

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS CONCENTRADOS PARA GANADO VACUNO EN CEFOP CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Lelis Evel Abanto Perez

Asesor:

Mg. Ing. Karla Rossemary Sisniegas Noriega

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

Este logro va dedicado con mucho cariño a mi querido hijo Leonidas Logan Abanto Tello y a mi esposa Noemi Tello, quien, con su amor, me han dado la fuerza para seguir adelante y son mi razón de vivir.

También dedico esta tesis a mi madre Julia Gonzales y a mi papá Leonidas Perez que desde el cielo me cuida siempre y a mis hermanos que, con su ayuda en todo momento han hecho posible que llegue a una exitosa culminación de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, mi agradecimiento a Dios, por darme la vida, una familia, un hijo hermoso, gracias Dios por tu buena voluntad de cada día.

A mi madre Julia Gonzales Quiliche, que me brindo todo el apoyo para cumplir con todos los objetivos que me he trazado.

A la Ingeniera Karla Rossemary Sisniegas Noriega por su gran apoyo para la elaboración y culminación de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema	19
1.3. Objetivos	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. Hipótesis.....	20
1.4.1. Hipótesis general	20
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	21
2.1. Tipo de investigación	21
2.2. Materiales, instrumentos y métodos.....	22
2.3. Procedimiento	25
CAPÍTULO III. RESULTADOS	28
3.1. Información general de la institución Cefop Cajamarca.....	28
3.2. Diagnostico general del área de estudio.....	28
3.3. Diagnóstico de la variable Procesos.....	33
3.3.1. Diagnóstico de la dimensión tiempo ciclo.....	33
3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Producción.....	34
3.3.3. Diagnóstico de la dimensión desperdicio.	37
3.4. Diagnóstico de la variable productividad.....	38
3.4.1. Diagnóstico de las dimensiones actividades productivas e improductivas.	38
3.4.2. Diagnóstico de la dimensión Eficiencia física.....	44

3.4.3.	Diagnóstico de la dimensión productividad hora-hombre.....	45
3.4.4.	Diagnóstico de la dimensión productividad de materia prima	46
3.4.5.	Diagnóstico de la dimensión eficiencia de maquinaria.....	47
3.5.	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES CON RESULTADOS DIAGNÓSTICO:.....	50
3.6.	DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	51
3.7.	DISEÑO DE MEJORA DE VARIABLE PROCESOS.....	52
3.7.1.	Diseño de mejora de la dimensión tiempo de ciclo.	52
3.7.2.	Diseño de mejora de la dimensión Producción.....	52
3.7.3.	Diseño de mejora de la dimensión Desperdicio.....	54
3.8.	DISEÑO DE MEJORA DE VARIABLE PRODUCTIVIDAD.....	55
3.8.1.	Diseño de mejora de la dimensión actividades productivas e improductivas.	55
3.8.2.	Diseño de mejora de la dimensión Eficiencia física.....	60
3.8.3.	Diseño de mejora de la dimensión Productividad de hora - hombre.....	60
3.8.4.	Diseño de la mejora de la dimensión productividad Materia Prima.....	61
3.8.5.	Diseño de la mejora de la dimensión disponibilidad de maquinaria	61
3.9.	Resultado del análisis económico.	76
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		84
4.1.	Discusión.....	84
4.2.	Conclusiones	87
REFERENCIAS		89
ANEXOS		92
	Anexo n.º01. Fórmula de concentrados de CEFOP Cajamarca.....	92
	Anexo n° 02 Matriz de consistencia.....	93
	Anexo n.º03. Registro de entrada y salida de insumos	94
	Anexo n.º04. Registro de entrada y salida de productos terminados.....	95
	Anexo n.º05. Registro diario de producción	95
	Anexo n.º06. Ordenes de producción	97
	Anexo n.º07. Encuesta laboral	98
	Anexo n.º08. Imágenes ilustrativas de CEFOP Cajamarca I.....	100
	Anexo n.º08. Molino picador mediano	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Técnicas e instrumentos de investigación</i>	22
Tabla 2: <i>Métodos de recolección de datos</i>	25
Tabla 3: <i>Operacionalización de variables</i>	27
Tabla 4: <i>Fórmula y mezcla de insumos para producir 200 kg de alimento balanceado</i>	34
Tabla 5: <i>Datos de la jornada de trabajo</i>	35
Tabla 6: <i>Datos de la jornada de trabajo</i>	35
Tabla 7: <i>Producción histórica diario de alimento balanceado</i>	35
Tabla 8: <i>Desperdicio del concentrado total por semana en kg</i>	37
Tabla 9: <i>Observaciones del proceso de alimento balanceado concentrado</i>	39
Tabla 10: <i>Actividades y tiempo del proceso</i>	43
Tabla 11: <i>Datos del producto final</i>	44
Tabla 12: <i>Operacionalización de variables con resultados actuales</i>	50
Tabla 13: <i>Producción con la propuesta</i>	54
Tabla 14: <i>Resumen de actividades</i>	57
Tabla 15: <i>Datos del producto final</i>	60
Tabla 16: <i>Evaluación del nivel de las 5S en el área de procesamiento de alimento balanceado</i>	62
Tabla 17: <i>Tareas a realizar</i>	67
Tabla 18: <i>Cronograma 5 S</i>	69
Tabla 19: <i>Criterio de ubicación de los materiales y herramientas</i>	72
Tabla 20: <i>Matriz de operacionalización de resultados actuales con la propuesta</i>	75
Tabla 21: <i>Costos por implementación (maquinaria y equipo)</i>	76
Tabla 22: <i>Implementos de limpieza</i>	77
Tabla 23: <i>Costo en materiales de escritorio</i>	77
Tabla 24: <i>Gastos en equipo de oficina</i>	78

Tabla 25: <i>Gastos de acondicionamiento de local</i>	78
Tabla 26: <i>Gastos de salud</i>	78
Tabla 27: <i>Costos por incurrir en el proceso de manejo en capacitaciones (3 trabajadores)</i>	79
Tabla 28: <i>Gastos adicionales por producción</i>	79
Tabla 29: <i>Costos proyectados por 5 años</i>	80
Tabla 30: <i>Costos por no incurrir en la propuesta de mejora</i>	82
Tabla 31: <i>Caja de flujo</i>	82
Tabla 32: <i>Indicadores de evaluación</i>	83
Tabla 33: <i>Fórmula de concentrados</i>	92
Tabla 34: <i>Registro de recepción de insumos al almacén</i>	94
Tabla 35: <i>Registro de salida de insumos del almacén</i>	94
Tabla 36: <i>Registro de entrada de productos terminados</i>	95
Tabla 37: <i>Registro de salida de productos terminados</i>	95
Tabla 38: <i>Registro diario de producción</i>	95
Tabla 39: <i>Ordenes de producción</i>	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura del departamento de producción	29
Figura 2: Diagrama de Ishikawa Dificultades en el proceso de producción	32
Figura 3: Diagrama de proceso de elaboración del alimento balanceado	42
Figura 4: propuesta de mejora.....	51
Figura 5: Diagrama de la mejora del proceso de elaboración del alimento balanceado ..	56
Figura 6. Balance de línea actual	59
Figura 7. Balance de línea mejorado.....	59
Figura 8: Situación de las maquinarias y equipos.....	70
Figura 9: Tarjeta roja (Cruz, 2010).....	71
Figura 10: Centro productivo de CEFOP Cajamarca.....	100
Figura 11: Maquina mezcladora.....	100
Figura 12: Especificaciones de la fórmula de mezclado	101
Figura 13: Área de almacén de insumos	101
Figura 14: Molino picador mediano PM-500-COM.....	102

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: <i>Tiempo ciclo (Erick E. 1970)</i>	33
Ecuación 2: <i>Producción (Erick E. 1970)</i>	36
Ecuación 3: <i>Tamaño de muestra (Milton 2004)</i>	38
Ecuación 4: <i>Actividades productivas (Erick E. 1970)</i>	43
Ecuación 5: <i>Actividades improductivas (Erick E. 1970)</i>	43
Ecuación 6: <i>Eficiencia Física (Erick E. 1970)</i>	44
Ecuación 7: <i>Productividad hora-hombre (Bain 1985)</i>	45
Ecuación 8: <i>Productividad de MP (Bain 1985)</i>	46
Ecuación 9. <i>Disponibilidad de Máquina (Bain 1985)</i>	47
Ecuación 10. <i>Velocidad de maquina (Bain 1985)</i>	48
Ecuación 11. <i>Calidad de maquina (Bain 1985)</i>	48

RESUMEN

La presente investigación titulada Mejora de procesos de producción para incrementar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca, tiene como objetivo proponer una mejora de procesos de producción para incrementar la productividad de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca. La investigación es aplicada, pre experimental, transversal, correlacional y cuantitativa y se empleó el análisis de información, entrevista y la observación directa como técnicas de investigación. El análisis del diagnóstico del área de producción indica que los principales puntos críticos son la molienda del maíz amarillo y la mezcla los insumos, a esto se suma una mala distribución del área de producción, tiempo en espera en exceso y ambientes de almacenamiento inadecuados. La propuesta de mejora de procesos de producción que se plantea aumentaría la productividad global en 25%, la de la mano de obra en 25.11%, la de las materias primas en 1.25% y la de la máquina mezcladora en 4.38%. la propuesta supone una inversión de 23,396.00, con saldos positivos de recuperar desde el primer año promedio después de la inversión, con un VAN incremental de S/. 233,943.54 y una TIR incremental de 102 % por lo tanto, se concluye que la propuesta de mejora de procesos es rentable y viable.

Palabras clave: Mejora de procesos, producción, productividad

ABSTRACT

The present research entitled Improvement of production processes to increase the productivity of concentrated balanced feeds for cattle in CEFOP Cajamarca, aims to propose an improvement of production processes to increase the productivity of concentrated balanced feeds for cattle in CEFOP Cajamarca. The research is descriptive, and information analysis and direct observation were used as research techniques. The analysis of the diagnosis of the production area indicates that the main critical points are the grinding of yellow corn and the mixing of inputs, to this is added a poor distribution of the production area, excessive waiting time and inadequate storage environments. The proposed production process improvement proposal would increase global productivity by 25%, that of labor by 25.11%, that of raw materials by 1.25% and that of the mixing machine by 4.38%. The proposal assumes an investment of 23,396.00, with positive balances to be recovered from the first average year after the investment, with an incremental NPV of S / . 233,943.54 and an incremental IRR of 102%, therefore, it is concluded that the process improvement proposal is profitable and viable.

Keywords: Process improvement, production, productivity.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el sector ganadero según el tipo de crianza, la alimentación de la vaca es uno de los factores de mayor importancia para lograr expresar el potencial del ganado en las diferentes etapas de producción en la que se encuentre, las fincas principalmente su producción de leche son netamente para sus procesos lácteos, debido a los procesos en la actualidad la estructura de costos está altamente influenciada por el valor del alimento balanceado (Fernández 2013).

La elaboración de alimentos balanceados es aquella mezcla de ingredientes cuya composición nutricional permite aportar la cantidad de nutrientes biodisponibles necesarios para cubrir el requerimiento del metabolismo de un animal, en función de su etapa metabólica, edad y peso. Es por ello la productividad evalúa las capacidades de su sistema productivo del vacuno aprovechando los recursos que ingiere y produce (Irigoyen 2003).

Zuñe M. (2018), en su tesis “Propuesta de mejora del procesamiento de granos de Agronegocios Sicán S.A.C. para aumentar la productividad”, donde se recopiló la información suficiente para determinar los principales indicadores de producción y productividad entre ellos eficiencia física, productividad de cada recurso, productividad total, etc., lo que permitió diagnosticar el estado actual. Resaltando la producción total el cual será el principal indicador a medir en la propuesta para determinar la mejora del proceso. A través de un procedimiento del análisis de tiempos y desplazamientos, se determinó el cuello de botella detectada en la etapa de selección manual esto permitió hallar la producción y los indicadores de productividad actuales, obteniendo 1,13 soles/unidad. Su resultado se determinó la

elaboración y los indicadores de productividad se planteó un nuevo método de trabajo, elaboración de BPM y luego se estandarizaron los tiempos por cada etapa y a partir de esto se calculó los nuevos indicadores logrando obtener con respecto a la productividad 1,21 soles/unidad lo que demostró que aumentó la productividad.

Según Álvarez y Jara (2012) en su tesis “Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes”. Se describe el análisis, los problemas más relevantes del proceso de producción, se diagnosticó que existe un tiempo excesivo por paradas de planta, y además un alto porcentaje de mermas de las botellas, tapas, y etiquetas. Para el primer caso, se empleó la herramienta SMED para la reducción de tiempos durante el cambio de formato, del mismo modo, se presentan mejoras relacionadas a la eliminación de tiempos por traslados de herramientas, ajustes en los equipos, y un plan de capacitación de los operarios; así se logra reducir el tiempo por paradas de planta en un 52%. Con relación al segundo caso, se propone la implementación de límites de control para las mermas de manera que se pueda reducir la variabilidad de las mismas. Las propuestas de mejora presentadas no son independientes una de la otra, por el contrario, se logra una sinergia entre ellas que permite el mejor aprovechamiento de recursos (como insumos, maquinaria, mano de obra) y el aumento de tiempo disponible para la producción, lo cual se traduce mayor rentabilidad para la empresa.

Según Morales y Mendoza (2014) en su proyecto de tesis “Desarrollo de dos alimentos balanceados utilizando pasto amoniado como sustituto proteico para ganado bovino de producción lechera media (15 y 18 L/día)” indica que, durante la elaboración de los balanceados los mayores costos en los que se incurre son la compra de materias primas de alta calidad nutricional que suplan los requerimientos

nutricionales del animal, es por esto que en el desarrollo de este estudio busca reemplazar parte de las materias primas que proveen proteína a las raciones por harina de pasto amoniato. Esto permite aumentar la concentración de proteína cruda en la mezcla tratando así de mantener y/o aumentar la calidad nutricional del balanceado, reduciendo los costos. Esto tomando en cuenta que el costo de la alimentación representa más del 50% de los costos de producción, por lo tanto, al aplicar un adecuado balance de nutrientes en materias primas más económicas que aporten la misma cantidad y calidad de nutrientes se logra mayor rentabilidad en la ración.

Según Salazar y Plasencia (2016) en su tesis “Propuesta de mejora de los procesos de producción y calidad para incrementar la rentabilidad de la empresa agropecuaria San Miguel S.R.L.” Se realizó el análisis respectivo, así como se determinó sus problemas principales en los procesos. Como parte de los resultados, se presenta la aplicación de 5S para disminuir el porcentaje de área ocupada por materiales e insumos obsoletos, Toma de Tiempos para atacar el problema de falta de supervisión de actividades de los operarios y reducir tiempos no productivos, aplicación de cumplimiento de requisitos HACCP, manual de calidad y manual de buenas prácticas de manufactura, para disminuir los porcentajes de mermas y producto defectuoso, y así optimizar la calidad e inocuidad de los productos (huevos para consumo); y realizar una propuesta de un Plan de Mejora basado en el ciclo de Deming lo cual permitirá a la empresa una mejora integral de la competitividad, de los productos, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad. En conclusión, se logró incrementar la

rentabilidad de la empresa Agropecuaria San Miguel S.R.L. de 28% a 30%, ya que permitieron generar ingresos por un total de S/. 1,867,073, debido a que estas propuestas permitieron aumentar las ventas en un 13%, reducir del número de trabajadores que atienden los galpones de 16 a 13 incrementando la productividad de los trabajadores en un 36%, reducir de la tasa de mortalidad de las aves en un 6.7%, reducción del % de huevos defectuosos de 17.3% a 8.4%. Todas estas propuestas de mejora generaron unos ingresos que ascienden a un total de S/. 1,867,073 Se hizo la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora en un periodo de 12 meses, obteniendo un VAN S/. 572,678, TIR 37.1% y B/C 1.75, concluyendo que es un proyecto rentable.

Según Cáceres (2017) en su tesis “Propuesta de mejora en los procesos de producción de pastas de ajíes en la empresa maquila agro industrial Import & Export S.A.C. para incrementar la productividad”. Se realizó un estudio para determinar los problemas en los procesos de producción en (pasta de ají amarillo, pasta de ají panca, pasta de rocoto y pasta de ajo). Por lo que; se desarrolló las técnicas en los procesos de producción, con el fin de mejorar la productividad, Se generó diagrama de procesos por cada producto e instructivos de trabajo, se realizó estandarización de tiempos para cada línea de proceso productivo, se determinó el tiempo estándar de cada operación, tomando una tolerancia por suplemento por iluminación , suplemente por calor y humedad, suplemento por mucha atención, suplemento por tedio, suplemento por estar de pie, Suplemento por postura, suplemento por uso de fuerza para levantar, empujar y jalar. También se aplicó el método Owas, que orientará a la empresa para plantear acciones correctivas sobre determinadas posturas (espalda, brazos, piernas, y las cargas soportadas). Se aplicó la técnica de las 5´s con el fin de

concientizar a los trabajadores con sus puestos de trabajo y se sientan comprometidos con los mismos, de manera que se obtenga un ambiente laboral seguro y agradable. Se realizaron capacitaciones en cuanto a seguridad en el puesto de trabajo, manejo de extintores y EPP's. Finalmente se recomendó utilizar los EPPS en la planta de producción y a la vez se recomendó implementar las propuestas de la presente tesis, para obtener resultados a corto plazo con una mínima inversión y con grandes ventajas y mejores proyecciones en ventas.

Según Jimmy Atalaya (20169) en su tesis” Propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, para incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca” se observó que la empresa tenía una baja productividad, es por eso, que se realizó un diagnóstico de la empresa para determinar las causa por qué tenía una baja productividad. esto se debía a que existía problemas con respecto a los procesos, había demoras en la elaboración, personal de Mo no calificada, Problemas con las posturas del operador, el orden y limpieza no era el correcto, no tenía un plan de calidad para el producto y por último no se aprovechaba la capacidad de la maquina al 100%. Es por eso, que se planteó hacer una propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, esto ayudará a incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca. Para dar solución a estos problemas se planteó hacer, diagrama de procesos, flujogramas, tiempo normal, tiempo estándar, ciclo de producción, eficiencia del proceso, diagrama de analítico del proceso, diagrama de operaciones del proceso (DOP), ergonomía para mejorar las posturas del operador, aplicar las 5'S orden y limpieza en toda la plata, y también plan de calidad para el producto de galletas. En conclusión, se determinó que la empresa aplicando estos métodos en la

mejora planteada, o arrojó resultados como: la eficiencia del proceso se llegó a aprovechar a un 82%, así como también, la producción aumento de un 3% más, por otro lado, el ciclo de producción bajo a 22.7 min/Bach, también la capacidad de maquina ociosa se redujo a 245.98 kg/día, otro indicador que también se mejoro es el tiempo estándar el cual se redujo a 168.5 min/Bach, y por último se aplicó un plan de calidad para el producto.

Según Heizer (2009). Producción se denomina al conjunto de actividades destinada a la fabricación, transformación de los materiales, ya sean de fuente vegetal, animal o mineral, y que permite satisfacer tanto de mano de obra humana, como de maquinaria o tecnología para la obtención de bienes y servicios.

Según Domínguez (1995), indica que, la relación matemática que puede definir a la productividad es: $\text{Productividad} = \text{Obtenido} / \text{Invertido}$. Algunos de los indicadores utilizados para medir tradicionalmente la productividad como productos por hora hombre o por hora máquina, relación producto – capital. Sin embargo, según D'Alessio (2004), la productividad la define como el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos establecidos. De esta manera, debe hacerse buen uso de todos los recursos que se encuentran a disposición para garantizar el máximo rendimiento posible.

En CEFOP, la ganadería de leche ha tenido su desarrollo tecnológico basado en la introducción de mejoras genéticas, nutricionales y productivas. El área de ganadería cumple un rol importante en la institución, con la producción de leche de vacas jersey se ha formado una línea en producir derivados lácteos, donde mantienen la estabilidad del ganado con dos tipos de alimentación, primero, es el sistema por pastoreo y segundo la alimentación con alimentos balanceados concentrado.

Durante las visitas al área donde se elabora el alimento balanceado concentrado

En Cefop Cajamarca I, se identificó los siguientes problemas:

En el área de producción de alimentos balanceados Cefop no hay ningún tipo de planeación de producción. Se tiene la información y formula requerida para hacerlo, pero no se aplica, los alumnos encargados de elaborar lo realizan al pulso.

Al realizar la elaboración los métodos de producción no son los adecuados, no existe diagrama de procedimientos que indiquen como deben realizar las operaciones y como debe interactuar los procesos, al no existir esta base no se conoce suficientemente las operaciones criticas las cuales afecta la producción.

No existe un adecuado control de inventario. En el lugar donde se deposita la materia prima hay cantidades que no se usan y queda sobrantes donde al no ser usado en su debido momento queda sin aprovecharse, por otro lado, también existe desperdicio del producto final en algunas estaciones de los procesos que finalmente queda arrojado como basura.

De acuerdo con los problemas anteriormente, se plantea la mejora de procesos de producción en la elaboración de alimento balanceado donde pueda ser una herramienta favorable o pueda ofrecer información que apoye a mejorar sus procesos continuos, dicho así, la propuesta reflejara en la reducción de costos y por ende mejorando la competitividad del instituto, ya que la producción de concentrados en la localidad es muy comercial.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la mejora de procesos de producción puede incrementar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer una mejora de procesos de producción para incrementar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la productividad y el proceso de producción actuales de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.
- Diseñar mejoras en el proceso de producción de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.
- Medir la productividad después de la mejora de procesos de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.
- Realizar una evaluación económica para evaluar la viabilidad de la mejora.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La mejora de procesos de producción incrementará la productividad en la elaboración de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación es aplicada, pre experimental, transversal, correlacional y cuantitativa ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) las investigaciones aplicadas buscan poner en práctica los conocimientos teóricos a situaciones o casos específicos, tal como se realiza en esta investigación donde se espera mejorar los procesos para aumentar la productividad de alimentos balanceados, por otro lado, los autores mencionan que en un estudio pre experimental ya que altera o se influye sobre las variables, tal como se realizó esta investigación, ya que se describe las variables tal como se muestran en la realidad para que a partir de esta descripción se pueda diagnosticar y dar soluciones al fenómenos de estudio, que en este caso son problemas con la producción de alimentos balanceados para ganado vacuno y es transversal porque la investigación se realiza en un momento determinado del tiempo, donde se realizó el levantamiento de información.

Además, Hernández, Fernández y Baptista (2014) menciona que las investigaciones correlacionales determinan el grado de influencia entre las variables de estudio, previa identificación y descripción de las variables, en esta investigación se correlaciona la variable procesos con la variable productividad, bajo el supuesto de que existe una correlación directa. Finalmente, la investigación es cuantitativa ya que se cuantifica los niveles de producción iniciales y los esperados.

En esta investigación se han descritos los procesos de producción de CEFOP Cajamarca para entender sus niveles de producción actual y consecutivamente poder realizar una propuesta de mejora de los procesos de producción para mejorar la

productividad; los resultados se sistematizarán y se podrán extraer generalizaciones que contribuyan al conocimiento.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

A continuación, se muestra en la siguiente tabla, las técnicas e instrumentos a utilizar en el presente modelo:

Tabla 1:

Técnicas e instrumentos de investigación

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicación
Análisis de información	Consiste en conocer información solicitada, de su base de datos de los procesos de producción.	Libreta de apuntes.	Base de datos del instituto, en el área de ganadería.
Observación directa	Consiste en observar las actividades dentro del área, sus procesos, MP, capacidades y cantidad del AB.	Libreta de apuntes. Cámara fotografías.	El área y establo donde se prepara, procesa y van suministrados a las vacas.
Entrevista	Entrevistar directamente al jefe de área.	Cuestionario Lapiceros.	En su oficina del instituto o en el turno del área de proceso.

Fuente: *Elaboración propia*

2.2.1. Entrevista

Objetivo: Saber la situación actual del proceso de los alimentos balanceados, dentro de ellos su situación en: cantidad, costos de insumos, costos de producción, requerimiento, y su nivel de rendimiento en producción.

- Procedimiento de la Entrevista:

- Principalmente iniciamos a entrevistar al encargado profesor medido veterinario el responsable del área agropecuario.
- La entrevista tiene una duración promedio de 45 minutos con el fin de conseguir información concreta para elaborar el informe.
- Lugar donde se realizará la entrevista será en el mismo instituto.

- Instrumentos:

- Libreta de apunte y lapicero
- Cámara de video

2.2.2. Análisis de información.

Objetivo: Obtener información que brinde determinar el antes y actual situación de los procesos.

- Procedimiento:

- Recopilar información de los requerimientos de insumos.
- Adquirir toda la información de procesos y producción.
- Análisis de datos físicos y virtuales.

- Instrumentos:

- USB

- Laptop

- Revistas de manejo agropecuario.

2.2.3. Observación directa.

Objetivo: Identificar los inconvenientes del área donde se procesa los alimentos y el establo de las vacas, para conocer los materiales de procesos y el suministro del alimento.

• Procedimiento:

- Visitas al Instituto los días que se procesa los alimentos balanceados.

- Se toma nota de cuantas vacas en producción hay, y cuanto del alimento adicional se suministra.

- Se toma algunas fotografías evidenciar la MP y recursos de toda el área de estudio.

• Instrumentos:

- Hoja de apunte y lapicero

- Cámara fotográfica

El método a utilizar para la mejora de procesos de producción será de tipo Cualitativo, Cuantitativo y la observación de tal manera se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2:

Métodos de recolección de datos

Método	Fuente	Técnica
Cualitativo	Primaria	Entrevista
Cuantitativo	Primaria	Análisis de información
Observación	Primaria	Observación directa

Fuente: Elaboración propia

2.3. Procedimiento

Para la obtención de los datos de la investigación se realizará los siguientes pasos:

1. **Análisis de la información:** Consiste en separar la información más básica, registrar en una base de datos donde nos va permitir examinar con el propósito de responder los diferentes puntos críticos a evaluar, seguidamente tomar la hoja de apuntes para tomar nota las inquietudes del jefe de área con respecto a los procesos y debidamente dar propuestas de solución a lo indicado.
2. **Observación directa:** Es el método que nos va permitir recolectar información de manera real, los insumos, procesos, área, ambiente y personal luego para comparar lo que antes se registró, el proceso de recopilar la informar es presenciar los procesos de la elaboración del alimento balanceado concentrado sin tener que intervenir en las actividades en el área de estudio, únicamente tomar nota y realizar unas fotos de

ambiente, para luego realizar las medidas de corrección basándonos en las propuestas del estudio.

3. Entrevista: Técnica importante donde se dialoga directamente con el jefe de área más los colaboradores de los procesos del alimento balanceado concentrado, se realiza preguntas al entrevistado guiándonos en el cuestionario ya preparado antes con respecto a la información ya adquirida, finalmente se propone y se describe en las partes del documento de investigación dando resultados a los problemas que se allá en dicha área de estudio.

Tabla 3: *Operacionalización de variables*

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Procesos	Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para mejorar y establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. (Perez 2008)	Tiempo de ciclo	Min/unid
		Producción	sacos/día
		Desperdicio	Kg/día
Productividad	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción (Perez 2008)	Actividades productivas	% de Act. Productivas
		Actividades improductivas	% de Act. improductivas
		Eficiencia física	% de materia prima que entra al proceso
		Productividad hora-hombre	Kg/hora-hombre
		Productividad de MP	kg
		productividad de hora- Maquina	Kg/ hora -maquina

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Información general de la institución Cefop Cajamarca

El instituto CEFOP Cajamarca cuenta con un establo, donde crían vacas de las razas Jersey y Brown Swiss en reproducción y producción, ellos utilizan sistemas intensivos de producción con el manejo de razas de alto rendimiento, sistemas de estabulación y una alimentación basada en concentrados. La producción de la leche se desarrolla a partir del uso de alimentos suministrados de pasto natural y balanceado (concentrado) que le permite a la vaca alcanzar su producción sobre los 15 a 25 litros de leche diarios.

El área de estudio, CEFOP Cajamarca cuenta con un centro productivo donde se produce alimento balanceado para ganado vacuno para abastecimiento propio. Es justo en esta área productiva donde se enfoca esta investigación, en la mejora de procesos productivos.

3.2. Diagnostico general del área de estudio

El área de producción, produce según las ordenes o lotes que ya están fijado para el consumo diario del establo que le pertenece al instituto.

El área de producción tiene mano de obra que está conformado por el jefe de producción que usualmente es un profesor del instituto y los obreros que son los alumnos que se dividen en dos grupos para poner en funcionamiento el área de producción.

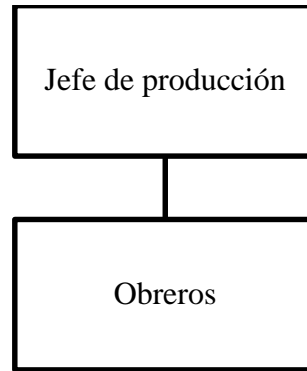


Figura 1: *Estructura del departamento de producción*

Fuente: *Elaboración propia*

En esta área se elabora el alimento balanceado (concentrado), para ello se desarrollan varios procesos: descarga, pesado, mezclado y molienda y remolienda (en caso se requiera), el área cuenta con las máquinas y equipos básicos y necesarios para los respectivos procesos de alimentos concentrados. Así mismo se desarrollan varias operaciones que tienen consecuencias en el almacenamiento y aprovisionamiento de estos concentrados.

En cuanto a la maquinaria, el centro productivo cuenta con una maquina moledora, una maquina mezcladora y dos balanzas para pesar las materias primas y el producto terminado.

Actualmente el área de producción no cuenta con las óptimas condiciones de funcionamiento, los procesos de producción inadecuados los cuales afectan a los indicadores de la productividad. A continuación, se describe brevemente los principales problemas detectados:

- **Mano de obra.** El instituto CEFOP, tiene un plan educativo que está integrado principalmente por clases practicas, por los tanto, la mano de obra está conformada por los alumnos quienes se encargan de

procesar los concentrados, en este sentido, ellos no aplican correctamente los métodos tampoco un plan de trabajo durante los procesos y por su falta de experiencia son poco productivo.

- **Maquinaria.** Las máquinas que se utilizan como la mezcladora y la moladora necesitan mantenimiento y una de las balanzas está en condiciones de abandono.
- **Métodos.** Los métodos de trabajo respectivamente no son los adecuados, al no tener un control en los procesos los requerimientos no son precisos, ellos planifican, pero al ser un inventario de materia prima no son eficientes en su producción.
- **Insumos.** En su mayoría de ellos son traídos de Trujillo es por eso que la producción no es continua por falta de algunos insumos, ya que, al ser pedidos hay demora en llegar y el tiempo que pasa algunos insumos son desperdiciados cuando hay sobrantes en cantidades desiguales, a su favor, el instituto cuenta con una hectárea de pasto natural de heno y alfalfa, donde las vacas son alimentadas con el sistema de pastoreo, pero los pedidos de clientes externos no son satisfechos.
- **Ambiente.** Actualmente se encuentra un medio desordenado y sucio, los insumos juntamente con los productos terminados son almacenados en el mismo lugar, que al observar directamente se ven en malas condiciones, poco espacio para una mejor distribución.

Estos problemas se visualizan en el siguiente diagrama de Ishikawa (Ver figura) el cual nos permite tener una mejor visión del problema y sus principales causas.

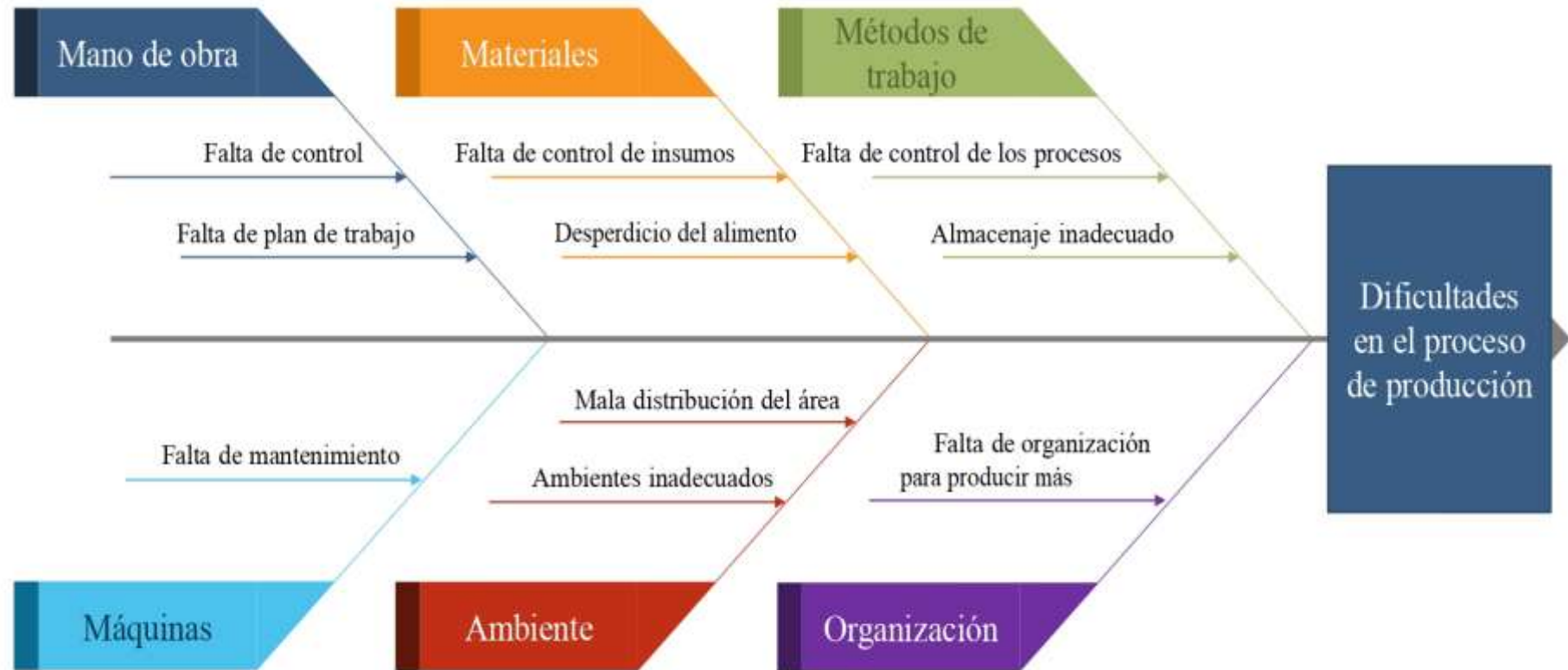


Figura 2: Diagrama de Ishikawa Dificultades en el proceso de producción

Fuente: *Elaboración propia*

3.3. Diagnóstico de la variable Procesos

3.3.1. Diagnóstico de la dimensión tiempo ciclo.

A continuación, se desarrollamos el análisis del proceso actual basándose en la matriz de operacionalización.

Para la producción del alimento balanceado se establece un proceso donde se transforma la materia prima y pasa hacer un producto terminado para este proceso se establece el tiempo ciclo Takt time (Pereira 2016) donde describe cuanto tiempo toma en completar o queremos entender el ritmo al que se necesita producir dicho producto para poder satisfacer la demanda del cliente.

Entonces para calcular dividimos el tiempo neto disponible entre la demanda del establo institucional; para obtener el tiempo de ciclo consideramos el tiempo base de la producción del alimento que es 6 horas al día, y se divide entre la producción diaria que expresamos en 20 sacos al día.

Ecuación 1: *Tiempo ciclo (Erick E. 1970)*

$$Tiempo\ de\ ciclo = \frac{Tiempo\ base}{Unidades\ producidas}$$

Desarrollando tenemos:

$$Tiempo\ ciclo = \frac{60\ min/hora * 6\ horas/dia}{20\ saco/dia} = 18\ min/saco$$

Entonces se interpreta el resultado de 18 min por saco viene a ser el tiempo ciclo total de la producción por la cantidad de alimento que requiere el establo, se observa que el tiempo no sería recomendable si se propone producir mil kg por jornada, dada las dificultades en los métodos de trabajo y la maquina moledora.

3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Producción.

La elaboración de alimento balanceado para ganado vacuno tiene un proceso estandarizado en su fórmula y mezcla (tabla 5) establecido por un especialista. Dependiendo de la orden de producción solo cambia las cantidades de producción, porque en ocasiones tienen un pedido específico de alimento balanceado para el ganado vacuno del establo o de afuera, por lo que en tal caso lo cambia las cantidades, pero los ingredientes siguen siendo los mismos.

Tabla 4: *Fórmula y mezcla de insumos para producir 200 kg de alimento balanceado*

Insumos	Cantidad (Kg)
1 Maíz amarillo	36.00
2 Afrecho trigo	36.00
3 Polvillo arroz	40.00
4 Melaza de caña	30.00
5 Torta de soya	26.00
6 Pasta de algodón	26.00
7 Sal común	2.00
8 La lecherita	2.00
9 Carbonato calcio	2.00
Total	200.00

Fuente: *CEFOP Cajamarca*

A continuación, se presenta la tabla para observar las capacidades óptimas de producción y las actuales.

Tabla 5:

Datos de la jornada de trabajo

Máquina	Capacidad operativa actual
Moledora	146 kg por 72.9 minutos (remolienda)
Mezcladora	810 kg por 48.6 minutos

Fuente: elaboración propia

Actualmente el centro productivo de CEFOP Cajamarca muele 146 Kg de maíz amarillo, porque es la cantidad de maíz que se necesita para producir 810 kg de alimento balanceado.

Tabla 6:

Datos de la jornada de trabajo

Días al mes (promedio)	24 días
Horas de trabajo diarias	6 horas
Operarios	3 obreros

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: *Producción histórica diario de alimento balanceado*

martes	795.60 kg
miércoles	805.31 kg
jueves	808.76 kg
viernes	799.88 kg
sábado	798.24 kg
lunes	799.20 kg
Promedio	801.17 kg

Fuente: Curso de agropecuario Cefop

Entonces el centro productivo produce en promedio 801.17 kg de alimento concentrado diario, que equivale a 20 sacos de 40 kg cada uno; en una jornada de trabajo de 6 horas donde trabajan 3 obreros; se indica también que el sobrante de alimento 1.17 kg de los 20 sacos es recogido en valdes de cuatro kilos para su fin sea dado directamente al ganado en sus comederos, a diferencia del 8.83 kg es desperdicio que durante el proceso va quedando en el piso y pegado en la tolva.

Para determinar la producción diaria, se consideró el tiempo base de la producción del alimento de (6 horas al día), y se lo divide entre el tiempo de ciclo, el cual es de 18 minutos por saco (360 minutos entre los 20 sacos al día):

Ecuación 2: *Producción (Erick E. 1970)*

$$P = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Tiempo ciclo}}$$

Desarrollando tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min/hora} * 6 \text{ horas/dia}}{18 \text{ min/saco}} = 20 \text{ sacos/dia}$$

Entonces interpretamos que la producción promedio diaria es 20 sacos/ día, donde se considera la jornada de trabajo 6 horas/ día, resultado que expresamos en sacos para ser más exactos, según la cantidad planificada que es 810 kg se tiene resultados de 801.17 kg una diferencia que es desperdiciada por ensacar, pero, se puede mejorar aún más, con propuestas más eficientes en la maquina y métodos de trabajo.

A continuación, se analizará la tercera dimensión de la primera variable:

3.3.3. Diagnóstico de la dimensión desperdicio.

El alimento balanceado es en forma de harina no es otra cosa que la aglomeración de ingredientes; más, presentado en forma de polvo o harina. Este proceso genera características desfavorables para el sector pecuario como el constante desperdicio en los procesos de elaboración y comederos del animal, pero tiene un alto contenido nutricional y es el más económico de todos los alimentos concentrados.

Tabla 8: *Desperdicio del concentrado total por semana en kg*

Ingresas kg	810	Desperdicio kg
martes	795.60	14.40
miércoles	805.31	4.69
jueves	808.76	1.24
viernes	799.88	10.12
sábado	798.24	11.76
lunes	799.20	10.80
Total	4806.99	53.01

Fuente: *Elaboración propia*

En el proceso actual semanal solo son aprovechados 4806.99 kg debido al desperdicio del alimento en el proceso causado por la mezcladora donde al vaciar ya todo el alimento terminado queda pegado en las paredes de la tolva y derramado en el piso por la mala gestión de llenar a los costales.

Entonces se tiene que mezclar 810 kg de insumos para producir 801.17 kg diario de alimento balanceado de tal manera que la demanda pide 800 kg diarios, ya que en el proceso de mezclado queda pegado en las paredes de la tolva de igual manera al llenar los sacos se pudo observar que hay un desperdicio siendo el promedio de 8.83 kg/día.

Desperdicio: 8.83 kg/día (promedio) esquivale a 1 saco y 13.01 kg semanal.

Finalmente, este alimento ya es desechado como desperdicio mediante disposición final o abono.

Con respecto a la segunda variable, productividad, se realizará un diagnóstico de la primera dimensión:

3.4. Diagnóstico de la variable productividad

3.4.1. Diagnóstico de las dimensiones actividades productivas e improductivas.

Iniciamos preparando el número de observaciones y tiempo de observación estadísticos.

Para determinar la muestra o número de observaciones estadísticas necesarias con un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error de 5%, para lo cual se efectuaron cierto número de observaciones preliminares (n'), teniendo los siguientes resultados con la aplicación de la fórmula.

Ecuación 3: *Tamaño de muestra (Milton 2004)*

$$n = \left(40 \frac{n\sqrt{(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

X = Valor de las observaciones

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

$$(n) = \left(40 \frac{\sqrt{3(1323.4) - (63)^2}}{63} \right)^2 = 3$$

Entonces se necesita 3 observaciones preliminares utilizando el método estadístico para proporcionar el número de observaciones requeridas de cada una de las operaciones del proceso. A continuación, se detalla los tiempos preliminares y los tamaños de muestra.

Tabla 9: Observaciones del proceso de alimento balanceado concentrado.

N°	ACTIVIDADES	UNID OBS POR OPERACION	N° CICLOS OBSERVADOS (min)			PROMEDIO (min)
			1	2	3	
1	Recepción inspección	e 1	21.4	19.8	20.4	20.53
2	Pesado del maíz	1	15.1	14.8	15.7	15.2
3	El maíz se transporta a la balanza	1	7.3	7.8	6.5	7.2
4	Molienda	2	74.8	71.5	72.4	72.9
5	Pesado de los insumos	1	12.3	11.8	13.3	12.46
6	Se transporta a la mescladora	1	1.9	0.57	1.4	3.87
7	Mezcla de toda lo materias primas	1	48.1	48.5	47.8	48.13
8	Sacar muestra durante la mezcla	1	6.7	5.9	5.8	6.13
9	Encostalado	1	41.3	40.4	40.8	40.83
10	Pesado en sacos	1	15.4	15.2	14.6	15.06
11	Cocido	1	10.1	9.7	11.2	10.33
12	Etiquetado	1	15.6	15.4	15	15.33
13	Transportar al almacén	1	15.2	15.4	15.1	15.23
14	Colocación en rumas	1	55.7	56	55.6	55.76
15	Almacenar	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

En seguida se muestra el diagrama de análisis de operaciones de la producción del alimento balanceado

El diagrama de operaciones de la elaboración del alimento balanceado, en el cual observa que se obtiene un total de nueve operaciones, una operación combinada, una inspección, tres traslados y un almacén.

Los tiempos que se ha tomado, en la elaboración del alimento balanceado, se registra en el diagrama de operaciones.

Recepción e inspección viene hacer la operación combinada donde su finalidad es importante, recibir y verificar la calidad de las materias primas, este proceso tiene un tiempo de 20.53 min.

Pesado de maíz morocho es la primera operación del proceso esencial para empezar la elaboración la cantidad del alimento basándose en la formula ya dada por el jefe de área, esta operación tiene un tiempo de 15.2 min tener que descocer y vaciar las medidas requeridas luego, ingresa a la moladora donde tiene un tiempo de 72.9 minutos promedio es moler y remoler con la finalidad de obtener en forma de harina.

Pesado de los insumos lleva un tiempo promedio de 12.46 minutos por las cantidades que indica la formula, seguidamente viene el proceso elaboración del núcleo.

La operación mezcla de toda la MP y melaza el tiempo de mezcla es 48.13 min, establecida para garantizar la distribución homogénea de los nutrientes. Procesos de inspección durante la mezcla se comprueba la homogenización consiste en obtener una muestra de 2 kg para ser evaluado manualmente la calidad de humedad y homogenización en 6.13 minutos de verificación.

Ensacado y pesado cumplido el tiempo de mezclado, se coloca una carretilla para luego echar con palana a un saco de polipropileno, respectivamente ya en la

balanza para pesar 40 kg estas operaciones van de 40.83 minutos y 15.06 minutos en promedio. Seguidamente la operación de cosido 15.33 min y etiquetado lleva 10.33 minutos son sellados con maquina manual y luego son cosidos con una etiqueta que identifica la especie animal a la que se destina la dieta, el tipo de alimento, peso del saco, composición nutricional y lote de producción.

Últimamente la operación de colocación en almacén se apila de 10 a 12. Sacos cumpliendo la temperatura adecuada para después ser distribuido en el establo este proceso lleva un tiempo promedio de 55.76 minutos.

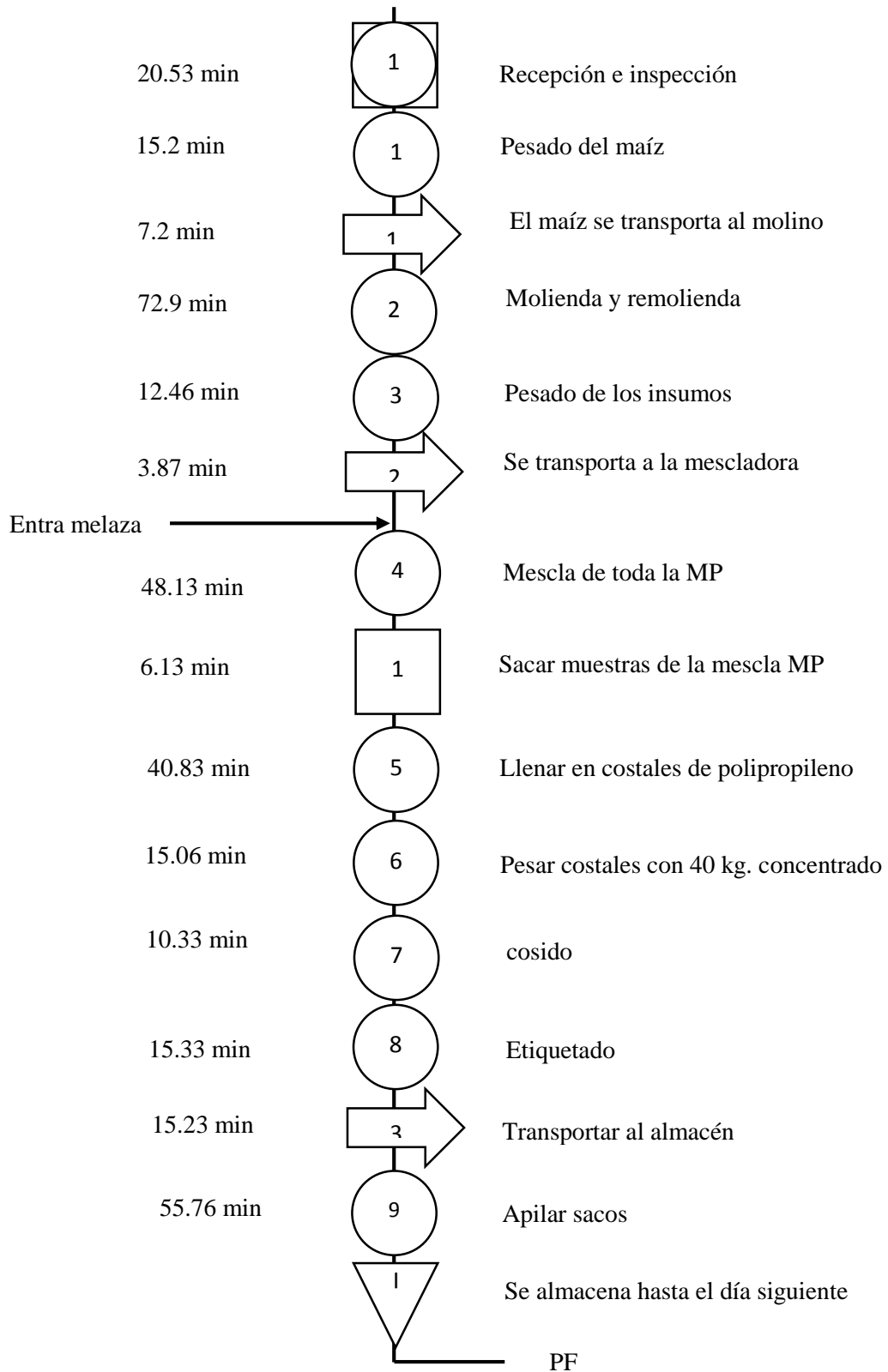


Figura 3: Diagrama de proceso de elaboración del alimento balanceado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10:

Actividades y tiempo del proceso

Actividades	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación e inspección	1	20.53	
Operación	9	286	
Inspección	1	6.13	
Traslado	3	26.3	35
Almacén	1	0	
Total	15	338.96	35

Fuente: *Elaboración propia.*

Para el cálculo de los porcentajes de actividades productivas e improductivas se han utilizado las ecuaciones 4 y 5:

Ecuación 4: *Actividades productivas (Erick E. 1970)*

$$\% \text{ actv. Productivas} = \frac{\text{actividades productivas}}{\text{Total N}^\circ \text{ de actividades}} \times 100$$

Ecuación 5: *Actividades improductivas (Erick E. 1970)*

$$\% \text{ actv. Productivas} = \frac{\text{actividades improductivas}}{\text{Total N}^\circ \text{ de actividades}} \times 100$$

Reemplazando se tiene:

$$\% \text{ actv. Productivas} = \frac{312.66}{338.96} * 100 = 92.24\%$$

$$\% \text{ actv. Improductivas} = \frac{26.3}{338.96} * 100 = 7.80\%$$

Al desarrollar el estudio de procesos del alimento balanceado y haber aplicado en la formula, obtenemos el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; con esta información se ha

realizado las ecuaciones que permiten hallar el porcentaje de las actividades productivas e improductivas en la producción, los cuales vendrían a ser un 92.24% y 7.80% respectivamente, al obtener estos resultados se concluye que el proceso de producción está bien, pero se puede mejorar aún más remplazando la maquina moledora, también de la misma forma con los procesos de llenado de los sacos.

A continuación, se describe la quinta dimensión de la primera variable:

3.4.2. Diagnóstico de la dimensión Eficiencia física

Para determinar la medida de pérdida, desperdicio de la materia prima durante el proceso de producción de un lote diario, es necesario saber cuánto entra de materia prima y cuanto de materia prima útil se obtiene.

Tabla 11:

Datos del producto final

	1 lote día	Salida de MP kg
Producto terminado	20 sacos	801.17 kg
Desperdicio de MP		8.83 kg
Entrada de MP		810 kg

Fuente: Elaboración propia

Realizamos los cálculos en la siguiente ecuación:

Ecuación 6: *Eficiencia Física (Erick E. 1970)*

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida de M. P.}}{\text{Entrada de M. P.}}$$

Remplazando:

$$\text{Eficiencia física} = \frac{801.17 \text{ kg}}{810 \text{ kg}} * 100 = 98.90 \%$$

Se interpreta que se está utilizando un 98.90 % del 100% de materia prima que ingresa al proceso, teniendo un desperdicio del 1.1 % con la propuesta se puede mejorar más este resultado, ya identificado el punto crítico en la tolva y llenado de costales donde se genera una pérdida del alimento balanceado.

A continuación, se analizará la cuarta dimensión de la segunda variable:

3.4.3. Diagnóstico de la dimensión productividad hora-hombre.

Según la institución expresa que tiene baja productividad y con respecto a las evaluaciones que se han dado se tiene métodos de producción obsoletos, o cualquier otra razón por la que la institución incurre costos, pero por sus políticas administrativas no se tiene información de costos.

En consecuencia, la productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado (Bain, 1985). Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos técnicos, materiales y humanos en la dicha producción. A continuación, se realiza el cálculo.

Ecuación 7: *Productividad hora-hombre (Bain 1985)*

$$\text{Productividad hora – hombre} = \frac{\text{Producción}}{\text{horas} * \text{hombre}}$$

Reemplazando:

$$\text{Productividad hora – hombre} = \frac{801.17 \text{ kg /dia}}{6 \text{ hr} * 3 \text{ hombre}} = 44.50 \frac{\text{kg}}{\text{hr. hombre}}$$

Entonces se interpreta como podemos darnos cuenta que cada hora empleada de un obrero produce 44.50 Kg (1.11 sacos) de alimento balanceado al día, cumple la producción total con el trabajo de los 3 empleados, Sí. Este proceso indica, que va

bien, pero, se puede mejorar los métodos, ya que, por el modo de costumbre lo hacen a pulso algunas medidas de la formula, el problema es personal sin conocimiento de procesos, bajas capacidades en los métodos y técnicas que dificultan también el ritmo y ambiente de trabajo.

A continuación, se analizará la tercera dimensión de la segunda variable:

3.4.4. Diagnóstico de la dimensión productividad de materia prima

La disponibilidad de materia prima obedece si cuento con la capacidad de obtener materia prima para realizar mis actividades. (Bain, 1985)

Cabe indicamos que no es solamente necesario tomar en cuenta el buen uso de los recursos en su calidad, tipo, tamaño, humedad y forma, sino que también influye el bienestar de los trabajadores y el entorno en que se trabaja o produce. A continuación, se realiza el cálculo:

Ecuación 8: *Productividad de MP (Bain 1985)*

$$\text{Productividad MP} = \frac{\text{balanceado obtenido}}{\text{materia prima empleada}}$$

Reemplazando:

$$\text{Productividad MP} = \frac{801.17 \text{ kg}}{810 \text{ kg}} = 0.98 \frac{\text{balanceado}}{\text{kg} - \text{día}}$$

Se obtiene que cada kilogramo de materia prima es capaz de producir 0.9890 kg de alimento balanceado al día, el resultado indica que hay productividad negativa ya que es menor a 1, pero, con expectativas de mejora, pero los malos aspectos pueden ser que los insumos estén dañados en partes, la tolva atrapa mucha humedad

por no tener una limpieza continua o la mala calibración o empíricamente las medidas en los sacos no son exactas.

Con respecto a la segunda variable, productividad, se realizará un diagnóstico de la cuarta y última dimensión:

3.4.5. Diagnóstico de la dimensión eficiencia de maquinaria

En la planta se cuenta con máquinas que son eléctricas manipuladas por los operarios, por lo tanto, son responsables de mantener operativas en los procesos, por el mismo echo que dentro de la institución cuentan con talleres mecánicos, entonces por ese lado hay un seguimiento de su funcionamiento, para el diagnóstico se eligió medir la eficiencia de la maquina moledora.

Disponibilidad.

Se toma el tiempo base de la producción que es 360 minutos y considerando el tiempo real para la producción se toma la parada 42.93 minutos (ver figura 4), donde se utiliza para transportar la MP a la máquina.

Ecuación 9. *Disponibilidad de Máquina (Bain 1985)*

$$D = \frac{\text{tiempo real para producir}}{\text{tiempo programado para producir}} * 100$$

$$D = \frac{360 \text{ min} - 42.93 \text{ min}}{360 \text{ min}} * 100 = 88.07\%$$

Este resultado quiere decir que solo 88.07% ósea (317.05) min de disponibilidad que produce de los 360 min debido a las paradas.

Velocidad

Para determinar la velocidad en la producción del alimento se considera el tiempo de la capacidad productiva que es 317.05 min, de la misma manera se sigue considerando los 42.93min (ver figura 4) antes de preparar la máquina.

Ecuación 10. *Velocidad de maquina (Bain 1985)*

$$V = \frac{\text{produccion real}}{\text{capacidad productiva}} * 100$$

$$V = \frac{317.05 \text{ min} - 42.93 \text{ min}}{317.05 \text{ min}} * 100 = 86.45 \%$$

Entonces el rendimiento del molino para producir el alimento es de 86.45% quiere decir que llega a producir 801.17 kg de concentrado en una jornada.

Calidad

El análisis que se realiza para la calidad de la producción del alimento, se consideró la producción de 801.17 kilos de concentrado por jornada y los kilos desperdiciados en el proceso es en un promedio 8.83 kilos por jornada, teniendo en cuenta lo planificando de producir 810 kilos de alimento balanceado.

Ecuación 11. *Calidad de maquina (Bain 1985)*

$$Q = \frac{\text{total de producto obtenido en buena calidad}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$Q = \frac{801.17}{801.17 + 8.83} * 100 = 98.9 \%$$

Entonces se interpreta que la calidad de la producción del concentrado es el 98.9 % resumiendo que la cantidad de alimento desperdiciado es de 8.83 kg por un mal manejo en el contenedor de la tolva.

Finalmente, ya realizado los cálculos de la máquina simplemente podemos hallar la eficiencia productiva de la disponibilidad (tiempo), la calidad (buen producto) y el rendimiento (velocidad). (Gutiérrez, 2017).

$$OEE = \text{Disponibilidad} * \text{rendimiento} * \text{calidad}$$

$$OEE = 0.8807 * 0.8645 * 0.9890$$

$$OEE = 0.7529 = 75.29\%$$

El valor de la eficiencia global es 75.29 %, la cual será comparada con el cuadro que nos muestra (Oviedo, 2018), que el OEE se puede comparar según el nivel de excelencia, siendo en términos generales:

- 0% < OEE < 65% = Inaceptable. Muy baja competitividad.
- 65% < OEE < 75% = Regular. Baja competitividad. Aceptable sólo si se está en proceso de mejora.
- 75% < OEE < 85% = Aceptable. Continuar la mejora para avanzar hacia la World Class.
- 85% < OEE < 95% = Buena competitividad. Entra en Valores World Class.
- 95% < OEE < 100% = Excelente competitividad. Valores World Class.

3.5. Matriz de operacionalización de variables con resultados diagnóstico:

Tabla 12: Operacionalización de variables con resultados actuales

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Resultados actuales
Procesos	Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para mejorar y establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. (Perez 2008)	Tiempo de ciclo	Tiempo que tarda producir un saco de AB	18 min/saco
		Producción	Producción en sacos/día	20 sacos/día
		Desperdicio	kg de desperdicio	8.83 kg/día
Productividad	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción (Pérez 2008)	Actividades productivas	% de Act. Productivas	92.24 %
		Actividades improductivas	% de Act. improductivas	7.80 %
		Eficiencia física	% de materia prima que se utiliza	98.90 % del 100%
		Productividad hora-hombre	Kg/h-hombre	44.50 kg /hora-hombre
		Productividad MP	kg	0.989 kg balanceado por 1kg insumos
		eficiencia de maquinaria	% de eficiencia	75.29 % la disponibilidad en proceso actual con diseño de mejora

Fuente: Elaboración propia

3.6. Diseño y desarrollo de la propuesta de mejora.

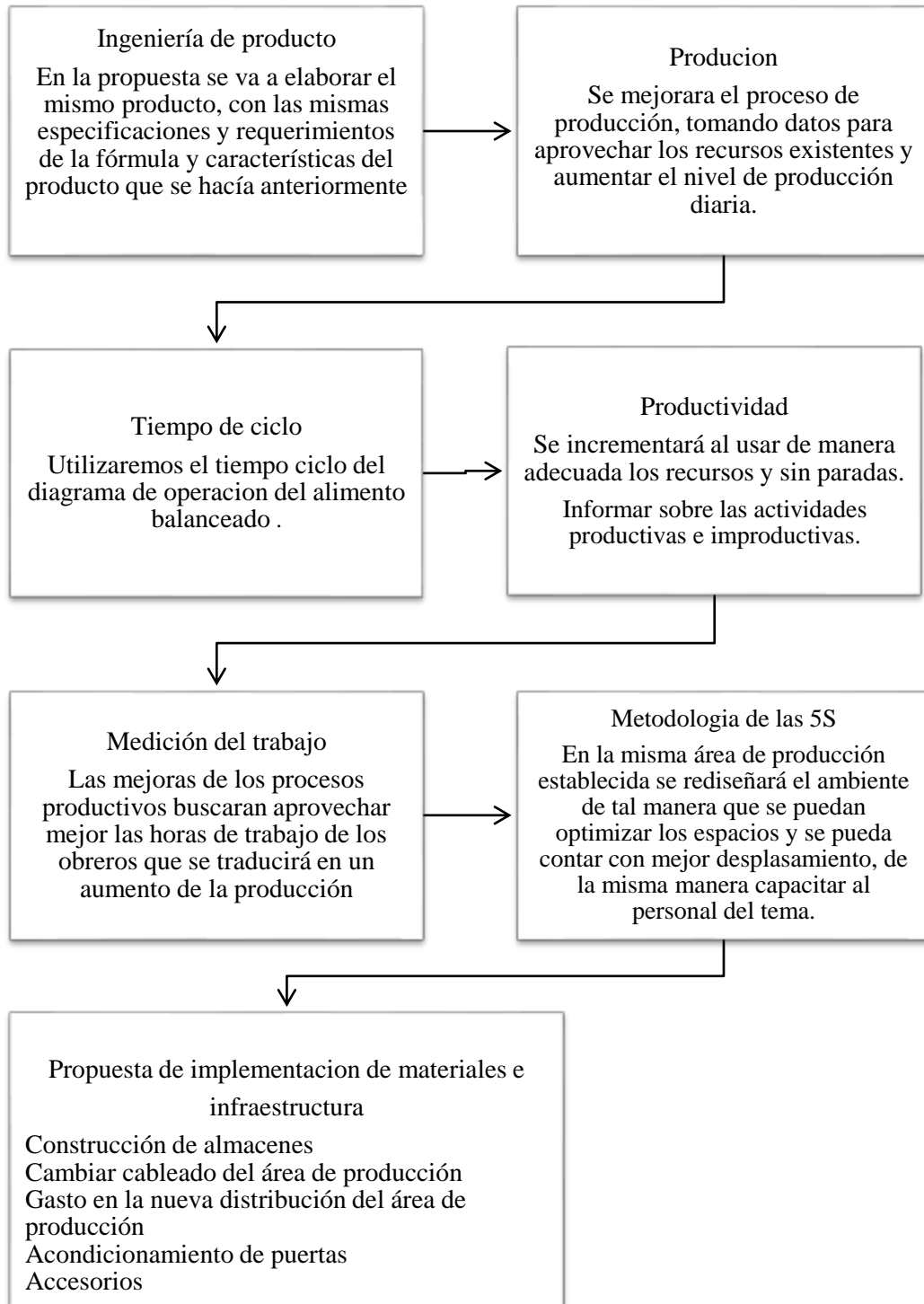


Figura 4: propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

3.7. Diseño de mejora de variable procesos.

3.7.1. Diseño de mejora de la dimensión tiempo de ciclo.

A continuación, se propone alternativas de solución, después de realizar el diagnóstico completo del proceso de producción del alimento balanceado concentrado, es decir, desde la etapa de recepción, pasando por la moledora y mezcladora (ver figura N° 4), hacia la estación de encostalado y almacenamiento del producto final.

Encontrando que el verdadero cuello de botella de la línea completa de producción, se ubica a nivel de la etapa de “moledora y llenado”, (ver figura 4.)

En la propuesta básicamente en la obtención del tiempo de ciclo se sigue considerando el tiempo base de la producción del alimento (6 horas al día), y se divide entre la producción diaria que es de 25 sacos al día (se explica la producción propuesta, en la dimensión mejora de producción).

Desarrollando tenemos:

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{60 \text{ min/hora} * 6 \text{ horas/día}}{25 \text{ saco/día}} = 14.4 \text{ min/saco}$$

3.7.2. Diseño de mejora de la dimensión Producción

La propuesta de mejora es la reducción de los tiempos para alguna de las operaciones del proceso, se tuvo en cuenta que la producción aumentaría a mil kg por jornada, las operaciones se mantiene, respecto al tiempo va a disminuir un 50% en cada uno de los procesos, excepto en la moledora y mezcladora ya que se propone adquirir nuevo molino industrial y para la mezcladora tener en cuenta la adquisición de un contenedor que se le da a la máquina para evitar demoras y desperdicios cuando se descarga el alimento.

Como se ha podido observar en el proceso de producción hay momentos de espera, donde mientras el maíz amarillo se muele o cuando la mezcladora está operando, no se realiza ninguna actividad; por lo tanto se pueden realizar otras actividades como pesar los demás insumos paralelamente para ahorrar tiempo, en ocasiones los insumos demoran en llegar, entonces realizar operaciones en simultaneo en la línea de producción compensara el tiempo que se pierdas por algún evento no deseado para el área de producción. En la reducción de los tiempos para 2 estaciones es la modeladora ya que se muestran en el diagrama (figura 4) se tiene un tiempo de 73 min para producir los 20 sacos al día, con la propuesta se propone reducir este tiempo y moler más, en una sola pasada, entonces analizaos: el tiempo de la operación reduce a 43 min para moler 180 kilos de maíz lo que sería para producir 25 sacos al día, de la otra propuesta de reducir el tiempo es con la adquisición de un contenedor llenador de sacos directamente de la tolva al costal; antes era 40 min para llenar ahora se propone 20 min; se tiene en cuenta que el tiempo de operación de la mezcladora va aumentar a 60 minutos, las demás operaciones se propone reducir el 50% por el trabajo simultaneo, pero reducirá el tiempo del total ya que se propone la adquisición molino picador mediano MP 500, que pica, muele y ventea. Además, cabe mencionar que se comprará y se instalará un contenedor para la maquina mezcladora para eliminar los desperdicios y reducir el tiempo de voceado.

Se propone producir 1000 kg por jornada que equivale a 25 sacos de alimento balanceado.

Tabla 13:

Producción con la propuesta

Máquina	Capacidad operativa actual	Capacidad propuesta de producción
Moledora	146 kg por 73 minutos	250 kg por 1 hora propuesta (180 kg = 43 min)
Mezcladora	810 kg por 48.6 minutos	1000 kg por 60 minutos

Elaboración: propia

Entonces la mejora de la producción, se consideró el tiempo base de la producción de un día de trabajo (6 horas al día), se lo divide entre el tiempo de ciclo, el cual es de 14.4 minutos (360 min entre 25 sacos) da como resultado a producir:

$$P = \frac{60 \text{ min/hora} * 6 \text{ horas/día}}{14.4 \text{ min/saco}} = 25 \text{ sacos/día}$$

3.7.3. Diseño de mejora de la dimensión Desperdicio

En el proceso actual solo son aprovechados los 800 kg debido a la pérdida del alimento en el proceso causado por la mezcladora donde al vaciar ya todo el alimento terminado queda pegado en las paredes de la tolva y derramado en el piso por la mala gestión de llenar a los costales.

Con la mejora se propone adquirir el contenedor dosificador que permitirá llenar los costales y menos quedará en la tolva ya que será vaciado con las maquina encendida. En conclusión, se obtendrá un mínimo % de kg de desperdicio.

El dosificador es un diseño artesanal que se fabricaría en el taller metálico de la institución, de acuerdo a la medida de la compuerta de la tolva, diámetro de 30 cm

por 80 cm de largo promedio, con este equipo se tendrá el menos mínimo desperdicio de alimento ya que los costales se encajen en la boca del dosificador donde será llenado directamente.

3.8. Diseño de mejora de variable productividad

3.8.1. Diseño de mejora de la dimensión actividades productivas e improductivas.

En seguida se muestra el diagrama de análisis de operaciones de la producción del alimento balanceado mejorado con las propuestas:

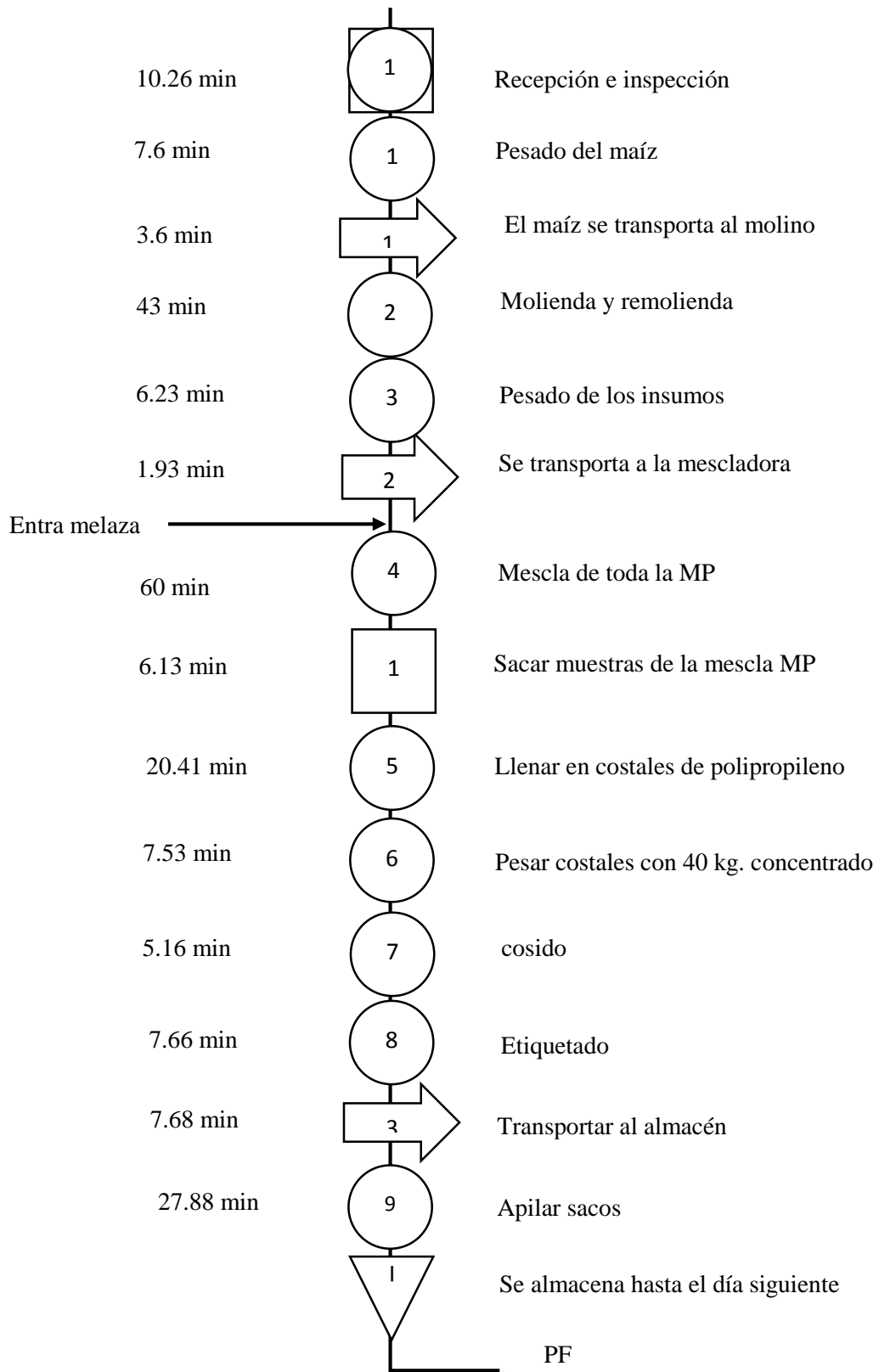


Figura 5: Diagrama de la mejora del proceso de elaboración del alimento balanceado

El diagrama de operaciones de la elaboración del alimento balanceado, en la cual observamos que se mantiene un total de nueve operaciones, una operación combinada, una inspección, tres traslados y un almacén.

El tiempo total actual se tiene 338.96 minutos de proceso, con la propuesta se disminuye el tiempo a 215.05 minutos por las siguientes modificaciones por lo cual explicamos:

Propuesta de la adquisición de la maquina moladora, capacidad de moler es 250 kilos en 1 hora para lo que necesitamos 180 kilos en 43 min. (30 minutos de diferencia al proceso actual).

La adquisición de un contenedor para la tolva que servirá para tener una mejor eficiencia en llenar los costales y menos desperdicio, en el proceso actual se tiene un tiempo de 40 min., con la propuesta se pretende reducir a 20 min se ahorra el 50% del tiempo.

Tabla 14:

Resumen de actividades

Actividades	Cantidad	Tiempo(min)	Distancia (m)
Operación e inspección	1	10.26	
Operación	9	185.47	
Inspección	1	6.13	
Traslado	3	13.19	35
Almacén	1	0	
Total	15	215.05	35

Elaboración propia

A continuación, se procederá a calcular el porcentaje de actividades productivas y actividades improductivas:

$$\% \text{ actv. Productivas} = \frac{201.86}{215.05} * 100 = 93.86\%$$

$$\% \text{ actv. Improductivas} = \frac{13.19}{215.05} * 100 = 6.13\%$$

Al desarrollar el estudio propuesto se obtiene resultados 1% de diferencia al proceso actual. La diferencia que aumento y disminuyó en el resultado de las actividades productivas e improductivas es el 1% respectivamente, si mejoro, y a la vez se está produciendo más en menos tiempo total del ciclo.

a. Balance de línea.

La propuesta planteada para la institución es llegar a una producción de 25 sacos de alimento balanceado por día, necesariamente para mantener el ganado vacuno lechero, con una disponibilidad de tiempo de 6 horas de trabajo, por lo que se hace necesario equilibrar estos requerimientos con los recursos que se desea adquirir una nueva máquina.

Determinando el tiempo de ciclo requerido en la propuesta:

$$\textit{Tiempo de ciclo requerido} = \frac{\textit{Tiempo disponible}}{\textit{Produccion requerida}}$$

$$\textit{Tiempo de ciclo requerido} = \frac{360 \textit{ minutos}}{25 \textit{ sacos}}$$

$$\textit{Tiempo de ciclo requerido} = 14.4 \textit{ min/saco}$$

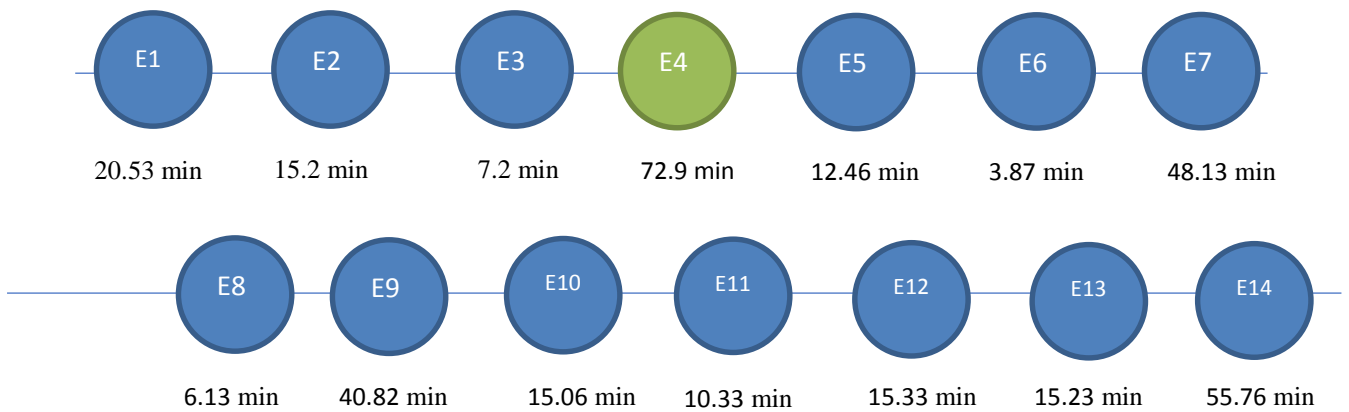


Figura 6. *Balace de línea actual*

Entonces interpretamos que cada 360 minutos debe salir 25 sacos de concentrados de la línea de producción.

b. La nueva línea quedaría:

Considerando ahora que, por exigencia del estable Cefop, es necesario producir 25 sacos/día, efectuando la adquisición de una máquina similar de acuerdo a necesidades de producción.

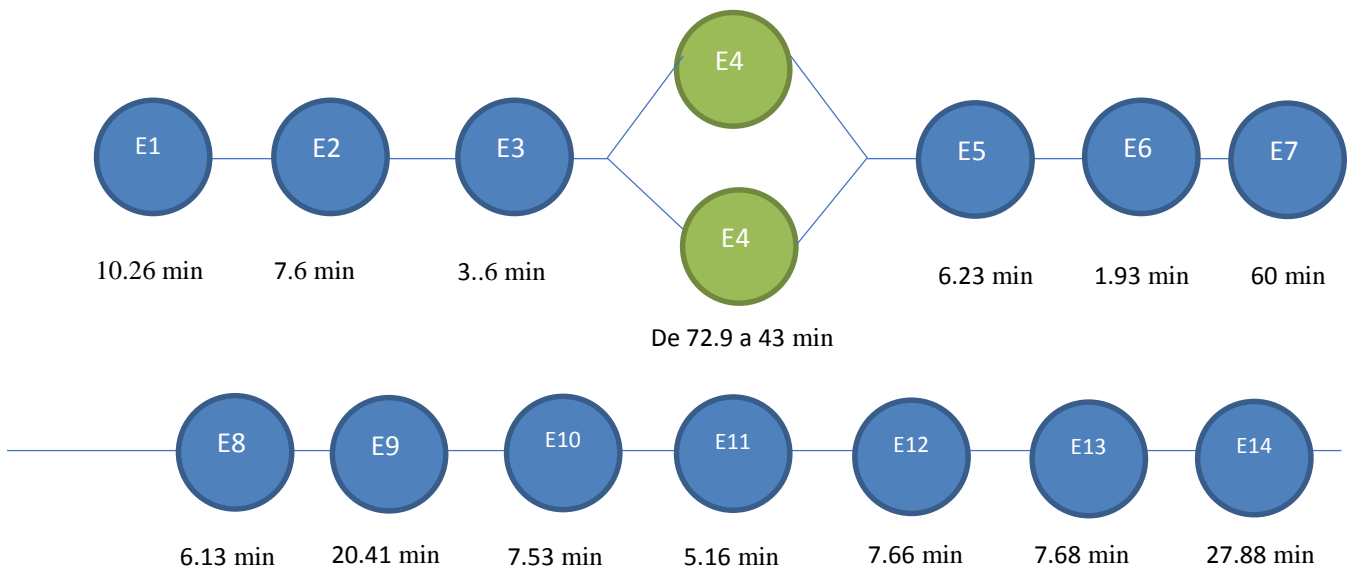


Figura 7. *Balace de línea mejorado*

$$\text{Tempo de ciclo requerido} = \frac{215.05 \text{ minutos}}{25 \text{ sacos}}$$

Tiempo de ciclo requerido = 8.6 min/saco

Entonces debido a la adquisición de maquina se reduce el cuello de botella que era la estación 4, de 14 sacos/min a 8.6 sacos/min, debidamente los tiempos de las demás estaciones se reducirían al 50 % de su tiempo actual de producción sin más que agregar otros recursos.

3.8.2. Diseño de mejora de la dimensión Eficiencia física

Para la mejora se obtiene

Tabla 15:

Datos del producto final

	1 lote día	Salida de MP kg
Producto terminado	25 sacos	1000 kg
Desperdicio de MP		0 kg
Entrada de MP		1000 kg

Fuente: Elaboración propia

Realizamos los cálculos en la siguiente ecuación:

$$Eficiencia\ física = \frac{1000\ kg}{1000\ kg} = 100\%$$

Entonces interpretamos que se utilizará 1000 kg de materia prima que entra y se obtendrá el 1000 kg de alimento balanceado con todas las mejoras en equipos y orientación de ser más eficientes en las buenas prácticas.

3.8.3. Diseño de mejora de la dimensión Productividad de hora - hombre.

La mejora no se logra de un momento a otro, la institución está obligada a buscar continuamente métodos y estrategias de reducir el desperdicio y de mejorar la

calidad en los procesos junto con los recursos que hacen funcionar continuamente el trabajo de elaboración de alimentos balanceados concentrados.

$$Productividad\ de\ hora - hombre = \frac{Producción}{horas * N^{\circ} obreros}$$

Reemplazando:

$$Productividad\ de\ hora - hombre = \frac{1000\ kg}{6\ hr * 3\ ob.} = 55.5 \frac{kg}{hr. obrero}$$

Se interpreta que cada hora empleada de un obrero produce 55.5 Kg (1.38 sacos) de alimento balanceado al día, este resultado refleja buena productividad a menor tiempo ciclo, con respecto al proceso actual que se produce 44.50 kg a más tiempo, subiendo una producción de mil kg día ahora se tiene más productividad por los operarios con una propuesta de reducción de tiempo en las operaciones.

3.8.4. Diseño de la mejora de la dimensión productividad Materia Prima.

La mejora para esta dimensión será:

$$Productividad\ materia\ prima = \frac{Producción}{materia\ prima}$$

Reemplazando:

$$Productividad\ MP = \frac{1000\ kg}{1000\ kg} = 1kg$$

Entonces interpretamos que cada kilogramo producido de insumos es capaz de producir 1 kg de alimento balanceado concentrado.

3.8.5. Diseño de la mejora de la dimensión disponibilidad de maquinaria

Mejorar este proceso es clave se encarga de moler un principal insumo para el alimento y realizar la mezcla del proceso.

Para la propuesta es la adquisición de un molino MP-500-COM que rinde 150-250 kg /hora, el problema observado es, la maquina es modelo antiguo, para el proceso actual se necesita 146 kg de maíz por lo tanto se genera más tiempo por ser doble proceso ósea remoler de tal manera es tener un insumo en forma de harina. Entonces esta propuesta permitirá reducir el tiempo de molido de 73 minutos a 43 minutos en promedio con mayor producción.

$$\text{Productividad máquina} = \frac{\text{Producción}}{\text{horas maquina}}$$

Reemplazando:

$$\text{Productividad máquina} = \frac{1000 \text{ kg}}{6\text{h} - \text{maq}} = \frac{166.7\text{kg}}{\text{h} - \text{maq}}$$

Entonces se interpreta, por lo tanto, cada hora de operatividad de la maquina moledora propuesta es capaz de producir 166.7 kg/h-máquina de alimento balanceado.

Aplicación del método de “las 5s” al área de procesos de la elaboración de alimentos balanceados concretados

Para la propuesta de mejora en base al método de las 5s, fue realizada tomando en cuenta el estado actual, observando la problemática real del área de producción de alimentos balanceados concentrados Cefop Cajamarca.

Como resultado actual la puntuación obtenida en la evaluación fue de 19 puntos, en todas las preguntas se obtuvo 1, 2, 3 y 4 de puntuación. La máxima puntuación que se puede obtener es de 76 puntos, por lo cual la empresa cumple solo con el 50% de la metodología de las 5s, como se muestra a continuación:

Tabla 16: *Evaluación del nivel de las 5S en el área de procesamiento de alimento balanceado*

Evaluación del nivel de las 5s - Cefop Cajamarca							
Área: Elaboración alimento balanceado	Elementos	Puntación					
Fecha: 15/07/20		0	1	2	3	4	
Clasificación	Distinguir entre lo necesario y lo que es						
	¿Han sido eliminados todos los elementos innecesarios?			x			Existen insumos pasados y malogrados que servían como muestra sin usar. Tampoco hay información sobre procedimientos
	¿Están todos los artículos restantes correctamente arreglados en condiciones limpias y seguras?			x			
	¿Los insumos están siendo ordenados y almacenados en un lugar específico?				x		
	¿Existe algún procedimiento para disponer de los materiales innecesarios?		x				
	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar						
Orden	¿Existe un lugar específico para todo, con nombre que se visualmente?		x				
	¿Es fácil de reconocer el lugar para cada cosa ubicada?			x			
	¿Se vuelve a colocar las cosas en su lugar después de usarlas?			x			
	Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio						
	¿Están las áreas de trabajo limpias, y se usan limpiadores aprobados para				x		

Evaluación del nivel de las 5s - Cefop Cajamarca						
Área: Elaboración alimento balanceado	Elementos	Puntuación				
Fecha: 15/07/20		0	1	2	3	4
Limpieza	el cuidado del medio ambiente?					
	¿Los equipos se mantienen en buen estado y limpios?		x			
	¿Las medidas de limpieza utilizadas son cumplidas?			x		
	¿Las medidas de limpieza y horarios son visibles fácilmente?			x		
	Mantener y monitorear las primeras 3's					
Estandarización	Está toda la información necesaria en forma visible?		x			
	¿Se respeta consistentemente todos los estándares?			x		
	¿Están asignadas y visibles las diferentes responsabilidades?				x	
	¿Se han identificado estándares de trabajo fácil de reconocer?			x		
	Apegarse a las reglas					

Poca información.
No hay instrucciones

Evaluación del nivel de las 5s - Cefop Cajamarca							
Área: Elaboración alimento balanceado	Elementos	Puntuación					
Fecha: 15/07/20		0	1	2	3	4	
Diciplina	Están siguiendo regularmente en la organización, el orden y la limpieza?				x		
	¿Todo el personal se involucra en el almacenamiento?		x				
	¿Son observadas las reglas de seguridad y limpieza?		x				
	¿La basura y desperdicios están bien localizados y ordenados?					x	
	Total	0	6	8	4	1	19
nota: (1) muy deficiente; (2) deficiente; (3) regular; (4) bueno; (5) muy bueno							

Fuente: *Elaboración propia*

$$\text{Puntaje} = 0(0) + 6(1) + 8(2) + 4(3) + 1(4) = 38$$

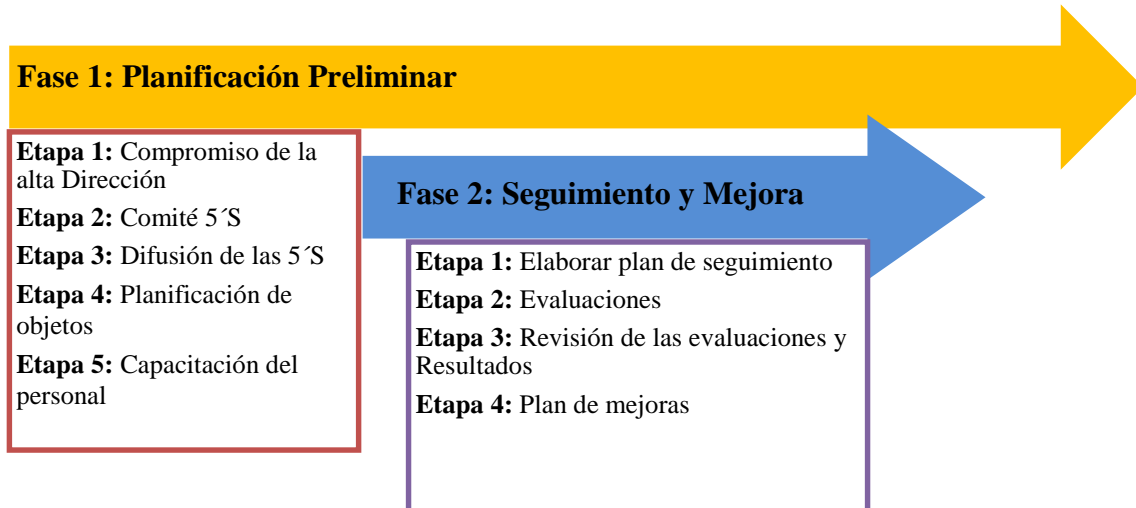
$$\text{Optimo} = 19(4) = 76, 38/76 = 50\% \text{ cumplimiento regular}$$

Las evidencias que respaldan esta puntuación del cuadro se muestran en imágenes tomadas en el área de producción de la institución Cefop Cajamarca. Véase (Anexo 07)

Para la propuesta se propone la implementación manual 5'S

¿Cómo realizar un programa de 5'S?

Para lograr implementar y hacer que este programa sea beneficioso para la institución Cefop Cajamarca se propone lo siguiente:



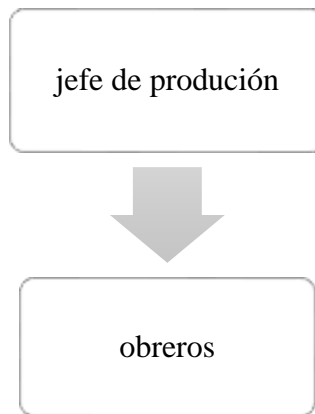
Fuente: Deming, (1989).

Fase 1: Planificación Preliminar

Etapa 1 Compromiso de la Alta Dirección

La Alta Dirección está conformada por el departamento de producción la cual debe comprometerse y comprender la importancia de realizar cada fase y etapa de la presente propuesta. El compromiso del departamento de producción debe estar también reflejado de manera que esta motive y fomente la participación de los estudiantes como practicantes y técnicos de las carreras que de tal manera se debe alcanzar los objetivos y beneficios de las 5'S.

Etapa 2- Comité 5S



Se conforma un Comité encargado de gestionar el Manual y la ejecución del Programa 5´S, propuesto.

Los integrantes de dicho comité, deben estar conformados por integrantes comprometidos con el programa, encargados de hacer tareas como las siguientes para cada fase:

Tabla 17: Tareas a realizar

Fase	Tareas a realizar
Planificar	-Planificar actividades de trabajo -Controlar y gestionar los costos incurridos -Comunicar a las partes involucradas las actividades planificadas.
Hacer	-Dirigir reuniones del Comité 5´S -Planificar los programas de capacitación -Incentivar el trabajo en equipo y fomentar la participación de todo el personal. -Realizar y dirigir las actividades de ejecución del programa 5´S
Verificar	-Dar seguimiento a las actividades de trabajo -Analizar los resultados obtenidos por parte de los indicadores propuestos. -Realizar inspecciones y auditorías internas.
Actuar	-Tomar Acciones correctivas de ser necesarias. -Registrar los acontecimientos ocurridos y acciones realizadas. -Identificar nuevas oportunidades de mejora

Fuente: Deming, (1989).

Etapa 3 Difusión de las 5S

Parte del compromiso del área de producción consiste en realizar la difusión de las decisiones tomadas, así como los objetivos que se desean alcanzar, dirigida a todo el personal. Luego, debe asignar al Comité la elaboración de un cronograma, el detalle de las actividades a realizarlas las reuniones.

Etapa 4 Planificación de las actividades

Previo a la fase de implementación, se deben planificar las actividades, realizar cronogramas de las actividades a ejecutar, para realizarlas de manera efectiva. En otras palabras, esta fase consiste en realizar un plan de trabajo definido de las 5´S, tal como lo muestra el cronograma siguiente:

Cronograma 5'S

Tabla 18:

Cronograma 5'S

Nº	Nombre de tarea	Enero (4sem)	Febrero (4sem)	Marzo (4sem)
1	Organizar comité de 5s	■ ■ ■ ■		
2	Planificación de acto 5s	■ ■ ■ ■	■	
3	Anuncio oficial		■ ■ ■	
4	Capacitaciones 5s		■ ■ ■	
5	Seleccionar			■
6	Organizar			■
7	Limpiar			■
8	Estandarizar			■
9	Diciplina			■ ■ ■
10	Auditorías internas			■ ■ ■
11	Evaluación de resultados			■ ■ ■

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la primera evolución bajo una sola visita, en base que ya anteriormente se ha propuesto la implementación de la metodología.

Primera S. Seri clasificar

Se observó desorden en el área de producción el cual es ocasionado por la acumulación de baldes, costales y mangueras, estos no se encuentran clasificados, lo cual genera bajos niveles de productividad por utilizar ese tiempo en el desplazamiento.



Figura 8: Situación de las maquinarias y equipos

Una vez evidenciada los problemas presentes en el área de producción se procede a clasificar todos los materiales y herramientas necesarias e innecesarias haciendo uso de la tarjeta roja, con el objetivo de tomar acciones correctivas. En el caso de clasificar alguna herramienta o materiales como sea necesario, se procede a analizar si la cantidad que hay es la necesaria y si aquel lugar es en donde debe de estar localizado.



No. _____

TARJETA ROJA 5'S
Información Gen-

Propuesta por _____ Responsable de área _____
Area / Depto. _____
Descripción de artículo _____

CATEGORIA

Máquina/Equipo Material gastable
 Herramienta Materia prima
 Instrumento Trabajo en proceso
 Partes eléctricas Producto terminado
 Partes mecánicas Otros

OTROS/COMENTARIO _____

RAZON DE TARJETA

Innecesario Defectuoso
 Fuera de especificaciones Otros
Otros: _____

ACCION REQUERIDA

Eliminar
 Agrupar en espacio separado
 Retornar
Otros: _____
Fecha inicio ____/____/____ Final de la acción ____/____/____

3" 6"

Figura 9: Tarjeta roja (Cruz, 2010)

Mediante registro fotográfico se estratificará de lo necesario, eliminando de lo innecesario, aplicación de seiri al inventario con la ayuda de la ampliación y gestión de la tarjeta roja.

Segunda S: Orden

Después de la identificación y clasificación de los elementos, se pasa a la segunda etapa que es ordenar, al almacenar y ubicar los materiales y herramientas de forma fácil de identificar para evitar demoras en el momento de buscar estos materiales e insumos.

En esta etapa se debe de determinar el lugar donde se reubicará y moverá los materiales y herramientas teniendo en cuenta la frecuencia de sus usos, además que sea un lugar adecuado y accesible para el momento de la producción.

Accesibilidad al ser usado en el proceso

Visualización y altura adecuada al alcance del operario

Ubicación que convenga al operario

Los elementos que son utilizados con menos frecuencia se ubicarán en otro lugar.

Tabla 19:

Criterio de ubicación de los materiales y herramientas

Criterio de ubicación	Frecuencia
Ubicar junto al operario	Todos los días de producción
Ubicar cerca al operario	Durante el proceso
Ubicar cerca área de producción	En frecuencia de semanas
Ubicar en almacén	De vez en cuando

Fuente: Deming, (1989).

Tercera S: Limpieza

En esta etapa es importante enfocar a los operarios sobre la importancia de la limpieza en su área de trabajo, cada material, insumos o herramienta antes de utilizarla y después de utilizarla debe estar limpia y su área de trabajo en general, maquinaria, pisos y depósitos. Esta tarea es responsabilidad de todos inspeccionar 30 min antes y después de las operaciones para tener un ambiente agradable y sin accidentes.

Cuarta S: Estandarización

Muy importante en esta etapa donde conservar y respetar lo que se ha establecido en el grupo las tres etapas anteriores, estableciendo normas que

mantengan el compromiso. Esta etapa se relaciona con la cultura educativa de los integrantes.

El compromiso del Instituto CEFOP- Cajamarca para el cumplimiento de las 5S's es importante, ellos deben determinar la frecuencia de la aplicación de esta metodología establecida.

Quinta S: Disciplina

Finalizando esta última etapa es importante tener el compromiso de todo el departamento de producción para mantener las condiciones logradas con la aplicación de la metodología de las 5S's, para esto es importante que se realicen reuniones y capacitaciones periódicas para analizar la situación y verificar si todo está bajo control y si se está cumpliendo con las actividades ya establecidas y estandarizadas con ayuda de fotografías que evidencien los cambios logrados. Anexo

Fase 2. Seguimiento y Mejora

Etapa 1 Elaborar plan de seguimiento

Consiste en elaborar las actividades destinadas a verificar y medir los resultados obtenidos luego de la implementación, así como el grado de cumplimiento de las labores efectuadas por el personal y la comparación entre las metas planificadas y las acciones logradas.

Dicho plan será realizado por el comité 5'S con el apoyo del departamento de producción del alimento balanceado Cefop Cajamarca.

Etapa 2 Evaluaciones

El sistema de evaluaciones realizado por el Comité 5'S del área de producción realizará mediante:

Observaciones y/o inspecciones: Consisten en inspecciones visuales que se realizan al recorrer de manera periódica las áreas en cuestión.

Auditorías internas: Se realizan auditorías dentro de la institución para evaluar el cumplimiento de cada s mediante un formato preestablecido

Etapa 3 Revisión de las evaluaciones y resultados

Consiste en el área o departamento de producción examinar los resultados obtenidos para analizar si han sido efectivos. Estos resultados pueden tanto cuantitativos como cualitativos. Además, se incluyen los resultados de las evaluaciones, los cuales mediante reuniones se difundirán al personal para conocer la situación actual.

Etapa 4 Plan de mejoras

Consiste en establecer un plan con el objetivo de mejorar los resultados obtenidos, es decir analizar nuevamente la situación actual y determinar posibles oportunidades de mejora, perfeccionar las actividades para mejorarlas de manera continua y tener mejores resultados en la productividad de la elaboración del balanceado concentrado para ganado vacuno en la institución Cefop Cajamarca.

Tabla 20: Matriz de operacionalización de resultados actuales con la propuesta

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Resultados actuales	Resultados con la propuesta
Procesos	Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para mejorar y establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. (Perez 2008)	Tiempo de ciclo	Tiempo que tarda producir un saco de AB	18 min/saco	14 min/saco
		Producción	Producción en sacos/día	20 sacos/día	25 sacos/día
		Desperdicio	kg de desperdicio	8.83 kg/día	0 kg/día
Productividad	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción (Pérez 2008)	Actividades productivas	% de Act. Productivas	92.24 %	93.86 %
		Actividades improductivas	% de Act. improductivas	7.80 %	6.13 %
		Eficiencia física	% de materia prima que se utiliza	98.90 % del 100%	100% del 100%
		Productividad hora-hombre	Kg/h-hombre	44.50 kg /hora-hombre	55.50 kg /hora-hombre
		Productividad MP	kg	Se produce 0.98 kg de AB por cada kg de insumo	Por cada kg de MP se produce 1 kg de AB
		eficiencia de maquinaria	%	79.35 % de disponibilidad actual	166.7 kg /h-maq con la adquisición

Fuente: *elaboración propia*

Una vez establecidas las variables y sub funciones del proceso de producción, la estructura de las mejoras del proceso productivo es como sigue:

3.9. Resultado del análisis económico.

La propuesta implica reformar el área de producción para poder tener una mejor distribución eficiente, además considerando que los almacenes actualmente están improvisados y se necesita mejorar las condiciones en las que se guardan los insumos y el producto terminado, por otro lado, también es necesario cambiar el sistema de cableado actual para que la maquina moledora y la maquina mezcladora puedan operar al mismo tiempo.

En la siguiente tabla, se presenta los materiales, cantidad y costos de cada unidad necesario para implementar la propuesta de mejora de producción de alimentos balanceados concentrados de la Institución CEFOP-CAJAMARCA.

Tabla 21: *Costos por implementación (maquinaria y equipo)*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, S/.
Máquina moledora MC-500	1	3200	3200
Contenedor	1	480	480
			S/.
Total			3,680.00

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 22: *Implementos de limpieza*

Implementos	Costo de material S/.	de N°	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Escoba	9	2	18	36
Recogedor	5	1	5	10
Contenedor de plástico	35	1	35	70
Guantes de látex	15	3	45	90
Raspa manual	5	2	10	20
Stickers de señalización	48	12	576	1152
	Total		S/. 689.00	S/. 1,378.00

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 23: *Costo en materiales de escritorio*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, mensual	Total, anual S/.
Papel A4	1	22	22	264
Lapiceros	2	10	20	240
Marcador indeleble	6	3	18	216
Tinta para impresora	3	20	60	720
Perforador	1	5	5	60
Archivador	3	4	12	144
Cuaderno de registros de MP	1	10	10	120
	Total		147	1764

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 24: *Gastos en equipo de oficina*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Computadora (PC)	1	1500	1500	3000
Impresora sistema continua EPSON	1	780	780	1560
Cámara fotográfica	1	450	450	900
USB	1	32	32	64
Total			2762	5524

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 25: *Gastos de acondicionamiento de local*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, anual S/.
Lampara led	2	45	90
Mantenimiento de cables de maquinas	2	1100	2200
Cambio de cableado local	1	1200	1200
Acondicionamiento de almacén	1	800	800
Total			4290

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 26: *Gastos de salud*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, anual S/.
Mascarillas con filtro anti polvo	4	30	120
Total			120

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 27: *Costos por incurrir en el proceso de manejo en capacitaciones (3 trabajadores)*

Fuente: *Elaboración propia*

Temas	N° de capacitadores	Tiempo horas	Costo S/. /hora	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Capacitación en mantenimiento de equipos	2	4	190	1520	3040
Capacitación en procesos de producción	2	3	150	900	1800
Capacitación de las 5s	2	3	150	900	1800
Total				S/. 3,320.00	S/. 6,640.00

Tabla 28: *Gastos adicionales por producción*

Descripción	Tota kg/jornada	Costo/kg	Total, MES S/.	Total, semestral	Total, anual
Producción	20	12	6240	37440	S/. 74,880.00
Desperdicio	8.83	0.3	68.874	413.244	S/. 826.49
Materia prima	0.98	0.3	7.644	45.864	S/. 91.73
Total					S/. 75,798.22

Fuente: *Elaboración propia*

COSTOS PROYECTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

En la tabla 29 se muestra los costos proyectados en cinco años donde se realiza la inversión de la propuesta de mejora para la producción del alimento balanceado concentrado de Cefop Cajamarca.

Tabla 29: *Costos proyectados por 5 años*

COSTOS POR INCURRIR EN EL PROCESO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Máquina moladora MC-500	3,200.00	.....	.....	.....	.....	.....
Contenedor	480.00	.....	.....	.....	.....	.....
Capacitación en mantenimiento de equipos	3,040.00	3,040.00	3,040.00	3,040.00	3,040.00	3,040.00
Capacitación en procesos de producción	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
Capacitación de las 5s	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Escoba	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Recogedor	10	10	10	10	10	10
Contenedor de plástico	70.00	.....	.....	.....	.....	.....
Guantes de látex	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Raspa manual	20.00	.....	.....	.....	.....	.....
Stickers de señalización	1,152.00	.....	.....	.....	.....	.....
Papel A4	264.00	264.00	264.00	264.00	264.00	264.00
Lapiceros	240	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Marcador indeleble	216	216.00	216.00	216.00	216.00	216.00

MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN
ALIMENTOS BALANCEADOS CONCENTRADOS PARA
GANADO VACUNO EN CEFOP CAJAMARCA

Tinta para impresora	720	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
Perforador	60	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Archivador	144	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00
Cuaderno de registros de MP	120	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Computadora (PC)	3000	.....	.....	.....	.....	.....
Impresora sistema continua EPSON	1560	.....	.....	.....	.....	.....
Cámara fotográfica	900	.....	.....	.....	.....	.....
USB	64	.....	.....	.....	.....	.....
Lampara led	90	90	90	90	90	90
Mantenimiento de cables de maquinas	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Cambio de cableado local	1200	.....	.....	.....	.....	.....
Acondicionamiento de almacén	800	.....	.....	.....	.....	.....
Mascarillas con filtro anti polvo	120	70	70	70	70	70
TOTAL, DE COSTOS	23,396.00	10,900.00	10,900.00	10,900.00	10,900.00	10,900.00

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 30: *Costos por no incurrir en la propuesta de mejora*

COSTO DE PRODUCCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción	S/. 74,880.00	74880	74880	74880	74880
Desperdicio	S/. 826.49	826.488	826.488	826.488	826.488
Materia prima	S/. 91.73	91.728	91.728	91.728	91.728
COSTO POR PRODUCCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL, DE COSTOS	75,798.22	75,798.22	75,798.22	75,798.22	75,798.22

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 31: *Caja de flujo*

<u>FLUJO DE CAJA NETO</u>	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO DE CAJA NETO	-61,486.60	64,898.22	64,898.22	64,898.22	64,898.22	64,898.22
	TASA	12%				
VAN	S/. 233,943.54					
TIR	102%					
IR	S/. 3.80					

Fuente: *Elaboración propia*

INDICADORES DE EVALUACIÓN

Tabla 32: *Indicadores de evaluación*

Indicadores de evaluación				
COK	12%	Mejor alternativa de inversión en bonos		
VAN	S/. 233,943.54	VAN > 0	Acepta el proyecto	
TIR	102%	TIR > COK	Se acepta el proyecto	
IR	S/. 3.80	IR > 1	Índice de rentabilidad > 1 Acepta el proyecto	
		Por cada sol de inversión retorna S/. 2.80 de rentabilidad		

Fuente: *Elaboración propia*

Entonces interpretamos:

El valor de la TIR es bastante alto, porque la Inversión es pequeña, y los costos son altos.

El VAN significa que la empresa ganaría aproximadamente **S/. 233,943.54** en el horizonte de 5 años.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Bajo el objetivo general de proponer una mejora de procesos de producción para incrementar la productividad de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca se realizó un diagnóstico en el que detectó que las dificultades en el proceso de producción son la falta de control de los procesos, en las máquinas donde existe merma, el proceso de almacenaje es inadecuado tanto como para los insumos como para los productos terminados, (véase figura 3), para autores como Concha (2016), Galarza (2015), Constancio (2001) y Ampuero y Mendoza (2016) realizar un diagnóstico es fundamental para detectar los principales problemas y poder formular alternativas de solución o mejoras de procesos, por lo cual en esta investigación se ha iniciado por ese paso necesario.

Específicamente, analizando el diagrama del proceso de producción (figura 4) que se resume en la tabla 9, se puede observar que el tiempo total del proceso de producción es de 338.96 minutos con un desplazamiento total de todas las actividades de aproximadamente 35 metros, donde existe una operación e inspección, 9 operaciones, una inspección, 3 traslados y una actividad de almacén, de estas el 92.24% de actividades son productivas y el 7.80% de actividades son improductivas, según Calvache (2018) el desperdicio del tiempo destinado a la producción ocasiona que la empresa no trabaje a toda su capacidad, en su investigación detectó que el tiempo total de la demora ascendía 167 minutos al día lo cual significaba que la empresa solo opere al 80%.

En resumen, el 39% del total de las actividades de producción y el 55% del tiempo total se invierten en operaciones que agregan valor al producto, en este caso que contribuyen directamente a la producción de alimento balanceado, por otro lado,

el 61% de operaciones, en el que se invierte el 45% del tiempo, no aportan valor al producto, esta cifra se puede mejorar; aunque Rodas (2018) califica como bueno que el 39% de operaciones son actividades de producción, es un indicador que se puede mejorar considerando todas las falencias que tienen los procesos de producción.

Tal como funciona el centro productivo, tiene la capacidad de producir 20 sacos de alimento balanceado diarios (800 kg.), 480 sacos al mes o 5760 sacos al año. La productividad actual es de 44.50 kg por cada hora de mano de obra que se emplea, además cada kilogramo de materia prima es capaz de producir 0.989 kg de alimento balanceado y la productividad de la máquina de la mezcladora es de 79,35% de alimento balanceado.

En cuanto a la propuesta de mejora se ha considerado dos variables para dar estructura al proceso productivo, tales como: procesos y productividad. La mejora de los procesos de producción ha consistido en disminuir el tiempo de las operaciones con la adquisición e implementación de una nueva máquina y un contenedor para el área de producción, para que no exista demoras ni desperdicio en moler y ensacar el concentrado, además se ha considerado un reacondicionamiento del área de producción, para que tanto los insumos como el producto terminado se almacene adecuadamente, además de otras consideraciones que se describen la propuesta y que se estime mejoren los niveles de producción y de productividad, utilizando los mismos recursos con los que se cuenta actualmente.

Es así que con la propuesta de mejora de procesos el 51.61% (tabla 21) de los procesos son actividades operativas que añaden valor al producto directamente, además se invierte aquí el 78.20% del tiempo total (tabla 22), inversamente, se puede interpretar que el 48.39% de las operaciones no añaden valor al producto con el

21.80% del total de tiempo en estas operaciones, como se puede apreciar es una mejora significativa. Gracias al menor manejo de los recursos existentes.

Estas mejoras de los procesos influyen en la producción, con la propuesta se podrá producir 25 sacos diarios de alimento balanceado (1000 kg), 600 sacos al mes y 7200 sacos de alimento balanceado al año, esto significa que la productividad global ha aumentado 25%, además la propuesta logra elevar los niveles de productividad de los factores de producción como, la productividad de la mano de obra se mejorará en 55.50 kg/H-homb. la productividad de cada kilogramo de materia prima al 100% y finalmente la productividad de la maquina mezcladora se ha mejorado en 166.6 kg/h-maq (tabla 20). Por lotanto, así como Rodas (2018), Calvache (2018) y Chang (2016) con su propuesta de mejora de procesos de producción esteran elevar la productividad en 17%, 34%, 20% y 29% respectivamente, aumentos que van en acorde a lo que logra la propuesta de esta investigación.

Igualmente se propuso la implementación de las 5s para el área de producción de la empresa tomando en cuenta la investigación de (Flores, 2017) que tiene como objetivo eliminar todo tipo de desperdicios mediante la herramienta de 5s para aumentar la eficiencia de la materia prima, donde consiguió aumentar la productividad en un 70% en los primeros dos meses de la aplicación de la herramienta.

Al realizar el análisis económico financiero de la propuesta de mejora de procesos nos encontramos que se debe realizar una inversión de S/ 23,396.00 (tabla 29). Dando el proyecto se determina que es factible un VAN de S/. 233,943.54, con una TIR incremental de 102%, tomando como referencia a Chang (2016), quien con

su propuesta de mejora de procesos de producción logro una TIR de 110 % y un VAN de S/47 781.1 con una inversión de S/35 969.9; con lo cual se determina que la propuesta es rentable, los indicadores obtenidos dan viabilidad a la propuesta de mejora de procesos de producción.

4.2. Conclusiones

Después del desarrollo de la investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- a. Con la elaboración del diagnóstico de los procesos de producción del centro productivo de CEFOP Cajamarca se pudo identificar que las condiciones actuales del área de producción no son las adecuadas, existe tiempos de espera innecesarios, hay desperdicio, el en almacenamiento de los insumos y del producto terminado, no se lleva ningún tipo de registro de entras y salidas de insumos y productos terminados, e inexistencia de métodos de procesos en la elaboración del alimento, todo esto influye negativamente en la productividad, por ende es necesario realizar mejoras en los procesos de producción.
- b. Para la propuesta se diseñó una mejora de procesos mejorando su productividad a través de la gestión de una nueva máquina, capacitaciones a los alumnos que hacen la mano de obra y jefe de área basado en los métodos de trabajo, y ensamblar una embudo metálico para llenar los sacos de la tolva de la misma manera implementar y capacitar sobre el método de las 5S.
- c. La propuesta de mejora de procesos productivos de alimentos balanceados concentrados en base al análisis se obtuvo como resultado que es capaz de

elevar la productividad global en 25%, la productividad de la mano de obra en 25.11%, la productividad de cada kilogramo de materia prima en 1.25% y la productividad de la máquina mezcladora 4.38%. de igual forma también los tiempos de procesos en algunos de ellos se reduce en un 50% de su tiempo actual, favoreciendo a aumentar su capacidad de producción en base a la adquisición de una máquina nueva.

- d. La inversión que se necesita para realizar las mejoras de los procesos productivos asciende a S/ 23,396.00, que se recuperarán en partes durante el primer año promedio, también se observa gastos donde es mayor que la inversión, este resultado (tabla 30) nos da resultados en la evolución de los indicadores, naturalmente se esperan saldos positivos en el flujo de caja proyectado.
- e. Con la propuesta se logró incrementar la producción de 20 a 25 sacos por día, determinando la evaluación financiera de la propuesta se obtiene una TIR incremental de 102 % y un VAN incremental de S/. 233,943.54 donde se puede concluir que la propuesta de mejora de procesos es rentable y viable.

REFERENCIAS

- Ain, D. (2011). *Productividad: La solución a los problemas de la empresa*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Botero, L. y Álvarez, M. (2004). *Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda, Lean Construcción como estrategia de mejoramiento*. Medellín, Colombia: Revista Universidad EAFIT.
- Calvache, G. (2018). *Incremento de la productividad basado en un modelo de gestión por procesos en la empresa Poliacrilart*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Concha, R. (2016). *Propuesta de implementación de un plan para el aumento de la productividad de bienes cárnicos, en la planta de productos congelados de Pronaca SA*. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
- Criollo, M. (1991). *Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Chang, J. (2016). *Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño*. Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Chia, V. (1994). *Administración de la Producción I*. Madrid, España: MC Graw Hill.
- Deming, E. (1989). *Calidad Productividad y Competitividad*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

- Ebert, R. (1991). *Administración de la producción y las operaciones*. México DF, México: Editorial Prentice-Hall.
- Galarza, M. (2015). *Estudio y propuesta de mejora del control de los procesos de elaboración y calidad en la producción de alimento balanceado*. Guayaquil, Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- García, G. (2013). *Definición de productividad*. In Gedesco. Recuperado de <http://www.gedesco.es/blog/definicion-de-productividad/>.
- Gutiérrez, P. H. (2014). *Calidad y productividad*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Ibáñez, E. (2016). *Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puerto de Humos S.A.* Puerto Montt, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Ishikawa, K. (1985). *¿Qué es Control Total de la Calidad? El modelo japonés*, Madrid, España: Prentice Hall.
- Lefcovich, M. (2009). *Kaizen: la mejora continua, aplicada en la calidad, productividad y reducción de costos*. Madrid, España: El Cid Editor.
- Mendoza, N. (2016). *Propuesta de un sistema de control interno para mejorar los procesos de producción de alimentos balanceados en la empresa Kime E.I.R.L. periodo 2016*. Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Meyers, F. E. (1990). *Estudio de tiempos y movimientos, manufactura ágil*. Ciudad de México, México: Editorial Prentice-Hall.

- Niebel, B. y Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México DF, México: Editorial Alfaomega.
- Pérez, M. (2019). *Propuesta de mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de lácteos en el instituto de educación superior tecnológico público CEFOP – Celendín*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Polanco, F. y Oré, K. (2017). *Mejora del proceso de la producción de harina usada como materia prima para alimento balanceado de mascotas aplicando la metodología Lean Manufacturing*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Rodas, R. (2018). *Mejora de procesos para incrementar la productividad, en la fabricación de ollas, de Manufacturas Titanio S.A.C – Lima, 2018*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Shewhart, H. (1931). *Control Económico de la calidad en Manufactura*. New York, Estados Unidos.
- Sumanth, D. (1990). *Administración de la Productividad*. Madrid, España: Mc Graw Hill
- Velasco, J. (2014). *Organización de la producción: distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, teoría y práctica*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.

ANEXOS

Anexo n.º01. Fórmula de concentrados de CEFOP Cajamarca

Tabla 33:

Fórmula de concentrados

Insumos	Para 100 kg (Kg)	Para 200 kg (Kg)	Para 400 kg (Kg)	Para 800 kg (Kg)	Para 1000 kg (Kg)
1 Maíz amarillo	18	36	72	144	180
2 Afrecho trigo	18	36	72	144	180
3 Polvillo arroz	20	40	80	160	200
4 Melaza de caña	15	30	60	120	150
5 Torta de soya	13	26	52	104	130
6 Pasta de algodón	13	26	52	104	130
7 Sal común	1	2	4	8	10
8 La lecherita	1	2	4	8	10
9 Carbonato calcio	1	2	4	8	10
Total	100	200	400	800	1000

Fuente: *CEFOP Cajamarca*

Anexo n° 02 Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general: ¿En qué medida la mejora de procesos de producción puede incrementar la productividad de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca?	Objetivo general Proponer una mejora de procesos de producción para incrementar la productividad de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.	Hipótesis general La mejora de procesos de producción incrementará la productividad de alimentos balanceados concentrados para ganado vacuno en CEFOP Cajamarca.	Variable independiente: Procesos Variable dependiente: Productividad	Tipo de investigación: Aplicada, correlacional. Diseño de investigación: No experimental. Técnicas e instrumentos: Análisis de información Observación directa Excel. Laptop. Libreta de apuntes Libreta de apuntes Cámara fotografías

Fuete: elaboración propia

Anexo n.º03. Registro de entrada y salida de insumos

Tabla 34:

Registro de recepción de insumos al almacén

REGISTRO DE RECEPCIÓN DE INSUMOS AL ALMACÉN						
Código	Producto	Cantidad	Fecha	Total	Firma del responsable de entrega	Firma del responsable que recibe

Fuete: Elaboración propia

Tabla 35:

Registro de salida de insumos del almacén

REGISTRO DE SALIDA DE INSUMOS DEL ALMACÉN						
Código	Producto	Cantidad	Fecha	Total	Firma del responsable de salida	Firma del responsable que recibe

Fuete: Elaboración propia

Anexo n.º04. Registro de entrada y salida de productos terminados

Tabla 36:

Registro de entrada de productos terminados

REGISTRO DE ENTRADA DE PRODUCTOS TERMINADOS						
Código	Producto	Cantidad	Fecha	Total	Firma del responsable que envía	Firma del responsable que recibe

Fuete: Elaboración propia

Tabla 37: Registro de salida de productos terminados

REGISTRO DE SALIDA DE PRODUCTOS TERMINADOS						
Código	Producto	Cantidad	Fecha	Total	Firma del responsable que entrega	Firma de quien recibe

Fuete: Elaboración propia

Anexo n.º05. Registro diario de producción

Tabla 38: Registro diario de producción

REGISTRO DIARIO DE PRODUCCIÓN			
Control interno N°			
Fecha:		Elaborado por:	
Turno:		Producto producido:	
Código	Insumos utilizados	Unidad de medida	Cantidad

Total producidos: sacos de kg.

Firma del responsable:

Anexo n.º06. Ordenes de producción

Tabla 39: Ordenes de producción

ORDENES DE PRODUCCIÓN				
Numero:				
Fecha:				
Responsable:				
Producto:				
Cantidad:				
Nota:				
Lote:				
Código	Descripción de la materia prima	Cantidad	Costo unitario	Sub total

Total de insumos:

Otros cargos:

Total de costos:

Anexo n.º07. Encuesta laboral

ENCUESTA LABORAL N°.... SEMESTRE, AÑO 202....

Nombre:
Edad:
Área:
Puesto:
Tiempo de laborar en la CEFOP:

Por favor lea detenidamente las siguientes preguntas y conteste de acuerdo a su criterio. Las respuestas serán consideradas dentro de nuestro programa de mejora continua, a fin de que podamos ayudarle a desenvolverse mejor en su área de trabajo.

1. ¿Se le han notificado todos los objetivos y metas trazados en los últimos 6 meses?

Si No

2. Si ha habido cambios en su departamento, ¿se le han detallado cuáles son y en qué consisten?

Si No

3. Si ha tenido algún inconveniente técnico mientras trabaja, ¿le ha ayudado el supervisor de producción a resolverlo?

Si No

4. ¿Últimamente ha trabajado su equipo de forma normal?

Ha trabajado normalmente
 Ha tenido demasiados fallos

5. ¿Cree usted que el personal de mantenimiento está presente cuando se le necesita?

Si No

6. ¿Cuenta usted con equipo completo de protección personal?, si no es así, ¿qué le hace falta?

Si No

Me hace falta.....

7. ¿Ha tenido problema con algún compañero de trabajo? Si es así, ¿por qué?

Si

No

Porque.....

8. ¿Cree usted que ha tenido un trato justo dentro de la planta? Si no es así, ¿por qué?

Si

No

Porque.....

9. ¿Existe algo que le disguste y no le permita trabajar libremente? Si es así, ¿Que le disgusta?

Si

No

Me disgusta que.....

10. ¿Cree usted que la forma en que se le enseñó a realizar su trabajo es la mejor?

Si

No

11. ¿Cree usted que podría realizar su trabajo de una mejor manera?

Si

No

12. Si su respuesta es Sí, por favor detalle cómo podría hacerlo

.....

13. Con su propuesta, ¿sería necesario adquirir nuevas herramientas o equipos?

Si

No

14. Si su respuesta es Sí, ¿podría por favor describir cuáles?

.....

Muchas gracias por su colaboración. Si tiene alguna inquietud, por favor acuda a nosotros con libertad y confianza.

Anexo n.º08. Imágenes ilustrativas de CEFOP Cajamarca I



Figura 10: Centro productivo de CEFOP Cajamarca



Figura 11: Maquina mezcladora



ORDEN	INGREDIENTE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	MAIZ AMARILLO	30.00	16.00	480.00
2	APRECHO TRIGO	30.00	13.00	390.00
3	POLVILLO ARROZ	40.00	20.00	800.00
4	MELAZA DE CANA	20.00	10.00	200.00
5	TORTA DE SOYA	20.00	10.00	200.00
6	PASTA ALGODON	10.00	10.00	100.00
7	SAL COMUN	2.00	1.00	2.00
8	LA LECHERITA	2.00	1.00	2.00
9	CARBONATO CALCIO	2.00	1.00	2.00
TOTAL		200		2000.00

Figura 12: Especificaciones de la fórmula de mezclado



Figura 13: Área de almacén de insumos

Anexo n.º08. Molino picador mediano

MOLINO PICADOR MEDIANO	MP-500-COM	7.5 HP- GASOLINERO
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento: Ideal para moler y todo tipo de granos tales como: trigo, cebada, maíz, arvejas, habas, quinua y picar especies forrajeras como la chala, pastos y malezas. • Capacidad de producción: 150 - 250kg/ hr. • Material: Acero al carbono(comercial) • Peso neto: 90 Kg. • Accesorios: Base porta motor. Fajas y poleas. 02 mallas a elección 		

Figura 14: Molino picador mediano PM-500-COM