



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial**

**TESIS**

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA  
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS  
BALANCEADOS KIME E.I.R.L. - CHICLAYO 2019**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autores:**

**Bach. Livaque Gonzales, Alexander**

**(ORCID: 0001-5713-5158)**

**Bach. Peña Figueroa, Dany Fortunato**

**(ORCID: 0002-2590-2110)**

**Asesor:**

**Mg. Armas Zavaleta, José Manuel**

**(ORCID: 0001-8634-5162)**

**Línea de Investigación**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel - Perú**

**2020**

# **TESIS**

## **ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS KIME E.I.R.L. - CHICLAYO 2019**

### **Aprobación del Jurado**

---

**Mg. Armas Zavaleta, José Manuel**

**ASESOR**

---

**Mg. Franciosi Willis Juan José**

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**Mg. Armas Zavaleta, José Manuel**

**SECRETARIO DEL JURADO**

---

**Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto**

**VOCAL DEL JURADO**

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por bendecir nuestros caminos y por permitir llegar a cumplir nuestras metas y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*A nuestros padres, por su incondicional apoyo, consejos, valores, motivación constante, que nos ha permitido ser buenas personas, pero sobre todo por su eterno amor, lo cual nos ayuda a enfrentar situaciones difíciles.*

Alexander y Dany Fortunato

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer en primer lugar a Dios, por darnos la vida, a nuestros padres y familias por su valioso apoyo en nuestra formación profesional, a la Universidad Señor de Sipán y su plana docente por los conocimientos y experiencias transmitidos para ser profesionales competitivos ante un mercado laboral que cada día se hace más exigente.

Asimismo, un sincero agradecimiento a todos aquellos que de alguna forma han contribuido en nuestra superación profesional, sinceramente muchas gracias.

Alexander y Dany Fortunato

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS KIME E.I.R.L. - CHICLAYO 2019**

**ESTUDY OF TIME AND MOVEMENTS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE PRODUCTION AREA OF THE BALANCED FOOD COMPANY KIME E.I.R.L. – CHICLAYO 2019**

**ALEXANDER LIVAQUE GONZALES<sup>1</sup>**

**DANY FORTUNATO PEÑA FIGUEROA<sup>2</sup>**

**Resumen**

*La investigación se realizó en la Empresa KIME EIRL, y se propuso aplicar el estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción. Para desarrollar la investigación, se aplicaron las herramientas del estudio de métodos, con lo que se buscó mejorar la información base y establecer un proceso de producción estándar. Además, con la información obtenida se pudo aplicar algunos indicadores del desempeño del proceso productivo, que permitirá evaluar mejor la eficiencia de la línea de producción de alimento balanceado.*

*Al final del estudio de investigación, las herramientas del estudio de métodos, permitió en primer lugar observar el proceso para elaborar los diagramas de operaciones y de actividades del proceso, para que en base a esto se realice el estudio de tiempos correspondiente. Se efectuaron las observaciones preliminares, y se validaron, y posteriormente, se calcularon los tiempos normales y estándar para cada actividad de acuerdo al proceso establecido. Con los resultados del estudio de tiempos y se evidenció que los tiempos de referencia que la empresa utilizaba no eran adecuados. El estudio de tiempos considera que una tonelada de alimento balanceado no requiere de 230 minutos, sino solo 176 minutos, lo cual reflejaba un incremento de 23,48%. El estudio de tiempos, entonces establece que cada saco se debe de obtener en 8,80 minutos y no en 11,5 minutos que la empresa indicaba. Los resultados que se obtendrían con la implementación de los tiempos estándar obtenidos mejoraría la productividad en un 55,87%.*

**Palabras clave:** *Movimientos, tiempos, producción, procesos.*

---

<sup>1</sup>Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [golivaqueal@crece.uss.edu.pe](mailto:golivaqueal@crece.uss.edu.pe), código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5713-5158>

<sup>2</sup> Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [pfigueroadany@crece.uss.edu.pe](mailto:pfigueroadany@crece.uss.edu.pe), código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2590-2110>

## **ABSTRACT**

*The research was carried out at the KIME EIRL Company, and it was proposed to apply the study of times and movements to improve productivity in the production area. To develop the research, the tools of the study of methods were applied, with which it was sought to improve the base information and establish a standard production process. In addition, with the information obtained, it was possible to apply some indicators of the performance of the production process, which will allow a better evaluation of the efficiency of the balanced feed production line.*

*At the end of the research study, the tools of the study of methods, allowed in the first place to observe the process to elaborate the diagrams of operations and activities of the process, so that based on this the corresponding time study is carried out. Preliminary observations were made, and they were validated, and later, the normal and standard times were calculated for each activity according to the established process. With the results of the study of times and it was evidenced that the reference times that the company used were not adequate. The time study considers that a ton of balanced food does not require 230 minutes, but only 176 minutes, which reflected an increase of 23.48%. The time study, then, establishes that each bag must be obtained in 8.80 minutes and not in 11.5 minutes that the company indicated. The results that would be obtained with the implementation of the standard times obtained would improve productivity by 55.87%.*

**Keywords:** *Movements, times, production, processes.*

## INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
Resumen.....	v
ABSTRACT.....	vi
INDICE.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE TABLAS.....	xi
CAPITULO I.....	xii
INTRODUCCION.....	xii
1.1    Realidad Problemática.....	13
1.2    Antecedentes de estudio.....	17
1.3    Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1    Productividad.....	21
1.3.1.1    Medición de la productividad.....	22
1.3.1.2    Variables de la productividad.....	22
1.3.2    Estudio de tiempos y movimientos.....	23
1.3.2.1    Análisis de las operaciones.....	24
1.3.2.2    Estudio de tiempos.....	25
1.3.2.3    Técnicas de estudio de tiempos.....	27
1.3.2.4    Procedimiento del estudio de tiempos.....	28
1.3.2.5    Tiempo normal.....	29
1.3.2.6    Tiempo estándar.....	31
1.4    Formulación del Problema.....	31
1.5    Justificación e Importancia de la Investigación.....	31
1.6    Hipótesis.....	32
1.7    Objetivos.....	32
1.7.1    Objetivo General.....	32
1.7.2    Objetivos Específicos.....	32
CAPITULO II.....	33
MATERIAL Y MÉTODOS.....	33
2.1    Tipo y Diseño de Investigación.....	34

2.1.1	Tipo de Investigación.....	34
2.1.2	Diseño de Investigación.....	34
2.2	Población y Muestra.....	35
2.2.1	Población .....	35
2.2.2	Muestra .....	35
2.3	Variables y Operacionalización.....	35
2.3.1	Variables .....	35
2.3.2	Operacionalización .....	35
2.4	Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	36
2.5	Procedimientos de análisis de datos .....	36
2.6	Criterios éticos.....	37
2.7	Criterios de rigor científico.....	37
CAPITULO III .....		39
RESULTADOS .....		39
3.1	Diagnóstico de la Empresa .....	40
3.1.1	Generalidades.....	40
3.1.1.1	Organización.....	40
3.1.2	Descripción del proceso productivo .....	41
3.1.3	Análisis de la problemática.....	44
3.1.3.1	Resultados de la aplicación de los instrumentos .....	44
3.1.4	Situación actual .....	46
3.1.4.1	Principales productos.....	46
3.1.4.2	Principales competidores.....	47
3.1.4.3	Análisis del proceso de producción.....	47
3.1.4.4	Máquinas y Equipos .....	49
3.1.4.5	Fuerza laboral.....	49
3.1.4.6	Análisis de las ventas.....	49
3.1.4.7	Indicadores de la situación actual.....	52
3.2	Discusión de resultados.....	55
3.3	Propuesta de Investigación .....	56
3.3.1	Fundamentación.....	56
3.3.2	Objetivo de la propuesta .....	57



3.3.3	Desarrollo de la Propuesta .....	57
3.3.3.1	Seleccionar el producto de estudio.....	58
3.3.3.2	Diagrama de procesos .....	60
3.3.3.3	Estudio de tiempos.....	64
3.3.3.4	Balance de Líneas .....	70
3.3.4	Evaluación de la Propuesta .....	72
3.3.4.1	Evaluación de las herramientas del estudio de métodos sobre su influencia en la productividad de la mano de obra .....	73
3.3.5	Evaluación Económica .....	79
CAPITULO IV .....		81
CONCLUSIONES .....		81
4.1	Conclusiones.....	82
4.2	Recomendaciones .....	83
REFERENCIAS .....		84
ANEXOS .....		87
ANEXO A: Autorización para el Recojo de Información .....		89
ANEXO B: Validación de Instrumentos.....		90
ANEXO c: Evidencias Fotograficas .....		91

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción de alimentos balanceados en México (2015-2018).....	13
Figura 2: Ventas de alimentos balanceados en México (2014-2018).....	14
Figura 3: Crecimiento alimentos balanceados en el mundo .....	15
Figura 4: Ventas de alimentos balanceados en México (2014-2018).....	15
Figura 5: Alimentos balanceados por tipo de alimento .....	16
Figura 6: Conjunto de símbolos del diagrama del proceso según ASME .....	25
Figura 7: Cronómetro Analógico y Cronómetro Digital .....	26
Figura 8: Organización de la Empresa KIME E.I.R.L .....	41
Figura 9: Tolva de Vaciado .....	42
Figura 10: Embolsado y cocido .....	43
Figura 11: Proceso Productivo para elaborar alimento balanceado .....	48
Figura 12: Diagrama de Operaciones para elaborar alimento balanceado .....	48
Figura 13: Ventas de Alimentos Balanceados (julio 2018 – junio 2019).....	52
Figura 14: Productividad de la Mano de Obra (N° trabajadores) (julio 2018 – junio 2019)54	
Figura 15: Productividad de la Mano de Obra (horas hombre) (julio 2018 – junio 2019)...54	
Figura 16: Horas Extras empleadas (julio 2018 – junio 2019).....	55
Figura 17: Horas Extras empleadas (julio 2018 – junio 2019).....	60
Figura 18: Diagrama de Operaciones del proceso para alimento balanceado (pellet) .....	61
Figura 19: Diagrama de Operaciones del proceso para alimento balanceado (harina) .....	62
Figura 20: Diagrama de Análisis del Proceso para elaborar alimento balanceado (pellet)..	63
Figura 21: Proyección de Ventas para julio – diciembre 2019 .....	76

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de la producción mundial de alimentos balanceados (2013-2014)...	14
Tabla 2: Sistema Westinghouse para calificar habilidades .....	30
Tabla 3: Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo .....	30
Tabla 4: Sistema Westinghouse para calificar condiciones.....	30
Tabla 5: Sistema Westinghouse para calificar consistencia .....	30
Tabla 6: Operacionalización Variable Dependiente.....	35
Tabla 7: <i>Operacionalización Variable Independiente</i> .....	36
Tabla 8: <i>Principales productos de KIME E.I.R.L.</i> .....	46
Tabla 9: <i>Algunas etiquetas de algunos productos</i> .....	47
Tabla 10: <i>Ventas en número de sacos (julio 2018 – junio 2019)</i> .....	50
Tabla 11: <i>Ventas valorizadas (julio 2018 – junio 2019)</i> .....	51
Tabla 12: <i>Productividad de la Mano de Obra – Número de trabajadores y Horas Hombre empleadas (julio 2018 – junio 2019)</i> .....	53
Tabla 13: <i>Productos ordenados en forma descendente en relación al total de ventas</i> .....	58
Tabla 14: <i>Productos seleccionados para el estudio o investigación</i> .....	59
Tabla 15: <i>Lista de actividades para el estudio de tiempos</i> .....	64
Tabla 16: <i>Registro de tiempos para cada actividad del proceso de elaboración de alimento balanceado</i> .....	66
Tabla 17: <i>Registro de tiempos para cada actividad del proceso de elaboración de alimento balanceado</i> .....	67
Tabla 18: <i>Suplementos al descanso</i> .....	68
Tabla 19: <i>Tiempo Normal y Estándar de cada actividad del proceso en estudio</i> .....	69
Tabla 20: <i>Línea de producción Inicial Propuesto</i> .....	71
Tabla 21: <i>Evaluación de los tiempos</i> .....	74
Tabla 22: <i>Línea de producción Propuesto</i> .....	74
Tabla 23: <i>Ventas Proyectadas para julio- diciembre 2019</i> .....	77
Tabla 24: <i>Proyección de la productividad de la propuesta para julio- diciembre 2019</i> .....	78
Tabla 25: <i>Egresos de la propuesta para la elaboración e implementación</i> .....	79
Tabla 26: <i>Beneficios de la propuesta en términos de ahorro julio – diciembre 2019</i> .....	80
Tabla 27: <i>Flujo de caja de los Ingresos y Egresos julio – diciembre 2019</i> .....	80

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCION**

## 1.1 Realidad Problemática

La alimentación animal, es importante para el mundo porque de esta forma se garantizan los procesos reproductivos que, de una u otra forma, también garantiza cualquier explotación de los animales, sea esta en forma de carne, leche o huevos, que sirven para satisfacer las necesidades nutricionales de la alimentación de los humanos. Sin embargo, los animales, no solo cubren necesidades de alimentación humana, sino que también sirven como fines industriales como la explotación en forma de lana, piel, cascos, uñas, hormonas, enzimas, etc...

La producción de alimentos balanceados, es muy importante para el mundo como el Acontecer Agropecuario (2019), informa, mostrando que la producción en México, se está incrementando en los últimos años como se observa en la figura 1. La variación de la producción analizada, es alentadora según el incremento de la producción registrada.



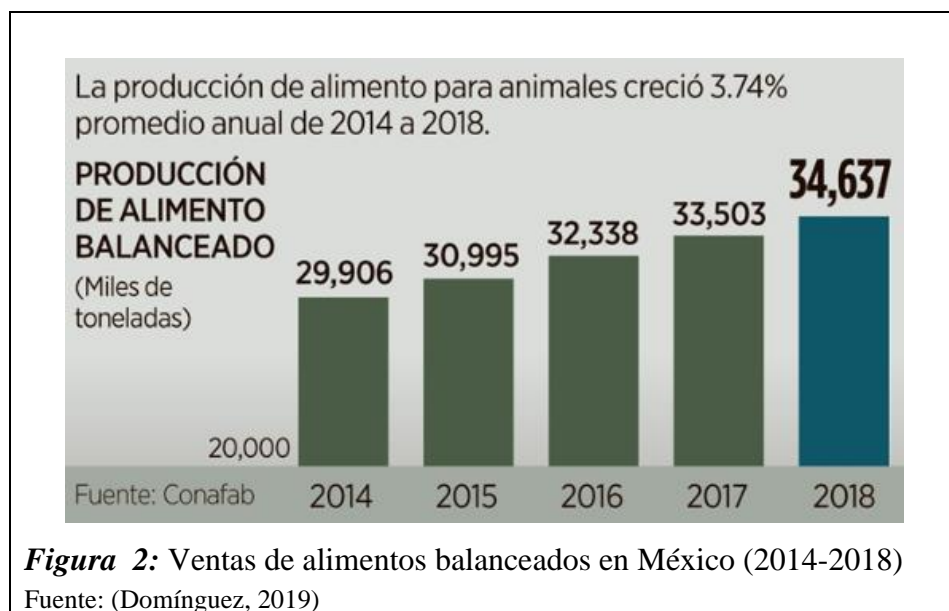
El incremento de la producción de alimentos balanceados, no solo se está dando en México, sino que también se da en otros países, como Ruiz (2015), da a conocer en la tabla 1. Continúa Ruiz (2015), la producción mundial de alimentos balanceados fue de 980 millones de toneladas en el 2014, y que representa un aumento del 1.8 por ciento en relación al 2013. La tabla 1 se observa los cinco mayores productores de alimentos balanceados, entre los cuales los países de la EUA y México registran crecimientos, sin embargo, China y Brasil muestran un ligero descenso en la producción.

Tabla 1: Comparación de la producción mundial de alimentos balanceados (2013-2014)

País	Millones de toneladas 2013	Millones de toneladas 2014
China	189.0	182.69
Estados Unidos	169.0	172.45
Brasil	66.99	66.15
México	28.99	30.06
India	26.42	29.43
Rusia	24.51	25.66
Japón	24.17	24.31
Alemania	23.08	23.58

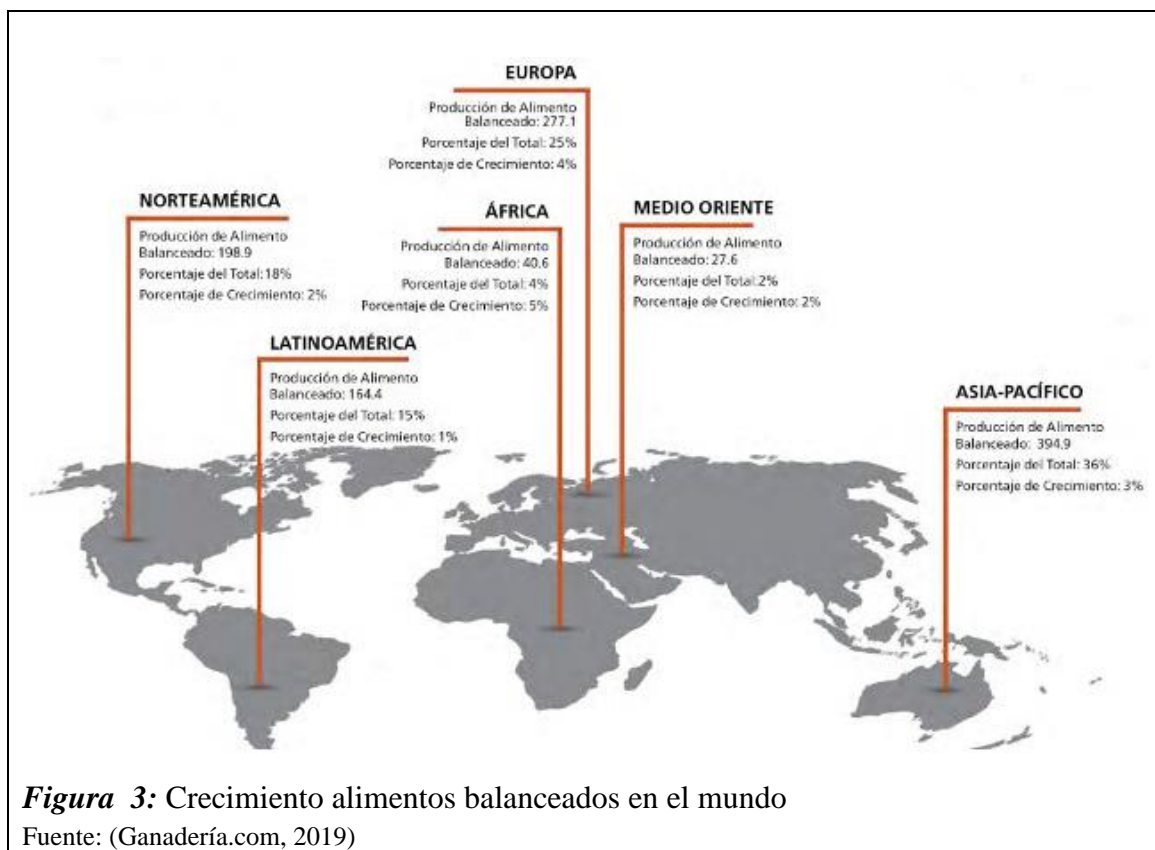
Fuente: (Ruiz, 2015)

Domínguez (2019), informa que la producción nacional de alimentos balanceados para animales (aves, cerdos, ganado, etc.), ha crecido un 15.8 por ciento en los últimos años, y se presenta un panorama muy positivo para los próximos años, como se puede ver en la figura 2, donde el crecimiento del mercado de este producto es atractivo.



Ganaderías.com (2019), informa a través doctor Mark Lyons, presidente y director ejecutivo de Alltech, que la producción de alimentos balanceados ha crecido en 3% a nivel mundo; que países como la India aumentaron su elaboración de alimentos para cerdo, la ganadería tuvo un alza en la producción de leche y el alimento para gallinas ponedoras

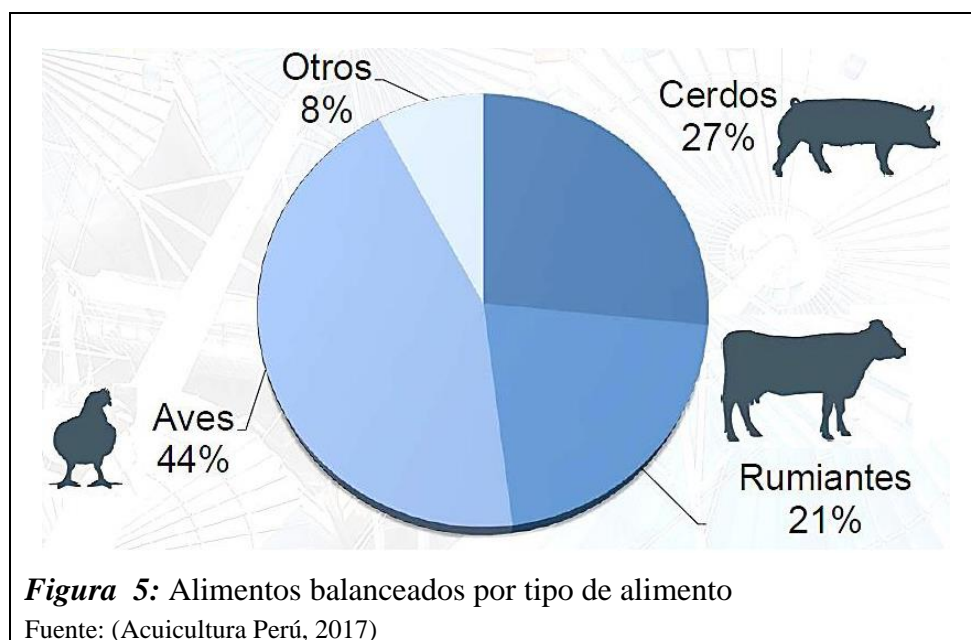
también tuvo un número positivo. La figura 3, nos muestran como la producción a nivel mundial por continente ha crecido, mientras que la figura 4 nos muestra como el Perú participa en la producción mundial de alimentos balanceados.



Top 8 en '18	Producción	Especie	Porcentaje total
Brasil	68.7	Pollos de engorde	46%
México	34.6	Pollos de engorde	29%
Argentina	22.1	Ganado lechero	26%
Colombia	8.2	Pollos de engorde	35%
Perú	5.1	Pollos de engorde	31%
Chile	4.8	Cerdos	29%
Ecuador	2.7	Pollos de engorde	45%
Haití	2.4	Cerdos	34%

**Figura 4:** Ventas de alimentos balanceados en México (2014-2018)  
 Fuente: (Ganadería.com, 2019)

Acuicultura Perú (2017), confirma que el tipo de alimento balanceado de mayor demanda es el de aves, que representa el 44% del total de alimentos, como la figura 5 no los muestra. El segundo producto de mayor demanda es el de cerdos con 27% seguido del alimento para ganado vacuno con 21%.



En el ámbito nacional, Según Aguilar (2015) Trujillo, las empresas nacionales como la Factoría Águila Real, no ha determinado los estándares de tiempo para la fabricación de sus cajas reductoras, esta medición es necesaria para que los dueños de dicha empresa puedan pronosticar satisfactoriamente el tiempo de ejecución de la operación de torneado y fresado de las piezas que conforman dicha caja reductora. El desconocimiento de los estándares retrasa el óptimo funcionamiento de la empresa. Gracias a la utilización del estudio de tiempos y movimientos se logró reducir los tiempos improductivos en el caso del torno 0.34% a 0.27% respectivamente y de la fresadora de 39.85% a 31.92% respectivamente, logrando un incremento de la eficiencia de este y una disminución del 11.98% del tiempo total del ciclo. Aguilar (2015 pág. 13 y 95).

KIME E.I.R.L., debe aprovechar esta buena oportunidad en que las condiciones de mercado, son muy favorables para todas las empresas que se dedican a ofrecer alimentos balanceados para diferentes tipos de animales.



En el ámbito local la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L. ubicada en Chosica del Norte, distrito La Victoria, actualmente se viene observando tardanza en sus líneas de producción como son: Abastecimiento, Dosificación, Molienda, Mezcla, Prensado o extruido y Ensaque, mediante métodos tradicionales poco eficaces, esto trae como consecuencia una enorme inversión de trabajo, recursos materiales, económicos y sobre todo tiempo. Debido a que la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de producción, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables. Considerando de la misma manera el estudio de movimientos que es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos corporales en la realización de una determinada actividad, es que se desea eliminar los movimientos innecesarios y simplificar los necesarios estableciendo una secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima, y aumentar el índice de productividad. A todo ello se suma la falta de control y supervisión en cuanto a la medición del trabajo que se realiza, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Esta lentitud de sus procesos hace que la empresa pierda capacidad productiva, y por ende competitividad ante sus más cercanos competidores. Es por ello que se quiere alcanzar el mejor tiempo estándar y desarrollar el mejor método de trabajo. Por lo expuesto se ha tomado la iniciativa de elaborar un proyecto de investigación que permita desarrollar los mecanismos necesarios para mejorar la productividad de la empresa, generando la siguiente formulación del problema.

Los planes de producción son empíricos, los tiempos que se utilizan para planificar son tiempos promedio referenciales. En cuanto al orden o secuencia de las actividades, no están debidamente definidas, es decir, los trabajadores realizan sus actividades según como ellos desean. No siguen un orden establecido o un proceso revisado y aprobado.

## **1.2 Antecedentes de estudio**

Según Yuqui (2016), en su investigación “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Megabuss”, se propuso elaborar un estudio de procesos, tiempos y movimientos debido a que no podía normalizar y organizar la producción del proceso productivo. El uso

excesivo de recursos, estaba influyendo en su productividad de manera inapropiada. Luego de analizar el proceso de producción, elaborar el diagrama de operaciones correspondiente, realizó las observaciones requeridas, para luego realizar los cálculos pertinentes y obtener el tiempo estándar de cada actividad. Finalmente, se concluyó que se estaban realizando actividades improductivas que consumían tiempo, retrasando la producción y afectando la productividad. El estudio de tiempo permitió establecer en 15 hrs 39 min y 40 seg, el tiempo necesario para el ensamble y no el promedio de aproximadamente 23 hrs que se manejaba.

Rivera (2014), en su tesis “Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio de Salcajá”. Luego de analizar la situación actual y determinar que no se contaba con tiempos adecuados y que no podían planificar la producción, lo cual hacía que los pedidos se entreguen fuera de la fecha establecida, se procedió por medio de observaciones a registrar los tiempos correspondientes a las actividades del proceso. Antes de registrar las observaciones se estudió el proceso y se realizó algunas mejoras, las que antes de implementarse se capacito a los trabajadores. Con los registros de tiempos, se procedió a calcular los tiempos estándar, lo que permitió un incremento en la producción reduciéndose los tiempos de elaboración de dichos productos, mejorándose la productividad. Finalmente, la investigación concluyó en que el estudio de tiempos y movimientos mejoró los procesos y generó una mejora en la productividad de la empresa.

Alzate y Sánchez (2013), en su investigación: “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo Clásico de Dama en la Empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”. Habiendo identificado los problemas de la empresa con respecto al uso indiscriminado de horas hombre, debido a no contar con tiempos por actividad establecidos por algún estudio que garantice los valores establecidos. Luego de revisar los procesos de producción, se evaluaron los movimientos y se llevaron a cabo algunos ajustes. Con esto la investigación estableció un nuevo método con lo cual se llevó a cabo el estudio de tiempos correspondiente, al final del cual se obtuvo el tiempo estándar. El resultado del estudio permitió reducir el tiempo de producción a 46 minutos, con lo cual la eficiencia de la planta mejoro a un 87%. Además, el estudio de tiempos ayudo a disminuir la carga de trabajo, por medio del balance la línea y la mejora de algunos métodos en la ejecución de las tareas. Finalmente, se aumentó la productividad y se disminuyeron los costos laborales. La investigación también comparó

del método actual y la propuesta de la mejora, mediante una simulación en el programa Promodel.

Según Montero y otros (2018), en su investigación aplicó el estudio de tiempos a nivel experimental para demostrar que se relaciona e influye en la productividad. Las observaciones se llevaron a cabo en el laboratorio en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho. Los resultados fueron: El tiempo medio de los datos fue de 146,5 segundos, con un Factor de Valoración de 1,16 el Tiempo normal se calculó en 166,46 segundos. Por último, considerando los suplementos el tiempo estándar se calculó en 181,40. Con la ayuda del simulador Crystal Ball y corriendo 10 000 veces los datos el tiempo estándar obtenido fue 183,73 segundos. De acuerdo a lo anterior se concluye que el estudio de tiempos, se relaciona con la productividad, que influye en el aumento de la productividad, con un menor tiempo de armado del lego en nuestro laboratorio, así mejorando el proceso con un nuevo método de trabajo.

Collado y Rivera (2018), en su tesis “Mejora de la productividad mediante la aplicación de Herramientas de Ingeniería de Métodos en un taller mecánico automotriz”, implemento mejoras utilizando herramientas de Ingeniería de Métodos, para disminuir los tiempos improductivos y de esa forma mejorar la productividad. Además, se aplicaron técnicas como las 5’S, en el área de almacén para mejorar el orden y limpieza. Finalmente, el empleo de las herramientas de Ingeniería de Métodos, mejora en 20,49% los tiempos de trabajo. La reducción de los tiempos permitió que la producción de vehículos aumente de 5 a 7 cada día. Las afirmaciones anteriores, confirman un incremento de la productividad de 1%, que, aunque no parece muy importante, sin embargo, los cambios que han generado son muy impactantes.

Delgado (2017), en su investigación “Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad, en el área de acabados en la empresa representaciones Martín S.A.C, Villa el Salvador, 2017”. Basó su estudio en el registro de tiempos y movimientos para controlar la eficiencia, en los reportes de producción para controlar la eficacia del área, con la finalidad de determinar cómo un estudio de tiempos y movimientos influye en la productividad de los procesos de corte y enchape de planchas de melamina. Los resultados de esta investigación indican se mejoró la productividad con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, reduciendo en tiempo estándar en un

25,75% e incrementando la productividad en 10,27%. En el caso de la eficacia se incrementó de 76% a 84% luego de aplicar el estudio de tiempos y movimientos, representando un incremento de 10,5%. De esta manera se aceptó la hipótesis alterna, donde la aplicación del estudio de tiempos y movimientos mejora la eficacia del área de acabados de la empresa en estudio.

Aguilar (2015), en su tesis “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de cajas reductoras en la productividad de la factoría Águila Real”, analizó el proceso de torneado y fresado de la fabricación de cajas reductoras, y observó que el uso de recursos de mano de obra elevaba la productividad de la Factoría Águila Real ubicada en Guzmán Barrón N° 416, 2015. Frente a este problema aplicó el estudio de tiempos y movimientos en la línea de fabricación de cajas reductoras, destacándose una serie de defectos en ciertos dispositivos de máquinas, como actividades de traslado de materiales, con lo que los operarios en el caso de las máquinas acumulan tiempos ociosos y en el caso del traslado el uso de fuerza física en el transporte de carga genera fatigas que podrían eliminarse. Se evaluó el proceso y se propusieron algunos métodos en base al control de tiempos y movimientos. Los resultados obtenidos con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, se logró reducir en 30% el tiempo de traslado, en 30% el tiempo de producción de actividades de torneado, lo cual impacta en una reducción de 11,98% el tiempo de ciclo.

Bustamante y Rodríguez (2017), en su investigación “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar S.A.C.” luego de verificar que los métodos o procedimientos utilizados en los procesos no son los más adecuados, y que estaban impactando en la productividad, se procedió en primer lugar a revisar los procesos para eliminar tareas innecesarias y facilitar el desempeño de los trabajadores. Se elaboraron los diagramas de operaciones y de análisis del proceso, y los formatos de estudio de tiempos y movimientos. El resultado obtenido con los tiempos estándar ha permitido que, en el proceso de elaboración del néctar de maracuyá y granadilla, el tiempo de 279,16 minutos y la productividad de 40 cajas/operario, sea actualizada a un tiempo estándar de 230,41 minutos y una productividad de 52 caja/operario. La propuesta plantea un beneficio/costo de 1,63 soles, lo cual es favorable y rentable para la empresa.

Seytuque (2018), en su tesis “Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba-producción, de la Empresa Agroindustria ABANOR S.A.C., para incrementar la

productividad”, luego del diagnóstico de la situación actual, aplicó el estudio de la ergonomía en las relaciones hombre-máquina-entorno; buscando que el trabajo de los operarios sea más productivo, integral y potencial. Se emplearon algunos instrumentos de medición, como sonómetro (ruido), luxómetro (iluminación), y una bomba (partículas respirables), para evaluar los riesgos disergonómicos ambientales del área de producción. La aplicación de los métodos ergonómicos, indicó que el 64% de los operarios presentaban molestias que interferían en sus labores, el 55% a los operarios correspondía a estiba. Los operarios de estiba realizan sus tareas del proceso productivo sin tener cuidado en las posturas adecuadas deteriorando su salud. La propuesta a permitido reducir los factores de riesgos disergonómicos en los operarios de estiba incrementando su productividad laboral en un 20% generando mayores beneficios económicos para la empresa; brindándoles mayor seguridad, salud y bienestar en su entorno laboral. Con un VAN de 34 308,42 soles y un TIR de 85,05% los resultados indican que la propuesta es rentable y factible.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Productividad**

La creación de bienes y servicios necesitan la transformación de ciertos recursos, y la relación que existe entre esta entrada y salida se denomina productividad, así lo expresa Heizer y Render (2009), siendo vital para las empresas mejorar esta tasa. Para mejorar la productividad, se debe reducir la entrada mientras que la salida se mantiene constante, o mantener constante la entrada mientras que la salida aumenta.

Para Chase, Jacobs y Aquilano (2009), la productividad, nos indica que tan bien se están utilizando los recursos en la organización

Medir de la productividad resulta fundamental para Fuentes y Córdón (2011), porque de esa manera las organizaciones pueden conocer el desempeño de las operaciones. En tal sentido, es una ayuda importante para los directivos, con el fin de determinar si están haciendo bien o no las cosas. Dicha medición es una relación de las unidades producidas con la cantidad de factores productivos empleados. Si solos se utiliza un solo factor productivo, como por ejemplo las horas de trabajo empleadas, entonces, estaremos calculando la productividad de un solo factor. La productividad puede medir múltiples factores tratando de incluir todos los factores productivos que se utilizaron.

### 1.3.1.1 Medición de la productividad

Chase, Jacobs y Aquilano (2009), definen como una medida general de productividad, la relación que muestra a continuación.

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

Además, indican que otras formas de medir la productividad son las que se muestran a continuación, y tienen que ver con los recursos que se utilicen para su cálculo.

Medida parcial:

$$\frac{Producto}{Trabajo} \quad \text{ó} \quad \frac{Producto}{Capital} \quad \text{ó} \quad \frac{Producto}{Materiales} \quad \text{ó} \quad \frac{Producto}{Energía}$$

Medida multifuncional:

$$\frac{Producto}{Trabajo + Capital + Energía} \quad \text{ó} \quad \frac{Producto}{Trabajo + Material + Capital}$$

Medida total:

$$\frac{Producto}{Insumos} \quad \text{ó} \quad \frac{Bienes o servicios producidos}{Todos los recursos utilizados}$$

### 1.3.1.2 Variables de la productividad

Según Heizer y Render (2009), en general la productividad depende de tres factores o variables, como son: la mano de obra, el capital y la administración.

#### Mano de Obra (trabajo)

Esta variable está conformada por la mano de obra, y el nivel de productividad es resultado de trabajadores más saludables, mejor educadas y más motivadas.

#### Capital

Los recursos diversos que se emplean representan para las organizaciones una inversión y estas pueden ser caras o baratas, dependiendo de la inflación y de los impuestos vigentes impuestos en una nación. El aumento de la inflación y los impuestos influye en el

incremento del costo del capital, haciendo que las inversiones que se tengan que hacer sean más costosas.

## **Administración**

El uso del conocimiento y de la tecnología en estos tiempos es de vital importancia y crítico. Como variable de la productividad, es responsable de asegurar los recursos se utilicen de manera efectiva para aumentar la productividad. Su buen desempeño puede hacer que la productividad se incremente hasta un 52%.

Es importante que los responsables de este factor de producción y recurso económico, sean los más idóneos. La alta productividad y las salidas de alta calidad, requieren entradas de alta calidad, incluyendo a los administradores de las operaciones de los procesos de producción.

### **1.3.2 Estudio de tiempos y movimientos**

El estudio de tiempos y movimientos, son técnicas que corresponden al estudio del trabajo, que emplea el ingeniero industrial, para diseñar y establecer el proceso adecuado y luego analizar los tiempos de cada etapa del proceso. Esto se realiza con el objetivo de asignar los recursos necesarios en cada etapa buscando su buen uso de los recursos que representen un buen indicador de productividad.

Para Niebel y Freivalds (2009), los estándares es el objetivo del estudio de tiempos o de la medición del trabajo. Esta técnica permite establecer el estándar de tiempo que se debe permitir a un operario para llevar a cabo una determinada tarea o actividad, con la debida consideración de la fatiga y retardos inevitables del personal (tolerancias).

El propósito fundamental de la medición del trabajo para Chase, Jacobs y Aquilano (2009), es establecer los tiempos que sirvan de base para la gestión adecuada de los recursos, principalmente, para:

1. Programar el trabajo y asignar la capacidad, es decir, planificar la producción.

2. Establecer un punto de referencia para motivar a los trabajadores y para medir su desempeño, sobre todo cuando se han establecido incentivos basados en la producción.
3. Presentar presupuestos de proyectos y evaluar el desempeño actual, con respecto a los estándares establecidos.
4. Utilizar un punto de referencia para elaborar las mejoras o compararlas con otras empresas y evaluar el desempeño.

### **1.3.2.1 Análisis de las operaciones**

El análisis de operaciones según Niebel y Freivalds (2009), es el estudio de los elementos productivos y no productivos de una operación, con el objetivo de mejorar la productividad por unidad de tiempo y de esta forma reducir los costos unitarios. Con este análisis se busca establecer los diferentes componentes del proceso del método actual y propuesto. El analista debe revisar cada actividad de operación e inspección que se representó gráficamente empleando los diagramas correspondientes, y realizará una serie de preguntas para establecer la necesidad de la actividad.


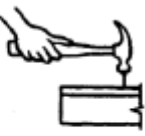


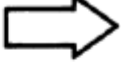




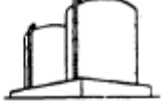










Las preguntas que se realizarán en la revisión de cada actividad de operación e inspección, son:

1. ¿Por qué es necesaria esta operación?
2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta forma?
3. ¿Por qué estas tolerancias son tan estrechas?
4. ¿Por qué se ha especificado este material?
5. ¿Por qué se ha asignado para hacer el trabajo a esta clase de operador? (Niebel & Freivalds, 2009)

### **Diagrama de flujo del proceso**

Para elaborar los diagramas de operaciones, según Niebel y Freivalds (2009), se empleará la notación ASME, que utiliza cinco símbolos que en la figura 6, se muestran.



<p><b>Operación</b></p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p>	 <p>Clavar</p>	 <p>Mezclar</p>	 <p>Taladrar orificio</p>
<p><b>Transporte</b></p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p>	 <p>Mover material mediante un carro</p>	 <p>Mover material mediante una banda transportadora</p>	 <p>Mover material transportándolo (mediante un mensajero)</p>
<p><b>Almacenamiento</b></p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p>	 <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p>	 <p>Producto terminado apilado sobre tarimas</p>	 <p>Archiveros para proteger documentación</p>
<p><b>Retrasos</b></p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p>	 <p>Esperar un elevador</p>	 <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p>	 <p>Documentos en espera a ser archivados</p>
<p><b>Inspección</b></p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>

**Figura 6:** Conjunto de símbolos del diagrama del proceso según ASME  
Fuente: (Niegel & Freivalds, 2009)

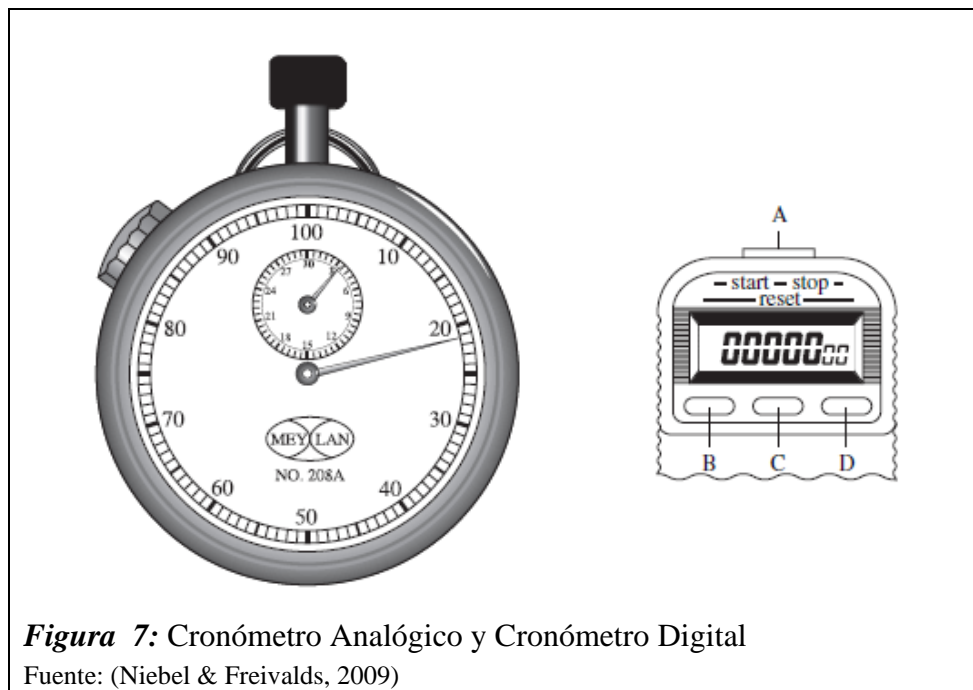
### 1.3.2.2 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos busca establecer el tiempo estándar en vez del tiempo estimado que muchas organizaciones emplean y con la cual se planifica la producción. El tiempo estimado o promedio puede indicar cuánto tiempo se empleó en realidad para realizar un trabajo, pero no cuánto debió haberse tardado. Además, algunos trabajos de acuerdo a sus características incluyen retrasos personales, inevitables y evitables con tiempos mayores a lo que deben.

## Equipo para el estudio de tiempos

Para Niebel y Freivalds (2009), para realizar un estudio de tiempos, es necesario el siguiente equipo básico: Un cronómetro, un tablero con los formatos para registrar los tiempos y una calculadora de bolsillo. En casos es necesario una videocámara, para grabar algunos procesos particulares.

El cronómetro que se utilice puede ser analógico o digital, como se observa en la figura 7.



## Elementos del estudio de tiempos

Para asegurar el éxito del estudio de tiempos, Niebel y Freivalds (2009), nos dicen que en primer lugar se debe inspirar confianza y desarrollar un acercamiento con los trabajadores. Además, será importante tener en cuenta las siguientes funciones:

- a. Selección del operario
- b. Registro de información significativa
- c. Posición del observador
- d. División de la operación en elementos

## **Ejecución del estudio de tiempos**

Consiste en aplicar el estudio de tiempos, realizando las observaciones y registrándolos en los formatos establecidos.

### **1.3.2.3 Técnicas de estudio de tiempos**

Para establecer los estándares de tiempos, según Meyers y Stephens (2006), se consideran 5 técnicas, que a continuación se explican.:

#### **1. Sistemas de estándares de tiempo predeterminados.**

Esta técnica es utilizada principalmente cuando se trata de un nuevo producto. En este caso, analista debe diseñar la estación de trabajo, definiendo cada etapa o paso del proceso de producción, establecerá los movimientos correspondientes, medirá cada movimiento y finalmente le asignará el tiempo, obteniéndose de esa manera el tiempo estándar.

Para esta técnica, utilizará los movimientos definidos por los esposos Frank y Lillian Gilbreth. Estos elementos se muestran a continuación y también se conocen como *therbligs*.

- 1) Transportar vacío
- 2) Buscar
- 3) Seleccionar
- 4) Tomar
- 5) Transportar pesado
- 6) Preubicar
- 7) Colocar
- 8) Ensamblar
- 9) Desensamblar
- 10) Soltar la carga
- 11) Usar
- 12) Sujetar
- 13) Inspeccionar
- 14) Retraso evitable
- 15) Retraso inevitable
- 16) Planear

17) Descansar para recuperarse de la fatiga

## **2. Estudio de tiempos con cronómetro.**

Este es el método más utilizado y emplea un cronómetro como el instrumento de medición.

Antes de aplicar el estudio es necesario establecer qué tipo de cronometraje se va a utilizar: cronometraje continuo o un cronometraje vuelta a cero. Determinar el tipo de cronometraje, determina la exactitud y precisión del estudio, en cuanto a los tiempos obtenidos al final de estudio.

## **3. Muestreo del trabajo.**

Con esta técnica se busca estudiar el desempeño de los elementos que se están estudiando. Los desempeños de los elementos se sustentan en el número de observaciones en un estado u otro. Por ejemplo, si el elemento observado fuera una máquina, entonces, la máquina podría estar trabajando, pero también podría no estar trabajando. De esta manera los estados serían trabaja y no trabaja.

## **4. Datos estándares.**

Esta técnica establece estándares de tiempo, a partir de estándares anteriores, convirtiéndola de esta forma una técnica muy rápida. Para aplicar esta técnica lo primero es establecer alguna relación entre los elementos estudiados y a partir de esto se determinarían los estándares de tiempo.

## **5. Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos.**

En este caso, los estándares de tiempo, resultan de la opinión realizada por un experto que, basado en su experiencia sobre las actividades o elementos similares, establece un tiempo de duración. (Meyers & Stephens, 2006)

### **1.3.2.4 Procedimiento del estudio de tiempos**

Meyers y Stephens (2006), consideran que para llevar a cabo un estudio de tiempos, se llevar a cabo por lo menos 10 pasos, siguiendo la secuencia que a continuación se indica.

1. Seleccionar el trabajo o tarea a estudiar

2. Recopilar información sobre el trabajo o tarea seleccionada
3. Dividir la tarea seleccionada en elementos
4. Aplicar el estudio de tiempos, tomando las observaciones establecidas
5. Extender el estudio de tiempos (Tiempo final – tiempo anterior)
6. Determinar el número de observaciones o ciclos a cronometrar
7. Calificar, nivelar y normalizar el rendimiento del operario
8. Establecer las tolerancias
9. Verificar la lógica
10. Difundir el tiempo estándar obtenido

#### **1.3.2.5 Tiempo normal**

Chase, Jacobs y Aquilano (2009), define el tiempo normal como el tiempo promedio de los tiempos observados que corresponde al tiempo de desempeño observado y lo multiplica por el índice de desempeño.

$$\textit{Tiempo normal} = TN = \textit{Tiempo de desempeño observado} \times \textit{Índice de desempeño}$$

En realidad, el tiempo normal es el tiempo que se espera que un operario normal, realice un trabajo, sin considerar las tolerancias.

Para Nivel y Freivalds (2009), un sistema de calificación del desempeño para calcular el tiempo normal es el desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, denominado Sistema de calificación Westinghouse.

El sistema de calificación Westinghouse, considera 4 factores para evaluar el desempeño del trabajador:

- Habilidad
- Esfuerzo
- Condiciones
- Consistencia

Las tablas, 2, 3, 4 y 5, respectivamente, nos muestran las calificaciones para habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Tabla 2: Sistema Westinghouse para calificar habilidades

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

Tabla 3: Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

Tabla 4: Sistema Westinghouse para calificar condiciones

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

Tabla 5: Sistema Westinghouse para calificar consistencia

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

La suma de cada valor de acuerdo a los factores evaluados es el índice de desempeño o también conocido como factor Westinghouse.

#### **1.3.2.6 Tiempo estándar**

El tiempo estándar para Chase, Jacobs y Aquilano (2009), se obtiene sumando el tiempo normal algunas holguras para las necesidades personales, las demoras inevitables del trabajo y la fatiga natural del trabajador.

$$Tiempo\ estándar = TS = TN(1 + tolerancias)$$

El tiempo estándar es el tiempo normal con las tolerancias correspondientes, para cubrir los descansos debido a necesidades personales, demoras inevitables y fatiga del trabajador por el trabajo que realizará.

### **1.4 Formulación del Problema**

¿Un estudio de tiempos y movimientos permitiría mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa KIME E.I.R.L.?

### **1.5 Justificación e Importancia de la Investigación**

Se justifica esta investigación porque gracias al estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad en el área de producción de la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L. Asimismo, se mejora las actividades físicas del trabajador y se aprovecha al máximo los tiempos necesarios para una mejor productividad laboral, el cual permitirá que la empresa obtenga mayor presencia y prestigio en el mercado, resultando beneficiados la organización y sus trabajadores, así como sus clientes al mejorar su productividad sin alterar la calidad del producto ni demoras en su producción.

La importancia de esta investigación radica en optimizar los recursos para una producción eficiente en el cual no se pierda competitividad para la Empresa KIME E.I.R.L. ante un mercado cada vez más exigente. Además, pretendemos descubrir y dar solución a las causas que generan los tiempos muertos y retrasos que son los que no permiten el

cumplimiento mucho más rápido de los productos. Por tal efecto es de mucha importancia el uso del estudio de tiempos y movimientos con el que se lograra una mayor productividad.

## **1.6 Hipótesis**

El estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad en el área de producción de la Empresa KIME E.I.R.L.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Aplicar el estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa KIME E.I.R.L.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- a. Analizar los procesos del área de producción de la Empresa KIME E.I.R.L. para determinar la productividad actual.
- b. Aplicar las herramientas del estudio de métodos para estandarizar el proceso de fabricación de alimentos balanceados y que mejore la productividad de la Empresa KIME E.I.R.L.
- c. Analizar el beneficio/costo del estudio de tiempos y movimientos.



# **CAPITULO II**

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

## **2.1 Tipo y Diseño de Investigación**

### **2.1.1 Tipo de Investigación**

La investigación es del tipo aplicada, porque se va emplear el estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de la Empresa KIME E.I.R.L., para determinar en primer lugar los procesos de producción estándar y luego los tiempos estándar de cada actividad del proceso.

### **2.1.2 Diseño de Investigación**

El diseño de la investigación es no experimental, iniciándose con la recopilación de los datos directamente de la unidad de análisis, es decir, de los procesos de fabricación de alimentos balanceados del área de producción de la Empresa KIME E.I.R.L, para establecer las actividades y tiempos estándar que afectaron la productividad.

Además, se analizó la información durante un periodo de tiempo establecido y se realizó el estudio de las variables y sus mediciones durante el periodo de tiempo establecido.

Se siguió el siguiente esquema:



Dónde:

G: Es el grupo Testigo o la muestra que se observó: El proceso de fabricación de alimentos balanceados de la Empresa KIME E.I.R.L.

O: Observaciones: Productividad del área de producción antes del estudio

P: Propuesta técnica: Estudio de tiempos y movimientos que se aplicó para mejorar la productividad antes observada.

T<sub>1</sub>: Tiempo de medición inicial con información actual

T<sub>2</sub>: Tiempo proyectado para la medición de la aplicación de la solución P.

RE: Son los resultados de productividad proyectados con la aplicación de la solución P.

## 2.2 Población y Muestra

### 2.2.1 Población

La población de la investigación estuvo conformada por todos los elementos que forman la Empresa KIME E.I.R.L.

### 2.2.2 Muestra

La muestra para la investigación, correspondió a los elementos que forman parte de los procesos de fabricación de alimentos balanceados del área de producción y que influyen en la productividad, como la mano de obra, los materiales, los procesos, la tecnología, la infraestructura, etc...

La muestra seleccionada es no probabilística y ha sido a conveniencia del investigador.

## 2.3 Variables y Operacionalización

### 2.3.1 Variables

**Variable Dependiente:** Productividad.

**Variable Independiente:** Estudio de Tiempos y Movimientos.

### 2.3.2 Operacionalización

Tabla 6: Operacionalización Variable Dependiente

Variable Dependiente	Dimensión	Indicadores	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos
		$P = \frac{\text{Producción}}{\# \text{Trabajadores}}$	
Productividad	Mano de Obra	$P = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre empleadas}}$	Análisis Documentario (Lista de Cotejo)
		$P = \frac{\text{Producción}}{\text{Costo de Mano de Obra}}$	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Operacionalización Variable Independiente

Variable Independiente	Dimensión	Indicadores	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos
Estudio de Tiempos y Movimientos	Tiempo Estándar	$t_s = t_n(1 + f_s)$	Análisis Documentario
	Tiempo Normal	$t_n = \frac{\sum t_i}{n}$	
	Proceso	$\frac{\text{Procesos Documentados}}{\text{Procesos estudiados}} \times 100$	

Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de información

Para el estudio preliminar se aplicó la entrevista.

### La entrevista.

Se entrevistó al administrador, jefe de planta y jefe de producción de la empresa KIME E.I.R.L. La entrevista, aplicada ha permitido determinar si el proceso de producción en primer lugar estaba estandarizado y en segundo lugar si se contaba con tiempos estándar. La importancia de estos dos requerimientos, sin duda, que facilitaría los procesos de planificación y el control de recursos humanos y tecnología. También sirvió la entrevista para establecer si utilizaban el número de trabajadores; adecuado, Si los procesos estaban documentados. El instrumento empleado ha sido un cuestionario, único para los entrevistados.

## 2.5 Procedimientos de análisis de datos

El procedimiento del análisis de datos, siguió los objetivos específicos establecidos y las técnicas e instrumentos de recolección:

- a. Aplicación de los instrumentos de recolección de datos
- b. Clasificación y tabulación de los datos, análisis e interpretación de los datos y obtención de información que permitió establecer la situación actual de la empresa.
- c. Aplicar las herramientas del estudio de métodos para estandarizar el proceso de fabricación de alimentos balanceados de la Empresa KIME E.I.R.L.

- d. Determinar la productividad de la Empresa KIME E.I.R.L, después del estudio de métodos
- e. Analizar el impacto económico del estudio.

## **2.6 Criterios éticos**

La presente investigación se desarrolló tomando en cuenta la veracidad de los resultados y la consideración a la propiedad intelectual sobre la información empleada en este documento.

### **El principio de la autonomía**

Toda los comentarios y reflexiones registradas en este documento son ideas propias de los investigadores, que han sido expresadas con toda libertad y sin intencionalidad de afectar a terceros.

### **El principio de beneficencia**

Los resultados expresados en la investigación, han sido obtenidos aplicando las herramientas correspondientes y con la intencionalidad de estos puedan beneficiar a la organización estudiada y a los lectores futuros que pudiera tener la investigación. La investigación no busca dañar en ningún sentido a la empresa, sino por el contrario, ayudarla en el problema estudiado.

### **El principio de justicia**

La investigación se ha desarrollado sin consideraciones culturales, ideológicas, políticas, sociales o económicas. Los investigadores hemos respetado la diversidad de concepciones y más bien el sentido ha sido el de colaborar con un aporte de beneficio.

## **2.7 Criterios de rigor científico**

En cuanto al rigor científico que tomaron en cuenta:

**Credibilidad**

Los investigadores se han tomado todo el tiempo necesario para recopilar la información que ha producido las evidencias que han sido contrastadas con los informantes para consolidar como una verdadera aproximación sobre lo que ellos piensan y sienten.

**Confirmabilidad**

Se ha utilizado todas las rutas permisibles para llegar y utilizar los registros y documentos para tomar las decisiones en relación al estudio. De esta forma se ha podido examinar los datos y llegar a conclusiones que confirman de una u otra forma los hechos y evidencias de la investigación.

**Validez**

El análisis y los resultados de la investigación, han sido descritos interpretándolos sin cambiar el sentido o distorsionando el mensaje. Tal como se han observado los hechos, así han sido descritos.

**Confiabilidad**

Los resultados de la investigación han sido confirmados por las respuestas obtenidas y medidas a través de los indicadores correspondientes. Además, estos resultados han sido comparados en la discusión de resultados, mostrando concordancia interpretativa.

# **CAPITULO III**

# **RESULTADOS**

### **3.1 Diagnóstico de la Empresa**

#### **3.1.1 Generalidades**

La Empresa KIME E.I.R.L. inició sus actividades el 01 de enero de año 2002, en la Calle Paúl Harris Nro. 1760, del Distrito de la Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. KIME E.I.R.L. se dedica a la elaboración y comercialización de alimentos balanceados para ganado vacuno, porcinos y aves. La empresa es liderada por su gerente general el señor Juan Manuel Mendoza Pérez, cuenta en sus instalaciones con equipos modernos con una capacidad proyectada de producción de 17 toneladas de alimento balanceado por día. La empresa KIME E.I.R.L. realiza sus operaciones con RUC 20479456667.

Según su plan estratégico, elaborado en el año 2018, buscando mejorar su participación en el mercado, ha definido su visión y misión como sigue:

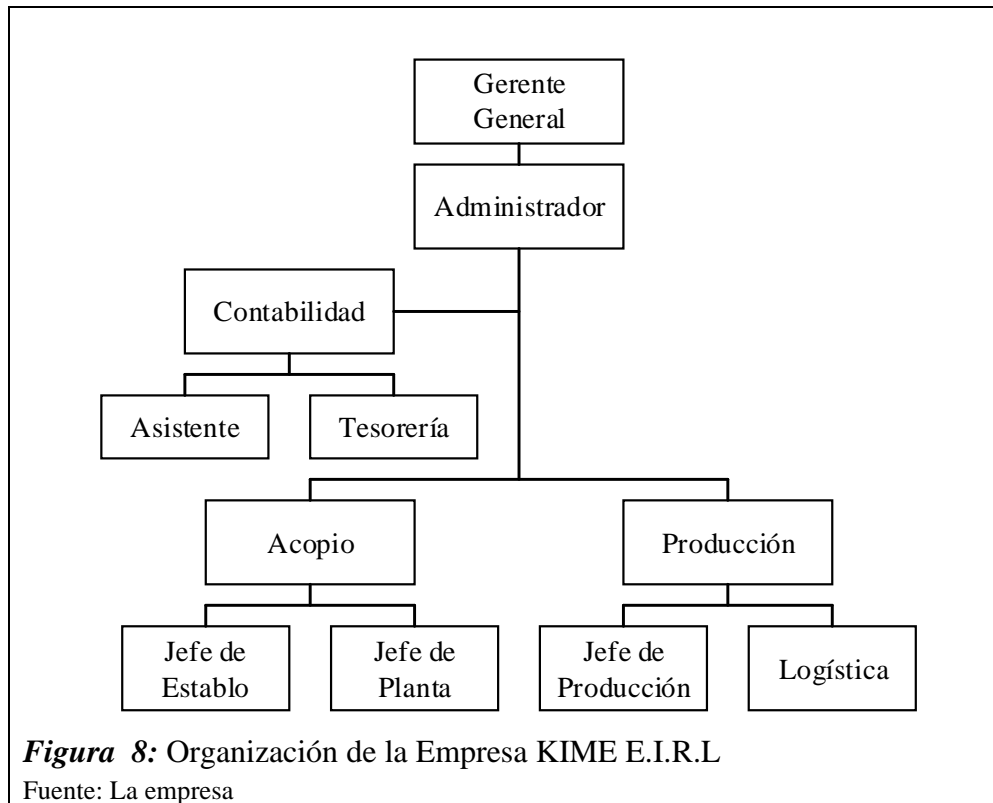
*Visión*, “En el 2019 ser una de las empresas líder en el mercado nacional, con personal altamente capacitado y competente, capaces de brindar un servicio de calidad en la producción de alimento balanceado para ganado vacuno, porcino y aves de corral. Actuando siempre de manera ética y profesional con nuestros clientes”.

*Misión*, “Somos una empresa de producción de alimentos balanceado para ganado vacuno, porcino y de aves de corral, comprometida en abastecer y satisfacer a sus clientes en cuanto a las exigencias nutricionales, preparadas en afrontar los nuevos retos y desafíos que se nos presenten en nuestra labor de productores. Somos una empresa trabajadora y dedicada a ofrecer productos con excelentes estándares de calidad”.

##### **3.1.1.1 Organización**

La Empresa tiene una organización funcional, como se observa en la figura 8.





### 3.1.2 Descripción del proceso productivo

#### Área de preparación de microfórmulas

En esta área, se preparan los lotes de producción (aprox. 5000 kg), está compuesto por diferentes ingredientes que ha sido dosificados correctamente y extraídos de las tolvas de manera automática. Pero además estos ingredientes, se necesita agregar a cada lote otra formulación en menor proporción (de 50 kg) compuesta de ingredientes químico tales como Carbonato de calcio, fosfato de calcio, palmiste, vitaminas y minerales. Estas pequeñas formulaciones son lo la empresa la denomina como Microfórmulas, y su elaboración constituye un subproceso de la dosificación, que posteriormente pasa al área de mezclado.

Las Microfórmulas son entonces, la mezcla de estos ingredientes, y es un grupo de personas quienes se encargan de realizarlas, dedicándose a pesar cada ingrediente, según lo especifique la formulación, a vaciar los ingredientes dentro de la mezcladora y envasando la mezcla.

El envasado o ensaque se hace de la siguiente manera: en sacos de 50 kg. Cuando se envasan en los sacos, el producto terminado luego de una mezcla de capacidad de 5000 kg. se puede obtener por lo general de ella 100 sacos.

Existe también otro tipo de envasado de microfórmulas, y es aquella que se prepara aparte el cual contiene las esencias de las vitaminas que garantizan una buena formación de los animales pues para un lote de 5000kg se requiere 4 sacos de 50 kg cada 1, efectuando la mezcla de este proceso en una mezcladora de 200 kg.

### **Área de vaciado**

La planta posee 2 tolvas con capacidad desde 5000 hasta 10000 kg y éstos son los que contienen los ingredientes (aquellos que no forman parte de las microfórmulas) necesarios para la dosificación automática. Una de las tolvas se muestra en la figura 9. El llenado de estos se realiza de dos maneras: La primera es que desde los silos se manda la materia prima por medio de transportadores hasta llegar a un elevador que se encargara de subir y luego de llenar las tolvas, esto se hace principalmente con el maíz, el trigo y la soya. La segunda es que un grupo de personas se encargan de llenar las tolvas obteniendo los sacos de bodega de materia prima, que son de 50 kg, abriéndolos y vaciándolos uno por uno a una piquera que va a dar a una transportadora que de igual manera los lleva hasta un elevador que se encargará de hacer el resto.

Este proceso requiere de aproximadamente 1 hora para poder llenar una tolva, dependiendo de su capacidad. Se realiza esto con la harina de pescado, harina de pota, harina de menudo, calcio fino, trigo suave, fosfato dicálcico, entre otros.



## Área de ensaque

Después que se ha logrado producir los diferentes tipos de concentrados, se les contiene por separado en tolvas, específicamente para pollo, cerdo y vaca. En este punto los operarios se encargan de preparar los sacos respectivos, para contener 50 kg de alimento, o bien cualquier cantidad que pueda especificar el cliente en determinado tiempo, seguidamente colocan el saco en la válvula de salida de la tolva y la abren hasta llenar el saco con el peso correcto, se deja caer el saco que es llevado por el personal hasta llegar al área de costura donde se cierra el saco adhiriéndole una etiqueta. Por último, el saco se deja caer sobre la banda transportadora para que siga su trayecto hasta llegar al área de entarimado, donde los operarios se encargan de estivarlos.

La figura 10, permite observar mejor el área de ensaque o embolsado que es parte del proceso de producción.



**Figura 10:** Embolsado y cocido

Fuente: La empresa

### **3.1.3 Análisis de la problemática**

#### **3.1.3.1 Resultados de la aplicación de los instrumentos**

Se aplicó un cuestionario de 13 preguntas, para determinar a través de las respuestas del Administrador, el Jefe de planta y el Jefe de Producción, la situación del proceso de producción, con respecto al uso de los recursos que se utilizan en el proceso de producción y que influyen en la productividad.

Es claro por las respuestas de los tres entrevistados, que la empresa no está cumpliendo con producir a tiempo, lo cual está haciendo que los pedidos se entreguen atrasados. También coinciden con la seguridad de saber si están trabajando con el número de trabajadores con los que debe trabajar, más aún consideran que las horas extras que se están programando últimamente, es una muestra de que están faltando trabajadores.

Los trabajadores son seleccionados, teniendo en cuenta sus habilidades, aun cuando no son necesarias para el tipo de trabajo que realizan en la empresa. De acuerdo a esto, se puede decir que la empresa cuenta con personal calificado, pues al momento de la selección, se toma en cuenta la formación técnica de cada trabajador que se contrata.

Es necesario mejorar es aspecto de orden y limpieza, pues, los entrevistados, consideran que es un tema que debe mejorar. El orden y limpieza, genera desorganización e impacta directamente en el uso del recurso tiempo. Cuando se desarrollan las actividades en un ambiente desordenado, el recurso humano encuentra en el desorden poca facilidad para hacer bien su trabajo. También se ha podido detectar que no hay señalización en las áreas de trabajo.

Aunque no es un problema relevante para la organización, no porque no sea importante, sino porque no es muy frecuente y además no impacta fuertemente en los objetivos que busca alcanzar la empresa. Nos referimos a la calidad del producto, que como producto final tiene aceptación del mercado y además porque se cumple estrictamente los porcentajes establecidos por la fórmula de cada producto. Sin bien es cierto en ocasiones hay rechazos o defectuosos, esto no se descarta, sino que simplemente, se reprocesa. Los rechazos mayormente ocurren después del pelletizado, donde los granos no reúnen las características preestablecidas y entonces, regresa a la pelletizadora. En el caso las harinas, igualmente el

producto regresa a los molinos hasta alcanzar la granulometría deseada. Estos problemas se deben más a problemas de falta de mantenimiento y de calibración de las máquinas.

Un aspecto importante y que es motivo de la investigación, es a través de las respuestas, de los entrevistados, no hay un convencimiento de que el proceso empleado (no documentado) y los tiempos que emplean en su planificación sean correctos para determinar la cantidad de trabajadores que deben emplear en los procesos. Las respuestas mostraron un poco de duda en cuanto a los tiempos que están utilizando como referencia, para controlar la producción. La falta de convencimiento, se debe a que, en situaciones de producción similares, los tiempos que se emplearon difieren mucho entre sí.

La falta de estudios técnicos, hace que la empresa no esté utilizando correctamente sus recursos. Desde sus inicios la empresa no ha realizado un estudio de tiempos que establezca la duración de cada actividad. Los tiempos que están utilizando fueron establecidos en base de supuestos y experiencias de los responsables de planta y de producción. La falta de un tiempo estándar no le permite a la empresa realizar adecuadamente sus planes de producción.

Los problemas con la administración de los recursos, se debe a que no hay una planificación basada en el uso de técnicas o herramientas que garanticen una buena proyección de requerimientos de los diferentes recursos necesarios (no se planifica las necesidades de mano de obra, no se planifica las compras, no hay planes de mantenimiento y necesidades de repuestos, etc...), lo que no permite hacer un seguimiento adecuado al desarrollo de las tareas de producción, generando uso de horas extras, retrasos e incumplimientos de producción y como consecuencia entrega de los pedidos fuera de la fecha acordada.

Otro problema importante detectado, es que no hay registro diario o semanal de lo que ocurre en producción. No hay formatos ni reglas pre establecidas para registrar la producción diaria, semanal y mensual, tampoco para registrar las entradas y salidas del almacén (kardex), siendo una de estas, las razones por la cual a veces no hay suficiente material, ocasionando paradas de producción debido a esta falta de materiales. En cuanto a las fallas de máquinas, tampoco se registra nada. Con la falta de datos, no se tiene la información suficiente que podría servir de base para tomar decisiones más acertadas.

De acuerdo al análisis de la situación actual, se precisa la necesidad en primer lugar de revisar y definir el proceso estándar de la fabricación de alimento balanceado y en segundo lugar realizar el estudio de tiempos que permita establecer los tiempos de las actividades del proceso correspondiente. Con estos dos estudios, no deberían existir actividades más que las establecidas por el proceso estándar y la duración de cada actividad debería ser los tiempos estándar obtenidos.

### 3.1.4 Situación actual

#### 3.1.4.1 Principales productos

A continuación, en la tabla 8, se muestra alguno de los productos que fabrica y comercializa la Empresa KIME E.I.R.L.

Tabla 8: *Principales productos de KIME E.I.R.L.*

Línea	Variedad
Línea de Vacuno	Concentrado de Inicio
	Concentrado de Crecimiento
	Concentrado de Pre-Parto
	Concentrado de Alta
	Concentrado de Media
	Concentrado Standard
Línea de Cerdos	Concentrado de Inicio
	Concentrado de Crecimiento
	Concentrado de Engorde
	Concentrado de Marrante Gestante
	Concentrado de Marrante Lactante
Línea de Aves	Concentrado de Inicio
	Concentrado de Crecimiento
	Concentrado de Engorde
	Concentrado de Postura

Fuente: La empresa

La tabla 9, presenta las etiquetas de algunos de los productos que la empresa fabrica y ofrece al mercado.

Tabla 9: Algunas etiquetas de algunos productos

 <p><b>LINEA VACUNO / CONCENTRADO DE INICIO</b></p> <p><b>APORTE NUTRICIONAL</b></p> <p>Proteína : Mínimo 18.00%      Calcio : Mínimo 0.60%          NDT : Mínimo 80%              Fósforo : Mínimo 0.35%</p> <p><b>MODO DE USO:</b> Para terneras lactantes, a voluntad de la ternera hasta máximo de 2 kilos por ternera al día.</p> <p><b>INSUMOS:</b> Afrecho de trigo, carbonato de calcio, maíz, melaza, menestra, polvillo de arroz, premezcla, sal común, ternebat-bi y torta de soya.</p>	 <p><b>LINEA VACUNO / CONCENTRADO DE CRECIMIENTO</b></p> <p><b>APORTE NUTRICIONAL</b></p> <p>Proteína : Mínimo 16.00%      Calcio : Mínimo 0.60%          NDT : Mínimo 70%              Fósforo : Mínimo 0.35%</p> <p><b>MODO DE USO:</b> Para terneras después del destete, hasta la etapa de vaquillonas (25 - 21 días antes del parto) promedio de 3 kilos por animal al día.</p> <p><b>INSUMOS:</b> Maíz de Melaza, Torta de Soya, Pasta de Algodón, Afrecho de Trigo, Polvillo de Arroz, Premezcla, Carbonato de Calcio y Sal Común.</p>
 <p><b>LINEA VACUNO</b> <b>CONCENTRADO DE PRE-PARTO</b></p> <p><b>APORTE NUTRICIONAL:</b></p> <p>Proteína : Mínimo 18%          NDT : Mínimo 80%          Calcio : Mínimo 0.60%          Fósforo : Mínimo 0.35%</p> <p><b>MODO DE USO:</b> Para vacas en gestación: 30 días antes del parto - hasta el parto, en una proporción de 03 a 05 Kg. por día.</p> <p><b>INSUMOS:</b> Maíz, Melaza, Torta de Soya, Pasta de Algodón, Afrecho de trigo, Polvillo de Arroz, Premezcla, Carbonato de Calcio.</p> <p>PRODUCIDO POR KIME E.I.R.L.      Mr. 32 Lote 03 - Chocoma del Norte - La Victoria - Chicla          Tel: 074-215180 - Cel: 99319200</p>	 <p><b>LINEA VACUNO</b> <b>CONCENTRADO DE ALTA</b></p> <p>SENASA Nº Reg: 00002390</p> <p><b>APORTE NUTRICIONAL:</b></p> <p>Proteína : Mínimo 21.00%          ENL : Mínimo 1.82 Mcal/Kg.          Calcio : Mínimo 0.90%          Fósforo : Mínimo 0.45%</p> <p><b>MODO DE USO:</b> Para vacas en producción: desde el parto hasta los 100 días de lactación, en una proporción de 1 Kg. por cada 03 Lt. de leche.</p> <p><b>INSUMOS:</b> Maíz, melaza, torta de soya, pasta de algodón, pepa de algodón, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo de arroz, grasa protegida, sesquicarbonato de sodio, carbonato de calcio, premezcla y sal común.</p> <p>PRODUCIDO POR KIME E.I.R.L.      Mr. 32 Lote 03 - Chocoma del Norte - La Victoria - Chicla          Tel: 074-215180 - Cel: 99319200</p>
 <p><b>LINEA VACUNO</b> <b>CONCENTRADO DE MEDIA</b></p> <p><b>APORTE NUTRICIONAL:</b></p> <p>Proteína : Mínimo 18.00%          ENL : Mínimo 1.72 Mcal/Kg.          Calcio : Mínimo 0.80%          Fósforo : Mínimo 0.40%</p> <p><b>MODO DE USO:</b> Para vacas en producción: desde los 102 días de lactación hasta los 150 días, en una proporción de 01 Kg. por cada 03 Lt. de leche.</p> <p><b>INSUMOS:</b> Maíz, melaza, torta de soya, pasta de algodón, pepa de algodón, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo de arroz, sesquicarbonato de sodio, carbonato de calcio, premezcla y sal común.</p> <p>PRODUCIDO POR KIME E.I.R.L.      Mr. 32 Lote 03 - Chocoma del Norte - La Victoria - Chicla          Tel: 074-215180 - Cel: 99319200</p>	 <p><b>LINEA VACUNO</b> <b>CONCENTRADO STANDARD</b></p> <p><b>APORTE NUTRICIONAL:</b></p> <p>ENL : Mínimo 1.7 Mcal/kg          Calcio : Mínimo 0.8%          Fósf. total : Mínimo 0.4%          Proteína cruda : Mínimo 18%</p> <p><b>MODO DE USO:</b> Para vacas en Producción de 151 días post- parto a seco, o con un promedio de Lactación hasta 20 litros por día, en una proporción de 1 Kg. por cada 03 lbs. de leche.</p> <p><b>INSUMOS:</b> Maíz, melaza, torta de soya, pasta de algodón, pepa de algodón, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo de arroz, sesquicarbonato de sodio, carbonato de calcio, premezcla y sal común.</p> <p>PRODUCIDO POR KIME E.I.R.L.      Mr. 32 Lote 03 - Chocoma del Norte - La Victoria - Chicla</p>

Fuente: La empresa

### 3.1.4.2 Principales competidores

Entre los principales competidores formales se tiene a:

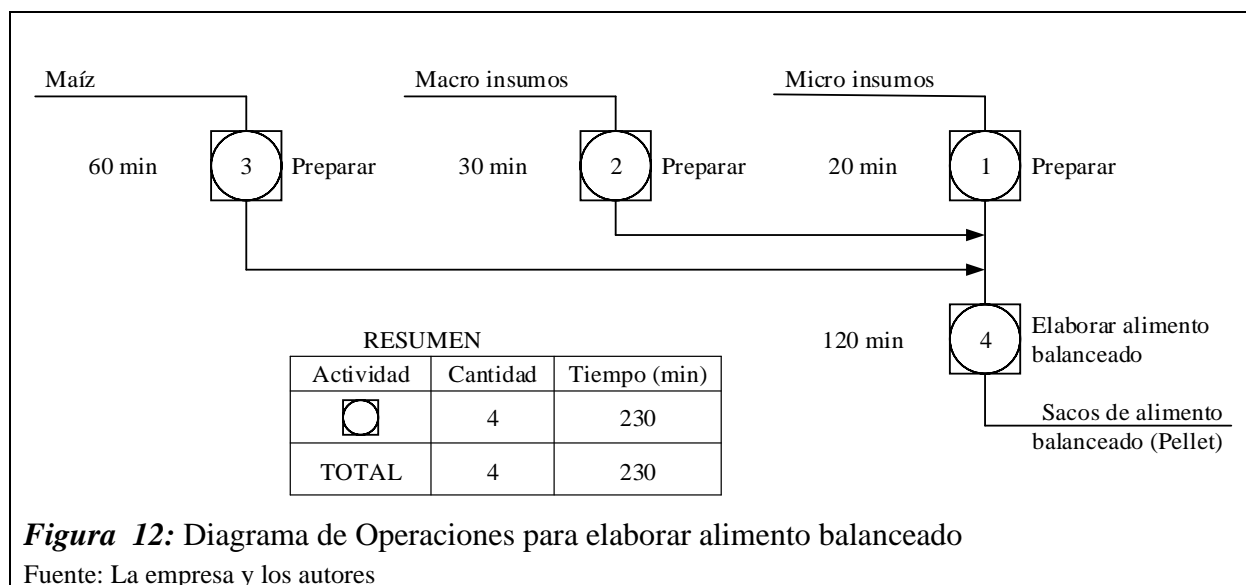
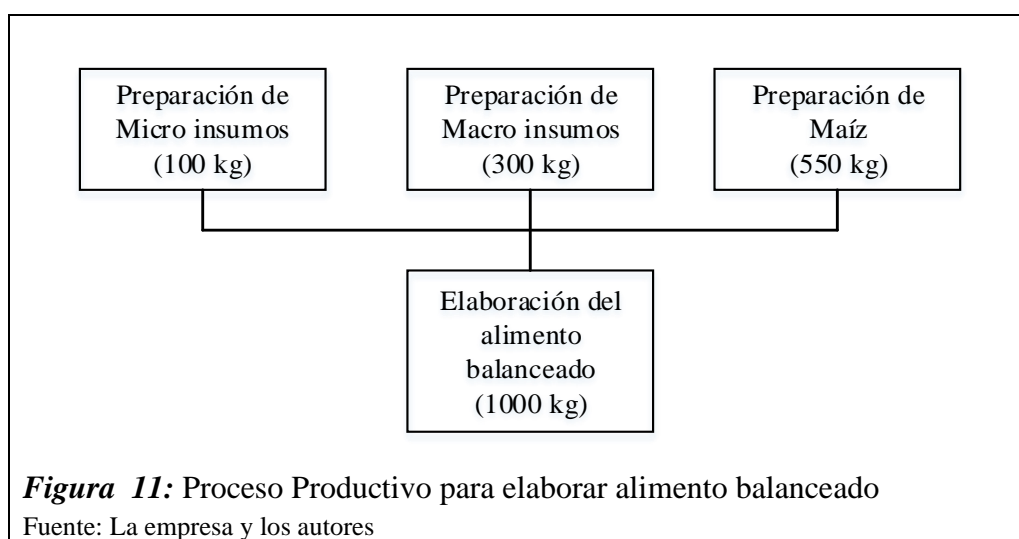
- 1) Purina
- 2) Posan
- 3) El Milagro
- 4) Negocios Mego
- 5) San Andrés

### 3.1.4.3 Análisis del proceso de producción

La empresa cuenta con un proceso productivo, que ha sido descrito líneas arriba, sin embargo, solo se preocupan por garantizar que la fórmula de los alimentos que se fabrican se cumplan exactamente, porque de eso depende la calidad del producto que ofrecen al mercado, y que como también se dijo, tienen la aceptación de sus clientes.

KIME E.I.R.L., no cuenta con un documento que precise el proceso, que permita a cualquier interesado conocer y comprender el proceso como secuencia ordenada de actividades para obtener un objetivo, es decir, el producto. Debido a esto es que no se puede controlar las actividades, ni tampoco se puede establecer una duración estimada de tiempos que permita conocer la duración de las actividades.

Los responsables de producción, de acuerdo a la entrevista, el proceso productivo que tienen en su mente se observa en la figura 11, pero es de manera general, y en la figura 12, se muestra el diagrama de operaciones con los tiempos establecidos de acuerdo a su experiencia y algunos supuestos que ellos han considerado.





#### **3.1.4.4 Máquinas y Equipos**

Para la producción de los diferentes productos que ofrece al mercado, la empresa cuenta con los siguientes equipos y máquinas:

- 1) Silos de almacenamiento
- 2) Molinos de martillo
- 3) Mezcladora Vertical
- 4) Mezcladora Horizontal
- 5) Máquina Pelletizadora
- 6) Zarandeadoras
- 7) Transportadora tornillo sinfín
- 8) Cosedora de sacos
- 9) Balanzas plataforma
- 10) Balanzas digitales

#### **3.1.4.5 Fuerza laboral**

KIME E.I.R.L., actualmente cuenta con 14 operarios, que se encargan de las actividades de producción de alimentos balanceados. En la parte administrativa, la empresa cuenta con 6 trabajadores. El pago promedio de los operarios es en promedio de 320 soles por semana, debiendo cumplir un horario de trabajo de lunes a sábado (mañana: 8:00 – 12:30 y tarde: 15:30 – 19:00).

#### **3.1.4.6 Análisis de las ventas**

Los productos que se fabrican son para almacenar y comercializar en centro de comercialización y ha pedido de algunos clientes frecuentes (criadores, granjas, etc.).

De acuerdo a la información facilitada por el área de contabilidad, la tabla 10 muestra las ventas en número de sacos registradas desde julio de 2018 a junio de 2019, del mismo modo en la tabla 11, se muestran las ventas valorizadas en el mismo periodo de tiempo.

Tabla 10: Ventas en número de sacos (julio 2018 – junio 2019)

Productos		Ventas (sacos/mes)											
		2018						2019					
Línea	Variedad	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Línea de Vacuno	Concentrado de Inicio	221	241	269	258	217	222	224	228	248	218	227	216
	Concentrado de Crecimiento	236	245	302	287	240	234	267	268	229	242	234	246
	Concentrado de Pre-Parto	191	136	135	192	130	154	173	139	150	130	130	205
	Concentrado de Alta	124	104	56	63	61	108	118	106	136	136	53	74
	Concentrado de Media	95	97	73	100	62	67	66	70	81	69	116	100
	Concentrado Standard	204	178	201	192	235	256	217	213	231	250	243	229
Línea de Cerdos	Concentrado de Inicio	292	309	292	291	271	272	330	266	318	267	274	298
	Concentrado de Crecimiento	331	340	365	343	380	335	403	384	398	351	332	348
	Concentrado de Engorde	462	432	417	403	454	415	387	415	399	417	397	411
	Concentrado de Marrante Gestante	170	162	174	178	166	207	188	167	177	218	160	168
	Concentrado de Marrante Lactante	171	197	185	198	194	185	176	242	210	183	220	197
Línea de Aves	Concentrado de Inicio	1870	1816	1776	1684	1913	1850	1769	1832	1919	1738	1823	2054
	Concentrado de Crecimiento	2543	2650	2706	2532	2636	2508	2411	2571	2419	2494	2863	2515
	Concentrado de Engorde	2149	2173	2095	2224	2211	2176	2272	2108	2084	2164	2297	2155
	Concentrado de Postura	329	312	302	401	362	335	352	343	421	372	382	339
TOTAL (sacos)		9388	9392	9348	9346	9532	9324	9353	9352	9420	9249	9751	9555

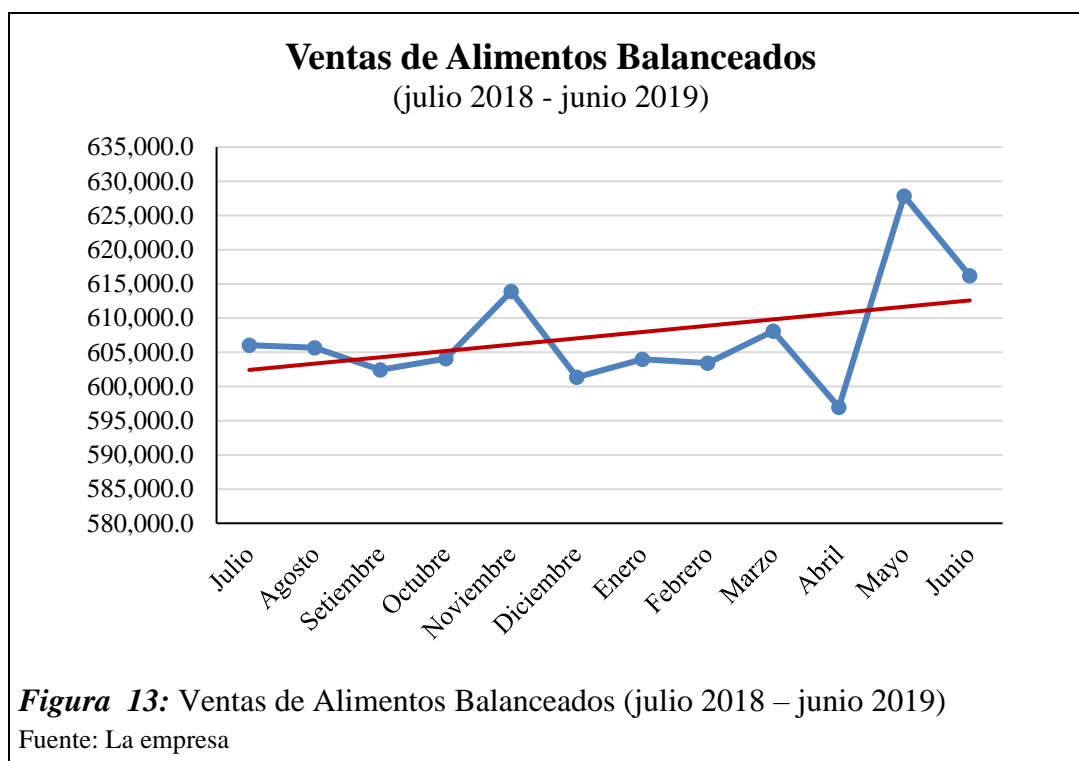
Fuente: Los investigadores

Tabla 11: Ventas valorizadas (julio 2018 – junio 2019)

Productos		Ventas (sacos/mes)												TOTAL (soles)
Línea	Variedad	2018						2019						
		Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Línea de Vacuno	Concentrado de Inicio	15.028,0	16.388,0	18.292,0	17.544,0	14.756,0	15.096,0	15.232,0	15.504,0	16.864,0	14.824,0	15.436,0	14.688,0	189.652,0
	Concentrado de Crecimiento	16.048,0	16.660,0	20.536,0	19.516,0	16.320,0	15.912,0	18.156,0	18.224,0	15.572,0	16.456,0	15.912,0	16.728,0	206.040,0
	Concentrado de Pre-Parto	14.325,0	10.200,0	10.125,0	14.400,0	9.750,0	11.550,0	12.975,0	10.425,0	11.250,0	9.750,0	9.750,0	15.375,0	139.875,0
	Concentrado de Alta	8.680,0	7.280,0	3.920,0	4.410,0	4.270,0	7.560,0	8.260,0	7.420,0	9.520,0	9.520,0	3.710,0	5.180,0	79.730,0
	Concentrado de Media	6.650,0	6.790,0	5.110,0	7.000,0	4.340,0	4.690,0	4.620,0	4.900,0	5.670,0	4.830,0	8.120,0	7.000,0	69.720,0
	Concentrado Standard	12.240,0	10.680,0	12.060,0	11.520,0	14.100,0	15.360,0	13.020,0	12.780,0	13.860,0	15.000,0	14.580,0	13.740,0	158.940,0
Línea de Cerdos	Concentrado de Inicio	18.980,0	20.085,0	18.980,0	18.915,0	17.615,0	17.680,0	21.450,0	17.290,0	20.670,0	17.355,0	17.810,0	19.370,0	226.200,0
	Concentrado de Crecimiento	21.515,0	22.100,0	23.725,0	22.295,0	24.700,0	21.775,0	26.195,0	24.960,0	25.870,0	22.815,0	21.580,0	22.620,0	280.150,0
	Concentrado de Engorde	32.340,0	30.240,0	29.190,0	28.210,0	31.780,0	29.050,0	27.090,0	29.050,0	27.930,0	29.190,0	27.790,0	28.770,0	350.630,0
	Concentrado de Marrante Gestante	12.410,0	11.826,0	12.702,0	12.994,0	12.118,0	15.111,0	13.724,0	12.191,0	12.921,0	15.914,0	11.680,0	12.264,0	155.855,0
	Concentrado de Marrante Lactante	12.483,0	14.381,0	13.505,0	14.454,0	14.162,0	13.505,0	12.848,0	17.666,0	15.330,0	13.359,0	16.060,0	14.381,0	172.134,0
Línea de Aves	Concentrado de Inicio	115.940,0	112.592,0	110.112,0	104.408,0	118.606,0	114.700,0	109.678,0	113.584,0	118.978,0	107.756,0	113.026,0	127.348,0	1.366.728,0
	Concentrado de Crecimiento	157.666,0	164.300,0	167.772,0	156.984,0	163.432,0	155.496,0	149.482,0	159.402,0	149.978,0	154.628,0	177.506,0	155.930,0	1.912.576,0
	Concentrado de Engorde	139.685,0	141.245,0	136.175,0	144.560,0	143.715,0	141.440,0	147.680,0	137.020,0	135.460,0	140.660,0	149.305,0	140.075,0	1.697.020,0
	Concentrado de Postura	22.043,0	20.904,0	20.234,0	26.867,0	24.254,0	22.445,0	23.584,0	22.981,0	28.207,0	24.924,0	25.594,0	22.713,0	284.750,0
TOTAL (sacos)		606.033,0	605.671,0	602.438,0	604.077,0	613.918,0	601.370,0	603.994,0	603.397,0	608.080,0	596.981,0	627.859,0	616.182,0	7.290.000,0

Fuente: Los investigadores

La figura 13, nos muestra el comportamiento de las ventas en los 12 últimos meses, y como se puede ver, la tendencia es creciente, lo que indica que las ventas de KIME E.I.R.L están subiendo, por tanto, es necesario tomar medidas que le permitan mejorar el sistema de planificación y control de la producción, para que mejorar no solo los indicadores de eficiencia del sistema productivo, sino que estos la hagan más competitiva.



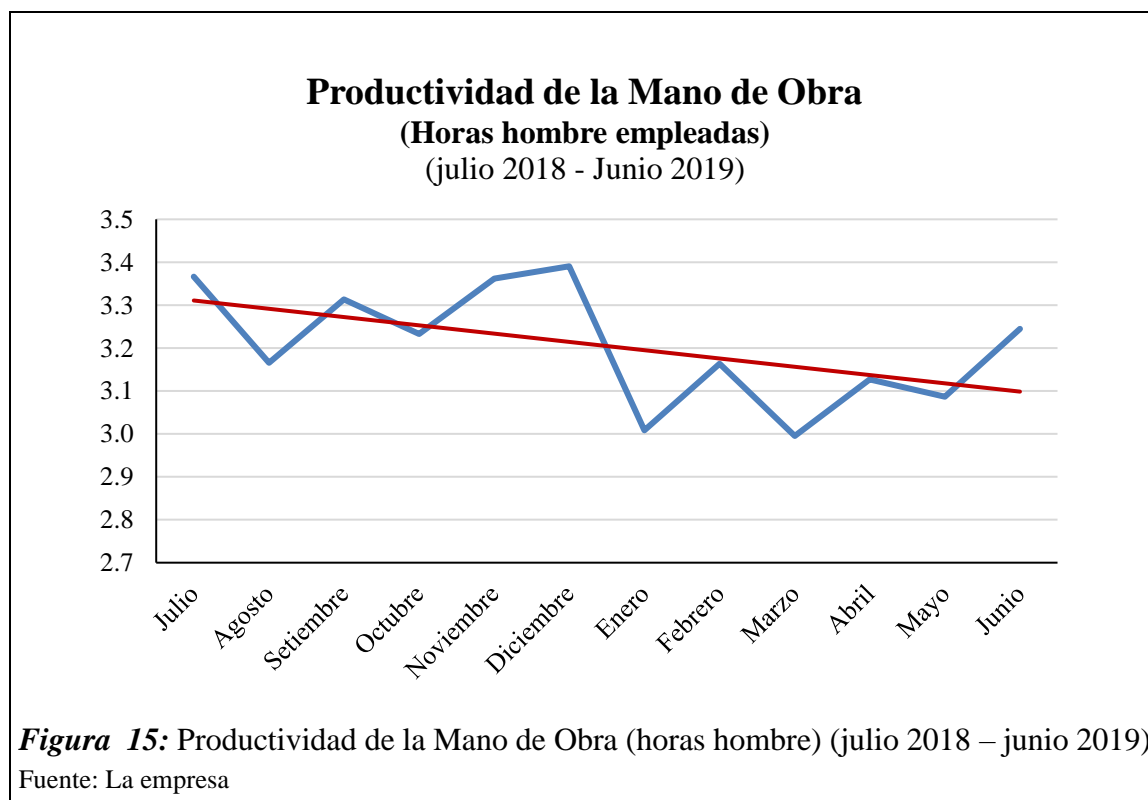
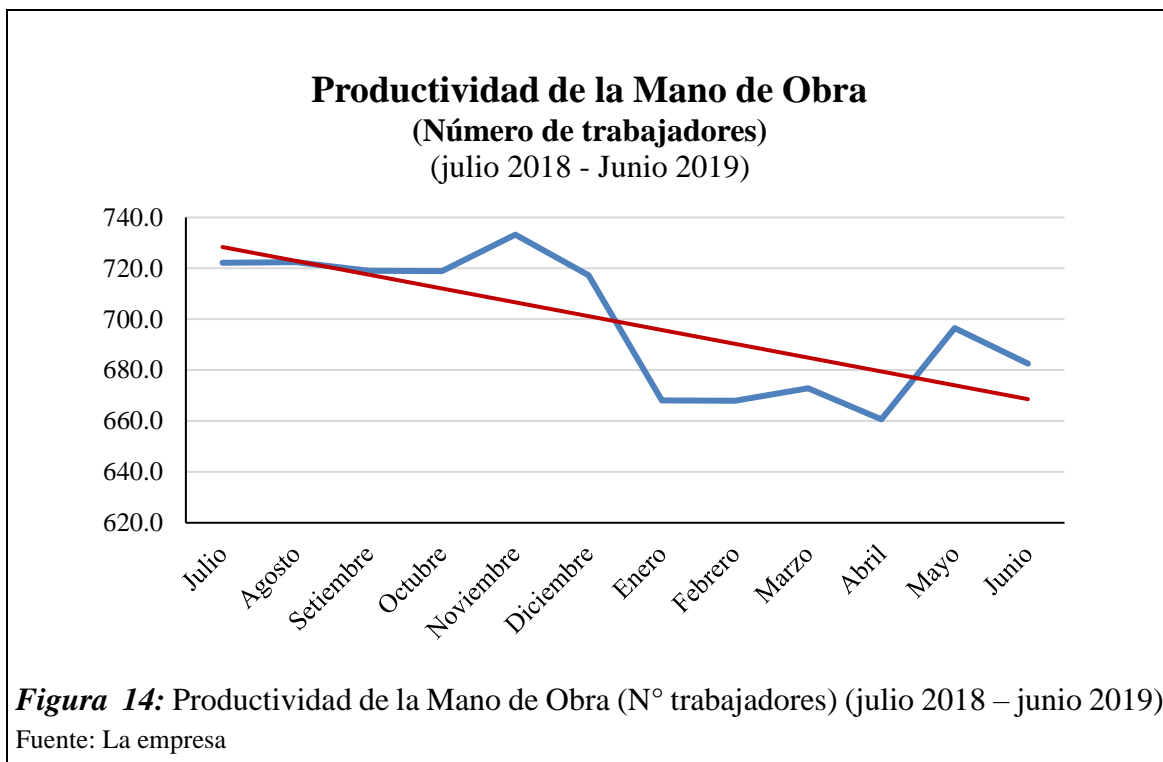
### 3.1.4.7 Indicadores de la situación actual

De acuerdo a la investigación, el indicador de producción que se estudia es la productividad, principalmente el de la mano de obra. La tabla 12 muestra el número de trabajadores empleados para atender la producción correspondiente, así como las horas hombre empleadas, y su correspondiente productividad obtenida de cada mes y tipo de recurso. Las figuras 14 y 15 nos permiten observar cómo está la tendencia de la productividad actualmente, los que nos dice que merece una atención especial, para mejorar este escenario. El número de trabajadores que se está empleando parece que está por encima de lo que realmente es necesario, por tanto, se debe buscar mejorar su planificación y uso, lo cual permitirá una mejora o incremento en la productividad, impactando en la reducción de costos y mejorando los márgenes de ganancia, mostrando mejores beneficios para la empresa.

Tabla 12: *Productividad de la Mano de Obra – Número de trabajadores y Horas Hombre empleadas (julio 2018 – junio 2019)*

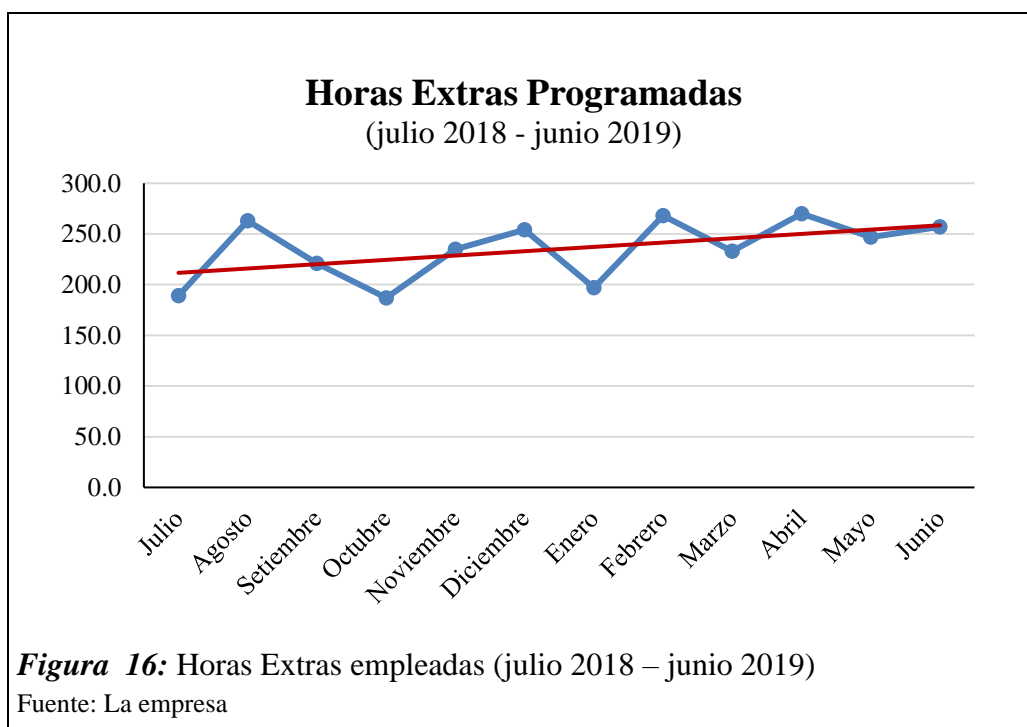
<b>Análisis de la Productividad</b>	2018						2019					
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Número de Trabajadores empleados	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14
Días Laborales	25	26	25	26	25	24	26	24	26	24	26	24
TOTAL HORAS Disponibles	2.600,0	2.704,0	2.600,0	2.704,0	2.600,0	2.496,0	2.912,0	2.688,0	2.912,0	2.688,0	2.912,0	2.688,0
HORAS Extras Empleadas	189,0	263,0	221,0	187,0	235,0	254,0	197,0	268,0	233,0	270,0	247,0	257,0
TOTAL HORAS EMPLEADAS	2.789,0	2.967,0	2.821,0	2.891,0	2.835,0	2.750,0	3.109,0	2.956,0	3.145,0	2.958,0	3.159,0	2.945,0
Productividad MO (N° Trabajadores)	722,2	722,5	719,1	718,9	733,2	717,2	668,1	668,0	672,9	660,6	696,5	682,5
Productividad MO (Horas Hombre)	3,4	3,2	3,3	3,2	3,4	3,4	3,0	3,2	3,0	3,1	3,1	3,2

*Fuente: Los investigadores*



Otro aspecto a considerar y que también se muestra en la tabla 12 y que, en la entrevista, se ha mencionado tiene que ver con el uso de las horas extras, lo cual con la figura

16, se observará que realmente, esto se está incrementando, lo cual afecta no solo el uso de recursos en demasiado elevados, sino que incrementa directamente los costos, y por ende en la productividad de la empresa.



De acuerdo a la información, se resume que la productividad promedio de la empresa actualmente es de 693,06 sacos de alimento balanceado para pollo por trabajador, o 3,26 sacos por cada hora hombre empleada.

### 3.2 Discusión de resultados

El estudio de tiempo y movimientos ha permitido obtener los tiempos estándar que comparados con los tiempos referenciales que se han estado empleando nos les ha permitido emplear el recurso humano adecuado, habiendo estado trabajando con un número de trabajadores que les ha estado costando mucho.

Estudio de tiempos determinado, demuestra una reducción de los tiempos de hasta 54 minutos por cada tonelada de alimento balanceado. Que el número de trabajadores que deberían emplear no sería 14, sino basta con 9, lo cual reduciría el impacto en la planilla al reducir hasta 5 operarios cada mes. Con el análisis del balance de líneas, se muestra como se

mejoraría la eficiencia hasta un 65,5% y como se reduciría los tiempos muertos hasta en 132,7 minutos por cada TN producida de alimento balanceado.

Con todas estas mejoras, la proyección de la productividad de la propuesta, esta se incrementa en un 47,65% con respecto al número de operarios y en un 55,87% con respecto a las horas hombre empleadas.

Los resultados obtenidos, pueden confirmar lo que Alzate y Sánchez (2013), en su tesis *“Estudio de Métodos y Tiempos de la Línea de Producción de Calzado tipo “Clásico de Dama” en la Empresa de Calzado Caprichosa para Definir un Nuevo Método de Producción y Determinar el Tiempo Estándar de Fabricación”*, al aplicar los tiempos y movimientos en la línea de producción de calzado y al determinar los tiempos estándar logró mejorar la productividad de planta hasta un 87% con respecto a la situación inicial, además que los tiempos de la línea de producción se redujeron en 46 minutos, además de disminuir los costos laborales.

Del mismo modo, Bustamante y Rodríguez (2017), en su tesis *“Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar S.A.C.”* al estandarizar los tiempos de las líneas de producción de elaboración de néctar de maracuyá y granadilla logró que el tiempo estándar actual 279,16 min se reduzca a 230,41 min, con lo cual la productividad inicial de 40 cajas/operario aumentó a 52 cajas/operario lo que logró incrementar la productividad en 30%, obteniendo un beneficio/costo de la propuesta de S/. 1,63.

Así, como en las investigaciones mencionadas y discutidas el estudio de tiempos y movimientos, permite mejorar o aumentar la productividad de la mano de obra, al emplearse mejor este recurso con los tiempos estándar obtenidos en el estudio y las herramientas del estudio de métodos que se utilizaron.

### **3.3 Propuesta de Investigación**

#### **3.3.1 Fundamentación**

KIME E.I.R.L., necesita atender con urgencia la necesidad de aplicar herramientas que le permitan mejorar el uso de sus recursos, además de implementar un sistema de



planificación de la producción. Como se ha podido ver el comportamiento de las ventas en los últimos seis meses, está creciendo la empresa tiene la obligación de mejorar sus sistemas de control y gestión asegurando así un crecimiento consistente, para que sea más competitiva y rentable, y esto lo logrará si mejora la utilización de sus recursos, lo cual impactará favorablemente en un incremento de su productividad.

Para aumentar su productividad debe utilizar algunas herramientas para mejorar la utilización de sus recursos, como: la mejora de métodos, la determinación de tiempos, eliminación de despilfarros, planificación de los recursos, etc.... Estas herramientas se aplicarán en este orden y así podrá garantizar una herramienta que lo llevará por la ruta del incremento de la productividad.

### **3.3.2 Objetivo de la propuesta**

Aplicar herramientas de estudio de métodos para resolver los problemas que están afectando su productividad de la fabricación de alimentos balanceados.

### **3.3.3 Desarrollo de la Propuesta**

La investigación, requiere seguir un orden en la aplicación del estudio de métodos, para que los resultados que se obtengan, contribuyan realmente al logro del objetivo planteado, como es el de mejorar la productividad.

De esta manera, la ruta para lograr el objetivo de la investigación, será:

- 1) Analizar el proceso de fabricación de alimentos balanceados y definir el proceso estándar, con la definición del Diagrama de Operaciones del Proceso y el detalle de las actividades principales.
- 2) Con el Diagrama de Operaciones, se procederá a aplicar el estudio de tiempos, siguiendo un cronometraje vuelta a cero y con un número de observaciones para garantizar un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error del 5%. En cuanto a la calificación de los operarios se ha de considerar un 95% de valoración al ritmo de trabajo.

- 3) Con los tiempos estándar determinados, se procederá a balancear la línea de producción, para determinar la cantidad de trabajadores que se necesitaran para cumplir con los planes de producción
- 4) Analizar el beneficio costo de la propuesta.

### 3.3.3.1 Seleccionar el producto de estudio

La empresa como se muestra en la tabla 8, elabora productos tanto para la línea de vacunos, como de cerdos y aves. Para desarrollar la propuesta se va a seleccionar los productos más representativos, es decir, los de mayor venta, sobre los cuales se desarrollará la propuesta.

Para seleccionar el o los productos para elaborar la propuesta de estudio, se aplicará el método de Pareto o regla 70-30. En primer lugar, la tabla 13, ordena las ventas de los 12 últimos meses en forma descendente, indicando tanto la frecuencia relativa como la frecuencia absoluta.

Tabla 13: *Productos ordenados en forma descendente en relación al total de ventas*

Línea	Variedad	TOTAL	%	% Acumulado
Línea de Aves	Concentrado de Crecimiento	1.912.576,00	26,24%	26,24%
Línea de Aves	Concentrado de Engorde	1.697.020,00	23,28%	49,51%
Línea de Aves	Concentrado de Inicio	1.366.728,00	18,75%	68,26%
Línea de Cerdos	Concentrado de Engorde	350.630,00	4,81%	73,07%
Línea de Aves	Concentrado de Postura	284.750,00	3,91%	76,98%
Línea de Cerdos	Concentrado de Crecimiento	280.150,00	3,84%	80,82%
Línea de Cerdos	Concentrado de Inicio	226.200,00	3,10%	83,92%
Línea de Vacuno	Concentrado de Crecimiento	206.040,00	2,83%	86,75%
Línea de Vacuno	Concentrado de Inicio	189.652,00	2,60%	89,35%
Línea de Cerdos	Concentrado de Marrante Lactante	172.134,00	2,36%	91,71%
Línea de Vacuno	Concentrado Standard	158.940,00	2,18%	93,89%
Línea de Cerdos	Concentrado de Marrante Gestante	155.855,00	2,14%	96,03%
Línea de Vacuno	Concentrado de Pre-Parto	139.875,00	1,92%	97,95%
Línea de Vacuno	Concentrado de Alta	79.730,00	1,09%	99,04%
Línea de Vacuno	Concentrado de Media	69.720,00	0,96%	100,00%
TOTAL		7.290.000,00	100,00%	

Fuente: Los investigadores

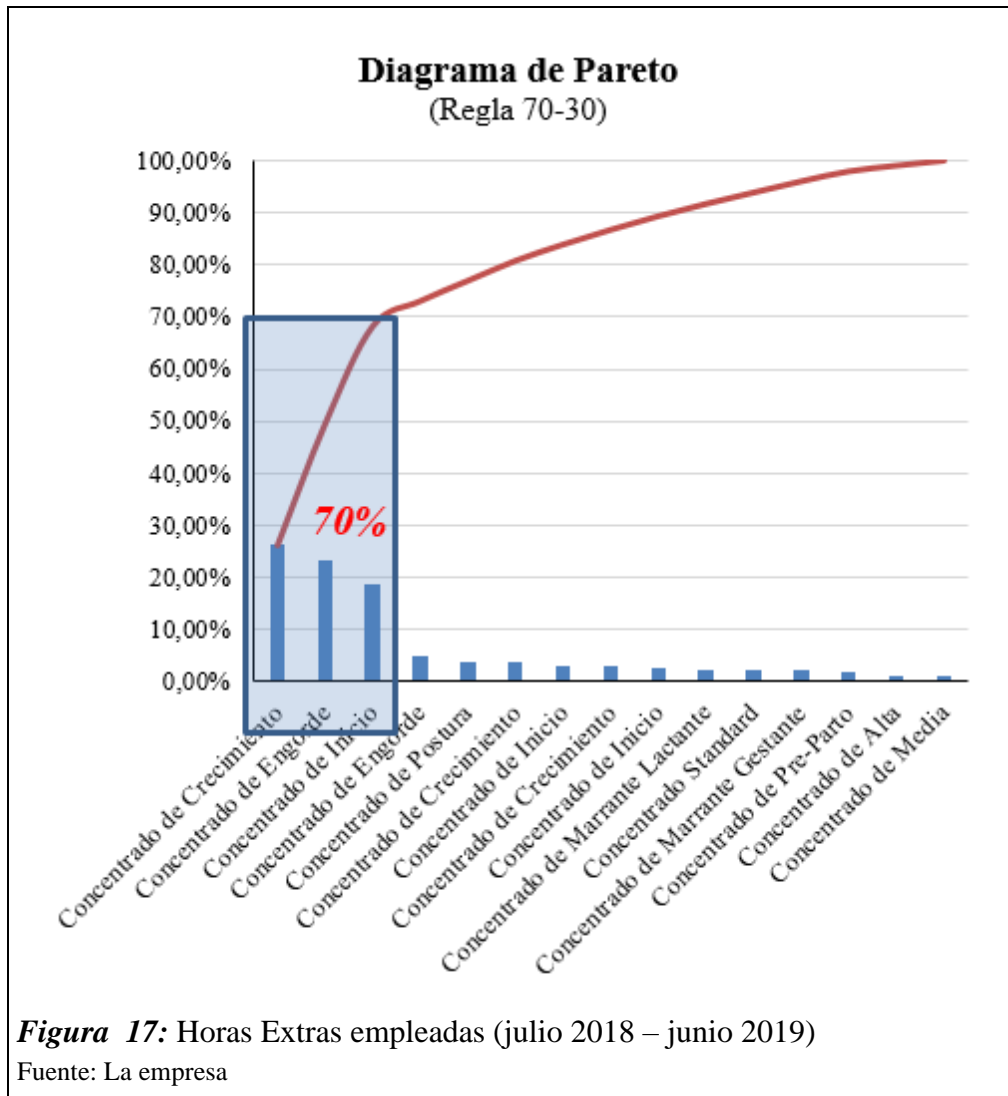
A continuación, con la ayuda del gráfico de Pareto de la figura 17, seleccionamos los productos que representan el 70% del total de las ventas. De esta manera, entonces los productos seleccionados corresponden a los que se indican en la tabla 14

Tabla 14: *Productos seleccionados para el estudio o investigación*

Línea	Variedad	TOTAL	%	% Acumulado
Línea de Aves	Concentrado de Crecimiento	1.912.576,00	26,24%	26,24%
Línea de Aves	Concentrado de Engorde	1.697.020,00	23,28%	49,51%
Línea de Aves	Concentrado de Inicio	1.366.728,00	18,75%	68,26%

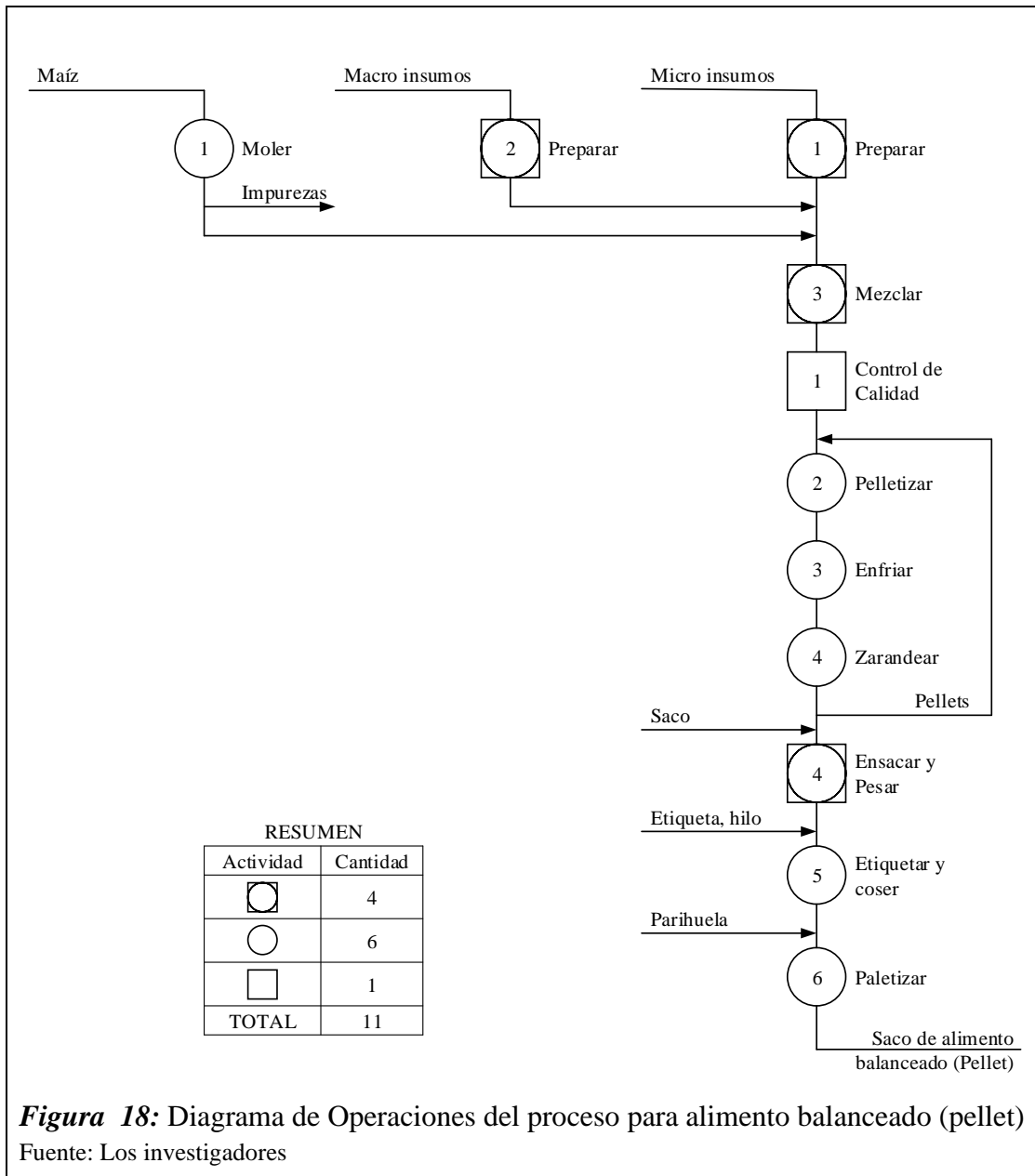
*Fuente: Los investigadores*

Como los tres productos seleccionados corresponden a la línea de aves y a la variedad crecimiento, engorde e inicio, entonces, el producto con el cual se realizará la investigación corresponde al alimento balanceado para pollos variedad engorde, con características intermedias entre los productos de variedad de engorde e inicio.



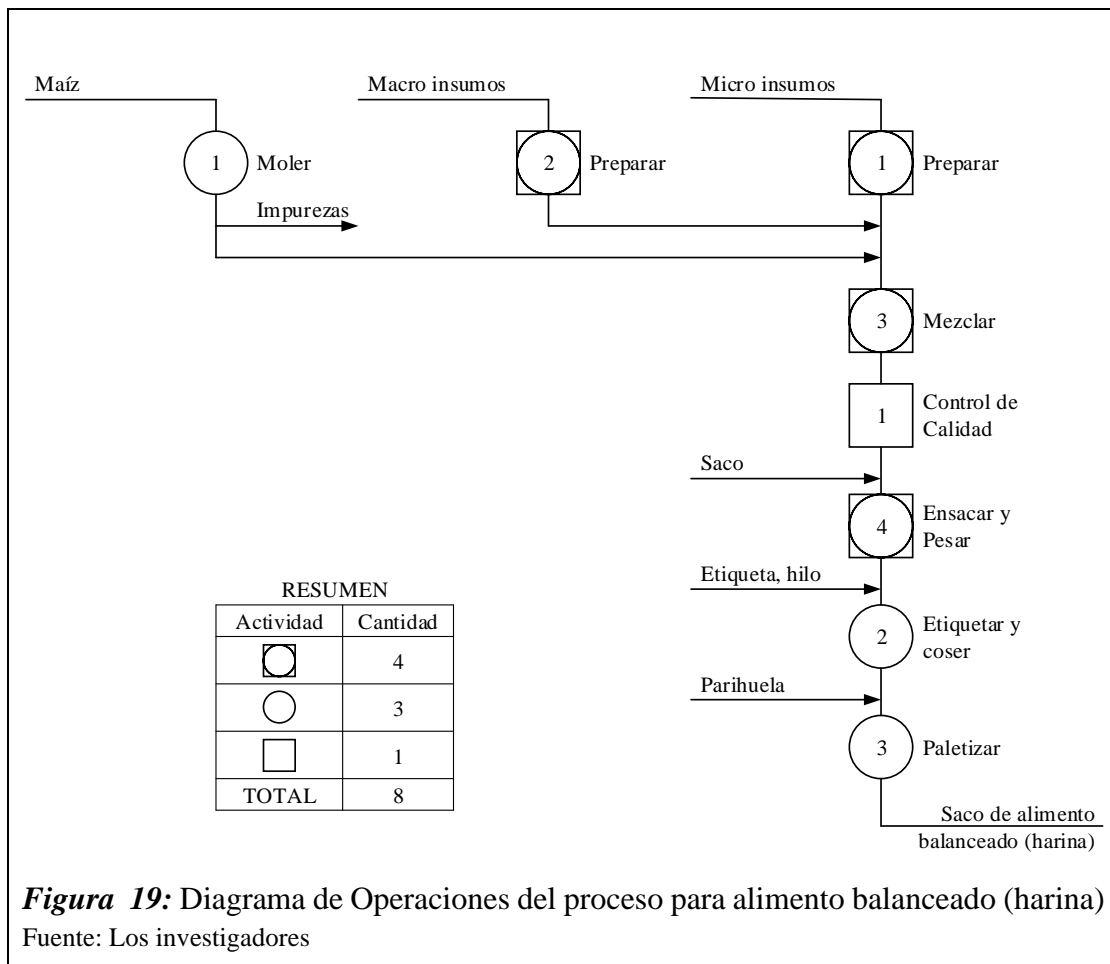
### 3.3.3.2 Diagrama de procesos

Debido a que la empresa no contaba con los procesos debidamente definidos y documentados, entonces se procedió a observar el proceso directo de planta y con la ayuda de los responsables de producción y planta, se elaboró y validó el diagrama de operaciones del proceso (DOP) para la elaboración de alimento balanceado tanto de la variedad pellet como la de harina. Estos diagramas se muestran en las figuras 18 y 19.



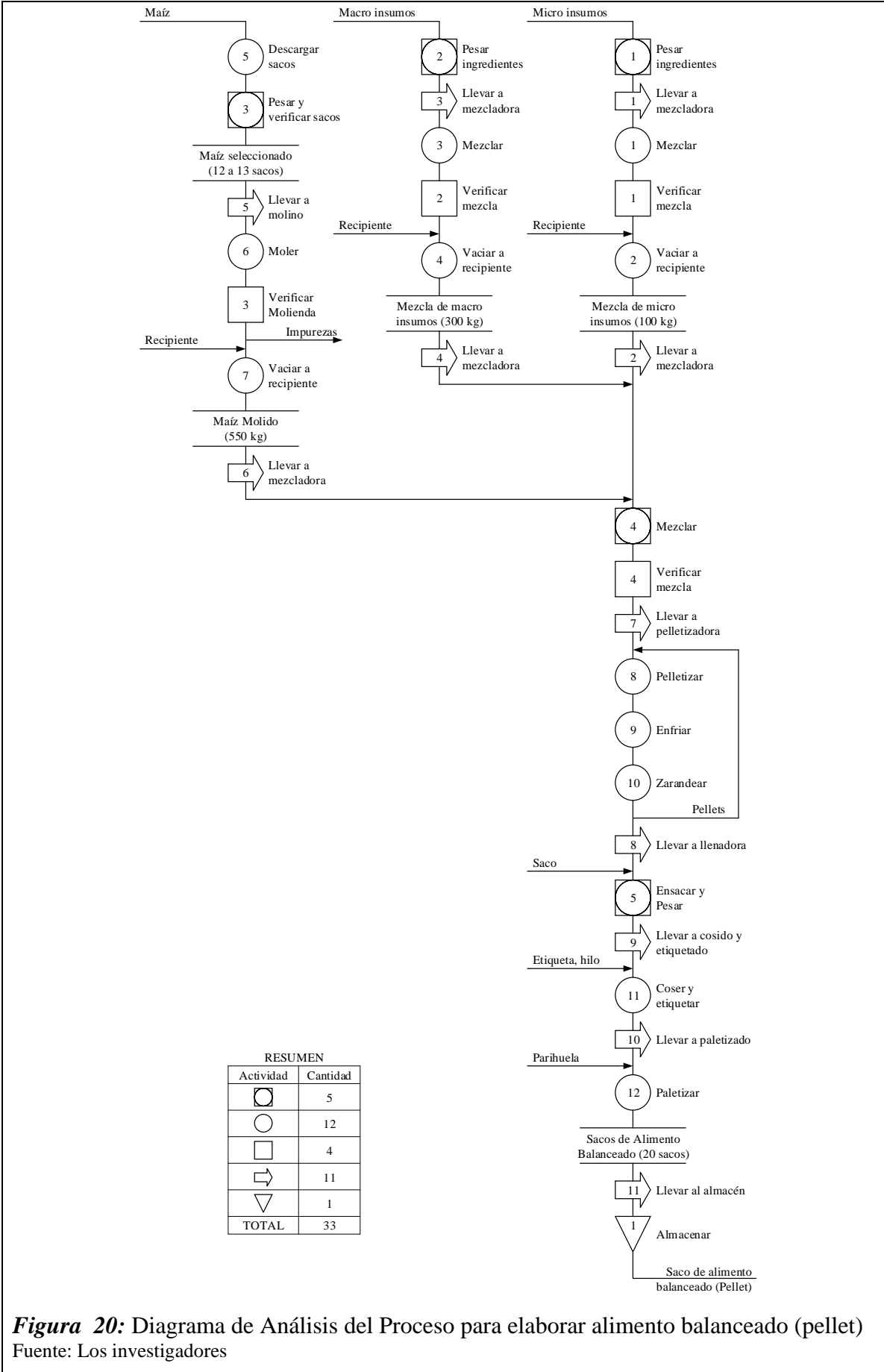
**Figura 18:** Diagrama de Operaciones del proceso para alimento balanceado (pellet)  
Fuente: Los investigadores

A continuación, el diagrama de operaciones para elaborar alimento balanceado para aves del tipo harina.



A partir de estos diagramas generales, se procedió a elaborar el diagrama de actividades del proceso, donde con mayor detalle se muestran todas las operaciones que se llevan a cabo.

La figura 20, nos muestra el diagrama de actividades del proceso para la elaboración de alimento balanceado tipo pellet para pollo. Este diagrama muestra todas las actividades base para la realización del estudio de tiempos



**RESUMEN**

Actividad	Cantidad
◻	5
○	12
◻	4
⇨	11
▽	1
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>

**Figura 20:** Diagrama de Análisis del Proceso para elaborar alimento balanceado (pellet)  
Fuente: Los investigadores

### 3.3.3.3 Estudio de tiempos

De acuerdo al diagrama de análisis del proceso, se estableció en primer lugar la lista de las actividades a las que se les tomaría las observaciones correspondientes, de acuerdo al estudio de tiempos. La tabla 15, es la lista de 31 actividades consideradas para el estudio de tiempos.

Tabla 15: *Lista de actividades para el estudio de tiempos*

Proceso	Código	Actividades
Preparación de Micro insumos (100 kg)	A1	Pesar Ingredientes
	A2	Llevar a mezcladora
	A3	Mezclar
	A4	Verificar mezcla
	A5	Vaciar a Recipiente
	A6	Llevar a mezcladora
Preparación de Macro insumos (300 kg)	A7	Pesar Ingredientes
	A8	Llevar a mezcladora
	A9	Mezclar
	A10	Verificar mezcla
	A11	Vaciar a Recipiente
	A12	Llevar a mezcladora
Preparación del Maíz (550 kg)	A13	Descargar Sacos
	A14	Pesar y verificar sacos
	A15	Llevar a molino
	A16	Moler
	A17	Verificar molienda
	A18	Vaciar a Recipiente
	A19	Llevar a mezcladora
Elaboración del Alimento Balanceado (1000 kg)	A20	Mezclar
	A21	Verificar mezcla
	A22	Llevar a Pelletizadora
	A23	Pelletizar
	A24	Enfriar
	A25	Zarandear
	A26	Llevar a llenadora
	A27	Llenar y pesar
	A28	Llevar a cosido
	A29	Coser y etiquetar
	A30	Llevar a paletizado
	A31	Paletizar

*Fuente: Los investigadores*

De acuerdo a las características del estudio, se ha fijado aplicar el cronometraje vuelta a cero, que permite tomar tiempos en distintos momentos, pero garantiza poder tomar lecturas en diferentes momentos donde el trabajador puede evidenciar diferentes ritmos de



producción. Las observaciones se realizaron utilizando como instrumento de medición nuestro celular, y las mediciones se registraron en segundos y centésimas de segundo.

El estudio de tiempos con cronometraje vuelta a cero, ha permitido realizar observaciones sin someter a los operarios a largos periodos de observación, reduciéndose de esta manera los errores e inexactitudes, que pudieran ocurrir en un estudio de tiempos.

Para la aplicación del estudio de tiempos, se ha considerado lo siguiente:

- a. Registrar para cada actividad, 10 observaciones preliminares.
- b. Terminado la etapa del registro de 10 observaciones por actividad, se procederá a validar el número de observaciones estadísticamente para un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error del 5%.
- c. Tomar observaciones complementarias, de acuerdo a la validación estadística del paso anterior.
- d. Con todas las observaciones necesarias para un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error del 5%, se procederá a determinar el tiempo normal, teniendo en cuenta la valoración al ritmo de trabajo.
- e. Seguido, se analizarán las actividades y se establecerán los suplementos correspondientes al descanso, teniendo en cuenta que los trabajadores que se emplean en la empresa solo son del género masculino.
- f. Con los suplementos establecidos, se procederá a determinar el tiempo estándar de cada actividad establecida en el estudio.

Los datos se registraron en una hoja de cálculo de MS EXCEL, y ahí mismo se realizaron los cálculos pertinentes.

La tabla 16 y 17, muestra los registros de las observaciones preliminares y las complementarias para cada una de las actividades del producto seleccionado.

Tabla 16: Registro de tiempos para cada actividad del proceso de elaboración de alimento balanceado

Proceso	Cod.	Actividades	Recurso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Preparación de Micro insumos (100 kg)	A1	Pesar Ingredientes	Hombre	82,4	82,7	79,3	90,0	77,2	81,7	74,6	76,9	76,9	79,4					
	A2	Llevar a mezcladora	Hombre	51,6	59,3	48,5	48,9	46,8	57,3	54,2	57,8	55,9	54,7	45,0	56,9			
	A3	Mezclar	Máquina	351,7	324,8	348,9	372,3	405,2	348,1	394,7	364,5	340,8	323,1					
	A4	Verificar mezcla	Hombre	61,6	47,2	53,7	48,3	51,3	50,9	48,7	55,9	53,5	64,1	58,0	54,3	55,3		
	A5	Vaciar a Recipiente	Hombre	39,0	42,0	45,6	42,2	39,0	37,0	37,0	32,0	44,0	44,8	40,8	42,4	38,6	36,6	
	A6	Llevar a mezcladora	Hombre	37,4	36,6	36,4	40,2	37,2	43,6	41,0	38,0	43,2	39,6					
Preparación de Macro insumos (300 kg)	A7	Pesar Ingredientes	Hombre	243,3	259,0	212,7	225,2	209,3	225,0	227,3	204,4	259,7	273,8	236,2	218,1	243,0		
	A8	Llevar a mezcladora	Hombre	80,0	84,9	83,9	86,7	76,5	93,3	83,5	99,3	98,2	88,5	80,1				
	A9	Mezclar	Máquina	524,6	601,3	642,9	542,3	562,5	665,8	556,3	607,5	636,6	505,3	596,4	574,0	685,2		
	A10	Verificar mezcla	Hombre	72,7	82,1	71,3	76,2	75,2	68,9	76,6	88,1	76,3	57,6	73,4	67,6	75,2	85,2	74,1
	A11	Vaciar a Recipiente	Hombre	89,4	72,0	80,4	79,2	72,6	74,4	76,8	76,2	88,8	85,2					
	A12	Llevar a mezcladora	Hombre	126,0	109,2	111,0	130,8	108,0	110,4	118,2	126,0	112,2	125,4					
Preparación del Maíz (550 kg)	A13	Descargar Sacos	Hombre	240,5	257,4	230,1	262,6	193,7	234,0	267,8	214,5	235,3	237,9	214,5	239,2			
	A14	Pesar y verificar sacos	Hombre	59,1	61,1	57,5	64,8	59,0	59,8	51,0	60,9	53,9	53,6	67,5	49,9	48,5	59,8	58,0
	A15	Llevar a molino	Hombre	280,8	283,4	250,9	275,6	243,1	274,3	261,3	239,2	237,9	267,8					
	A16	Moler	Máquina	1139,7	1299,4	1018,2	1339,5	1117,4	1239,3	1042,4	1227,0	1255,3	1343,0	1222,1	1163,8	1062,8		
	A17	Verificar molienda	Hombre	87,7	102,2	114,2	89,9	98,9	102,5	95,1	106,4	96,9	106,4	88,3	109,5	85,4	111,2	
	A18	Vaciar a Recipiente	Hombre	214,5	170,3	187,2	174,2	176,8	167,7	192,4	174,2	161,2	182,0	169,0	158,6			
	A19	Llevar a mezcladora	Hombre	323,7	321,1	280,8	295,1	319,8	308,1	261,3	254,8	269,1	293,8	270,4				

Fuente: Los investigadores

Tabla 17: Registro de tiempos para cada actividad del proceso de elaboración de alimento balanceado

Proceso	Cod.	Actividades	Recurso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Elaboración del Alimento Balanceado (1000 kg)	A20	Mezclar	Máquina	1310,5	1712,4	1471,8	1476,4	1776,2	1568,9	1717,5	1692,8	1485,5	1645,5	1676,5	1500,5	1524,5	1315,3	
	A21	Verificar mezcla	Hombre	101,6	80,3	97,9	87,6	104,4	101,9	88,2	99,2	109,1	101,1	98,9	88,8			
	A22	Llevar a Pelletizadora	Máquina	248,7	200,7	224,4	246,9	227,6	216,2	204,0	204,2	236,8	207,3					
	A23	Pelletizar	Máquina	502,0	615,0	612,1	607,1	657,4	549,4	666,9	675,9	636,0	542,4	618,3	527,7	584,3		
	A24	Enfriar	Máquina	280,3	251,1	253,9	276,3	298,3	264,9	263,0	265,1	296,7	295,9					
	A25	Zarandear	Máquina	534,7	635,5	601,2	574,5	461,4	543,1	528,5	590,0	531,6	617,7	524,0	559,9	617,5	470,1	632,9
	A26	Llevar a llenadora	Máquina	224,9	239,8	207,9	225,5	233,3	243,4	235,5	214,4	247,2	200,3					
	A27	Llenar y pesar	Hombre	614,0	606,0	668,0	672,0	640,0	614,0	674,0	526,0	696,0	686,0	574,0				
	A28	Llevar a cosido	Hombre	316,0	328,0	364,0	324,0	398,0	304,0	376,0	340,0	378,0	326,0	308,0	318,0	304,0		
	A29	Coser y etiquetar	Hombre	234,0	244,0	246,0	256,0	210,0	224,0	202,0	222,0	196,0	184,0	254,0	196,0	218,0	224,0	232,0
	A30	Llevar a paletizado	Hombre	366,0	330,0	392,0	344,0	340,0	396,0	304,0	312,0	390,0	368,0	352,0	382,0			
A31	Paletizar	Hombre	174,0	204,0	170,0	170,0	204,0	176,0	194,0	166,0	194,0	186,0						

Fuente: Los investigadores

Con las observaciones validadas, se procedió a calcular el tiempo normal, para lo de acuerdo a las características de los operarios, que trabajan a distintos ritmos de producción, luego de analizar los comportamientos, experiencias, disposición hacia el trabajo, se estableció en concordancia con el jefe de producción y de planta, considerar una valoración al ritmo de trabajo del 95%.

Tomando en consideración los suplementos al descanso que sugiere la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se procedió a la evaluación de las posturas y condiciones que pueden afectar el desarrollo de las actividades por parte de los trabajadores, y se determinó como suplementos al descanso lo que se muestra en la tabla 18.

Tabla 18: *Suplementos al descanso*

	Hombre	Mujer	Seleccionar	Promedio
<b>1. Suplementos Constantes</b>				
Suplementos por necesidades personales	5%	7%	1	5%
Suplementos básicos por fatiga	4%	4%	1	4%
TOTAL	9%	11%		
<b>2. Suplementos Variables (Añadidas al suplemento básico por fatiga)</b>				
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	4%	1	2%
B. Suplemento postura Anormal				
Ligeramente incomoda	0%	1%	1	0%
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)				
Peso levantado o fuerza ejercida (en Kg)				
40.0 Kg	23%	----	1	23%
E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)				
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5%	5%	1	5%
F. Tensión visual				
Trabajos de precisión o fatigosos	2%	2%	1	2%
G. Tensión Auditiva				
Intermitente y fuerte	2%	2%	1	2%
J. Monotonía Física				
Trabajo aburrido	2%	1%	1	2%
	TOTAL Suplementos			45%

Fuente: *Los investigadores*

Con el 45% de suplementos se procedió al calcular el tiempo estándar de cada actividad, como se podrá ver en la tabla 19, que muestra tanto el tiempo normal como el tiempo estándar de cada actividad para la elaboración del alimento balanceado para pollos.

Tabla 19: *Tiempo Normal y Estándar de cada actividad del proceso en estudio*

Proceso	Cod.	Actividades	Recurso	Tiempo Normal (segundos)	Tiempo Estándar (segundos)	Tiempo Estándar (minutos)
Preparación de Micro insumos (100 kg)	A1	Pesar Ingredientes	Hombre	76,11	110,36	11,79
	A2	Llevar a mezcladora	Hombre	50,43	73,13	
	A3	Mezclar	Máquina	339,54	339,54	
	A4	Verificar mezcla	Hombre	51,36	74,48	
	A5	Vaciar a Recipiente	Hombre	38,07	55,21	
	A6	Llevar a mezcladora	Hombre	37,36	54,18	
Preparación de Macro insumos (300 kg)	A7	Pesar Ingredientes	Hombre	221,94	321,82	22,98
	A8	Llevar a mezcladora	Hombre	82,47	119,59	
	A9	Mezclar	Máquina	562,75	562,75	
	A10	Verificar mezcla	Hombre	70,97	102,91	
	A11	Vaciar a Recipiente	Hombre	75,53	109,52	
	A12	Llevar a mezcladora	Hombre	111,84	162,17	
Preparación del Maíz (550 kg)	A13	Descargar Sacos	Hombre	223,85	324,59	44,62
	A14	Pesar y verificar sacos	Hombre	54,75	79,39	
	A15	Llevar a molino	Hombre	248,36	360,13	
	A16	Moler	Máquina	1.130,50	1.130,50	
	A17	Verificar molienda	Hombre	94,64	137,23	
	A18	Vaciar a Recipiente	Hombre	168,48	244,30	
	A19	Llevar a mezcladora	Hombre	276,20	400,49	
Elaboración del Alimento Balanceado (1000 kg)	A20	Mezclar	Máquina	1.484,33	1.484,33	96,61
	A21	Verificar mezcla	Hombre	91,76	133,06	
	A22	Llevar a Pelletizadora	Máquina	210,60	210,60	
	A23	Pelletizar	Máquina	569,60	569,60	
	A24	Enfriar	Máquina	260,83	260,83	
	A25	Zarandear	Máquina	533,44	533,44	
	A26	Llevar a llenadora	Máquina	215,86	215,86	
	A27	Llenar y pesar	Hombre	601,96	872,85	
	A28	Llevar a cosido	Hombre	320,37	464,54	
	A29	Coser y etiquetar	Hombre	211,66	306,91	
	A30	Llevar a paletizado	Hombre	338,52	490,86	
	A31	Paletizar	Hombre	174,61	253,19	
TOTAL TN (segundos)				8.928,69	10.558,36	176,00
TOTAL Saco (segundos)				446,44	527,92	
TOTAL Saco (minutos)				7,45	8,80	8,80

Fuente: Los investigadores

Según el estudio de tiempos, cada tonelada de alimento balanceado requiere un tiempo estándar de 176 minutos, mientras que un saco requiere de 8,80 minutos.

El estudio de tiempos, también establece que la preparación de 100 kg de micro insumos requiere un tiempo estándar de 11,79 minutos, que la preparación de 300 kg de macro insumos requiere un tiempo estándar de 22,98 minutos, que la preparación de 550 kg de maíz requiere de 44,62 minutos y finalmente que, teniendo todos los preparados listos, la elaboración del alimento balanceado requiere un tiempo estándar de 96,61 minutos.

Con el estudio de tiempos, la empresa ahora podrá planificar mejor sus recursos, basado en los tiempos estándares, y mejorará el control de la producción debiendo buscar que las actividades duren como lo establecido por el tiempo normal.

#### **3.3.3.4 Balance de Líneas**

La empresa al no contar con un proceso definido, ha venido trabajando sin seguir un orden adecuado, que le permita tener una idea de línea de producción como sistema de gestión de la producción no solo para planificar la producción, sino, para controlar el proceso de producción.

En este caso, tratando de entender el esquema de línea de producción, en función al número de trabajadores que han venido empleando, se puede proponer para analizar el proceso de producción con más detalle una línea de producción inicial, como la que se muestra en la tabla 20. Las 31 actividades consideradas en el estudio se han agrupado teniendo en cuenta la secuencia, características de la actividad y la posibilidad de que pueda realizarlo el mismo operario.

Tabla 20: Línea de producción Inicial Propuesto

E/T	Actividades	Tiempo (minutos)	Recursos		Tiempo Nuevo (minutos)
			Tipo	Cantidad	
1	A1, A2	3,06	Hombre	1	3,06
2	A3, A4	6,91	Máquina	1	6,91
3	A5, A6	1,84	Hombre	1	1,84
4	A7, A8	7,37	Hombre	1	7,37
5	A9, A10	11,1	Máquina	1	11,1
6	A11, A12	4,54	Hombre	1	4,54
7	A13, A14, A15	12,75	Hombre	1	12,75
8	A16, A17	21,14	Máquina	1	21,14
9	A18, A19	10,76	Hombre	1	10,76
10	A20, A21	26,96	Máquina	1	26,96
11	A22, A23, A24, A25, A26	29,86	Máquina	1	29,86
12	A27, A28, A29	27,42	Hombre	1	27,42
13	A30, A31	12,41	Hombre	1	12,41
TOTAL		176,12		13	176,12

Fuente: Los investigadores

Una línea de producción como se muestra en la tabla 20, plantea los siguientes indicadores de producción:

- Producción:

Tiempo base = 26 días/mes = 12.480 minutos/mes

Ciclo o Velocidad de Producción = 29,86 minutos/TN

Número de Líneas = 1 línea

$$Producción (P) = \frac{12.480 \frac{\text{minutos}}{\text{mes}}}{29,86 \frac{\text{minutos}}{\text{TN}} \times 1 \text{ línea}} = 417 \frac{\text{TN}}{\text{mes}}$$

- Tiempo muerto:

Número de estaciones de Trabajo = 13 estaciones de trabajo

Ciclo o Velocidad de Producción = 29,86 minutos/TN

Suma de Tiempos en cada Estación = 176,12 minutos

$$Tiempo Muerto(\delta) = (13 \times 29,86) - 176,12 = 212,1 \frac{minutos}{TN}$$

- Eficiencia de la línea:

Número de Recursos = 13 recursos

Ciclo o Velocidad de Producción = 29,86 minutos/TN

Tiempo Total = 176,12 minutos

$$Eficiencia(E) = \left( \frac{176,12}{13 \times 29,86} \right) \times 100 = 45,40 \%$$

La línea de producción tiene una eficiencia del 45,40 %

Estos primeros resultados, con una propuesta de línea de producción, nos permite evaluar el sistema de producción de una manera diferente, orientado hacia un mejor uso o empleo de los recursos sobre todo humanos y tecnológicos. Por ejemplo, saber que la eficiencia de la línea de producción está por bajo del 50%, lo cual es inadmisibile. Que, con el tiempo muerto calculado, cada mes, se tiene un tiempo ocioso de 1.474,1 horas/mes, equivalente a 56,70 horas por cada día de trabajo, lo cual es bastante preocupante desde el punto de vista de costos. 56,70 horas/día sabiendo que cada trabajador trabajo 8 horas/día, equivale a 7 trabajadores aproximadamente que no trabajan o que no agregan valor al proceso de producción.

$$Tiempo ocioso = 417 \frac{TN}{mes} \times 212,1 \frac{minutos}{TN} = 88.445,7 \frac{minutos}{mes} = 1.474,1 \frac{horas}{mes}$$

### 3.3.4 Evaluación de la Propuesta

La propuesta se evaluará, considerando en primer lugar como las herramientas del estudio de métodos influyen en la mejora de productividad y luego se evaluará el beneficio-costo, que generará la propuesta.



### **3.3.4.1 Evaluación de las herramientas del estudio de métodos sobre su influencia en la productividad de la mano de obra**

Cualquier análisis del proceso de producción, debe iniciar por el conocimiento del proceso de producción, que debe estar documentado para cualquier tipo de análisis que se desee realizar.

#### **Diagramas de operaciones**

La elaboración de los diagramas de operaciones y luego el del diagrama de actividades fueron fundamentales en el estudio, pues sin esto no hubiera podido ser posible establecer las actividades del proceso que se necesitaba medir o registrar los tiempos correspondientes.

Además, es fundamental el diagrama de operaciones, porque nos hace ver al proceso de producción como un sistema que integra diferentes recursos para el logro del objetivo que serían en este caso los productos que se elaboran o fabrican.

Sin el diagrama de operaciones, no hubiera sido posible realizar el estudio de tiempos, ni tampoco proponer y luego evaluar a través de un balance de líneas los indicadores de desempeño del proceso productivo.

Finalmente, el diagrama de operaciones y el diagrama de análisis, han sido fundamentales para el estudio de tiempos.

#### **Tiempo Estándar**

Basado en el diagrama de operaciones, se aplicó el estudio de tiempos, determinándose los tiempos normales y estándares para cada actividad del proceso de producción de alimento balanceado de pollo.

Tomando como referencia los tiempos que los responsables de producción utilizaban para planificar los recursos de producción, la tabla 21, los compara con los tiempos obtenidos en el estudio de tiempos, observándose una diferencia muy importante. En primer lugar, se observa que los tiempos de referencia están muy encima de lo que debería haber sido. La diferencia de los tiempos es de 23,78%.

Es estudio de tiempos, indica que cada saco de alimento balanceado debe emplear 8,80 minutos y no 11,5 minutos que era el tiempo que se estaba utilizando, es decir, 2,7 minutos por cada saco, 54 minutos por tonelada.

Tabla 21: *Evaluación de los tiempos*

Proceso	Tiempo (minutos)		Diferencia	
	Estándar Actual	Estándar Propuesto	Minutos	Porcentual
Preparación de Micro insumos (100 kg)	20,00	11,79	8,21	41,05%
Preparación de Macro insumos (300 kg)	30,00	22,98	7,02	23,40%
Preparación del Maíz (550 kg)	60,00	44,62	15,38	25,63%
Elaboración del Alimento Balanceado (1000 kg)	120,00	96,61	23,39	19,49%
<b>TOTAL (Minutos/tonelada)</b>	<b>230,00</b>	<b>176,00</b>	<b>54,00</b>	<b>23,48%</b>
<b>TOTAL (Minutos/saco)</b>	<b>11,50</b>	<b>8,80</b>	<b>2,70</b>	<b>23,48%</b>

*Fuente: Los investigadores*

### **Balance de líneas**

Considerando la línea inicial propuesta, se puede mejorar el proceso, en la búsqueda de organizar mejor las actividades que nos conduzcan a una reducción de recursos.

La tabla 22, nos muestra una nueva propuesta de mejora sobre la línea de producción inicial propuesta, donde el número de estaciones de trabajo se redujo y por tanto plantea una redistribución de los recursos.

Tabla 22: *Línea de producción Propuesto*

E/T	Actividades	Tiempo (minutos)	Recursos		Tiempo Nuevo (minutos)
			Tipo	Cantidad	
1	A1, A2,A3, A4, A5, A6	11,81	Máquina	1	11,81
2	A7, A8, A9, A10, A11, A12	23,01	Máquina	1	23,01
3	A13, A15	11,42	Hombre	1	11,42
4	A14, A16, A17, A18, A19	33,23	Máquina	2	16,615
5	A20, A21	26,96	Hombre	1	26,96
6	A22, A23, A24, A25, A26	29,86	Máquina	1	29,86
7	A27, A28, A29	27,42	Hombre	1	27,42
8	A30, A31	12,41	Hombre	1	12,41
<b>TOTAL</b>		<b>176,12</b>		<b>9</b>	<b>159,51</b>

*Fuente: Los investigadores*

La nueva línea de producción propuesta en la tabla 23, plantea los siguientes indicadores de producción:

- Producción:

Tiempo base = 26 días/mes = 12.480 minutos/mes

Ciclo o Velocidad de Producción = 29,86 minutos/TN

Número de Líneas = 1 línea

$$Producción (P) = \frac{12.480 \frac{\text{minutos}}{\text{mes}}}{29,86 \frac{\text{minutos}}{\text{TN}} \cancel{\text{línea}}} \times 1 \cancel{\text{línea}} = 417 \frac{\text{TN}}{\text{mes}}$$

- Tiempo muerto:

Número de estaciones de Trabajo = 8 estaciones de trabajo

Ciclo o Velocidad de Producción = 29,86 minutos/TN

Suma de Tiempos en cada Estación = 159,51 minutos

$$Tiempo Muerto(\delta) = (8 \times 29,86) - 159,51 = 79,4 \frac{\text{minutos}}{\text{TN}}$$

- Eficiencia de la línea:

Número de Recursos = 9 recursos

Ciclo o Velocidad de Producción = 29,86 minutos/TN

Tiempo Total = 176,12 minutos

$$Eficiencia(E) = \left( \frac{176,12}{9 \times 29,86} \right) \times 100 = 65,50 \%$$

La línea de producción tiene una eficiencia del 45,40 %

Con esta nueva propuesta aun cuando se mantiene el nivel de producción, los recursos que se utilizarían sería de  $13 - 9 = 4$  trabajadores menos, lo cual influiría directamente en los costos. Además, la eficiencia subiría de 45,40% a 65,5%, es decir, aumentaría en un 20%.

Con respecto al tiempo muerto, este se reduciría de 212,10 minutos/TN a 79,4 minutos/TN, es decir, en 132,7 minutos/TN.

Esta nueva propuesta no solo reduce el número de trabajadores y mejora la eficiencia de la línea de producción, sino que sobre todo reduce significativamente el tiempo perdido en 62,56%, lo cual significaría un ahorro económico muy importante.

$$\text{Tiempo ocioso reducido} = 417 \frac{\text{TN}}{\text{mes}} \times 132,7 \frac{\text{minutos}}{\text{TN}} = 55.335,9 \frac{\text{minutos}}{\text{mes}} = 922,27 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}$$

### Análisis de la productividad

El incremento de la productividad, es el objetivo del proyecto, y por tanto con los logros que se obtendrían con la implementación de las propuestas de mejora, se analizará la productividad de la propuesta.

La propuesta evaluará los periodos de julio a diciembre de 2019, por tanto, primero será necesario proyectar las ventas para estos periodos. Tomando en consideración las ventas pasadas y el modelo de regresión simple, la figura 21 y la tabla 23, muestra las proyecciones de ventas para los seis periodos siguientes, y que servirán de base, para proyectar los tiempos de producción, la mano de obra requerida, los costos en los que se incurría y finalmente calcular la productividad proyectada que se obtendría.

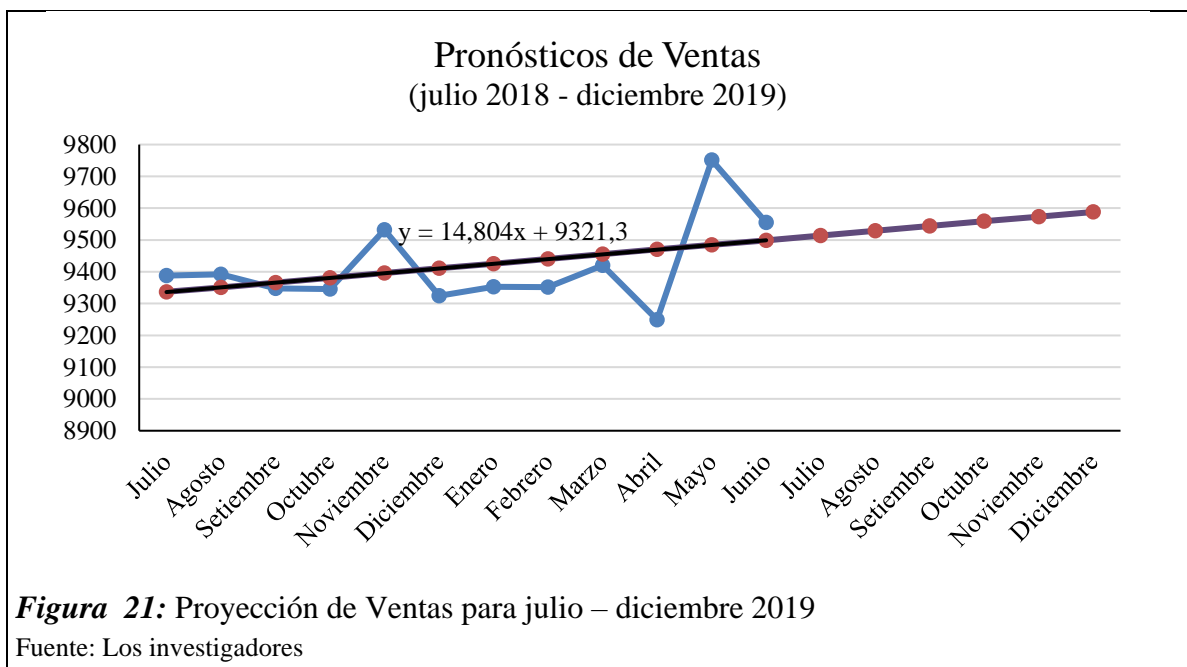


Tabla 23: Ventas Proyectadas para julio- diciembre 2019

	Meses	Ventas (Sacos)	Pronóstico (sacos)
2018	Julio	9388	9337
	Agosto	9392	9351
	Setiembre	9348	9366
	Octubre	9346	9381
	Noviembre	9532	9396
	Diciembre	9324	9411
2019	Enero	9353	9425
	Febrero	9352	9440
	Marzo	9420	9455
	Abril	9249	9470
	Mayo	9751	9485
	Junio	9555	9499
	Julio		9514
	Agosto		9529
	Setiembre		9544
	Octubre		9559
	Noviembre		9573
	Diciembre		9588

Fuente: Los investigadores

Con las ventas proyectadas, la tabla 24, proyecta los recursos de mano de obra en número de trabajadores y de horas hombre, considerando que las horas extras no son necesarias, y con esto proyecta la productividad de la propuesta.

Como se podrá observar, respecto al número de trabajadores, la productividad actual pasa de 693,03 a una propuesta de 1.022,32 con lo cual se incrementaría en 47,65%. Y con respecto a las horas hombres, la productividad actual pasa de 3,26 a una propuesta de 5,07, con lo cual se incrementaría en 55,87%.

Con esto se demostraría como el estudio de tiempos y movimientos, ha influido en el incremento de la productividad.

Tabla 24: *Proyección de la productividad de la propuesta para julio- diciembre 2019*

Meses	Número de Trabajadores							Número de Trabajadores							
	Ventas (Sacos)	Pronóstico (sacos)	Operarios Actual	Operarios Propuesto	Productiv. MO Actual	Productiv. MO Proyectada	Incremento de Productiv.	Horas Normales Empleadas	Horas Extras Empleadas	Horas Hombre Actual	Horas Hombre Propuesto	Productiv. MO Actual	Productiv. MO Proyectada	Incremento de Productiv.	
2018	Julio	9388	9337	13	9	722,16	1043,12	44,44%	2600,0	189,0	2789,0	1.800,0	3,37	5,22	54,90%
	Agosto	9392	9351	13	9	722,47	1043,56	44,44%	2704,0	263,0	2967,0	1.872,0	3,17	5,02	58,36%
	Setiembre	9348	9366	13	9	719,08	1038,67	44,44%	2600,0	221,0	2821,0	1.800,0	3,32	5,20	56,63%
	Octubre	9346	9381	13	9	718,93	1038,45	44,44%	2704,0	187,0	2891,0	1.872,0	3,24	5,00	54,32%
	Noviembre	9532	9396	13	10	733,24	953,20	30,00%	2600,0	235,0	2835,0	2.000,0	3,37	4,77	41,54%
	Diciembre	9324	9411	13	10	717,24	932,40	30,00%	2496,0	254,0	2750,0	1.920,0	3,40	4,86	42,94%
2019	Enero	9353	9425	14	9	668,08	1039,23	55,55%	2912,0	197,0	3109,0	1.872,0	3,01	5,00	66,11%
	Febrero	9352	9440	14	10	668,00	935,20	40,00%	2688,0	268,0	2956,0	1.920,0	3,17	4,88	53,94%
	Marzo	9420	9455	14	9	672,86	1046,67	55,56%	2912,0	233,0	3145,0	1.872,0	3,00	5,04	68,00%
	Abril	9249	9470	14	10	660,65	924,90	40,00%	2688,0	270,0	2958,0	1.920,0	3,13	4,82	53,99%
	Mayo	9751	9485	14	9	696,50	1083,45	55,56%	2912,0	247,0	3159,0	1.872,0	3,09	5,21	68,61%
	Junio	9555	9499	14	10	682,50	955,50	40,00%	2688,0	257,0	2945,0	1.920,0	3,25	4,98	53,23%
	Julio		9514	14	9	679,58	1057,12	55,55%	3.024,0	0,0	3024,0	1.944,0	3,15	4,90	55,56%
	Agosto		9529	14	9	680,65	1058,78	55,55%	2.912,0	0,0	2912,0	1.872,0	3,28	5,10	55,49%
	Setiembre		9544	14	9	681,72	1060,45	55,56%	2.800,0	0,0	2800,0	1.800,0	3,41	5,31	55,72%
	Octubre		9559	14	9	682,79	1062,12	55,56%	2.912,0	0,0	2912,0	1.872,0	3,29	5,11	55,32%
	Noviembre		9573	14	9	683,79	1063,67	55,56%	2.800,0	0,0	2800,0	1.800,0	3,42	5,32	55,56%
	Diciembre		9588	14	9	684,86	1065,34	55,56%	2.688,0	0,0	2688,0	1.728,0	3,57	5,55	55,46%
			Productividad PROMEDIO		693,06	1022,32	47,65%	Productividad PROMEDIO			3,26	5,07	55,87%		

Fuente: Los investigadores

### 3.3.5 Evaluación Económica

La evaluación económica de la propuesta, consideró analizarla en un tiempo de seis meses, considerando los costos de implementación de la propuesta, los costos de inversión de propuesta que correspondería al estudio desarrollado, y los beneficios en términos de ahorro que se generarían con la reducción de las horas extras porque se estaría demostrando no son necesarios, con los beneficios en términos de ahorro que se generarías por la reducción de tiempo para la elaboración del producto y los beneficios en términos de ahorro que se obtendrían con la reducción del número de trabajadores de acuerdo a una propuesta de balance de líneas.

Tabla 25: *Egresos de la propuesta para la elaboración e implementación.*

Concepto	Recurso	julio	agosto	setiembre	octubre	Noviembre	Diciembre
Costos de Implementación (Capacitación e Implementación)	tesista		1.800		1.800		
Preparar la información (2 meses)	tesista		1.800	1.800			
Implementar de la Propuesta (4 meses)	tesista			1.800	1.800	1.800	1.800
Pago Profesional de Planificación	Ing.Ind.		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Costo de la Propuesta (elaboración de la propuesta 6 meses)	tesista	30.000					
		30.000	6.100	6.100	6.100	4.300	4.300

*Fuente: Los investigadores*

Con respecto a los beneficios en términos de ahorro, se muestran en la tabla 26, donde se detalla cada concepto.

Con los egresos y egresos proyectados, se evaluará el flujo de caja para determinar el beneficio costos de la propuesta. La tabla 27, nos muestra el flujo económico en el tiempo considerando una tasa de interés comercial promedio de la banca comercial de 16% anual.

Tabla 26: Beneficios de la propuesta en términos de ahorro julio – diciembre 2019

Meses	Pronóstico (sacos)	Análisis de Costos de Mano de Obra				Ahorro Mano de Obra	Ingresos Proyectados	Utilidad Proyectada	Costo TOTAL
		Horas Hombre Normales	Horas Hombre Empleadas	Horas Hombre Propuesto	37%				
Julio	9514	23.261,54	23.261,54	14.953,85	8.307,69	635.852,34	235.265,37	400.586,97	
Agosto	9529	22.400,00	22.400,00	14.400,00	8.000,00	636.854,84	235.636,30	401.218,54	
Setiembre	9544	21.538,46	21.538,46	13.846,16	7.692,30	637.857,34	236.007,22	401.850,12	
Octubre	9559	22.400,00	22.400,00	14.400,00	8.000,00	638.859,84	236.378,15	402.481,69	
Noviembre	9573	21.538,46	21.538,46	13.846,16	7.692,30	639.795,50	236.724,34	403.071,16	
Diciembre	9588	20.676,92	20.676,92	13.292,31	7.384,61	640.798,00	237.095,26	403.702,74	
Costos Últimos 6 meses		131.815,38	84.738,48	47.076,90					

Fuente: Los investigadores

Tabla 27: Flujo de caja de los Ingresos y Egresos julio – diciembre 2019

Periodo	Meses						Valor Actual (VA)	
	julio	agosto	setiembre	Octubre	noviembre	diciembre		
	0	1	2	3	4	5	6	
Ingresos		S/635.684,24	S/627.996,62	S/620.401,24	S/613.480,66	S/605.996,26	S/598.664,36	S/3.702.223,38
Egresos	S/30.000	S/401.335,83	S/396.670,15	S/392.057,78	S/385.790,99	S/381.266,49	S/372.861,66	S/2.359.982,89

Fuente: Los investigadores

Con los valores actuales, tanto de los ingresos como de los egresos, se calcula el Beneficio/costo, donde el resultado de 1,57, nos indica que la propuesta es beneficiosa para la empresa, y que por cada sol que invierta tendrá un beneficio de 0,57 soles.

$$\frac{B}{C} = \frac{3.702.223,38}{2.359.982,89} = 1.57$$

La propuesta, definitivamente no solo va a generar un beneficio como se está demostrando, sino que le va a permitir mejorar la gestión del sistema productivo, al mejorar el uso y disposición de sus recursos directos de producción, mejorando su imagen frente a sus clientes, lo que seguramente mejorará sus ventas y por consiguiente los ingresos de la empresa.



# **CAPITULO IV**

# **CONCLUSIONES**

## 4.1 Conclusiones

- a. Con la recopilación de la información, se determinó que la empresa KIME EIRL, no contaba, con la información necesaria y adecuada para evaluar periódicamente el desempeño del proceso de producción. De acuerdo a la información que se manejaba como referencia, se determinó que la productividad de la mano promedio de la empresa actual es de 693,06 sacos de alimento balanceado para pollo por trabajador, o 3,26 sacos por cada hora hombre empleada.
  
- b. Las herramientas del estudio de métodos, permitió en primer lugar observar el proceso para elaborar los diagramas de operaciones y de actividades del proceso, para que en base a esto se realice el estudio de tiempos correspondiente. Se efectuaron las observaciones preliminares, y se validaron, y posteriormente, se calcularon los tiempos normales y estándar para cada actividad de acuerdo al proceso establecido. Con los resultados del estudio de tiempos y se evidenció que los tiempos de referencia que la empresa utilizaba no eran adecuados. El estudio de tiempos considera que una tonelada de alimento balanceado no requiere de 230 minutos, sino solo 176 minutos, lo cual reflejaba un incremento de 23,48%. El estudio de tiempos, entonces establece que cada saco se debe de obtener en 8,80 minutos y no en 11,5 minutos que la empresa indicaba. Los resultados que se obtendrían con la implementación de los tiempos estándar obtenidos mejoraría la productividad en un 55,87%
  
- c. La implementación del estudio de tiempos, permitiría a la empresa trabajar con mejor trabajadores, evitar las horas extras, utilizar menos horas para la producción, y que naturalmente reducirían los costos significando para la empresa un gran ahorro. La evaluación económica de la propuesta, basado en los ahorros en costos que benefician a la empresa plantea un beneficio-costo de 1,57. Este resultado plantea que la propuesta genera un beneficio del más del 50% por cada sol que se invierta, validando de esta manera que su implementación generaría beneficios para la empresa.

## **4.2 Recomendaciones**

- a. Debido a la importancia que tendrá la empresa al mejorar la productividad, se debe implementar de inmediato los tiempos de cada actividad obtenido en el estudio de tiempos.
- b. Socializar entre los trabajadores la importancia de la implementación de los tiempos del estudio de tiempos, que, además, deben cumplir, ya que esta manera el proceso productivo mejorará el nivel de productividad deseado.
- c. Que el estudio aplicado en esta investigación, se realice para los otros productos que se elaboran en la empresa, como por ejemplo el alimento balanceado para ganado vacuno y el de cerdo, para las diferentes variedades.
- d. Cada cierto tiempo, se debe revisar los tiempos, debido a que como las actividades son repetitivas hará que los operarios con el tiempo adquieran ciertas habilidades y que seguramente los tiempos se deberán reducir.

# **REFERENCIAS**

- Acontecer Agropecuario. (25 de junio de 2019). *Producción de alimentos balanceados en México del 2015 al 2019*. Recuperado el 17 de agosto de 2019, de <http://edicionespecuarias.com/produccion-de-alimentos-balanceados-en-mexico-del-2015-al-2019/>
- Acuicultura Perú. (26 de enero de 2017). *Producción Mundial de Alimentos Balanceados en Acuicultura 2017*. Recuperado el 26 de agosto de 2019, de <http://acuiculturaperu.blogspot.com/2017/01/produccion-mundial-de-alimentos.html>
- Aguilar Preciado, F. M. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de cajas reductoras en la productividad de la factoría Águila Real*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Alzate Guzmán, N., & Sánchez Castaño, J. E. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo Clásico de Dama en la Empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Bustamante Rico, M. d., & Rodríguez Balcazar, R. K. (2018). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar S.A.C*. Tesis de Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Chiclayo, Perú.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y cadena de suministros* (duodécima ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Collado Carbajal, M. A., & Rivera Raffo, J. M. (2018). *Mejora de la productividad mediante la aplicación de Herramientas de Ingeniería de Métodos en un taller mecánico automotriz*. Tesis de Pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Delgado Villadeza, R. Y. (2017). *Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad, en el área de acabados en la empresa representaciones Martín S.A.C, Villa el Salvador, 2017*. Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Domínguez, C. (6 de marzo de 2019). *Producen 16% más alimento para animales*. Recuperado el 21 de setiembre de 2019, de <https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?id=1624>

350&opinion=0&urlredirect=https://www.reforma.com/producen-16-mas-alimento-para-animales/ar1624350?v=3&flow\_type=paywall

- Fuentes Fuentes, M. d., & Crdón Pozo, E. (2011). *Fundamentos de dirección y administración de empresas*. Madrid, España: Ediciones PIRÁMIDE.
- Ganadería.com. (31 de enero de 2019). *Crece 3% la producción de alimentos balanceados a nivel mundial: Alltech*. Recuperado el 14 de setiembre de 2019, de <https://www.ganaderia.com/destacado/Crece-3%C2%AC-la-produccion-de-alimentos-balanceados-a-nivel-mundial%3A-Alltech>
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (Séptima ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Meyers, F., & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (Tercera ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Montero Villanes, L. A., Canales Verano, E. J., Luna Bazán, R. L., Mallqui Cadillo, J., Muro Tocto, R. F., Santillana Trejo, P. A., . . . Gutiérrez Ascón, J. E. (2018). Estudio de tiempos con Crystal Ball y su relación con la productividad en condiciones de laboratorio. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, 2017. *Revista Científica EPigmalión*, 75-89. Recuperado el 23 de octubre de 2019
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (Duodécima ed.). México: McGraw Hill Educación.
- Rivera Villegas, E. W. (2014). *Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio de Salcajá*. Tesis de Pregrado, Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.
- Ruiz, B. (26 de mayo de 2015). *Auge de los alimentos balanceados en México*. Recuperado el 2 de setiembre de 2019, de <https://www.wattagnet.com/articles/22673-auge-de-los-alimentos-balanceados-en-mexico>
- Seytuque Millones, Y. J. (2018). *Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba-producción, de la Empresa Agroindustria ABANOR S.A.C., para incrementar la productividad*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Yuqui Casco, J. A. (2016). *Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Megabuss*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

# **ANEXOS**

## ANEXO A: Autorización para el Recojo de Información



# KIME E.I.R.L.

MZ. 32 – Lote: 03 – Chosica del Norte – La Victoria – Lambayeque  
Referencia: Al costado de la balanza electrónica.

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

### AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chiclayo, 20 de noviembre del 2018.

Quien suscribe:

Sr.

GERENTE GENERAL – EMPRESA KIME E.I.R.L.

**AUTORIZA:** Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación denominado: ESTUDIOS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS KIME E.I.R.L. – CHICLAYO 2019.

Por el presente, el que suscribe JUAN MANUEL MENDOZA PEREZ, Gerente General de la empresa: KIME E.I.R.L., AUTORIZO a los alumnos: ALEXANDER LIVAQUE GONZALES, con DNI N° 46409946 y DANNY FORTUNATO PEÑA FIGUEROA con DNI N° 46360903, estudiantes de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, y autores del trabajo de investigación denominado: ESTUDIOS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS KIME E.I.R.L. – CHICLAYO 2019, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memoria, cálculos entre otros como planos para efecto exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,



## ANEXO B: Validación de Instrumentos



Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

### FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Carrescal Jenner

Grado Académico: Magr

Cargo e Institución: Docente tiempo parcial - USS

Nombre del instrumento a validar: .....

Autor del instrumento: .....

Título del Proyecto de Tesis: .....

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			X	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
Viabilidad	Es viable su aplicación			X	

#### Valoración


Puntaje: (De 0 a 20) 15

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

#### Observaciones

.....

Fecha: 01/07/2019

Firma: 

No. Colegiatura

173201

## ANEXOS C: Evidencias Fotográficas



*Figura 22:* Tolva de Vaciado  
Fuente: La empresa



***Figura 23:*** Embolsado y cocido  
Fuente: La empresa