



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE UVA FRESCA EN LA EMPRESA
JAYANCA FRUITS S.A.C PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD-LAMBAYEQUE, 2016.**

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

Autor:

Bach. Vásquez Lozano, Ruth Brisseth

Asesor:

Mg. Vargas Sagástegui, Joel David

**Línea de Investigación
Gestión Empresarial**

Pimentel – Perú

2017

Bach. Vasquez Lozano, Ruth Brisseth

AUTOR

Mg. Vargas Sagástegui, Joel David

ASESOR DE TESIS

Presentada a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Señor de Sipán
para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial**.

APROBADO POR:

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. Arrascue Becerra, Manuel Alberto

SECRETARIO DEL JURADO

Mg Vargas Sagástegui, Joel David

VOCAL DEL JURADO

PIMENTEL – 2017

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis Padres por estar ahí cuando más los necesité; en especial a **mi madre NANCY LOZANO** Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos BAYRON y GEISER por estar en buenos y malos momentos de mi vida.

Ruth

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios quien con su luz me iluminó en todos los momentos en la realización de esta investigación, y porque cada día guía mis pasos.

A la Universidad Señor de Sipán que hizo posible la realización de mi estudio profesional superior y que permiten contribuir con el desarrollo de las personas, familia y sociedad.

A mi asesor de tesis, Mg. Joel Vargas Sagástegui, quien con su paciencia, apoyo y buenas orientaciones en el desarrollo de la investigación pude terminarla con éxito.

También me gustaría agradecer a nuestros docentes, que con su exigencia y dedicación marcaron cada etapa de mi formación universitaria. Un agradecimiento especial al Ing. Pedro Vidarte, por darme las facilidades para el desarrollo de esta investigación.

Ruth

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Empresa Jayanca FRUITS SAC, y se propuso elaborar un estudio de tiempos en la línea de producción de la uva fresca para mejorar productividad en la empresa.

En el desarrollo de la investigación, se aplicó una herramienta básica y fundamental de la ingeniería industrial que se debería implementar en todas las empresas como es el estudio de tiempos y el balance de líneas. Además se aplicaron los indicadores del desempeño de los procesos productivos, que permitirán evaluar la eficiencia de la línea de producción de uva fresca. Se aplicó el cronometraje vuelta a cero, y que luego de validarse se procedió a determinar los tiempos normal y estándar.

Al final del estudio, los resultados obtenidos, fueron:

- a. Se determinó que la productividad de la mano de obra actual era de 72,24 cajas por operario, la eficiencia de la línea de producción era del 34,10%, la producción diaria era de 6.068 cajas diarias trabajando dos turnos de once horas cada turno, y que por cada caja producida se acumulaba un tiempo perdido de 39,97 segundos, lo que representaba diariamente 67,37 horas perdidas.
- b. El estudio de tiempos considera que una caja uva fresca debe emplear 89,52 segundos y no 200,27 segundos. La producción de cada caja estaba en 110,75 segundos por caja. Los tiempos que la empresa manejaba han sido muy adecuados para los operarios, ya que les permitía trabajar a un ritmo pausado. Los resultados que se obtendrían con la implementación de los tiempos del estudio de tiempos mejoraría los niveles de producción en un 137,84% ó 189,55% ó 266,74%, asimismo mejoraría la productividad en un 137,83% ó 452,77% ó 553,42%.

- c. Las propuestas, se evaluaron desde el punto económico, y los ahorros en costos benefician a la empresa de manera significativa. La implementación generaría un ahorro de 71.809,14 soles mensuales que equivale a un 47,78% de ahorro ó 48.429,42 soles mensuales que equivale a un 32,22% de ahorro.

ABSTRACT

This research was carried out in the company Jayanca FRUITS SAC, and it was proposed to elaborate a study of times in the production line of the fresh grape to improve productivity in the company.

In the development of the research, a basic and fundamental tool of industrial engineering was applied that should be implemented in all the companies as it is the study of times and the balance of lines. In addition, the performance indicators of the production processes were applied, which will allow to evaluate the efficiency of the fresh grape production line. The zero-time timing was applied, and after validation proceeded to determine the normal and standard times.

At the end of the study, the results obtained were:

- a. It was determined that the productivity of the current workforce was 72.24 cases per operator, the efficiency of the production line was 34.10%, daily production was 6,068 cases daily working two shifts of 11 hours each shift , And that for each box produced accumulated a lost time of 39.97 seconds, which represented daily lost 67.37 hours.
- b. The time study considers that a fresh grape box should employ 89.52 seconds and not 200.27 seconds. The output of each box was 110.75 seconds per box. The times that the company managed were very suitable for the operators, since it allowed them to work at a leisurely pace. The results that would be obtained with the implementation of the time study times would improve production levels by 137.84% or 189.55% or 266.74%, and would also improve productivity by 137.83% or 452, 77% or 553.42%. These improvements would depend on the proposal that is chosen to implement.
- c. The proposals were evaluated from the economic point of view, and cost savings benefit the company significantly. The implementation would generate a savings of 71,809.14 soles per month, equivalent to 47.78% savings or 48,429.42 soles per month, equivalent to a saving of 32.22%

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vii
INDICE GENERAL.....	viii
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE TABLAS	xiv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Formulación del Problema.....	8
1.3 Delimitación de la Investigación	8
1.4 Justificación e Importancia	8
1.5 Limitaciones de la Investigación	9
1.6 Objetivos	10
1.6.1 Objetivo General.....	10
1.6.2 Objetivos Específicos	10
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Antecedentes de la Investigación	12
2.2 Base Teórica	14
2.2.1 Estudio de Tiempos.....	14
2.2.1.1 Definiciones	14
2.2.1.2 Objetivos del estudio de tiempos	15
2.2.1.3 Equipos necesarios para el estudio de tiempos	15
2.2.1.4 Formas para el estudio de tiempos.....	15
2.2.1.5 Pasos básicos para realizar el estudio de tiempos	16
2.2.1.6 Aplicación del estudio de tiempos.....	17
2.2.1.7 Técnicas de los estándares de tiempo	17

2.2.1.8	Tiempo Normal	19
2.2.1.9	Tiempo Estándar	19
2.2.2	Productividad.....	20
2.2.2.1	Concepto	20
2.2.2.2	Componentes de la productividad	20
2.2.2.3	Medición de la productividad	22
2.2.2.4	Tipos de productividad.....	23
2.3	Definición de términos	23
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		25
3.1	Tipo y diseño de la Investigación.....	26
3.1.1	Tipo de Investigación.....	26
3.1.2	Diseño de la Investigación.....	26
3.2	Población y Muestra	26
3.2.1	Población.....	26
3.2.2	Muestra	26
3.2.3	Unidad de Estudio	26
3.3	Hipótesis.....	27
3.4	Variables de la Investigación	27
3.5	Operacionalización de Variables	27
3.6	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.6.1	Métodos.....	28
3.6.2	Técnicas e instrumentos de recolección.....	28
3.7	Procedimiento para la recolección de datos	29
3.8	Análisis estadístico e interpretación de datos.....	30
3.9	Principios éticos.....	30
3.10	Criterios de rigor científico	31
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....		33
4.1	Resultados en tablas y gráficos.....	34
4.1.1	Entrevista	34

4.1.2	Encuestas.....	34
4.1.3	Observación	39
4.1.4	Análisis Documentario.....	40
4.2	Diagnóstico de la Empresa.....	41
4.2.1	Reseña Histórica	41
4.2.2	Visión y Misión.....	41
4.2.3	Organización	41
4.2.4	Análisis del proceso de producción	43
4.2.4.1	Materiales y equipos que intervienen en el proceso	43
4.2.4.2	Descripción del proceso	45
4.2.5	Diagramas de Procesos	52
4.2.5.1	Diagrama de Análisis del Proceso de la Recepción de Materia Prima.....	52
4.2.5.2	Diagrama de Análisis del Proceso de la uva fresca.....	54
4.2.5.3	Visión General del Proceso de Producción de Uva Fresca	55
4.2.6	Jornada de Trabajo	56
4.2.7	Planificación de la Producción.....	56
4.2.8	Indicadores del Sistema de Producción	57
4.3	Discusión de resultados	59
CAPITULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN		61
5.1	Selección del Producto.....	62
5.2	Estudio de tiempos	62
5.3	Desarrollo del Estudio	63
5.3.1	Objetivo del estudio	63
5.3.2	Elementos del proceso de uva fresca.....	63
5.3.3	Plan de trabajo para el registro de las mediciones	64
5.3.4	Registro de la observaciones preliminares, las observaciones adicionales y cálculo del tiempo normal.....	65
5.3.5	Determinación de los suplementos.....	76
5.3.6	Determinación del tiempo estándar	76

5.3.7	Resultado del estudio de tiempos.....	80
5.4	Estrategia para la implementación de los tiempos estándares.....	80
5.5	Análisis del resultado del estudio de tiempos.....	81
5.6	Propuesta de alternativas con los resultados del Estudio de Tiempos.	84
5.6.1	Alternativa 1: Ajustar el número de recursos, en las estaciones de trabajo.....	85
5.6.2	Alternativa 2: Reducir el cuello de botella, y ajustar el número de recurso en las estaciones de trabajo.	87
5.7	Evaluación técnica del estudio	89
5.8	Evaluación económica del estudio	95
5.8.1	Aplicación del estudio de tiempos manteniendo los recursos	96
5.8.2	Aplicación del estudio de tiempos y ajustando los recursos.....	96
5.8.3	Aplicación del estudio de tiempos y reduciendo el cuello de botella y ajustando los recursos.....	97
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		99
6.1	Conclusiones.....	100
6.2	Recomendaciones.....	101
Referencias		102
ANEXOS		104
ANEXO A: Encuesta al personal de producción		105
ANEXO B: Entrevista al Jefe de Producción.....		106
ANEXO C: Lista de Cotejo de Observación Directa		107
ANEXO D: Lista de Cotejo de Análisis Documentario		108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Exportaciones de Uva Fresca (Millones de dólares)	4
Figura 2: Exportaciones uvas en FOB Millones - Lambayeque 2009 – 2014	5
Figura 3: Producción Anual - Periodo 2009 – 2014 - Lambayeque	6
Figura 4: Retrasos en el proceso de producción	35
Figura 5: Número actual de trabajadores	35
Figura 6: Demora de las actividades en el proceso de producción	36
Figura 7: Razones de demora en el proceso de producción	37
Figura 8: Conformidad de las actividades del trabajo.....	37
Figura 9: Recursos materiales disponibles.....	38
Figura 10: Documentación de las actividades	38
Figura 11: Se comunican las metas o cuotas de producción	39
Figura 12: Organigrama General de la Empresa Jayanca FRUITS SAC	42
Figura 13: Estructura Orgánica de la Jefatura de Planta.....	42
Figura 14: Colocación de las Bolsas de Embalaje	43
Figura 15: Cajas para el Embalaje	44
Figura 16: Embalado y Etiquetado	44
Figura 17: Cosecha de la uva en jabas	46
Figura 18: Transporte de jabas de uva a la planta de producción.....	47
Figura 19: Recepción de jabas de uva a la planta de producción	47
Figura 20: Selección y Limpieza de uva	48
Figura 21: Presado de las cajas de uva	49
Figura 22: Empaque de uva	50
Figura 23: Embalado y etiquetado de caja de uva	50
Figura 24: Paletizado	51
Figura 25: Paletizado para embarque	52
Figura 26: Diagrama de Análisis del Proceso - Recepción de Uva	53
Figura 27: Diagrama de Análisis del Proceso - Producción de Cajas de Uva Fresca	54
Figura 28: Visión General del Proceso de Producción de Uva Fresca	55
Figura 29: Línea de Producción de Uva Fresca Actual	57

Figura 30: Línea de Producción de Uva Fresca con los resultados del estudio de tiempos.....	82
Figura 31: Línea de Producción de Uva Fresca ajustando el número de recursos.....	85
Figura 32: Línea de Producción de Uva Fresca aumentando las RPM de las fajas transportadoras y ajustando el número de recursos.	87
Figura 33: Producción diaria por cada escenario.	90
Figura 34: Número de Operarios por cada escenario.	91
Figura 35: Tiempo muerto por cada escenario.....	93
Figura 36: Eficiencia por cada escenario.	95
Figura 37: Costos mensuales por cada escenario.	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variable Independiente	27
Tabla 2: Operacionalización de Variable Dependiente.....	27
Tabla 3: Tiempos utilizados para la planificación dela producción	57
Tabla 4: Elementos del proceso de uva fresca.....	63
Tabla 5: Elementos y sub elementos del proceso de uva fresca.....	64
Tabla 6: Registro de ir al almacén de jabas con uvas	66
Tabla 7: Registro de coger jabas con uvas	66
Tabla 8: Registro de llevar jaba a zona de selección	67
Tabla 9: Registro de dejar jaba en zona de selección.....	67
Tabla 10: Registro de Muestreo velocidad sin peso	68
Tabla 11: Registro de Muestreo velocidad con peso.....	68
Tabla 12: Registro de coger java de uvas y dejar en la mesa de trabajo	69
Tabla 13: Registro de Seleccionar y llenar caja de cartón	69
Tabla 14: Registro de coger caja de cartón y colocar en faja transportadora	70
Tabla 15: Registro de coger jaba vacía y colocar a un lado.....	70
Tabla 16: Registro de Muestreo velocidad sin peso.....	71
Tabla 17: Registro de velocidad con peso	71
Tabla 18: Registro de muestreo pesar una caja de cartón con uvas.....	72
Tabla 19: Registro de Muestreo velocidad sin peso.....	72
Tabla 20: Registro de velocidad con peso	73
Tabla 21: Registro de cerrar caja (empaquete)	73
Tabla 22: Registro de muestreo velocidad sin peso.....	74
Tabla 23: Registro de muestreo velocidad con peso.....	74
Tabla 24: Registro de Muestreo colocar en la parihuela una caja.....	75
Tabla 25: Registro de muestreo forrar un pallet	75
Tabla 26: Suplementos constantes y variables	76
Tabla 27: Cálculo del tiempo estándar	77
Tabla 28: Resumen del estudio de tiempos	80

Tabla 29: Cuadro comparativo de los tiempos estándar del sistema actual y propuesto	81
Tabla 30: Cuadro comparativo de los indicadores del sistema actual y propuesto	84
Tabla 31: Cuadro comparativo de la Producción y la Mano de obra	89
Tabla 32: Cuadro comparativo de la Productividad	92
Tabla 33: Cuadro comparativo del tiempo muerto o tiempo perdido	93
Tabla 34: Cuadro comparativo del tiempo muerto o tiempo perdido	94
Tabla 35: Ahorro de costos por reducción de la cantidad de mano de obra	96
Tabla 36: Ahorro de costos por reducción del tiempo perdido	96
Tabla 37: Beneficios por ahorro de costos	97
Tabla 38: Ahorro de costos por reducción de la cantidad de mano de obra	97
Tabla 39: Ahorro de costos por reducción del tiempo perdido	97
Tabla 40: Beneficios por ahorro de costos	98

INTRODUCCIÓN

El mundo globalizado, competitivo, con tecnología cambiante, clientes exigentes, organizaciones de diferentes tamaños, ingresan al mundo de los negocios y hacen grandes esfuerzos para mantenerse en el mercado regional, nacional e internacional, con el afán de satisfacer a sus clientes con eficiencia y oportunidad que el mercado y la competencia, demanden.

Siempre el objetivo supremo de toda empresa es conseguir el máximo beneficio posible que significa incrementar la producción, minimizar los recursos, insumos y mano de obra que utiliza y desarrollar todas las actividades con eficiencia y en un tiempo determinado sin detener el proceso productivo.

La productividad cobra un valor, clave y trascendental para el éxito de toda empresa en un mercado globalizado, en tanto se tiene que diseñar e implementar métodos y soluciones que le permitan ingresar y mantenerse en dicho mercado y eso determina siempre nuevos retos.

Las empresas deben mejorar e incrementar la productividad según el rubro y por lo cual deben tomar medidas como incorporar nuevas tecnologías, buscar la mejora continua, evaluar sus procesos, calificar a su personal, definir indicadores de gestión, establecer con claridad los tiempos de producción, establecer un sistema de mantenimiento a equipos y maquinaria de uso permanente. Todo esto solo es posible si se aplican las herramientas necesarias a cada problema identificado.

En ese sentido, la empresa Jayanca Fruits S.AC., dedicada en una de sus líneas de producción a la de uva fresca, desarrolla procesos que implican actividades para recopilar la uva fresca de los productores de la Región de Lambayeque, luego tiene que limpiar y seleccionar, pesar y calibrar, embolsar, empacar, paletizar y embarcar la uva fresca a EE.UU., Canadá, China y Europa.

El presente estudio consta de seis capítulos, los que se describen brevemente a continuación.

En el primer capítulo se describe la situación problemática, se definen los objetivos tanto general como específicos, se establece la justificación e importancia por la cuales se realiza la presente investigación y se describe las limitaciones para su realización.

En el segundo capítulo se detalla en el marco teórico las bases teóricas sobre la cual se basa la presente investigación, además se describen algunos antecedentes que corresponden a trabajos de investigación anteriores que han servido de referencia, y finalmente se definen algunos términos que se utilizan en la investigación.

En el tercer capítulo se describen el tipo y el diseño de investigación, se definen las variables dependiente e independiente, la población y muestra del estudio. A continuación se establecen las técnicas y sus respectivos instrumentos para la recopilación de datos. Se describen también las técnicas de procesamiento, análisis estadísticos e interpretación de datos, y los criterios éticos y científicos que se han aplicado.

El capítulo cuatro se presenta el análisis de los datos procesados y una interpretación de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos respectivos y finalmente se realiza una discusión de los resultados obtenidos con los resultados obtenidos en los antecedentes de la investigación.

El capítulo quinto presenta la propuesta de mejora con el estudio de tiempos en la línea de producción de uva fresca en la empresa Jayanca Fruits S.A.C, comparando la situación actual con la aplicación del estudio de tiempos, visualizando a través de indicadores, el desempeño de la línea de producción.

Y en el sexto capítulo se precisan las conclusiones del estudio y las recomendaciones para obtener mejores resultados a nivel de la empresa.

También la investigación contiene en la parte final los anexos, donde se muestran los instrumentos que se han utilizado para la recopilación de datos.

Además es estudio permitirá a los lectores conocer los principios básicos para elaborar e implementar un Estudio de Tiempos.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Realidad Problemática

Amores y Vilca (2011) señalan que el estudio de tiempos en la línea de producción, es una actividad técnica que implica establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, siguiendo un método preestablecido. La empresa para incrementar su productividad, necesita conocer los tiempos en la que se desarrolla las actividades y permita resolver relacionados con los procesos de producción, con la debida consideración de cansancio, condiciones de equipos y máquinas, las demoras personales y los retrasos inevitables no previsibles.

En el estudio del tiempo en la línea de producción, como señala Amores et al., se pueden determinar los llamados “puntos muertos” que son áreas, actividades innecesarias que retrasan el proceso productivo. En muchas empresas los problemas principales del estudio de tiempo en la línea de producción son las descoordinaciones del personal, capacitaciones del personal en los procesos productivos e implementación con herramientas e instrumentos necesarios para realizar las operaciones o actividades correspondientes.

Alzate y Sánchez (2013) indican que en actualidad, en el contexto que se desarrollan las empresas, son más exigentes, competitivas, los avances tecnológicos y los nuevos procesos productivos, han elevado el nivel de los estándares de calidad, lo que ha planteado nuevas negociaciones y tratados; por lo que es necesario ordenar, perfeccionar los procesos productivos de manera científica, técnica y profesional, buscando que los tiempos sean estandarizados, eliminando las actividades o procedimientos innecesarios, reduciendo los riesgos que hacen peligrar la calidad y la rentabilidad de la empresa.

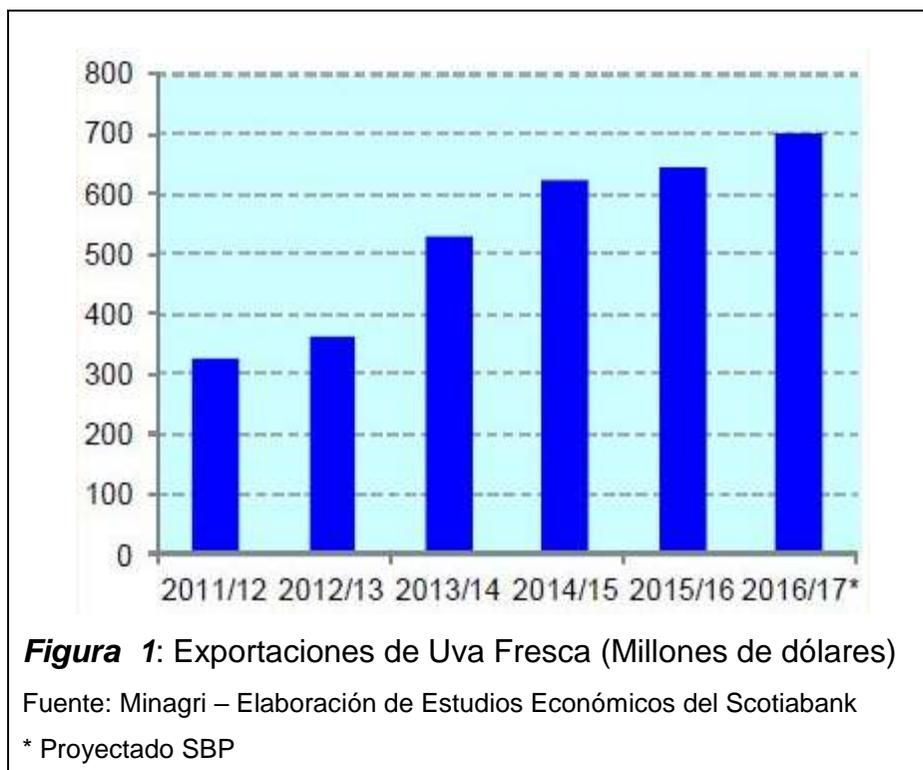
Según Bravo (2013), en una publicación de ODEPA, la superficie en el mundo de plantaciones de uva ha alcanzado los 7,58 millones de hectáreas en el 2011, según las cifras entregadas por la Organización Internacional del Vino (OIV). Estos datos confirman la tendencia negativa que se ha experimentado respecto a

las plantaciones de parronales desde el año 2003, en que alcanzó los 7,88 millones de hectáreas.

En la misma publicación, Bravo (2013), indica que la producción de uva en el mundo, habría alcanzado los 69,2 millones de toneladas en el año 2011. La producción de uva ha tenido una tendencia positiva, a pesar de que la superficie mundial de siembra se ha reducido. El crecimiento de la producción ha estado basado fundamentalmente en el aumento continuo de la producción de la uva, la cual experimento un incremento de 17,5 millones de toneladas en el 2003 a 22,3 millones de toneladas en el 2011. La uva vinífera, por su parte, ha tenido un leve aumento en la producción en el mismo período, desde 45,9 millones de toneladas a 46,9 millones de toneladas. La producción de la uva de mesa en el mundo está liderado por la China, quien ha experimentado un crecimiento productivo muy acelerado, desde 1,7 millones de toneladas en el 2000 a 6,0 millones de toneladas en el 2011. El segundo lugar lo ocupa la India, quien ha registrado un crecimiento importante, duplicando su producción, desde 1,0 millón a 2,2 millones de toneladas de uva. Turquía va en el tercer lugar de producción, con un crecimiento leve de 1,4 millones a 1,8 millones, sigue en este ranking Irán, cuya producción se ha estancado en 1,5 millones de toneladas, Italia, que ha experimentado una disminución en su producción, de 1,4 a 1,2 millones de toneladas.

En el Perú, según las evoluciones de las exportaciones señaladas por el diario Gestión (2016), La producción de uva alcanzaría un nuevo récord en el 2016 donde se incrementaría en un 10%, aproximadamente unas 660 TM. El primer trimestre se incrementó 6%, alcanzado cerca 264,876 TM reportado por el banco Scotiabank.

Del mismo modo se precisa que las exportaciones de uva durante la campaña de octubre 2016-marzo 2017 alcanzaría un nuevo record de aproximadamente 700 millones de dólares, que representa un 8% más respecto a la campaña anterior de 646 millones de dólares, proyecciones del banco Scotiabank.

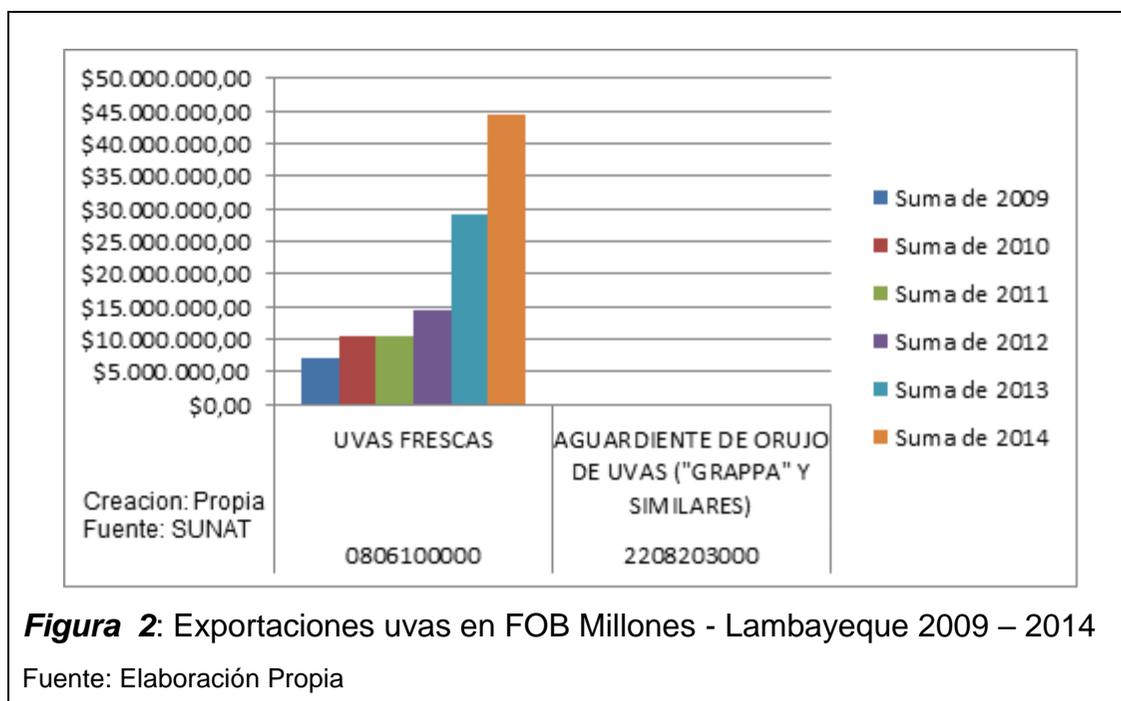


El primer país exportador de uvas a nivel mundial es Chile con 17% de participación, le sigue Italia con 11%, Estados Unidos con 9%, Sudáfrica con 9%, y en un quinto lugar con 7% Perú.

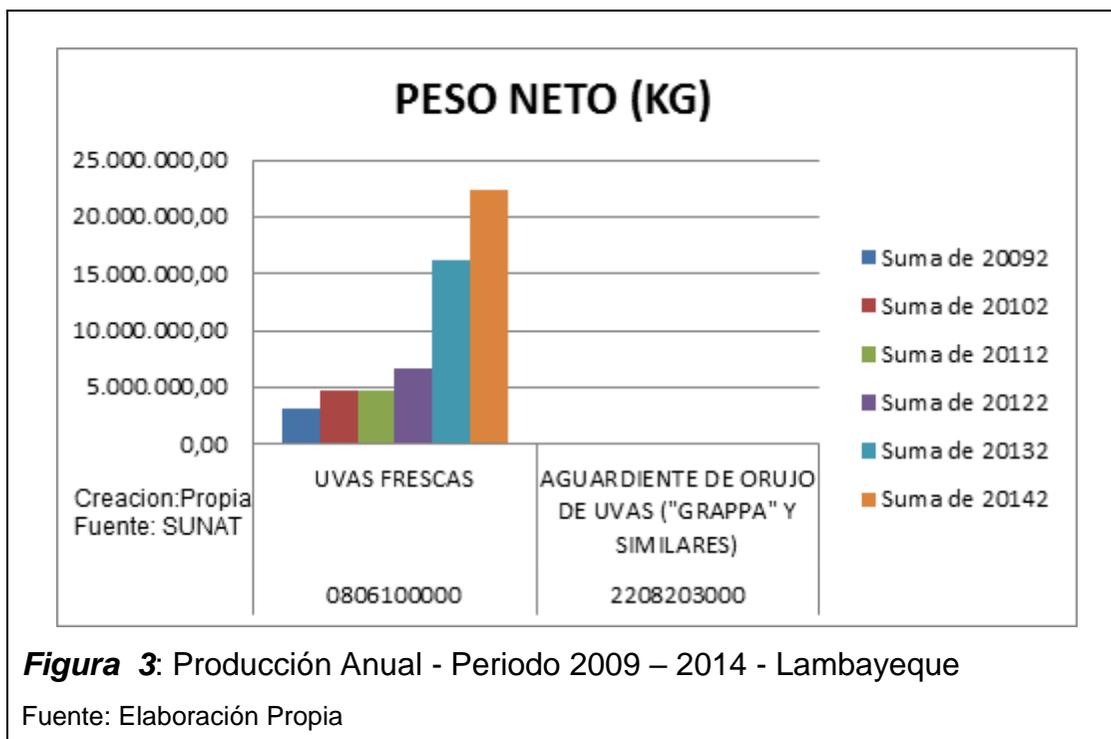
Según el Centro Peruano de Estudios Sociales – CEPES (2014), en su Quiosco de Internet Notiagro, en su análisis de las exportaciones no tradicionales en Lambayeque en el año 2013, señala que a pesar de la competencia a nivel internacional, la baja de precios, enfermedades y plagas en algunos productos, lograron repuntar de manera satisfactoria, siendo la uva el producto estrella. Precisa que en el año 2012, las exportaciones alcanzaron los US\$14.552.030 y en el 2013 creció hasta US\$33.841.051. Se siembra uva en los distritos de Chongoyape, Jayanca, Motupe, Olmos. Las empresas líderes son Empresa Agrícola San Juan S.A., Gandules INC S.A.C., Consorcio Norvid S.A.C., Sobifruits S.A.C. e Intipa Foods S.A.C.

En la Figura 2, se muestra la suma total de cada año de exportaciones de uva fresca en la región de Lambayeque. Como vemos la producción y venta ha ido en ascenso, siendo el año 2014 el de más alta producción. Las exportaciones de uva han superado todas expectativas en los últimos seis años (2009 – 2014),

existe un comportamiento progresivo desde el año 2009, la relación de año a año es de un incremento entre 150% a 250%, a excepciones del periodo 2010 – 2011, donde el crecimiento de exportación fue del 0,1%. Así mismo podemos observar que el incremento entre el año 2009 y 2014 fue del 635%, siendo el 2014 el año de mayor exportación.



Como se puede observar en la Figura 2 la producción anual de uva ha ido incrementándose de manera progresiva en una relación de año a año entre el 138% y 148% a excepción del periodo 2010 – 2011 que el incremento fue cerca del 0,1% y en el periodo 2012 – 2013, fue del 243%. Como lo señala en el Diario la Republica (2014), este progresivo incremento se debe a dos grandes factores, la apertura a nuevos mercados y otras empresas exportadoras de uva, ven en la región una zona muy importante para su producción y por eso deciden asociarse con productores o comprar tierras para dicho cultivo.



Andina (2014) señala que la uva es el producto estrella en entre los 10 principales productos de exportación FOB de la Región Lambayeque experimentando un crecimiento del 334,13% respecto al 2013.

Las exportaciones de uva en la Región Lambayeque tuvieron de inició en el año del 2009, como lo señala Exportaciones del Perú (2009): “Lambayeque exportará por primera vez unas 400 toneladas de uva Red Globe a China”.

El Gobierno Regional de Lambayeque (2009), resalta en una nota de prensa en su intranet que en los años anteriores se realizaron intentos para exportar uvas pero sin éxito, debido a la falta de implementación según las exigencias de los mercados. La Empresa Agroindustrial San Juan, intentó exportar uva a Asia, pero no lo logró. También, a partir del año 2009 se abrieron nuevas zonas para la producción de uvas en la Región de Lambayeque, que marcaron el inicio del boom exportador. En ese entonces se indicaba que “En los años siguientes, unas 400 hectáreas ingresarán a producción”. Existen plantaciones en Jayanca, Chongoyape pero las zonas donde hay mayor de posibilidad de incrementar las áreas están en Motupe y Olmos”.

Exportaciones del Perú (2012), resalta que las exportaciones de uva a nivel nacional vienen creciendo a una tasa promedio del 47% desde el 2009. Este incremento se debe a dos factores determinantes: la ampliación de nuevas tierras para el cultivo de la uva y el mejor manejo de las plantaciones de uva. Así mismo señala que el Perú exporta 132 millones de kilos, equivalentes a 7 mil 60 contenedores, con destino a 50 países, por un valor superior a los 321 millones de dólares.

Quispe (2014) en el diario el Correo señala que la producción de uva en Lambayeque se incrementó en 15.124 Toneladas, siendo 150% superior que el año 2012 y significó un ingreso de 32 millones de dólares. Son 20 países que disfrutan de la uva de Lambayeque, entre los que podemos señalar: Países Bajos, Federación Rusa, Tailandia, Reino Unido, Estados Unidos, España, Panamá, Corea del Sur, Canadá, Ucrania, China, Malasia, Brasil, Francia, Puerto Rico, entre otros. Quispe indica que **más empresas exportadoras ven a nuestra región como una zona muy importante** para la producción de este producto y está llegando para comprar áreas de terreno o asociarse con algunos productores.

Quispe (2014), precisa que la Empresa Agrícola San Juan es la principal empresa exportadora de uva en Lambayeque y que las zonas más productoras son los distritos de Jayanca y Chongoyape.

Consecuentemente, al existir una demanda potencial externa atractiva, se convierte en una alternativa para los productores de uva en la región de Lambayeque, pero requiere dar valor agregado a un producto nacional que se viene cultivando desde años atrás, en la zona de Lambayeque existe un clima que favorece la producción de uva durante todo el año, hay experiencias de exportación de uva fresca aún incipientes. En la actualidad uno de los principales objetivos de las empresas productoras de uva, es exportar uva fresca a los principales países consumidores de este producto regional, pero una de sus limitaciones es la de optimizar el tiempo en la línea de producción desde que ingresa a la planta de procesamiento.

En la empresa Jayanca Fruits S.A.C, los principales problemas desde que ingresa la uva y sale de la planta son: la temperatura de la uva, el exceso de polvo adherido, la deshidratación y el empaque para la distribución; esta situación con lleva a retrasos en la selección y estos retrasos se trasladan a las otras áreas. Adicionalmente existe lentitud en el empackado de la uva por falta de inducción y capacitación del personal, el promedio por hora para empacar es de 30 cajas, pero ahora solo hacen 10 cajas en promedio por hora. Esta situación hace lento el proceso de producción y por lo tanto elevan los costos, afectando de esta manera a la rentabilidad

El inconveniente del proceso de producción de selección y empaque para distribución es inevitable en toda empresa y origina una disminución de la productividad y pérdidas monetarias, además, el sobre tiempo que emplea para realizar el proceso de empackado, pudiendo realizar la misma labor en un menor tiempo.

1.2 Formulación del Problema

¿El estudio de tiempos mejorará la productividad en la línea de producción de la uva fresca en la Empresa Jayanca Fruits S.A.C.?

1.3 Delimitación de la Investigación

El estudio de tiempos se realizó en la línea de producción de uva fresca de la Empresa Jayanca Frutis S.AC, del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, durante los meses de abril de 2016 a julio de 2017.

1.4 Justificación e Importancia

La presente investigación propone facilitar información útil, necesaria y oportuna a través de un estudio de tiempos en la línea de producción de la uva que permita identificar y mejorar las restricciones, fallas o limitaciones que hace demorar el proceso e incrementar los costos del proceso productivo.

Esta investigación permitirá mejorar las posibles fallas identificadas en la línea de producción, estandarizar los tiempos y así mejorar e incrementar la producción de uva.

Este estudio de tiempos en la línea de producción en la empresa Jayanca Fruits S.A.C es importante, porque establece un análisis de todos los elementos que conforman el proceso de producción como manejo de recursos, maquinaria, personal, distribución de planta, jornadas laborales, y todos aquellos factores que pueden estar inmersos dentro de una actividad productiva. Además permite identificar y analizar los cuellos de botella o restricciones que generan problemas a la empresa en su línea de producción, ya que esta limita el aprovechamiento de los recursos, maquinaria y personal.

Por tanto, este trabajo de investigación tiene utilidad práctica, porque identifica las limitaciones, acciones, procedimientos innecesarios en el proceso de la línea de producción y aporta a la empresa de manera directa en el restablecimiento de una nueva forma de realizar las acciones y procedimientos en la línea de producción, mejorar el uso eficiente y oportuno de los recursos, maquinaria y personal, disminuye los costos, influyendo en el incremento de la productividad, contando con un producto competitivo y en mejorar el bienestar del personal.

En consecuencia, el aumento de la productividad, permitirá que la empresa sea más competitiva, genere mayores utilidades, beneficie a los trabajadores, baje el precio de sus productos, beneficiando así a los consumidores, invertir en sus instalaciones para un mejoramiento continuo y sostenible.

1.5 Limitaciones de la Investigación

La investigación se desarrolló sin limitaciones, debido a que el investigador estaba trabajando en la línea de producción de uva fresca, y se tenía acceso a la información, además que el responsable de la planta autorizó el estudio.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Elaborar un estudio de tiempos en la línea de producción de la uva fresca para mejorar productividad en la empresa Jayanca Fruits S.A.C, 2016.

1.6.2 Objetivos Específicos

- a. Analizar la situación actual de la línea productiva de la uva fresca en la empresa Jayanca Fruits S.A.C.
- b. Realizar el estudio de tiempos en la línea de producción de la uva fresca en la empresa Jayanca Fruits S.A.C.
- c. Analizar los resultados del estudio de tiempos.
- d. Estimar la variación de la productividad a causa del estudio de tiempos.
- e. Elaborar el análisis económico de la propuesta.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

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”**, desarrollada en la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia; tuvo como objetivo definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa. Este proyecto implemento el método de Tiempos Predeterminados (MTM–2) para determinar el estándar de producción actual, y a partir de ella definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz. Concluyeron identificando el método, el lugar, la sucesión de tareas y el personal presentes en la fabricación del calzado tipo clásico de dama; se determinó el tiempo estándar de fabricación de la línea; se logró identificar y generar propuestas de mejora en la ejecución de las distintas tareas de cada estación de trabajo; se determinó el tiempo estándar de fabricación con las distintas propuestas de mejora y se definió un nuevo método de fabricación, evidenciando disminución en los costos laborales e incremento en la productividad.

Amores y Vilca (2011), en su tesis **“Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la Panamericana Norte Sector Lasso para el periodo 2011-2013”**, desarrollada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador; se propusieron disminuir el tiempo excesivo que toma en realizar el faenamiento de un cierto número de pollos y el mejoramiento del bienestar de los trabajadores. A partir de la recolección de datos en el proceso de faenamiento de pollos, concluyendo, en la necesidad de una reestructuración en sus actividades, puesto que el tiempo que tomaba realizarlas era demasiado alto, perjudicando a la empresa en costos de producción, sea por consumo excesivo de recursos como energía eléctrica, agua, hielo, combustible, horas extras, etc. A si también se obtuvo la información de las causas que ocasionaban los diferentes paros o retrasos de producción que eran producto de no contar con el plan de

mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria existente, como también la falta de coordinación en la adquisición de repuestos y materiales necesarios para mantener un constante flujo de sus actividades.

Ulco (2015), en su tesis **“Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la Empresa Industrias ART PRINT”**, de la Universidad Cesar Vallejo, se planteó como objetivo aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print en el año 2015. Se consideró una población infinita de la producción realizada por el sistema productivo de “cajas de calzado” de la empresa tomando una muestra de la productividad de dicha línea de producción de cajas de calzado; la cual se verá incrementada a través del análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico “el tiempo”. El estudio permitió mejorar los procesos de Plastificado, lo cual permitió mejorar la productividad de mano de obra del sistema productivo en un 19% con respecto a la situación inicial; esto se corroboró con el análisis estadístico al comparar la productividad antes y después de las mejoras realizadas a través de la prueba T-Student para muestras pareadas obteniendo un nivel de significancia P menor a 0.05; lo cual permitió aceptar la hipótesis de que la productividad de mano de obra obtenida después de la aplicación de la ingeniería de métodos es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello.

Novoa & Terrones (2012), en su tesis **“Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA EIRL, en Cajamarca para incrementar la productividad”** de la Universidad Privada del Norte, atienden la problemática observada en la empresa, expresada en el tiempo muerto de 0.11 minutos aproximadamente en las 8 líneas de la producción diaria equivalente en los costos de productividad a S/ 10691.37 anual; también de las posturas empleadas por los 8 trabajadores que permanecen de pie en todo el proceso de horas laborables y la falta de control de los recursos empleados para la producción de agua de mesa como EPP, materia prima, materiales y equipos. Los problemas mencionados anteriormente en

nuestro trabajo de investigación, consiste en diseñar la mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en Embotelladora Trisa EIRL para aumentar la productividad. El diseño de mejora está basada en observaciones y análisis de registro de la toma de tiempos en las distintas líneas de producción, con la aplicación del Método Rebas para estudio de postura de los operarios, Método ABC para priorizar la compra de materiales e insumos y el Método Bimanual para conocer los movimientos empleados por los operario. Los resultados que se lograron son: En la estandarización de tiempos en las líneas de producción se determinó que el tiempo estándar es actualmente 7.55 min y con la propuesta se reduce a 7.34 min, respecto al método ABC el porcentaje del total de 17 ítems es 41.18% con 7 ítems que son indispensables para la producción de agua de mesa. De acuerdo a los indicadores VAN, TIR & IR, el proyecto es viable, considerando el VAN S/ 369 531.36, TIR 361% mayor al costo de oportunidad del 9% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/14.00.

2.2 Base Teórica

2.2.1 Estudio de Tiempos

2.2.1.1 Definiciones

Hodson (2002) define que el procedimiento usado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea dada conforme a un método especificado.

Para Amores et al (2011), el estudio de tiempos es una técnica utilizada para obtener un tiempo adecuado en la realización de una actividad, se basa en el establecimiento de estándares de tiempo permitido para realizar una tarea con los suplementos u holguras por fatigas o por retrasos personales e inevitables, y de esta manera resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación.

Según Kanawaty (2004) la oficina internacional del trabajo, considera que el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo utilizado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de las actividades o tareas, efectuadas en condiciones determinadas, a fin de establecer el tiempo requerido para su realización.

2.2.1.2 Objetivos del estudio de tiempos

Según García (2005), se pueden mencionar fundamentalmente, dos:

- a. Incrementar la eficiencia del trabajo.
- b. Proporcionar el estándar de tiempo, que servirá de referencia para establecer los costos de producción, el control de la producción, la planificación de la producción, etc...

2.2.1.3 Equipos necesarios para el estudio de tiempos

El equipo mínimo requerido para realizar un programa de estudio de tiempos es:

- a) Cronómetro.
- b) Tablero de apoyo con sujetador.
- c) Formatos para registrar los tiempos.
- d) Lápiz.
- e) Flexómetro o Wincha.
- f) Calculadora.
- g) Un equipo de videograbación, de ser necesario.

Estos equipos y materiales son los básicos para dar inicio a la realización de un estudio de tiempos, con lo cual el analista tendrá lo necesario e indispensable para la toma y registro de tiempos del proceso productivo. Además es fundamental que el analista esté capacitado para el estudio.

2.2.1.4 Formas para el estudio de tiempos

En el estudio de tiempos, se deben de registrar números datos, los cuales se deben de anotar en algún recurso que podrían ser hojas en blanco, sin embargo, sería mucho más cómodo y eficiente hacerlo en formularios impresos. Estos formularios, también serian de mucha ayuda para el proceso de los datos. Los formularios ayudan a seguir con el método establecido y no deja que se omitan datos que podrían ser importantes para el estudio.

2.2.1.5 Pasos básicos para realizar el estudio de tiempos

Un estudio de tiempos consta de varias fases, como se mencionan a continuación:

- I. Preparación
 - Selección de la operación.
 - Selección del trabajador.
 - Actitud frente al trabajador.
 - Análisis de comprobación del método de trabajo.

- II. Ejecución
 - Obtener y registrar la información.
 - Descomponer la tarea en elementos.
 - Cronometrar.
 - Calcular el tiempo observado.

- III. Valoración
 - Ritmo normal del trabajador promedio.
 - Técnicas de valoración.
 - Cálculo del tiempo base o valorado.

- IV. Suplementos
 - Análisis de demoras.
 - Estudios de fatiga.
 - Cálculo de suplementos y sus tolerancias.

- V. Tiempo Estándar
 - Error de tiempo estándar.
 - Cálculo de frecuencia de los elementos.
 - Determinación de tiempos de interferencia.
 - Cálculo de tiempo estándar.

2.2.1.6 Aplicación del estudio de tiempos

Entendiéndose que el objetivo de un estudio de tiempos es la determinación del tiempo estándar, este tiene diversas aplicaciones de mucha importancia para la empresa. Entre las múltiples aplicaciones, tenemos:

- i. Para determinar el salario de vengable para una tarea específica.
- ii. Apoyar la planificación de la producción.
- iii. Facilitar la supervisión de planta.
- iv. Ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos.
- v. Ayuda a establecer las cargas de trabajo.
- vi. Ayuda a formular un sistema de costos estándar.
- vii. Proporciona costos estimados.
- viii. Proporciona las bases sólidas para establecer un sistema de incentivos y su control.
- ix. Ayuda a entrenar a los nuevos trabajadores.

2.2.1.7 Técnicas de los estándares de tiempo

Meyers (2009), plantea cinco técnicas para establecer los estándares de tiempo, que se indican a continuación:

i. Sistemas de estándares de tiempo predeterminados.

Se utiliza esta técnica principalmente cuando se trata de un producto nuevo, donde se requiere un estándar de tiempo. En este caso, el analista, diseñará la estación de trabajo, para cada etapa o paso del proceso de producción, además establecerá los movimientos, medirá cada movimiento y le asignará un valor de tiempo, obteniéndose de esa manera el tiempo estándar.

Para esta técnica se utilizará los movimientos que formularon Frank y Lillian Gilbreth:

- 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

Estos 17 elementos de trabajo se conocen como *therbligs*.

ii. Estudio de tiempos con cronómetro.

Es este método más común y utilizado y emplea el cronómetro como el instrumento de medición básico.

Para este estudio hay que determinar, si el estudio se va a realizar con un cronometraje continuo o un cronometraje vuelta a cero. Determinar el tipo de cronometraje es importante porque determina la exactitud y precisión del estudio.

iii. Muestreo del trabajo.

Esta técnica se basa en observaciones que se realizan a elementos de estudio, para determinar su desempeño. El desempeño del elemento se sustenta en el número de observaciones positivas o negativas que se hayan determinado. Por ejemplo si el operario se encuentra en su puesto de trabajo o no. O que la máquina esté funcionando o no.

iv. Datos estándares.

Es una técnica rápida y económica para establecer estándares de tiempo, a partir de estándares anteriores. En este caso busca establecer alguna relación entre los elementos estudiados para a partir de ello determinar los estándares de tiempo.

v. Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos.

En este caso, los estándares de tiempo, resulta de una estimación hecha por un profesional con mucha experiencia sobre las actividades o elementos del análisis.

2.2.1.8 Tiempo Normal

Hodson (2009), define el tiempo normal al tiempo que requiere un operario calificado para realizar una tarea, a un ritmo normal, para completar un elemento, ciclo u operación, usando un método prescrito.

$$TN = TO * \frac{C}{100}$$

TN= Tiempo normal.

TO= Tiempo observado.

C= calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje.

2.2.1.9 Tiempo Estándar

Según la Norma ANSI Estándar Z94-0-1982, citado por Hodson (2009), define al tiempo estándar como el valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición del trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal.

$$TE = TN + TN * Holgura$$

TE= tiempo estándar.

TN= tiempo normal.

Holgura= % de adiciones o suplementos.

Se toma en cuenta un operario calificado en realizar una determinada tarea, el cual debe tener conocimientos de los procesos, métodos y productos, eliminando las necesidades de rehacer o desechar un trabajo y suprimiendo los retrasos para la satisfacción de necesidades.

2.2.2 Productividad

2.2.2.1 Concepto

Para Medina (2009), la productividad es el cociente que se obtiene al dividir al monto de lo producido, alguno de los factores de producción utilizados. De esta manera es posible hablar de la productividad del capital, de la inversión o de las materia primas, de la mano de obra, etc...

El Banco Interamericano de Desarrollo (2010), nos dice que elevar la productividad no solo significa encontrar mejores maneras de emplear con más eficiencia los recursos mano de obra, capital físico y capital humano, sino más bien, una de las formas estándar de medir los aumentos de eficiencia es calcular los incrementos de la productividad total de los factores, es decir, la eficiencia con la que la economía transforma sus factores de producción acumulados en productos.

García (2005), nos dice que la productividad es el grado de rendimiento con que se utilizan los recursos disponibles para alcanzar los objetivos predeterminados.

2.2.2.2 Componentes de la productividad

Para Konz (1993) los factores o componentes de la productividad son cuatro: terreno, materiales, máquinas y mano de obra (a los materiales y las máquinas se les conoce como capital). Sin embargo se ha definido como quinto componente la tecnología (resultado de las técnicas científicas, la ingeniería y la administración).

La productividad se puede mejorar a partir de cualquiera de los factores mencionados, ya sea estos individualmente o combinados de manera adecuada.

Schroeder (1992), dice que no basta con solo tener una medida de la productividad, sino que es necesario entender los factores que afectan la productividad y buscar como mejorarlos. Entre los factores o componentes que se deben tener en cuenta se tiene:

Fuerza de Trabajo:

- Selección y Ubicación.
- Capacitación.
- Diseño del Trabajo.
- Estructura de la Organización.
- Supervisión.
- Remuneraciones.
- Objetivos (APO).
- Sindicatos.

Proceso:

- Selección del Proceso.
- Automatización.
- Flujo del Proceso.
- Equipo.

Producto:

- Investigación y Desarrollo (ID).
- Diversidad de Producto.
- Ingeniería de Valor.

Capacidad e Inventario:

- Compras.
- Inventario.
- Planeación de la Capacidad.

Externos:

- Regulación del Gobierno.
- Competencia.
- Demanda del Cliente.

Calidad:

- Mejoramientos de Calidad.

2.2.2.3 Medición de la productividad

Para García (2005), la productividad no representa el volumen de producción, es decir, en número de unidades obtenidas, sino la eficiencia como se han combinado los diferentes recursos para lograr los resultados establecidos. La productividad se puede calcular de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos} \qquad Productividad = \frac{Resultados\logrados}{Recursos\empleados}$$

En muchas de las empresas, la productividad es el centro de las polémicas económicas, y sus preocupación y atención es la de determinar las causas que la ocasionan para luego actuar sobre ellas y de esta manera incrementarla. Teóricamente, existen tres maneras de incrementar la productividad, que se indican a continuación:

- a. Aumentar el **producción** y mantener los **insumos**.
- b. Reducir los **insumos** y mantener la **producción**.
- c. Aumentar la **producción** y reducir los **insumos**, simultáneamente y proporcionalmente.

Es de interés particular la acción del ingeniero industrial, enfocar sus esfuerzos para aumentar los niveles de productividad, y de esta forma, reducir los costos de producción.

Algunos otros ejemplos de productividad para unidades o actividades individuales son:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Personal de Ventas}} \quad , \quad \frac{\text{Cuentas por Cobrar}}{\text{Empleados del Departamento de Crédito}}$$

$$\frac{\text{Dibujos de Ingeniería}}{\text{Diseñadores}} \quad , \quad \frac{\text{Pies cuadrados de piso limpiado}}{\text{Conserjes}}$$

$$\frac{\text{Pago Total}}{\text{Pago al Departamento de Personal}}$$

$$\frac{\text{Yardas de Alfombra colocada}}{\text{Número de Trabajadores Colocadores}}$$

Después de considerar una diversidad de razones, la siguiente es razón general.

$$\frac{\text{Producción a precio fijo estándar}}{\text{Indirectos + Material + Mano de Obra + K(activos controlables)}}$$

2.2.2.4 Tipos de productividad

- a. **Productividad de un solo factor o Productividad Parcial:** Es la relación de los resultados obtenidos y el uso de un solo recurso de entrada.

- b. **Productividad de múltiples factores o Productividad Global:** Es la relación de los resultados obtenidos y todos los insumos o entradas (mano de obra, material, energía, capital, etc.) empleados.

2.3 Definición de términos

Balanceo de líneas: Es una herramienta que busca establecer un equilibrio de los recursos de mano de obra o tecnología para maximizar el flujo de las operaciones.

Estándar: Es un modelo o patrón resultado de un estudio que sigue reglas y que ha sido aprobado para que se utilice repetidamente, es decir, es una guía que sirve para no desviarse a donde se desea llegar.

Estación de Trabajo: Es un espacio físico en la planta de producción, donde se realizan actividades con o sin tecnología, y que tienen características similares, del proceso de producción de un producto.

Estudio de tiempos: Es una herramienta que permite establecer la medida de tiempo necesaria para realizar ciertas actividades, en condiciones, preestablecidas.

Estudio de movimientos: Es una herramienta que permite analizar con sumo cuidado los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objetivo es eliminar o reducir los movimientos que no agregan valor al proceso.

Línea de producción: Es el conjunto de recursos alineados de manera consecutiva para transformar o integrar, materia prima en productos.

Máquina: Es un recurso tecnológico móvil o fijo, capaz de efectuar un trabajo o de llevar a cabo una función, ya sea dirigida por un operador o de forma autónoma.

Productividad: Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción de bienes o servicios; y los recursos utilizados para obtenerla.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de la investigación ha sido aplicada y descriptiva. Bajo este tipo de investigación el objetivo fue conocer el proceso de la línea de producción de uva fresca para luego determinar los tiempos que se deben emplear en el desarrollo de las diferentes actividades, para aumentar la productividad.

La investigación recogió los datos directamente de la unidad de análisis, es decir, de la línea de producción de uva fresca de la Empresa Jayanca FRUITS SAC, respecto a la productividad.

3.1.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación ha sido No Experimental, ya que no se manipuló la variable independiente.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

La población de estudio ha sido la empresa JAYANCA FRUITS SAC, con todos los recursos que la conformaban.

3.2.2 Muestra

La muestra correspondió a los elementos de producción que intervinieron en la línea de producción de uva fresca de la empresa, conformada por los operarios, máquinas y el proceso de producción.

3.2.3 Unidad de Estudio

Fue la línea de producción de uva fresca de la Empresa JAYANCA FRUITS SAC.

3.3 Hipótesis

Si se realiza el estudio de tiempos en la línea de producción de uva fresca, entonces, se mejora la productividad en la empresa Jayanca Fruits S.A.C.

3.4 Variables de la Investigación

- **Variable Independiente:** Estudio de Tiempos
- **Variable Dependiente:** Productividad en la línea de producción de uva fresca

3.5 Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de Variable Independiente

Variable	Sub variable	Indicadores	Técnicas de Recopilación de Datos
Estudio de Tiempos	Tiempo Estándar	$t_s = t_n(1 + f_s)$	Análisis Documentario
	Tiempo Normal	$t_n = \frac{\sum t_i}{n}$	Análisis Documentario

Elaboración propia

Tabla 2: Operacionalización de Variable Dependiente

Variable	Sub variable	Indicadores	Técnicas de Recopilación de Datos
Productividad	Recurso Humano	$P = \frac{t_b}{c}$	Entrevista, Encuesta, Observación.
	Recurso Tecnológico	$\delta = K * c - \sum t_i$	Entrevista, Encuesta, Observación.

Elaboración propia

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Métodos

- **Método Deductivo**

En este caso se aplicaron los principios descubiertos a casos particulares, a partir de juicios. Aplicar el método de deducción en la investigación, ha sido un trabajo doble, debido a que primero se buscó encontrar los principios desconocidos, a partir de los conocidos.

- **Método Inductivo**

Partiendo de casos particulares y apoyados en el razonamiento, se llegó a conocimientos generales. Este método ha permitido elaborar la hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.

Las demostraciones son formas de razonamiento inductivo, en ellas se toman poco a poco definiciones y conclusiones que se van articulando hasta lograr el estudio por inducción.

3.6.2 Técnicas e instrumentos de recolección

- **Entrevista:** Se aplicó una serie de preguntas al responsable de Producción. La técnica permitió obtener información sobre la productividad de la línea de producción de uva fresca. El instrumento que se utilizó fue un cuestionario.
- **Encuesta:** Se aplicó una serie de preguntas a los operarios. La técnica permitió obtener información sobre cómo desarrollan sus actividades cotidianas en la línea de producción de uva fresca. El instrumento que se utilizó fue un cuestionario.
- **Análisis de Documentos:** Con esta técnica, se analizó los archivos de los documentos existentes de registro sobre los recursos empleados en la línea de producción de uva fresca. Esta información permitió identificar los factores que intervienen en el proceso documentario, registro, reportes, documentos, requisitos, etc. del proceso de planificación y control de la producción. El

instrumento que se utilizó ha sido una lista de cotejo de Análisis Documentario.

- **Observación Directa:** Esta técnica, ha permitido obtener información directa y confiable de cómo se llevan a cabo los procedimientos de la línea de producción de uva fresca para cumplir con los objetivos de la empresa. El instrumento que se empleó ha sido una lista de cotejo de observación.

3.7 Procedimiento para la recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos se realizó en dos etapas:

Trabajo de campo:

Se desarrolló a través de acciones concretas que determinaron lo siguiente:

- a. Se Coordinó con el responsable de Producción sobre el desarrollo de la investigación.
- b. Visitas a planta, específicamente la línea de producción de uva fresca, y hacer un reconocimiento de las actividades, procesos y funcionamiento de los servicios.
- c. Aplicación de los instrumentos de recolección de datos con las fuentes primarias y secundarias.
- d. Se recolectaron los datos, información y documentación necesaria para la investigación.

Trabajo de gabinete

- a. Procesamiento de los datos de la aplicación de instrumentos de recolección.
- b. Sistematización de los resultados procesados.
- c. Evaluación, comparación y valoración de datos, información y documentación respectiva.
- d. Determinación de los lineamientos y propuestas para mejorar la productividad en la empresa.

3.8 Análisis estadístico e interpretación de datos

Para recolectar los datos se entrevistaron y encuestaron a los operarios, supervisor y jefe de sección de la línea de producción de la empresa y se procesaron los datos en relación al análisis documental, observación y análisis crítico de los investigadores, de forma manual.

Para el procesamiento de la encuesta se usó el programa Microsoft Excel, el cual me permitió elaborar los cuadros con frecuencias y porcentajes para hacer la interpretación y análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de investigación.

3.9 Principios éticos

Para la presente investigación se tuvo en cuenta la veracidad de los resultados y el respeto por la propiedad intelectual en el uso de la información en este documento. Además se aplicaron manera determinante los siguientes principios:

a) El principio de la autonomía

Define el derecho de toda persona a decidir por sí misma en todo lo que le afecten de una u otra manera, con conocimiento de causa y sin coacción de ningún tipo. Determina también el correspondiente deber de cada uno de respetar la autonomía de los demás.

b) El principio de beneficencia

Determina el derecho de toda persona de vivir de acuerdo con su propia concepción de la vida, a sus ideales de perfección y felicidad. Íntimamente relacionado con el principio de autonomía, determina también el deber de cada uno de buscar el bien de los otros, no de acuerdo a su propia manera de entenderlo, sino en función del bien que ese otra busca para sí.

c) El principio de no-maleficencia

Determina el derecho de toda persona a no ser discriminada por consideraciones biológicas, tales como raza, sexo, edad, situación de salud,

etc. Determina el correspondiente deber de no hacer daño, aun cuando el interesado lo solicitara expresamente.

d) El principio de justicia

Define el derecho de toda persona a no ser discriminada por consideraciones culturales, ideológicas, políticas, sociales o económicas. Determina el deber correspondiente de respetar la diversidad en las materias mencionadas y de colaborar a una equitativa distribución de los beneficios y riesgos entre los miembros de la sociedad.

3.10 Criterios de rigor científico

Los criterios de rigor científico que se usaron en la presente investigación fueron:

a) Credibilidad

Permite al investigador, a través de observaciones y conversaciones prolongadas con los participantes del estudio, recolecta información que produce hallazgos y luego éstos son reconocidos por los informantes como una verdadera aproximación sobre lo que ellos piensan y sienten.

b) Confirmabilidad

Se refiere a la forma cómo se seguirá a las pistas, o rutas, de lo que hizo otro. Para ello se usó un registro y documentación completa de las decisiones e ideas que ese investigador tuvo en relación con nuestro estudio. Esta estrategia permite examinar los datos y llegar a conclusiones iguales o similares, siempre y cuando se tengan perspectivas análogas.

c) Transferibilidad

Llamada también aplicabilidad, da cuenta de la posibilidad de ampliar los resultados del estudio a otras poblaciones. Se trata de examinar qué tanto se ajustan los resultados a otro contexto. Es de recordar que los lectores del informe son quienes determinan si se pueden transferir los hallazgos a un contexto diferente. Para ello se necesita hacer una descripción densa del lugar y las características de las personas donde el fenómeno fue estudiado. Así el

grado de transferibilidad es función directa de la similitud entre los contextos donde se realiza un estudio.

d) La validez

Permite tener como efecto una respuesta correcta, es decir, el grado en que los resultados de una referida investigación son interpretados correctamente. Permite saber si el investigador observó realmente lo que pensaba observar. En otras palabras, si los datos y medidas observados son las que se observaron y si los fenómenos están bien definidos. Si las variables que lo identifican reciben las denominaciones correctas, se puede señalar una validez concerniente a la exactitud. Si los datos corresponden exactamente a lo que pretenden representar se denomina validez interna.

e) Confiabilidad

Se refiere a que los resultados de la investigación se definieron por la perspectiva de un reconocimiento de medición que va a producir la misma respuesta: en otros términos, se refirió al grado de que el resultado de la investigación es independiente de las circunstancias accidentales de la investigación. La confiabilidad se orientó al nivel de concordancia interpretativa entre diferentes observadores y evaluadores.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados en tablas y gráficos

4.1.1 Entrevista

Se entrevistó al jefe de planta, y analizando sus respuestas de acuerdo al cuestionario preparado, se puede establecer que debido a que como no se ha realizado ningún estudio al proceso de producción, no tienen una idea exacta sobre el desempeño del proceso. A pesar que consideran que hay problemas con el cumplimiento de los pedidos y con los trabajadores, pues se tiene una sensación de que pueden mejorar.

El jefe de producción es consciente que no se realiza una buena planificación de la producción y que el control del mismo no es eficiente. Tampoco puede precisar si los recursos que se están utilizando son los necesarios y si los costos están elevados o no. Sin embargo, considera que se debe mejorar los costos porque reconoce que cualquier cambio en esto, permitirá mejorar la rentabilidad.

De parte del jefe de producción, hay un interés para realizar un estudio que le permita precisar el buen uso de los recursos, que además, garantice cumplir con los programas de producción.

4.1.2 Encuestas

Se aplicó la encuesta a los operarios de planta de la Empresa Jayanca FRUITS SAC. Un total de 68 operarios colaboraron con sus respuestas, las que se procesaron la ayuda del MS EXCEL. El análisis de las respuestas se plantea a continuación.

Pregunta 1: ¿Existe retrasos en el proceso de producción en la jornada laboral?

De acuerdo a las respuestas, el 81% indica que si hay retrasos, mientras que el 19% indica que no.

Retrasos en el proceso de producción en la jornada laboral

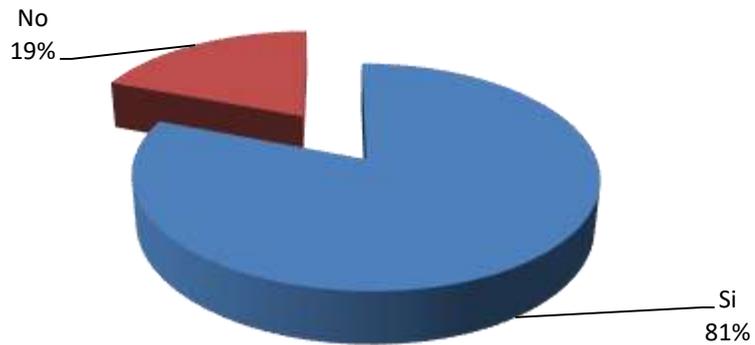


Figura 4: Retrasos en el proceso de producción.

Fuente: Elaboración Propia.

Pregunta 2: ¿Cree usted que el número actual de trabajadores es el adecuado para este proceso de producción?

Para esta preguntas las respuestas están casi compartidas, pues el 54% indica que el número de trabajadores si es el adecuado, mientras que el 46% considera que no.

Uso adecuado del número actual de trabajadores en el proceso de producción

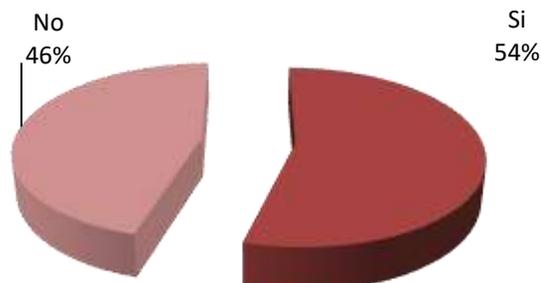
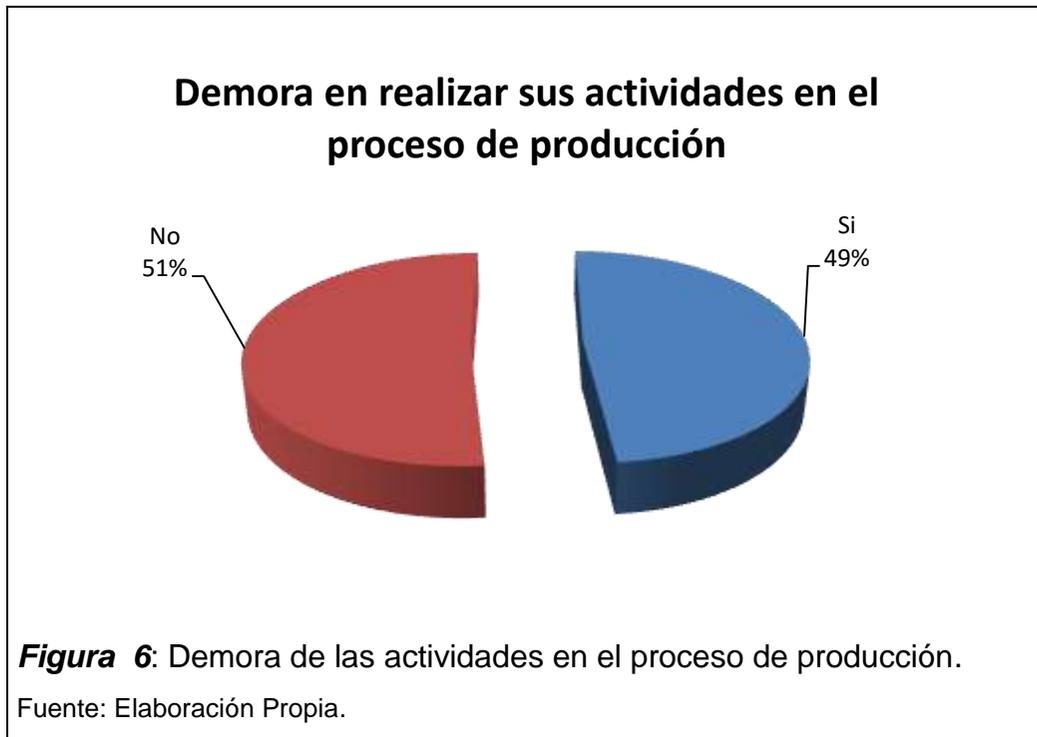


Figura 5: Número actual de trabajadores.

Fuente: Elaboración Propia.

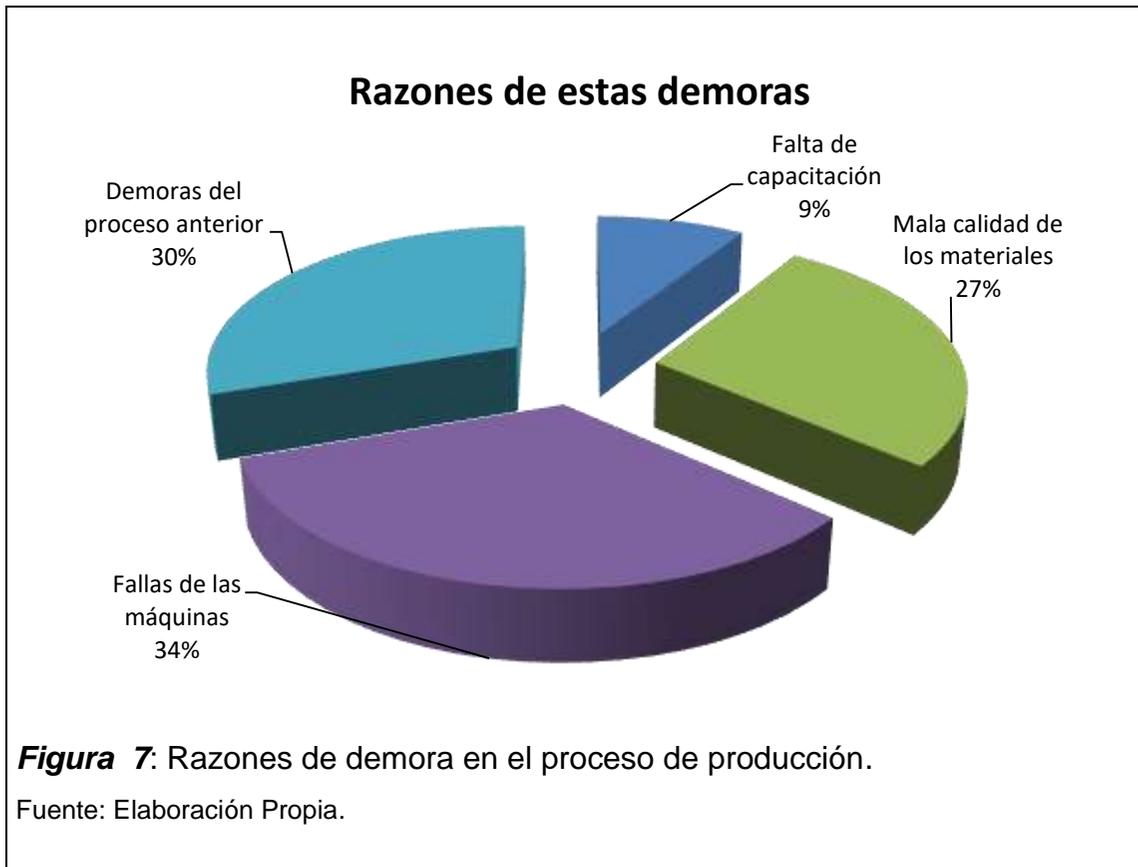
Pregunta 3: ¿Se demoran en realizar sus actividades en el proceso de producción?

Los trabajadores han respondido casi equitativamente, pues un 51% dicen no demorarse en realizar sus actividades, mientras que el 49% dice que si se demoran.



¿Cuáles son las razones de estas demoras?

Cuando se les preguntó por las razones de los retrasos, los operarios respondieron en un 34% se debe a fallas de las máquinas, el 30% que se debía a retrasos del proceso anterior, el 27% que las demoras se deben a la mala calidad de la materia prima, y el 9% que el operario no tenía la capacitación en las actividades que realizaba.



Pregunta 4: ¿Está conforme con las actividades del trabajo en el proceso productivo actual?

El 56% de los operarios opinan estar conformes con lo que realizan, mientras que el 44% no está conforme con las actividades que realiza.



Pregunta 5: ¿Dispone oportunamente de los recursos materiales para realizar sus tareas productivas?

Los operarios consideran en un 59% que los recursos materiales no se disponen oportunamente, mientras que el 41% considera opina que si se dispone oportunamente.



Pregunta 6: ¿Las actividades que realiza, están documentadas?

Lo operarios han indicado en un 10% que si están documentadas las actividades, mientras que el 90% indican que no están documentadas.



Pregunta 7: ¿El responsable de la producción, les asigna metas o cuotas de producción?

Las respuestas indican que el responsable de producción en 78% si asigna las metas o cuotas de producción, el 7% asegura que no, y el 15% indica que solo a veces.



4.1.3 Observación

Este instrumento se aplicó de acuerdo a una lista de cotejo diseñada previamente. Los datos obtenidos, nos ha permitido, comprender, que la empresa realiza sus actividades de producción un área aceptable para los niveles de producción que ahora se vienen realizando, porque si estos aumentan, el área quedaría reducido. En cuanto a la ubicación de las áreas de trabajo y máquinas, estas están ordenadas de acuerdo al proceso de producción, donde además los pasillos destinados para el tránsito muchas de las veces, están siendo ocupadas por jabas vacías, cajas de cartón vacías, pallets, etc... que obstaculizan el trabajo de los operarios.

También se ha podido observar que algunos de los operarios realizan sus tareas con los utensilios desgastados, además que no cuentan con la indumentaria adecuada, pues solo se les da un mandil y una gorra. Los operarios trabajan con su pantalón con el que vienen de su casa, con sus zapatillas o zapatos propios, etc...

Se ha observado además, que los desperdicios o rechazo no tienen un lugar ya establecido para su almacenamiento, lo que también aparte de generar desorden, obstaculiza el tránsito. En cuanto a los puntos de inspección o control, estos no han sido establecidos y los responsables de control de calidad toman las muestras en cualquier lugar y en cualquier momento.

Estos aspectos observados, de alguna manera impactan en el uso adicional de tiempo para el desarrollo de las actividades de producción.

4.1.4 Análisis Documentario

Guiados por una lista de cotejo, se llevó a cabo el análisis documentario, verificándose que la empresa no cuenta con un plano de distribución de la planta de producción, tampoco cuenta con el diagrama de procesos y el diagrama de recorrido de la producción de uva fresca. Con la falta de los diagramas de proceso, tampoco tienen un manual de procedimientos del proceso de producción, de ahí que cada operario realiza sus actividades como ellos creen conveniente y el control, se realiza sin tener en cuenta los puntos de control necesarios.

Todos los días la empresa lleva un registro de la producción de uva fresca para cada turno, así como el registro de los operarios que trabajaron. De esta manera se puede determinar los responsables si hubiera algún problema de producción. El control y la planificación se realizan de acuerdo a una lista de tiempos por actividad, estimados por el jefe de planta.

En cuanto al desempeño del proceso de producción no se lleva a cabo ningún tipo de medida, no utilizan ningún indicador.

4.2 Diagnóstico de la Empresa

4.2.1 Reseña Histórica

La empresa Jayanca Fruits S.A.C se dedica a procesar frutas como: uvas, mango y palta, se encuentra en la carretera antigua Panamericana Norte km. 37 C.P. Cahuide (sector Abrojal - Valle la Leche) Jayanca, Lambayeque.

Jayanca Fruits SAC es una Sociedad Anónima Cerrada, perteneciente al grupo Costa del Sol, teniendo como referencia a la empresa ECOSAC AGRICOLA SAC perteneciente al grupo, cuya actividad principal es el empaque de frutas frescas. Sus principales clientes son exportadores, acopiadores y agricultores. Su principal mercado es Lambayeque, Trujillo y Ancash; así mismo tiene como mercado internacional EE.UU y Europa.

4.2.2 Visión y Misión

Visión

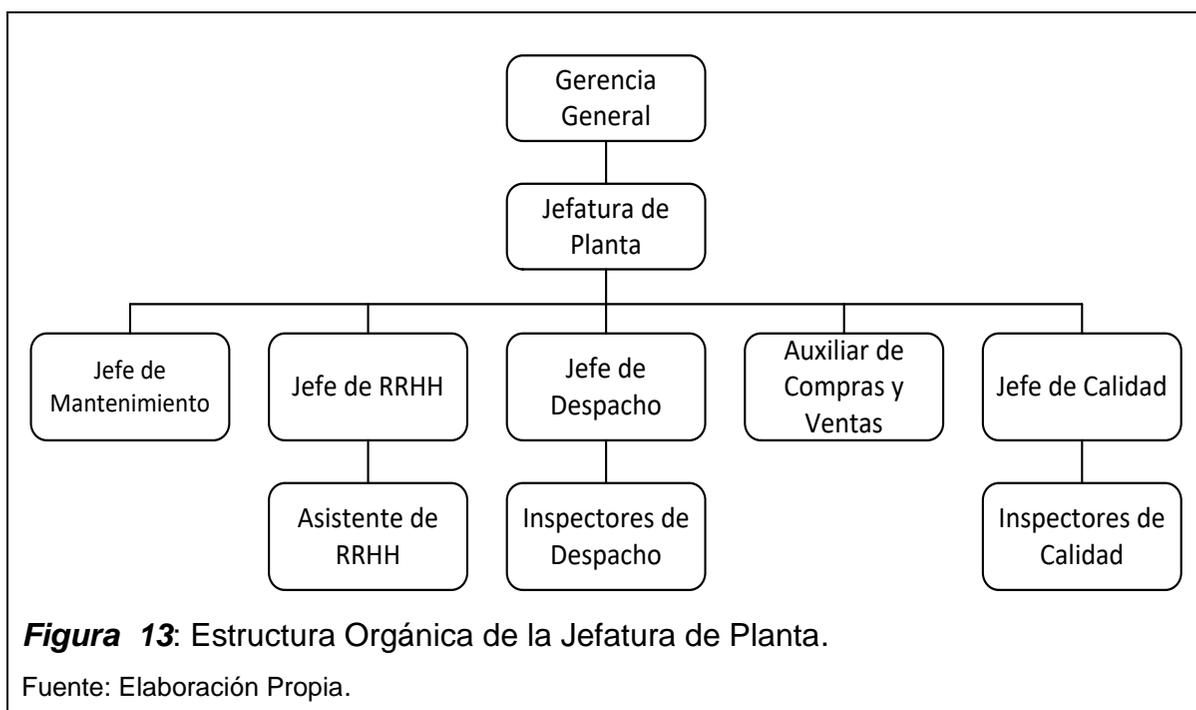
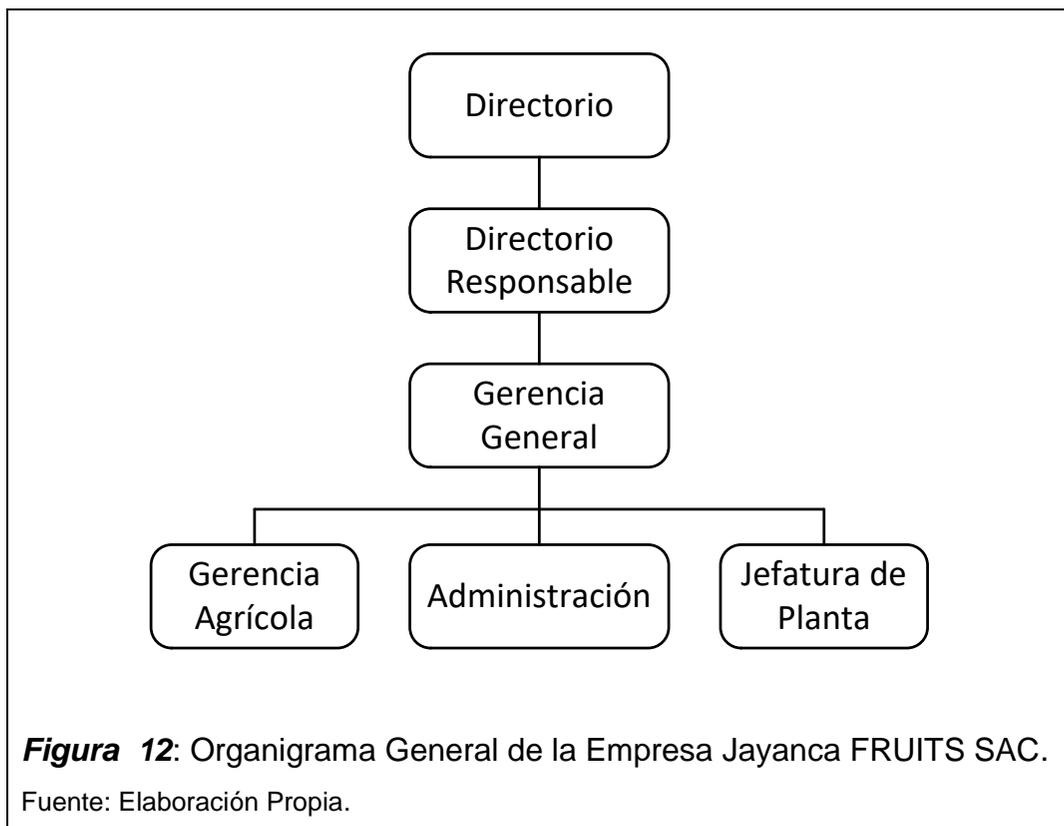
Al 2025 ser reconocida en el norte del Perú como la planta empacadora de frutas con una oferta de servicio diversificada de productos frescos y congelados con los más altos estándares de calidad, seguridad e inocuidad, que garantiza la aceptación y preferencia de los productos en el mercado internacional.

Misión

Garantizar a los productores de la región norte del Perú un excelente servicio de empaque desde la recepción hasta el despacho de las frutas haciendo uso de tecnología apropiada, con personal altamente calificado en cada proceso, cumpliendo con los estándares de calidad, inocuidad y legalidad que le permitan llegar a cualquier país destino con el menor costo logístico promoviendo una cultura de servicio que garantice la integridad, respeto y responsabilidad social con los actores de la cadena agroexportadora.

4.2.3 Organización

La Empresa Jayanca FRUITS SAC, está organizada, de manera general como se muestra en la siguiente figura:



4.2.4 Análisis del proceso de producción

4.2.4.1 Materiales y equipos que intervienen en el proceso

a. Envase

El envase son bolsas uveras importadas, las cual se dedica exclusivamente a tipos de embalajes y envases para frutas, se orientó más este tipo de embalaje para el mejor manejo y puedan llegar con mayor facilidad y calidad al mercado de destino.



Figura 14: Colocación de las bolsas de embalaje.

Fuente: Elaboración Propia.

b. Embalaje

El embalaje que se utiliza son cajas de cartón, protegen los envases, bolsas uveras, que contienen las uvas para comercializar.

Estas cajas de cartón permiten obtener ventajas como: el ser extremadamente ligeras, tener características contra la absorción, ser totalmente reciclable y de fácil disposición. Por último permite tener bajos costos en la compra de los mismos.



Figura 15: Cajas para el embalaje.

Fuente: Elaboración Propia.

c. Etiquetado

El producto tienen etiquetas que se basan según la normativa necesaria para el etiquetado en el mercado Europeo o EE.UU y tomando en cuenta la competencia tanto nacional (empresas exportadoras peruanas) e internacional (normativa sobre envases en países competitivos).



Figura 16: Embalado y etiquetado.

Fuente: Elaboración Propia.

d. Maquinaria seleccionadora de faja

La mesa de selección de uva se utiliza para separar manualmente las partes no adecuadas para ser procesadas. Esta está construida en acero inoxidable 304, tiene un sistema para ajuste de altura y está montado sobre cuatro ruedas. El equipo se completa con correa de PVC atóxico adecuado para productos alimenticios la maquina tiene además un sistema completo para limpiar la faja o correa en las partes internas, el rodillo es accionado por engranaje con un motor mecánico de accionado manual. El tablero se halla instalado en la máquina para encendido y apagado. Dentro de los accesorios hay un separador para uvas de segunda calidad. Los tamaños pueden variar según pedido. Tiene una antigüedad de 4 años.

Requiere de dos personas por cada metro lineal de faja, para seleccionar el producto.

4.2.4.2 Descripción del proceso

Las principales etapas del proceso de la línea de producción de uva fresca son: cosechado, seguido del acopio, selección y limpieza, pesado, empaque, embalado, paletizado y embarque. Como parte de estas etapas se realizan el gasificado, acceso a cámara, absorción de polvo.

a. Cosechado (Materia Prima):

A los productores proveedores de uva, se le establece y entrega las condiciones y normas de calidad exigidas por los mercados destinatario del producto, por lo que estas empresas tienen que seguir ciertas indicaciones técnicas en el cultivo y cosecha.

Uno de los principales indicadores de estas exigencias es el grado de madurez de la uva, es el índice más usado para la cosecha de frutos.

Los daños físicos que durante la cosecha hacen a la uva, generan serios problemas para la exportación del producto, ya que predisponen al producto a

podriciones, pérdida de agua y aumento en la respiración y producción de etileno que conducen a su rápido deterioro.

Es importante, también que, los recipientes usados para recoger la uva el campo deben estar limpios, en la parte interior debe estar lisas, sin bordes ni asperezas. Se recomienda el uso de cajas plásticas apilables, a pesar que es necesario una inversión mayor para su adquisición, ofrece grandes ventajas ya que son más fáciles de apilar y limpiar y, además, son reutilizables.

Las cosechadoras deberán estar debidamente entrenadas con el fin de evitar o disminuir daños y desperdicios al cosechar, además deberán ser capaces de reconocer el estado de madurez de las uvas que están recogiendo y desprenderlo de la manera más cuidadosa posible mediante un corte. Luego de este proceso de cosechado, el producto es llevado al centro de acopio para el análisis, revisión y examinación requerida.



Figura 17: Cosecha de la uva en jabas.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 18: Transporte de jabas de uva a la planta de producción.

Fuente: Elaboración Propia.

b. Acopio:

La uva con las indicaciones y requerimientos dados provendrán de distintos proveedores cada cual con un registro de identificación que detalla el número de jabas, peso total bruto y peso neto por proveedor.



Figura 19: Recepción de jabas de uva a la planta de producción.

Fuente: Elaboración Propia.

c. Selección y limpieza:

La limpieza que se realiza es para obtener una buena presentación del racimo sin alterar la frescura evitando el manipuleo excesivo que remueva la cera natural de las bayas.

Con el sistema de limpieza, el personal de control de calidad de planta realiza inspecciones a la fruta desde la etapa de campo; de manera que las seleccionadoras clasificarán por color y calibre, sin hacer correcciones de importancia a los racimos.

En línea (riel de calibración) el personal de selección se encarga de inspeccionar y seleccionar los racimos según color y calibre.

Se aplican las buenas prácticas de manufactura en operación a nivel de packing las que incluyen infraestructura, equipo, mobiliario, herramientas, personal, indumentaria de trabajo entre otras.



Figura 20: Selección y Limpieza de uva.

Fuente: Elaboración Propia.

d. Pesado:

Es una etapa del proceso de embalaje muy importante y de mucho cuidado cuando se realiza el pesaje de la uva, pues, un mal pesado, aun cuando la diferencia sea mínima en relación con el peso declarado, implicaría un posible reclamo por robo y un exceso de peso puede inducir problemas de condición como desgrane, ruptura de granos, etc. Como norma se exige embalar un 2% más de fruta de lo declarado en el envase, para compensar pérdidas por deshidratación o desgrane (100 a 150 gramos).



Figura 21: Presado de las cajas de uva.

Fuente: Elaboración Propia.

e. Empaque:

Pesamos en los estándares ya establecidos por la empresa y conforme a los requerimientos del mercado de destino. Colocamos las uvas en las bolsas uveras, para luego ser metidas en cajas corrugadas, 12 bolsas dentro de cada caja.



Figura 22: Empaque de uva.

Fuente: Elaboración Propia.

f. Embalado:

El embalaje de la caja es uno de los procesos más importantes. La rapidez con que lo hacen, consideran un muy buen trato de la fruta para evitar el desgrane, con la pulcritud en el orden del contenido total del envase.



Figura 23: Embalado y etiquetado de caja de uva.

Fuente: Elaboración Propia.

g. Paletizado:

Se colocan las cajas en pallets de madera, usaremos los ballets estándar de así que tiene 1100X1100 mm. En cada uno se acomodan 108 cajas corrugadas, un total de 1080 en cada container.



Figura 24: Paletizado.

Fuente: Elaboración Propia.

h. Embarque:

Utilizando fungicidas conforme a las normas fitosanitarias establecidos a nivel internacional, se elimina posibles vestigios de plagas que pueda conservar la uva. Además que se ubica la uva en cámaras de enfriamiento con aire forzado entre los -5°C y -7°C , usan cámaras separadas y poderosos abanicos para suministrar una corriente más fuerte de aire frío.



Figura 25: Paletizado para embarque.

Fuente: Elaboración Propia.

Los pallets listos e identificados son llevados al túnel para recibir el golpe de frío. Al estar en embalado en cajas de cartón, el tratamiento de frío será de 1h a 10h en promedio, hasta alcanzar una temperatura de pulpa de 0.5°C. La cámara de almacenamiento refrigerado, tiene entre 0°C y 2°C, y una humedad relativa de entre 85% y 95%. Esto es requisito para que puedan ingresar al contenedor.

4.2.5 Diagramas de Procesos

4.2.5.1 Diagrama de Análisis del Proceso de la recepción de materia prima

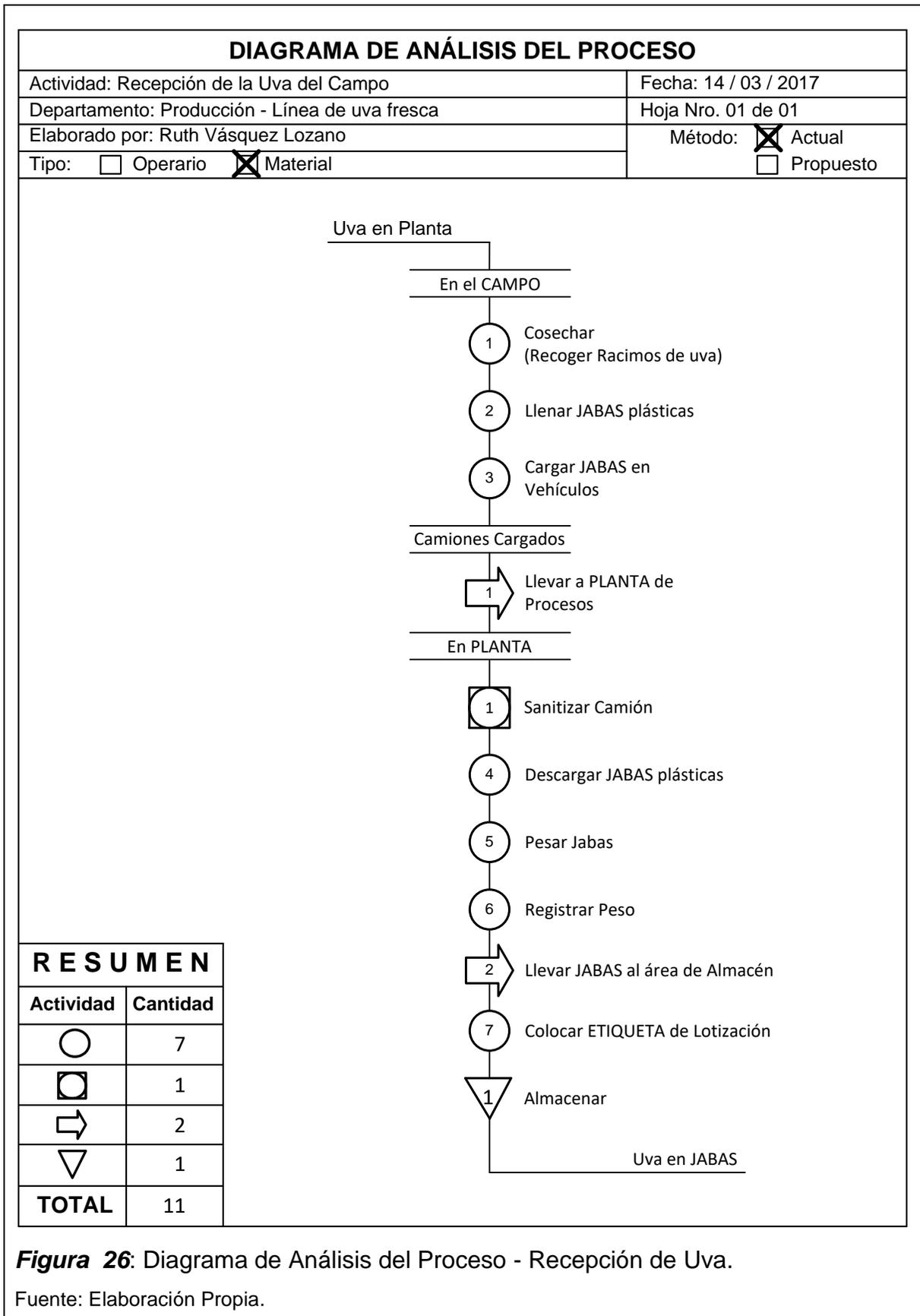


Figura 26: Diagrama de Análisis del Proceso - Recepción de Uva.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.5.2 Diagrama de Análisis del Proceso de la uva fresca

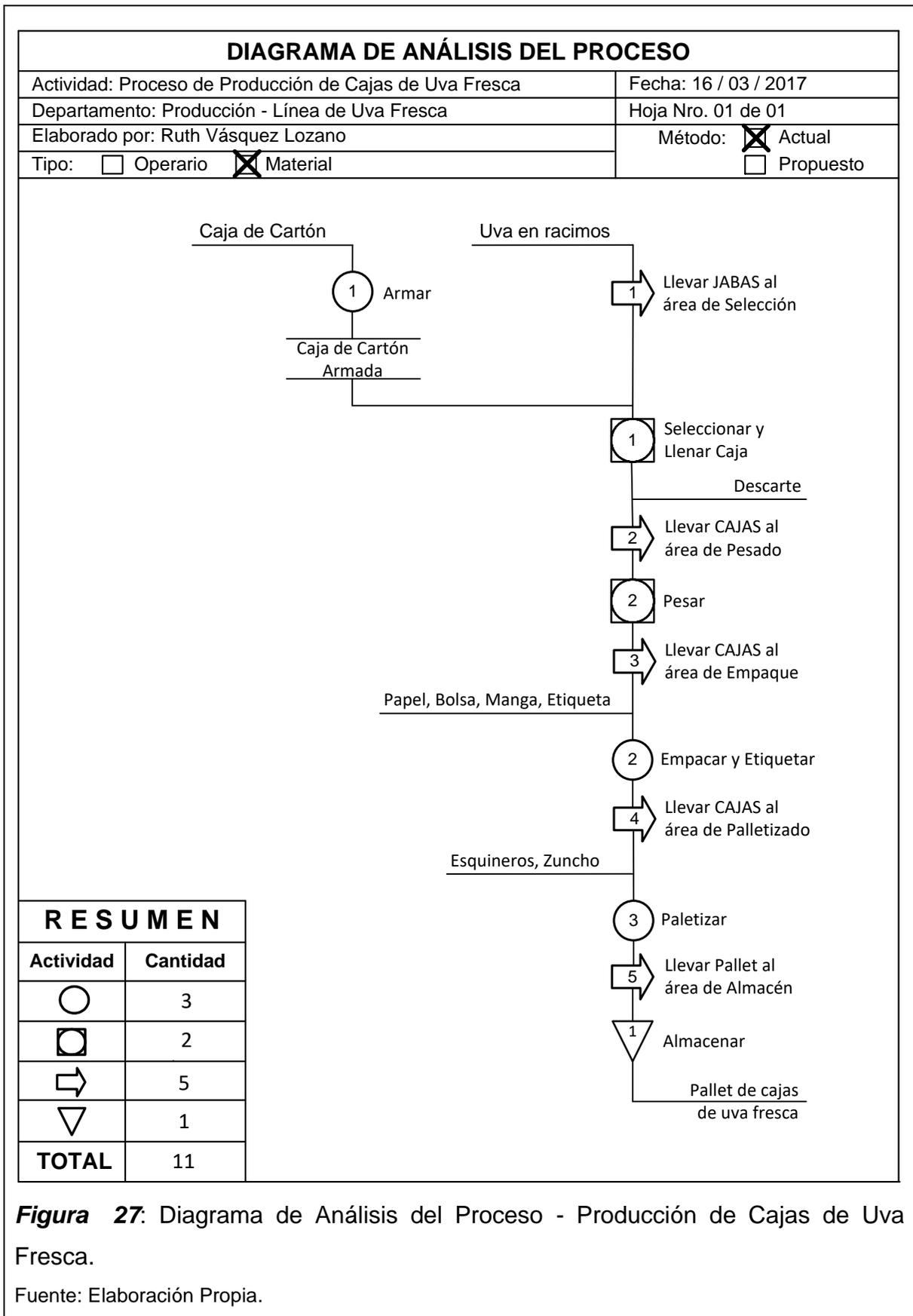


Figura 27: Diagrama de Análisis del Proceso - Producción de Cajas de Uva Fresca.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.5.3 Visión General del Proceso de Producción de Uva Fresca

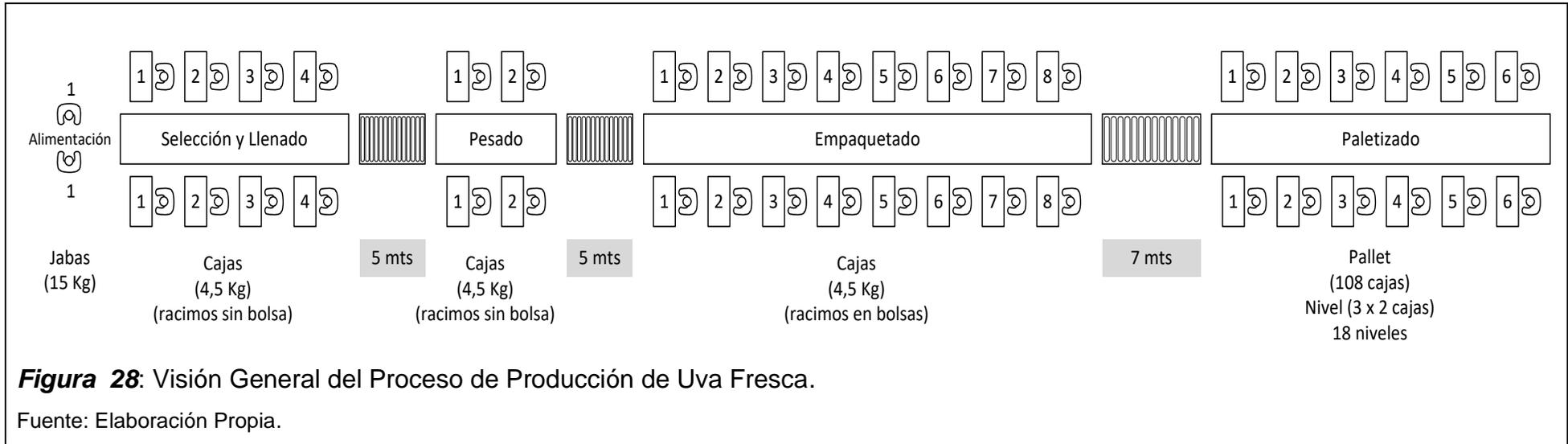


Figura 28: Visión General del Proceso de Producción de Uva Fresca.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.6 Jornada de Trabajo

La Empresa Jayanca FRUITS SAC, tiene establecido una jornada laboral de acuerdo las necesidades del sistema de producción que tienen. Las actividades de producción se realizan en dos turnos de once (11) horas.

- Turno 1: 7:00 a.m. a 7:00 p.m.
- Turno 2: 7:00 p.m. a 6:00 a.m.
- Mantenimiento y limpieza (refrigerio):
 - Turno 1: 12:00 p.m. a 1:00 p.m.
 - Turno 2: 12:00 m. a 1:00 a.m.

En promedio en cada turno hay 45 operarios en cada turno de producción.

4.2.7 Planificación de la Producción

De acuerdo a las indicaciones del Jefe de Planta, la producción de uva fresca, se desarrolla en una sola línea, en dos turnos, y se tiene establecido que cada día se deberá procesar un promedio de 100 toneladas de uva, 50 toneladas en cada turno, además se deberá tener en cuenta una merma de materia prima de aproximadamente de 13% en el proceso de producción.

La empresa planifica la producción en base a tiempos estimados, obtenidos por la experiencia del jefe de planta y que se han ido ajustando a lo largo del tiempo.

Producción todos los meses se fija metas de producción, orientados a cumplir con los pedidos programados y que muchas de las veces no se cumplen, lo que está generando reclamos de parte de los clientes.

A continuación, se muestran los tiempos normales y estándar con lo que la empresa está trabajando:

Tabla 3: Tiempos utilizados para la planificación de la producción

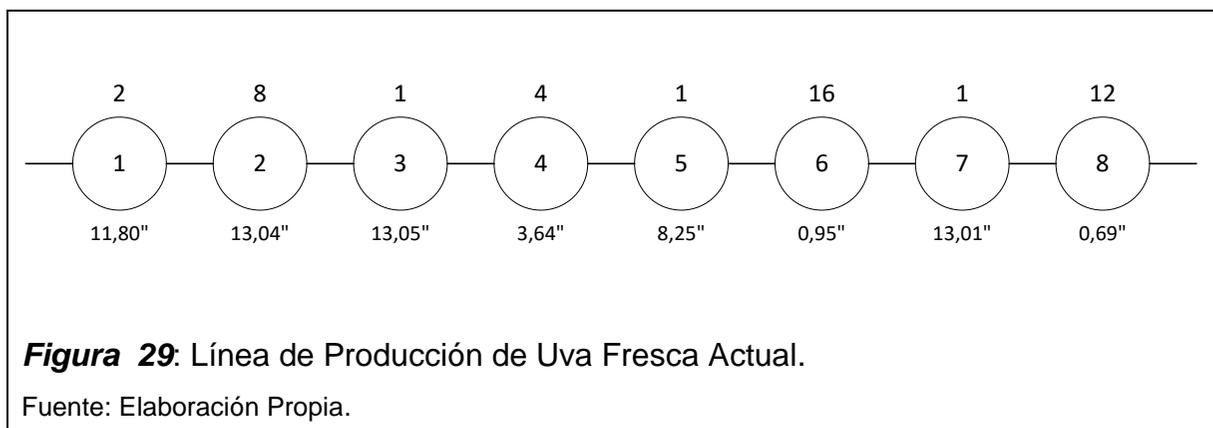
E/T	Actividad	Tiempo (segundos)		Unidad
		Normal	Estándar	
1	Llevar Jaba a zona de Selección	21,46	23,61	seg/caja
2	Seleccionar y Llenar caja de cartón	94,83	104,31	seg/caja
3	Llevar Caja de Cartón con Uvas a Pesado	11,86	13,05	seg/caja
4	Pesar Caja de Cartón con uvas	13,22	14,54	seg/caja
5	Llevar Caja Pesada a Empaque	7,50	8,25	seg/caja
6	Cerrar caja (Empaque)	13,83	15,21	seg/caja
7	Llevar a Paletizado	11,83	13,01	seg/caja
8	Paletizar cajas de cartón y Lotizar	7,53	8,28	seg/caja

Elaboración propia.

La jefatura de planta ha considerado, además, que para la determinación del tiempo estándar, se considere una tolerancia de 10%, es decir, solo se ha tomado el promedio de los suplementos constantes entre operarios hombre y mujer. La tolerancia solo considera tiempo para las necesidades fisiológicas y la fatiga de los operarios.

4.2.8 Indicadores del Sistema de Producción

El proceso de producción actual cuenta con 8 estaciones de trabajo, donde se procesan la uva fresca, en una sola línea de producción, con 45 operarios distribuidos en las diferentes estaciones de trabajo, como se muestra en la figura 29.



Según esta información se establecieron los siguientes indicadores, que corresponden al sistema actual de producción de uva fresca:

- Producción:

Tiempo base = 22 horas/día = 79,200 segundos/día.

Ciclo o Velocidad de Producción = 13,05 segundos/caja.

Número de Líneas = 1 línea.

$$Producción (P) = \frac{79200 \frac{\text{segundos}}{\text{día}}}{13,05 \frac{\text{segundos}}{\text{caja}} \cancel{\text{línea}}} \times 1 \cancel{\text{línea}} = 6.068 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

- Tiempo muerto:

Número de estaciones de Trabajo = 8 estaciones de trabajo.

Ciclo o Velocidad de Producción = 13,05 segundos/caja.

Suma de Tiempos de las 8 estaciones = 64,43 segundos.

$$Tiempo Muerto(\delta) = (8 \times 13,05) - 64,43 = 39,97 \frac{\text{segundo}}{\text{caja}}$$

Por cada caja que se produce de producto terminado, hay una pérdida de 39,97 segundos, es decir, 0,67 minutos.

Esto significa que si en el día se han producido 6.068 cajas, se habrá perdido aproximadamente $6.068 * 0,67 = 4.065,56$ minutos ó 67,76 horas/día.

- Eficiencia de la línea:

Número de Recursos = 45 recursos.

Ciclo o Velocidad de Producción = 13,05 segundos/caja.

Tiempo Total = 200,27 segundos.

$$Eficiencia(E) = \left(\frac{200,27}{45 \times 13,05} \right) \times 100 = 34,10 \%$$

La línea de producción tiene una eficiencia del 34,1 %

- Productividad de la mano de obra:

Producción obtenida = 6.068 cajas/día.

Mano de Obra Empleada = 84 operarios.

$$Productividad(p) = \frac{6.068 \text{ cajas}}{84 \text{ operarios}} = 72,24 \frac{\text{cajas}}{\text{operario}}$$

$$Productividad(p) = \frac{6.068 \text{ cajas}}{84 \text{ operarios} * \frac{64,23 \text{ soles}}{\text{operario}}} = 1,12 \frac{\text{cajas}}{\text{Sol de MO}}$$

4.3 Discusión de resultados

El estudio de tiempo ha permitido obtener los tiempos estándar que comparados con los tiempos que la empresa está utilizando para la planificación de la producción no son los adecuados. Como ya se ha demostrado el estudio de tiempos ha determinado que una caja de uva fresca debe emplear 89,52 segundos y no 200,27 segundos que actualmente utilizan. Con el estudio de tiempos se ha podido hacer propuestas basadas en el balance de líneas, lo que de acuerdo a la configuración deseada, permite mejoras en la productividad de 137,84% ó 452,78% ó 553,44%, debido a que hay un mejor aprovechamiento de los recursos, al reducirse el número de operarios y el tiempo muerto. Además, estas mejoras influyen en los costos reduciéndolos entre un 30% y 50%, lo que seguramente impactará en la rentabilidad de la empresa. Así mismo esto va a permitir mayores volúmenes de producción con lo cual se podrá cumplir con las entregas oportunamente, lo que mejorará las relaciones con los clientes.

Los resultados obtenidos, pueden confirmar lo que Ulco (2015), en su tesis **“Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la Empresa Industrias ART PRINT”**, al aplicar la ingeniería de métodos en la línea de

producción de cajas para calzado y al aprovechar al máximo el recurso básico “el tiempo” logró mejorar la productividad de mano de obra del sistema productivo en un 19% con respecto a la situación inicial.

Del mismo modo, Novoa & Terrones (2012), en su tesis “**Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA EIRL, en Cajamarca para incrementar la productividad**” al estandarizar los tiempos en las líneas de producción logró que el tiempo estándar actual 7.55 min se reduzca a 7.34 min, con lo que logró incrementar la productividad en 5,26%.

De esta manera, como en las investigaciones mencionadas el estudio de tiempos, permite mejorar la productividad de la mano de obra, al emplearse mejor este recurso con los tiempos estándar obtenidos en el estudio.

CAPITULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1 Selección del Producto

Para la investigación se eligió la uva fresca, debido a que era el producto de temporada y en la Empresa Jayanca FRUITS SAC era lo que se estaba procesando, además, de los problemas de incumplimiento que se tenía con los pedidos y porque además los indicadores de producción no muy satisfactorios.

5.2 Estudio de tiempos

Debido a la naturaleza del sistema de producción de la uva fresca en la Empresa Jayanca FRUITS SAC, en donde el producto, va tomando diferentes formas a lo largo del proceso de producción, hace que el de estudio de tiempos se haga difícil. Además debe considerarse que en los trabajos repetitivos, el operario es probable que cumpla el ciclo en menos tiempo al principio de la mañana que a última hora de la tarde, o cuando este está cansado.

De acuerdo a lo anterior, se ha establecido aplicar el cronometraje vuelta a cero, que permite tomar tiempos en diferentes momentos. De acuerdo a esto se ha aplicado el Método de estudio de tiempos por muestreo de trabajo, y se ha utilizado como instrumento de medición un celular, y la medición se ha registrado en segundos y centésimas de segundo.

Además el haber elegido este método de estudio de tiempos, nos ha permitido tener una ventaja ya que no se requería una observación permanente del proceso reduciéndose de esta manera el número de errores e inexactitudes, además que los operarios no estarían sometidos a largos periodos de observación.

El estudio de tiempos que se aplicó, siguió los siguientes pasos:

- a. Se estableció el objetivo del estudio.
- b. Se especificaron los elementos del proceso de producción de uva fresca.
- c. Se elaboró el plan de trabajo para registrar las mediciones del estudio.
- d. Se estableció 10 observaciones preliminares y luego se determinó estadísticamente el número de observaciones necesarias en el estudio

para un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error del 5%. A continuación se procedió a determinar el tiempo normal

- e. Se analizaron las actividades y se establecieron los suplementos, teniendo en cuenta que los trabajadores eran hombres y mujeres.
- f. Se realizaron los cálculos para determinar el tiempo estándar de cada actividad establecida en el estudio.

Los cálculos, se realizaron con la ayuda de una hoja de cálculo en MS EXCEL, previamente preparada para el estudio.

5.3 Desarrollo del Estudio

5.3.1 Objetivo del estudio

Determinar el tiempo estándar de las actividades del proceso de uva fresca.

El alcance del estudio es desde la alimentación a la etapa de selección y llenado de uva, hasta el paletizado de las cajas.

5.3.2 Elementos del proceso de uva fresca

Se establecieron los elementos macro del proceso de uva fresca, como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 4: Elementos del proceso de uva fresca

E/T	Actividad
1	Llevar Jaba a zona de Selección.
2	Seleccionar y Llenar caja de cartón.
3	Llevar Caja de Cartón con Uvas ha Pesado.
4	Pesar Caja de Cartón con uvas.
5	Llevar Caja Pesada a Empaque.
6	Cerrar caja (Empaque).
7	Llevar a Paletizado.
8	Paletizar cajas de cartón y Lotizar.

Elaboración propia.

A su vez cada elemento, para el estudio de tiempos, se ha descompuesto en sub elementos, como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 5: Elementos y sub elementos del proceso de uva fresca.

Elemento	Sub Elemento	Descripción de la actividad
1		Llevar Jaba a zona de Selección
	1.1	Ir al almacén de Jabas con uva (8 m.).
	1.2	Coger Jaba con uvas.
	1.3	Llevar Jaba a zona de Selección.
	1.4	Dejar Jaba a zona de Selección.
2		Seleccionar y Llenar caja de cartón
	2.3	Muestreo - Velocidad sin peso.
	2.4	Muestreo - Velocidad con peso.
	2.6	Coger Jaba con uvas y dejar en la mesa de trabajo.
	2.7	Seleccionar y Llenar caja de cartón 1.
	2.10	Coger Caja de cartón 1 y colocar en faja transportadora.
	2.13	Coger Jaba vacía y colocar a un lado (dejar libre mesa).
3		Llevar Caja de Cartón con Uvas a Pesado
	3.3	Muestreo - Velocidad sin peso.
	3.4	Muestreo - Velocidad con peso.
4		Pesar Caja de Cartón con uvas
	4.1	Muestreo - Pesar una CAJA de Cartón con uvas.
5		Llevar Caja Pesada a Empaque
	5.3	Muestreo - Velocidad sin peso.
	5.4	Muestreo - Velocidad con peso.
6		Cerrar caja (Empaque)
	6.1	Muestreo - Cerrar CAJA (Empaque).
7		Llevar a Paletizado
	7.3	Muestreo - Velocidad sin peso.
	7.4	Muestreo - Velocidad con peso.
8		Paletizar cajas de cartón y Lotizar
	8.1	Muestreo - Colocar en la Parihuela una caja.
	8.5	Muestreo - Forrar un Pallet (esquineros y enzunchado).

Elaboración propia

5.3.3 Plan de trabajo para el registro de las mediciones

El plan de trabajo, permitió establecer los días y las horas en las que se tuvieron que realizar las mediciones correspondientes a los elementos del estudio.

Primero se identificaron un total de veinte (20) elementos y luego de definir diez (10) observaciones por elemento, se pudo determinar un total de 200 observaciones o mediciones, para lo cual se tuvo que planificar los horarios de cada medición. Además, se estableció, tomar 30 mediciones por día, lo que permitió realizar el estudio en aproximadamente 7 días hábiles, más 1 día adicional, para las observaciones adicionales, necesarias para cumplir con el nivel de confianza y el margen de error del estudio.

5.3.4 Registro de la observaciones preliminares, las observaciones adicionales y cálculo del tiempo normal.

Como se mencionó anteriormente, se determinaron 10 observaciones preliminares, con lo que se aplicó la fórmula estadística, para determinar el número de observaciones necesarias que garantice el nivel de confianza y margen de error establecidos en el estudio. En el caso de los elementos donde el número de observaciones fue superior al número de observaciones preliminares, se tuvo que tomar las mediciones necesarias, hasta lograr el número de observaciones confiables para el estudio.

Con las observaciones necesarias, se procedió a calcular el tiempo normal, para lo cual de acuerdo a las características de los operarios, que trabajan a diferentes ritmos de producción, se estableció considerar una valoración al ritmo en general del 90%.

Las mediciones se iniciaron un día miércoles y se terminó el día miércoles de la semana siguiente, tomando el día jueves para terminar el estudio con las observaciones faltantes.

Las mediciones y sus cálculos correspondientes, se muestran en las tablas siguientes:

Tabla 6
Registro de ir al almacén de jabas con uvas

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn
1	8,30	68,89	7,47
2	7,80	60,84	7,02
3	7,64	58,37	6,88
4	8,03	64,48	7,23
5	8,12	65,93	7,31
6	7,97	63,52	7,17
7	7,89	62,25	7,10
8	8,18	66,91	7,36
9	8,47	71,74	7,62
10	7,57	57,30	6,81
11			
12			
TOTAL	79,97	640,25	7,20 seg/jaba
Obs. Preliminares	10		
N° Observaciones	2		
Obs. Faltantes	Suficientes		

Elaboración propia.

Tabla 7
Registro de coger jabas con uvas

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn
1	1,87	3,50	1,68
2	1,84	3,39	1,66
3	2,23	4,97	2,01
4	1,85	3,42	1,67
5	2,11	4,45	1,90
6	1,94	3,76	1,75
7	2,06	4,24	1,85
8	2,18	4,75	1,96
9	1,83	3,35	1,65
10	2,21	4,88	1,99
11			
12			
TOTAL	20,12	40,72	1,81 seg/jaba
Obs. Preliminares	10		
N° Observaciones	10		
Obs. Faltantes	Suficientes		

Elaboración propia.

Tabla 8

Registro de llevar jaba a zona de selección

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	9,26	85,75	8,33	
2	10,11	102,21	9,10	
3	9,73	94,67	8,76	
4	9,59	91,97	8,63	
5	9,74	94,87	8,77	
6	10,03	100,60	9,03	
7	9,82	96,43	8,84	
8	9,79	95,84	8,81	
9	10,09	101,81	9,08	
10	10,15	103,02	9,14	
11				
12				
TOTAL	98,31	967,18	8,85	seg/jaba
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	2			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 9

Registro de dejar jaba en zona de selección

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	8,30	68,89	7,47	
2	7,80	60,84	7,02	
3	7,64	58,37	6,88	
4	8,03	64,48	7,23	
5	8,12	65,93	7,31	
6	7,97	63,52	7,17	
7	7,89	62,25	7,10	
8	8,18	66,91	7,36	
9	8,47	71,74	7,62	
10	7,57	57,30	6,81	
11				
12				
TOTAL	79,97	640,25	7,20	seg/jaba
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	2			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 10

Registro de Muestreo velocidad sin peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	0,92	0,85	0,83	
2	0,98	0,96	0,88	
3	1,01	1,02	0,91	
4	1,02	1,04	0,92	
5	0,99	0,98	0,89	
6	0,97	0,94	0,87	
7	1,01	1,02	0,91	
8	1,00	1,00	0,90	
9	0,99	0,98	0,89	
10	0,97	0,94	0,87	
11				
12				
TOTAL	9,86	9,73	0,18	seg/jaba
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	2			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 11

Registro de Muestreo velocidad con peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	1,01	1,02	0,91	
2	1,03	1,06	0,93	
3	1,00	1,00	0,90	
4	1,01	1,02	0,91	
5	1,01	1,02	0,91	
6	1,04	1,08	0,94	
7	1,02	1,04	0,92	
8	1,01	1,02	0,91	
9	1,03	1,06	0,93	
10	1,00	1,00	0,90	
11				
TOTAL	10,16	10,32	0,18	seg/jaba
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	1			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 12

Registro de coger java de uvas y dejar en la mesa de trabajo

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	1,01	1,02	0,91	
2	1,03	1,06	0,93	
3	1,00	1,00	0,90	
4	1,01	1,02	0,91	
5	1,01	1,02	0,91	
6	1,04	1,08	0,94	
7	1,02	1,04	0,92	
8	1,01	1,02	0,91	
9	1,03	1,06	0,93	
10	1,00	1,00	0,90	
TOTAL	10,16	10,32	0,91	seg/jaba
Obs. Preliminares	10			
Nº Observaciones	1			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 13

Registro de Seleccionar y llenar caja de cartón

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	29,40	864,36	26,46	
2	29,60	876,16	26,64	
3	31,20	973,44	28,08	
4	36,60	1339,56	32,94	
5	31,40	985,96	28,26	
6	26,00	676,00	23,40	
7	34,80	1211,04	31,32	
8	31,80	1011,24	28,62	
9	28,20	795,24	25,38	
10	29,40	864,36	26,46	
11	32,65	1066,02	29,39	
12	34,81	1211,74	31,33	
13	30,76	946,18	27,68	
TOTAL	406,62	12821,30	28,15	seg/caja
Obs. Preliminares	13			
Nº Observaciones	13			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 14

Registro de coger caja de cartón y colocar en faja transportadora

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	2,98	8,88	2,68	
2	2,91	8,47	2,62	
3	2,68	7,18	2,41	
4	3,19	10,18	2,87	
5	2,49	6,20	2,24	
6	2,93	8,58	2,64	
7	3,14	9,86	2,83	
8	2,89	8,35	2,60	
9	2,83	8,01	2,55	
10	3,44	11,83	3,10	
11	2,58	6,66	2,32	
12	3,06	9,36	2,75	
13	2,73	7,45	2,46	
TOTAL	37,85	111,02	2,62	seg/caja
Obs. Preliminares	13			
N° Observaciones	12			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 15

Registro de coger jaba vacía y colocar a un lado

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	1,98	3,92	1,78	
2	1,91	3,65	1,72	
3	1,68	2,82	1,51	
4	2,19	4,80	1,97	
5	2,04	4,16	1,84	
6	1,93	3,72	1,74	
7	2,14	4,58	1,93	
8	1,89	3,57	1,70	
9	1,81	3,28	1,63	
10	1,94	3,76	1,75	
TOTAL	19,51	38,26	1,76	seg/caja
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	9			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia

Tabla 16
Registro de Muestreo velocidad sin peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	2,45	6,00	2,21	
2	2,67	7,13	2,40	
3	2,81	7,90	2,53	
4	2,74	7,51	2,47	
5	2,68	7,18	2,41	
6	2,72	7,40	2,45	
7	2,83	8,01	2,55	
8	2,58	6,66	2,32	
9	2,61	6,81	2,35	
10	2,69	7,24	2,42	
11				
TOTAL	26,78	71,83	0,48	seg/m.
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	3			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 17
Registro de velocidad con peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	2,38	5,66	2,14	
2	2,57	6,60	2,31	
3	3,13	9,80	2,82	
4	2,78	7,73	2,50	
5	3,06	9,36	2,75	
6	2,61	6,81	2,35	
7	2,92	8,53	2,63	
8	3,17	10,05	2,85	
9	2,87	8,24	2,58	
10	3,01	9,06	2,71	
11	2,79	7,78	2,51	
12	2,93	8,58	2,64	
TOTAL	34,22	98,21	0,51	seg/m.
Obs. Preliminares	12			
N° Observaciones	11			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 18

Registro de muestreo pesar una caja de cartón con uvas

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	8,76	76,74	7,88	
2	9,41	88,55	8,47	
3	8,77	76,91	7,89	
4	9,39	88,17	8,45	
5	11,26	126,79	10,13	
6	9,12	83,17	8,21	
7	9,17	84,09	8,25	
8	7,96	63,36	7,16	
9	10,54	111,09	9,49	
10	8,39	70,39	7,55	
11	9,80	96,04	8,82	
12	11,11	123,43	10,00	
13	9,57	91,58	8,61	
14	9,83	96,63	8,85	
15	9,77	95,45	8,79	
TOTAL	142,85	1372,41	8,57	seg/caja
Obs. Preliminares	15			
Nº Observaciones	15			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 19

Registro de Muestreo velocidad sin peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	2,86	8,18	2,57	
2	2,79	7,78	2,51	
3	2,73	7,45	2,46	
4	2,85	8,12	2,57	
5	3,03	9,18	2,73	
6	2,57	6,60	2,31	
7	3,09	9,55	2,78	
8	2,79	7,78	2,51	
9	2,87	8,24	2,58	
10	2,31	5,34	2,08	
TOTAL	27,89	78,23	0,50	seg/m.
Obs. Preliminares	10			
Nº Observaciones	10			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 20
Registro de velocidad con peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	2,75	7,56	2,48	
2	3,06	9,36	2,75	
3	2,63	6,92	2,37	
4	3,07	9,42	2,76	
5	3,21	10,30	2,89	
6	2,87	8,24	2,58	
7	2,92	8,53	2,63	
8	2,97	8,82	2,67	
9	2,48	6,15	2,23	
10	3,16	9,99	2,84	
TOTAL	29,12	85,29	0,52	seg/m.
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	10			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 21
Registro de cerrar caja (empaquete)

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	8,76	76,74	7,88	
2	9,41	88,55	8,47	
3	11,27	127,01	10,14	
4	9,39	88,17	8,45	
5	10,27	105,47	9,24	
6	9,12	83,17	8,21	
7	9,17	84,09	8,25	
8	7,96	63,36	7,16	
9	10,54	111,09	9,49	
10	9,39	88,17	8,45	
11	11,13	123,88	10,02	
12	9,81	96,24	8,83	
13	9,77	95,45	8,79	
14	10,43	108,78	9,39	
TOTAL	136,42	1340,18	8,77	seg/caja
Obs. Preliminares	14			
N° Observaciones	13			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 22

Registro de muestreo velocidad sin peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	3,54	12,53	3,19	
2	3,45	11,90	3,11	
3	4,28	18,32	3,85	
4	3,64	13,25	3,28	
5	3,95	15,60	3,56	
6	3,79	14,36	3,41	
7	3,66	13,40	3,29	
8	3,70	13,69	3,33	
9	4,15	17,22	3,74	
10	3,21	10,30	2,89	
11	3,76	14,14	3,38	
12	4,38	19,18	3,94	
13	3,42	11,70	3,08	
TOTAL	48,93	185,60	0,48	seg/m.
Obs. Preliminares	13			
N° Observaciones	13			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 23

Registro de muestreo velocidad con peso

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	3,94	15,52	3,55	
2	4,37	19,10	3,93	
3	4,24	17,98	3,82	
4	3,67	13,47	3,30	
5	4,23	17,89	3,81	
6	4,41	19,45	3,97	
7	3,35	11,22	3,02	
8	3,63	13,18	3,27	
9	4,17	17,39	3,75	
10	3,96	15,68	3,56	
11	4,06	16,48	3,65	
TOTAL	44,03	177,36	0,51	seg/m.
Obs. Preliminares	11			
N° Observaciones	11			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 24

Registro de Muestreo colocar en la parihuela una caja

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	7,28	53,00	6,55	
2	8,11	65,77	7,30	
3	7,11	50,55	6,40	
4	7,94	63,04	7,15	
5	8,86	78,50	7,97	
6	7,02	49,28	6,32	
7	8,06	64,96	7,25	
8	7,75	60,06	6,98	
9	8,69	75,52	7,82	
10	7,95	63,20	7,16	
11				
12				
TOTAL	78,77	623,89	7,09	seg/caja
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	9			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

Tabla 25

Registro de muestreo forrar un pallet

Observación	Tiempo	Tiempo ²	Tn	
1	38,43	1476,86	34,59	
2	40,27	1621,67	36,24	
3	37,28	1389,80	33,55	
4	36,19	1309,72	32,57	
5	38,28	1465,36	34,45	
6	39,43	1554,72	35,49	
7	43,47	1889,64	39,12	
8	38,24	1462,30	34,42	
9	40,26	1620,87	36,23	
10	43,68	1907,94	39,31	
11				
TOTAL	395,53	15698,88	35,60	seg/caja
Obs. Preliminares	10			
N° Observaciones	6			
Obs. Faltantes	Suficientes			

Elaboración propia.

5.3.5 Determinación de los suplementos

Tabla 26

Suplementos constantes y variables

	Hombre	Mujer
1. Suplementos Constantes		
Suplementos por necesidades personales	5%	7%
Suplementos básicos por fatiga	4%	4%
TOTAL	9%	11%
2. Suplementos Variables		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	4%
B. Suplemento postura Anormal		
Ligeramente incomoda	0%	1%
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantado o fuerza ejercida (en Kg)		
5.0 Kg	1%	2%
D. Intensidad de Luz		
Bastante por debajo	2%	2%
E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)		
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5%	5%
F. Tensión visual		
Trabajos de precisión o fatigosos	2%	2%
J. Monotonía Física		
Trabajo aburrido	2%	1%

Elaboración propia

Se determinaron los suplementos de los conceptos que se indican en la tabla anterior, y se determinó el porcentaje de tolerancia para calcular el tiempo estándar. Debido a que los operarios en la línea de producción son hombres y mujeres, los suplementos se calcularon con la sumatoria del promedio de cada concepto seleccionado.

De esta forma, el suplemento corresponde a: 25,5%

5.3.6 Determinación del tiempo estándar

Con la ayuda de una hoja de cálculo en MS Excel, se determinó el tiempo estándar a partir del tiempo normal y los suplementos correspondientes.

Tabla 27
Cálculo del tiempo estándar

E/T	Actividades	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	Und.	# Recursos
1	Llevar Jaba a zona de Selección	6,49	8,15	seg/caja	1
1.1	Ir al almacén de Jabas con uva (8 m.)	7,20	seg/jaba		
1.2	Coger Jaba con uvas	1,81	seg/jaba		
1.3	Llevar Jaba a zona de Selección	8,85	seg/jaba		
1.4	Dejar Jaba a zona de Selección	1,92	seg/jaba		
1.5	* Llevar Jaba a zona de Selección una jaba	19,77	seg/jaba		
1.6	* Llevar Jaba a zona de Selección una caja	6,49	seg/caja		
2	Seleccionar y Llenar caja de cartón	34,98	43,90	seg/caja	1
2.1	Distancia recorrida sin peso	5,00	m		
2.2	Distancia recorrida con peso	5,00	m		
2.3	Muestreo - Velocidad sin peso	0,18	seg/m		
2.4	Muestreo - Velocidad con peso	0,18	seg/m		
2.5	* Llega una caja con uvas	0,90	seg/caja		
2.6	Coger Jaba con uvas y dejar en la mesa de trabajo	0,91	seg/caja		
2.7	Seleccionar y Llenar caja de cartón 1	28,15	seg/caja		
2.8	Seleccionar y Llenar Caja de cartón 2	28,15	seg/caja		
2.9	Seleccionar y Llenar Caja de cartón 3	28,15	seg/caja		
2.10	Coger Caja de cartón 1 y colocar en faja transportadora	2,62	seg/caja		
2.11	Coger Caja de cartón 2 y colocar en faja transportadora	2,62	seg/caja		
2.12	Coger Caja de cartón 3 y colocar en faja transportadora	2,62	seg/caja		
2.13	Coger Jaba vacía y colocar a un lado (dejar libre mesa)	1,76	seg/caja		
2.14	* Seleccionar y llenar JABA en cajas	95,88	seg/jaba		
2.15	* Seleccionar y llenar CAJA	34,98	seg/caja		

E/T	Actividades		Tiempo Normal	Tiempo Estándar	Und.	# Recursos
3	Llevar Caja de Cartón con Uvas a Pesado		2,49	3,12	seg/caja	1
3.1	Distancia recorrida sin peso	5,00 m				
3.2	Distancia recorrida con peso	5,00 m				
3.3	Muestreo - Velocidad sin peso	0,48 seg/m				
3.4	Muestreo - Velocidad con peso	0,51 seg/m				
3.5	* Llevar Caja de Cartón con Uvas a Pesado	2,49 seg/caja				
4	Pesar Caja de Cartón con uvas		8,57	10,76	seg/caja	1
4.1	Muestreo - Pesar una CAJA de Cartón con uvas	8,57 seg/caja				
5	Llevar Caja Pesada a Empaque		2,57	3,22	seg/caja	1
5.1	Distancia recorrida sin peso	5,00 m				
5.2	Distancia recorrida con peso	5,00 m				
5.3	Muestreo - Velocidad sin peso	0,50 seg/caja				
5.4	Muestreo - Velocidad con peso	0,52 seg/caja				
5.5	* Llevar Caja Pesada a Empaque	2,57 seg/caja				
6	Cerrar caja (Empaque)		8,77	11,01	seg/caja	1
6.1	Muestreo - Cerrar CAJA (Empaque)	8,77 seg/lata				
7	Llevar a Paletizado		3,59	4,51	seg/caja	1
7.1	Distancia recorrida sin peso	7,00 m				
7.2	Distancia recorrida con peso	7,00 m				
7.3	Muestreo - Velocidad sin peso	0,50 seg/caja				
7.4	Muestreo - Velocidad con peso	0,52 seg/caja				
7.5	* Llevar Caja a Paletizado	3,59 seg/caja				

Estudio de Tiempos en la Línea de Producción de Uva Fresca en la Empresa Jayanca FRUITS S.A.C para mejorar la productividad

E/T	Actividades	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	Und.	# Recursos
8	Paletizar cajas de cartón y Lotizar				
		3,87	4,86	seg/caja	1
8.1	Muestreo - Colocar en la Parihuela una caja	7,09		seg/vez	
8.2	Número de cajas que coge	2,00		caja	
8.3	Número de cajas por Pallet	108,00		cajas/pallet	
8.4	* Colocar cajas en parihuela	382,82		seg/pallet	
8.5	Muestreo - Forrar un Pallet (esquineros y enzunchado)	35,60		seg/pallet	
8.6	* Forrar un Pallet	418,42		seg/pallet	
8.7	* Un Pallet	3,87		seg/caja	
TOTAL		71,329	89,519	seg/caja	
		1,189	1,492	min/caja	
		0,020	0,025	hora/caja	

Elaboración propia.

5.3.7 Resultado del estudio de tiempos

De la tabla anterior, resumimos el estudio de tiempos, indicando las actividades con sus respectivos tiempos normal y estándar

Tabla 28
Resumen del estudio de tiempos

E/T	Actividad	Tiempo (segundos)		Unidad
		Normal	Estándar	
1	Llevar Jaba a zona de Selección	13,35	8,15	seg/caja
2	Seleccionar y Llenar caja de cartón	34,98	43,90	seg/caja
3	Llevar Caja de Cartón con Uvas a Pesado	2,49	3,12	seg/caja
4	Pesar Caja de Cartón con uvas	8,57	10,76	seg/caja
5	Llevar Caja Pesada a Empaque	2,57	3,22	seg/caja
6	Cerrar caja (Empaque)	8,77	11,01	seg/caja
7	Llevar a Paletizado	3,59	4,51	seg/caja
8	Paletizar cajas de cartón y Lotizar	3,87	4,86	seg/caja
		78,188	89,519	seg/caja
TOTAL		1,303	1,492	min/caja
		0,022	0,025	hora/caja

Elaboración propia.

De acuerdo a la información final, entonces, el tiempo estándar para obtener una caja de uva fresca es de 89,52 segundos/caja, o 1,49 minutos/caja o finalmente 0,025 horas por caja. Estos tiempos servirán para planificar la producción y los recursos humanos que son necesarios.

5.4 Estrategia para la implementación de los tiempos estándares

Para la implementación de los tiempos estándar, se debe en primer lugar, reunirse con el responsable de producción y los responsables de la supervisión de la línea de uva fresca, a quienes se les debe explicar estos resultados obtenidos, y el impacto de estos nuevos referentes en los costos directos de producción, que contribuirán finalmente en los resultados económicos de Jayanca FRUITS SAC.

La implementación tendrá éxito en la medida que durante las dos primeras semanas los supervisores de producción, verifiquen los tiempos, teniendo en cuenta que los operarios deberán familiarizarse con los tiempos.

5.5 Análisis del resultado del estudio de tiempos

Habiéndose realizado el estudio de tiempos, en cada etapa del proceso de producción de uva fresca, se procedió a comparar los tiempos obtenidos con los tiempos que actualmente la empresa utiliza, y que se pueden visualizar en la tabla 29

Tabla 29

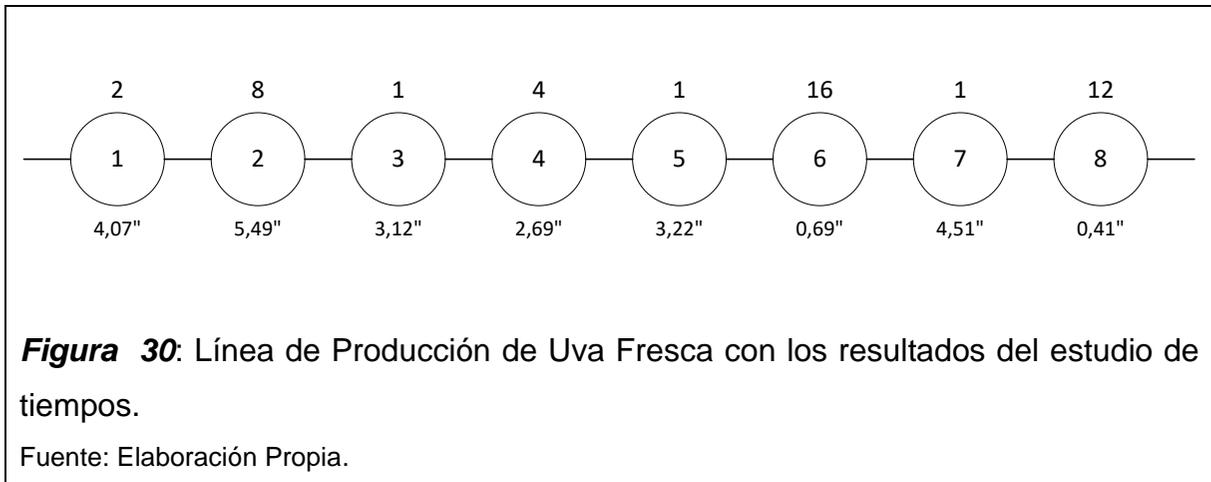
Cuadro comparativo de los tiempos estándar del sistema actual y propuesto

E/T	Actividad	Tiempo Estándar (Segundos)		Diferencia	Unidad
		Actual	Propuesto		
1	Llevar Jaba a zona de Selección	23,61	8,15	15,46	seg/caja
2	Seleccionar y Llenar caja de cartón	104,31	43,90	60,42	seg/caja
3	Llevar Caja de Cartón con Uvas a Pesado	13,05	3,12	9,92	seg/caja
4	Pesar Caja de Cartón con uvas	14,54	10,76	3,79	seg/caja
5	Llevar Caja Pesada a Empaque	8,25	3,22	5,03	seg/caja
6	Cerrar caja (Empaque)	15,21	11,01	4,21	seg/caja
7	Llevar a Paletizado	13,01	4,51	8,51	seg/caja
8	Paletizar cajas de cartón y Lotizar	8,28	4,86	3,42	seg/caja
		200,27	89,52	110,75	seg/caja
	TOTAL	3,338	1,492	1,846	min/caja
		0,056	0,025	0,031	hora/caja

Elaboración propia.

La tabla 29 nos muestra que para obtener una caja de uva fresca actualmente utilizan 200,27 segundos y con el estudio de tiempos se debería utilizar solo 89,52 segundos, lo que da una diferencia total de 110,75 segundos. Esto significa que actualmente se están demorando aproximadamente el doble de tiempo por caja. En otras palabras en el tiempo que actualmente están empleando para una caja, se debería estar produciendo dos cajas y algo más. El estudio de tiempo ha logrado establecer una reducción del 55,30% respecto al tiempo que actualmente se está utilizando.

Con los resultados obtenidos, es decir, implementando los tiempos estándar obtenidos y manteniendo los recursos actuales, los indicadores del proceso de producción de uva fresca, serían:



- Producción:

Tiempo base = 22 horas/día = 79,200 segundos/día.

Ciclo o Velocidad de Producción = 5,49 segundos/caja.

Número de Líneas = 1 línea.

$$Producción (P) = \frac{79200 \frac{\text{segundos}}{\text{día}}}{5,49 \frac{\text{segundos}}{\text{caja}} \times 1 \frac{\text{línea}}{\text{línea}}} = 14.432 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

- Tiempo muerto:

Número de estaciones de Trabajo = 8 estaciones de trabajo.

Ciclo o Velocidad de Producción = 5,49 segundos/caja.

Suma de Tiempos en cada Estación = 24,19 segundos.

$$Tiempo Muerto(\delta) = (8 \times 5,49) - 24,19 = 19,7 \frac{\text{segundo}}{\text{caja}}$$

Con el nuevo balance, por cada caja producida de uva fresca, hay una pérdida de 19,7 segundos, es decir, 0,33 minutos.

Esto significa que si en el día se han producido 14.432 cajas, se habrá perdido aproximadamente $14.432 * 0,33 = 4.738,51$ minutos ó 78,98 horas/día.

- Eficiencia de la línea:

Número de Recursos = 45 recursos.

Ciclo o Velocidad de Producción = 5,49 segundos/caja.

Tiempo Total = 89,52 segundos.

$$Eficiencia(E) = \left(\frac{89,52}{45 \times 5,49} \right) \times 100 = 36,25 \%$$

La línea de producción tiene una eficiencia del 36,251 %.

- Productividad de la mano de obra:

Producción obtenida = 14.432 cajas/día.

Mano de Obra Empleada = 84 operarios.

$$Productividad(p) = \frac{14.432 \text{ cajas}}{84 \text{ operarios}} = 171,81 \frac{\text{cajas}}{\text{operario}}$$

$$Productividad(p) = \frac{14.432 \text{ cajas}}{84 \text{ operarios} * \frac{64,23 \text{ soles}}{\text{operario}}} = 2,67 \frac{\text{cajas}}{\text{Sol de MO}}$$

Si ahora comparamos estos resultados del estudio de tiempos con la situación actual, manteniendo constante las condiciones iniciales, es decir, misma jornada de trabajo, mismo número de recursos (mano de obra y máquinas), mismo número de turnos, mismo número de líneas de producción, se tendría:

- Que el ciclo de producción se reduciría en un 57,93%.
- El nivel de producción aumentaría en 137,84%.

- La productividad de la M.O. se incrementaría en 137,84%.
- El tiempo muerto por caja se reduciría en un 50,71%.
- La eficiencia aumentaría en un 6,30%.
- El número de operarios equivalentes al tiempo perdido, aumentaría.

Este análisis se ha realizado, con los resultados que se muestran en la tabla 30:

Tabla 30

Cuadro comparativo de los indicadores del sistema actual y propuesto

	ACTUAL (Sin Estudio Tiempos)	EST.TIEMPOS (# Recursos = Actual)
Recursos por turno	45 recursos	45 recursos
Recursos por día	90 recursos	90 recursos
Operarios por turno	42 operarios	42 operarios
Operarios por día	84 operarios	84 operarios
Tiempo base por turno	39.600 segundos	39.600segundos
Tiempo base por día	79.200 segundos	79.200 segundos
Ciclo de producción	13,05 segundos/caja	5,49 segundos/cajas
Producción	6.068,00 cajas/día	14.432,00 cajas/día
Productividad MO	72,24 cajas/operario	171,81 cajas/operario
Incremento Productividad		137,84%
Tiempo Muerto	39,97 segundos/caja	19,70 segundos/caja
Eficiencia	34,10%	36,25%
Horas Perdidas/día	67,38 horas/día	78,98 horas/día
Horas Hombre Perdidas/día	62,88 horas/día	73,72 horas/día
Operarios/turno	6,00 operarios/día	7,00 operarios/día

Elaboración propia.

5.6 Propuesta de alternativas con los resultados del Estudio de Tiempos

Como se ha indicado, en el punto anterior, aun manteniendo los recursos actuales, los indicadores, muestran un aumento de varios indicadores, que hacen que los resultados sean muy favorables para la empresa.

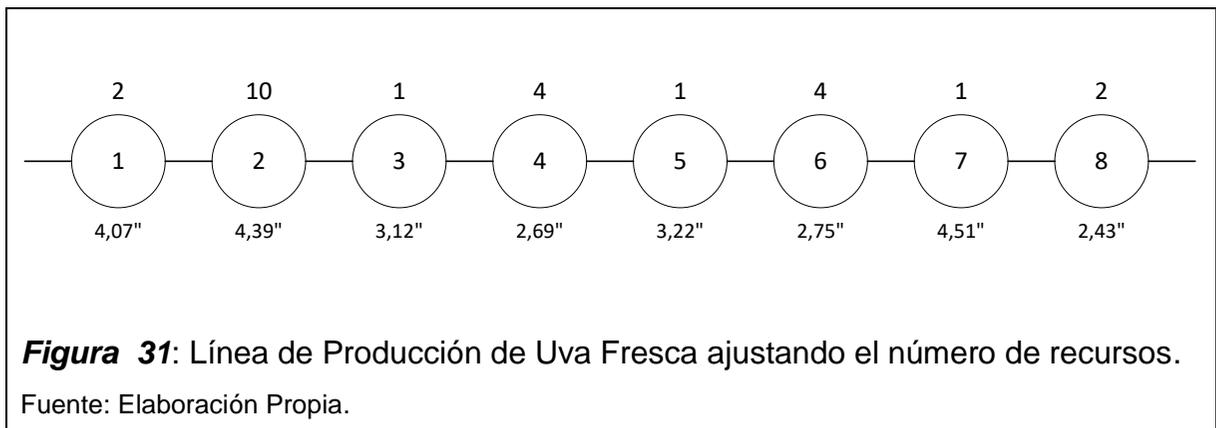
Sin embargo, estos resultados se pueden mejorar más, y justamente se pueden plantear algunas propuestas tomando como base los resultados del estudio de tiempos.

Luego de evaluarse algunas opciones se plantean dos alternativas, que se evaluarán teniendo en cuenta que la investigación busca mejorar la productividad y esto se logra reduciendo los recursos y en este caso reducir el uso de mano de obra que se ha estudiado y que se refleja en los tiempos estándar obtenidos.

5.6.1 Alternativa 1: Ajustar el número de recursos, en las estaciones de trabajo.

En esta alternativa se ha reducido o aumentado el número de operarios, de acuerdo a lo necesario, sobre todo en las estaciones de trabajo que no son cuellos de botella. Así por ejemplo en la estación de trabajo 6, se ha reducido el número de operarios de 16 a 4, del mismo modo en la estación de trabajo 8, de 12 operarios a 2. En cambio en la estación de trabajo 2, se aumentó de 8 operarios a 10. El resto de estaciones de trabajo se mantuvo con el mismo número de recursos (operarios o fajas transportadoras).

Con estos cambios mencionados, la línea de producción queda como:



De acuerdo a esta nueva línea de producción, los indicadores quedarían como se muestran a continuación:

- Producción:
Tiempo base = 22 horas/día = 79,200 segundos/día.
Ciclo o Velocidad de Producción = 4,51 segundos/caja.

Número de Líneas = 1 línea.

$$\text{Producción (P)} = \frac{79200 \frac{\text{segundos}}{\text{día}}}{4,51 \frac{\text{segundos}}{\text{caja}} \times 1 \text{ línea}} = 17.570 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

- Tiempo muerto:

Número de estaciones de Trabajo = 8 estaciones de trabajo.

Ciclo o Velocidad de Producción = 4,51 segundos/caja.

Suma de Tiempos en cada Estación = 27,18 segundos.

$$\text{Tiempo Muerto}(\delta) = (8 \times 4,51) - 27,18 = 8,88 \frac{\text{segundo}}{\text{caja}}$$

Con el nuevo balance, por cada caja producida de uva fresca, hay una pérdida de 8,88 segundos, es decir, 0,148 minutos.

Esto significa que si en el día se han producido 17.570 cajas, se habrá perdido aproximadamente $17.570 * 0,148 = 2.600,36$ minutos ó 43,34 horas/día.

- Eficiencia de la línea:

Número de Recursos = 25 recursos.

Ciclo o Velocidad de Producción = 4,51 segundos/caja.

Tiempo Total = 89,52 segundos.

$$\text{Eficiencia}(E) = \left(\frac{89,52}{25 \times 4,51} \right) \times 100 = 79,44 \%$$

La línea de producción tiene una eficiencia del 79,44 %.

- Productividad de la mano de obra:

Producción obtenida = 17.570 cajas/día.

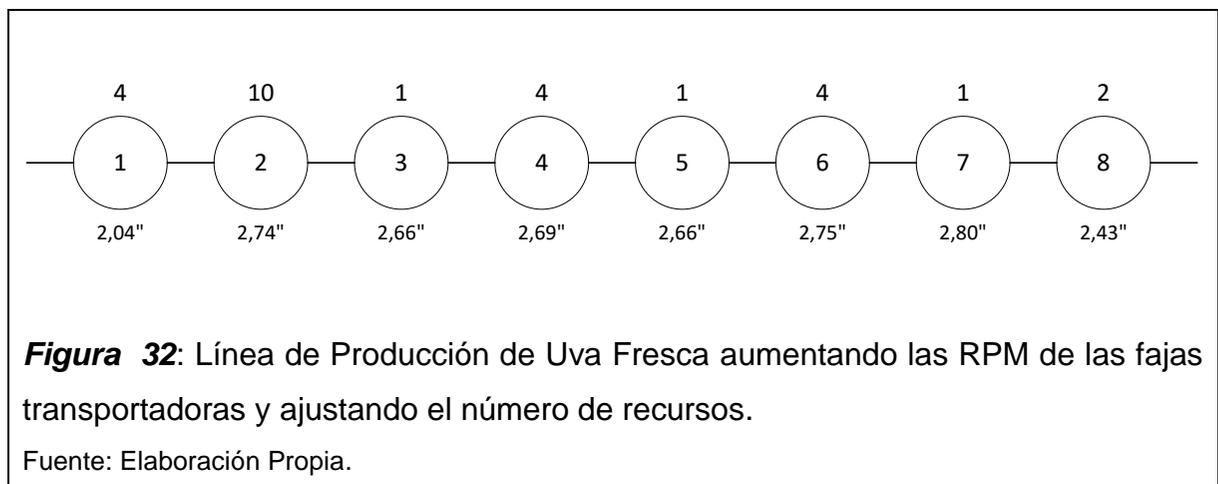
Mano de Obra Empleada = 44 operarios.

$$Productividad(p) = \frac{17.570 \text{ cajas}}{44 \text{ operarios}} = 399,32 \frac{\text{cajas}}{\text{operario}}$$

5.6.2 Alternativa 2: Reducir el cuello de botella, y ajustar el número de recurso en las estaciones de trabajo.

Para esta alternativa, se ha aumentado las revoluciones por minuto de las fajas transportadoras y se ajustado el número de operarios en las estaciones de trabajo que se requería.

Con estos cambios mencionados, la línea de producción queda como se muestra a continuación:



Según esta nueva línea de producción, los indicadores serían como se muestran a continuación:

- Producción:
Tiempo base = 22 horas/día = 79,200 segundos/día.
Ciclo o Velocidad de Producción = 2,80 segundos/caja.
Número de Líneas = 1 línea.

$$\text{Producción (P)} = \frac{79200 \frac{\text{segundos}}{\text{día}}}{2,80 \frac{\text{segundos}}{\text{caja}} \times 1 \text{ línea}} = 28.322 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

- Tiempo muerto:

Número de estaciones de Trabajo = 8 estaciones de trabajo.

Ciclo o Velocidad de Producción = 2,80 segundos/caja.

Suma de Tiempos en cada Estación = 20,77 segundos.

$$\text{Tiempo Muerto}(\delta) = (8 \times 2,80) - 20,77 = 1,60 \frac{\text{segundo}}{\text{caja}}$$

Con el nuevo balance, por cada caja producida de uva fresca, hay una pérdida de 1,60 segundos, es decir, 0,027 minutos.

Esto significa que si en el día se han producido 28.322 cajas, se habrá perdido aproximadamente $28.322 * 0,027 = 764,69$ minutos ó 12,56 horas/día.

- Eficiencia de la línea:

Número de Recursos = 66 recursos.

Ciclo o Velocidad de Producción = 2,80 segundos/caja.

Tiempo Total = 86,79 segundos.

$$\text{Eficiencia}(E) = \left(\frac{86,79}{33 \times 2,80} \right) \times 100 = 94,05 \%$$

La línea de producción tiene una eficiencia del 94,05 %.

- Productividad de la mano de obra:

Producción obtenida = 28.322 cajas/día.

Mano de Obra Empleada = 60 operarios.

$$Productividad(p) = \frac{28.322 \text{ cajas}}{60 \text{ operarios}} = 472,03 \frac{\text{cajas}}{\text{operario}}$$

$$Productividad(p) = \frac{28.322 \text{ cajas}}{60 \text{ operarios} * \frac{64,23 \text{ soles}}{\text{operario}}} = 7,35 \frac{\text{cajas}}{\text{Sol de MO}}$$

5.7 Evaluación técnica del estudio

Después de haber analizado, tres escenarios o alternativas:

- a. Alternativa 1: Aplicar el estudio de tiempos manteniendo los recursos existentes
- b. Alternativa 2: Aplicar el estudio de tiempos y ajustar en número de recursos.
- c. Alternativa 3: Aplicar el estudio de tiempos y reducir el cuello de botella y ajustar los recursos.

Se evalúan los indicadores de producción de cada escenario, para determinar su impacto.

Producción y Mano de Obra:

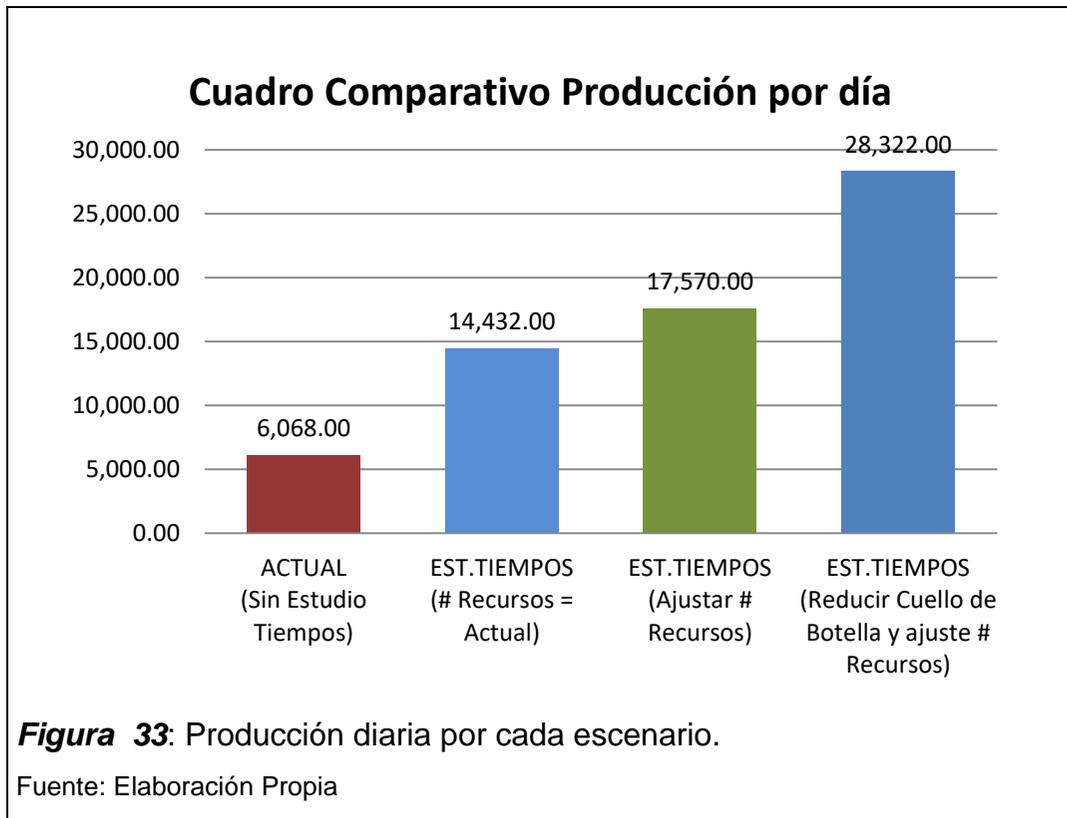
Tabla 31

Cuadro comparativo de la Producción y la Mano de obra

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (# Recursos = Actual)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Est. Tiempos (Reducir Cuello de Botella y ajuste # Recursos)	Unidad
Producción	6.068,00	14.432,00	17.570,00	28.322,00	cajas/día
Recursos por turno	45	45	25	33	recursos/turno
Recursos por día	90	90	50	66	recursos/día
Operarios por turno	42	42	22	30	operarios/turno
Operarios por día	84	84	44	60	operarios/día

Elaboración propia.

La información se ha tabulado en la tabla que se muestra antes y que en la figura 33 se visualiza la tendencia positiva, y la diferencia importante de cada escenario.



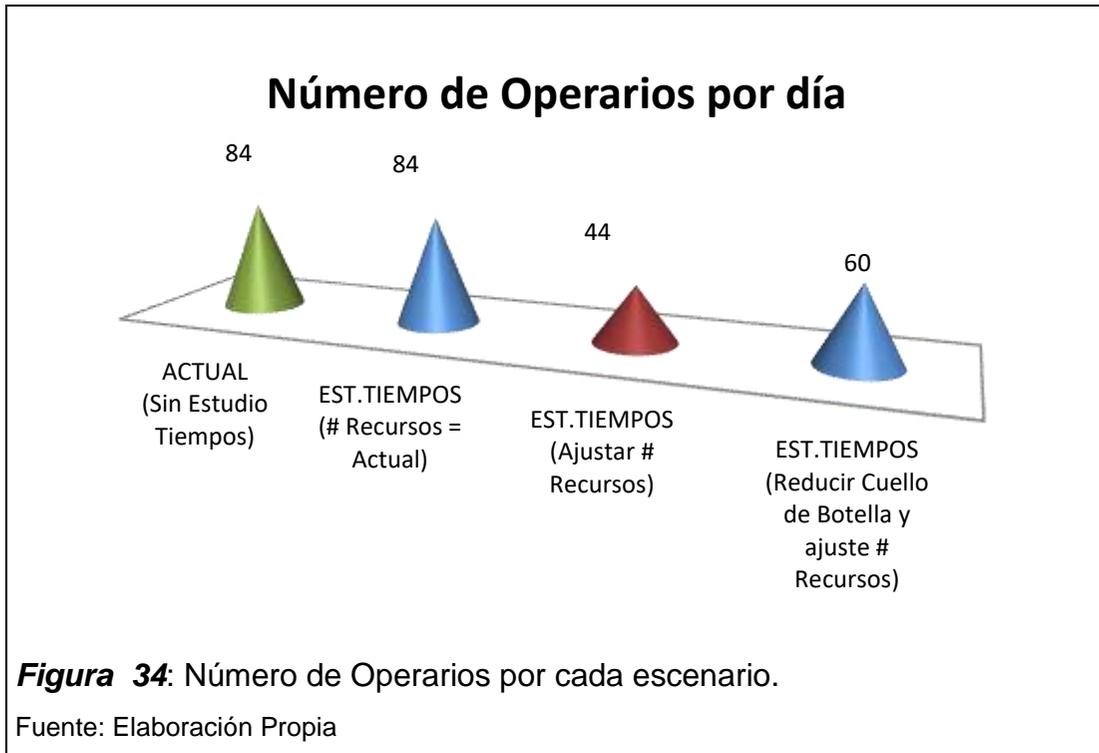
La producción en cada escenario, la producción aumenta con la aplicación del tiempo estándar, en: 137,84%, 21,74%, 61,19%, respectivamente, respecto a la situación actual.

$$\text{Aumento de la producción} = \left(\frac{14432 - 6068}{6068} \right) \times 100 = 137,84\%$$

$$\text{Aumento de la producción} = \left(\frac{17570 - 6068}{6068} \right) \times 100 = 189,55\%$$

$$\text{Aumento de la producción} = \left(\frac{28322 - 6068}{6068} \right) \times 100 = 366,74\%$$

En cuanto al número de operarios, la reducción sería:



La reducción del número de operarios en cada escenario, con la aplicación del tiempo estándar, sería: 0,00%, 47,62%, 27,38%, respectivamente, respecto a la situación actual.

$$\text{Reducción del Nro. de Operarios} = \left(\frac{84 - 84}{84} \right) \times 100 = 0,00\%$$

$$\text{Reducción del Nro. de Operarios} = \left(\frac{44 - 84}{84} \right) \times 100 = -47,62\%$$

$$\text{Reducción del Nro. de Operarios} = \left(\frac{60 - 84}{84} \right) \times 100 = -27,38\%$$

Este análisis técnico, nos demuestra la importancia del estudio de tiempos, pero sobre todo nos muestra las mejoras que habría no solo aumentando la producción, sino también reduciendo el recurso humano, lo cual definitivamente impactará positivamente en la productividad.

Productividad:

Con la información anterior, la productividad de cada escenario, sería:

Tabla 32
Cuadro comparativo de la Productividad

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (# Recursos = Actual)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Est. Tiempos (Reducir Cuello de Botella y ajuste # Recursos)	Unidad
Producción	6.068,00	14.432,00	17.570,00	28.322,00	cajas/día
Operarios por día	84	84	44	60	operarios/día
Productividad MO	72,24	171,81	399,32	472,03	cajas/operario

Elaboración propia

Como se puede ver la productividad aumenta muy significativa, por lo tanto la del estudio de tiempos, mejoraría la productividad.

El incremento de productividad de cada escenario respecto a la situación actual, quedaría, así:

$$\text{Incremento de Productividad} = \left(\frac{171,81 - 72,24}{72,24} \right) \times 100 = 137,83\%$$

$$\text{Incremento de Productividad} = \left(\frac{399,32 - 72,24}{72,24} \right) \times 100 = 452,77\%$$

$$\text{Incremento de Productividad} = \left(\frac{472,03 - 72,24}{72,24} \right) \times 100 = 553,42\%$$

Con estos resultados, se confirma y demuestra que la aplicación del estudio de tiempos, mejorará la productividad en más del 100%, tal como se puede observar en los cálculos anteriores, para cada escenario.

Tiempo Muerto:

Respecto al tiempo muerto, esto se debe a que los operarios no utilizan el tiempo de manera productiva, debido a que el cuello de botella, que es quien define la velocidad de producción, hace que las estaciones de trabajo tengan que esperar el producto que van a procesar, generándose de esta manera el tiempo muerto.

Tabla 33

Cuadro comparativo del tiempo muerto o tiempo perdido

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (# Recursos = Actual)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Est. Tiempos (Reducir Cuello de Botella y ajuste # Recursos)	Unidad
Tiempo Muerto	39,97	19,70	8,88	1,60	segundos/jaba
Horas Perdidas/día	67,38	78,99	43,31	12,56	horas/día
Horas Hombre Perdidas/día	62,88	73,72	38,12	11,41	horas hombre/día

Elaboración propia.

La tabla, nos muestra que el tiempo muerto va bajando con cada escenario, lo cual representa que el aprovechamiento de los recursos es mayor. Esto también significa que los operarios tienen más tiempos productivos durante su jornada de trabajo.

Solo en caso de la aplicación del estudio de tiempos sin variar los recursos humanos, aun cuando el tiempo muerto es menor, el resultado total representa una pérdida de tiempo mayor a la situación actual. Esto nos indica que el número de recursos con la aplicación del estudio de tiempos es más de lo necesario, es decir, hay mucha mano de obra, tanto que acumulan tiempo ocioso que por el volumen de producción, hace que esto sea muy elevado.



Este indicador, nos muestra el tiempo no productivo, que ocurre cuando los operarios, no pueden realizar sus actividades debido a que las actividades anteriores aún no han culminado, lo que hace que ellos este libres, sin hacer nada.

Al reducirse el tiempo muerto, los costos que se incurren en esto se reducen, por lo que económicamente será muy favorable para la empresa.

Eficiencia:

Este indicador nos muestra el grado de aprovechamiento de nuestros recursos, por tanto, para tener un nivel aceptable de eficiencia estos deberían aproximarse al 100%.

En el caso de la investigación, la eficiencia de cada escenario, se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 34

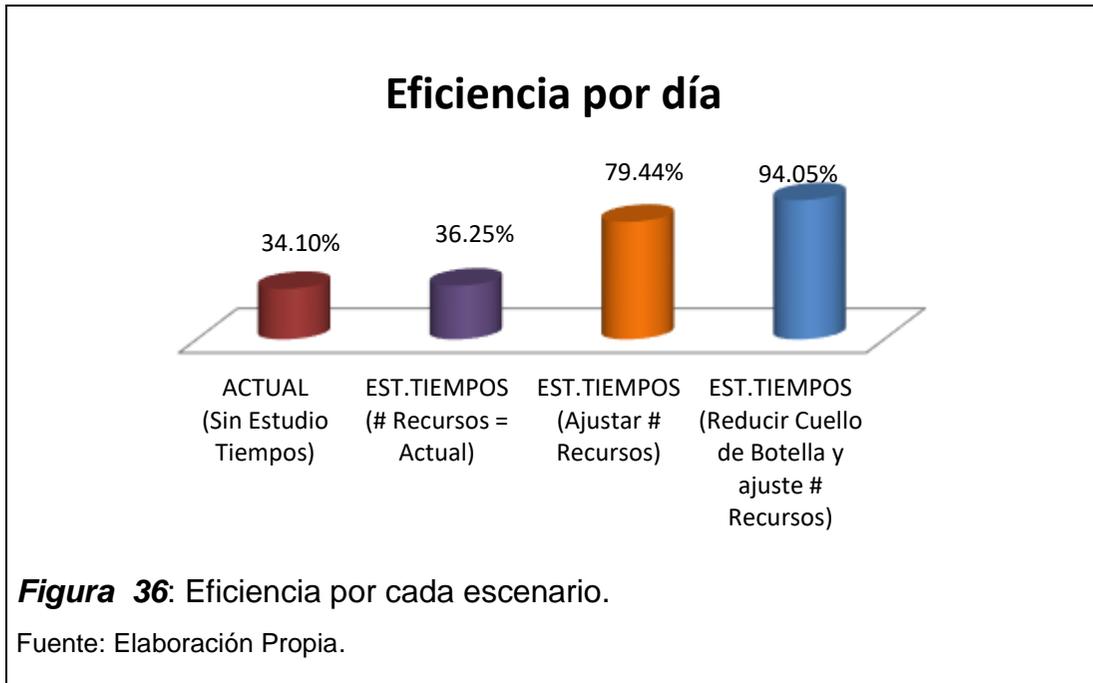
Cuadro comparativo del tiempo muerto o tiempo perdido

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (# Recursos = Actual)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Est. Tiempos (Reducir Cuello de Botella y ajuste # Recursos)	Unidad
Eficiencia	34,10%	36,25%	79,44%	94,05%	

Elaboración propia.

La mejora de la eficiencia de la línea de producción de uva fresca, significa que los recursos se están aprovechando mejor, es decir, que los operarios emplean el tiempo en actividades productivas. La buena utilización de los recursos, hace que los costos de producción se reduzcan y beneficia a la empresa.

La eficiencia con la aplicación del estudio de tiempos, respecto a la situación actual, puede hacer que la eficiencia se duplique y también casi se triplique, lo cual le permitiría a la empresa un óptimo uso de los recursos. Esto se puede visualizar en la figura que a continuación se muestra.



5.8 Evaluación económica del estudio

La evaluación técnica ha demostrado de manera contundente que la implementación de los tiempos estándares resultado del estudio de tiempo, beneficia a la empresa muy satisfactoriamente. La aplicación de los tiempos, mejora el nivel de producción, la productividad, la eficiencia de la línea y el tiempo muerto.

Con la ayuda del área de contabilidad se revisaron los resúmenes de planilla de los trabajadores de planta. Se tomaron las planillas de cuatro semanas consecutivas del mes de Mayo de 2017, y se obtuvo un promedio general, con lo que se estableció que cada trabajador tiene un costo diario de 64,23 soles. Además se tuvo en consideración que a los trabajadores se les paga de acuerdo al régimen agrario, que es sector al que pertenece la empresa Jayanca FRUITS SAC.

La aplicación de los resultados del estudio de tiempos, impacta en la reducción de la mano de obra, con lo que la empresa tendría ahí un beneficio por el ahorro que se generaría con estos operarios menos. Del mismo modo el ajuste de los recursos en las estaciones de trabajo, permitiría que el tiempo muerto de la

línea de producción se reduzca, con lo que también los costos de tiempos no productivos reducirían generando un nuevo ahorro.

Todos estos beneficios o ahorros, mejoran a la empresa económicamente, por lo tanto su aplicación requiere su pronta implementación.

A continuación se detallarán los beneficios que se obtienen con la aplicación del estudio de tiempos.

5.8.1 Aplicación del estudio de tiempos manteniendo los recursos

En este caso, no hay ahorro por reducción de mano de obra, debido a que esta se mantiene. Tampoco hay ahorro por el tiempo muerto, debido que aunque el tiempo muerto se ha reducido en 50,71%, la producción aumentó en 137,83%, lo que hace que el costo sea mayor que la situación actual.

5.8.2 Aplicación del estudio de tiempos y ajustando los recursos

En esta propuesta, sí se logra ahorros tanto por la reducción de la mano de obra en cantidad como por la reducción del tiempo muerto. Así tenemos:

Tabla 35

Ahorro de costos por reducción de la cantidad de mano de obra

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Unidad
Número de Operarios	84	44	Operarios.
Total Costo MO por día	5.395,32	2.826,12	Soles/día.
Total Costo MO por mes	140.278,32	73.479,12	Soles/mes.

Elaboración propia.

Tabla 36

Ahorro de costos por reducción del tiempo perdido

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Unidad
Horas Hombre perdidas por día	67,38	43,31	Operarios.
Total Costo MO por día	385,38	192,69	Soles/día.
Total Costo MO por mes	10.019,88	5.009,94	Soles/mes.

Elaboración propia.

Tabla 37

Beneficios por ahorro de costos

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Ahorro (soles)
Costo Mano de Obra	140.278,32	73.479,12	66.799,20
Costo Tiempo Perdido	10.019,88	5.009,94	5.009,94
Total Mensual	150.298,20	78.489,06	71.809,14

Elaboración propia.

Como se puede observar con esta propuesta se logra un beneficio para la empresa resultado de no incurrir en costos por un monto de 71.809,14 soles, es decir los costos se han reducido en un 47,78%

5.8.3 Aplicación del estudio de tiempos y reduciendo el cuello de botella y ajustando los recursos

Con esta propuesta se pretende mejorar el cuello de botella y hacer un ajuste de la cantidad de recursos según corresponda, buscando equilibrar los tiempos de la línea de producción. De esta forma la propuesta también logra ahorros al reducir la mano de obra y también por reducir del tiempo muerto.

Tabla 38

Ahorro de costos por reducción de la cantidad de mano de obra

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Unidad
Número de Operarios	84	60	Operarios
Total Costo MO por día	5.395,32	3.853,80	soles/día
Total Costo MO por mes	140.278,32	100.198,80	soles/mes

Elaboración propia.

Tabla 39

Ahorro de costos por reducción del tiempo perdido

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Unidad
Horas Hombre perdidas por día	67,38	12,56	Operarios
Total Costo MO por día	385,38	64,23	soles/día
Total Costo MO por mes	10.019,88	1.669,98	soles/mes

Elaboración propia.

Tabla 40

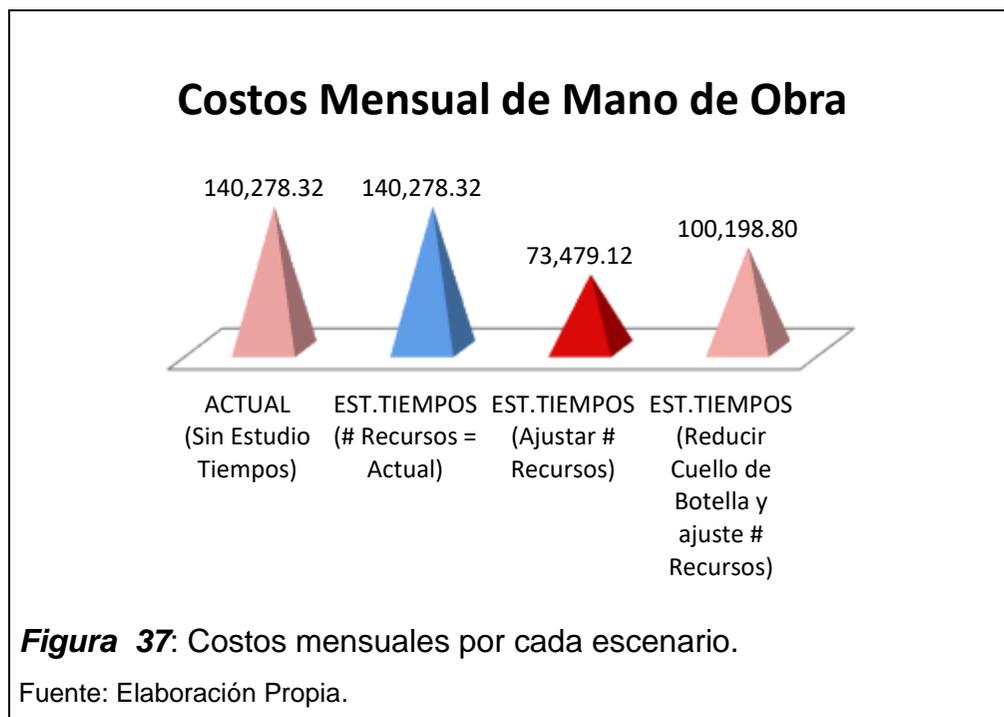
Beneficios por ahorro de costos

	Actual (Sin Estudio Tiempos)	Est. Tiempos (Ajustar # Recursos)	Ahorro (soles)
Costo Mano de Obra	140.278,32	100.198,80	40.079,52
Costo Tiempo Perdido	10.019,88	1.669,98	8.349,90
Total Mensual	150.298,20	101.868,78	48.429,42

Elaboración propia

Con esta propuesta el beneficio para la empresa es por un monto de 48.429,42 soles, es decir, los costos se han reducido en un 32,22%.

La dos propuestas, se benefician para la empresa y la decisión dependerá de los volúmenes que se deseen producir y de la disponibilidad de materia prima que se disponga. Lo que si se ha demostrado con la investigación, es que el estudio de tiempos, permitirá a la empresa implementar el tiempo que corresponde a la duración de cada actividad, lo que traerá consigo mejorar la productividad, al aprovechar mejor el recurso mano de obra.



CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- a. Luego de recopilar la información pertinente, se determinó que la empresa Jayanca FRUITS SAC, no contaba, con los indicadores necesarios para evaluar periódicamente el desempeño de las actividades de producción. Luego de analizar el proceso de producción y establecer los indicadores, se determinó que la productividad de la mano de obra era de 72,24 cajas por operario, la eficiencia de la línea de producción era del 34,10%, la producción diaria era de 6.068 cajas diarias trabajando dos turnos de once horas cada turno, y que por cada caja producida se acumulaba un tiempo perdido de 39,97 segundos, lo que representaba diariamente 67,37 horas perdidas.

- b. Se realizó en estudio de tiempos, efectuando las observaciones preliminares, los que fueron validados y posteriormente, permitieron calcular los tiempos normales y finalmente los tiempos estándar para cada una de las actividades establecidas al inicio del estudio. La toma de las observaciones ha sido una experiencia muy especial debido a algunos recursos que se han tenido que tomar para su registro.

- c. Se analizaron los resultados del estudio de tiempos y se determinó que los tiempos que la empresa estaba utilizando no eran los adecuados. El estudio de tiempos considera que una caja uva fresca debe emplear 89,52 segundos y no 200,27 segundos. La producción de cada caja estaba en 110,75 segundos por caja. Los tiempos que la empresa manejaba han sido muy adecuados para los operarios, ya que les permitía trabajar a un ritmo pausado. Los resultados que se obtendrían con la implementación de los tiempos del estudio de tiempos mejoraría los niveles de producción en un 137,84% ó 189,55% ó 266,74%, asimismo mejoraría la productividad en un 137,83% ó 452,77% ó 553,42%.

- d. Con los resultados obtenidos al analizar la implementación de las propuestas, se evaluaron desde el punto económico, y los ahorros en costos benefician a la empresa de manera significativa. La implementación generaría un ahorro de 71.809,14 soles mensuales que equivale a un 47,78% de ahorro ó 48.429,42 soles mensuales que equivale a un 32,22% de ahorro.

6.2 Recomendaciones

- a. Implementar de inmediato los resultados del estudio de tiempos, debido a las ventajas que obtendría la empresa, como ya se ha indicado.
- b. Reunir a los trabajadores para indicarles que los tiempos que se van a implementar son los tiempos que ellos deben cumplir, ya que esta manera el desempeño de la línea de producción de uva fresca alcanzará el nivel de productividad y eficiencia deseado.
- c. Que se realicen estudios de tiempo para las otras líneas de producción que tienen trabajando en la empresa.
- d. Revisar los tiempos con cierta frecuencia, para realizar los ajustes correspondientes, teniendo en consideración que los operarios con el tiempo irán adquiriendo habilidades por la cotidianidad en el desarrollo de las actividades, lo que se reflejará en una reducción de tiempo.

Referencias

- Alzate G., N., & Sánchez C., J. E. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "Clásico de Dama"*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Amores B., O. I., & Vilca V., L. M. (2011). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la Panamericana Norte Sector Lasso para el periodo 2011-2013*. Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Andina. (2014). *Exportaciones superaron los US\$ 400 millones el 2014*. Perú: Andina.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *La Era de la Productividad: Como transformar las economías desde sus cimientos*. Washington, Estados Unidos: Distribución en América Latina y España - Fondo de Cultura Económica.
- CEPES. (2014). *Las exportaciones no tradicionales repuntaron en el 2013*. Lambayeque: CEPES.
- Diario Correo. (22 de Marzo de 2014). *Uva de Lambayeque se exporta a 20 países*. Recuperado el 6 de Octubre de 2016, de <http://diariocorreo.pe/ciudad/uva-de-lambayeque-se-exporta-a-20-paises-43416/>
- Diario la República. (2014). *Uva de la region se comercializa en 20 paises*. Lambayeque, Perú: La República.
- Exportaciones del Perú. (27 de abril de 2012). *Exportaciones de Uva Crecen a un Promedio Anual de 47 % desde el 2009*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2016, de <https://exportacionesdelperu.blogspot.pe/2012/04/exportaciones-de-uva-crecen-un-promedio.html?m=1>
- G. Schroeder, R. (1992). *Administración de Operaciones*. México: McGraw-Hill Interamericana de México S.A. de C.V.
- García C., R. (2005). *Estudio del Trabajo*. México: McGraw-Hill Interamericana.

- Gestión. (27 de Septiembre de 2016). *Exportación de uvas alcanzaría nuevo récord cercano a US\$ 700 millones en próxima campaña*. Recuperado el 17 de Febrero de 2017, de <http://gestion.pe/economia/exportacion-uvas-alcanzaria-nuevo-record-cercano-us-700-millones-proxima-campana-2170974>
- Gobierno Regional de Lambayeque - Gerencia Regional de Comercio Exterior y Turismo. (03 de 03 de 2009). *Lambayeque Exportará uva a mercado asiático*. Recuperado el 23 de Octubre de 2016, de <http://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/1379?pass=MTMwNA==>
- Konz, S. (1993). *Diseño de Sistemas de Trabajo*. México: Limusa.
- Maynard, W. (2009). *Manual del Ingeniero Industrial*. México: Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Medina F., J. E. (2009). *Modelo Integral de Productividad: Una visión estratégica*. Bogotá, Colombia: Fondo de Publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda.
- Meyers, F. (2000). *Estudios de Tiempos y Movimientos* (Segunda ed.). México: Pearson Educación.
- Novoa R., R., & Terrones L., M. A. (2012). *Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA EIRL, en Cajamarca para incrementar la productividad*. Cajamarca - Perú: Universidad Privada del Norte.
- ODEPA - Ministerio de Agricultura. (2013). *Uva de mesa: Se ratifica Liderazgo Exportador de Chile*. Chile: ODEPA - Ministerio de Agricultura - Gobierno de Chile.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2004). *Introducción al Estudio del Trabajo* (Cuarta ed.). México: Limusa.
- Ulco A., C. A. (2015). *Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la Empresa Industrias ART PRINT*. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo.

ANEXOS

ANEXO A: Encuesta al personal de producción

CUESTIONARIO DE ENCUESTA

Instrucciones:

Seleccionar la opción que según su criterio, es la respuesta correcta.

Por favor marcar la opción seleccionada con una x.

1. ¿Existe retrasos en el proceso de producción en la jornada laboral?

SI

NO

2. ¿Cree usted que el número actual de trabajadores es el adecuado para este proceso de producción?

SI

NO

3. ¿Se demoran en realizar sus actividades en el proceso de producción?

SI

NO

Si ha respondido SI, ¿Cuáles son las razones de estas demoras?

Falta de capacitación

Falta de protección personal

Mala calidad de los
materiales

Fallas de las máquinas

Demoras del proceso anterior

Otro _____

4. ¿Está conforme con las actividades del trabajo en el proceso productivo actual?

SI

NO

5. ¿Dispone oportunamente de los recursos materiales para realizar sus tareas productivas?

SI

NO

6. ¿Las actividades que realiza, están documentadas?

SI

NO

7. ¿El responsable de la producción, les asigna metas o cuotas de producción?

Si

No

A veces

ANEXO B: Entrevista al Jefe de Producción

CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA

Instrucciones:

Responda con la mayor veracidad y objetividad posible, cada una de las preguntas.

1. ¿Cree usted que el proceso productivo de la línea de producción se realiza de forma eficiente? ¿Por qué?

2. ¿Cuáles son los principales problemas que existen en la línea de producción?

3. ¿Existe un sistema de control de producción para identificar las deficiencias en el proceso?

4. ¿Considera que los recursos se están utilizando adecuadamente? ¿Cree Usted que se pueden aprovechar mejor los recursos del sistema de producción? ¿Conoce alguna técnica que podría ayudar a mejorar el uso de los recursos?

5. ¿Considera que los costos de producción están justificados? ¿Cree usted que es necesario reducir los costos de producción?

ANEXO C: Lista de Cotejo de Observación Directa

Lista de Cotejo para la OBSERVACIÓN

Instrucciones:

El Observador tomará nota de la realidad, según las actividades descritas en la lista cotejo para la Observación. Esta Información servirá para conocer el uso del recurso mano de obra en el proceso producción ACTUAL.

Actividades	Cumplimiento		
	Pleno	Aceptable	Insatisfactorio
1. Las actividades de producción se desarrollan en áreas adecuadas.			
2. Las áreas de trabajo están distribuidas siguiendo algún orden o criterio.			
3. Existe una vía o pasadizo para el tránsito de las personas (supervisores, acarreadores de materiales, otros).			
4. Los operarios utilizan los equipos necesarios para realizar sus actividades.			
5. Los operarios utilizan la indumentaria necesaria para desarrollar sus actividades.			
6. Existen zonas para los desperdicios y productos rechazados.			
7. Los puntos de inspección o control están en lugares adecuados.			

ANEXO D: Lista de Cotejo de Análisis Documentario

Lista de cotejo para la REVISIÓN DOCUMENTARIA

Instrucciones:

El Analista tomará nota de los documentos, según lo descrito en la Lista de cotejo para la Revisión Documentaria. Esta Información servirá para recoger información sobre el proceso de producción ACTUAL, para ello se deberá responder lo que requiere la lista de cotejo.

Documento	Existe		Se Actualiza		Observación
	Si	No	Si	No	
1. Plano de Distribución de la Empresa Jayanca FRUITS SAC					
2. Diagrama de Procesos para la uva fresca					
3. Diagrama de Recorrido para la uva fresca					
4. Manual de procedimientos del proceso de uva fresca.					
5. Registro diario de la producción de uva fresca					
6. Registro de los tiempos estándar del proceso de uva fresca.					
7. Registro diario de los recursos empleados en la producción de uva fresca.					
8. Registro de los niveles de productividad periódicamente.					