

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE NÉCTARES DE TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Junior Martin Montes Aguilar

José Enrique Valdez Albuja

Asesor:

Mg. Luis Alfredo Mantilla Rodriguez

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

*José Valdez Albuja:*

*A Dios, por acompañarme en cada momento y darme el privilegio y la oportunidad de culminar una etapa más en mi formación profesional.*

*A mis padres:*

*María Albuja de Valdez por darme la vida, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por su apoyo incondicional, paciencia, consejos, por su amor, trabajo y sacrificio en mi educación y gracias a ella he logrado concluir una etapa más en mi vida.*

*Leoncio Valdez Toribio por inculcarme desde muy pequeño el amor al estudio y a ser perseverante en el logro de mis objetivos.*

*Junior Montes Aguilar:*

*A mi Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas*

*A mi madre Esmila Aguilar Barros:*

*Por todo su apoyo durante mi formación profesional y por saber guiar mis pasos por el camino correcto.*

*A mi padre Edgar Montes Morales:*

*Por confiar en mi decisión de estudiar esta carrera y permanecer siempre conmigo en toda circunstancia de mi vida.*

*A mis hermanos Lenin y Melissa:*

*Por el apoyo y empuje constante hacia la realización de mis objetivos.*

## AGRADECIMIENTO

*José Valdez Albuja*

*A Dios, por ser la guía en mi camino,  
ayudándome a tomar las decisiones correctas  
y permitiéndome concluir uno de mis objetivos.*

*A mis padres, por su amor, sacrificio y apoyo  
incondicional que me brindan día a día, y que  
hicieron posible la realización de uno de mis  
objetivos.*

*Al Mg. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez, por  
habernos brindado el tiempo necesario, su  
dedicación en la asesoría y darnos el apoyo  
para la elaboración del presente trabajo de  
investigación.*

*Junior Montes Aguilar:*

*A Dios, por permitirnos culminar  
satisfactoriamente este estudio de  
investigación.*

*A mis padres por acompañarme en cada  
momento de mi vida.*

*Al Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez por  
habernos asesorado y brindado el apoyo  
necesario para la elaboración de nuestra  
tesis.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	25
1.3. Objetivos.....	25
1.3.1. Objetivo general.....	25
1.3.2. Objetivos específicos.....	25
1.4. Hipótesis.....	25
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
2.1. Tipo de investigación.....	26
2.1.1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.....	26
2.1.2. Instrumentos y métodos para procesar los datos.....	29
2.2. Procedimiento.....	30
2.2.1. Diagnóstico de la realidad actual.....	30
2.2.2. Solución propuesta.....	43
2.2.3. Evaluación Económica y Financiera.....	80
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>88</b>
4.1. Discusión.....	88
4.2. Conclusiones.....	90
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>96</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección de venta canal off-trade por categoría.....	13
Tabla 2. Participación en jugos y néctares .....	14
Tabla 3. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos .....	26
Tabla 4. Instrumentos y métodos de procesamiento de datos.....	29
Tabla 5. Matriz Foda .....	38
Tabla 6. Opinión de los directivos de la empresa.....	40
Tabla 7. Producción y ventas de néctar mixto 24/240 .....	43
Tabla 8. Producción y ventas de néctar mixto 24/300 .....	44
Tabla 9. Producción y ventas de néctar mixto 12/1000 .....	44
Tabla 10. Producción y ventas de néctar durazno 24/240 .....	44
Tabla 11. Producción y ventas de néctar durazno 24/300 .....	45
Tabla 12. Producción y ventas de néctar durazno 12/1000 .....	45
Tabla 13. Ingresos y consumos de pulpa .....	46
Tabla 14. Balance de línea sin mecanizar el corte y pelado para pulpa de piña.....	50
Tabla 15. Balance de línea sin mecanizar el corte para pulpa de manzana y/o membrillo .....	51
Tabla 16. Balance de línea sin mecanizar el corte para pulpa de papaya .....	51
Tabla 17. Rotación de personal del área de elaboración de pulpas .....	52
Tabla 18. Monetización pérdida por planeamiento deficiente .....	52
Tabla 19. Comparativo del MAD.....	68
Tabla 20. Costos de producción de pulpa actual y propuesto .....	79
Tabla 21. Inversión propuesta .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Volumen de zumos y néctares consumidos a nivel mundial en 2018, por región .....	11
Figura 2. Procedimiento de trabajo en la empresa fabricante de Néctares de Trujillo .....	30
Figura 3. Organigrama de la empresa .....	34
Figura 4. Mapa de procesos.....	35
Figura 5. Layout actual.....	36
Figura 6. Diagrama de operaciones actual pulpa de papaya.....	37
Figura 7. Diagrama de operaciones actual pulpa de piña .....	37
Figura 8. Diagrama de operaciones actual pulpa de manzana o membrillo.....	38
Figura 9. Diagrama Causa Efecto de la problemática de la empresa .....	39
Figura 10. Pareto de causas raíces de la problemática .....	40
Figura 11. Matriz de operacionalización de variables .....	41
Figura 12. Matriz de indicadores .....	42
Figura 13. Balance de masa del néctar mixto .....	48
Figura 14. Balance de masa del néctar de durazno.....	49
Figura 15. Cronograma de producción de pulpas y néctares .....	54
Figura 16. Requerimiento de fruta con aprovechamiento propuesto .....	55
Figura 17. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar mixto 24/240 .....	56
Figura 18. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 mixto 24/240.....	56
Figura 19. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar mixto 24/240 .....	57
Figura 20. Estadísticas de ventas actuales mixto 24/240 .....	57
Figura 21. Estadísticas de ventas propuesta mixto 24/240 .....	58
Figura 22. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar 24/300 .....	58
Figura 23. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar mixto 24/300 .....	58
Figura 24. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar mixto 24/300 .....	59
Figura 25. Estadísticas de ventas actuales néctar mixto 24/300.....	59
Figura 26. Estadísticas de ventas propuesta mixto 24/300.....	60
Figura 27. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar mixto 12/1000 .....	60
Figura 28. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar mixto 12/1000 .....	60
Figura 29. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar mixto 12/1000 .....	61
Figura 30. Estadísticas de ventas actuales mixto 12/1000.....	61
Figura 31. Estadísticas de ventas propuesta mixto 12/1000 .....	62
Figura 32. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar durazno 24/240 .....	62
Figura 33. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar durazno 24/240.....	62
Figura 34. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar durazno 24/240 .....	63
Figura 35. Estadísticas de ventas actuales durazno 2019 .....	63
Figura 36. Estadísticas de ventas propuesta durazno 24/240.....	63
Figura 37. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar durazno 24/300.....	64
Figura 38. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar durazno 24/300.....	64
Figura 39. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar durazno 24/300 .....	65
Figura 40. Estadísticas de ventas actuales durazno 24/300 .....	65
Figura 41. Estadísticas de ventas propuesta durazno 24/300.....	65
Figura 42. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar durazno 12/1000 .....	66
Figura 43. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar durazno 12/1000 .....	66
Figura 44. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar durazno 12/1000 .....	67
Figura 45. Estadísticas de ventas actuales durazno 12/1000 .....	67
Figura 46. Estadísticas de ventas propuesta durazno 12/1000.....	68
Figura 47. Determinación de turnos de producción y consumo de pulpas .....	69
Figura 48. Cronograma mensual de producción de pulpa y embotellado .....	69
Figura 49. Flujo de producción y consumo de pulpas .....	70
Figura 50. Valor nutricional de vitamina C actual .....	71
Figura 51. Valor nutricional de vitamina C propuesto.....	71
Figura 52. Colores primarios.....	72
Figura 53. Pantalla de resultado colorímetro FRU WF30 .....	73
Figura 54. Ejemplo color ámbar para referenciar néctar mixto .....	74
Figura 55. Balance de línea mejorado para la elaboración de pulpa de papaya .....	75

Figura 56. Balance de línea mejorado para la elaboración de pulpa de piñas.....	76
Figura 57. Balance de línea mejorado para la elaboración de manzana y membrillos.....	76
Figura 58. Beneficio de la propuesta.....	76
Figura 59. Diagrama de Causa/ Efecto de la alta rotación del personal.....	77
Figura 60. Requerimiento de fruta actual vs con la propuesta.....	79
Figura 61. Flujo de caja proyectado.....	81
Figura 62. Estado de resultados.....	82
Figura 63. Efecto de la falta de mantenimiento en ventas perdidas.....	83
Figura 64. Sobrecosto de almacenamiento en Ransa por deficiente planeamiento.....	83
Figura 65. Ventas perdidas por falta de estandarización del néctar.....	84
Figura 66. Costo anual de mano de obra en producción de pulpas.....	85
Figura 67. Costo de fruta requerida para cumplir programa de ventas de néctares.....	85
Figura 68. Resultado del ejercicio 2019.....	86
Figura 69. Rentabilidad sobre ventas.....	86
Figura 70. Utilidad bruta sobre ventas.....	87

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ventas reales de néctares año 2019 .....	96
Anexo 2. Ventas proyectadas luego de la propuesta de mejora .....	96
Anexo 3. Costo actual de la pulpa de papaya .....	97
Anexo 4. Costo actual de la pulpa de manzana.....	98
Anexo 5. Costo actual de la pulpa de membrillo .....	99
Anexo 6. Costo actual de la pulpa de piña .....	100
Anexo 7. Costo de la pulpa de papaya con la propuesta de mejora .....	101
Anexo 8. Costo de la pulpa de manzana con la propuesta de mejora .....	102
Anexo 9. Costo de la pulpa de membrillo con la propuesta de mejora .....	103
Anexo 10. Costo de la pulpa de piña con la propuesta de mejora .....	104
Anexo 11. Costo de planilla .....	105
Anexo 12. Costo actual de néctar mixto .....	106
Anexo 13. Costo actual de néctar durazno .....	107
Anexo 14. Costo de néctar mixto con la propuesta de mejora .....	108
Anexo 15. Costo de néctar de durazno con la propuesta de mejora .....	109
Anexo 16. Cotización peladora de papayas y piñas .....	110
Anexo 17. Cotización picadora de manzanas y membrillos .....	111
Anexo 18. Cotización colorímetro .....	112
Anexo 19. Display de colorímetro .....	113
Anexo 20. Cotización del viscosímetro .....	114
Anexo 21. Estudio de tiempos de producción de pulpa .....	115



## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad mediante el uso de Herramientas de ingeniería industrial sobre la rentabilidad de la Empresa fabricante de Néctares de Trujillo ya sean por la falta de planeamiento apropiado, falta de abastecimiento adecuado, falta de estandarización del néctar, falta de balance de línea y de estabilidad de operarios. Planteado el problema, objetivos, hipótesis y variables, se hizo uso de la investigación propositiva, en el cual se aplicaron herramientas de gestión táctica de operaciones, estadística descriptiva, gestión de calidad y estudio del trabajo a cada una de las causas raíces que presentaba la empresa mediante el diagrama Ishikawa y además, utilizando el diagrama de Pareto en el cual se pudieron ponderar los principales problemas encontrados, enfocándose en las que tienen mayor impacto en la rentabilidad de la empresa con un total de 5. Las propuestas de mejora se basaron en la implementación de Herramientas de ingeniería industrial lo que permitió eliminar o disminuir actividades que no generaban valor alguno para la empresa ocasionando una gran insatisfacción en el cliente. Implementando dichas mejoras, se incrementaron las ventas de S/9503,999.00 a S/9,580,238.00 y disminuyeron los costos de ventas de S/6,685,469.00 a S/6,621,420.00 con una mejora del 4.4% sobre la rentabilidad sobre las ventas de la empresa, por lo que se demuestra una gran mejora. La utilidad bruta sobre ventas creció en 4.1%.

**Palabras clave:** producción, calidad, rentabilidad, néctar, simulación

## ABSTRACT

The general objective of this work is the development of a proposal for improvement in Production and Quality areas through the use of Industrial Engineering Tools to increase the profitability of the Trujillo Nectars Manufacturing Company, whether due to lack of proper planning, lack of primer adequate supply, lack of standardization of nectar, lack of line balance and operator stability. Once the problem, objectives, hypotheses and variables were raised, purposeful research was used, in which tactical operations management tools, descriptive statistics, quality management and work study were applied to each of the root causes presented by the company using the Ishikawa diagram and also, using the Pareto diagram in which the main problems encountered could be weighted, focusing on those that have the greatest impact on the profitability of the company with a total of 5. The improvement proposals were based on the implementation of industrial engineering tools which allowed eliminating or reducing activities that did not generate any value for the company, causing great dissatisfaction in the client. Implementing these improvements, sales increased from S / 9503,999.00 to S / 9,580,238.00 and cost of sales decreased from S / 6,685,469.00 to S / 6,621,420.00 with an improvement of 4.4% over the profitability of the company's sales, therefore That shows a great improvement. Gross margin on sales grew 4.1%.

Keywords: production, quality, profitability, nectar, simulation

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El consumo mundial de jugo de fruta superó los 80 mil millones de litros el 2015, representando el 10% del volumen total de bebidas refrescantes. Las ventas totales incrementaron un 4% durante el año pasado, mostrando un crecimiento en África, Medio Oriente, Asia Pacífico y América Latina, compensando el decrecimiento en los mercados desarrollados de Norteamérica y Europa Occidental (Zenith International, 2017)

A continuación, se muestra el consumo de zumo y néctar a nivel mundial en 2018, por región y en millones de litros, en el cual, se consumieron en Europa occidental alrededor de 8.100 millones de litros de zumos y néctares (Statista Research Department, 2020)

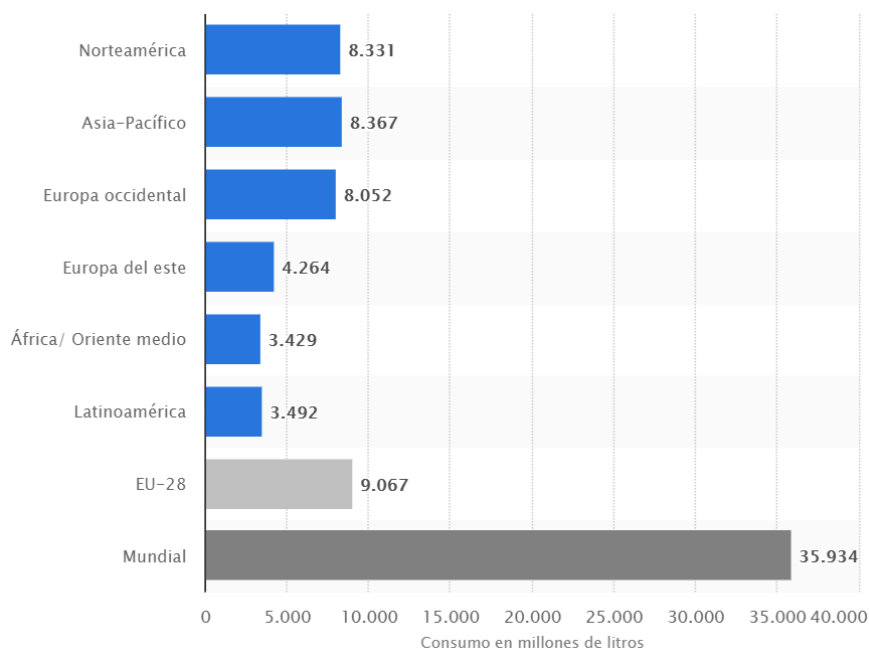


Figura 1. Volumen de zumos y néctares consumidos a nivel mundial en 2018, por región

Fuente. Statista Research Department

En Latinoamérica, la venta de jugo creció un 6%. Se prevé que el consumo de jugo a nivel global va seguir aumentando a un ritmo de 5% durante los próximos 5 años, llegando a 105 mil millones de litros en 2020 (Zenith International, 2017)

El mercado del jugo ha mostrado un gran nivel de diversificación, con avances hacia el futuro, particularmente en Norteamérica y Europa Occidental, dependiendo de productos originales e innovadores," comenta Esther Renfrew, directora de Market Intelligence para Zenith (2017)

Las bebidas con sabor de fruta es el segmento más importante, representando alrededor del 50% del consumo de jugo en 2015. Norteamérica y Europa Occidental tienen el consumo per cápita de jugo al 100% más alto, mientras que Asia Pacífico es el mercado más grande, con el 40% de las ventas mundiales (Zenith International, 2017)

Durante los últimos años la industria de bebidas no alcohólicas ha tenido un comportamiento positivo respecto a las ventas, según el Ministerio de Producción del Perú, debido a la creciente demanda de nuevos productos y también por el clima; puesto como ya se sabe, las estaciones son cada vez más prolongadas e intensas. La Asociación de Bebidas y Refrescos sin Alcohol del Perú (ABRESA, 2017), indicó que la industria de bebidas se incrementó en un 4% durante el verano 2017. Además, la producción de Jugos y Néctares en el Perú, creció en los últimos años un 8% anual (Kantar Worldpanel, 2016), por encima del crecimiento del PBI nacional. La industria de los jugos y néctares viene con una interesante dinámica de innovaciones y lanzamientos, impulsada por una “guerra” competitiva de los principales fabricantes del sector, que han hecho que la categoría se refresque con nuevos

productos en los diferentes segmentos, sabores, marcas, empaques, ingredientes y componentes diferenciadores que marcaron la pauta.

En el Perú el mercado de refrescos, la consultora *Euromonitor International*, la segmenta de la siguiente manera (Ochoa, 2016):

Tabla 1  
*Proyección de venta canal off-trade por categoría*

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Botella de agua	1,139.8	1,252.0	1,362.4	1,476.6	1,595.8	1,721.3
Carbonatada	3,352.1	3,399.8	3,417.6	3,455.3	3,508.8	3,576.0
Concentrados	80.5	80.7	80.6	80.7	81.2	81.9
Jugos	903.5	930.9	948.8	969.8	994.0	1,021.4
Café envasado	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Té envasado	366.8	425.9	489.7	555.3	622.5	691.3
Bebidas energéticas	878.0	960.7	1,043.9	1,128.7	1,513.8	1,598.9
Bebidas especiales de Asia	-	-	-	-	-	-
Total	6,721.1	7,050.3	7,343.4	7,666.8	8,316.6	8,691.2

Fuente. Euromonitor International (2016)

El mercado peruano de jugos y néctares que al cierre del 2016 movió S/ 930 millones expresados en 374 mil litros de consumo, muestra una importante tendencia hacia este tipo de productos. En ese sentido, la compañía peruana AJE concentra el 29.8% del mercado con sus marcas Cifrut y Pulp. En tanto, la marca Frugos de The Coca-Cola Company tiene un 25% del mismo. Por otra parte, la tendencia principal dentro de la categoría sigue siendo el cambio hacia opciones más saludables; es así que cada vez más los consumidores eligen jugos y néctares en vez de bebidas de zumo. Cabe precisar que AJE maneja hasta ocho marcas entre las que se ubica la gaseosa Big Cola, el agua natural Cielo, el jugo Cifrut, el néctar Pulp, las bebidas para deportistas Sporade, Big Fresh, Cool Tea (bebida de té) y la energizante Volt (Euromonitor International, 2017)

Tabla 2  
*Participación en jugos y néctares*

<b>Marca</b>	<b>Operador global</b>	<b>2016 (%)</b>	<b>Rank 2016</b>
Jugos	The Coca-Cola Co	25.0	1
Cifrut	Aje Group	16.2	2
Pulp	Aje Group	13.6	3
Gloria	Grupo Gloria S.A.		4
Laive	Laive SA		5
Tampico	Houchens Industries Inc		6
Kris	Industrias San Miguel		7
Watt's	Watt's SA		8
Selva	P&D Andina Alimentos SA		9
Ecofresh	Food Pack SAC		10
Aruba	Grupo Gloria SA		11
Pura Vida	Grupo Gloria SA		12
Huanchuy	P&D Andina Alimentos SA		13
Otros		18.7	
Total		100.0	

Fuente. Euromonitor International (2017)

El mercado de refrescos posee una amplia gama de segmentos, uno de estos es el de jugos y néctares. Estas bebidas hechas a base de frutas se diferencian entre sí básicamente por el contenido de fruta en el producto final; por un lado, están los jugos concentrados en fruta y los néctares, que son más concentrados que un refresco y con connotación de saludables y adaptables al estilo de vida de los consumidores.

La presente tesis se realiza en una empresa fabricante de jugos ubicada en la ciudad de Trujillo, vigente desde hace más de 100 años, cuando comenzó con la fabricación de bebidas carbonatadas de bebidas gaseosas, añadiendo a su cartera de productos, hace 20 años de esto, néctares de frutas naturales.

Su tecnología es bastante antigua y eficiente pero poco productiva, tanto la de bebidas carbonatadas como la de néctares. Precisamente en esta última se desarrollará este trabajo.

Actualmente fabrica dos variedades de néctares. El de durazno y el néctar mixto de papaya, manzana, membrillo y piña.

La pulpa de durazno, es adquirida a un procesador ubicado en el norte chico de Perú. Las papayas, manzanas, membrillos y piñas vienen de Virú, Chao y eventualmente Tarapoto. Sus costos son fluctuantes, según la estación, condiciones climatológicas y el estado de las carreteras, por lo que se usarán los costos promedio.

La empresa procesa estas frutas para convertirlas inicialmente en pulpas, que es la parte útil, libre de cáscaras y pepas. La pulpa de durazno es adquirida lista para su uso, directamente de un fabricante ubicado en el norte chico del Perú.

Las frutas son recibidas diariamente en la planta. Son rápidamente seleccionadas, descartando las que no están aptas y luego se incorporan al proceso de elaboración de pulpa.

En primer lugar, son introducidas durante 5 minutos en una tina metálica con agua con 10 ppm de cloro, con capacidad para 70 kilos de fruta, donde se desinfectan.

Seguidamente son peladas manualmente, usando cuchillos afilados. El personal que opera en esta parte del proceso es eventual y tiene un alto índice de rotación, motivo por el cual demora en adquirir la habilidad requerida para hacerlo eficientemente.

Las papayas, peladas manualmente y en forma cuidadosa, tienen un rendimiento de 76%. El resto son cáscaras y pepas. El promedio anual ha sido únicamente 73%.

Con las piñas, tratándose de un proceso manual, se tiene un rendimiento de 67%. El resto son cáscaras, centro y penachos. Se observa mucho desperdicio de pulpa útil.

Las manzanas y membrillos no son pelados. Solo se cortan por la mitad.

En el pelado de papayas y piñas se generó un sobre costo en la pulpa, de S/59,878 durante el año, por el alto desperdicio, que hizo necesaria una mayor cantidad de fruta procesada, para conseguir la pulpa requerida para satisfacer las necesidades de producción de néctares.

Seguidamente las frutas son troceadas y escaldadas en agua hirviendo durante 10 minutos, en *batches* de 125 Kilos. Con este proceso los trozos de fruta incrementan su densidad y se acondicionan para la siguiente etapa.

A continuación, la fruta es alimentada a la máquina pulpeadora, donde unas paletas que giran dentro de un cilindro, la empujan y hacen pasar a través de un cernidor, convirtiéndola en puré, libre de cuerpos extraños. Durante este proceso, se le añade 500 ppm del preservante benzoato de sodio, que inhibe el desarrollo de actividad microbiana.

Esta pulpa es recibida en bolsas plásticas para 20 kilos y almacenada a 5° C, en una cámara de refrigeración, con capacidad para 30 TM, donde puede mantenerse en condiciones apropiadas durante 30 días. De acuerdo al requerimiento en producción, se retiran de aquí, usando FIFO.

El proceso ocupa 14 operarios y se realiza 10 turnos al mes, observándose hacinamiento y subempleo; se estima que el sobre costo anual ha sido S/30.797.



Las bolsas de pulpa se remiten a la planta de producción, donde es mezclada con el resto de ingredientes y pasteurizada, para para eliminar la actividad microbiana. De ahí pasa a una máquina homogeneizadora, que impulsa a presión el néctar a través de orificios muy pequeños, que hace que todas las partículas de los diferentes insumos tengan el mismo diámetro, eliminando la posibilidad que el jugo se separe en fases una vez embotellado.

El néctar homogenizado es bombeado a un tanque elevado de donde desciende por gravedad hasta la unidad de llenado tipo carrusel, que opera a 45 botellas de 1000 cc por minuto o a 120 botellas por minuto, cuando se trata de botellas de 240 cc o 300 cc.

Las botellas vacías vienen etiquetadas por el proveedor. Son alimentadas manualmente a la cadena transportadora que las lleva a la lavadora y de ahí al carrusel de llenado en caliente.

Las botellas llenas son nuevamente lavadas para eliminar cualquier residuo de néctar que pudiera haberse acumulado en ellos para luego pasar por la unidad de tapado y codificado.

Seguidamente desfilan frente a una pantalla luminosa donde un inspector verifica visualmente la ausencia de cuerpos extraños. Particularmente de residuos metálicos, como grapas o tachuelas que podrían venir con la fruta. Escasas veces se han detectado anomalías.

Lamentablemente, una cadena de supermercados de Lima, descartó una compra para probar el mercado, de 2 mil cajas néctar mixto de 12/1000, para el primer año, por esta falencia en el proceso. Además, por la desviación en el color del néctar producto de la variación en la pigmentación de las papayas por su lugar de origen – las

provenientes del oriente son rojizas - que, aunque es mínima y no afecta en absoluto las características del néctar, la consideraron una debilidad.

Además, la muestra, por muy poco margen, no cumplió el contenido de vitamina C establecido. Tuvo 46 mg/Litro, luego de una pérdida aproximada del 36.5% por la pasteurización y se requería que tenga como mínimo 60 mg/Litro, El lucro cesante por esta debilidad en el aseguramiento de la calidad del Jugo fue S/10,080.

A continuación, las botellas llenas son enfriadas en agua para darle un golpe térmico, que eliminará los microorganismos que hubiesen sobrevivido. luego son empacadas en packs con plástico termoencogible.

El mismo personal alterna su trabajo, preparando pulpa algunos días y embotellando el néctar en otros, según el programa de producción.

El año pasado se requirieron 605 horas de producción de pulpa. La pulpa de durazno no se incluye porque se compra lista. También 1,055 horas de embotellado.

La empresa produce de lunes a viernes. El sábado hace limpieza, desinfección y mantenimiento.

El flujo actual del proceso, que implica 5 turnos de elaboración de pulpa, alternados con 5 días de embotellado, el límite del almacén refrigerado de la empresa, debiendo recurrir a alquilar este servicio a *Ransa*. El costo es de S/0.045 por Kilo/mes. El año pasado recurrieron a pedir este servicio para el almacenamiento exclusivo de la pulpa de durazno. El sobrecosto, considerando que en promedio permanece una semana en *Ransa*, significa S/21,330 en el año.

El planeamiento de la producción se realiza en una reunión, donde participan el jefe de producción, el jefe de calidad, el jefe de ventas y el jefe de almacén. Discuten y evalúan diferentes pareceres de manera empírica. Suele haber desabastecimiento de

producto terminado, por aplicarse la política de la gerencia, de mantener inventarios muy ajustados.

El año pasado se perdió la venta de 2,867 cajas surtidas. El perjuicio para la empresa fue de S/13,035.

Por último, el manipuleo de las paletas con los envases de vidrio, ocasiona roturas.

El año pasado se rompieron un acumulado de 4293 unidades. El perjuicio económico de este descuido fue de S/1,288, además del tiempo empleado por el personal de limpieza, para evitar la contaminación del producto terminado, que podrá ser muy grave.

Existen muchos métodos diferentes para pronosticar, los cuales van asociados a diferentes usos, por esto se debe seleccionar con cuidado el método de pronóstico nuestro uso particular. Cabe destacar que no existe un método universal para pronosticar en todas las situaciones y escenarios. Los pronósticos muy pocas veces son acertados. Es raro que las ventas reales que se generan sean exactamente iguales a la cantidad que se pronosticó. Existen algunos métodos para absorber variaciones pequeñas con respecto al pronóstico, algunas de estas son contar con capacidad adicional, los inventarios, o la posibilidad de reprogramación de pedidos, sin embargo, las variaciones grandes pueden causar estragos (Jiménez, 2011)

La demanda según el tipo de mercado es variada, por lo que las empresas se encuentran en una situación de incertidumbre. Por ello, son importantes los pronósticos de ventas; los cuales son una proyección estructurada del conocimiento pasado, pasando a ser una importante fuente de información para prever la demanda de la forma más realista posible (Lean Manufacturing10, 2019)

Los patrones de demanda están marcados de acuerdo a las diferentes actividades económicas que se realizan y una de ellas es la estacionalidad. Este tipo de demanda implica la existencia de dos períodos diferentes de demanda: período pico (alto nivel de consumo) y período valle (etapa de menor demanda). Las empresas que se enfrentan a este tipo de demandas tienen generalmente restricciones o excesos de capacidad, que generan altos costos fijos que no pueden ser solventados a lo largo de todo un año.

El término Planeación de requerimientos de materiales; (MRP, por sus siglas en inglés) es una técnica, un software que sirve para calcular grandes cantidades de materiales necesarios a partir del desarrollo de productos y de las cantidades que se requieren. Así lo indica Víctor Tateishi, docente del Diploma Internacional en Gestión de Compras de ESAN, 2018.

El MRP es un sistema de planificación y gestión de inventarios, cuya finalidad es mantener los niveles de stock de productos permanentemente y con mayor agilidad. Además, asegura que la mercancía siempre esté lista para la producción o distribución, lo cual facilita la planeación de las órdenes de compras, entregas, fabricación, etc. Tateishi ejemplifica un caso: si un producto terminado tiene un desarrollo de materiales o lista de componentes tanto en cantidad como en especificaciones, se necesitará registrar cada uno de ellos (ESAN, 2018).

Un diagrama de Gantt es una herramienta útil para planificar proyectos. Al proporcionarte una vista general de las tareas programadas, todas las partes implicadas sabrán qué tareas tienen que completarse y en qué fecha. Un diagrama de Gantt te muestra: La fecha de inicio y finalización de un proyecto, qué tareas hay

dentro del proyecto, quién está trabajando en cada tarea, la fecha programada de inicio y finalización de las tareas, una estimación de cuánto llevará cada tarea y cómo se superponen las tareas y/o si hay una relación entre ellas (Villanueva, 2018)

El balance de línea es una herramienta muy importante para el control de la producción, dado que una línea de fabricación equilibrada permite la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso tales como: inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción. El objetivo fundamental corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso. Asimismo, establecer una línea de producción balanceada requiere de una completa consecución de datos, aplicación teórica, movimiento de recursos e incluso inversiones económicas (Universidad Privada Telesup, 2017)

Se deben considerar una serie de condiciones que limitan el alcance de un balanceo de línea, dado que no todos los procesos justifican la aplicación de un estudio del equilibrio de los tiempos entre estaciones (Universidad Privada Telesup, 2017)

El balance nutricional busca gozar de una alimentación adecuada la cual incluya: carbohidratos, grasas y lípidos, minerales, proteínas, fibra y vitaminas (Covarrubias, 2017). Por su parte, el balance de masa se basa en la ley de conservación de la materia, la cual, rigurosamente hablando, hay que aplicarla al conjunto materia-energía, y no a la materia o energía por separado. De acuerdo a ello el proceso estará en balance, cuando todo el peso de la materia ingresante es igual al resultante (Deiana, Granados y Sardella, 2018):

$$[\text{Ingreso de materia}] = [\text{Salida de producto}] + [\text{Materia acumulada}] + [\text{Desperdicio}]$$

En cuanto a Calidad, existen varias metodologías de mejora. La metodología PDCA o ciclo Planificación – Ejecución – Evaluación – Actuación, es una secuencia cíclica de actuaciones que se hacen a lo largo del ciclo de vida de un servicio o producto para planificar su calidad, en particular en la mejora continua (Heizer y Render, 2014).

Para desarrollarlo dependiendo de lo que se desee lograr se emplean diversas técnicas y herramientas en cada fase, en esta investigación como es una propuesta solo se emplearon herramientas para la fase Planificar y Hacer:

- **Fase Planificar:** Se empleó como técnica el análisis de las causas empleando para ello el diagrama de Ishikawa:
  - **Espina de Pescado o Ishikawa:** Es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso, el modelo básico hace uso de 6 M: Mano de obra, Es una técnica esquemática usada para descubrir posibles ubicaciones con problemas de calidad (Heizer y Render, 2014).
  - El control estadístico del proceso es una herramienta que puede aplicarse en cualquier proceso donde exista variabilidad inherente o natural que no se pueda evitar, permite verificar que los productos se encuentren dentro de las especificaciones requeridas, llegando incluso a proponer reducción en los costos de producción. Asimismo, este requiere la identificación de las variables de entrada y salida, conocidas también como características claves del proceso, siendo las primeras variables de entrada las que hay que controlar para que los resultados deseados se cumplan en las variables de

salida. Para entender la variación se debe reconocer que no hay dos productos que sean exactamente iguales, debido a que todo proceso tiene muchas fuentes de variación: la máquina, el operador, la herramienta, el material, el medio ambiente, la inexactitud en los sistemas de medición, entre otros; estas son las razones que hacen necesario el control (Saucedo, 2016)

Según Vélez, J.; Montoya, E., & Oliveros, C. (1999) el estudio de tiempos es el análisis sistemático de los métodos de trabajo empleados en una actividad productiva y se realiza con el fin de:

- Desarrollar las mejores secuencias y sistemas.
- Normalizar dichos sistemas y métodos.
- Determinar el tiempo necesario para que una persona calificada, y convenientemente entrenada, realice cierta tarea u operación, trabajando a marcha normal.
- Ayudar a la capacitación de operarios, siguiendo el mejor método.

El estudio de tiempos es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso (Tejada, N.; Gisbert, V.; Pérez, A.; 2017). En cuanto al tiempo estándar, este es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos. Los tiempos elementales concebidos o asignados se evalúan multiplicando el tiempo

elemental medio transcurrido, por un factor de conversión esto para poder determinar con la calificación Westinghouse.

Según Pérez, Rodríguez y Molina (2002) la rentabilidad es el rendimiento que se produce después de realizar una inversión en un determinado tiempo; es decir una empresa es rentable si sus ingresos son mayores que sus egresos, esto es una forma de comparar los medios que se han utilizado en ello y la renta que se ha generado fruto de esa inversión.



## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad, para incrementar la rentabilidad de una empresa fabricante de néctares de Trujillo, 2020?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad, sobre la rentabilidad de una empresa fabricante de néctares de Trujillo, 2020.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de producción y calidad de una empresa fabricante de néctares de Trujillo, 2020.
- Proponer metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial en la gestión de producción y calidad para incrementar la rentabilidad de una empresa fabricante de néctares de Trujillo, 2020.
- Determinar la variación en la rentabilidad de la empresa.
- Realizar la evaluación económica de la propuesta de mejora.

## 1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad incrementa la rentabilidad de una empresa fabricante de néctares de Trujillo, 2020.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

En el presente trabajo, está orientado a la aplicación de herramientas de mejora en la gestión de producción y calidad para con ello incrementar la rentabilidad de la empresa fabricante de néctares de Trujillo, ubicada en la ciudad de Trujillo. El tipo de investigación es diagnóstica, propositiva pues, esta se caracteriza por ser un proceso dialéctico que utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales, que tiene por objeto el fomentar y propiciar la investigación científica como elemento para la formación integral de los profesionales. Asimismo, la investigación propositiva se caracteriza por generar conocimiento. Propende además por el desarrollo, el fortalecimiento y el mantenimiento de estos colectivos (Ramírez, 2017)

#### 2.1.1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 3.  
*Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos*

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
<b>Observación de campo</b>	Permitió observar las áreas de la empresa, las actividades, procesos y problemas en ellos.	-Cuaderno de apuntes -Cámara fotográfica -Cronómetro	En el área de producción y calidad
<b>Entrevista</b>	Permitió obtener mayor detalle del funcionamiento y gestión de la empresa.	-Guía de entrevista-cuestionario -Cuaderno de apuntes. -Cámara fotográfica	En el sub gerente general
<b>Análisis de documentos</b>	Permitió descifrar información solicitada obteniendo una base de datos de los procesos de producción.	-Microsoft Excel -Laptop -Cuaderno de apuntes	Base de datos de la empresa en estudio.
<b>Encuesta</b>	Permitió analizar los factores que intervienen en la producción, específicamente en la mano de obra.	-Cámara fotográfica -Guía de encuesta -Lapiceros	Personas que labora en el área de producción.

Fuente. Elaboración propia

### **Observación directa**

#### **Objetivo:**

Identificar fallas críticas en el área de producción y calidad y las consecuencias que este genera con respecto a su rentabilidad.

#### **Procedimiento:**

Mantener un seguimiento continuo, toma de tiempos, entre otros; de los procesos en el área de producción y calidad de la empresa.

#### **Instrumentos:**

Breviario de apuntes y lápices.

### **Entrevista**

La entrevista se realizará al dueño de la empresa.

#### **Objetivo:**

Determinar la situación actual de la empresa, conocer con mayor detalle el funcionamiento y gestión de la empresa. De tal modo, puntualizar los problemas fundamentales en el área de producción y calidad que están directamente relacionados con la baja rentabilidad.

#### **Parámetros:**

Duración: 45 minutos

Lugar: Oficina del gerente

#### **Procedimiento:**

Con el fin de obtener la información necesaria para conocer dicha problemática, se procede a realizar una sucesión de preguntas.

**Instrumentos:**

Guía de entrevista, cámara fotográfica y lapiceros.

**Análisis de documentos**

**Objetivo:**

Indagar la problemática en documentos físicos y virtuales, que mantenga la empresa y contrastarlos con lo observado.

**Procedimiento:**

Organizar los instrumentos adecuados para realizar el análisis de documentación histórica.

**Instrumentos:**

USB, laptop, breviarío de apuntes, lapicero.

**Encuesta**

**Objetivo:**

Obtener información de todos los procesos del área de producción y calidad para verificar el periodo de producción y la ejecución de los trabajadores. Se aplican las encuestas a expertos para conocer más de las causas raíces.

**Parámetros:**

Duración: 50 minutos

Lugar: Empresa fabricante de néctares de Trujillo

**Procedimiento:**

Realizar una serie de preguntas al sub gerente general, fin de conocer los puntos resaltantes del área.

### Instrumentos:

- Guía de encuesta, lapiceros y cámara fotográfica.
- Estadísticas de producción y ventas oficiales.
- Estadística aplicada.

### 2.1.2. Instrumentos y métodos para procesar los datos

Los resultados obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 4.  
*Instrumentos y métodos de procesamiento de datos*

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se elabora un Diagrama Ishikawa para plasmar las causas raíces.
Matriz de priorización	Se utiliza con el fin de ordenar las causas raíces halladas de acuerdo a su impacto económico en el periodo 2020.
Pareto	Esta herramienta permite obtener las causas raíces que generan un 80% de impacto en el problema de baja rentabilidad.
Matriz de indicadores	Se elaboran indicadores para medir el impacto de la mejora en cada causa raíz.
Diagrama de análisis de procesos	Se elabora para determinar las actividades productivas e improductivas presentes en el proceso de producción.

Fuente. Elaboración propia

### Procesamiento de información

Para analizar los datos se ha utilizado Microsoft Office Excel, para el cálculo de indicadores y valores en general que forman parte de la presente investigación.

## 2.2. Procedimiento

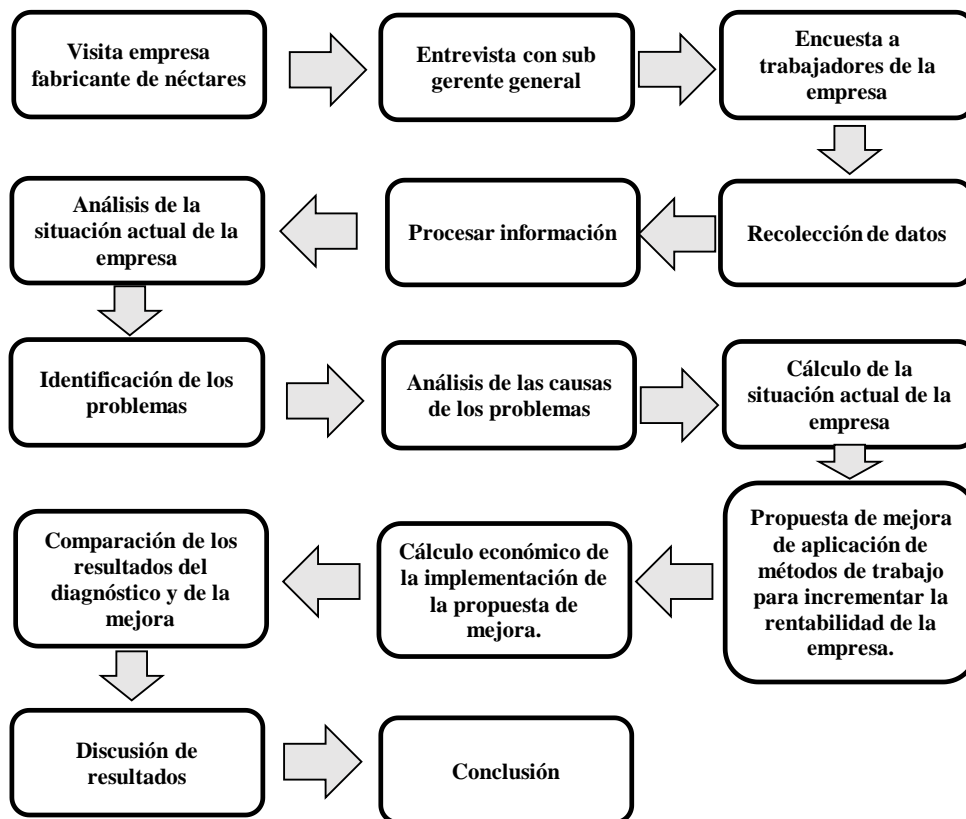


Figura 2. Procedimiento de trabajo en la empresa fabricante de Néctares de Trujillo

Fuente. Elaboración propia

### 2.2.1. Diagnóstico de la realidad actual

#### 2.2.1.1. Generalidades de la empresa

La empresa inició sus labores en el año 1910, como una empresa familiar, dedicada a la elaboración de bebidas carbonatadas, llegando a constituirse en un ícono de la ciudad, durante muchos años.

En 1960 la empresa se convierte en Sociedad Anónima y continuo, manteniendo su presencia, en medio de los grandes fabricantes transnacionales. En 1987, con nuevos dueños, adquirió la

franquicia de Inka Kola, distribuyendo esa reconocida bebida durante 12 años.

En el año 2000 la empresa adquirió una conocida y muy antigua marca de néctares, trujillanos, ampliando con ello su cartera de productos y manteniendo presencia en todo el norte y oriente del país.

**a. Misión**

Satisfacer las necesidades del cliente, producción y comercializando eficientemente de bebidas gaseosas, néctares de jugo, agua mineral y soplado de botellas PET a bajo costo y excelente calidad, potenciando las competencias de nuestro personal y fomentando el trabajo en equipo.

**b. Visión**

Ser la organización líder y rentable en la producción y comercialización de bebidas gaseosas y néctares en toda la región norte, con un destacado posicionamiento en sectores masivos con proyección a todo el Perú y el Extranjero

**c. Política de calidad**

Nos comprometemos a cumplir los requerimientos de nuestros clientes mediante un programa de calidad y mejora continua.

**d. Objetivos de calidad**

Asegurar que la organización desarrolle y disponga de un personal calificado y con apropiados estándares de calidad.

**e. Valores**

- Disciplina: tenemos la capacidad de enfocar los propios esfuerzos en conseguir un fin.
- Lealtad: ser incondicional.
- Creatividad: desarrollo de nuevas ideas que fomenten al bien común.
- Integridad: ser la misma persona siempre y en todo lugar.
- Respeto por las personas: reconocemos los intereses y sentimientos de los grupos de personas.
- Sentido de pertenencia: cuidar los recursos con los se cuentan.
- Pasión por la excelencia: Procuramos poner el máximo empeño en la realización de nuestras funciones y actividades para proporcionar un producto de calidad.

**f. Principales productos**

Néctar mixto en botellas de 240, 300 y 1000 cc.

Néctar de durazno en botellas de 240, 300 y 1000 cc

Bebidas carbonatas saborizadas

Agua de mesa

**g. Principales competidores**

Los principales competidores son:

Aje

Watts



Gloria

**h. Principales proveedores**

Soluciones de empaque

Envases del Perú

Cork Perú

Etiquetas del Perú

Termoencogibles del Perú

Montana

Laredo

TRC

### i. Organigrama

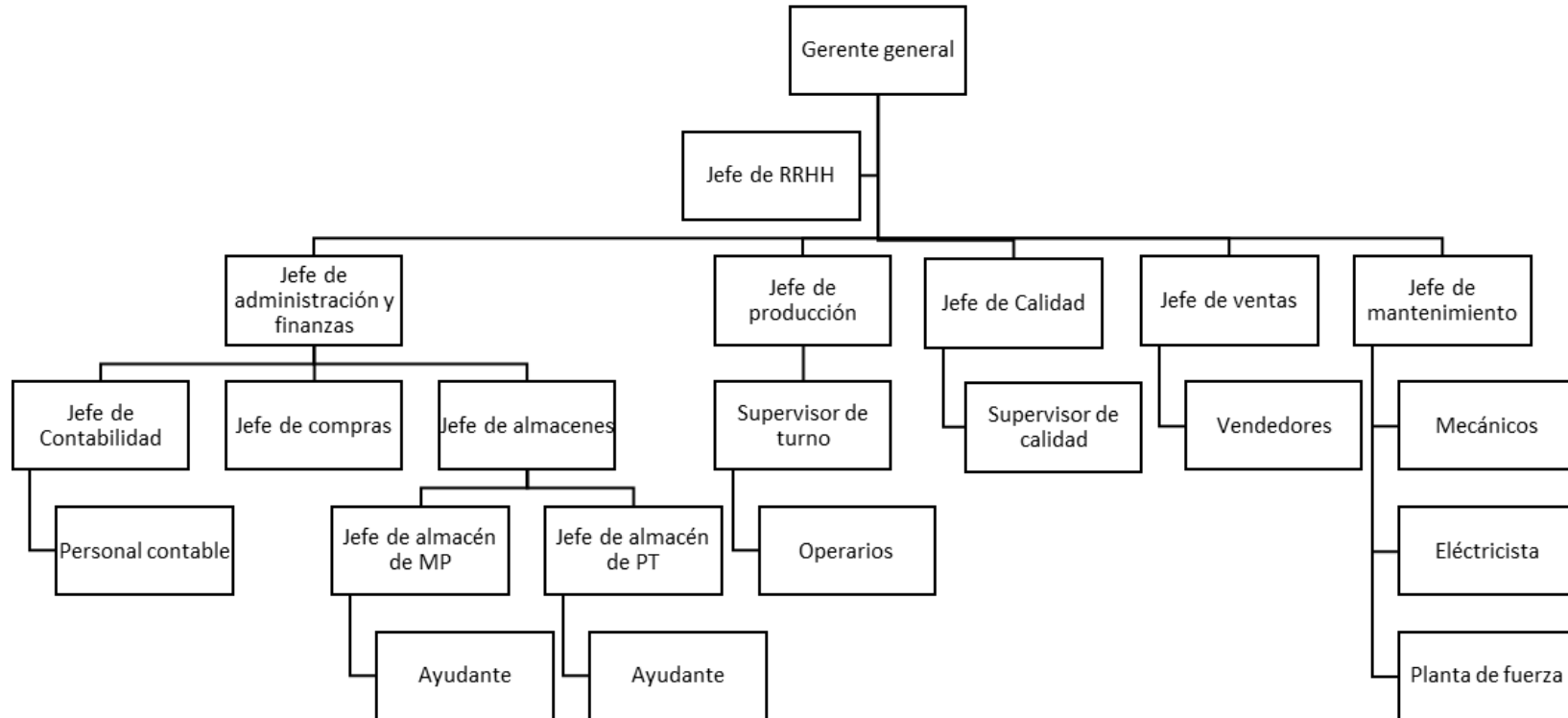


Figura 3. Organigrama de la empresa

Fuente. Elaboración propia

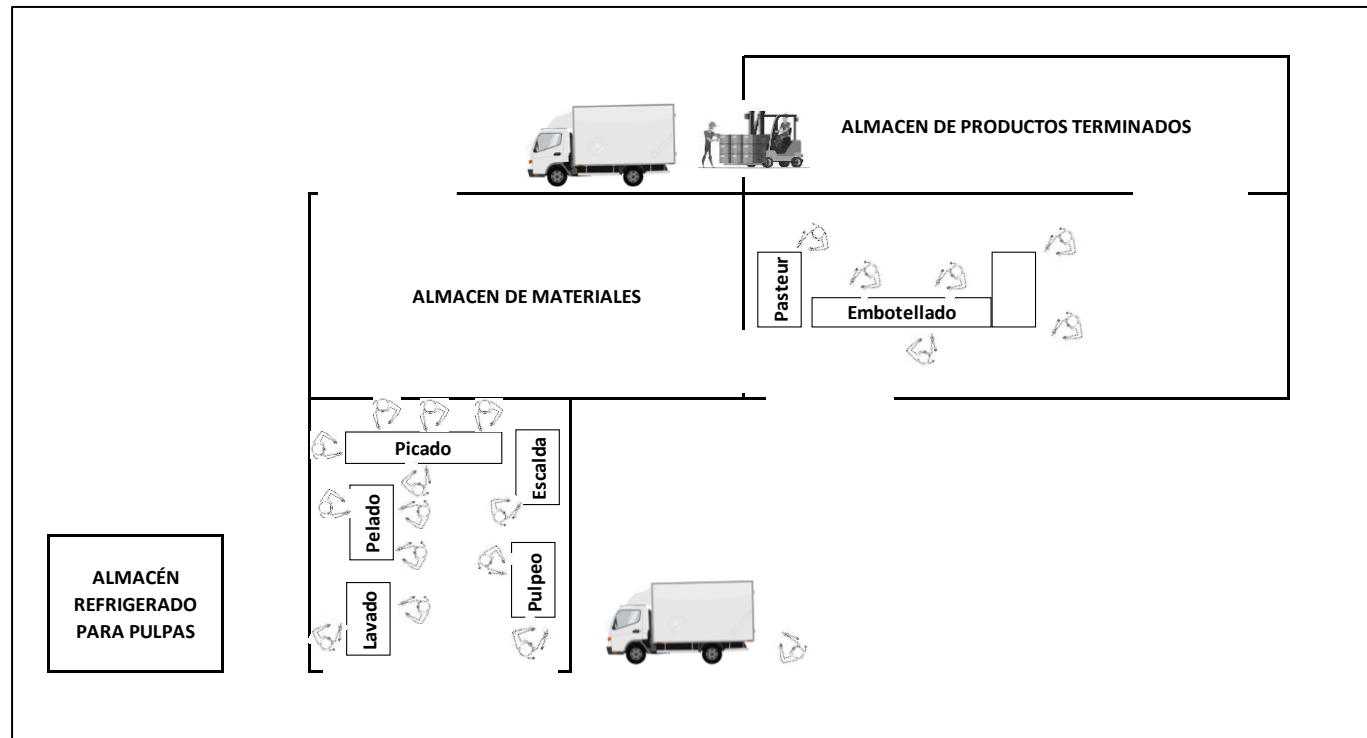
**j. Mapa de procesos**



*Figura 4. Mapa de procesos*

Fuente. Elaboración propia

**k. Layout de la empresa**



*Figura 5. Layout actual*

Fuente. Elaboración propia

### 1. Diagrama de operaciones

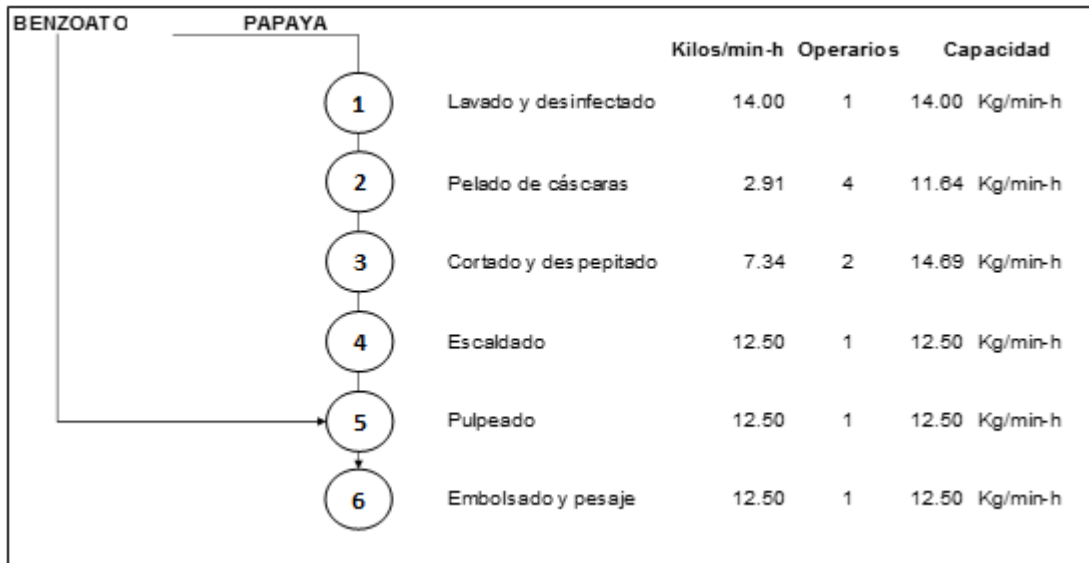


Figura 6. Diagrama de operaciones actual pulpa de papaya

Fuente. Elaboración propia

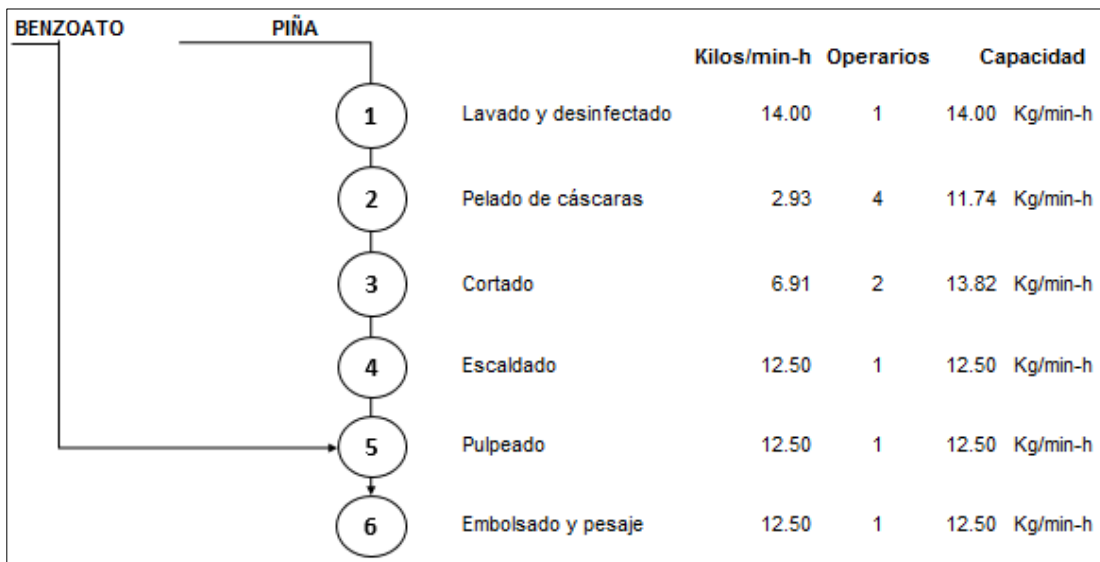


Figura 7. Diagrama de operaciones actual pulpa de piña

Fuente. Elaboración propia

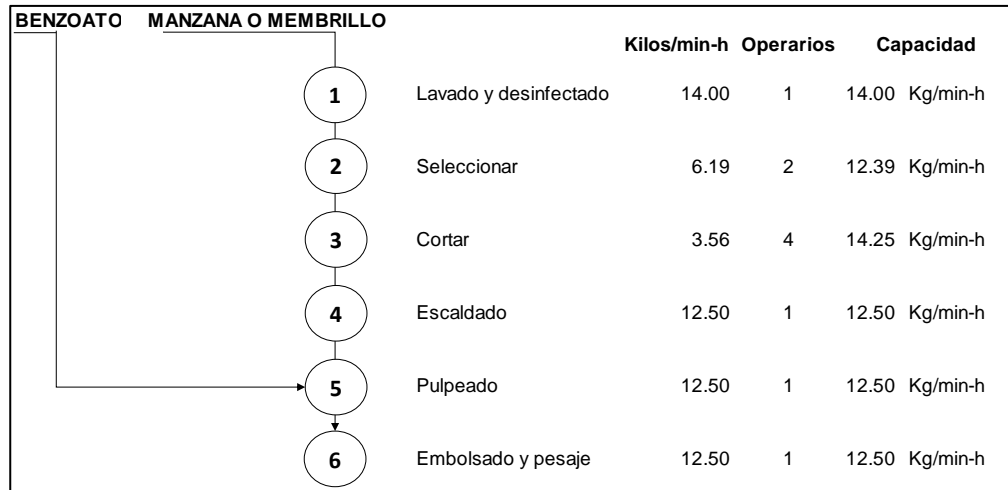


Figura 8. Diagrama de operaciones actual pulpa de manzana o membrillo

Fuente. Elaboración propia

### m. Matriz de análisis FODA

Tabla 5.  
Matriz Foda

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca tradicional</li> <li>• Calidad reconocida</li> <li>• Abastecimiento cercano</li> <li>• Costos bajos</li> <li>• Integrada con bebidas carbonatadas.</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos clientes</li> <li>• Nuevos mercados</li> <li>• Nuevos productos</li> <li>• Demanda creciente</li> <li>• Mecanizar proceso</li> <li>• Balance de línea</li> <li>• Estandarizar proceso</li> <li>• Reducir costos</li> <li>• Mejor calidad</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología obsoleta</li> <li>• Mercado reducido</li> <li>• Marketing débil</li> <li>• Baja capacidad de frío</li> <li>• Deficiente planeamiento</li> <li>• Falta capacitación a todo nivel</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos competidores</li> <li>• Obsolescencia</li> <li>• Desabastecimiento por clima</li> <li>• Fortaleza económica competidores</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

### 2.2.1.2. Diagnóstico del área problemática

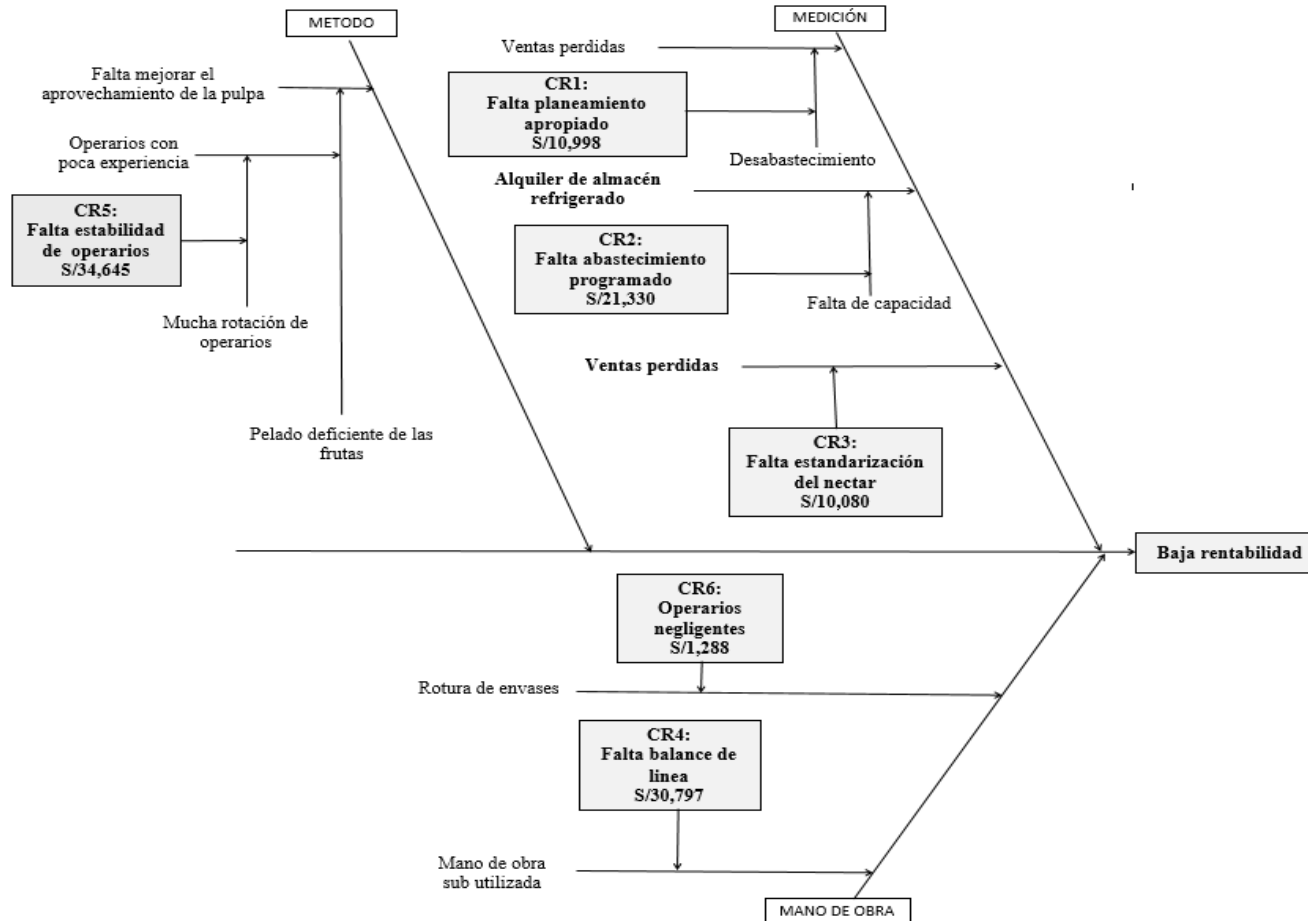


Figura 9. Diagrama Causa Efecto de la problemática de la empresa

Fuente. Elaboración propia

## Priorización de las causas raíces

La priorización de las causas raíces se hizo según el criterio de los directivos de la empresa, como se muestra a continuación:

Tabla 6.  
*Opinión de los directivos de la empresa*

		Gerente general	Contador	Jefe de planta	Jefe de Aseguramiento de Calidad	Jefe de personal	Jefe de ventas	Jefe de RRHH	Total	%	% Acum
CR1	Falta planeamiento apropiado	10	10	10	10	10	10	10	70	20%	20%
CR2	Falta abastecimiento apropiado	10	10	10	10	10	10	10	70	20%	40%
CR3	Falta estandarizar el néctar	9	8	8	10	8	10	8	61	17%	57%
CR4	Falta balance de línea	10	8	10	10	6	6	6	56	16%	73%
CR5	Falta estabilidad de operarios	8	8	8	10	6	6	6	52	15%	88%
CR6	Operarios negligentes	5	6	8	8	5	5	6	43	12%	100%

Fuente. Elaboración propia

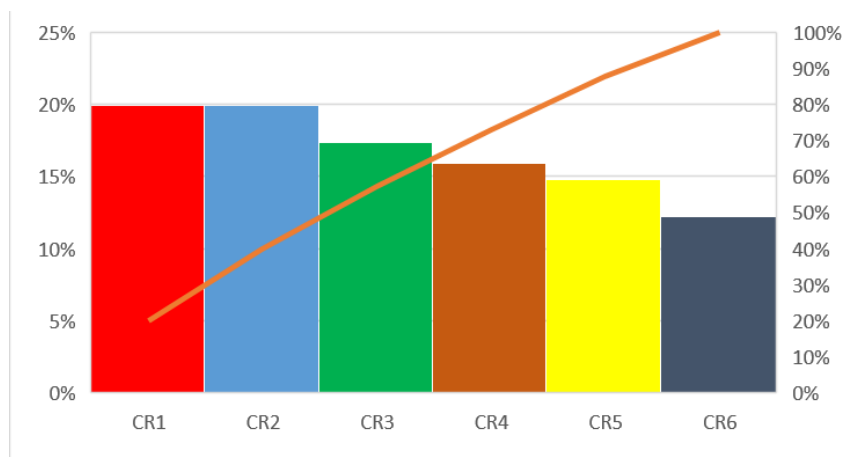


Figura 10. Pareto de causas raíces de la problemática

Fuente. Elaboración propia



### 2.2.1.3. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Fórmula
<b>Independiente</b> Propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad	La dirección de operaciones productivas consiste en determinar la combinación de recursos a utilizar para obtener los diferentes productos que permitan a la empresa alcanzar los objetivos del subsistema de producción, definidos anteriormente como producir bienes y servicios en condiciones de calidad, cantidad, costo y tiempo.(D' Alesio, F)	La propuesta permite mejorar las áreas de producción y calidad, incrementando con ello, la rentabilidad de la empresa	<b>Producción</b>	Ventas perdidas por planeamiento deficiente	$\frac{\text{Utilidad perdida por rotura stock}}{\text{Total ventas}}$  Cantidad de pulpa almacenada en Ransa
				Balance de línea	Tiempo Std x Índice de producción
			<b>Calidad</b>	Ventas perdidas por incumplimiento de estándares requeridos por el cliente	$\frac{\text{Utilidad perdida por incumplir std}}{\text{Total ventas}} \%$
				Aprovechamiento de la pulpa de la fruta	$\frac{\text{Peso pulpa util}}{\text{Peso bruto de la fruta}} \%$
<b>Dependiente</b> Rentabilidad	Obtención de ganancias a partir de una cierta inversión.(RAE, 2012)	Capacidad de obtener ganancias a partir de una inversión, aplicando la propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad	<b>Retorno de la inversión</b>	Comparación del beneficio obtenido en relación a la inversión realizada.	$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Ventas netas}}$

Figura 11. Matriz de operacionalización de variables

Fuente. Elaboración propia

### 2.2.1.4. Identificación de indicadores

Indicador	Fórmula	Valor Actual				Pérdida	Valor Meta				Pérdida	Beneficio	Herramienta	Métodos	Inversión
		Néctar	Pérdida Actual	Margen por botella	Impacto		Néctar	Pérdida Mejorada	Margen por botella	Impacto					
Utilidad perdida por rotura de stock de producto terminado	$\Sigma$ Utilidad x $\Sigma$ cajas rotura stock	Mixto 24/240	1,475	S/0.18	S/ 6,347	S/13,035	Mixto 24/240	0	S/0.21	S/ -	S/2,037	S/10,998	Gestión táctica	Pronósticos	Capacitación en abastecimiento S/2000
		Mixto 24/300	280	S/0.18	S/ 1,227		Mixto 24/300	84	S/0.21	S/ 433					
		Mixto 12/1000	457	S/0.43	S/ 2,351		Mixto 12/1000	110	S/0.55	S/ 731					
		Durazno 24/240	230	S/0.20	S/ 1,098		Durazno 24/240	42	S/0.20	S/ 203					
		Durazno 24/300	191	S/0.22	S/ 998		Durazno 24/300	37	S/0.22	S/ 194					
		Durazno 12/1000	234	S/0.36	S/ 1,014		Durazno 12/1000	110	S/0.36	S/ 476					
			2,867	S/ 13,035				384	S/ 2,037						
Costo de alquiler de almacén refrigerado a Ransa	Costo anual medio de alquiler en Ransa	15,800 Kg x S/0.45 x 12 x 25%				S/21,330	0.00%				S/0	S/21,330	Estadística descriptiva	Gantt	Capacitación en gestión S/2000 Racks S/4,264
Lucro cesante de ventas perdidas por falta de estandarización	$\frac{\text{Utilidad perdida por estandarización}}{\text{Utilidad total}}$	$\frac{S/10,080}{1,368,767} = 0.736\%$				S/10,080	0				S/0	S/10,080	Gestión de calidad	Balance de masa Balance nutricional Control de proceso	Capacitación nutrición S/3,500 Viscosímetro (1) S/3,262 Colorímetro (1) S/2,847
Sobrecosto por personal en exceso	$(H-H \text{ actual} - H-H \text{ propuesta}) \times \text{Costo}$	14 x 10 turnos x 11 meses/año x S/33.33				S/51,328	7x 8 turnos x 11 meses/año x S/33.33				S/20,531	S/30,797	Estudio del trabajo	Balance de línea	Capacitación S/1,000
Costo anual fruta	$\Sigma$ Kilos de frutas x Costo	Para 1'644,849 L.	Costo unit fruta (S/)	Fruta procesada balance materia (Kilo)	% aprovecha actual	Pulpa (Kilo)	Costo fruta empleada	% aprovecha propuesta	Fruta requerida con la propuesta (Kilo)	Costo fruta propuesta	S/726,486	S/34,645	Estudio del trabajo	Estudio de tiempos Mejora de métodos	Máquina peladora (2) S/11,764 Máquina picadora S/8,724
		Papaya	1.15	237,598	76%	180,574	273,238	85%	212,440	244,307					
		Piña	1.06	179,662	67%	120,374	190,545	80%	150,467	159,581					
		Membrillo	2.97	62,344	98%	61,097	185,130	98%	62,344	185,130					
		Manzana	1.80	62,344	98%	61,097	112,219	80%	76,371	137,468					
				541,948		423,142	761,132		501,623	S/ 726,486					

Figura 12. Matriz de indicadores

Fuente. Elaboración propia

## 2.2.2. Solución propuesta

### 2.2.2.1. Descripción de causas raíces

#### Causa raíz 1: Falta de planeamiento apropiado

El planeamiento que realiza la empresa es deficiente. Se fundamenta básicamente en la opinión del área de los vendedores, pero no aprovecha apropiadamente la data histórica.

El inventario sufre roturas que determinan ventas frustradas, como se muestra en las siguientes tablas de producción, ventas y rotura de inventario:

Tabla 7.  
*Producción y ventas de néctar mixto 24/240*

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3,200	2,450	3,820	3,585	3,418	3,655	3,820	4,487	4,003	3,825	4,010	3,201	43,474
Pedidos	3,289	2,525	3,600	3,895	3,544	3,632	4,220	4,610	4,023	4,076	3,910	3,625	44,949
Saldo fin mes	-	-	220	-	-	23	-	-	-	-	100	-	-
Venta perdida	89	75	-	90	126	-	377	123	20	251	-	324	<b>1,475</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 8.  
*Producción y ventas de néctar mixto 24/300*

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	9,699	8,339	9,418	9,528	9,435	9,801	9,566	10,299	9,555	9,469	8,308	10,020	113,437
Pedidos	9,658	8,448	9,311	9,722	9,325	9,810	9,599	10,399	9,586	9,415	8,399	10,045	116,216
Saldo fin mes	41	-	107	-	110	101	68	-	-	54	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>-</b>	<b>87</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>-</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>280</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9.  
*Producción y ventas de néctar mixto 12/1000*

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3,950	4,227	4,087	4,050	4,406	4,753	3,998	4,120	3,668	3,666	3,398	3,818	48,141
Pedidos	4,100	3,958	4,288	4,200	4,400	4,395	4,100	4,475	3,505	3,770	3,459	3,948	51,283
Saldo fin mes	-	269	68	-	6	364	262	-	163	59	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>150</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>82</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>93</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>130</b>	<b>457</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 10.  
*Producción y ventas de néctar durazno 24/240*

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	1,335	1,110	1,710	1,695	1,602	1,920	1,600	2,099	1,789	1,805	1,620	1,572	19,857
Pedidos	1,385	1,120	1,635	1,695	1,715	1,811	1,655	2,150	1,820	1,812	1,688	1,601	20,087
Saldo fin mes	-	-	75	75	-	109	54	3	-	-	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>68</b>	<b>29</b>	<b>230</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 11.  
*Producción y ventas de néctar durazno 24/300*

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3,850	4,225	4,310	4,150	4,277	4,353	3,966	4,351	4,002	4,005	3,438	3,955	48,882
Pedidos	3,902	4,210	4,338	4,198	4,285	4,361	3,971	4,366	3,966	4,030	3,458	3,988	49,073
Saldo fin mes	-	15	-	-	-	-	-	-	36	11	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>191</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 12.  
*Producción y ventas de néctar durazno 12/1000*

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	1,802	1,645	1,691	1,895	1,808	1,749	1,850	1,950	1,472	1,601	1,633	1,712	20,808
Pedidos	1,780	1,718	1,702	1,911	1,828	1,778	1,811	1,932	1,541	1,638	1,655	1,748	20,057
Saldo fin mes	22	-	-	-	-	-	39	57	-	-	-	-	751
<b>Venta perdida</b>	<b>-</b>	<b>51</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>234</b>

Fuente. Elaboración propia

## Causa raíz 2: Falta de abastecimiento apropiado

El plan de abastecimiento de frutas, derivado del programa de producción, no equilibra convenientemente el flujo de producción de pulpas y el de su uso en la producción de néctares, con la capacidad de almacenamiento máxima, que es 30 toneladas. El exceso a dicha cifra, se envía a Ransa, quien provee almacenamiento en frío a S/0.45/Kg/mes. Se estima que el tiempo de almacenamiento es el 25% de mes. 1 semana.

Tabla 13.  
*Ingresos y consumos de pulpa*

Día	Pulpa de durazno Ingresada (Kg)	Pulpa producida (Kg)	Pulpa consumida (Kg)	Stock total al fin del día (Kg)	Enviado a Ransa (Kg)
	0	0	0	-	-
1	15,000	5,240	-	20,240	-
2		5,240	-	25,480	-
3		5,240		30,000	720
4		5,240		30,000	5,240
5		5,240		30,000	5,240
8			4,320	25,680	-
9			4,320	21,360	-
10			4,320	17,040	-
11			4,320	12,720	-
12			4,320	8,400	-
15		5,240		13,640	-
16		5,240		18,880	-
17		5,240		24,120	-
18		5,240		29,360	-
19		5,240		30,000	4,600
22			4,320	25,680	-
23			4,320	21,360	-
24			4,320	17,040	-
25			4,320	12,720	-
26			4,320	8,400	-
29		5,240		13,640	-
30		5,240		18,880	-
	<b>15,000</b>	<b>62,880</b>	<b>43,200</b>	<b>454,640</b>	<b>15,800</b>

Fuente. Elaboración propia

### **Causa raíz 3: Falta de estandarización del néctar**

Una importante cadena de autoservicios de Lima, aún no aprueba la adquisición de néctares de la marca producidos por la empresa materia de esta tesis, por discrepancias con el proceso y el producto terminado, no obstante haber recibido buenos comentarios provenientes de las pruebas de aceptabilidad, a las que fueron sometidos.

Las observaciones argumentadas por este potencial cliente, son, variaciones en el color; insuficiente dosificación de vitamina C y falta de garantía de ausencia de cuerpos extraños, principalmente de metales.

Cuastamal; Valencia Y Ordóñez Santos (2016), todos los procesos de calor evaluados reducen la concentración de vitamina C en las muestras evaluadas; el proceso con agua presentó la mayor pérdida de este antioxidante con un 36,50 %; le siguen en su orden: la cocción con horno, 22,17 %; el vapor, 19,60 %, y microonda, 14,93 %.

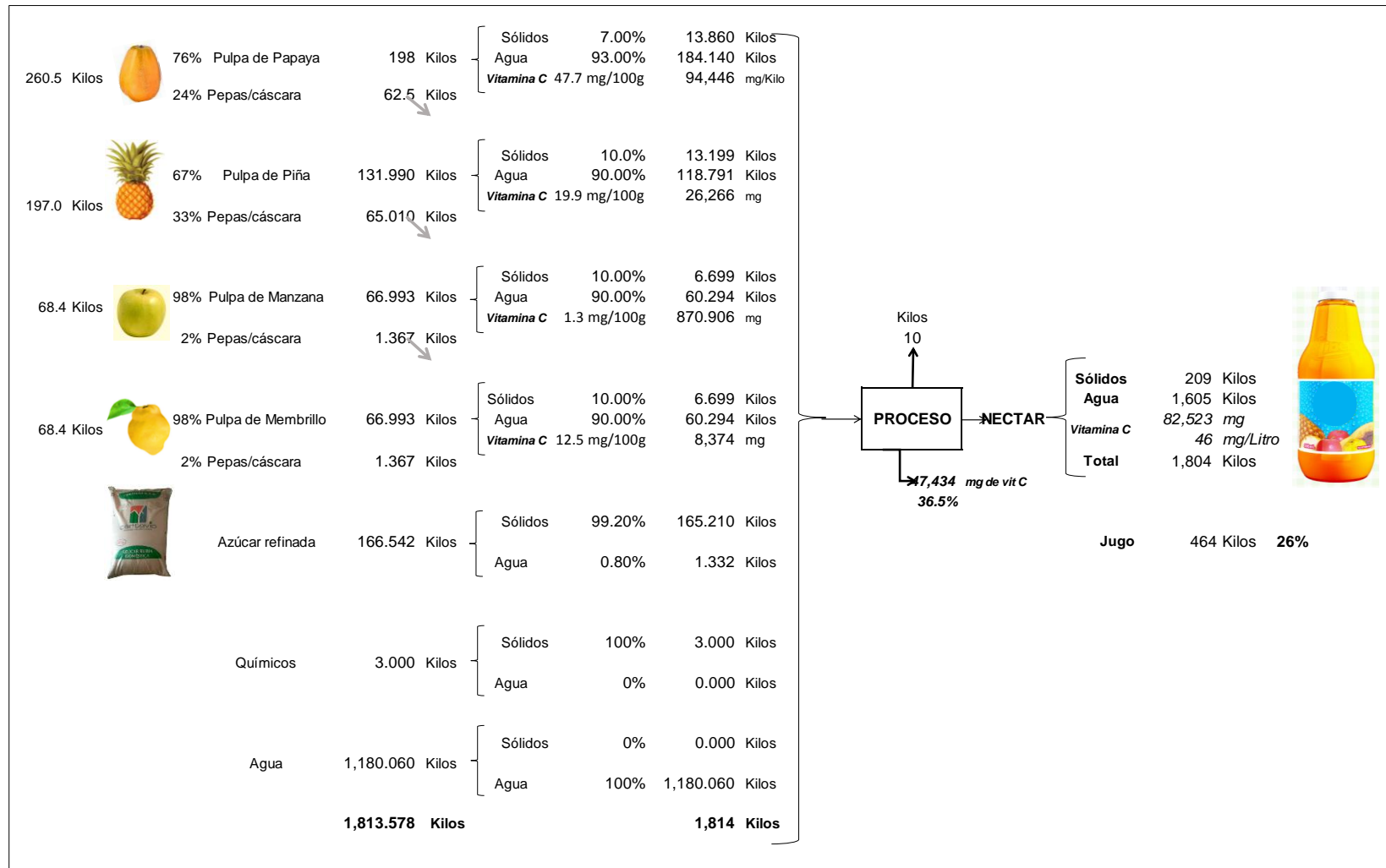


Figura 13. Balance de masa del néctar mixto

Fuente. Elaboración propia



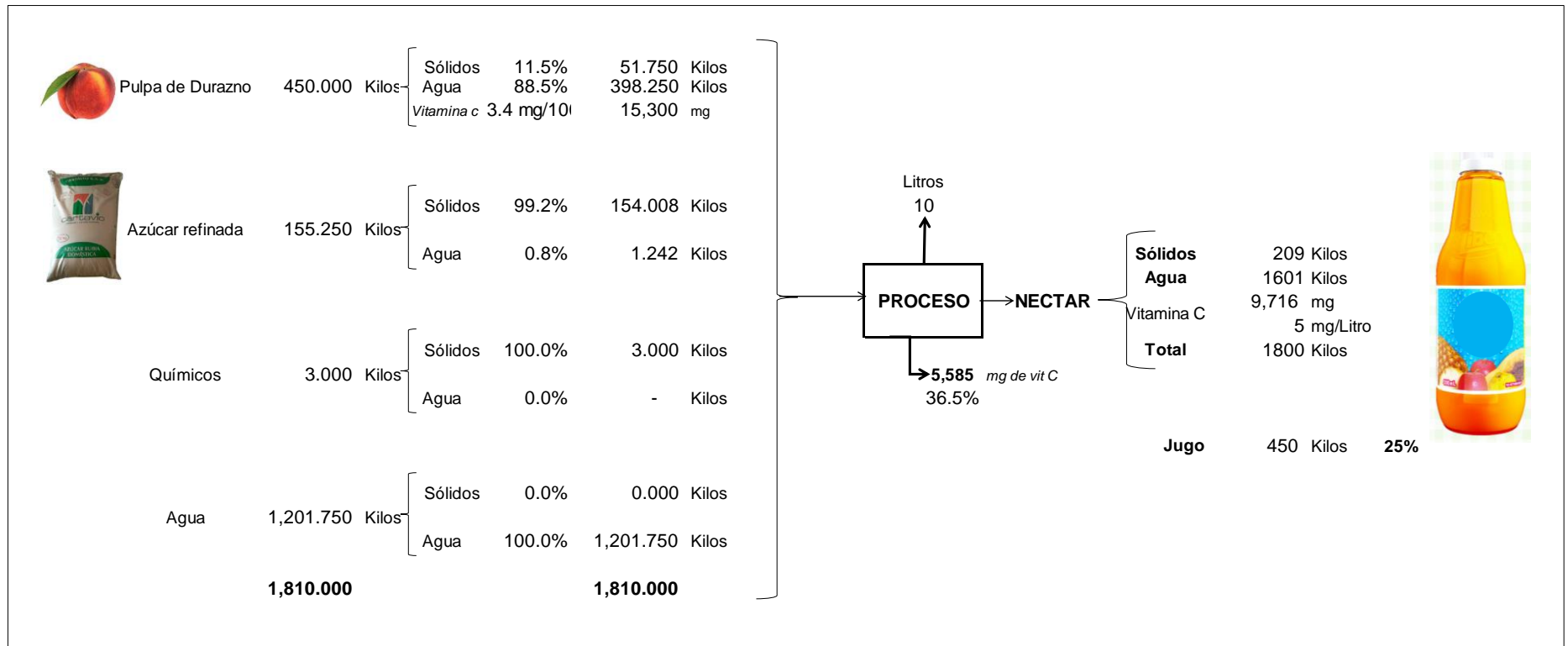


Figura 14. Balance de masa del néctar de durazno

Fuente. Elaboración propia

De ambos diagramas de balance de masa se extrae que el néctar mixto tiene 46 mg/Litro de vitamina C, mientras que el de durazno, únicamente 5 mg/Litro. El requerimiento mínimo del cliente es 60 mg/Litro. La pérdida de vitamina C es del 36.5%.

#### Causa raíz 4: Falta balance de línea

La línea de elaboración de pulpas opera con 14 trabajadores eventuales. De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el área, se determina que únicamente son necesarios 10, para procesar 6 toneladas de fruta en 8 horas.

Vale decir que, sin mecanizar el corte y pelado, el balance de línea será como se muestra seguidamente.

Tabla 14.

*Balance de línea sin mecanizar el corte y pelado para pulpa de piña*

Operación	Capacidad		Kilos/minuto	Minutos/Kilo (tiempo estándar)	Índice de producción	Recursos necesarios	
Lavado de fruta	70.00	Kilos/5 min	14.00	0.07143	12.5	0.89286	1
Pelado	2.93	Kilos/min	2.93	0.34085	12.5	4.26065	4
Cortado	6.91	Kilos/min	6.91	0.14471	12.5	1.80889	2
Escaldado	125.00	Kilos/10 min	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
Pulpeado	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
Embolsado y pesaje	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
						<b>9.962397</b>	<b>10</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 15.  
*Balance de línea sin mecanizar el corte para pulpa de manzana y/o membrillo*

Operación	Capacidad		Kilos/minuto	Minutos/Kilo (tiempo estándar)	Índice de producción	Recursos necesarios	
Lavado de fruta	70.00	Kilos/5 min	14.00	0.07143	12.5	0.89286	1
Seleccionar	6.19	Kilos/min	6.19	0.16145	12.5	2.01815	2
Cortar	3.56	Kilos/min	3.56	0.28071	12.5	3.50883	4
Escaldado	125.00	Kilos/10 min	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
Pulpeado	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
Embolsado y pesaje	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
						<b>9.419838</b>	<b>10</b>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 16.  
*Balance de línea sin mecanizar el corte para pulpa de papaya*

Operación	Capacidad		Kilos/minuto	Minutos/Kilo (tiempo estándar)	Índice de producción	Recursos necesarios	
Lavado de fruta	70.00	Kilos/5 min	14.00	0.07143	12.5	0.89286	1
Pelado	2.91	Kilos/min	2.91	0.34353	12.5	4.29409	4
Cortado	7.34	Kilos/min	7.34	0.13617	12.5	1.70210	2
Escaldado	125.00	Kilos/10 min	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
Pulpeado	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
Embolsado y pesaje	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000	1
						<b>9.88905</b>	<b>10</b>

Fuente. Elaboración propia

### Causa raíz 5: Falta estabilidad de operarios

El pelado de las frutas es deficiente. Junto a las cáscaras, se desperdicia mucha pulpa por el pelado poco prolijo. Esto es debido particularmente a la alta rotación del personal, lo cual no permite que mejoren.

En la siguiente tabla se muestra la rotación mensual y anual del personal de esta área.

Tabla 17.  
*Rotación de personal del área de elaboración de pulpas*

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
<b>Cambios en el mes</b>	3	4	0	5	3	0	4	2	0	5	3	3	2.67

Fuente. Elaboración propia

El promedio mensual de operarios retirados y repuestos en el área es 2.67.

Considerando que laboran 14 trabajadores, el índice de rotación fue 19%, considerablemente alto.

#### 2.2.2.2. Monetización de pérdidas

##### CR1 Falta planeamiento apropiado

En la siguiente tabla se muestra las ventas perdidas y la utilidad frustrada, por planeamiento deficiente.

Tabla 18.  
*Monetización pérdida por planeamiento deficiente*

Néctar	Pérdida Actual	Margen por botella	Impacto
Mixto	24/240	1,475	S/.0.18 S/ 6,347
Mixto	24/300	280	S/.0.18 S/ 1,227
Mixto	12/1000	457	S/.0.43 S/ 2,351
Durazno	24/240	230	S/.0.20 S/ 1,098
Durazno	24/300	191	S/.0.22 S/ 998
Durazno	12/1000	234	S/.0.36 S/ 1,014
	2,867		S/ 13,035

Fuente. Elaboración propia

Los costos y márgenes, obran en anexos.

### **CR2 Falta abastecimiento apropiado**

En la descripción de la Causa Raíz 2 se muestra el flujo de envíos de pulpas a Ransa, cuando en planta excedía la capacidad máxima de almacenamiento refrigerado, que es 30 TM.

El resumen y monetización es la siguiente

Pulpa enviada a Ransa/Mes	15,800 kilos
Pulpa enviada a Ransa/año	189,600 kilos
Costo de almacenaje Kilo/mes	S/0.45
% del mes de permanencia en Ransa	25%
<b>Sobrecosto para la empresa</b>	<b>S/21,330</b>

### **CR3 Falta estandarización del néctar**

Un cliente potencial de la empresa, que es una cadena de autoservicios de Lima, no concretó un pedido de 2,000 cajas de néctar mixto 12/1000, por encontrar discrepancias con el producto y el proceso, generando un lucro cesante de S/10,080. Los costos y márgenes obran en anexos.

Venta frustrada de néctar mixto cajas 12/1000	2,000
Margen/Botella	S/0.43
Número de botellas por caja	12
<b>Utilidad perdida por falta de estandarización</b>	<b>S/10,080</b>

### CR4 Falta balance de línea

El área de preparación de pulpas funciona con 14 empleados y opera 5 días a la semana, cuando con 10 operarios era suficiente.

Los siguientes 5 días, elaboran y embotellan el néctar, según el siguiente cronograma.

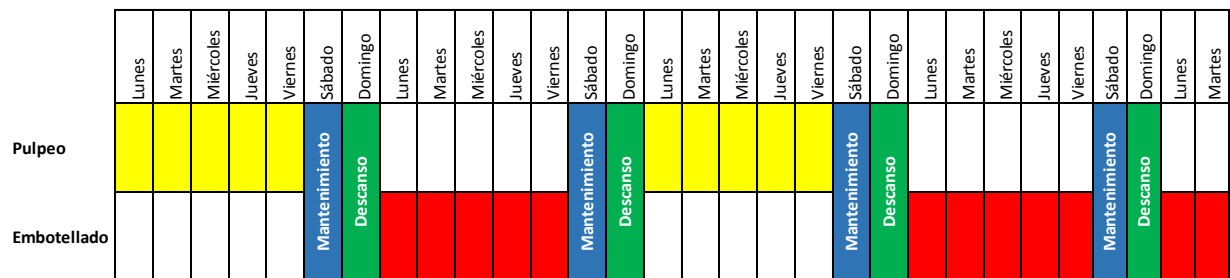


Figura 15. Cronograma de producción de pulpas y néctares

Fuente. Elaboración propia

De esta manera, el año pasado se elaboró pulpa en 605 horas, de modo que el sobrecosto por exceso de mano de obra fue el siguiente.

Operarios actuales	14
Operarios necesarios según balance	10
Número de meses de producción anual	11
Remuneración diaria	S/33.33
Horas laboradas	605
<b>Sobrecosto por falta de balance de línea</b>	<b>S/51,328</b>

Este beneficio se da en una primera etapa de este proyecto, dado que la propuesta incorpora el corte y picado mecanizado de las frutas, que reducirá a 7 los operarios requeridos e incrementará el aprovechamiento de la pulpa.

### CR5 Falta estabilidad de operarios

La alta rotación de los operarios, superior a 19%, no permite que los equipos ganen experiencia en la labor que realiza, evidenciándose en el bajo aprovechamiento de las frutas, por pelado deficiente.

El aprovechamiento de las papayas y piñas es bajo, por tratarse de un proceso manual, cuya eficiencia en el pelado, requiere habilidad obtenida con la experiencia.

En la siguiente figura se muestra la situación actual, en la que se observa que se procesaron 541,948 kilos de frutas diversas, para obtener los 423,142 kilos de pulpas.

<i>néctar mixto 2019</i>  1,644,849	Costo unit fruta (S/)	Actual				Propuesta		
		Fruta procesada según balance de	% aprovecha actual	Pulpa obtenida actual (Kilo)	Costo fruta empleada	% aprovecha propuesta	Fruta requerida con la propuesta (Kilo)	Costo fruta propuesta
Papaya	1.15	237,598	76%	180,574	273,237.59	85%	212,440	244,307
Piña	1.06	179,662	67%	120,374	190,544.86	80%	150,467	159,581
Membrillo	2.97	62,344	98%	61,097	185,130.33	98%	62,344	185,130
Manzana	1.80	62,344	98%	61,097	112,218.78	80%	76,371	137,468
		<b>541,948</b>		<b>423,142</b>	<b>S/ 761,132</b>		<b>501,623</b>	<b>S/ 726,486</b>

Figura 16. Requerimiento de fruta con aprovechamiento propuesto

Fuente. Elaboración propia

También se ve el impacto de la propuesta, donde la misma cantidad, con los mejores aprovechamientos propuestos en la mejora, se obtendría con solo 501,623 Kilos.

De esta manera, la compra y procesamiento de fruta del 2019, por el monto de S/761,132, se reduciría a S/726,486. Este ahorro resulta obvio, pues para producir la pulpa requerida, se requeriría menos fruta.

El beneficio asciende a S/34,645 anuales.

### 2.2.2.3. Solución propuesta

#### Propuesta de mejora para la CR1: Falta de planeamiento apropiado

Se planeará las ventas de néctares del año 2019, usando la data histórica de los 2 años previos, para hacer pronósticos estacionales para las dos variedades de néctares en sus tres presentaciones diferente.

Este pronóstico de ventas reemplazará la fila de “producción” de las estadísticas que se muestran en el ítem 2.2.2.1. De esta manera se valorará la eficiencia de la estimación.

#### Pronóstico de ventas de néctar misto 24/240

Se calculó el índice de estacionalidad, con data de los años 2017 y 2018.

Promedio Venta	3,082.0	2,421.5	3,518.0	3,567.0	3,343.4	3,420.6	3,561.0	4,324.5	3,774.5	3,865.9	3,529.4	3,206.1
índice estacional	0.889	0.698	1.014	1.029	0.964	0.986	1.027	1.247	1.088	1.115	1.018	0.925

Figura 17. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar mixto 24/240

Seguidamente se procede a determinar la regresión lineal de las ventas 2017-2018, graficando esta información para extraer la línea de tendencia.

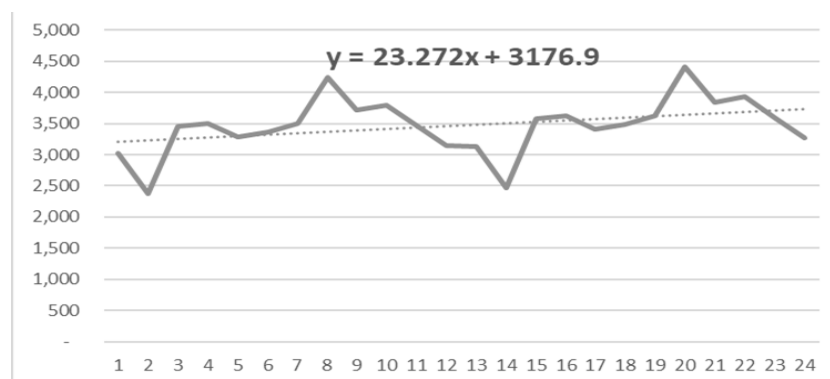


Figura 18. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 mixto 24/240

Fuente. Elaboración propia



(X)	MES	VENTA REAL (At)	ÍNDICE	PROYECCIÓN ESTACIONAL (Ft)	PROYECCIÓN LINEAL	[At - Ft]	∑[At - Ft]	∑[At - Ft]/X	(At - Ft)	∑(At - Ft)	∑(At - Ft)/MAD
						ERROR ABSOLUTO	∑ ERROR ABSOLUTO	MAD ERROR ABSOLUTO MEDIO	ERROR NORMAL	∑ ERROR NORMAL	SEÑAL DE RASTREO
1	Ene	3,029	0.889	<b>2844</b>	3200.2	184.86	184.86	184.86	184.86	184.86	1.000
2	Feb	2,380	0.698	<b>2251</b>	3223.4	129.14	314.00	157.00	129.14	314.00	2.000
3	Mar	3,451	1.014	<b>3294</b>	3246.7	157.30	471.30	157.10	157.30	471.30	3.000
4	Abr	3,506	1.029	<b>3363</b>	3270.0	142.46	613.77	153.44	142.46	613.77	4.000
5	May	3,283	0.964	<b>3175</b>	3293.3	107.68	721.45	144.29	107.68	721.45	5.000
6	Jun	3,362	0.986	<b>3271</b>	3316.5	90.77	812.22	135.37	90.77	812.22	6.000
7	Jul	3,500	1.027	<b>3430</b>	3339.8	70.45	882.67	126.10	70.45	882.67	7.000
8	Ago	4,242	1.247	<b>4194</b>	3363.1	48.12	930.79	116.35	48.12	930.79	8.000
9	Set	3,710	1.088	<b>3686</b>	3386.3	24.18	954.97	106.11	24.18	954.97	9.000
10	Oct	3,798	1.115	<b>3801</b>	3409.6	3.21	958.18	95.82	- 3.21	951.76	9.933
11	Nov	3,469	1.018	<b>3494</b>	3432.9	25.01	983.19	89.38	- 25.01	926.74	10.368
12	Dic	3,145	0.925	<b>3195</b>	3456.2	50.18	1,033.37	86.11	- 50.18	876.57	10.179
13	Ene	3,135	0.889	<b>3092</b>	3479.4	42.68	1,076.05	82.77	42.68	919.25	11.106
14	Feb	2,463	0.698	<b>2446</b>	3502.7	17.14	1,093.18	78.08	17.14	936.38	11.992
15	Mar	3,585	1.014	<b>3577</b>	3526.0	8.00	1,101.18	73.41	8.00	944.38	12.864
16	Abr	3,628	1.029	<b>3651</b>	3549.3	22.74	1,123.92	70.24	- 22.74	921.64	13.120
17	May	3,404	0.964	<b>3444</b>	3572.5	40.33	1,164.25	68.49	- 40.33	881.31	12.869
18	Jun	3,479	0.986	<b>3547</b>	3595.8	67.78	1,232.04	68.45	- 67.78	813.53	11.886
19	Jul	3,622	1.027	<b>3716</b>	3619.1	94.31	1,326.35	69.81	- 94.31	719.21	10.303
20	Ago	4,407	1.247	<b>4542</b>	3642.3	135.14	1,461.48	73.07	- 135.14	584.08	7.993
21	Set	3,839	1.088	<b>3990</b>	3665.6	150.79	1,612.27	76.77	- 150.79	433.29	5.644
22	Oct	3,934	1.115	<b>4112</b>	3688.9	178.35	1,790.63	81.39	- 178.35	254.94	3.132
23	Nov	3,590	1.018	<b>3778</b>	3712.2	188.12	1,978.74	86.03	- 188.12	66.82	0.777
24	Dic	3,267	0.925	<b>3453</b>	3735.4	186.46	2,165.20	<b>90.22</b>	- 186.46	- 119.64	- <b>1.326</b>
25	Ene		0.889	<b>3340.5</b>	3758.7						
26	Feb		0.698	<b>2640.9</b>	3782.0						
27	Mar		1.014	<b>3860.3</b>	3805.2						
28	Abr		1.029	<b>3938.0</b>	3828.5						
29	May		0.964	<b>3713.6</b>	3851.8						
30	Jun		0.986	<b>3822.2</b>	3875.1						
31	Jul		1.027	<b>4003.1</b>	3898.3						
32	Ago		1.247	<b>4890.4</b>	3921.6						
33	Set		1.088	<b>4293.7</b>	3944.9						
34	Oct		1.115	<b>4423.7</b>	3968.1						
35	Nov		1.018	<b>4062.3</b>	3991.4						
36	Dic		0.925	<b>3711.6</b>	4014.7						

Figura 19. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar mixto 24/240

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente mostramos las estadísticas de ventas reales del mixto 24/240

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3,200	2,450	3,820	3,585	3,418	3,655	3,820	4,487	4,003	3,825	4,010	3,201	43,474
Pedidos	3,289	2,525	3,600	3,895	3,544	3,632	4,220	4,610	4,023	4,076	3,910	3,625	44,949
Saldo fin mes	-	-	220	-	-	23	-	-	-	-	100	-	-
Venta perdida	89	75	-	90	126	-	377	123	20	251	-	324	<b>1,475</b>

Figura 20. Estadísticas de ventas actuales mixto 24/240

Fuente. Elaboración propia

En la gráfica anterior se observa que se perdió una venta de 1,475 cajas por rotura de stock.

Seguidamente se reemplazará la fila de producido con el pronóstico.

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3340.53	2640.87	3860.31	3937.99	3713.58	3822.24	4003.08	4890.39	4293.75	4423.68	4062.34	3711.64	46,700
Pedidos	3,289	2,525	3,600	3,895	3,544	3,632	4,220	4,610	4,023	4,076	3,910	3,625	44,949
Saklo fin mes	52	167	428	471	640	831	614	894	1,165	1,512	1,665	1,751	
Venta perdida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 21. Estadísticas de ventas propuesta mixto 24/240

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de haberse usado este pronóstico propuesto, no habrá ventas perdidas.

### 2.2.2.3.2 Pronóstico de ventas de néctar mixto 24/300

Se calculó el índice de estacionalidad, con data de los años 2017 y 2018.

Promedio Venta	9,404.1	8,241.3	9,284.5	9,259.5	9,421.0	9,553.5	9,349.0	10,328.0	9,263.5	9,487.0	8,167.8	9,361.0
índice estacional	1.016	0.890	1.003	1.000	1.017	1.032	1.010	1.115	1.000	1.025	0.882	1.011

Figura 22. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar 24/300

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente se procede a determinar la regresión lineal de las ventas 2017-2018, graficando esta información para extraer la línea de tendencia.

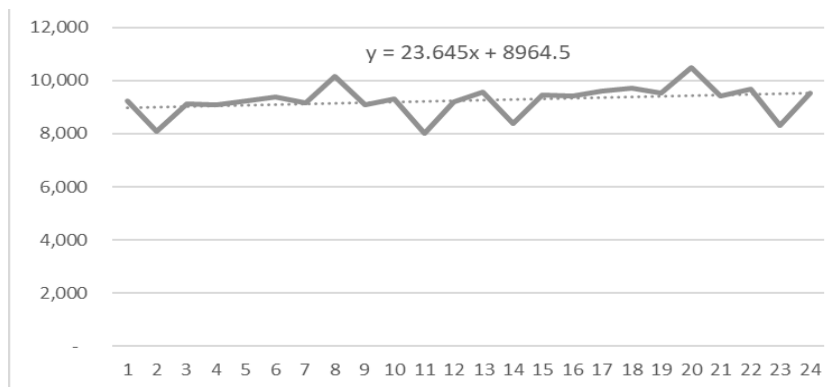


Figura 23. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar mixto 24/300

Fuente. Elaboración propia

(X)	MES	VENTA REAL (At)	ÍNDICE	PROYECCIÓN ESTACIONAL (Ft)	PROYECCIÓN LINEAL	[At - Ft]	Σ[At - Ft]	Σ[At - Ft]/X	(At - Ft)	Σ(At - Ft)	Σ(At - Ft)/MAD
						ERROR ABSOLUTO	Σ ERROR ABSOLUTO	MAD ERROR ABSOLUTO	ERROR NORMAL	Σ ERROR NORMAL	SEÑAL DE RASTREO
1	Ene	9,229	1.016	9,128	8,988.1	100.76	100.76	100.76	100.76	100.76	1.000
2	Feb	8,092	0.890	8,020	9,011.8	71.26	172.03	86.01	71.26	172.03	2.000
3	Mar	9,107	1.003	9,059	9,035.4	47.71	219.74	73.25	47.71	219.74	3.000
4	Abr	9,100	1.000	9,059	9,059.1	41.43	261.17	65.29	41.43	261.17	4.000
5	May	9,250	1.017	9,241	9,082.7	9.38	270.55	54.11	9.38	270.55	5.000
6	Jun	9,380	1.032	9,395	9,106.4	14.98	285.53	47.59	- 14.98	255.58	5.371
7	Jul	9,170	1.010	9,218	9,130.0	47.74	333.27	47.61	- 47.74	207.83	4.365
8	Ago	10,150	1.115	10,209	9,153.7	59.37	392.64	49.08	- 59.37	148.46	3.025
9	Set	9,100	1.000	9,181	9,177.3	80.75	473.39	52.60	- 80.75	67.71	1.287
10	Oct	9,301	1.025	9,427	9,201.0	125.44	598.83	59.88	- 125.44	- 57.73	- 0.964
11	Nov	8,020	0.882	8,137	9,224.6	116.98	715.81	65.07	- 116.98	- 174.70	- 2.685
12	Dic	9,191	1.011	9,349	9,248.2	158.13	873.94	72.83	- 158.13	- 332.83	- 4.570
13	Ene	9,579	1.016	9,416	9,271.9	163.30	1,037.24	79.79	- 163.30	- 169.53	- 2.125
14	Feb	8,391	0.890	8,273	9,295.5	118.06	1,155.30	82.52	- 118.06	- 51.47	- 0.624
15	Mar	9,462	1.003	9,344	9,319.2	118.16	1,273.46	84.90	- 118.16	- 66.69	- 0.786
16	Abr	9,419	1.000	9,342	9,342.8	76.71	1,350.17	84.39	- 76.71	- 143.40	- 1.699
17	May	9,592	1.017	9,529	9,366.5	62.71	1,412.88	83.11	- 62.71	- 206.11	- 2.480
18	Jun	9,727	1.032	9,688	9,390.1	39.29	1,452.17	80.68	- 39.29	- 245.40	- 3.042
19	Jul	9,528	1.010	9,504	9,413.8	23.79	1,475.96	77.68	- 23.79	- 269.19	- 3.465
20	Ago	10,506	1.115	10,526	9,437.4	19.83	1,495.79	74.79	- 19.83	- 249.36	- 3.334
21	Set	9,427	1.000	9,465	9,461.0	37.60	1,533.39	73.02	- 37.60	- 211.76	- 2.900
22	Oct	9,673	1.025	9,717	9,484.7	44.21	1,577.60	71.71	- 44.21	- 167.55	- 2.337
23	Nov	8,316	0.882	8,387	9,508.3	70.80	1,648.40	71.67	- 70.80	- 96.76	- 1.350
24	Dic	9,531	1.011	9,636	9,532.0	104.88	1,753.28	<b>73.05</b>	- 104.88	- 8.12	- <b>0.111</b>
25	Ene		1.016	9,704	9,555.6						
26	Feb		0.890	8,525	9,579.3						
27	Mar		1.003	9,628	9,602.9						
28	Abr		1.000	9,626	9,626.6						
29	May		1.017	9,818	9,650.2						
30	Jun		1.032	9,980	9,673.9						
31	Jul		1.010	9,791	9,697.5						
32	Ago		1.115	10,842	9,721.1						
33	Set		1.000	9,748	9,744.8						
34	Oct		1.025	10,008	9,768.4						
35	Nov		0.882	8,637	9,792.1						
36	Dic		1.011	9,923	9,815.7						

Figura 24. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar mixto 24/300

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente mostramos las estadísticas de ventas reales del mixto 24/300

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	9,699	8,339	9,418	9,528	9,435	9,801	9,566	10,299	9,555	9,469	8,308	10,020	113,437
Pedidos	9,658	8,448	9,311	9,722	9,325	9,810	9,599	10,399	9,586	9,415	8,399	10,045	116,216
Sakdo fin mes	41	-	107	-	110	101	68	-	-	54	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	-	<b>68</b>	-	<b>87</b>	-	-	-	<b>32</b>	<b>31</b>	-	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>280</b>

Figura 25. Estadísticas de ventas actuales néctar mixto 24/300

Fuente. Elaboración propia

En la gráfica anterior se observa que se perdió una venta anual de 280 cajas por rotura de stock.

Seguidamente se reemplazará la fila de producido con el pronóstico.

2019 Mejor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	9704.35	8525.47	9628.33	9626.02	9817.96	9980.44	9790.67	10842.3	9748.44	10007.9	8637.07	9922.71	116,232
Pedidos	9,658	8,448	9,765	9,558	9,775	10,135	9,625	11,015	9,762	9,880	8,750	9,945	116,316
Saklo fin mes	46	124	-	68	111	-	166	-	-	128	15	-	658
Venta perdida	-	-	13	-	-	44	-	7	14	-	-	7	84

Figura 26. Estadísticas de ventas propuesta mixto 24/300

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de haberse usado este pronóstico propuesto, las ventas perdidas se hubiesen reducido a 84.

### Pronóstico de ventas de néctar mixto 12/1000

Se calculó el índice de estacionalidad, con data de los años 2017 y 2018.

Promedio Venta	4,159.3	3,992.5	4,277.5	4,242.8	4,437.0	4,497.0	4,174.7	4,422.2	3,545.3	3,839.2	3,484.5	3,982.0
índice estacional	1.017	0.977	1.046	1.038	1.085	1.100	1.021	1.082	0.867	0.939	0.852	0.974

Figura 27. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar mixto 12/1000

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente se procede a determinar la regresión lineal de las ventas 2017-2018, graficando esta información para extraer la línea de tendencia.

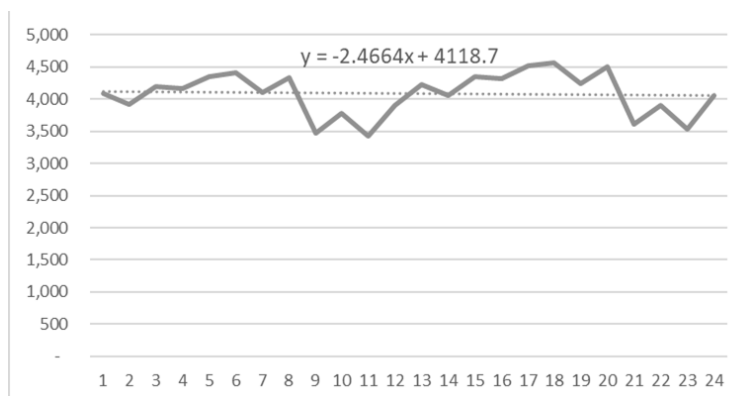


Figura 28. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar mixto 12/1000

Fuente. Elaboración propia

(X)	MES	VENTA REAL (At)	ÍNDICE	PROYECCIÓN ESTACIONAL (Ft)	PROYECCIÓN LINEAL	[At - Ft]	∑[At - Ft]	∑[At - Ft]/X	(At - Ft)	∑(At - Ft)	∑(At - Ft)/MAD
						ERROR ABSOLUTO	∑ ERROR ABSOLUTO	MAD ERROR	ERROR NORMAL	∑ ERROR NORMAL	SEÑAL DE RASTREO
1	Ene	4094	1.017	4,188	4,116	94.60	94.60	94.60 -	94.60 -	94.60 -	1.000
2	Feb	3920	0.977	4,018	4,114	97.84	192.44	96.22 -	97.84 -	192.44 -	2.000
3	Mar	4200	1.046	4,302	4,111	102.06	294.50	98.17 -	102.06 -	294.50 -	3.000
4	Abr	4164	1.038	4,265	4,109	101.00	395.50	98.88 -	101.00 -	395.50 -	4.000
5	May	4350	1.085	4,457	4,106	107.12	502.63	100.53 -	107.12 -	502.63 -	5.000
6	Jun	4420	1.100	4,515	4,104	94.68	597.31	99.55 -	94.68 -	597.31 -	6.000
7	Jul	4101	1.021	4,189	4,101	87.19	684.50	97.79 -	87.19 -	684.50 -	7.000
8	Ago	4342	1.082	4,434	4,099	91.83	776.33	97.04 -	91.83 -	776.33 -	8.000
9	Set	3476	0.867	3,553	4,097	77.27	853.60	94.84 -	77.27 -	853.60 -	9.000
10	Oct	3773	0.939	3,845	4,094	71.66	925.26	92.53 -	71.66 -	925.26 -	10.000
11	Nov	3428	0.852	3,488	4,092	59.74	985.00	89.55 -	59.74 -	985.00 -	11.000
12	Dic	3902	0.974	3,983	4,089	81.23	1,066.23	88.85 -	81.23 -	1,066.23 -	12.000
13	Ene	4225	1.017	4,158	4,087	66.91	1,133.14	87.16	66.91 -	999.32 -	11.465
14	Feb	4065	0.977	3,989	4,084	76.07	1,209.21	86.37	76.07 -	923.24 -	10.689
15	Mar	4355	1.046	4,271	4,082	83.91	1,293.12	86.21	83.91 -	839.34 -	9.736
16	Abr	4322	1.038	4,234	4,079	88.12	1,381.23	86.33	88.12 -	751.22 -	8.702
17	May	4524	1.085	4,425	4,077	99.00	1,480.23	87.07	99.00 -	652.22 -	7.491
18	Jun	4574	1.100	4,482	4,074	91.88	1,572.11	87.34	91.88 -	560.35 -	6.416
19	Jul	4248	1.021	4,158	4,072	89.62	1,661.73	87.46	89.62 -	470.73 -	5.382
20	Ago	4502	1.082	4,402	4,069	99.74	1,761.47	88.07	99.74 -	370.99 -	4.212
21	Set	3615	0.867	3,527	4,067	87.89	1,849.36	88.06	87.89 -	283.09 -	3.215
22	Oct	3905	0.939	3,817	4,064	87.79	1,937.15	88.05	87.79 -	195.30 -	2.218
23	Nov	3541	0.852	3,462	4,062	78.59	2,015.74	87.64	78.59 -	116.71 -	1.332
24	Dic	4062	0.974	3,954	4,060	107.57	2,123.31	<b>88.47</b>	107.57 -	9.14 -	<b>0.103</b>
25	Ene		1.017	4,128	4,057						
26	Feb		0.977	3,960	4,055						
27	Mar		1.046	4,240	4,052						
28	Abr		1.038	4,203	4,050						
29	May		1.085	4,393	4,047						
30	Jun		1.100	4,450	4,045						
31	Jul		1.021	4,128	4,042						
32	Ago		1.082	4,370	4,040						
33	Set		0.867	3,501	4,037						
34	Oct		0.939	3,789	4,035						
35	Nov		0.852	3,437	4,032						
36	Dic		0.974	3,926	4,030						

Figura 29. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar mixto 12/1000

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente mostramos las estadísticas de ventas reales del mixto 12/1000

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3,950	4,227	4,087	4,050	4,406	4,753	3,998	4,120	3,668	3,666	3,398	3,818	48,141
Pedidos	4,100	3,958	4,288	4,200	4,400	4,395	4,100	4,475	3,505	3,770	3,459	3,948	51,283
Sakdo fin mes	-	269	68	-	6	364	262	-	163	59	-	-	
<b>Venta perdida</b>	<b>150</b>	-	-	<b>82</b>	-	-	-	<b>93</b>	-	-	<b>2</b>	<b>130</b>	<b>457</b>

Figura 30. Estadísticas de ventas actuales mixto 12/1000

Fuente. Elaboración propia

En la figura anterior se observa que se perdió una venta anual de 457 cajas por rotura de stock.

Seguidamente se reemplazará la fila de producido con el pronóstico.

2019 Mejor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	4127.9746	3960.02	4240.12	4203.17	4392.875	4449.56	4128.16	4370.24	3501.44	3789.41	3437.18	3925.6	48,526
Pedidos	4,100	3,958	4,288	4,200	4,400	4,395	4,100	4,475	3,505	3,770	3,459	3,948	51,283
Saldo fin mes	28	30	-	3	-	55	83	-	-	19	-	-	
<b>Venta perdida</b>	-	-	<b>18</b>	-	<b>4</b>	-	-	<b>22</b>	<b>4</b>	-	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>72</b>

Figura 31. Estadísticas de ventas propuesta mixto 12/1000

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de haberse usado este pronóstico propuesto, las ventas perdidas se hubiesen reducido a solo 72 cajas anuales.

### Pronóstico de ventas de néctar durazno 24/240

Se calculó el índice de estacionalidad, con data de los años 2017 y 2018.

Promedio Venta	1,317.6	1,033.5	1,501.0	1,524.3	1,574.0	1,702.5	1,524.0	1,842.0	1,612.5	1,647.8	1,506.3	1,369.5
índice estacional	0.871	0.683	0.992	1.008	1.040	1.125	1.007	1.218	1.066	1.089	0.996	0.905

Figura 32. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar durazno 24/240

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente se procede a determinar la regresión lineal de las ventas 2017-2018, graficando esta información para extraer la línea de tendencia.

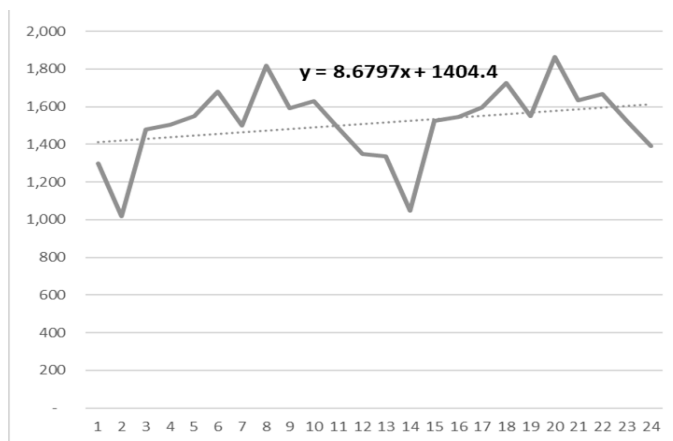


Figura 33. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar durazno 24/240

Fuente. Elaboración propia

(X)	MES	VENTA REAL (At)	ÍNDICE	PROYECCIÓN ESTACIONAL (Ft)	PROYECCIÓN LINEAL	[At - Ft]	∑[At - Ft]	∑[At - Ft]/X	(At - Ft)	∑(At - Ft)	∑(At - Ft)/MAD
						ERROR ABSOLUTO	∑ ERROR ABSOLUTO	MAD ERROR	ERROR NORMAL	∑ ERROR NORMAL	SEÑAL DE RASTREO
1	Ene	1,298	0.871	1231	1413.1	67.47	67.47	67.47	67.47	67.47	1.000
2	Feb	1,020	0.683	971	1421.8	48.77	116.24	58.12	48.77	116.24	2.000
3	Mar	1,479	0.992	1419	1430.4	59.82	176.06	58.69	59.82	176.06	3.000
4	Abr	1,503	1.008	1450	1439.1	52.62	228.69	57.17	52.62	228.69	4.000
5	May	1,550	1.040	1506	1447.8	43.74	272.43	54.49	43.74	272.43	5.000
6	Jun	1,680	1.125	1639	1456.5	41.01	313.43	52.24	41.01	313.43	6.000
7	Jul	1,500	1.007	1476	1465.2	24.10	337.54	48.22	24.10	337.54	7.000
8	Ago	1,818	1.218	1794	1473.8	23.57	361.11	45.14	23.57	361.11	8.000
9	Set	1,590	1.066	1580	1482.5	9.90	371.01	41.22	9.90	371.01	9.000
10	Oct	1,628	1.089	1624	1491.2	3.47	374.48	37.45	3.47	374.48	10.000
11	Nov	1,487	0.996	1493	1499.9	6.69	381.17	34.65	6.69	367.79	10.614
12	Dic	1,348	0.905	1366	1508.6	17.61	398.78	33.23	17.61	350.18	10.538
13	Ene	1,337	0.871	1321	1517.2	15.71	414.48	31.88	15.71	365.89	11.476
14	Feb	1,047	0.683	1042	1525.9	4.62	419.10	29.94	4.62	370.50	12.377
15	Mar	1,523	0.992	1523	1534.6	0.49	419.59	27.97	0.49	370.99	13.263
16	Abr	1,546	1.008	1555	1543.3	8.87	428.45	26.78	8.87	362.13	13.523
17	May	1,598	1.040	1615	1552.0	16.62	445.07	26.18	16.62	345.51	13.197
18	Jun	1,725	1.125	1756	1560.6	31.20	476.27	26.46	31.20	314.30	11.879
19	Jul	1,548	1.007	1581	1569.3	32.82	509.09	26.79	32.82	281.49	10.506
20	Ago	1,866	1.218	1921	1578.0	55.24	564.33	28.22	55.24	226.25	8.018
21	Set	1,635	1.066	1691	1586.7	56.12	620.45	29.55	56.12	170.13	5.758
22	Oct	1,668	1.089	1738	1595.4	69.61	690.06	31.37	69.61	100.52	3.205
23	Nov	1,526	0.996	1597	1604.0	71.06	761.11	33.09	71.06	29.47	0.890
24	Dic	1,391	0.905	1460	1612.7	68.79	829.90	34.58	68.79	39.32	1.137
25	Ene		0.871	1412	1621.4						
26	Feb		0.683	1114	1630.1						
27	Mar		0.992	1626	1638.8						
28	Abr		1.008	1660	1647.4						
29	May		1.040	1723	1656.1						
30	Jun		1.125	1873	1664.8						
31	Jul		1.007	1686	1673.5						
32	Ago		1.218	2048	1682.2						
33	Set		1.066	1802	1690.8						
34	Oct		1.089	1851	1699.5						
35	Nov		0.996	1701	1708.2						
36	Dic		0.905	1554	1716.9						

Figura 34. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar durazno 24/240

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente mostramos las estadísticas de ventas reales del durazno 24/240

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	1,335	1,110	1,710	1,695	1,602	1,920	1,600	2,099	1,789	1,805	1,620	1,572	19,857
Pedidos	1,385	1,120	1,635	1,695	1,715	1,811	1,655	2,150	1,820	1,812	1,688	1,601	20,087
Saldo fin mes	-	-	75	75	-	109	54	3	-	-	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	-	-	<b>38</b>	-	-	-	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>68</b>	<b>29</b>	<b>230</b>

Figura 35. Estadísticas de ventas actuales durazno 2019

Fuente. Elaboración propia

En la figura anterior se observa que se perdió una venta anual de 230 cajas por rotura de stock.

Seguidamente se reemplazará la fila de producido con el pronóstico.

2019 Mejor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	1412.045	1113.53	1625.85	1659.8	1722.98	1873.41	1685.74	2048.05	1802.13	1851.06	1700.76	1554.07	20,049
Pedidos	1,385	1,120	1,635	1,695	1,715	1,811	1,655	2,150	1,820	1,812	1,688	1,601	20,057
Saldo fin mes	27	21	11	-	8	70	101	-	-	39	52	5	
<b>Venta perdida</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>42</b>

Figura 36. Estadísticas de ventas propuesta durazno 24/240

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de haberse usado este pronóstico propuesto, las ventas perdidas se hubiesen reducido a 42 cajas.

### Pronóstico de ventas de néctar durazno 24/300

Se calculó el índice de estacionalidad, con data de los años 2017 y 2018.

Promedio Venta	4,011.1	4,165.5	4,309.5	4,244.5	4,363.5	4,280.0	3,985.0	4,411.0	3,962.5	4,047.6	3,488.5	3,994.0
índice estacional	0.977	1.015	1.050	1.034	1.063	1.043	0.971	1.074	0.965	0.986	0.850	0.973

Figura 37. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar durazno 24/300

Seguidamente se procede a determinar la regresión lineal de las ventas 2017-2018, graficando esta información para extraer la línea de tendencia.

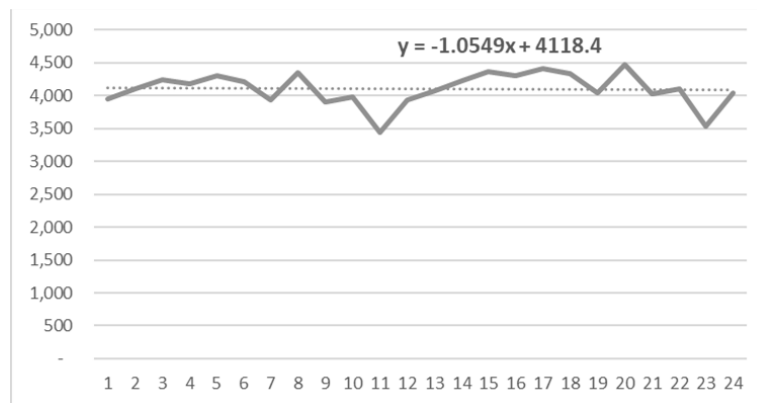


Figura 38. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar durazno 24/300

Fuente. Elaboración propia



(X)	MES	VENTA REAL (At)	ÍNDICE	PROYECCIÓN ESTACIONAL (Ft)	PROYECCIÓN LINEAL	[At - Ft]	∑[At - Ft]	∑[At - Ft]/X	(At - Ft)	∑(At - Ft)	∑(At - Ft)/MAD
						ERROR ABSOLUTO	∑ ERROR ABSOLUTO	MAD ERROR	ERROR NORMAL	∑ ERROR NORMAL	SEÑAL DE RASTREO
1	Ene	3,955	0.977	4,023	4,117.3	67.75	67.75	67.75	67.75	67.75	1.000
2	Feb	4,100	1.015	4,177	4,116.3	76.73	144.48	72.24	76.73	144.48	2.000
3	Mar	4,250	1.050	4,320	4,115.2	70.01	214.49	71.50	70.01	214.49	3.000
4	Abr	4,180	1.034	4,254	4,114.2	73.76	288.26	72.06	73.76	288.26	4.000
5	May	4,310	1.063	4,372	4,113.1	61.90	350.16	70.03	61.90	350.16	5.000
6	Jun	4,220	1.043	4,287	4,112.1	67.14	417.30	69.55	67.14	417.30	6.000
7	Jul	3,930	0.971	3,991	4,111.0	60.63	477.93	68.28	60.63	477.93	7.000
8	Ago	4,350	1.074	4,416	4,110.0	66.09	544.02	68.00	66.09	544.02	8.000
9	Set	3,900	0.965	3,966	4,108.9	66.06	610.08	67.79	66.06	610.08	9.000
10	Oct	3,986	0.986	4,050	4,107.9	64.01	674.08	67.41	64.01	674.08	10.000
11	Nov	3,437	0.850	3,490	4,106.8	52.86	726.95	66.09	52.86	726.95	11.000
12	Dic	3,939	0.973	3,994	4,105.7	55.52	782.47	65.21	55.52	782.47	12.000
13	Ene	4,067	0.977	4,011	4,104.7	56.42	838.89	64.53	56.42	726.05	11.251
14	Feb	4,231	1.015	4,164	4,103.6	67.11	906.01	64.71	67.11	658.94	10.182
15	Mar	4,369	1.050	4,307	4,102.6	62.28	968.28	64.55	62.28	596.66	9.243
16	Abr	4,309	1.034	4,241	4,101.5	68.32	1,036.61	64.79	68.32	528.34	8.155
17	May	4,417	1.063	4,358	4,100.5	58.55	1,095.16	64.42	58.55	469.79	7.292
18	Jun	4,340	1.043	4,274	4,099.4	66.06	1,161.21	64.51	66.06	403.73	6.258
19	Jul	4,040	0.971	3,978	4,098.4	61.66	1,222.88	64.36	61.66	342.07	5.315
20	Ago	4,472	1.074	4,402	4,097.3	69.51	1,292.39	64.62	69.51	272.56	4.218
21	Set	4,025	0.965	3,954	4,096.2	71.16	1,363.55	64.93	71.16	201.40	3.102
22	Oct	4,109	0.986	4,038	4,095.2	71.30	1,434.85	65.22	71.30	130.10	1.995
23	Nov	3,540	0.850	3,479	4,094.1	60.94	1,495.79	65.03	60.94	69.15	1.063
24	Dic	4,049	0.973	3,982	4,093.1	66.83	1,562.62	<b>65.11</b>	66.83	2.33	<b>0.036</b>
25	Ene		0.977	3,998	4,092.0						
26	Feb		1.015	4,151	4,091.0						
27	Mar		1.050	4,293	4,089.9						
28	Abr		1.034	4,228	4,088.9						
29	May		1.063	4,345	4,087.8						
30	Jun		1.043	4,261	4,086.8						
31	Jul		0.971	3,966	4,085.7						
32	Ago		1.074	4,389	4,084.6						
33	Set		0.965	3,942	4,083.6						
34	Oct		0.986	4,025	4,082.5						
35	Nov		0.850	3,468	4,081.5						
36	Dic		0.973	3,970	4,080.4						

Figura 39. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar durazno 24/300

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente mostramos las estadísticas de ventas reales del durazno 24/300

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3,850	4,225	4,310	4,150	4,277	4,353	3,966	4,351	4,002	4,005	3,438	3,955	48,882
Pedidos	3,902	4,210	4,338	4,198	4,285	4,361	3,971	4,366	3,966	4,030	3,458	3,988	49,073
Saldo fin mes	-	15	-	-	-	-	-	-	36	11	-	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>191</b>

Figura 40. Estadísticas de ventas actuales durazno 24/300

Fuente. Elaboración propia

En la figura anterior se observa que se perdió una venta anual de 191 cajas por rotura de stock.

Seguidamente se reemplazará la fila de producido con el pronóstico.

2019 Mejor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	3998.2096	4151.04	4293.44	4227.59	4344.99	4260.75	3966.05	4388.89	3941.62	4025.22	3468.3	3969.86	49,036
Pedidos	3,902	4,210	4,338	4,198	4,285	4,361	3,971	4,366	3,966	4,030	3,458	3,988	49,073
Saldo fin mes	96	37	-	30	90	-	-	23	-	-	10	-	-
<b>Venta perdida</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>37</b>

Figura 41. Estadísticas de ventas propuesta durazno 24/300

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de haberse usado este pronóstico propuesto, las ventas perdidas se hubiesen reducido a únicamente 37 cajas anuales.

### Pronóstico de ventas de néctar durazno 12/1000

Se calculó el índice de estacionalidad, con data de los años 2017 y 2018.

Promedio Venta	1,789.2	1,697.0	1,694.9	1,820.7	1,827.0	1,784.5	1,792.9	1,881.5	1,519.8	1,633.1	1,649.5	1,705.6
índice estacional	1.032	0.979	0.978	1.051	1.054	1.030	1.035	1.086	0.877	0.942	0.952	0.984
	1.032	0.979	0.978	1.051	1.054	1.030	1.035	1.086	0.877	0.942	0.952	0.984

Figura 42. Cálculo del índice de estacionalidad del néctar durazno 12/1000

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente se procede a determinar la regresión lineal de las ventas 2017-2018, graficando esta información para extraer la línea de tendencia.

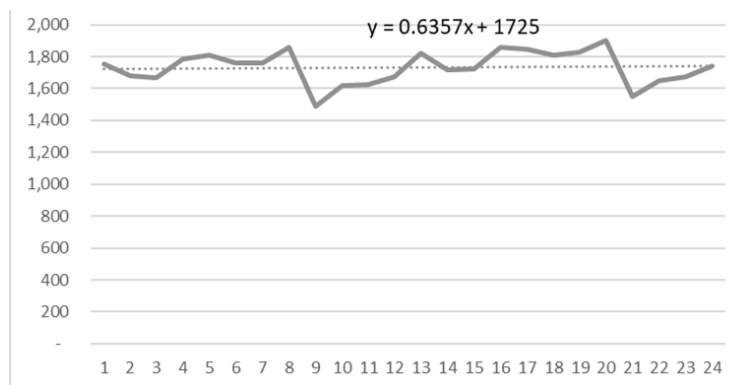


Figura 43. Cálculo de línea de tendencia de ventas 2017-2018 néctar durazno 12/1000

Fuente. Elaboración propia

(X)	MES	VENTA REAL (At)	ÍNDICE	PROYECCIÓN ESTACIONAL (Ft)	PROYECCIÓN LINEAL	[At - Ft]	∑[At - Ft]	∑[At - Ft]/X	(At - Ft)	∑(At - Ft)	∑(At - Ft)/MAD
						ERROR ABSOLUTO	∑ ERROR ABSOLUTO	MAD ERROR	ERROR NORMAL	∑ ERROR NORMAL	SEÑAL DE RASTREO
1	Ene	1,754	1.032	1,782	1,725.6	27.22	27.22	27.22 -	27.22 -	27.22 -	1.000
2	Feb	1,680	0.979	1,690	1,726.3	10.43	37.66	18.83 -	10.43 -	37.66 -	2.000
3	Mar	1,666	0.978	1,689	1,726.9	23.13	60.78	20.26 -	23.13 -	60.78 -	3.000
4	Abr	1,784	1.051	1,815	1,727.5	30.59	91.37	22.84 -	30.59 -	91.37 -	4.000
5	May	1,810	1.054	1,822	1,728.2	11.94	103.32	20.66 -	11.94 -	103.32 -	5.000
6	Jun	1,758	1.030	1,780	1,728.8	22.21	125.53	20.92 -	22.21 -	125.53 -	6.000
7	Jul	1,758	1.035	1,789	1,729.4	31.48	157.01	22.43 -	31.48 -	157.01 -	7.000
8	Ago	1,861	1.086	1,878	1,730.1	17.34	174.34	21.79 -	17.34 -	174.34 -	8.000
9	Set	1,490	0.877	1,518	1,730.7	28.27	202.62	22.51 -	28.27 -	202.62 -	9.000
10	Oct	1,617	0.942	1,632	1,731.4	14.40	217.02	21.70 -	14.40 -	217.02 -	10.000
11	Nov	1,625	0.952	1,649	1,732.0	23.56	240.58	21.87 -	23.56 -	240.58 -	11.000
12	Dic	1,672	0.984	1,705	1,732.6	33.01	273.59	22.80 -	33.01 -	273.59 -	12.000
13	Ene	1,824	1.032	1,789	1,733.3	34.50	308.09	23.70	34.50 -	239.09 -	10.088
14	Feb	1,714	0.979	1,698	1,733.9	16.10	324.19	23.16	16.10 -	222.99 -	9.630
15	Mar	1,724	0.978	1,696	1,734.5	27.54	351.72	23.45	27.54 -	195.45 -	8.336
16	Abr	1,857	1.051	1,823	1,735.2	33.99	385.72	24.11	33.99 -	161.46 -	6.698
17	May	1,844	1.054	1,830	1,735.8	14.02	399.73	23.51	14.02 -	147.44 -	6.271
18	Jun	1,811	1.030	1,788	1,736.4	22.93	422.66	23.48	22.93 -	124.51 -	5.303
19	Jul	1,828	1.035	1,797	1,737.1	30.88	453.54	23.87	30.88 -	93.63 -	3.922
20	Ago	1,902	1.086	1,887	1,737.7	15.33	468.87	23.44	15.33 -	78.30 -	3.340
21	Set	1,550	0.877	1,524	1,738.3	25.54	494.41	23.54	25.54 -	52.76 -	2.241
22	Oct	1,649	0.942	1,639	1,739.0	10.26	504.67	22.94	10.26 -	42.50 -	1.853
23	Nov	1,674	0.952	1,656	1,739.6	18.18	522.85	22.73	18.18 -	24.33 -	1.070
24	Dic	1,739	0.984	1,713	1,740.3	26.18	549.03	<b>22.88</b>	26.18	1.86	<b>0.081</b>
25	Ene		1.032	1,797	1,740.9						
26	Feb		0.979	1,705	1,741.5						
27	Mar		0.978	1,704	1,742.2						
28	Abr		1.051	1,831	1,742.8						
29	May		1.054	1,838	1,743.4						
30	Jun		1.030	1,796	1,744.1						
31	Jul		1.035	1,805	1,744.7						
32	Ago		1.086	1,895	1,745.3						
33	Set		0.877	1,531	1,746.0						
34	Oct		0.942	1,646	1,746.6						
35	Nov		0.952	1,663	1,747.2						
36	Dic		0.984	1,720	1,747.9						

Figura 44. Cálculo de pronóstico estacional y MAD de néctar durazno 12/1000

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente mostramos las estadísticas de ventas reales del durazno 12/1000

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	1,802	1,645	1,691	1,895	1,808	1,749	1,850	1,950	1,472	1,601	1,633	1,712	20,808
Pedidos	1,780	1,718	1,702	1,911	1,828	1,778	1,811	1,932	1,541	1,638	1,655	1,748	20,057
Saldo fin mes	22	-	-	-	-	-	39	57	-	-	-	-	751
<b>Venta perdida</b>	<b>-</b>	<b>51</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>234</b>

Figura 45. Estadísticas de ventas actuales durazno 12/1000

Fuente. Elaboración propia

En la gráfica anterior se observa que se perdió una venta anual de 191 cajas por rotura de stock.

Seguidamente se reemplazará la fila de producido con el pronóstico.

2019 Mejor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producido	1797.37325	1705.37	1703.92	1831.02	1838.0267	1795.92	1805.01	1894.95	1531.15	1645.93	1663.09	1720.32	20,932
Pedidos	1,780	1,718	1,702	1,911	1,828	1,778	1,811	1,932	1,541	1,638	1,655	1,748	20,057
Saldo fin mes	17	5	7	-	10	28	22	-	-	8	16	-	
Venta perdida	-	-	-	73	-	-	-	15	10	-	-	12	110

Figura 46. Estadísticas de ventas propuesta durazno 12/1000

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de haberse usado este pronóstico propuesto, las ventas perdidas se hubiesen reducido a únicamente 110 cajas anuales.

### Resumen de MAD de los pronósticos.

En anexos obran los pronósticos por regresión cuadrática. En la siguiente tabla se muestra el valor el MAD, para evidenciar por qué razón se escogió los pronósticos estacionales.

Tabla 19.  
Comparativo del MAD

Presentación	MAD	
	Estacional	Regresión
Mixto 24/240	90.22	299.70
Mixto 24/300	73.05	365.93
Mixto 12/1000	88.47	263.32
Durazno 24/240	34.58	140.21
Durazno 24/300	65.11	194.09
Durazno 12/1000	22.88	83.84

Fuente. Elaboración propia

### Propuesta de mejora para la CR2: Falta de abastecimiento apropiado

En la siguiente tabla, se resumen los volúmenes de producción y consumo de pulpas, para la elaboración de néctares mixto y de durazno. El objetivo de mejorar el abastecimiento, es eliminar o reducir el sobre costo generado por el alquiler de almacenaje en frío en Ransa.

Presentación	Cajas	Embotellado (botella/min)	Horas año embotellado	Turnos/mes embotellado	Litros de néctar embotellado año	Tipo de Pulpa	%Pulpa	Kilos	Kilos/turno	Turnos/año	Turnos/mes
<b>Mixto</b>	24/240	46,700	120	156	268,994	Papaya	11.0%	185,330	5,100	36	
	24/300	116,232	120	387	836,868	Piña	7.3%	123,544	4,800	26	
	12/1000	48,526	45	216	582,309	Manzana	3.7%	62,706	5,880	11	
						Membrillo	3.7%	62,706	5,880	11	
<b>Total</b>			<b>759</b>	<b>8.6</b>			<b>25.7%</b>	<b>434,287</b>	<i>5,239.90</i>	<b>83</b>	<b>7.58</b>
<b>Durazno</b>	24/240	20,049	120	67	115,485	Durazno	25.0%	179,932	<i>Prom pond</i>		
	24/300	49,036	120	163	353,059						
	12/1000	20,932	45	93	251,185						
<b>Total</b>			<b>323</b>	<b>3.7</b>	<b>2,407,900</b>		<b>25.0%</b>	<b>179,932</b>			
<b>Gran total</b>					<b>12.3</b>			<b>614,219</b>		<b>83</b>	<b>7.58</b>
<b>Redondeo turnos/mes</b>					<b>13.0</b>					<b>8.0</b>	

Figura 47. Determinación de turnos de producción y consumo de pulpas

Fuente. Elaboración propia

Con esta información, y conociéndose que un mes completo la empresa paraliza para limpieza general y vacaciones masivas y que se debe tomar las providencias para ello, es decir el prorrateo de los requerimientos se ha hecho considerando 11 meses únicamente, se preparó el cronograma de producción de pulpas y de su consumo, a través del embotellado de néctares. Se considera el requerimiento de 13 turnos de embotellado y 8 turnos de preparación de pulpa, al mes.

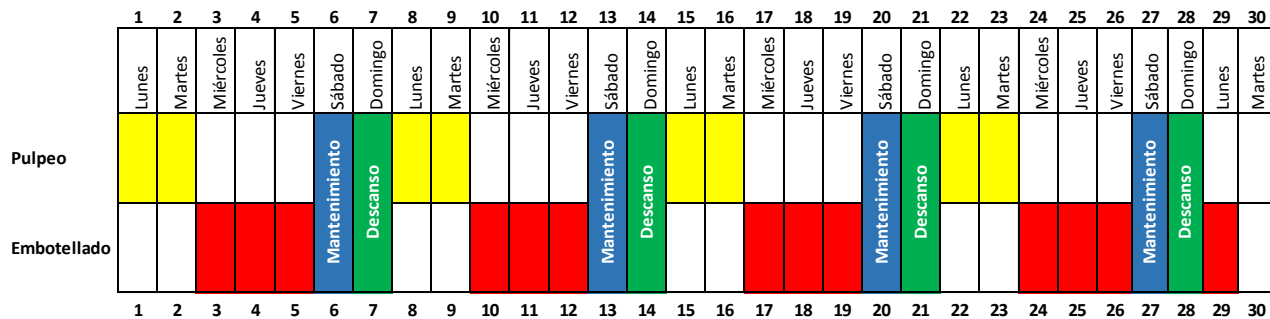


Figura 48. Cronograma mensual de producción de pulpa y embotellado

Fuente. Elaboración propia

Se propone preparar pulpa 2 días seguidos por semana y alternarlos con 3 días de embotellado. Los sábados habrá mantenimiento y el domingo descanso.

La producción promedio diaria de pulpa es 5,239 kilos/turno. El embotellado absorbe 4,320 kilos/turno. De esta manera el flujo sería de la siguiente manera.

Día	Pulpa de durazno Ingresada (Kg)	Otras pulpas producidas (Kg)	Pulpa consumida (Kg)	Stock total al fin del día (Kg)	Enviado a Ransa (Kg)
	0	0	0	-	-
1	15,000	5,240	-	20,240	-
2		5,240	-	25,480	-
3			4,320	21,160	-
4			4,320	16,840	-
5			4,320	12,520	-
8		5,240	-	17,760	-
9		5,240	-	23,000	-
10			4,320	18,680	-
11			4,320	14,360	-
12			4,320	10,040	-
15		5,240	-	15,280	-
16		5,240	-	20,520	-
17			4,320	16,200	-
18			4,320	11,880	-
19			4,320	7,560	-
22		5,240		12,800	-
23		5,240		18,040	-
24			4,320	13,720	-
25			4,320	9,400	-
26			4,320	5,080	-
29				5,080	-
30		5,240		10,320	-
	<b>15,000</b>	<b>47,160</b>	<b>51,840</b>	<b>325,960</b>	<b>-</b>

Figura 49. Flujo de producción y consumo de pulpas

Fuente. Elaboración propia

De esta manera, no se requiere los servicios de almacenaje en frío de Ransa.

### Propuesta de mejora para la CR3: Falta estandarización del néctar

Se hará énfasis en los puntos críticos que la empresa controla y también en los requerimientos del nuevo cliente.

#### 1. Contenido de Vitamina C

El jugo mixto tiene 46 mg por litro de vitamina C. El requerimiento es 60 mg por litro. La diferencia se suplirá con el añadido de 40.5 gramos de ácido ascórbico de US\$3 el kilo, por *batch*, según se muestra seguidamente.

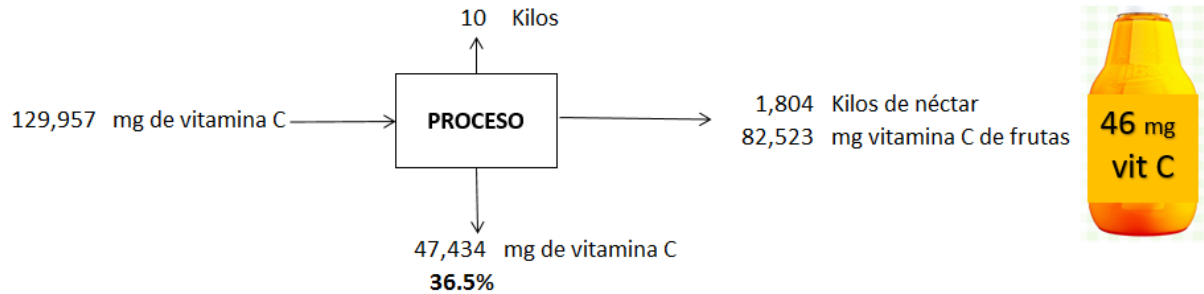


Figura 50. Valor nutricional de vitamina C actual

Fuente. Elaboración propia

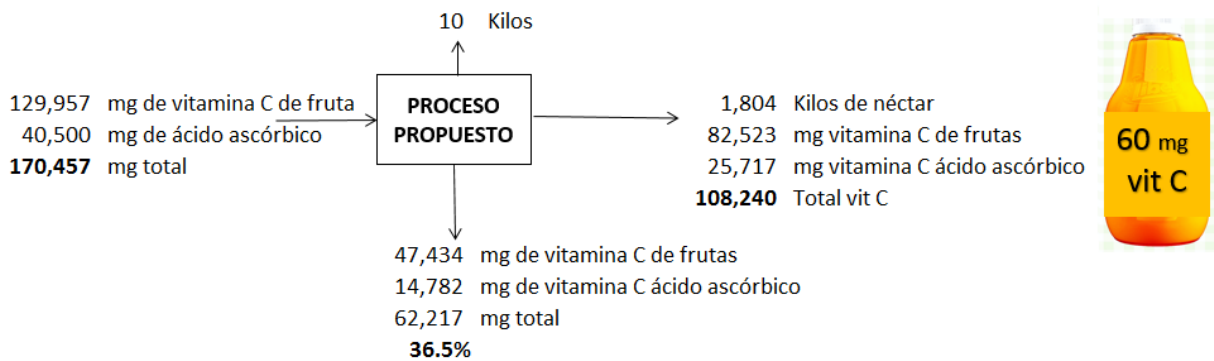


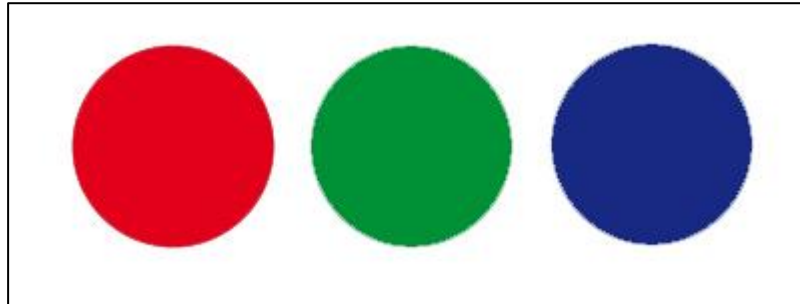
Figura 51. Valor nutricional de vitamina C propuesto

Fuente. Elaboración propia

## 2. Estandarización del color

En primer lugar, con el uso de un panel de evaluadores, integrado por directivos de la empresa y del cliente, se determinará el color imagen del néctar mixto, el cual será referenciado con el uso del colorímetro FRU WF30. Es decir, se codificará el color de manera numérica, lo que haría que su detalle sea totalmente objetivo, sin dejar margen a percepciones particulares.

Según la teoría tricromática de la visión en color, un observador puede igualar un estímulo de color mediante una mezcla aditiva, es decir: añadiendo, tres colores primarios: rojo, verde y azul.



*Figura 52. Colores primarios*

Fuente. Elaboración propia

Los colorímetros usan tres sensores con filtros para medir la luz roja, verde y azul. Estos filtros se han diseñado para igualar lo más fielmente posible el Observador Estándar CIE1931 2°, que es una relación entre longitudes de onda monocromáticas con mezclas de los tres primarios aditivos.

De hecho, el observador estándar es una tabla en la que se indica cuánto de cada primario necesita un observador promedio para igualar cada longitud de onda. de tal forma que la sensibilidad espectral de los sensores reproduzca la que posee el ojo humano.

El colorímetro recomendado, tiene dos grupos de tres sensores, uno mide la luz reflejada por la muestra mientras el otro mide la fuente de luz directamente. Así las variaciones en la emisión de luz de la propia fuente entre una medida y la siguiente se eliminan a través del cálculo adecuado. Las cantidades medidas por un colorímetro son los valores triestímulo X, Y, Z, que pueden ser visualizados, imprimidos o transformados en otras coordenadas de color y de esta manera, estandarizar el color del producto, con sus respectivos márgenes aceptados.



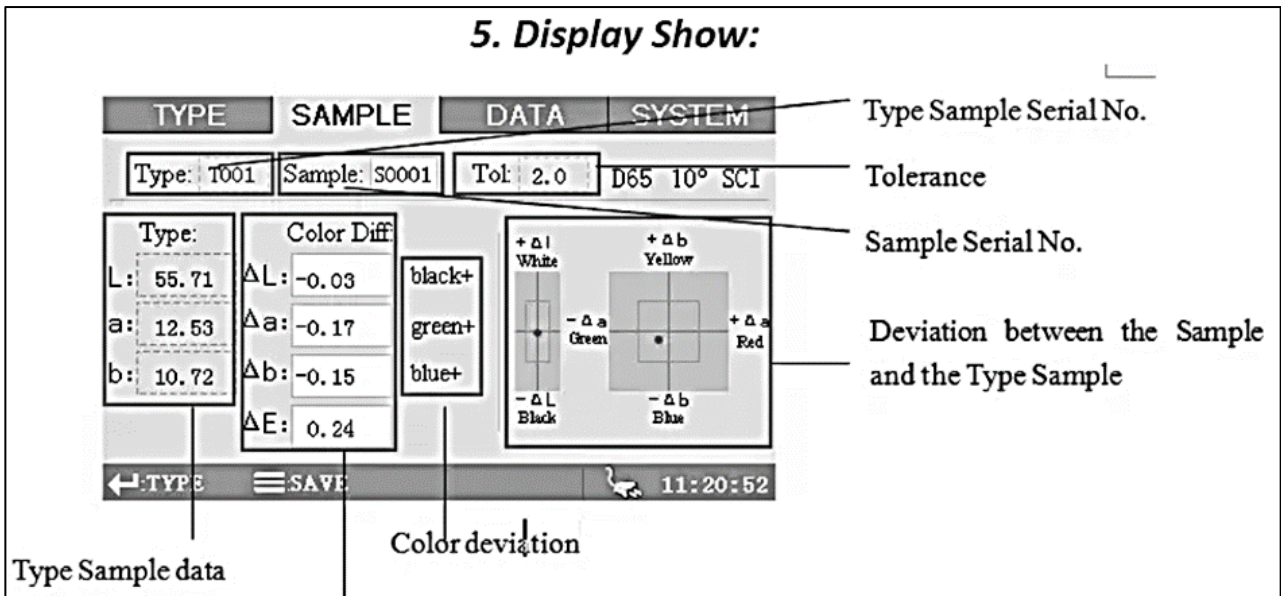


Figura 53. Pantalla de resultado colorímetro FRU WF30

Fuente. Elaboración propia

El eje \*L es el de luminosidad (*lightness*) y va de 0 (negro) a 100 (blanco). Los otros dos ejes de coordenadas son a\* y b\*, y representan variación entre rojizo-verdoso, y amarillento-azulado, respectivamente. Aquellos casos en los que a\*=b\*=0 son acromáticos; por eso el eje \*L representa la escala acromática de grises que va de blanco al negro.

Este colorímetro mide el color para recomendar el color directo *Pantone* más cercano, pero también incluye la conversión a otros sistemas de color como el *CMYK* (de tintas europeas), *sRGB* y *HTML*.

Al igual que el ojo, aunque la luz incidente sobre ellos sea de tipo espectral, estos instrumentos usan tres sensores con filtros para medir la luz roja, verde y azul. Estos filtros se han diseñado para igualar lo más fielmente posible el Observador Estándar *CIE1931 2°*, de tal forma que la sensibilidad espectral de los sensores reproduzca la que posee el ojo humano.







Nombre	Muestra	Cod. Hex.	RGB			HSV		
Ámbar (específico) <sup>1</sup>		#FFBF00	255	191	0	45°	100%	100%
Amarillo Hansa oscuro <sup>7</sup>		#FCC300	247	159	0	39°	100%	97%
Amarillo naranja <sup>4</sup>		#F79F00	252	195	0	46°	100%	99%
Amarillo selectivo <sup>8</sup>		#FFBA00	255	186	0	44°	100%	100%
Llama <sup>4</sup>		#F98F1D	249	143	29	31°	88%	98%
Oro <sup>4</sup>		#E7AE18	231	174	24	43°	90%	91%
Zanahoria <sup>9</sup>		#ED9121	237	145	33	33°	86%	93%

Figura 54. Ejemplo color ámbar para referenciar néctar mixto

Fuente. Elaboración propia

En este rango se encuentra el color imagen del jugo mixto. Una vez definido éste, cualquier desviación será estandarizada, con el añadido gradual de una solución de colorante natural de cúrcuma, directamente al tanque que contiene el néctar, agitándolo hasta completa homogeneización.

### 3. Estandarización de la viscosidad

La viscosidad de un fluido es la medida de su resistencia a las deformaciones graduales producidas por tensiones cortantes o tensiones. La viscosidad corresponde con al concepto informal de «espesor» y es uno de los atributos del néctar, que debe estandarizarse.

Para esto, se empleará el viscosímetro *Shaoxing werner*, suministrado por alibaba.com. En ésta, se coloca una muestra del néctar en el vaso del aparato, dentro del cual gira una paleta. El esfuerzo que realiza el viscosímetro lo cuantifica en milipascales x segundo. Este producto debe estar entre de 28 a 64 *mPa·s*.

### Propuesta de mejora para la CR4: Falta balance de línea

Se propone la adquisición de maquinaria para el corte y pelado de papayas, piñas, manzanas y membrillos, con la finalidad de mejorar el aprovechamiento de la fruta y la productividad, asegurando el balance de la línea

Los equipos identificados son los siguientes:

1. **Peladora de piña y papaya FXP-66**, de marca *Zhaoqing Fengxiang food machinery co.*, suministrada por alibaba.com. Esta máquina funciona como un torno. La fruta se coloca entre dos puntas que la sujetan. Seguidamente la fruta gira sobre su eje y una cuchilla que está presionando su corteza, la va pelando rápidamente con un espesor de cáscara muy fino. Su capacidad es 450 Kilos/hora de fruta procesada, con una eficiencia superior a 85% con papayas y 80% con las piñas.
2. **Cortadora de manzanas y membrillos**, de marca *Jenann Joconn machinery*, suministrada por alibaba.com: En esta máquina, la fruta se alimenta a una tolva, de donde cae en un eje rotativo con cuchillas que trozan la fruta en cubos, de tamaños regulables con el tipo de cuchilla. Su capacidad de producción es 1 ton/hora.

Con el uso de estas máquinas y con la data del estudio de tiempos realizado, se procede a realizar el balance de línea mejorado.

Operación	Capacidad		Kilos/minuto	Minutos/Kilo (tiempo estándar)	Índice de producción	Recursos necesarios		
						Máquinas	Hombres	
Lavado de fruta	70.00	Kilos/5 min	14.00	0.07143	12.5	0.89286		1
FXP-66	7.50	Kilos/min	7.50	0.13333	12.5	1.66667	1	1
Cortado	7.96	Kilos/min	7.96	0.12563	12.5	1.57035		2
Escaldado	125.00	Kilos/10 min	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
Pulpeado	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
Embolsado y pesaje	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
							1	7

Figura 55. Balance de línea mejorado para la elaboración de pulpa de papaya

Fuente. Elaboración propia

Operación	Capacidad		Kilos/minuto	Minutos/Kilo (tiempo estándar)	Índice de producción	Recursos necesarios		
						Máquinas	Hombres	
Lavado de fruta	70.00	Kilos/5 min	14.00	0.07143	12.5	0.89286		1
FXP-66	7.50	Kilos/min	7.50	0.13333	12.5	1.66667	1	1
Cortado	6.61	Kilos/min	6.61	0.15124	12.5	1.89047		2
Escaldado	125.00	Kilos/10 min	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
Pulpeado	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
Embolsado y pesaje	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
							1	7

Figura 56. Balance de línea mejorado para la elaboración de pulpa de piñas

Fuente. Elaboración propia

Operación	Capacidad		Kilos/minuto	Minutos/Kilo (tiempo estándar)	Índice de producción	Recursos necesarios		
						Máquinas	Hombres	
Lavado de fruta	70.00	Kilos/5 min	14.00	0.07143	12.5	0.89286		1
Seleccionar	5.91	Kilos/min	5.91	0.16909	12.5	2.11358		2
Cortar con Fruit Cutter	16.67	Kilos/min	16.67	0.06000	12.5	0.75000	1	1
Escaldado	125.00	Kilos/10 min	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
Pulpeado	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
Embolsado y pesaje	750.00	Kilos/hora	12.50	0.08000	12.5	1.00000		1
							1	7

Figura 57. Balance de línea mejorado para la elaboración de manzana y membrillos

Fuente. Elaboración propia

De los anteriores cuadros, se extrae que solo se requerirá 7 operarios en la preparación de pulpa, quienes laborarán 8 turnos al mes. De la manera actual, trabajan 14 personas, 10 turnos al mes.

El beneficio de la propuesta se calcula de la siguiente manera

	Operarios	Turnos/ mes	Costo/día	Costo mes	Costo anual
Actual	14	10	33.33	S/ 4,666	S/ 51,328
Propuesta	7	8	33.33	S/ 1,866	S/ 20,531
<b>Beneficio</b>					<b>S/ 30,797</b>

Figura 58. Beneficio de la propuesta

Fuente. Elaboración propia

En las figuras anteriores se observa que solo se requerirán 7 operarios para el procesamiento mecanizado de las frutas para elaborar pulpa.

## Propuesta de mejora para la CR5: Falta estabilidad de operarios

En primer lugar, se evaluó con el asistente de RRHH, las probables causas de la alta rotación de personal, ayudados de un diagrama de Causa/Efecto.

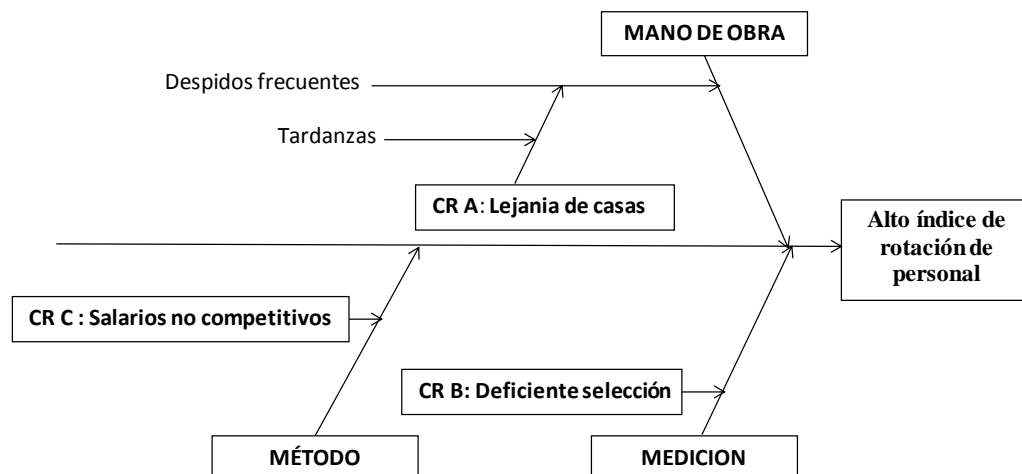


Figura 59. Diagrama de Causa/ Efecto de la alta rotación del personal

Fuente. Elaboración propia

Se determinó que las grandes causas de la alta rotación de personal – el año 2019 fue 19% - son las siguientes:

- A. Lejanía de las casas: la planta está ubicada en el fundo Larrea, distrito de Moche. El 60% de su personal tiene su vivienda en la zona norte de la ciudad. Se ven obligados a hacer conexiones para trasladarse hasta la empresa, tomando más de 1 hora el desplazamiento. Considerando que con la propuesta se reducirá a 7 el número de operarios, será poco dificultoso seleccionar básicamente operarios domiciliados en la zona.
- B. Deficiente Selección: RRHH se compromete a aplicar encuestas apropiadas y valorar el área del domicilio y los antecedentes laborales de los postulantes.
- C. Salarios no competitivos: un amplio número de trabajadores de la zona, están trabajando o tienen perspectivas de ingresar a agroindustrias cercanas, donde la

escala laboral puede ser más atractiva. La empresa revisará las remuneraciones actuales del personal y la posibilidad de actualizarlas.

Con estas consideraciones, mostramos a continuación los costos actuales de las pulpas, con mano de obra sobredimensionada y los costos con la propuesta, con menos trabajadores y con pelado y cortado mecanizado de las frutas.

Tabla 20.  
*Costos de producción de pulpa actual y propuesto*

	Actual	Propuesta	Beneficio
<b>Papaya</b>	S/. 1.979	S/. 1.736	12%
<b>Piña</b>	S/. 3.554	S/. 3.018	15%
<b>Manzana</b>	S/. 1.516	S/. 1.459	4%
<b>Membrillo</b>	S/. 3.462	S/. 3.405	2%

Fuente. Elaboración propia

Con los nuevos rendimientos derivados de la mayor eficiencia de los trabajadores, apoyado por la mecanización, se requerirá menor cantidad de fruta para conseguir la pulpa necesaria para satisfacer el programa de ventas de néctares.

El beneficio es S/34,645

Néctar mixto 2019 1'644,849	Costo unit fruta (S/)	Actual				Propuesta		
		Fruta procesada balance materia (Kilo)	% aprovecha actual	Pulpa (Kilo)	Costo fruta empleada	% aprovecha propuesta	Fruta requerida con la propuesta (Kilo)	Costo fruta propuesta
Papaya	1.15	237,598	76%	180,574	273,238	85%	212,440	244,307
Piña	1.06	179,662	67%	120,374	190,545	80%	150,467	159,581
Membrillo	2.97	62,344	98%	61,097	185,130	98%	62,344	185,130
Manzana	1.80	62,344	98%	61,097	112,219	80%	76,371	137,468
		<b>541,948</b>		<b>423,142</b>	<b>761,132</b>		<b>501,623</b>	<b>S/726,486</b>

Figura 60. Requerimiento de fruta actual vs con la propuesta

Fuente. Elaboración propia

### 2.2.3. Evaluación Económica y Financiera

#### 2.2.3.1. Inversión propuesta

Tabla 21.  
*Inversión propuesta*

Peladora de piñas y papayas (1)	11,764
Picadora de manzanas y membrillos (1)	8,724
Viscosímetro	3,262
Colorímetro	2,847
Racks (6)	4,264
<b>Total</b>	<b>S/30,861</b>

Fuente. Elaboración propia



### 2.2.3.2. Flujo de caja proyectado

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
<b>Inversión</b>														
Racks (6)	-	4,264												
Viscosímetro	-	3,262												
Colorímetro	-	2,847												
Peladora de frutas (1)	-	11,764												
Cortadora de frutas (1)	-	8,724												
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>30,861</b>												
<b>Ingresos</b>														
CR1 Mejor planeamiento	917	917	917	917	917	917	917	917	917	917	917	917	10,998	
CR2 Mejor abastecimiento	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	21,330	
CR3 Estandarización	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	10,080	
CR4 Balance de línea	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	2,566	30,797	
CR5 Estabilidad operarios	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887	34,645	
<b>Total ingresos</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>73,212</b>	
<b>Total ingresos actualizados</b>	<b>5,999</b>	<b>5,898</b>	<b>5,799</b>	<b>5,701</b>	<b>5,606</b>	<b>5,511</b>	<b>5,419</b>	<b>5,328</b>	<b>5,238</b>	<b>5,150</b>	<b>5,064</b>	<b>4,979</b>	<b>65,691</b>	
<b>Egresos</b>														
Capacitación logística	-2000	-2000											-4000	
Capacitación balance línea			-1000										-1000	
<b>Total egresos</b>	<b>- 2,000</b>	<b>- 2,000</b>	<b>- 1,000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>- 5,000</b>	
<b>Total egresos actualizados</b>	<b>- 1,966</b>	<b>- 1,933</b>	<b>- 950</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>- 4,850</b>	
<b>Flujo bruto</b>	<b>4,101</b>	<b>4,101</b>	<b>5,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>6,101</b>	<b>68,212</b>	
Impuesto a la renta (30%)	-	1,230	-	1,230	-	1,530	-	1,830	-	1,830	-	1,830	-	20,464
<b>Flujo neto</b>	<b>2,871</b>	<b>2,871</b>	<b>3,571</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>4,271</b>	<b>47,748</b>	
<b>Flujo actualizado</b>	<b>- 30,861</b>	<b>2,822</b>	<b>2,775</b>	<b>3,394</b>	<b>3,991</b>	<b>3,924</b>	<b>3,858</b>	<b>3,793</b>	<b>3,729</b>	<b>3,667</b>	<b>3,605</b>	<b>3,545</b>	<b>3,485</b>	
<b>VAN</b>	<b>S/ 11,728</b>													
<b>TIR</b>	<b>83.71%</b>													
<b>B/C</b>	<b>1.84</b>													
<b>Payback (Años)</b>	<b>0.72</b>													
<b>(meses)</b>	<b>9.00</b>													
<b>Tasa negocios Caja Trujillo</b>	<b>20.5%</b>													
<b>Tasa mensual</b>	<b>1.71%</b>													

Figura 61. Flujo de caja proyectado

Fuente. Elaboración propia

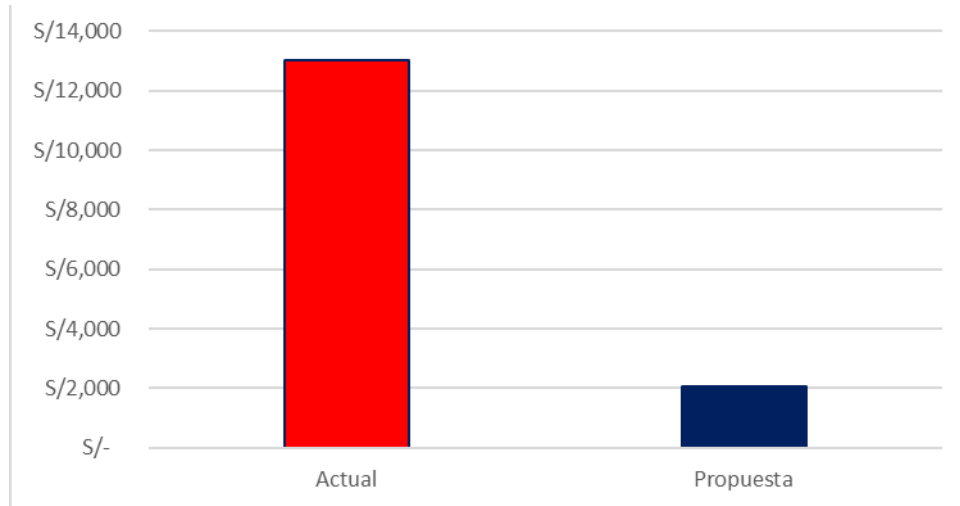
	<b>Actual</b>	<b>Mejorado</b>
Ventas netas néctares	S/ 9,503,999	S/ 9,580,238
Costo de ventas de néctares	-S/ 6,685,469	-S/ 6,621,420
Utilidad venta a nuevo cliente	S/ -	S/ 10,080
<b>Utilidad bruta</b>	<b>S/ 2,818,530</b>	<b>S/ 2,968,898</b>
Depreciación	S/ -	S/ -
Gastos ventas	-S/ 25,200	-S/ 25,200
Mantenimiento del local	-S/ 25,000	-S/ 25,000
Servicios	-S/ 5,000	-S/ 5,000
<b>Utilidad operativa</b>	<b>S/ 2,763,330</b>	<b>S/ 2,913,698</b>
Cargas excepcionales	S/ -	S/ -
Gastos financieros	S/ -	-S/ 6,326
<b>Utilidad ante de participación e impuestos</b>	<b>S/ 2,763,330</b>	<b>S/ 2,907,372</b>
<b>Impuesto a la renta</b>	<b>S/ 828,999</b>	<b>S/ 872,211</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>S/ 1,934,331</b>	<b>S/ 2,035,160</b>
<b>Reserva</b>	<b>S/ -</b>	<b>S/ -</b>
<b>Resultado del ejercicio</b>	<b>S/ 1,934,331</b>	<b>S/ 2,035,160</b>
<b>Rentabilidad sobre ventas</b>	<b>20.35%</b>	<b>21.24%</b>
	<b>4.4%</b>	
<b>Margen bruto sobre ventas</b>	<b>29.7%</b>	<b>30.9%</b>
	<b>4.1%</b>	

Figura 62. Estado de resultados

Fuente. Elaboración propia

### CAPÍTULO 3. RESULTADOS

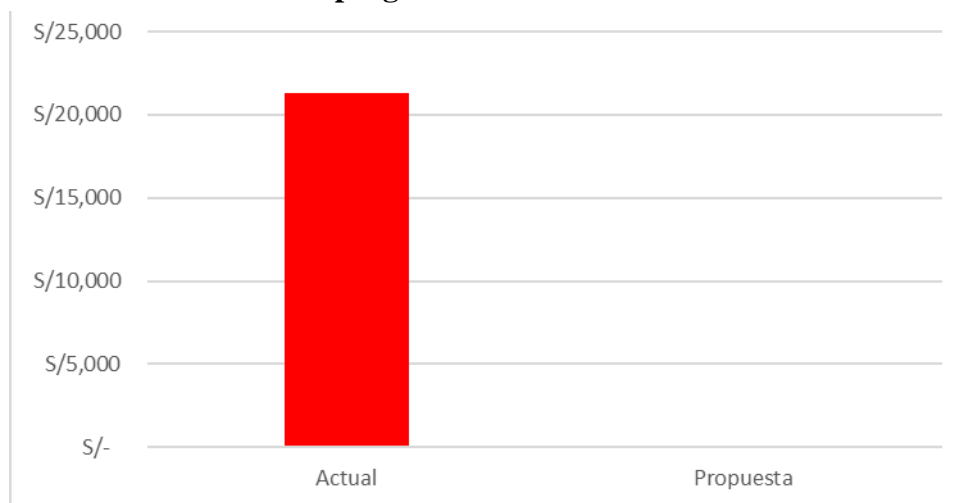
#### CR1. Falta de planeamiento apropiado



*Figura 63. Efecto de la falta de mantenimiento en ventas perdidas*  
 Fuente. Elaboración propia

El mejor planeamiento de la producción, basado en pronósticos estacionales, reducirá los tiempos de paralización de la maquinaria, reduciéndose las ventas perdidas por este concepto, de S/13,035 a S/2,037

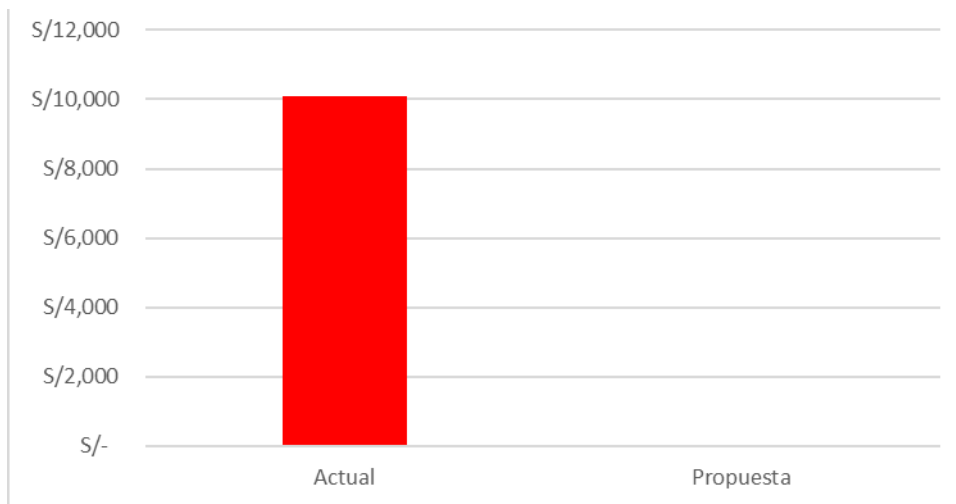
#### CR2. Falta de abastecimiento programado



*Figura 64. Sobrecosto de almacenamiento en Ransa por deficiente planeamiento*  
 Fuente. Elaboración propia

La reprogramación de la producción de pulpas, alineada con la capacidad de almacenamiento refrigerado de la empresa, elimina la necesidad de recurrir a Ransa, para dicho servicio.

### CR3. Falta estandarización del néctar



*Figura 65.* Ventas perdidas por falta de estandarización del néctar

Fuente. Elaboración propia

La estandarización de las variables de color, viscosidad y valor nutricional, permitirá se realice ventas a un nuevo cliente. La utilidad por la venta de prueba para el primer año es S/10,080 y abre el camino para continuar con su abastecimiento.

#### CR4. Falta balance de línea

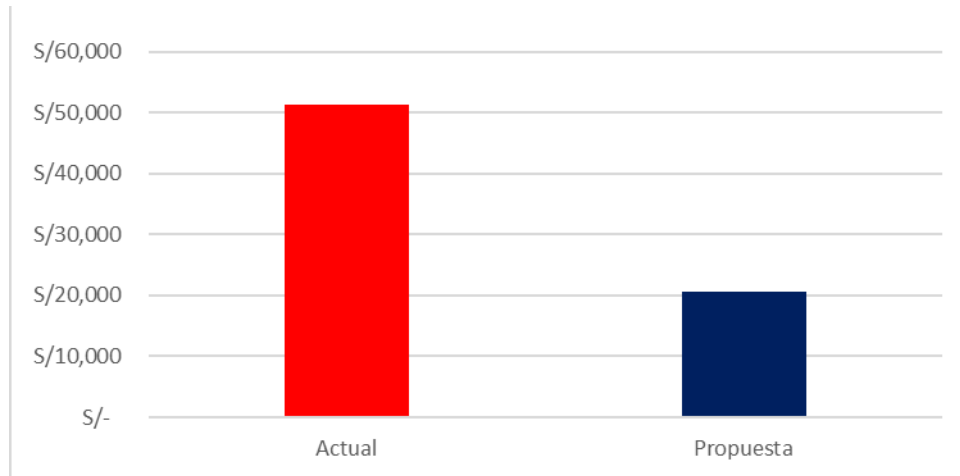


Figura 66. Costo anual de mano de obra en producción de pulpas  
Fuente. Elaboración propia

El uso de máquina, reducirá la mano de obra, de S/51,328 a S/20,531 anuales.

#### CR5. Falta de estabilidad de operarios

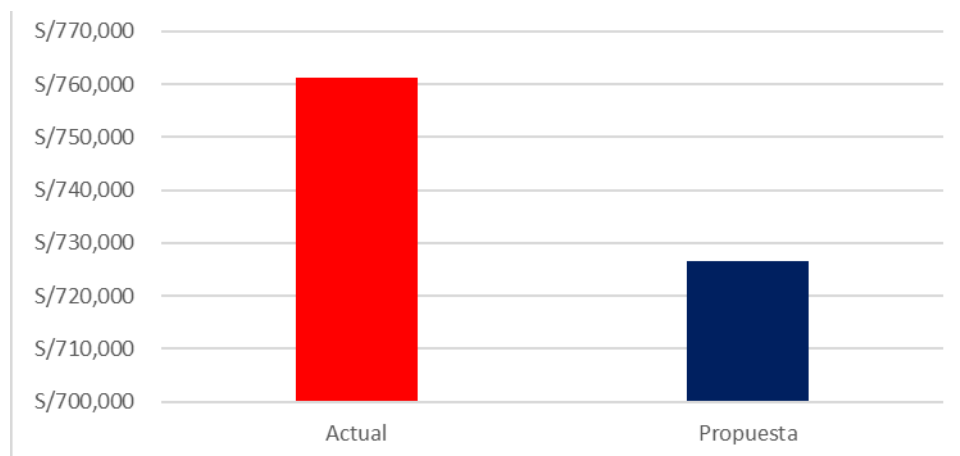
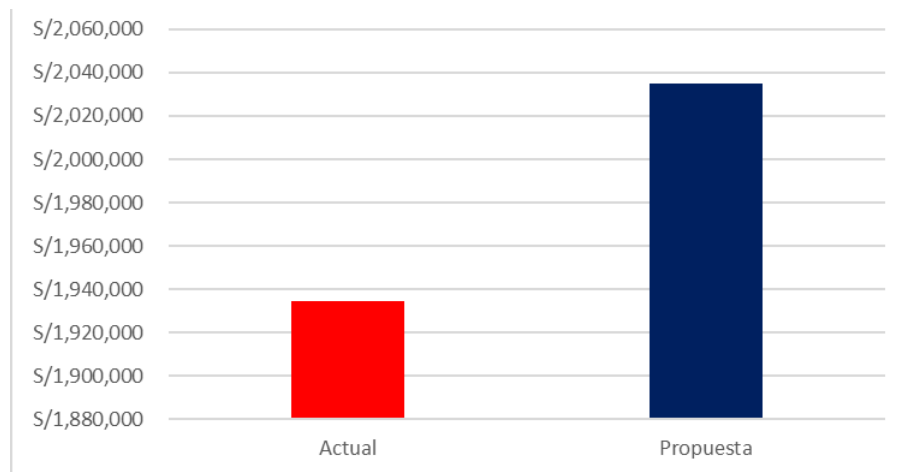


Figura 67. Costo de fruta requerida para cumplir programa de ventas de néctares  
Fuente. Elaboración propia

El uso de máquinas peladoras y picadoras de frutas, mejorarán significativamente el aprovechamiento de las frutas, requiriéndose menor cantidad de estas, para cumplir con los requerimientos del programa de ventas de néctares.

## Resultado del ejercicio

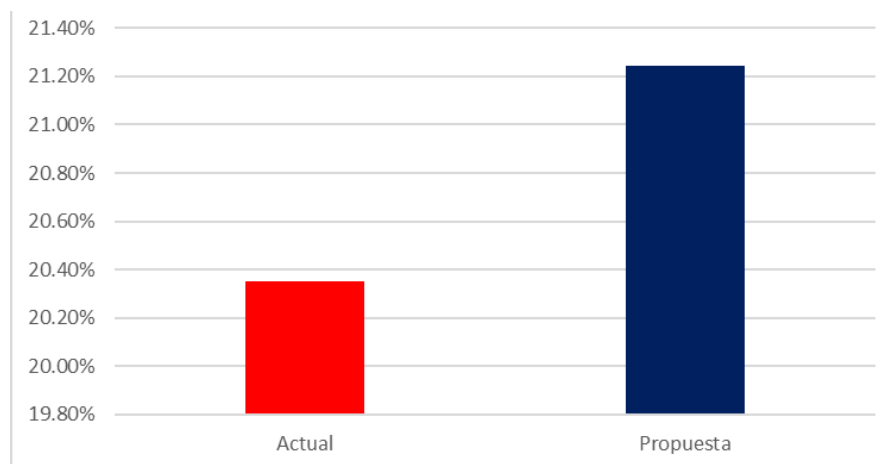


*Figura 68.* Resultado del ejercicio 2019

Fuente. Elaboración propia

La propuesta de mejora, incrementa el resultado del ejercicio de S/1934,331 a S/2035,160.

## Rentabilidad sobre ventas

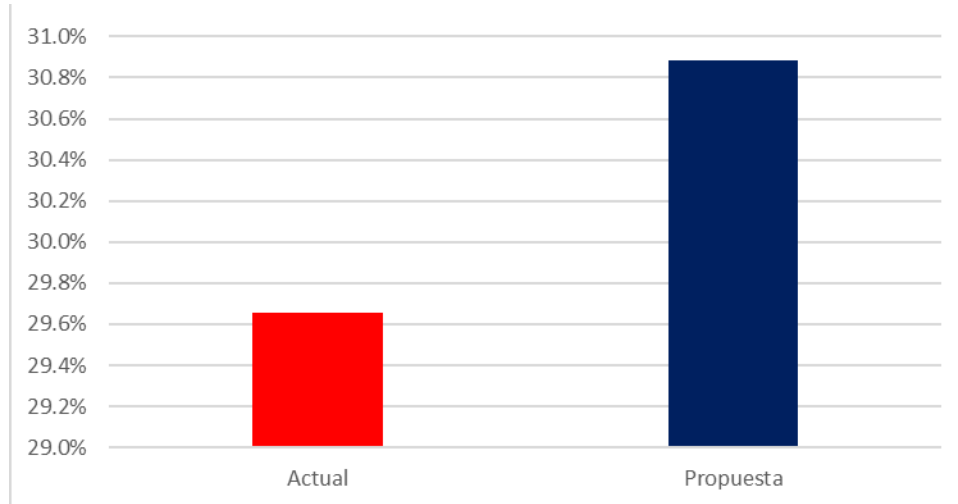


*Figura 69.* Rentabilidad sobre ventas

Fuente. Elaboración propia

La propuesta de mejora, incrementa la rentabilidad sobre ventas en 4.4%, de 20.35% a 21.24%

### Utilidad Bruta sobre ventas



*Figura 70.* Utilidad bruta sobre ventas

Fuente. Elaboración propia

La utilidad bruta sobre ventas, con la puesta en práctica de la propuesta se incrementará de 29.7% a 30.9%.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En la presente tesis se utilizó el balance de masa, en concordancia con lo expuesto por Deiana, Granados y Sardella (2018), que el proceso estará en balance, cuando todo el peso de la materia ingresante es igual al resultante, para determinar la deficiencia de vitamina C en los néctares, aspecto que no cumple con el requerimiento de un nuevo cliente y, para precisar la dosificación a añadir como suplemento.

La sostenibilidad del balance del contenido nutricional y de las variables que estandarizan al producto, se salvaguardan con el control estadístico del proceso, que, como comenta Saucedo (2016) es una herramienta que puede aplicarse en cualquier proceso donde exista variabilidad inherente o natural que no se pueda evitar, permite verificar que los productos se encuentren dentro de las especificaciones requeridas, llegando incluso a proponer reducción en los costos de producción. (Saucedo, 2016).

También se empleó el diagrama de Gantt, como ayuda a organizar la secuencia de turnos de producción de néctares y pulpas, porque, además, en ambos procesos trabaja el mismo personal. Pudimos corroborar, lo expuesto sobre este tema por Villanueva (2018), quien argumenta que un diagrama de Gantt muestra la fecha de inicio y finalización de un proyecto; qué tareas hay dentro del proyecto; quién está trabajando en cada tarea; la fecha programada de inicio y finalización de las tareas, una estimación de cuánto llevará cada tarea y cómo se superponen las tareas.

Según una nota recogida del blog de la Universidad Telesup (2017), El balance de línea es muy importante para el control de la producción, porque una línea



equilibrada permite la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso tales como: inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción. En la presente tesis, se utilizó ese concepto, para asignar técnicamente la mano de obra, considerando la mecanización parcial del proceso de elaboración de pulpas.

El balance de línea, se sostiene sobre un correcto estudio de tiempos. En esta tesis empleamos esta técnica, validando lo sostenido por Vélez, J.; Montoya, E., & Oliveros, C. (1999) , que el estudio de tiempos es el análisis sistemático de los métodos de trabajo empleados en una actividad productiva y se realiza con el fin de Desarrollar las mejores secuencias y sistemas; Normalizar dichos sistemas y métodos y determinar el tiempo necesario para que una persona calificada, y convenientemente entrenada, realice cierta tarea u operación, trabajando a marcha normal.

## 4.2. Conclusiones

- Se determinó que la propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad tiene un impacto positivo en la rentabilidad de una empresa producción de néctares naturales en la ciudad de Trujillo. La rentabilidad sobre ventas se incrementó de 20.35% a 21.24% y la utilidad bruta sobre ventas, de 29.7% a 30.9% ó de S/1'934,331 a S/2'035,160.
- Se diagnosticaron problemas en la gestión actual producción y calidad que afectan negativamente a la rentabilidad de una empresa de elaboración de néctares en la ciudad de Trujillo. Estas son: Pérdida en la utilidad por ventas perdidas debidas a rotura de inventario, debido a planeamiento deficiente de la producción. Ventas perdidas debido a que el néctar no cumplía los estándares de contenido de vitamina C y del color, establecidos por un nuevo cliente. Línea. deficientemente balanceada, con parte del proceso manual y, por ello, poco productiva y, la excesiva renovación del personal, que perjudicaba el aprendizaje de la técnica de producción, sustentada en la experiencia en el puesto de trabajo
- Se emplearon métodos y herramientas de la ingeniería industrial para incrementar la rentabilidad de una empresa fabricante de néctares en la ciudad de Trujillo, como planeamiento de la producción basada en pronósticos estacionales; Gantt, para organizar el proceso de elaboración de pulpas y el de embotellado de néctares; MRP, para planificar disponibilidad de insumos; balance de línea para determinar la cantidad de operarios, de acuerdo al tiempo disponible y los volúmenes requeridos y el balance de masa, para determinar la cantidad de nutrientes, para cumplir con la exigencia del nuevo cliente.

- La propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad en una empresa fabricante de néctares en la ciudad de Trujillo es viable económica y financieramente. Esto se demuestra con un VAN de S/11,728. Además, la Tasa Interna de Retorno es 83.71% y el Beneficio/Costo de 1.84, que indica que, por cada sol invertido en la propuesta de mejora, se obtendrá una ganancia de S/0.84. El retorno de la inversión será en 9 meses.  
La rentabilidad sobre ventas se incrementó de 20.35% a 21.24% y la utilidad bruta sobre ventas, de 29.7% a 30.9%.

## REFERENCIAS

- Cuastumal, H; Valencia, B; Ordóñez, L (2016), *Efectos de los tratamientos térmicos en la concentración de vitamina C y color superficial en tres frutas tropicales\**. *La Revista Lasallista*, 13
- D'Alesio, F (2004) *Administración y Dirección de la Producción Enfoque Estratégico y de Calidad* 2Ed Perú Pearson Prentice Hall
- LIB Camison, C. 2006. *Gestión de la Calidad. Conceptos, enfoques, sistemas y modelos*. 1ed. Madrid. Pearson Prentice Hall
- Asociación de Bebidas y Refrescos sin Alcohol del Perú (2017). *Agua y energizantes seguirán revitalizando el mercado de bebidas*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/mercados/aguas-energizantes-seguiran-revitalizando-mercado-bebidas-124305-noticia/>
- Covarrubias, S. (2017). *Balance nutricional*. Recuperado de <https://prezi.com/17jfxjjssmvu/balance-nutricional/>
- Deiana, A., Granados, D., & Sardella, M. (2018). *Balance de Masa*. Recuperado de <http://www.fi.unsj.edu.ar/asignaturas/introing/BalanceDeMasa.pdf>
- ESAN (2018). *Herramientas de inventarios y compras: MRP y Just in Time*. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/04/herramientas-de-inventarios-y-compras-mrp-y-just-in-time/>
- Euromonitor International (2017). *Mercado de jugos y néctares es liderado por AJE en Perú*. Recuperado de <https://www.peru-retail.com/mercado-jugos-y-nectares-liderado-por-aje-peru/>

- Gallego, A., & Gonzales, R. (2017). Metodología de la investigación en ingeniería. *Revista científica*, (29), 115-115. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n29/2344-8350-cient-29-00115.pdf>
- Jiménez, D. (2011). *Análisis y pronósticos de demanda para Telefonía móvil* (Tesis de Grado). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-jimenez\\_dl/pdfAmont/cf-jimenez\\_dl.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-jimenez_dl/pdfAmont/cf-jimenez_dl.pdf)
- Kantar Worldpanel (2016). *CBC y AJE revelan su interés por ampliar su portafolio en bebidas más saludables*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/empresas/cbc-aje-revelan-interes-ampliar-portafolio-bebidas-saludables-122046-noticia/>
- Lean Manufacturing10 (2019). *Previsión de la demanda: Importancia y métodos para realizarla*. Recuperado de <https://leanmanufacturing10.com/prevision-de-la-demanda-importancia-y-metodos-para-realizarla>
- Ochoa, V. (2016). *Aguas y energizantes seguirán revitalizando el mercado de bebidas*. Recuperado de <http://abresa.pe/wp-content/uploads/2014/06/Aguas-y-energizantes-seguir%CA1n-revitalizando-el-mercado-de-bebidas.pdf>
- Pérez, A., Rodríguez, A., & Molina, M. (2002). Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las pymes. *Spanish Journal of Finance and Accounting/Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 395-429.
- Ramirez, A. (2017). *Tipos de investigación*. Recuperado de <https://cutt.ly/6f8ZOSh>
- Render, B. y Heizer, J. (2014). *Administración de operaciones*.

Salinas, C (2014) *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de producción y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa agroindustrial Antares produce Perú S.A.C.*

Saucedo, A. (2016). *Control Estadístico del Proceso*. Recuperado de <http://www.cienciacierta.uadec.mx/2016/09/26/control-estadistico-del-proceso/>

Statista Research Department (2020). *Consumo de zumo y néctar a nivel mundial, por región 2018*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/818699/consumo-de-zumo-y-nectar-a-nivel-mundial-por-region/>

Tejada, N.; Gisbert, V., & Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 39-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.39-49>

Universidad Privada Telesup (2017). *Balanceo de Línea y Control de Producción*. Recuperado de <https://utelesup.edu.pe/blog-ingenieria-industrial-y-comercial/balanceo-de-linea-y-control-de-produccion/#:~:text=El%20objetivo%20fundamental%20de%20un,recursos%20e%20incluso%20inversiones%20econ%C3%B3micas.>

Vélez, J. C., Montoya, E. C., & Oliveros, C. E. (1999). *Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del café*.

Villanueva, C. (2018). *¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt?* Recuperado de <https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

Zenith International (2017). *El consumo mundial de jugos aumentaría 5% al año.*

Recuperado de <https://www.virtualpro.co/noticias/el-consumo-mundial-de-jugos-aumentaria-5-al-ano>

## ANEXOS

### Anexo 1. Ventas reales de néctares año 2019

VENTAS REALES 2019 CAJAS)								
	Unidades	Costo prod	Valor venta	Costo producción total	Valor Vta total	Margen por botella	Margen total	
Mixto	24/240	43,474	0.815	S/.1.17	850,374	1,224,199	0.179	187,082
Mixto	24/300	113,437	0.913	S/.1.29	2,484,810	3,518,491	0.183	496,962
Mixto	12/1000	48,141	2.382	S/.3.32	1,375,775	1,915,629	0.429	247,639
Durazno	24/240	19,857	0.780	S/.1.16	371,901	550,749	0.199	94,835
Durazno	24/300	48,882	0.871	S/.1.28	1,021,476	1,506,677	0.218	255,369
Durazno	12/1000	20,057	2.415	S/.3.28	581,133	788,254	0.361	86,879
		293,848			<b>6,685,469</b>	<b>9,503,999</b>		<b>S/ 1,368,767</b>

### Anexo 2. Ventas proyectadas luego de la propuesta de mejora

VENTAS CON LA PROPUESTA DE MEJORA CON MENOS VENTAS PERDIDAS Y MENORES COSTOS 2019 (CAJAS)								
	Unidades	Costo prod	Valor venta	Costo producción total	Valor Vta total	Margen por botella	Margen total	
Mixto	24/240	44,949	0.798	S/.1.17	S/.860,899	S/.1,265,734	0.207	223,834
Mixto	24/300	113,633	0.891	S/.1.29	S/.2,431,181	S/.3,524,560	0.214	583,483
Mixto	12/1000	48,488	2.311	S/.3.32	S/.1,344,506	S/.1,929,440	0.555	322,681
Durazno	24/240	20,045	0.780	S/.1.16	S/.375,414	S/.555,950	0.199	95,731
Durazno	24/300	49,036	0.871	S/.1.28	S/.1,024,693	S/.1,511,422	0.218	256,173
Durazno	12/1000	20,181	2.415	S/.3.28	S/.584,728	S/.793,131	0.361	87,417
		296,331			<b>S/.6,621,420</b>	<b>S/.9,580,238</b>	<b>S/.2</b>	<b>S/.1,569,319</b>



Anexo 3. Costo actual de la pulpa de papaya

**COSTO DE LA PULPA DE PAPAYA**

<b>Rendimiento</b>	<b>3,803.80</b>	Kilos de pulpa/batch
--------------------	-----------------	----------------------

**COSTOS DIRECTOS**

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Papaya	Kilos	5,000.000	76.0%	3,800.00	1.150	5,750.000	S/. 1.512
Benzoato de sodio	Kilos	3.800	100.0%	3.80	15.000	57.000	S/. 0.015
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>3,803.80</b>			<b>S/. 1.527</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
<b>Horas-Hombre obreros</b>	HH	112.000			5.000	560.000	S/. 0.147
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 1.684</b>

**COSTOS INDIRECTOS (40%)**

	<b>40,000</b>	<b>Kilos de fruta procesada al mes como referencia</b>					<b>Costo/Kilo</b>
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones (2 )							S/. 0.034
Depreciación ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050

**TOTAL COSTOS INDIRECTOS** **S/. 0.296**

*Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1  $\sigma$  , al mensual)* *S/. 0.450*

<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE PAPAYA</b>	<b>S/. 1.979</b>
<i>Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 <math>\sigma</math> al mensual)</i>	<i>S/. 2.429</i>

Anexo 4. Costo actual de la pulpa de manzana

**COSTO DE LA PULPA DE MANZANA**

<b>Rendimiento</b>	<b>4,904.90</b>	Kilos de pulpa/batch					
<b>COSTOS DIRECTOS</b>							
<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Manzana	Kilos	5,000.000	98.0%	4,900.00	1.061	5,302.858	S/. 1.081
Benzoato de sodio	Kilos	4.900	100.0%	4.90	15.000	73.500	S/. 0.015
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>4,904.90</b>			<b>S/. 1.096</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Horas-Hombre obreros	HH	112.000			5.000	560.000	S/. 0.114
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 1.220</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS (40%)</b>							
	<b>40,000</b>	<b>Kilos de fruta procesada al mes como referencia</b>					<b>Costo/Kilo</b>
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones (2 )							S/. 0.034
Depreciacion ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>S/. 0.296</b>
Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 $\sigma$ , al mensual)							S/. 0.450
<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE MANZANA</b>							<b>S/. 1.516</b>
Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 $\sigma$ al mensual)							S/. 1.966

Anexo 5. Costo actual de la pulpa de membrillo

**COSTO DE LA PULPA DE MEMBRILLO**

Rendimiento	4,904.90	Kilos de pulpa/batch
-------------	----------	----------------------

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Membrillo	Kilos	5,000.000	98.0%	4,900.00	2.970	14,847.541	S/. 3.027
Benzoato de sodio	Kilos	4.900	100.0%	4.90	15.000	73.500	S/. 0.015
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>4,904.90</b>			<b>S/. 3.042</b>

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Horas-Hombre obreros	HH	112.000			5.000	560.000	S/. 0.114
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 3.166</b>

**COSTOS INDIRECTOS (40%)**

	40,000	Kilos de fruta procesada al mes como referencia					Costo/Kilo
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones (2 )							S/. 0.034
Depreciacion ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>S/. 0.296</b>

Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1  $\sigma$  al mensual) S/. 0.450

**COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE MEMBRILLO S/. 3.462**

Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1  $\sigma$  al mensual) S/. 3.912

Anexo 6. Costo actual de la pulpa de piña

**COSTO DE LA PULPA DE PIÑA**

<b>Rendimiento</b>	<b>3,354.90</b>	Kilos de pulpa/batch
--------------------	-----------------	----------------------

**COSTOS DIRECTOS**

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Piña	Kilos	5,000.000	67.0%	3,350.00	1.800	9,000.000	S/. 2.683
Benzoato de sodio	Kilos	4.900	100.0%	4.90	15.000	73.500	S/. 0.022
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>3,354.90</b>			<b>S/. 2.705</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Horas-Hombre obreros	HH	112.000			5.000	560.000	S/. 0.167
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 2.881</b>

**COSTOS INDIRECTOS (40%)**

	<b>40,000</b>	<b>Kilos de fruta procesada al mes como referencia</b>					<b>Costo/Kilo</b>
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones (2 )							S/. 0.034
Depreciacion ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050
Refrigeración en Ransa							S/. 0.377
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>S/. 0.673</b>

*Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 σ al mensual)* S/.0.450

**COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE PIÑA** S/. 3.554

*Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 σ al mensual)* S/. 4.004

Anexo 7. Costo de la pulpa de papaya con la propuesta de mejora

**COSTO DE LA PULPA DE PAPAYA**

<b>Rendimiento</b>	<b>4,253.80</b>	Kilos de pulpa/batch
--------------------	-----------------	----------------------

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Papaya	Kilos	5,000.000	85.0%	4,250.00	1.150	5,750.000	S/. 1.352
Benzoato de sodio	Kilos	3.800	100.0%	3.80	15.000	57.000	S/. 0.013
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>4,253.80</b>			<b>S/. 1.365</b>

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Horas-Hombre obreros	HH	56.000			5.000	280.000	S/. 0.066
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 1.441</b>

**COSTOS INDIRECTOS (40%)**

	40,000	Kilos de fruta procesada al mes como referencia					Costo/Kilo
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones ( 2 )							S/. 0.034
Depreciacion ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050

**TOTAL COSTOS INDIRECTOS** S/. 0.296

Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1  $\sigma$  , al mensual) S/. 0.450

<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE PAPAYA</b>	<b>S/. 1.736</b>
Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 $\sigma$ al mensual)	S/. 2.186

Anexo 8. Costo de la pulpa de manzana con la propuesta de mejora

**COSTO DE LA PULPA DE MANZANA**

<b>Rendimiento</b>	<b>4,904.90</b>	Kilos de pulpa/batch					
<b>COSTOS DIRECTOS</b>							
<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Manzana	Kilos	5,000.000	98.0%	4,900.00	1.061	5,302.858	S/. 1.081
Benzoato de sodio	Kilos	4.900	100.0%	4.90	15.000	73.500	S/. 0.015
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>4,904.90</b>			<b>S/. 1.096</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Horas-Hombre obreros	HH	56.000			5.000	280.000	S/. 0.057
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 1.163</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS (40%)</b>							
	<b>40,000</b>	<b>Kilos de fruta procesada al mes como referencia</b>					<b>Costo/Kilo</b>
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones ( 2 )							S/. 0.034
Depreciación ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>S/. 0.296</b>
Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 $\sigma$ , al mensual)							S/. 0.450
<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE MANZANA</b>							<b>S/. 1.459</b>
Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 $\sigma$ al mensual)							S/. 1.909

Anexo 9. Costo de la pulpa de membrillo con la propuesta de mejora

**COSTO DE LA PULPA DE MEMBRILLO**

<b>Rendimiento</b>	<b>4,904.90</b>	Kilos de pulpa/batch
--------------------	-----------------	----------------------

**COSTOS DIRECTOS**

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Membrillo	Kilos	5,000.000	98.0%	4,900.00	2.970	14,847.541	S/. 3.027
Benzoato de sodio	Kilos	4.900	100.0%	4.90	15.000	73.500	S/. 0.015
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>4,904.90</b>			<b>S/. 3.042</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>Unidades</b>	<b>Fórmula batch</b>	<b>%util</b>	<b>Peso util</b>	<b>Costo unit (Soles)</b>	<b>Costo batch (Soles)</b>	<b>Costo/Kilo</b>
Horas-Hombre obreros	HH	56.000			5.000	280.000	S/. 0.057
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 3.109</b>

**COSTOS INDIRECTOS (40%)**

	<b>40,000</b>	<b>Kilos de fruta procesada al mes como referencia</b>					<b>Costo/Kilo</b>
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones (2 )							S/. 0.034
Depreciacion ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>S/. 0.296</b>

*Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 σ al mensual)* S/. 0.450

**COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE MEMBRILLO** S/. 3.405

*Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1 σ al mensual)* S/. 3.855

Anexo 10. Costo de la pulpa de piña con la propuesta de mejora

**COSTO DE LA PULPA DE PIÑA**

<b>Rendimiento</b>	<b>4,004.90</b>	Kilos de pulpa/batch
--------------------	-----------------	----------------------

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Piña	Kilos	5,000.000	80.0%	4,000.00	1.800	9,000.000	S/. 2.247
Benzoato de sodio	Kilos	4.900	100.0%	4.90	15.000	73.500	S/. 0.018
<b>Pulpa util procesada</b>	<b>Kilos</b>			<b>4,004.90</b>			<b>S/. 2.266</b>

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Bolsa polietileno					0.300		S/. 0.010

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	%util	Peso util	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Kilo
Horas-Hombre obreros	HH	56.000			5.000	280.000	S/. 0.070
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>S/. 2.346</b>

**COSTOS INDIRECTOS (40%)**

	40,000	Kilos de fruta procesada al mes como referencia					Costo/Kilo
H-H indirecta							S/. 0.105
Essalud ( El 9% de total planilla)							S/. 0.018
Vacaciones (1/12 de planilla total)							S/. 0.017
Gratificaciones (2 )							S/. 0.034
Depreciacion ( S/50,000 en 5 años)							S/. 0.021
Mantenimiento mensual del local							S/. 0.050
Electricidad (S/2000 al mes)							S/. 0.050
Refrigeración en Ransa							S/. 0.377
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>S/. 0.673</b>

Eventual refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1  $\sigma$  al mensual)

S/.0.450

**COSTO DE PRODUCCION DE 1 KILO DE PULPA DE PIÑA** S/. 3.018

Usando refrigeración en Ransa (US\$15/M3 x 1.1  $\sigma$  al mensual)

S/. 3.468



Anexo 11. *Costo de planilla*

Planilla mano de obra indirecta	Cantidad	Remuneración	Costo mes
Jefe de producción	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
Jefe de laboratorio	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00
Supervisora de producción	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00

Total planilla mano de obra indirecta S/ 10,500.00

	Cantidad	Remuneración	Costo mes
<b>Planilla de mano de obrera directa</b>	4	S/. 1,000.00	S/. 4,000.00
Operarios			

Total planilla S/ 14,500.00

Anexo 12. Costo actual de néctar mixto

**COSTO ACTUAL DEL JUGO MIXTO**

Rendimiento			Botellas/min	Horas de embotellado
	1,786.88	Kilos de nectar/batch		
1,786.88	Botellas/1000 cc		45 0.662	
5,956.27	Botellas/ 300 cc		120 0.827	
7,445.34	Botellas/ 240 cc		120 1.034	

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Pulpa de papaya	Kilos	198.000	1.979	391.918	S/. 0.219	S/. 0.066	S/. 0.053
Pulpa de piña	Kilos	132.000	3.554	469.129	S/. 0.263	S/. 0.079	S/. 0.063
Pulpa de manzana	Kilos	67.000	1.516	101.560	S/. 0.057	S/. 0.017	S/. 0.014
Pulpa de membrillo	Kilos	67.000	3.462	231.939	S/. 0.130	S/. 0.039	S/. 0.031
Azúcar	Kilos	166.940	2.000	333.880	S/. 0.187	S/. 0.056	S/. 0.045
Químicos	Kilos	3.000	15.000	45.000	S/. 0.025	S/. 0.008	S/. 0.006
Agua	Kilos	1,180.060	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000
Total crudo	Kilos	1,814.000					
Merma de evaporación	-1%	-9.070					
Merma embotellado	-1%	-18.049					
<b>Total jugo procesado util</b>		<b>1,786.881</b>			<b>S/. 0.881</b>	<b>S/. 0.264</b>	<b>S/. 0.211</b>

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch			Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Botella	Botella	1			S/. 0.300	S/. 0.120	S/. 0.100
Tapa	Tapa	1			S/. 0.050	S/. 0.050	S/. 0.050
Termoencogible	Plástico	1			S/. 0.100	S/. 0.100	S/. 0.100
Merma de botellas	Botella	0.2%			S/. 0.001	S/. 0.000	S/. 0.000
<b>Total costo empaque</b>					<b>S/. 0.451</b>	<b>S/. 0.270</b>	<b>S/. 0.250</b>

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Horas-Hombre obreros	HH	80.000	5.000	400.000	S/. 0.224		
		112.000	5.000	560.000		S/. 0.094	
		112.000	5.000	560.000			S/. 0.075
<b>Total costo mano de obra directa</b>					<b>S/. 0.224</b>	<b>S/. 0.094</b>	<b>S/. 0.075</b>

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>S/. 1.555</b>	<b>S/. 0.628</b>	<b>S/. 0.537</b>
------------------------------	--	--	--	--	------------------	------------------	------------------

COSTOS INDIRECTOS					Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
<b>Producción mensual como referencia</b>					70,000	200,000	200,000
H-H indirecta					S/. 0.090	S/. 0.032	S/. 0.032
Essahd ( El 9% de total planilla)					S/. 0.024	S/. 0.008	S/. 0.008
Vacaciones (1/12 de planilla total)					S/. 0.022	S/. 0.008	S/. 0.008
Gratificaciones (2 )					S/. 0.044	S/. 0.015	S/. 0.015
Depreciacion ( S/2000,000 en 5 años)					S/. 0.476	S/. 0.167	S/. 0.167
Electricidad (S/5000 al mes)					S/. 0.071	S/. 0.025	S/. 0.025
Otros					S/. 0.100	S/. 0.030	S/. 0.024
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>S/. 0.827</b>	<b>S/. 0.284</b>	<b>S/. 0.278</b>

<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 BOTELLA DE NECTAR MIXTO</b>					<b>S/. 2.382</b>	<b>S/. 0.913</b>	<b>S/. 0.815</b>
---	--	--	--	--	------------------	------------------	------------------

<b>Margen de utilidad</b>	<b>18%</b>	<b>S/0.43</b>		
	<b>20%</b>		<b>S/0.18</b>	
	<b>22%</b>			<b>S/0.18</b>
Costo + margen		S/2.81	S/1.10	S/0.99
IGV	18%	S/0.51	S/0.20	S/0.18
Valor venta a distribuidor		<b>S/3.32</b>	<b>S/1.29</b>	<b>S/1.17</b>

Anexo 13. Costo actual de néctar durazno

**COSTO ACTUAL DEL JUGO DE DURAZNO**

<b>Rendimiento</b>	1,782.94	Kilos de nectar/batch
	1,782.94	Botellas/1000 cc
	5,943.14	Botellas/ 300 cc
	7,428.92	Botellas/ 240 cc

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Pulpa de durazno	Kilos	450.000	2.200	990.000	S/. 0.555	S/. 0.167	S/. 0.133
Azúcar	Kilos	155.250	2.000	310.500	S/. 0.174	S/. 0.052	S/. 0.042
Químicos	Kilos	3.000	15.000	45.000	S/. 0.025	S/. 0.008	S/. 0.006
Agua	Kilos	1,201.750	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000
Total crudo	Kilos	1,810.000					
Merma de evaporación	-1%	-9.050					
Merma embotellado	-1%	-18.010					
Total jugo procesado util		1,782.941			S/. 0.755	S/. 0.226	S/. 0.181

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Botella	Botella	1	S/. 0.300	S/. 0.120	S/. 0.100
Tapa	Tapa	1	S/. 0.050	S/. 0.050	S/. 0.050
Termoencogible	Plástico	1	S/. 0.100	S/. 0.100	S/. 0.100
Merma de botellas	Botella	1%	S/. 0.003	S/. 0.001	S/. 0.001
<b>Total costo empaque</b>			<b>S/. 0.453</b>	<b>S/. 0.271</b>	<b>S/. 0.251</b>

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Horas-Hombre obreros	HH	80.000	5.000	400.000	S/. 0.224		
		112.000	5.000	560.000		S/. 0.094	
		112.000	5.000	560.000			S/. 0.075
<b>Total costo mano de obra directa</b>					<b>S/. 0.224</b>	<b>S/. 0.094</b>	<b>S/. 0.075</b>

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>S/. 1.432</b>	<b>S/. 0.592</b>	<b>S/. 0.507</b>
------------------------------	------------------	------------------	------------------

COSTOS INDIRECTOS				Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Producción mensual como referencia				70,000	200,000	200,000
H-H indirecta				S/. 0.090	S/. 0.032	S/. 0.032
Essalud ( El 9% de total planilla)				S/. 0.180	S/. 0.003	S/. 0.003
Vacaciones (1/12 de planilla total)				S/. 0.022	S/. 0.008	S/. 0.008
Gratificaciones ( 2 )				S/. 0.044	S/. 0.015	S/. 0.015
Depreciación ( S/2000,000 en 5 años)				S/. 0.476	S/. 0.167	S/. 0.167
Electricidad (S/5000 al mes)				S/. 0.071	S/. 0.025	S/. 0.025
<b>Otros</b>				<b>S/. 0.100</b>	<b>S/. 0.030</b>	<b>S/. 0.024</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/. 0.983</b>	<b>S/. 0.279</b>	<b>S/. 0.273</b>

<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 BOTELLA DE NECTAR DE DURAZNO</b>	<b>S/. 2.415</b>	<b>S/. 0.871</b>	<b>S/. 0.780</b>
--	------------------	------------------	------------------

<b>Margen de utilidad</b>	<b>15%</b>	<b>S/.0.36</b>		
	<b>25%</b>		<b>S/.0.22</b>	
	<b>26%</b>			<b>S/0.20</b>
Costo + margen		S/.2.78	S/.1.09	S/.0.98
IGV	18%	S/.0.50	S/.0.20	S/.0.18
Valor venta a distribuidor		<b>S/.3.28</b>	<b>S/.1.28</b>	<b>S/1.16</b>

Anexo 14. Costo de néctar mixto con la propuesta de mejora

**COSTO ACTUAL DEL JUGO MIXTO**

Rendimiento			Botellas/min	Horas de embotellado
	1,786.88	Kilos de néctar/batch		
1,786.88	Botellas/1000 cc	45	0.662	
5,956.27	Botellas/ 300 cc	120	0.827	
7,445.34	Botellas/ 240 cc	120	1.034	

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Pulpa de papaya	Kilos	198.000	1.736	343.825	S/. 0.192	S/. 0.058	S/. 0.046
Pulpa de piña	Kilos	132.000	3.018	398.382	S/. 0.223	S/. 0.067	S/. 0.054
Pulpa de manzana	Kilos	67.000	1.459	97.736	S/. 0.055	S/. 0.016	S/. 0.013
Pulpa de membrillo	Kilos	67.000	3.405	228.114	S/. 0.128	S/. 0.038	S/. 0.031
Azúcar	Kilos	166.940	2.000	333.880	S/. 0.187	S/. 0.056	S/. 0.045
Químicos	Kilos	3.000	15.000	45.000	S/. 0.025	S/. 0.008	S/. 0.006
Agua	Kilos	1,180.060	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000
Total crudo	Kilos	1,814.000					
Merma de evaporación	-1%	-9.070					
Merma embotellado	-1%	-18.049					
<b>Total jugo procesado util</b>		<b>1,786.881</b>			<b>S/. 0.810</b>	<b>S/. 0.243</b>	<b>S/. 0.194</b>

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch			Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Botella	Botella	1			S/. 0.300	S/. 0.120	S/. 0.100
Tapa	Tapa	1			S/. 0.050	S/. 0.050	S/. 0.050
Termoencogible	Plástico	1			S/. 0.100	S/. 0.100	S/. 0.100
Merma de botellas	Botella	0.2%			S/. 0.001	S/. 0.000	S/. 0.000
<b>Total costo empaque</b>					<b>S/. 0.451</b>	<b>S/. 0.270</b>	<b>S/. 0.250</b>

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Horas-Hombre obreros	HH	80.000	5.000	400.000	S/. 0.224		
		112.000	5.000	560.000		S/. 0.094	
		112.000	5.000	560.000			S/. 0.075
<b>Total costo mano de obra directa</b>					<b>S/. 0.224</b>	<b>S/. 0.094</b>	<b>S/. 0.075</b>

TOTAL COSTOS DIRECTOS					S/. 1.484	S/. 0.607	S/. 0.520
-----------------------	--	--	--	--	-----------	-----------	-----------

COSTOS INDIRECTOS					Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
<b>Producción mensual como referencia</b>					70,000	200,000	200,000
H-H indirecta					S/. 0.090	S/. 0.032	S/. 0.032
Essalud ( El 9% de total planilla)					S/. 0.024	S/. 0.008	S/. 0.008
Vacaciones (1/12 de planilla total)					S/. 0.022	S/. 0.008	S/. 0.008
Gratificaciones (2 )					S/. 0.044	S/. 0.015	S/. 0.015
Depreciación ( S/2000,000 en 5 años)					S/. 0.476	S/. 0.167	S/. 0.167
Electricidad (S/5000 al mes)					S/. 0.071	S/. 0.025	S/. 0.025
Otros					S/. 0.100	S/. 0.030	S/. 0.024
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>S/. 0.827</b>	<b>S/. 0.284</b>	<b>S/. 0.278</b>

COSTO DE PRODUCCION DE 1 BOTELLA DE NECTAR MIXTO	S/. 2.311	S/. 0.891	S/. 0.798
--	-----------	-----------	-----------

Margen de utilidad	24%	S/0.55	
	24%		S/0.21
	26%		S/0.21
Costo + margen		S/2.87	S/1.11 S/1.01
IGV	18%	S/0.52	S/0.20 S/0.18
Valor venta a distribuidor		S/3.38	S/1.30 S/1.19

Anexo 15. Costo de néctar de durazno con la propuesta de mejora

**COSTO ACTUAL DEL JUGO DE DURAZNO**

<b>Rendimiento</b>	1,782.94	Kilos de nectar/batch
	1,782.94	Botellas/1000 cc
	5,943.14	Botellas/ 300 cc
	7,428.92	Botellas/ 240 cc

**COSTOS DIRECTOS**

MATERIAS PRIMAS	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Solos)	Costo batch (Solos)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Pulpa de durazno	Kilos	450.000	2.200	990.000	S/. 0.555	S/. 0.167	S/. 0.133
Azúcar	Kilos	155.250	2.000	310.500	S/. 0.174	S/. 0.052	S/. 0.042
Químicos	Kilos	3.000	15.000	45.000	S/. 0.025	S/. 0.008	S/. 0.006
Agua	Kilos	1,201.750	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000	S/. 0.000
Total crudo	Kilos	1,810.000					
Merma de evaporación	-1%	-9.050					
Merma embotellado	-1%	-18.010					
Total jugo procesado util		1,782.941			S/. 0.755	S/. 0.226	S/. 0.181

MATERIALES	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Solos)	Costo batch (Solos)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Botella	Botella	1			S/. 0.300	S/. 0.120	S/. 0.100
Tapa	Tapa	1			S/. 0.050	S/. 0.050	S/. 0.050
Termoencogible	Plástico	1			S/. 0.100	S/. 0.100	S/. 0.100
Merma de botellas	Botella	1%			S/. 0.003	S/. 0.001	S/. 0.001
<b>Total costo empaque</b>					<b>S/. 0.453</b>	<b>S/. 0.271</b>	<b>S/. 0.251</b>

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Solos)	Costo batch (Solos)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Horas-Hombre obreros	HH	80.000	5.000	400.000	S/. 0.224		
		112.000	5.000	560.000		S/. 0.094	
		112.000	5.000	560.000			S/. 0.075
<b>Total costo mano de obra directa</b>					<b>S/. 0.224</b>	<b>S/. 0.094</b>	<b>S/. 0.075</b>

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>S/. 1.432</b>	<b>S/. 0.592</b>	<b>S/. 0.507</b>
------------------------------	--	--	--	--	------------------	------------------	------------------

COSTOS INDIRECTOS	Unidades	Fórmula batch	Costo unit (Solos)	Costo batch (Solos)	Costo/1000 cc	Costo/300 cc	Costo/240 cc
Producción mensual como referencia					70,000	200,000	200,000
H-H indirecta					S/. 0.090	S/. 0.032	S/. 0.032
Essalud ( El 9% de total planilla)					S/. 0.180	S/. 0.003	S/. 0.003
Vacaciones (1/12 de planilla total)					S/. 0.022	S/. 0.008	S/. 0.008
Gratificaciones (2 )					S/. 0.044	S/. 0.015	S/. 0.015
Depreciacion ( S/2000,000 en 5 años)					S/. 0.476	S/. 0.167	S/. 0.167
Electricidad (S/5000 al mes)					S/. 0.071	S/. 0.025	S/. 0.025
<b>Otros</b>					<b>S/. 0.100</b>	<b>S/. 0.030</b>	<b>S/. 0.024</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>S/. 0.983</b>	<b>S/. 0.279</b>	<b>S/. 0.273</b>

<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 BOTELLA DE NECTAR DE DURAZNO</b>					<b>S/. 2.415</b>	<b>S/. 0.871</b>	<b>S/. 0.780</b>
--	--	--	--	--	------------------	------------------	------------------


<b>Margen de utilidad</b>	15%	S/.0.36		
	25%		S/.0.22	
	26%			S/.0.20
Costo + margen		S/.2.78	S/.1.09	S/.0.98
IGV	18%	S/.0.50	S/.0.20	S/.0.18
Valor venta a distribuidor		<b>S/.3.28</b>	<b>S/.1.28</b>	<b>S/.1.16</b>

Anexo 16. Cotización peladora de papayas y piñas

Vegetable Fruit Melon Pu x +

https://www.alibaba.com/product-detail/FXP-66-Vegetable-Fruit-Melon-Pumpkin\_60665044367.html?spm=a2700.7724838.2017115.2.17792

Home > All Industries > Machinery > Food & Beverage Machinery > Fruit & Vegetable Processing Machines (496937) [Subscribe to Trade Alert](#)



FXP-66 Pineapple Skin Peeling Machine

FXP-66 Vegetable Fruit Melon Pumpkin Pineapple Papaya Coconut Peeling Machine

1 Units	>=2 Units
US \$2286.00	US \$2266.00

Quantity:    Units

**US \$4532.00** in total

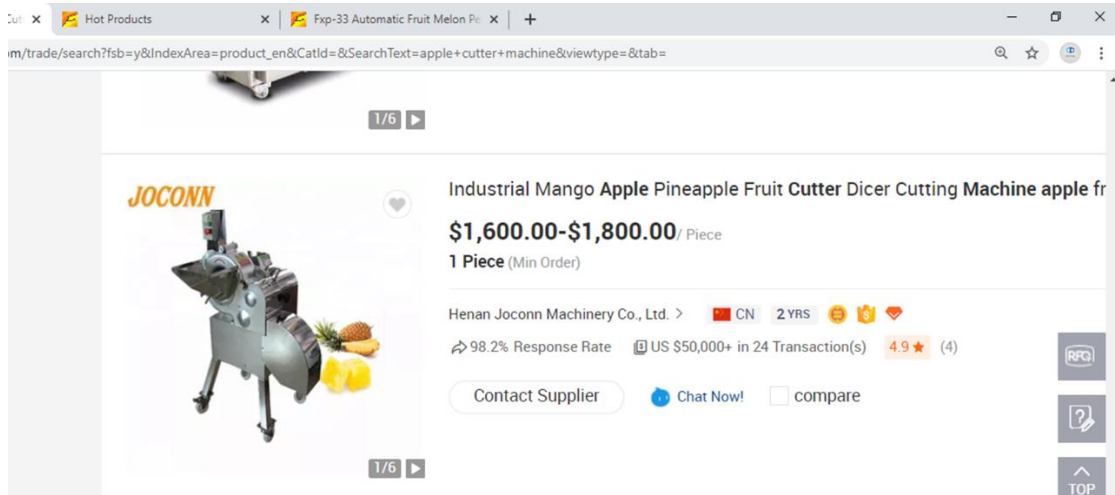
Shipping fee: **US \$ 3760.68** to United States by Express FedEx IE

Lead Time: 2 day(s) after payment received

Customization: Customized logo (Min. Order: 1 Units)

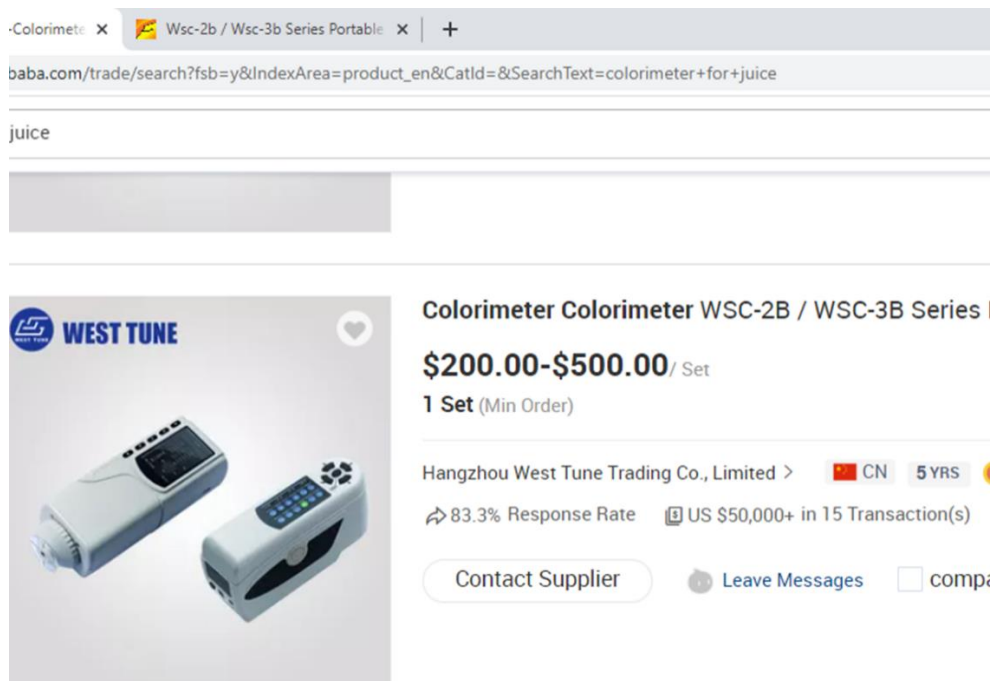
	Cantidad	Dolares	Soles
Costo Peladora	1	2286	7,544
Flete			541
Seguro	3%		226
Base imponible			8,311
Ad valorem	4%		332
Agente aduana	1.5%		125
<b><u>Impuestos</u></b>			
IGV	18%		1,496
Total			10,264
Flete local			500
Total			10,764
Montaje local			1,000
<b>Total</b>			<b>11,764</b>

Anexo 17. Cotización picadora de manzanas y membrillos



	Cantidad	Dolares	Soles
Costo picadora	1	1600	5,280
Flete			541
Seguro	3%		158
Base imponible			5,979
Ad valorem	4%		239
Agente aduanal	1.5%		90
<b><u>Impuestos</u></b>			
IGV	18%		1,076
Total			7,384
Flete local			500
Total			7,884
Montaje local			840
<b>Total</b>			<b>8,724</b>

Anexo 18. Cotización colorímetro



Colorimete x Wsc-2b / Wsc-3b Series Portable x +

baba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product\_en&CatId=&SearchText=colorimeter+for+juice

juice

**WEST TUNE**

**Colorimeter Colorimeter WSC-2B / WSC-3B Series**

**\$200.00-\$500.00** / Set

**1 Set** (Min Order)

Hangzhou West Tune Trading Co., Limited > **CN** **5 YRS**

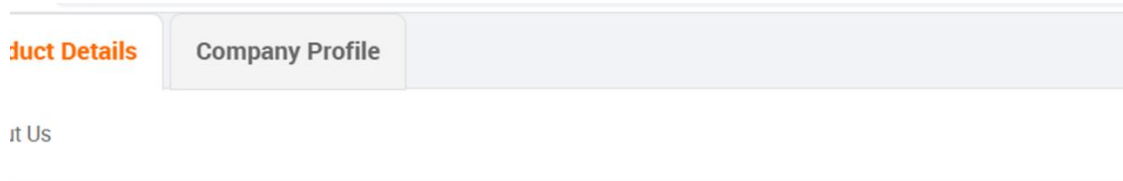
83.3% Response Rate US \$50,000+ in 15 Transaction(s)

Contact Supplier Leave Messages comp

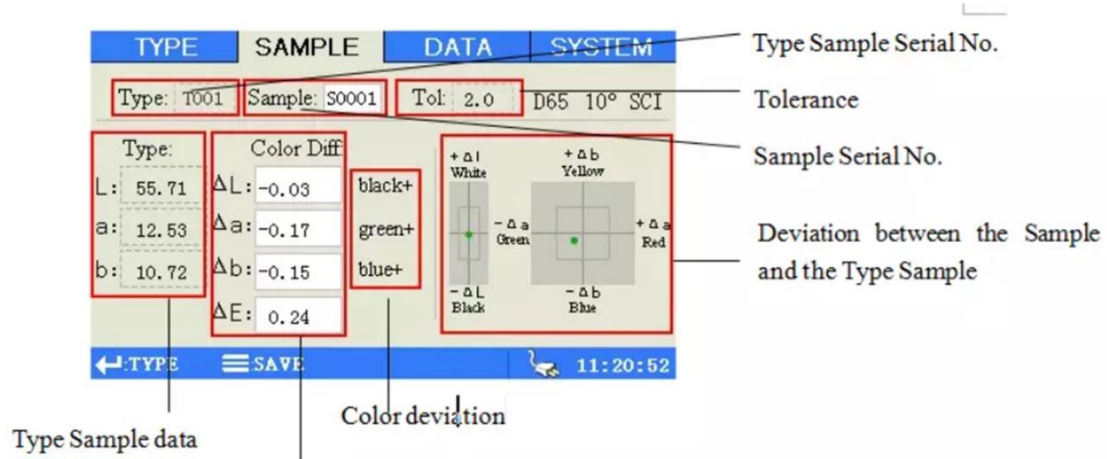
	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Colorímetro	1	400	400	1,320
Flete			163.79	541
Seguro	0.03			40
Base imponible				1,900
Ad valorem	0.04			76
Agente adua	0.015			29
Impuestos				
IGV	0.18			342
Total				2,347
Flete local				500
Total				2,847
Montaje local				-
Total				<b>2,847</b>



Anexo 19. *Display de colorímetro*



**5. Display Show:**



Anexo 20. Cotización del viscosímetro



Laboratorio Digital viscosímetro, viscosidad Meter, v  
\$499.00-\$1,299.00/ Unidad  
1 Unidad (Min Order)

Shaoxing Worner Lab Equipment Co., Ltd. > CN 5 YRS  
95.1% Tasa de respuesta US \$60,000+ in 59 Transacción (s)

Contactar proveedor Chat N El proveedor de t a través Alibaba. meses

	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Viscosímetro	1	499	499	1,647
Flete			163.79	541
Seguro	0.03			49
Base imponible				2,237
Ad valorem	0.04			89
Agente adua	0.015			34
Impuestos				
IGV	0.18			403
Total				2,762
Flete local				500
Total				3,262
Montaje local				-
Total				<b>3,262</b>

Anexo 21. Estudio de tiempos de producción de pulpa

PLANILLA DE ESTUDIO DE TIEMPOS EN AREA DE PRODUCCIÓN DE PULPAS

	6/09/2018			7/09/2018			8/09/2018			11/09/2018			12/09/2018			13/09/2018		
	Horario aleatorio	Tiempo (t)	t²	Horario aleatorio	Tiempo (t)	t²	Horario aleatorio	Tiempo (t)	t²	Horario aleatorio	Tiempo (t)	t²	Horario aleatorio	Tiempo (t)	t²	Horario aleatorio	Tiempo (t)	t²
1	08:11	410	168,100	08:15	160	25,600	08:16	400	160,000	08:21	170	28,900	08:06	180	32,400	08:16	345	119,025
2	08:42	400	160,000	08:52	150	22,500	09:15	395	156,025	08:39	180	32,400	08:52	178	31,684	09:07	350	122,500
3	08:50	406	164,836	09:34	154	23,716	09:39	425	180,625	08:55	182	33,124	09:34	168	28,224	09:29	318	101,124
4	08:57	380	144,400	10:00	168	28,224	10:19	390	152,100	08:57	155	24,025	10:00	190	36,100	10:18	330	108,900
5	09:30	425	180,625	10:36	155	24,025	10:46	385	148,225	09:29	160	25,600	10:36	195	38,025	10:46	340	115,600
6	09:46	440	193,600	10:52	165	27,225	11:02	420	176,400	09:46	170	28,900	10:52	185	34,225	11:02	340	115,600
7	10:02	410	168,100	10:54	175	30,625	11:04	375	140,625	10:02	165	27,225	10:54	195	38,025	11:05	310	96,100
8	10:03	385	148,225	11:02	156	24,336	11:09	410	168,100	10:03	180	32,400	11:03	200	40,000	11:09	290	84,100
9	10:31	365	133,225	11:38	145	21,025	11:27	365	133,225	10:33	160	25,600	11:38	180	32,400	11:27	320	102,400
10	10:38	360	129,600	11:44	150	22,500	11:48	385	148,225	10:39	155	24,025	11:48	200	40,000	11:45	310	96,100
Σ	3981 1,590,711			1578 249,776			3950 1,563,550			1677 282,199			1871 351,083			3253 1,061,449		
Tiempo promedio	398.10 Seg			157.80 Seg			395.00 Seg			167.70 Seg			187.10 Seg			325.30 Seg		
Desviación Std	25.55			9.24			19.15			10.36			10.64			19.00		
Tamaño de muestra	6			5			3			5			5			5		
Factor de actuación	95%			95%			95%			95%			95%			95%		
Tiempo Normal	378.20 Seg			149.91 Seg			375.25 Seg			159.32 Seg			177.75 Seg			309.04 Seg		
Fatiga	5%	18.90975		5%	7.4955		5%	18.7625		5%	7.96575		5%	8.88725		5%	15.45175	
Necesidades	4%	15.1278		4%	5.9964		4%	15.01		4%	6.3726		4%	7.1098		4%	12.3614	
Tiempo Estándar	412.23 Seg/20 Kg			163.40 Seg/20 Kg			409.02 Seg/20 Kg			173.65 Seg			193.74 Seg			336.85 Seg		
	20.61 Seg/Kg			8.17 Seg/Kg			20.45 Seg/Kg			8.68 Seg/Kg			9.69 Seg/Kg			16.84 Seg/Kg		
	2.91 Kg/minuto			7.34 Kg/minuto			2.93 Kg/minuto			6.91 Kgs/minuto			6.19 Kg/minuto			3.56 Kg/minuto		