en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2018.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

La presente tesis de investigación que se presenta a continuación es de tipo Pre-Experimental.



**O1:** Producción del proceso de ensacado en toneladas antes de la aplicación de la mejora de procesos.

**X:** Aplicación de la Mejora de Procesos en el ensacado.

**O2:** Producción del proceso de ensacado en toneladas después de la aplicación de la mejora de procesos.

#### 2.1.1. Variables

- **Variable independiente:**  
Aplicación de la Mejora de procesos.
- **Variable dependiente:**  
Productividad.

#### 2.1.2. Operacionalización de Variables

**Tabla 1. Matriz operacional de las variables de estudio**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>V. INDEPENDIENTE</b>				$TS = TN \cdot (1 + S)$	
<b>MEJORA DE PROCESOS</b>	“El mejoramiento de los procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada proceso a fin de mejorarlo” (Krajewsky, 2008, p. 142).	Las técnicas de estudio de tiempos y movimientos tienen como finalidad la mejora de las condiciones de trabajo y reducción del desperdicio en los procesos. (Meyers, 2000, p.2)	Medición del trabajo	Donde:	RAZÓN
				TS= Tiempo estándar. TN= Tiempo normal. S = Suplementos.	
<b>V. DEPENDIENTE</b>				$E = T.U / T.T \cdot 100$	
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Según Gutiérrez (2010). La productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que aumentar la productividad es alcanzar mejores resultados optimizando los recursos empleados. La medición de la productividad es el resultado de valorar adecuadamente los recursos utilizados para producir.	Es un indicador que nos da como resultado, tras medir a la productividad valorando los recursos necesarios	Eficiencia	Donde: TU= Tiempo útil/empleado. TT= Tiempo total/disponible.	RAZÓN
			Eficacia	Donde: C.P= Cantidad producida. P.P= Producción programada.	RAZÓN

Elaboración propia.

## **2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

### **2.2.1. Población:**

Registro de producción del proceso de ensacado en el año 2018.

### **2.2.2. Muestra:**

Registro de producción del ensacado en los meses de julio y noviembre del año 2018.

## **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1. Técnicas:**

Las técnicas empleadas en esta investigación han sido evaluadas con el fin de que nos permita medir la variable independiente y dependiente.

- **Organización:** La revisión de la base de datos nos permite evaluar los datos históricos que la empresa comercializadora de fertilizantes ha ido registrando a lo largo de las operaciones logísticas que se realiza en el almacén de Fertilizantes.
- **Observación:** En el registro del proceso de embolsado se observa la cantidad de bolsas en buen estado y la cantidad de bolsas con defectos, como también se observa la hora de demora en el proceso.

### **2.3.2. Instrumentos:**

- **El diagrama de procesos de actividades:** Es un diagrama detallado de las actividades involucradas en el proceso, lo cual es necesario para poder identificar las actividades primarias y secundarias en el proceso de embolsado y el tiempo de demora de cada proceso lo cual se puede identificar el cuello de botella. Se empleará con la finalidad de reconocer el tiempo de demora de cada actividad y poder identificar el cuello de botella según el análisis de cada actividad realizada.
- **Fichas técnicas de control de procesos:** La ficha técnica de control de procesos es un instrumento que se utilizara para registrar los tiempos en cada proceso

realizados, el total de M.O, el nivel de cumplimiento de los colaboradores en cada proceso, el total de embolsado. Se empleará con la finalidad de obtener el cumplimiento en cuanto al proceso y cantidad de embolsado pronosticado.

**Tabla 2.** *Tabla de instrumentos*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Segmento</b>
Describir cada fase de la etapa productiva utilizando el DOP en el ensacado de fertilizantes	Organización	Diagrama de procesos de actividades	Área de Ensacado
Medir la producción del proceso de ensacado antes de la implementación de la mejora de procesos.	Observación	Fichas técnicas de control de procesos	Área de Ensacado
Medir la producción del proceso de ensacado después de la implementación de la mejora de procesos.	Observación	Fichas técnicas de control de procesos	Área de Ensacado
Comparar la producción antes y después de la implementación de la mejora de procesos.	Observación	Fichas técnicas de control de procesos	Área de Ensacado

Elaboración propia.

**Tabla 3.** *Tabla de análisis de datos*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Segmento</b>
Describir cada fase de la etapa productiva utilizando el DOP en el ensacado de fertilizantes	Organización	Diagrama de procesos de actividades	Área de Ensacado
Medir la producción del proceso de ensacado antes de la implementación de la mejora de procesos.	Cálculo	Excel	Área de Ensacado
Medir la producción del proceso de ensacado después de la implementación de la mejora de procesos.	Cálculo	Excel	Área de Ensacado
Comparar la producción antes y después de la implementación de la mejora de procesos.	Cálculo	Excel	Área de Ensacado

Elaboración propia.

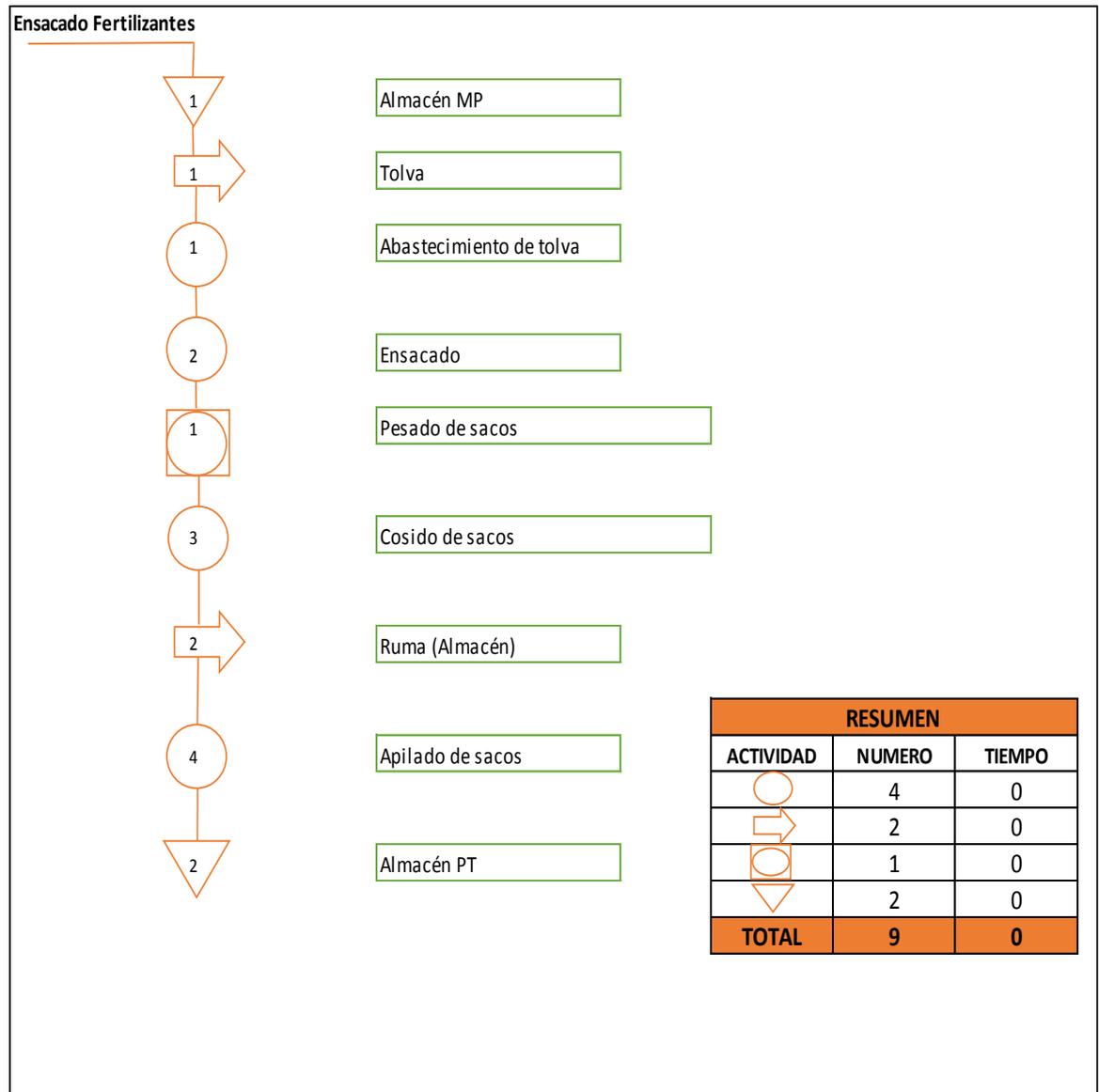
#### **2.4. Procedimiento**

Se realizó la recolección de datos antes de la Aplicación de la Mejora de Procesos, tomando los tiempos de cada operación realizada, cantidad producida, realizando los diagramas respectivos (DOP) y la productividad. Se analizaron los datos obtenidos para luego proponer mejoras en cuanto a tiempos del proceso e incremento de la productividad del ensacado de fertilizantes.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

#### 3.1. Proceso actual de la producción de ensacado de fertilizantes.

Se elaboró el diagrama de operaciones de procesos del ensacado de fertilizantes.



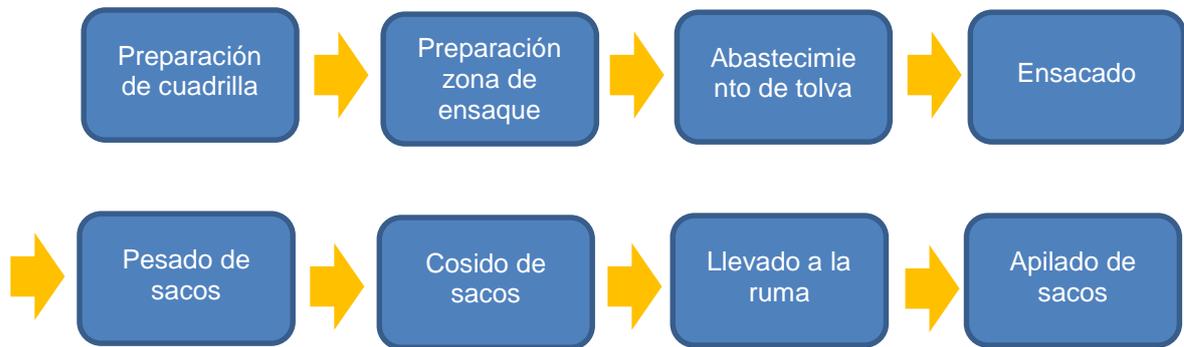
*Figura 4.* DOP para el proceso de ensacado de fertilizantes.

Elaboración propia.

### 3.1.1. Descripción de las condiciones iniciales del proceso de producción:

- **Elaboración del diagrama actual de las condiciones operacionales del proceso de ensacado de fertilizantes**

Consiste en detallar las fases en las que se divide esta línea productiva dando a conocer las condiciones actuales de operación, las cuales presentamos a continuación:



*Figura 5.* Proceso de ensacado de fertilizantes

*Elaboración propia.*

Luego de definir cada fase de esta línea de producción es necesario detallar sus condiciones actuales que representa la problemática para la formulación del problema del presente estudio, por lo que tenemos lo siguiente:

- **Preparación de cuadrilla:** Falta de inducción a los colaboradores nuevos.
- **Preparación zona de ensaque:** Desabastecimiento de material (plástico para piso) para las rumas.
- **Abastecimiento de tolva:** Está implicando que se pierda tiempo por la distancia que tiene que transportar el cargador frontal el producto hacia la tolva.
- **Ensacado:** No es muy fluido por el desabastecimiento de material en la tolva y fatiga del que se encuentra chancado en la tolva.

- **Pesado de sacos:** Se requiere realizar turnos rotativos con su compañero (cocedor) para evitar el cansancio repetitivo.
- **Cosido de sacos:** Se requiere realizar turnos rotativos con su compañero (pesador) para evitar el cansancio repetitivo.

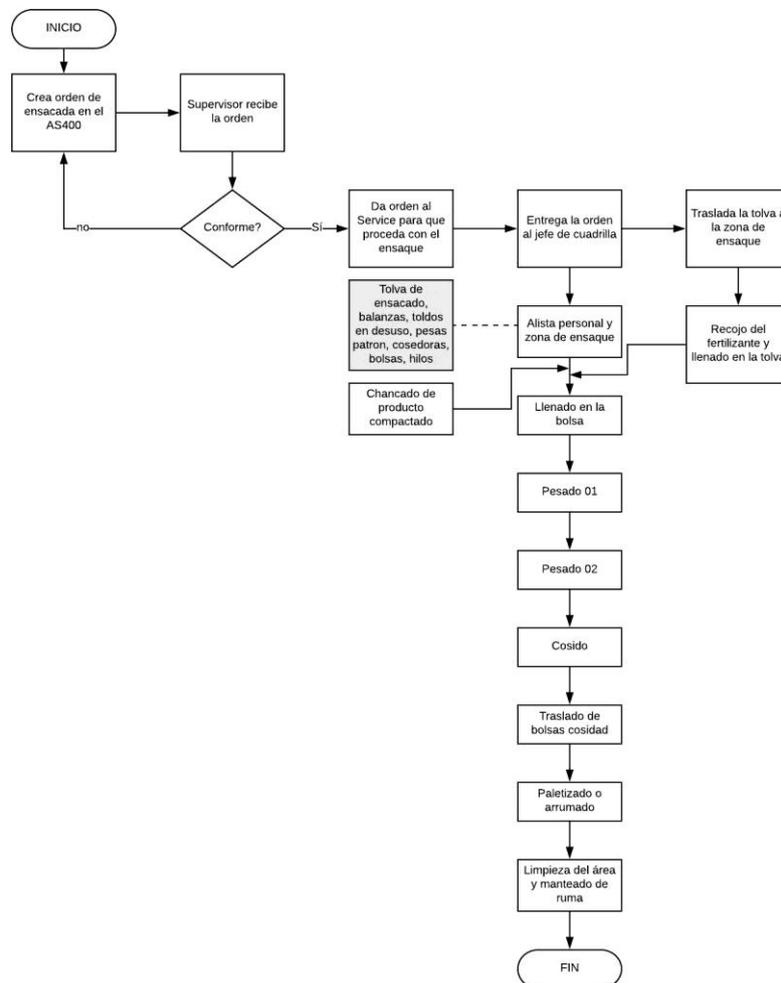
- **Medición preliminar de los elementos que constituyen la productividad total**

Estos datos representan las condiciones actuales en las que opera cada fase de esta línea productiva de ensacado, es decir sin aplicar ningún instrumento de mejora y al mismo tiempo representan oportunidades de mejora para la misma. Estas fases se encuentran con sus respectivos tiempos actuales de operación que son los siguientes:

- **Preparación de cuadrilla:** Su tiempo preliminar es de 900 segundos (15 minutos). Esto implica la falta de inducción a los colaboradores nuevos.
- **Preparación zona de ensaque:** Su tiempo preliminar es de 1800 segundos (30 minutos), está perdida de tiempo es por desabastecimiento de material (plástico para piso) para las rumas.
- **Abastecimiento de tolva:** Está implicando que se pierda tiempo por la distancia que tiene que transportar el cargador frontal el producto hacia la tolva.
- **Ensacado:** No es muy fluido por el desabastecimiento de material en la tolva y fatiga del que se encuentra chancado en la tolva.
- **Pesado de sacos:** Se requiere realizar turnos rotativos con su compañero (cocedor) para evitar el cansancio repetitivo.
- **Cosido de sacos:** Se requiere realizar turnos rotativos con su compañero (pesador) para evitar el cansancio repetitivo.

Una de las operaciones logísticas que realiza la empresa comercializadora es el servicio de ensacado, este servicio es parte del negocio de la empresa quien esta conforma por los clientes de la industria de Fertilizantes quienes almacenan en grandes toneladas para posteriormente realizar el servicio de ensacado según los acuerdos del cliente con la empresa.

En el siguiente flujo de proceso se puede observar el proceso de ensacado actual, lo cual se denota las actividades repetitivas del proceso.



**Figura 6.** Diagrama de flujo del proceso actual del ensacado.

*Elaboración propia.*

Para determinar la trazabilidad del servicio, se toma en cuenta la O/S que se emiten desde el Sistema AS/400 y nos permiten conocer los siguientes datos:

- Fecha de ingreso y salida. (Movimientos de la mercadería)
- Régimen de ingreso de la mercadería (Depósito Simple y/o Depósito Aduanero)
- Cantidades y peso.
- Guía de Remisión del cliente
- Descripción del producto por Ítem.
- Vapor (Nave)

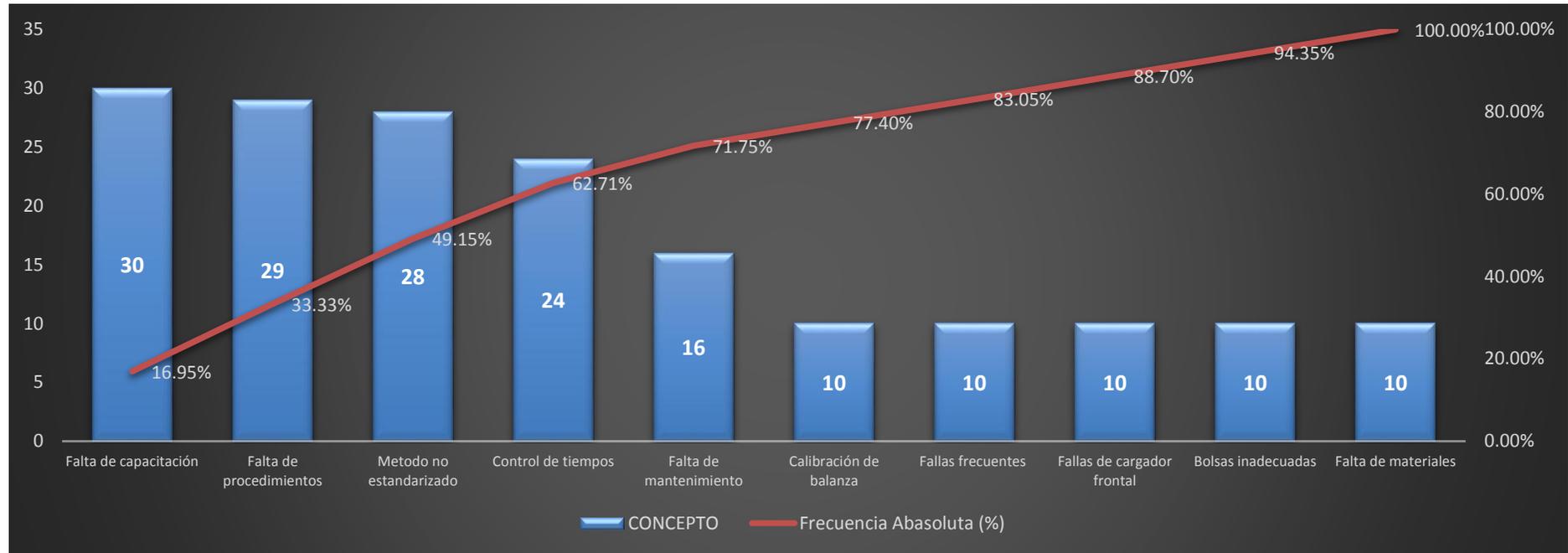
De acuerdo a la figura 01 citada en la página 15, se realizó el diagrama de Pareto.

**Tabla 4.** Ponderación de las causas raíces

Día	Calibración de balanza	Fallas frecuentes	Fallas de cargador frontal	Falta de mantenimiento	Bolsas inadecuadas	Falta de capacitación	Falta de materiales	Método no estandarizado	Control de tiempos	Falta de procedimientos
1	1	1	1	2	1	3	1	3	3	3
2	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3
3	1	1	1	1	1	3	1	2	3	3
4	1	1	1	2	1	3	1	3	3	3
5	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3
6	1	1	1	3	1	3	1	3	2	3
7	1	1	1	1	1	3	1	3	2	2
8	1	1	1	1	1	3	1	3	2	3
9	1	1	1	1	1	3	1	3	2	3
10	1	1	1	3	1	3	1	2	3	3
<b>Totales</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>29</b>

Elaboración propia.

Nivel	Calificación
Alto	3
Regular	2
Bajo	1



**Figura 7.** Diagrama de Pareto.

*Elaboración propia.*

**Interpretación:**

De acuerdo al diagrama de Pareto las causas principales son:

Falta de capacitación

Falta de procedimiento

Métodos no estandarizados.

Control de tiempos

### 3.2. Medición de la productividad del proceso de ensacado antes de la implementación de mejora de procesos.

Para realizar el estudio la empresa comercializadora nos brindó información de uno de sus mejores clientes del mes de septiembre del 2018. Con lo cual se determinó la productividad actual.

**Tabla 5.** *Ficha de Observación Pre-Prueba de Eficiencia y Eficacia*

Cliente	Fecha	Toneladas requeridas	Toneladas producidas	Eficacia	Tiempo Total (Hrs)	Tiempo Útil (Hrs)	Eficiencia	Productividad
Equilibra Perú S.A.	02/07/2018	245	223	91.02%	8.00	7.00	87.50%	79.64%
Equilibra Perú S.A.	03/07/2018	255	222	87.06%	8.00	7.20	90.00%	78.35%
Equilibra Perú S.A.	04/07/2018	250	225	90.00%	8.00	6.90	86.25%	77.63%
Equilibra Perú S.A.	05/07/2018	255	221	86.67%	8.00	7.40	92.50%	80.17%
Equilibra Perú S.A.	06/07/2018	245	220	89.80%	8.00	7.50	93.75%	84.18%
Equilibra Perú S.A.	07/07/2018	235	225	95.74%	8.00	7.20	90.00%	86.17%
Equilibra Perú S.A.	09/07/2018	230	222	96.52%	8.00	6.90	86.25%	83.25%
Equilibra Perú S.A.	10/07/2018	200	200	100.00%	8.00	7.30	91.25%	91.25%
Equilibra Perú S.A.	11/07/2018	245	222	90.61%	8.00	7.40	92.50%	83.82%
Equilibra Perú S.A.	12/07/2018	260	220	84.62%	8.00	7.50	93.75%	79.33%
Equilibra Perú S.A.	13/07/2018	235	223	94.89%	8.00	7.60	95.00%	90.15%
Equilibra Perú S.A.	14/07/2018	230	224	97.39%	8.00	7.20	90.00%	87.65%
Equilibra Perú S.A.	16/07/2018	240	220	91.67%	8.00	7.00	87.50%	80.21%
Equilibra Perú S.A.	17/07/2018	250	223	89.20%	8.00	7.10	88.75%	79.17%
Equilibra Perú S.A.	18/07/2018	235	222	94.47%	8.00	7.20	90.00%	85.02%
Equilibra Perú S.A.	19/07/2018	220	220	100.00%	8.00	7.30	91.25%	91.25%
Equilibra Perú S.A.	20/07/2018	260	223	85.77%	8.00	6.90	86.25%	73.98%
Equilibra Perú S.A.	21/07/2018	320	223	69.69%	8.00	7.20	90.00%	62.72%
Equilibra Perú S.A.	23/07/2018	300	222	74.00%	8.00	7.30	91.25%	67.53%
Equilibra Perú S.A.	24/07/2018	310	220	70.97%	8.00	7.40	92.50%	65.65%
Equilibra Perú S.A.	25/07/2018	315	224	71.11%	8.00	7.50	93.75%	66.67%
Equilibra Perú S.A.	26/07/2018	320	225	70.31%	8.00	7.30	91.25%	64.16%
Equilibra Perú S.A.	27/07/2018	315	256	81.27%	8.00	7.20	90.00%	73.14%
Equilibra Perú S.A.	30/07/2018	350	274	78.29%	8.00	7.10	88.75%	69.48%
Equilibra Perú S.A.	31/07/2018	330	263	79.70%	8.00	6.90	86.25%	68.74%

Fuente: Empresa comercializadora.

**Tabla 6.** *Situación actual de Eficacia, Eficiencia y Productividad*

<b>Cliente</b>	<b>Fecha</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Productividad</b>
Equilibra Perú S.A.	02/07/2018	91.02%	87.50%	79.64%
Equilibra Perú S.A.	03/07/2018	87.06%	90.00%	78.35%
Equilibra Perú S.A.	04/07/2018	90.00%	86.25%	77.63%
Equilibra Perú S.A.	05/07/2018	86.67%	92.50%	80.17%
Equilibra Perú S.A.	06/07/2018	89.80%	93.75%	84.18%
Equilibra Perú S.A.	07/07/2018	95.74%	90.00%	86.17%
Equilibra Perú S.A.	09/07/2018	96.52%	86.25%	83.25%
Equilibra Perú S.A.	10/07/2018	100.00%	91.25%	91.25%
Equilibra Perú S.A.	11/07/2018	90.61%	92.50%	83.82%
Equilibra Perú S.A.	12/07/2018	84.62%	93.75%	79.33%
Equilibra Perú S.A.	13/07/2018	94.89%	95.00%	90.15%
Equilibra Perú S.A.	14/07/2018	97.39%	90.00%	87.65%
Equilibra Perú S.A.	16/07/2018	91.67%	87.50%	80.21%
Equilibra Perú S.A.	17/07/2018	89.20%	88.75%	79.17%
Equilibra Perú S.A.	18/07/2018	94.47%	90.00%	85.02%
Equilibra Perú S.A.	19/07/2018	100.00%	91.25%	91.25%
Equilibra Perú S.A.	20/07/2018	85.77%	86.25%	73.98%
Equilibra Perú S.A.	21/07/2018	69.69%	90.00%	62.72%
Equilibra Perú S.A.	23/07/2018	74.00%	91.25%	67.53%
Equilibra Perú S.A.	24/07/2018	70.97%	92.50%	65.65%
Equilibra Perú S.A.	25/07/2018	71.11%	93.75%	66.67%
Equilibra Perú S.A.	26/07/2018	70.31%	91.25%	64.16%
Equilibra Perú S.A.	27/07/2018	81.27%	90.00%	73.14%
Equilibra Perú S.A.	30/07/2018	78.29%	88.75%	69.48%
Equilibra Perú S.A.	31/07/2018	79.70%	86.25%	68.74%
<b>Promedio</b>		<b>86.43%</b>	<b>90.25%</b>	<b>77.97%</b>

Fuente: Empresa comercializadora.

**Nota:**

Según el cuadro 06, se determinó que la eficiencia antes de la implementación es de 90.25%, la eficacia es de 86.43% y la productividad es de 77.97%. Para los intereses de la empresa comercializadora es baja y esto le genera pérdidas en su facturación.

A continuación, se detalla la utilidad que se genera actualmente en el proceso de ensacado del cliente en mención.

**Tabla 7.** Utilidad antes de la implementación en el proceso de ensacado del cliente Equilibra Perú S.A.

Cliente	Fecha	Toneladas requeridas	Toneladas producidas	Facturación de OS	Facturación Real	Costo de ensaque por TM	Utilidad por OS
Equilibra Perú S.A.	02/07/2018	245	223	4,596.20	4,183.48	3,092.14	1,091.34
Equilibra Perú S.A.	03/07/2018	255	222	4,783.80	4,164.72	3,080.46	1,084.26
Equilibra Perú S.A.	04/07/2018	250	225	4,690.00	4,221.00	3,115.50	1,105.50
Equilibra Perú S.A.	05/07/2018	255	221	4,783.80	4,145.96	3,068.78	1,077.18
Equilibra Perú S.A.	06/07/2018	245	220	4,596.20	4,127.20	3,057.10	1,070.10
Equilibra Perú S.A.	07/07/2018	235	225	4,408.60	4,221.00	3,115.50	1,105.50
Equilibra Perú S.A.	09/07/2018	230	222	4,314.80	4,164.72	3,080.46	1,084.26
Equilibra Perú S.A.	10/07/2018	200	200	3,752.00	3,752.00	2,823.50	928.50
Equilibra Perú S.A.	11/07/2018	245	222	4,596.20	4,164.72	3,080.46	1,084.26
Equilibra Perú S.A.	12/07/2018	260	220	4,877.60	4,127.20	3,057.10	1,070.10
Equilibra Perú S.A.	13/07/2018	235	223	4,408.60	4,183.48	3,092.14	1,091.34
Equilibra Perú S.A.	14/07/2018	230	224	4,314.80	4,202.24	3,103.82	1,098.42
Equilibra Perú S.A.	16/07/2018	240	220	4,502.40	4,127.20	3,057.10	1,070.10
Equilibra Perú S.A.	17/07/2018	250	223	4,690.00	4,183.48	3,092.14	1,091.34
Equilibra Perú S.A.	18/07/2018	235	222	4,408.60	4,164.72	3,080.46	1,084.26
Equilibra Perú S.A.	19/07/2018	220	220	4,127.20	4,127.20	3,057.10	1,070.10
Equilibra Perú S.A.	20/07/2018	260	223	4,877.60	4,183.48	3,092.14	1,091.34
Equilibra Perú S.A.	21/07/2018	320	223	6,003.20	4,183.48	3,092.14	1,091.34
Equilibra Perú S.A.	23/07/2018	300	222	5,628.00	4,164.72	3,080.46	1,084.26
Equilibra Perú S.A.	24/07/2018	310	220	5,815.60	4,127.20	3,057.10	1,070.10
Equilibra Perú S.A.	25/07/2018	315	224	5,909.40	4,202.24	3,103.82	1,098.42
Equilibra Perú S.A.	26/07/2018	320	225	6,003.20	4,221.00	3,115.50	1,105.50
Equilibra Perú S.A.	27/07/2018	315	256	5,909.40	4,802.56	3,477.58	1,324.98
Equilibra Perú S.A.	30/07/2018	350	274	6,566.00	5,140.24	3,687.82	1,452.42
Equilibra Perú S.A.	31/07/2018	330	263	6,190.80	4,933.88	3,559.34	1,374.54
<b>Totales</b>		<b>6650</b>	<b>5662</b>	<b>124,754.00</b>	<b>106,219.12</b>	<b>78,319.66</b>	<b>27,899.46</b>

Fuente: Empresa comercializadora.

Elaboración propia.

### 3.3. Implementación de la mejora de procesos

#### a. Control de tiempos

##### Creación de registro de control

Ante los resultados obtenidos durante la situación actual se procede a crear el registro de control y seguimiento de la operación lo cual se basó en el control de producción, control de seguimiento del proceso según el nuevo flujo de proceso, control de calidad, para ser utilizada debidamente por el personal o jefes a cargos de cada proceso.

RANSANSA INDUSTRIAS		CONTROL DEL PROCESO ENSACADO DE FERTILIZANTES	
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Cliente:		V/P:	
Producto:		Nº O/S:	
Presentación de la Materia Prima:			
Sacos 25 Kg.	<input type="checkbox"/>	Sacos 50 Kg.	<input type="checkbox"/>
Big Bag	<input type="checkbox"/>	Pluma /Granel	<input type="checkbox"/>
Otros:	<input type="checkbox"/>		
<b>II. RESUMEN DE PRODUCCIÓN</b>			
Fecha Inicio		Fecha Término	
Peso establecido / Unidad (Kg):		Neto (Kg):	
Total sacos producidos:		Barredura:	
Total sacos rotos:		Saldo:	
<b>III. CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE LOTE</b>			
<b>ESPECIFICACIONES CONTROL DE PESO:</b> Inexactitud de la Balanza : ± 0,5 Kg		L. MIN:	_____
		L. MAX:	_____
Obs.: Si en el muestreo realizado, alguno de estos pesos, están fuera de los límites de especificación. Se debe tomar 8 envases adicionales, de persistir diferencias, se volverá a re-pesar todos lo producido en esa hora.			
Empresa Contratada: Cuadrilla: Nº de Trabajadores Código Balanza:		Alm. Responsable: Fecha de Ensacado: Hora de Inicio : Hora de Término :	
<b>MUESTREO PESOS DURANTE PROCESO</b>			
Nº / Hora			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Sacos Producidos :		Sacos Rotos :	
Barredura :		Saldo :	
<b>Inspección de Equipos / Utensilios*</b>			
Equipos /Utensilios	Hora	C/NO	Hora
TOLVA			
BALANZA			
MALLA			
COSEDORAS			
*La inspección de equipos/utensilios se realiza al inicio y término de las operaciones			¿La cuadrilla cuenta con sus equipos de protección personal (EPP) ? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
OBSERVACIONES:			
_____ _____ _____			
Firma del Almacenero Responsable			

Figura 8. Control del proceso de ensacado de Fertilizantes.

Elaboración propia.

### Delimitación de tareas.

La delimitación de tareas se realizó en el mes de agosto del 2018, se procedió a delimitar las actividades de los colaboradores ya que todos ellos realizaban distintas actividades siendo estos repetidas continuamente creando así desorden en la operación, para evitar ello conjuntamente con el jefe de operaciones se

delimito las actividades de los trabajadores donde se formó un grupo por actividad, una vez delimitados y seleccionado los colaboradores por actividad se procedió a convocar a todos los colaboradores para posteriormente indicar a cada colaborador el grupo que pertenece, las actividades que tiene que realizar y la fecha de capacitación que se debe presentar debidamente.

Delimitación de tareas					
CUADRILLAS	COLABORADORES	COD.	Capacitación	Hora	Lugar
CUADRILLA DE ENSAQUE	Colaborador 01	426521	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 02	441182	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 03	440101	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 04	441137	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 05	405666	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 06	440908	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 07	447088	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 08	447835	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
CUADRILLA DE PREPARACIÓN	Colaborador 09	440372	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 10	426869	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 11	407515	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 12	425634	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 13	423784	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 14	423845	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 15	407618	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
	Colaborador 16	446039	28/08/2018	02:00 p.m.	Sala 2
CUADRILLA DE PALETIZADO	Colaborador 17	426606	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 18	441135	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 19	441160	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 20	442838	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 21	408569	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 22	447613	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 23	426719	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2
	Colaborador 24	440267	28/08/2018	08:30 a.m.	Sala 2

**Figura 9.** Control del proceso de ensacado de Fertilizantes

Elaboración propia.

## b. Plan de capacitación del personal

### Capacitación- control – jefes de operaciones.

La capacitación de control a los jefes de operaciones se realizó en el mes de agosto del 2018, en esta capacitación se indicó el correcto llenado de los indicadores de

logros de la operación según las distintas actividades asignadas es decir que cada jefe de operación debe de velar por el continuo seguimiento y control de la correcta realización de las actividades implementadas conjuntamente con el encargado de las actividades para así mantener el indicador de logro, así mismo se indicó el objetivo de cada indicador y que es lo que mide y como debe ser medido cada indicador.

### **Capacitación a la cuadrilla.**

La capacitación de las cuadrillas se realizó en el mes de setiembre del 2018, Se realiza la capacitación a los colaboradores conjuntamente con el encargo de las operaciones y el supervisor, donde se habla acerca de la implantación del indicador de logro y se capacita acerca de las actividades a realizar desde la fecha hacia delante, como también se informa de las capacitaciones programadas que se realizara desde la fecha en adelante según las cuadrillas seleccionadas. Al finalizar cada capacitación o reunión cada colaborador deberá de llenar debidamente el registro de asistencia a la capacitación o reunión.

### **Capacitación- cuadrilla de ensaque.**

La capacitación de la cuadrilla de ensaque se realizó en el mes de setiembre del 2018, en la capacitación se procedió a seleccionar a los colaboradores por grupos de actividad es decir se formó el grupo de llenado, cocido, pesado. Posteriormente se dio inició a la capacitación con la repartición de los folletos con el contenido de la capacitación y las buenas prácticas del proceso de ensacado, en dicha capacitación también se realizó la capacitación de las áreas de S.S.O y calidad continuamente

### **Capacitación- cuadrilla de Preparación.**

La capacitación de la cuadrilla de Preparación se realizó en el mes de setiembre del 2018, en la capacitación se indicó la correcta preparación de las maquinarias para el ensaque, esta preparación consiste en la supervisión del estado de la máquina y materiales a utilizar según la cantidad de urea a ensacar, para ello con la ayuda del área de calidad y se dio a conocer propiedades básicas que debe de cumplir cada maquinaria rigurosamente para su utilización.

#### **Capacitación- cuadrilla de paletizado.**

La capacitación de la cuadrilla de paletizado se realizó en el mes de setiembre del 2018, esta capacitación se realizó en el campo es decir en el área de paletizado donde se indicó el armado correcto de las paletas según el peso de los sacos ensacados, como también se indicó el correcto embalaje de los sacos para evitar las roturas en el almacenamiento, para una mejor eficiencia en esta actividad se ha formado el grupo de armado de paleta, de embalaje y traslado en almacén, logrando así reducir el tiempo en el paletizado.

#### **Capacitación- control – jefes de operaciones.**

La capacitación de control a los jefes de operaciones se realizó en el mes de octubre del 2018, en esta capacitación se indicó el correcto llenado de los indicadores de logros de la operación según las distintas actividades asignadas es decir que cada jefe de operación debe de velar por el continuo seguimiento y control de la correcta realización de las actividades implementadas conjuntamente con el encargado de las actividades para así mantener el indicador de logro.

### **c. Estandarización de métodos**

#### **Estandarización de método de trabajo.**

Se realiza la estandarización del proceso para todos los clientes nuevos en el almacén de la empresa comercializadora, con la aprobación del supervisor a cargo del almacén, esta estandarización se realizó conjuntamente con los clientes ya que según contrato todos cambios de procedimiento en las operaciones deben ser aprobados y supervisados por el personal a cargo del cliente.

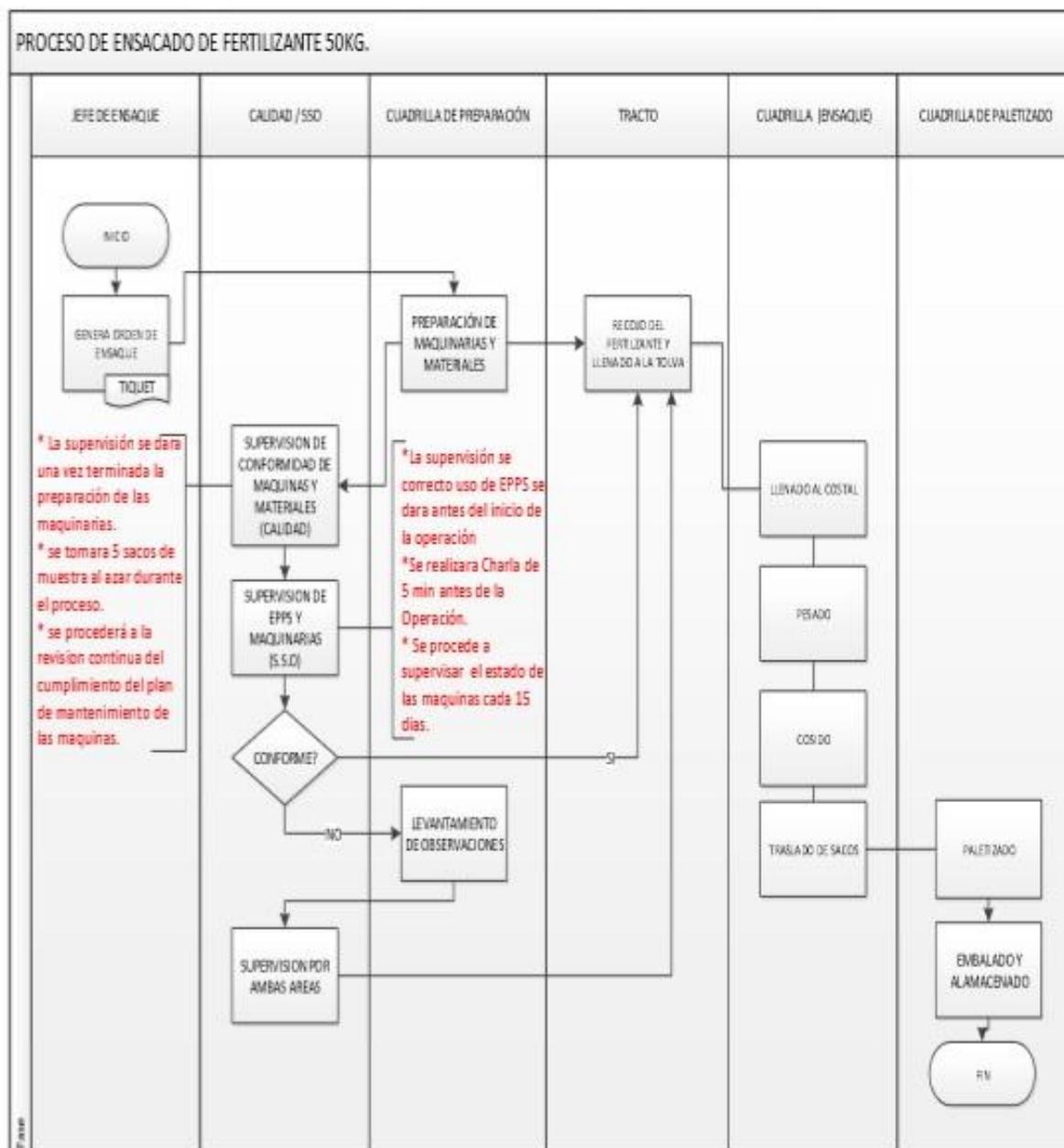
### **Control y seguimiento.**

El control y seguimiento de la implementación se ha realizado continuamente por el jefe de operaciones y supervisor de operaciones del proceso de ensacado, como también ha sido controlado mediante los indicadores de logros diarios como se presenta en el siguiente cuadro de indicador.

#### **d. Procedimiento de trabajo**

##### **Creación de nuevo procedimiento**

Finalmente se procede a realizar la creación del nuevo procedimiento documentado, lo cual en la creación de este documento han intervenido todas las áreas involucradas en el proceso. La documentación contiene los procedimientos pasos a paso que se debe seguir en la operación, las políticas de la empresa, el procedimiento del correcto llenado de los registros y los seguimientos y control de cada área. Al finalizar la creación del documento cada área procede a dar su conformidad del documento para posteriormente ser publicada como documento de implementación en el sistema de la empresa comercializadora.



**Figura 10.** Flujo del proceso de ensacado mejorado  
*Elaboración propia.*

### 3.4. Medición de la producción del proceso de ensacado después de la implementación de mejora de procesos.

Una vez realizada la implementación de la mejora de procesos donde se estandarizaron los procedimientos se tomaron nuevas medidas de la eficacia, eficiencia y productividad las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 8.** *Ficha de Observación Post-Prueba de Eficiencia y Eficacia*

Cliente	Fecha	Toneladas requeridas	Toneladas producidas	Eficacia	Tiempo Total	Tiempo Útil	Eficiencia	Productividad
Equilibra Perú S.A.	02/11/2018	715	715	100.00%	8.00	7.80	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	03/11/2018	734	720	98.09%	8.00	7.60	95.00%	93.19%
Equilibra Perú S.A.	05/11/2018	733	730	99.59%	8.00	7.70	96.25%	95.86%
Equilibra Perú S.A.	06/11/2018	727	721	99.17%	8.00	7.60	95.00%	94.22%
Equilibra Perú S.A.	07/11/2018	732	726	99.18%	8.00	7.90	98.75%	97.94%
Equilibra Perú S.A.	08/11/2018	723	723	100.00%	8.00	7.80	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	09/11/2018	715	715	100.00%	8.00	7.60	95.00%	95.00%
Equilibra Perú S.A.	10/11/2018	724	723	99.86%	8.00	7.40	92.50%	92.37%
Equilibra Perú S.A.	12/11/2018	712	712	100.00%	8.00	7.60	95.00%	95.00%
Equilibra Perú S.A.	13/11/2018	717	717	100.00%	8.00	7.70	96.25%	96.25%
Equilibra Perú S.A.	14/11/2018	735	720	97.96%	8.00	7.60	95.00%	93.06%
Equilibra Perú S.A.	15/11/2018	716	716	100.00%	8.00	7.50	93.75%	93.75%
Equilibra Perú S.A.	16/11/2018	732	728	99.45%	8.00	7.80	97.50%	96.97%
Equilibra Perú S.A.	17/11/2018	721	721	100.00%	8.00	8.00	100.00%	100.00%
Equilibra Perú S.A.	19/11/2018	710	710	100.00%	8.00	7.80	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	20/11/2018	738	730	98.92%	8.00	7.60	95.00%	93.97%
Equilibra Perú S.A.	21/11/2018	728	722	99.18%	8.00	7.70	96.25%	95.46%
Equilibra Perú S.A.	22/11/2018	726	726	100.00%	8.00	7.50	93.75%	93.75%
Equilibra Perú S.A.	23/11/2018	724	724	100.00%	8.00	7.80	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	24/11/2018	725	725	100.00%	8.00	7.70	96.25%	96.25%
Equilibra Perú S.A.	26/11/2018	734	726	98.91%	8.00	7.90	98.75%	97.67%
Equilibra Perú S.A.	27/11/2018	728	728	100.00%	8.00	8.00	100.00%	100.00%
Equilibra Perú S.A.	28/11/2018	750	748	99.73%	8.00	7.60	95.00%	94.75%
Equilibra Perú S.A.	29/11/2018	765	762	99.61%	8.00	7.50	93.75%	93.38%
Equilibra Perú S.A.	30/11/2018	725	724	99.86%	8.00	7.60	95.00%	94.87%

Fuente: Empresa comercializadora.

Elaboración propia.

**Tabla 9.** *Situación después de la implementación de la Eficacia, Eficiencia y Productividad*

Cliente	Fecha	Eficacia	Eficiencia	Productividad
Equilibra Perú S.A.	02/11/2018	100.00%	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	03/11/2018	98.09%	95.00%	93.19%
Equilibra Perú S.A.	05/11/2018	99.59%	96.25%	95.86%
Equilibra Perú S.A.	06/11/2018	99.17%	95.00%	94.22%
Equilibra Perú S.A.	07/11/2018	99.18%	98.75%	97.94%
Equilibra Perú S.A.	08/11/2018	100.00%	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	09/11/2018	100.00%	95.00%	95.00%
Equilibra Perú S.A.	10/11/2018	99.86%	92.50%	92.37%
Equilibra Perú S.A.	12/11/2018	100.00%	95.00%	95.00%
Equilibra Perú S.A.	13/11/2018	100.00%	96.25%	96.25%
Equilibra Perú S.A.	14/11/2018	97.96%	95.00%	93.06%
Equilibra Perú S.A.	15/11/2018	100.00%	93.75%	93.75%
Equilibra Perú S.A.	16/11/2018	99.45%	97.50%	96.97%
Equilibra Perú S.A.	17/11/2018	100.00%	100.00%	100.00%
Equilibra Perú S.A.	19/11/2018	100.00%	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	20/11/2018	98.92%	95.00%	93.97%
Equilibra Perú S.A.	21/11/2018	99.18%	96.25%	95.46%
Equilibra Perú S.A.	22/11/2018	100.00%	93.75%	93.75%
Equilibra Perú S.A.	23/11/2018	100.00%	97.50%	97.50%
Equilibra Perú S.A.	24/11/2018	100.00%	96.25%	96.25%
Equilibra Perú S.A.	26/11/2018	98.91%	98.75%	97.67%
Equilibra Perú S.A.	27/11/2018	100.00%	100.00%	100.00%
Equilibra Perú S.A.	28/11/2018	99.73%	95.00%	94.75%
Equilibra Perú S.A.	29/11/2018	99.61%	93.75%	93.38%
Equilibra Perú S.A.	30/11/2018	99.86%	95.00%	94.87%
<b>Promedio</b>		<b>99.58%</b>	<b>96.15%</b>	<b>95.75%</b>

Fuente: Empresa comercializadora.

Elaboración propia.

Según el cuadro 09, se determinó que la eficiencia después de la implementación es de 96.15%, la eficacia es de 99.58% y la productividad es de 95.75%.

**Tabla 10.** Utilidad después de la implementación en el proceso de ensacado del cliente Equilibra Perú S.A.

Cliente	Fecha	Toneladas requeridas	Toneladas producidas	Facturación de OS	Facturación Real	Costo de ensaque por TM	Utilidad por OS
Equilibra Perú S.A.	02/11/2018	715	715	13,413.40	13,413.40	8,838.70	4,574.70
Equilibra Perú S.A.	03/11/2018	734	720	13,769.84	13,507.20	8,897.10	4,610.10
Equilibra Perú S.A.	05/11/2018	733	730	13,751.08	13,694.80	9,013.90	4,680.90
Equilibra Perú S.A.	06/11/2018	727	721	13,638.52	13,525.96	8,908.78	4,617.18
Equilibra Perú S.A.	07/11/2018	732	726	13,732.32	13,619.76	8,967.18	4,652.58
Equilibra Perú S.A.	08/11/2018	723	723	13,563.48	13,563.48	8,932.14	4,631.34
Equilibra Perú S.A.	09/11/2018	715	715	13,413.40	13,413.40	8,838.70	4,574.70
Equilibra Perú S.A.	10/11/2018	724	723	13,582.24	13,563.48	8,932.14	4,631.34
Equilibra Perú S.A.	12/11/2018	712	712	13,357.12	13,357.12	8,803.66	4,553.46
Equilibra Perú S.A.	13/11/2018	717	717	13,450.92	13,450.92	8,862.06	4,588.86
Equilibra Perú S.A.	14/11/2018	735	720	13,788.60	13,507.20	8,897.10	4,610.10
Equilibra Perú S.A.	15/11/2018	716	716	13,432.16	13,432.16	8,850.38	4,581.78
Equilibra Perú S.A.	16/11/2018	732	728	13,732.32	13,657.28	8,990.54	4,666.74
Equilibra Perú S.A.	17/11/2018	721	721	13,525.96	13,525.96	8,908.78	4,617.18
Equilibra Perú S.A.	19/11/2018	710	710	13,319.60	13,319.60	8,780.30	4,539.30
Equilibra Perú S.A.	20/11/2018	738	730	13,844.88	13,694.80	9,013.90	4,680.90
Equilibra Perú S.A.	21/11/2018	728	722	13,657.28	13,544.72	8,920.46	4,624.26
Equilibra Perú S.A.	22/11/2018	726	726	13,619.76	13,619.76	8,967.18	4,652.58
Equilibra Perú S.A.	23/11/2018	724	724	13,582.24	13,582.24	8,943.82	4,638.42
Equilibra Perú S.A.	24/11/2018	725	725	13,601.00	13,601.00	8,955.50	4,645.50
Equilibra Perú S.A.	26/11/2018	734	726	13,769.84	13,619.76	8,967.18	4,652.58
Equilibra Perú S.A.	27/11/2018	728	728	13,657.28	13,657.28	8,990.54	4,666.74
Equilibra Perú S.A.	28/11/2018	750	748	14,070.00	14,032.48	9,224.14	4,808.34
Equilibra Perú S.A.	29/11/2018	765	762	14,351.40	14,295.12	9,387.66	4,907.46
Equilibra Perú S.A.	30/11/2018	725	724	13,601.00	13,582.24	8,943.82	4,638.42
<b>Totales</b>		<b>18189</b>	<b>18112</b>	<b>341,225.64</b>	<b>339,781.12</b>	<b>223,735.66</b>	<b>116,045.46</b>

Fuente: Empresa comercializadora.

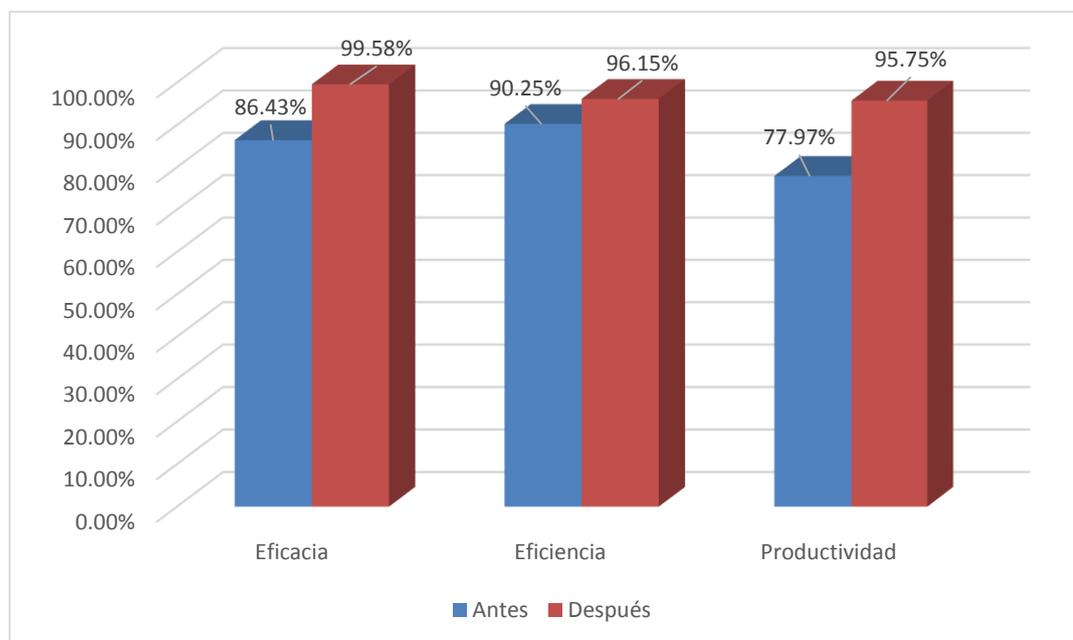
Elaboración propia.

### 3.5. Comparación de la productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos.

**Tabla 11.** Comparación de la eficacia, eficiencia y productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos

	Antes	Después	% Variación
<b>Eficacia</b>	86.43%	99.58%	13.15%
<b>Eficiencia</b>	90.25%	96.15%	5.90%
<b>Productividad</b>	77.97%	95.75%	17.78%

*Elaboración propia.*



**Figura 11.** Comparación de la eficacia, eficiencia y productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos.

*Elaboración propia.*

Según la figura 11, se puede observar que la eficacia paso de 86.43% a 99.58%; la eficiencia paso de 90.25% a 96.15% y la variable de estudio que es la productividad paso de 77.97% a 95.75% donde aumento en 17.78%.

### 3.6. Contrastación de hipótesis

Para determinar la contrastación de hipótesis se utilizó el método estadístico Wilcoxon para lo cual se tiene lo siguiente:

$H_0$ : La aplicación de mejora de procesos en el ensacado de fertilizante NO incrementa la productividad en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2019.

$H_a$ : La aplicación de mejora de procesos en el ensacado de fertilizante incrementa la productividad en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2019.

#### Regla de decisión:

**p – valor > 0.05 Se acepta la hipótesis  $H_0$**

**p – valor < 0.05 Se acepta la hipótesis  $H_a$**

**Tabla 12.** Estadísticos descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon

Descripción	Valor
p - valor	0.002

#### Elaboración propia.

Del cuadro 12 de estadísticos descriptivos se puede verificar que el p – valor es igual a 0.002 por lo tanto es menor que 0.05. Por consiguiente, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula que la aplicación y SE ACEPTA la hipótesis de la investigación: La aplicación de mejora de procesos en el ensacado de fertilizante incrementa la productividad en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2018.

### 3.7. Evaluación económica

A continuación, se detallan los costos de la implementación de la propuesta.

**Tabla 13.** Personal para la implementación y funcionamiento

Personal	Sueldo (S/)	EsSalud (S/)	Costo Anual (S/)
Jefe de Planificación	2,200.00	198.00	35,970.00
<b>Total (S/)</b>			<b>35,970.00</b>

Elaboración propia.

**Tabla 14.** *Costo de las capacitaciones realizadas*

Capacitación Externa	Cantidad	Costo (S/)
Plan de Capacitación	1	30,000.00
<b>Total (S/)</b>		<b>30,000.00</b>

*Nota:* Se realizaron en total 6 capacitaciones y por cada uno cobraron S/ 5000.00.

**Tabla 15.** *Costo de equipos para implementación*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Laptop	Uni.	1	2,500.00	2,500.00
2	Impresora Multifuncional Epson L4160	Uni.	1	950.00	950.00
<b>TOTAL DE EQUIPOS</b>					<b>3,450.00</b>

Elaboración propia.

**Tabla 16.** *Costo de materiales*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Cartucho de Tinta	Uni.	4	60.00	240.00
2	Corrector	Uni.	4	5.00	20.00
3	Lapiceros	Uni.	15	2.00	30.00
4	Cuaderno Cuadriculado	Uni.	2	5.00	10.00
5	Resaltador	Uni.	6	3.50	21.00
6	Papel bond A-4 80 gr	Millar	3	25.00	75.00
7	Otros varios				100.00
<b>TOTAL EN MATERIALES</b>					<b>496.00</b>

Elaboración propia.

**Tabla 17.** *Costo de implementación de la propuesta*

Descripción	Monto (S/)
Personal	35,970.00
Capacitación externa	30,000.00
Equipos	3,450.00
Materiales	496.00
<b>Total</b>	<b>69,916.00</b>

Elaboración propia.

**Tabla 18.** *Utilidad generada con la aplicación de mejora de procesos*

<b>Descripción</b>	<b>S/</b>
Utilidad pre-implementación	27,899.46
Utilidad post implementación	116,045.46
<b>Ahorro generado</b>	<b>88,146.00</b>

Elaboración propia

**Tabla 19.** *Flujo de caja*

<b>Concepto / Mes</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>COSTOS</b>						
Costos de Capacitación externa	30,000.00					
Costo de Implementación	39,916.00					
Costo de Funcionamiento		2,398.00	2,398.00	2,398.00	2,398.00	2,398.00
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>69,916.00</b>	<b>2,398.00</b>	<b>2,398.00</b>	<b>2,398.00</b>	<b>2,398.00</b>	<b>2,398.00</b>
<b>BENEFICIOS</b>						
Utilidad		88,146.00	88,146.00	88,146.00	88,146.00	88,146.00
<b>TOTAL BENEFICIOS</b>		<b>88,146.00</b>	<b>88,146.00</b>	<b>88,146.00</b>	<b>88,146.00</b>	<b>88,146.00</b>
<b>TOTAL NETO</b>	<b>-69,916.00</b>	<b>85,748.00</b>	<b>85,748.00</b>	<b>85,748.00</b>	<b>85,748.00</b>	<b>85,748.00</b>

Elaboración propia.

**Tabla 20.** *Indicadores económicos*

VAN	155,435.84
TIR	120.28%
C/B	4.10

Elaboración propia.

De acuerdo con los indicadores económicos, tenemos que la implementación de mejora de procesos es viable.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

Según el objetivo general: Aplicar la mejora de procesos en el ensacado de Fertilizantes para incrementar la productividad, en la Empresa Comercializadora - Trujillo 2018. De acuerdo a los resultados encontrados en los estadísticos descriptivos el p-valor es igual a 0.002 por lo tanto es menor que 0.05. Por consiguiente, según la regla de decisión la aplicación de mejora de procesos en el ensacado de fertilizante incrementa la productividad en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2019. Estos resultados tienen similitud con la investigación realizada por Ulco (2015) en su tesis “Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la Productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print”. Donde concluyo que el estudio permitió mejorar los procesos de Plastificado, lo cual permitió mejorar la productividad de mano de obra del sistema productivo en un 19% con respecto a la situación inicial; esto se corroboró con el análisis estadístico al comparar la productividad antes y después de las mejoras realizadas a través de la prueba T-Student para muestras pareadas obteniendo un nivel de significancia P menor a 0.05; lo cual permitió aceptar la hipótesis de que la productividad de mano de obra obtenida después de la aplicación de la ingeniería de métodos es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello.

De acuerdo al objetivo específico: Comparar la productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos. Los resultados encontrados arrojan que la eficacia paso de 86.43% a 99.58%; la eficiencia paso de 90.25% a 96.15% y la variable de estudio que es la productividad paso de 77.97% a 95.75% donde aumento en 17.78%. Estos resultados tienen similitud con la investigación de Checa (2014) en su

tesis “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de Confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa confecciones sol” donde concluyo que, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial.

## 4.2 Conclusiones

- La productividad después de la implementación de la mejora de procesos incremento en un 17.78%, la eficacia en un 13.15% y la eficiencia en un 5.90%. Nos permite concluir que la implementación nos permitió mejorar la productividad en un 5.90%.
- Se determinó que la aplicación de mejora de procesos en el ensacado de fertilizante incrementa la productividad en la Empresa Comercializadora – Trujillo 2018.
- Se describió el DOP y el diagrama de flujo del proceso de ensacado en la empresa comercializadora – Trujillo 2018.
- Se encontró que la eficiencia antes de la implementación es de 90.25%, la eficacia es de 86.43% y la productividad es de 77.97%. lo que nos indica que su productividad es baja.
- Se implementó la mejora de proceso en el área de ensacado entre los meses de agosto y octubre del 2018.
- La evaluación económica arrojó un VAN de S/ 155,435.84; un TIR de 120.28% y un C/B de 4.10, lo que nos indican que la implementación es viable.

### 4.3 Recomendaciones

- Se recomienda realizar un seguimiento continuo a los procesos realizados en la empresa, ya que se puede determinar que la falta de método de trabajo produce pérdidas económicas para la empresa e insatisfacción al cliente.
- La información que se da a los colaboradores debe ser clara para su participación en la implementación, puesto que la mayoría de los colaboradores tienden a rechazar a un nuevo método de trabajo por costumbre o beneficios propios, pero dando una información clara y una constante capacitación tomando en cuenta su bienestar del colaborador se logra involucrarlos satisfactoriamente.
- Se sugiere rotar de puesto a los operarios cada cierto periodo de tiempo de tal manera que se distribuye proporcionalmente el agotamiento físico de los colaboradores. Así mismo, se recomienda capacitar a los operarios en temas ergonómicos con el objetivo de evitar malas posturas a causa de desconocimiento.

## REFERENCIAS

- Aguilar, L. y Quiroz, B. (2017). Propuesta de implementación de la metodología del ciclo de Deming, para mejorar la productividad, en el proceso de ensacado de fertilizantes de la empresa Yara Perú SRL, para el año 2018. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte. Lima. Perú.
- Blanco, D. (2015). Harrington y la mejora de procesos. Madrid – España.
- Borbor, A. y Crespo, A. (2012). Diseño de una Línea de Producción de Fertilizantes Pulverizados usando Molino de Pines. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador.
- Heredia, A. (2016). Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa El Águila S.R.L. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo. Perú.
- Kjell, Z. (2005). Manual del Ingeniero Industrial. 5ta Edición. México.
- Konz, S. (2007) Diseño de sistemas de trabajo. DF, México: Editorial Limusa /Grupo Noriega Editores.
- Llamas, L. (2015). Las 3 claves para la mejora de procesos. Zaragoza – España.
- Meyers, F. (2000) Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil Segunda edición. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Oficina Internacional del Trabajo revisado por Kanawaty, G. (1996) Introducción al estudio del trabajo Cuarta edición. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo- OIT.
- Párraga, M. (2003). Diseño correcto de la Estación de Trabajo. Industrial Data, Volumen (6)
- Subia, J. (2015). Análisis Ergonómico para una Línea de Ensacado de Fertilizantes Agrícolas. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador.





**Anexo N° 03. Proceso de ensacado de fertilizantes.**



**Figura 07. Abastecimiento del cargador frontal. Elaboración propia.**



**Figura 08. Llenado y pesado de los sacos de fertilizantes. Elaboración propia.**



**Figura 09. Apilado de**