

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESALADO DE ALCACHOFA CONSERVADA PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO EN PLANTA SALSAS DE LA EMPRESA VIRÚ S.A.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial



Autor:

Nuñez Saavedra, Andrea Anais

Asesor:

Ing. Estela Tamay Walter

Trujillo – Perú

2020

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por la vida, a mi familia quienes son el motor y mi alegría para seguir creciendo profesionalmente, por todo el apoyo económico, emocional para terminar con éxito mi carrera y hoy presentar esta tesis.

La presente Tesis la dedico a mis seres queridos:

Padre: Pablo Nuñez Nuñez

Madre: Natividad Saavedra Narvaez

Hermana: Rocío Nuñez Saavedra

Quienes fueron los que me inculcaron responsabilidad, humildad y respeto que mediante su perseverancia han hecho de mí una persona con valores y centrada en objetivos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por estar siempre conmigo en todo momento, por hacerme recordar que la humildad, el respeto son los valores principales en el ser humano, por permitirme llegar a cumplir mi meta profesional.

Un agradecimiento en especial a mis hermanos, padres Pablo Nuñez Nuñez, Natividad Saavedra Narvaez por su amor, dedicación y valores inculcados para seguir siendo una persona luchadora afrontando las adversidades de la vida.

A mi coordinador Dany Stephan Zelada Mosquera de la universidad UPN, por su tiempo, disposición y su apoyo constante durante mi educación universitaria.

A la Universidad Privada del Norte y el agradecimiento al Ing. Walter Estela Tamay mi asesor por su orientación, dedicación de quien aprendí de su conocimiento.

A mi jefe Antonio Omar Saldaña, quien me ofreció su confianza y la oportunidad de realizar las pruebas de desalado de alcachofa conservada en solución salina para demostrar una mejora de proceso, poder desarrollar mi aprendizaje y crecer profesionalmente.

A los docentes universitarios, por su enseñanza, por su amistad y ejemplo de desarrollo ético y profesional.

A mis compañeros y amigos de clase por formar parte de mi aprendizaje.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad Problemática	11
1.2. Formulación del problema	55
1.3. Objetivos	55
<i>1.3.1. Objetivo general</i>	55
<i>1.3.2. Objetivos específicos</i>	55
1.4. Hipótesis	55
<i>1.4.1 Hipótesis general</i>	55
1.5 Operacionalización de variables	56
<i>1.5.1 Tabla de Operacionalización de variables:</i>	56
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	57
2.1. Tipo de investigación	57
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	58
<i>2.2.1. Población:</i>	58
<i>2.2.2. Muestra:</i>	58
2.2.3 Materiales y Métodos	58
2.2.3.1 Materiales	58
<i>2.2.3.2 Métodos</i>	58
<i>Características de las Muestras</i>	59
<i>Recolección y Preparación de las Muestras</i>	59
<i>Análisis De Ph y porcentaje de Sal</i>	59
<i>PH</i>	60
<i>Medición del PH</i>	60
<i>Medición de % de sal</i>	60
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	61
CAPÍTULO III: RESULTADOS	62
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	138
REFERENCIAS	143
ANEXOS	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Exportaciones de alcachofa en el Perú	12
Tabla 2: Producción de alcachofa en los departamentos del Perú.....	25
Tabla 3:Acuerdos Comerciales con los principales mercados mundiales.....	26
Tabla 4:Empresas Exportadoras en Perú.....	30
Tabla 5:Composición química en 100gr de alcachofa comestible	36
Tabla 6:Composición del líquido de cobertura.....	39
Tabla 7:Símbolos utilizados en los diagramas de proceso	53
Tabla 8. Operacionalización de Variables.....	56
Tabla 9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
Tabla 10:Proveedores de VIRÚ	66
Tabla 11:Control de materia prima en solución de conservación	73
Tabla 12:Elaboración de diagrama de Pareto	81
Tabla 13:Desalado de alcachofa actual	92
Tabla 14:Desalado de alcachofa con la técnica de blanqueado	92
Tabla 15:Control de temperatura de blanqueado	93
Tabla 16:Control de tiempos en el desalado de alcachofa.....	93
Tabla 17: Control de tiempos en el desalado de alcachofa conservada.....	95
Tabla 18:Medición de PH y porcentaje de sal actual	99
Tabla 19:Control de temperatura en el blanqueado de alcachofa.....	100
Tabla 20:Fecha de producción y número de bidón	100
Tabla 21:Prueba N°1 en 6.700 Kg de alcachofa desalada	101
Tabla 22:Parámetros de PH y porcentaje de sal	101
Tabla 23:Prueba N°2de alcachofa desalada de 150Kg.....	102
Tabla 24:Prueba N°3 de alcachofa desalada de 147.7Kg	102
Tabla 25:Prueba N°4 de alcachofa desalada de 112.5Kg	103
Tabla 26:Prueba N°5 de alcachofa desalada de 95.8Kg	103
Tabla 27:Muestras de pH de la alcachofa desalada	104
Tabla 28:Datos de PH ordenados	105
Tabla 29:Control de tiempos y PH en el desalado de alcachofa	106
Tabla 30:Control de Tiempos en el desalado de alcachofa y % de sal.....	109
Tabla 31:Rendimientos de alcachofa en el año 2019.....	112
Tabla32:Rendimiento en la producción 2019.....	113
Tabla 33:Rendimiento de alcachofa desalada en el año 2020	114
Tabla 34:Rendimientos de alcachofa en cinco meses en el año 2020	115
Tabla 35:Rendimientos en cinco pruebas aplicando la mejora	115
Tabla 36 :Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2019.....	117
Tabla 37:Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2020.....	119
Tabla 38:Datos de horas jornal.....	121
Tabla 39:Costo de mano de obra	121
Tabla 40:Consumo de agua.....	126
Tabla 41:Costos en la producción en el año 2019.....	128
Tabla 42:Costos en la producción en el año 2020 aplicando la técnica de mejora.....	130
Tabla 43:Costos proyectados en 5 años	133
Tabla 44 Volumen de alcachofa y ahorros proyectados.....	135
Tabla 45:Control de tiempos.....	151

Tabla 46:Producción de alcachofa.....	152
Tabla 47:Control de tiempos y PH en el desalado de alcachofa	157
Tabla 48:Control de Tiempo de desalado de alcachofa y % de sal.....	159
Tabla49:Rendimiento en la producción 2019.....	159
Tabla 50:Rendimientos en el año 2020	159
Tabla 51:Rendimientos en el año 2020.....	160
Tabla 52 :Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2019.....	162
Tabla 53:Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2020.....	163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Productividad anual del proceso de conservación de alcachofa.....	13
Figura 2: Rendimientos de alcachofa en la provincias de la región de La Libertad 2008 – 2017	22
Figura 3:La alcachofa en la mesa	24
Figura 4:La alcachofa en campo.....	24
Figura 5:Principales países importadores de alcachofas para el año 2007	27
Figura 6:Exportación de alcachofas preparadas o en conserva.....	28
Figura 7:Principales exportadoras de alcachofa en conserva.....	29
Figura 8:Exportación de alcachofa en conservas a nivel mundial	31
Figura 9:Exportación de alcachofa en conservas en el Perú.....	31
Figura 10:Exportación de alcachofa en conservas en empresas agroindustriales del Perú	32
Figura 11:Empresas exportadoras de alcachofa en conserva.....	32
Figura 12:Diagrama de flujo de proceso de fabricación de conserva de alcachofa.....	44
Figura 13:Estudio del trabajoFuente: Elaboración propia.....	44
Figura 14:Recepción de alcachofa.....	46
Figura 15:Verificación de pH y porcentaje de sal del líquido de conservación	46
Figura 16:Envasado de alcachofa más el líquido de conservación	47
Figura 17:Los bidones son almacenados en zona de refrigeración a 8°C.....	47
Figura 18 Esquema de un proceso de compresión de vapor.....	49
Figura 19:Estudio del trabajo	50
Figura 20:PHmetro para medición de PH.....	60
Figura 21:Salinómetro para medición el % de sal	60
Figura 22:Empresa Virú S.A.....	63
Figura 23:Ubicación de la empresa Virú S.A.....	64
Figura 24:Organigrama del área de producción	68
Figura 25:Diagrama de operaciones de conservación de alcachofa	69
Figura 26:Recepción de alcachofa.....	70
Figura 27:Verificación de pH y porcentaje de sal del líquido de conservación	71
Figura 28:Envasado de alcachofa más el líquido de conservación	71
Figura 29:Los bidones son almacenados en zona de refrigeración a 8°C.....	72
Figura 30:Stiker de los bidones con alcachofa conservada	72
Figura 31:Diagrama de flujo del desalado de alcachofa	74
Figura 32:Tiempos de desalado actual de alcachofa.....	74
Figura 33:Recepción de alcachofa conservada.....	75
Figura 34:Transpase de la alcachofa a la tina de desalado	76
Figura 35:Elevadores de bidones.....	76
Figura 36:Desalado de la alcachofa con burbujeo	77
Figura 37:Muestreo de PH inicial y final de la alcachofa desalada.....	78
Figura 38:Medición del porcentaje de sal final	78
Figura 39:Almacenamiento de la alcachofa en la cámara de refrigeración	79
Figura 40:Esquema de Ishikawa de causa y efecto.....	80
Figura 41:Diagrama de flujo de desalado de alcachofa.....	83
Figura 42: Tiempos de desalado de alcachofa aplicando la técnica de blanqueado	84
Figura 43:Recepción de los bidones a planta	85
Figura 44:Pesado de la alcachofa en la balanza electrónica	85
Figura 45:Elevadora de bidón	86
Figura 46:Transvase de alcachofa en jabas	87
Figura 47:Calentamiento de agua a 80°C.....	87
Figura 48:Blanqueado de alcachofa de 75°C a 80°C por 3 a 7 minutos.....	88
Figura 49:Desalado de la alcachofa.....	88
Figura 50:Almacenamiento de materia prima	91
Figura 51:Diagrama de flujo de operaciones de desalado actual	118

Figura 52:Diagrama de flujo de operaciones en el desalado propuesto	120
Figura 53:Consumo de energía en el desalado actual	122
Figura 54: Consumo de energía de volteamiento de bidón 2019	123
Figura 55:Consumo de energía en el desalado con la mejora en el año 2020.....	124
Figura 56:Consumo de energía con el uso de volteamiento de bidones y vapor.....	125
Figura 57:Diagrama de flujo de operaciones de alcachofa en conserva.....	144
Figura 58: Stiker de alcachofa en conservación	145
Figura 59:Formato de conservación de alcachofa.....	146
Figura 60:Formato de verificación de PHmetro	147
Figura 61:Formato de verificación de salinómetro.....	148
Figura 62:Formato de control de desalado de alcachofa	149
Figura 63:Comparación de diagrama de flujo actual y con la propuesta de mejora.....	150
Figura 64:Transvase de alcachofas a jabs.....	153
Figura 65:Calentamiento de agua de 75° C a 80°C	153
Figura 66:Blanqueado de alcachofa 75°C a 80°C por un tiempo de 3 a 7 minutos.....	154
Figura 67:Desalado de la alcachofa.....	154
Figura 68:Etapas de proceso aplicando la técnica de blanqueado	156
Figura 69:Consumo de energía en el desalado actual	164
Figura 70:Consumo de energía con el uso de volteamiento de bidones y vapor.....	167

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general mejorar en el proceso de desalado de la alcachofa conservada, para mantener la calidad e incrementar el rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A". En primer lugar, se efectuó un diagnóstico situacional de la empresa para identificar los problemas existentes usando este fin el Diagrama Ishikawa; donde luego se exponen las diferentes causas raíz que inciden en dichos problemas. Se empleó la tecnología de los métodos de estadística de calidad observando la variación de parámetros de tiempos, temperatura, pH y porcentaje de sal en la alcachofa desalada que permitan mantener y garantizar las propiedades organolépticas en el producto final para asegurar su estabilidad y calidad .Se empleó la técnica de blanqueado a una temperatura de 75°C a 80°C por un tiempo de 3 a 7 minutos lográndose acelerar el tiempo de desalado de 3 horas en comparación con el desalado actual que dura 10 a 12 horas, esto permitió aumentar rendimiento a 87% en 112.5kg de alcachofa desalada realizado en la cuarta prueba de mejora donde la materia prima tiene aceptación según las especificaciones de calidad en la fabricación de bruchettas, salsas, cremas, patés, hummos, de alcachofa y otras variedades de recetas. Los parámetros analizados en la alcachofa desalada fueron el pH de 4.5 a 4.9, porcentaje de sal 0.5 a 1.1%. Aplicando la técnica de blanqueado en la etapa de desalado de alcachofa se logra una reducción de horas de mano de obra en el 2020 con un total de 167.84hr, en comparación del año 2019 se tiene un total de horas de mano de obra de 515.85hr solo para la operación de desalado de alcachofa ,después de concluir con el proceso de mejora, se determina que los procesos actuales por kilogramos es de S/.4.39 en el mes de junio, S/.2.49 en el mes de julio, S/.4.60 en el mes de agosto y S/.5.75 en el mes de setiembre y en proceso de mejora tenemos como resultados S/.2.42 en el mes de febrero, S/.1.27 en marzo, S/.2.26 en abril y S/.2.41 en mayo el mismo que viene hacer 45%,49% ,51%,58%. Se realizó el análisis económico el cual demuestra la viabilidad del presente proyecto al obtener un VAN de S/.295,061.60 y un TIR de 98%

Palabras clave: conservación, desalado, calidad, rendimiento.

ABSTRACT

The general objective of this research is to improve the desalination process of the artichoke, to maintain quality and increase the yield in the company Virú S.A". In the first place, a situational diagnosis of the company was carried out to identify existing problems using the Ishikawa Diagram for this purpose; where the different root causes that affect these problems are then exposed. The technology of quality statistics methods was used, observing the variation of parameters of time, temperature, pH and percentage of salt in the desalted artichoke that allow maintaining and guaranteeing the organoleptic properties in the final product to ensure its stability and quality. used the bleaching technique at a temperature of 75 to 80 ° C for a time of 3 to 7 minutes, achieving an acceleration of the desalination time of 3 hours compared to the current desalination that lasts 10 hours, this allowed to increase yield to 87% in 112.5kg of desalted artichoke carried out in the third improvement test where the raw material is accepted according to the quality specifications in the manufacture of bruchettas, sauces, creams, patés, hummos, artichokes and other varieties of recipes. The parameters analyzed in the desalted artichoke were the pH of 4.5 to 4.9, salt percentage 0.5 to 1.1%. Applying the bleaching technique in the artichokedesalination stage, a reduction in labor hours is achieved in 2020 with a total of 167.84 hours, compared to 2019 there is a total labor hours of 515.85 hours. Only for the artichoke desalination operation, After concluding with the improvement process, it is determined that the current processes per kilogram is S / .4.39 in the month of June, S / .2.49 in the month of July, S / .4.60 in the month of August and S / .5.75 in the month of September and in the process of improvement we have as results S / .2.42 in the month of February, S / .1.27 in March, S / .2.26 in April and S / .2.41 in May the same that comes do 45%, 49%, 51%, 58%. The economic analysis was carried out which shows the viability of this project by obtaining a VAN of S/295,061.60 and an TIR 98%

Keywords: conservation, desalination, quality, yield.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Hoy en día, el cultivo de alcachofa se concentra principalmente en las naciones a lo largo de la cuenca del Mediterráneo, partes de África del Norte, América del Norte y América del Sur. Italia, España y Francia son los principales productores europeos de alcachofas. Estados Unidos es el noveno productor principal de alcachofas.

Perú y Argentina son los principales productores de alcachofas de América del Sur. Los países del norte de África como Egipto, Marruecos y Argelia también contribuyen significativamente a la producción mundial de alcachofas. China es el único país asiático que figura en la lista de las principales naciones productoras de alcachofas en el mundo. (*IES-La-Libertad, 2013*)

En el Perú, el proceso de industrialización de la alcachofa surge en la década de los 90, cuando sale por primera vez al mercado los fondos de alcachofa en frascos, sea en salmuera o en aceites de oliva.

La alcachofa es una hortaliza que viene logrando un posicionamiento progresivo dentro de los principales mercados internacionales y constituye una gran oportunidad de inversión.

Desde el comienzo de su incursión en el mercado internacional, la alcachofa peruana ha registrado una tasa de crecimiento notable, el consumo per cápita de la alcachofa fresca y procesada se ha mostrado, en promedio 0.8 kg. /año en el extranjero (según el Desarrollo y comercio Exterior).

El crecimiento exponencial de su exportación conforme a la calidad y el buen sabor del producto peruano, además de competitivos costos de producción, mano de obra y adecuado manejo agronómico sanitario.

En el Perú, la producción de alcachofa se centra en Ica, Arequipa y La Libertad las regiones que producen el 90% del volumen total, mientras que en la sierra este cultivo se produce en Junín, departamento que representa el 7% de la producción nacional.

El principal mercado de este producto fue los Estados Unidos con el 60%, seguido por España 16.2%, Francia 7.7% y Alemania 1.5%. Estos cuatro países concentran el 75% del total de las exportaciones de alcachofa.

En el año 2016, el Perú se consolidó como el mayor exportador de alcachofas a Estados Unidos, con US\$ 60 millones y 23 TM de materia prima mediante 22 empresas productoras como se puede observar en la Figura 1, tanto en las diversas presentaciones de conservas o procesado, como también con una mayor exportación del producto congelado, según la Oficina Comercial del Perú en Nueva York. (Diario Gestión, 2017)

En el Perú existe una gran cantidad de empresas agroindustriales, y cada vez más empresarios deciden entrar en el negocio de la agroexportación debido a su rápido crecimiento en los últimos años. Estas empresas del sector agroindustrial se caracterizan por su gran necesidad de mano de obra en sus procesos operativos. Sin embargo, existen épocas del año en las cuales las empresas se encuentran con unos terribles escases de mano de obra, esto debido a que muchas industrias al mismo tiempo cursan campañas estacionales de altos volúmenes de materia prima y todas requieren de dicho recurso.

AÑO	Perú –Mundo			Perú – Estados Unidos		
	Valor US\$ Millones	Peso Neto Miles TM	Nro. Empresas	Valor US\$ Millones	Peso Neto Miles TM	Nro. Empresas
2011	129	43	122	73	25	24
2012	114	37	122	58	20	23
2013	89	31	99	49	19	18
2014	94	35	106	62	24	21
2015	90	34	114	60	23	19
2016	97	37	110	60	23	22

Tabla 1: Exportaciones de alcachofa en el Perú

Fuente: Sunat (2016)

Es por ello, que las empresas del sector agroindustrial se ven obligadas a atraer al personal de diferentes maneras a través de la remuneración económica como, por ejemplo: bonos por frío, bonos por productividad, bonos por asistencia entre otros. Sin embargo, algunas empresas del sector ya han notado que el personal además de preferir lo antes mencionado, busca trabajar en un lugar ordenado, seguro, en el cual obtengan buenos resultados, realicen sus operaciones con métodos de trabajo eficientes y sean tratados de una manera que les permita trabajar con tranquilidad y en un buen ambiente.

Las empresas en general buscan siempre crecer, incrementar sus ganancias y posicionarse en el mercado al que pertenecen. La única forma en la que se puede lograr lo mencionado es mediante el aumento de su productividad. Es por ello por lo que las empresas están dedicando cada vez mayores esfuerzos en resolver aspectos como el incremento de la calidad y la reducción de costos para lograr un incremento en la productividad. Según (Freivalds, 2009), en cualquier entorno en el que personas, materiales y recursos interactúen con el fin de alcanzar un objetivo, la productividad puede mejorarse a través de la aplicación inteligente de métodos, estándares y diseño de trabajo.

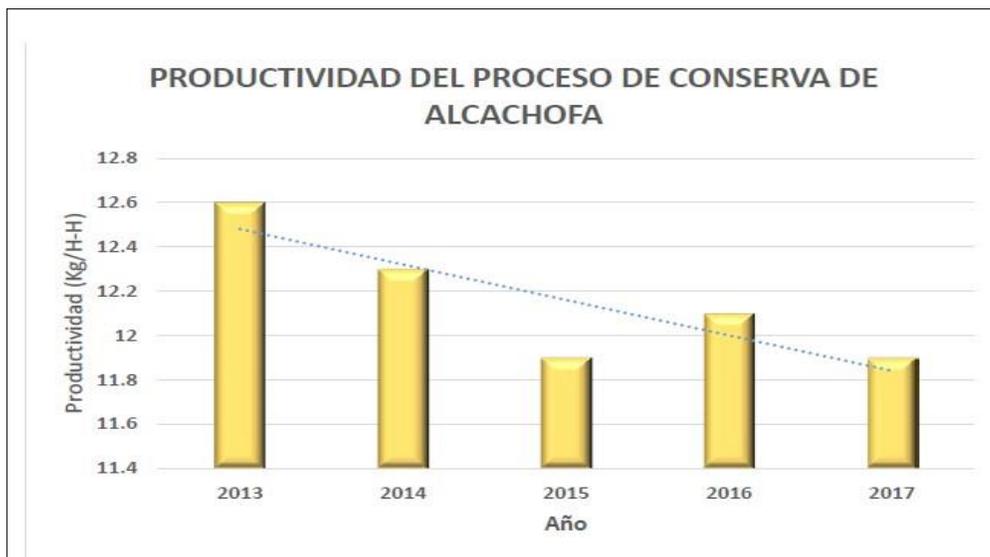


Figura 1:Productividad anual del proceso de conservación de alcachofa

Fuente: Web Empresa Virú S.A.

Las principales empresas exportadoras de alcachofa fueron las lideradas por Sociedad Virú S.A (41%), Danper Trujillo (26%), seguido de Danper Arequipa, al Sur Perú SAC (6.7%), COPEMUR (2,3%).

La Alcachofa, como toda hortaliza es altamente perecible, debido a factores ambientales, manipulación, factores microbiológicos y actividad enzimática por su contenido enzimático, al paso de las horas la alcachofa tiende a sufrir una oxidación, es por eso que se pretende conservar la alcachofa con una solución salina. La sal puede ser aplicada en las comidas como método de conservación utilizando diferentes formas, se utiliza una fórmula específica de agua y sal que varía de acuerdo al alimento concreto o a la cantidad de sal que necesite o sino también una mezcla de sal con otros condimentos y agua, que se conoce como salmuera. (Ranera, 2015).

La salazón es un de las técnicas más antiguas de conservación del mundo, se sabe que en el antiguo Egipto utilizaban la sal para secar, salar sus productos para luego al fin almacenarlas y poder consumirlas durante largos periodos de tiempo y fuera de su temporada. (Fernández, 2018).

Conservar los alimentos consiste en bloquear la acción de los agentes (microorganismos o enzimas) que pueden altera

r sus características originarias (aspecto, olor y sabor). Estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos (microorganismos del entorno como bacterias, mohos, levaduras) o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes en ellos, desde hace más de diez mil años existen métodos de conservación que se han ido perfeccionando: salazón, curado en los alimentos.

El gran desarrollo de la industria conservera, la posibilidad de pasteurizar, o ultra congelar ha supuesto un notable avance en lo que se refiere a la conservación. por otra parte, los métodos de conservación hoy cumplen doble función mantener el alimento en buenas condiciones y aportar unos sabores muy apreciados. (Solano, 2010) .

En el departamento de la Libertad se viene cultivando la alcachofa en temporadas de septiembre a octubre que es su temporada de alta producción en la empresa Virú S.A planta N° 1 conserva, también nos acondicionan materia prima para planta salsas N°6 donde fabrican toda variedad de cremas, bruschettas, pates, humos de alcachofa por eso se recomienda conservarla en líquido de solución con sal y ácido cítrico en bidones de 120 kg de alcachofa con una vida útil de dos años.

En planta salsa se han incrementado los pedidos, el área de investigación y desarrollo siguen captando clientes para abrir más mercado es así donde nace la idea de mejora de conservación de alcachofa con el método de salazón.

La alcachofa conservada en solución de salmuera es almacenada y curada durante un periodo de un año que son aprovechadas en las épocas de escases de alcachofa,

Nuestra realidad problemática se desarrolla en el área de procesos de alcachofa desalada para la fabricación de los productos en planta salsas que representan el 80% de todas las recetas, se trabaja con alcachofa conservada en bidones el cual se desala por un tiempo de 10 a 12 hasta alcanzar los parámetros de PH de 4.5 a 4.9 y porcentaje de sal de 0.5% a 1.1% por consecuencia presenta una oxidación enzimática, texturas blandas no conformes, sabor no característico, elevado costo de mano de obra, gastos elevados de agua ,energía, costo de calidad no conforme.

En el área no se aplica una técnica de mejora en el desalado de alcachofa para reducir el tiempo, esta demora ocasiona retrasos en sus pedidos, bajo rendimiento en la materia prima la pérdida en productividad de las mismas.

Por lo tanto, el proyecto que se presenta tiene por finalidad mostrar que la implementación de la técnica de blanqueado de 3 a 7 minuto con una temperatura de 75°C a 80 °C logrando un desalado con un tiempo de 3 a 4 horas incrementando rendimientos, mejor control en el tiempo de desalado y mejor textura en la alcachofa desalada que será utilizada en la fabricación de salsas, cremas, bruschettas.

Antecedentes

- **Laura Alexandra Liberato Aguilar (2019)**, sustenta en la tesis “**Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad industrial para mejorar el rendimiento de la empresa “inversiones junior S.A.C.”** se encontró que existe un alto riesgo de accidentes y enfermedades de trabajo, los cuales originan el problema general de bajo rendimiento y una pérdida aproximada de S/.14'543 por incidente laboral. Posteriormente se realizaron cálculos para determinar el impacto económico que genera la propuesta de mejora en la empresa y estudios de factibilidad representados en indicadores que son el VAN = S/. 56,576.2, TIR = 99.59%. Asimismo, se detalla el impacto en el flujo, proyectado a 5 años desde la aplicación de la propuesta, encontrándose el incremento del margen de beneficio hasta en 1.19%, el cual se traduce en un beneficio inmediato de S/. 10,125.57 en el primer año, el mismo que será progresivo e irá en aumento como consecuencia de las mejoras.
- **Ederson Caballero Rivera, Lars Nilsson Paredes Nonato 2017**, “**Formulación y evaluación de néctar a base de guanábana (*annona muricata*) y quinua (*chenopodium quinoa*) edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana*)**” .El presente trabajo tuvo por objetivo formular y evaluar néctar a base de guanábana y quinua edulcorado con stevia; para ello, se elaboró 6 bebidas formado por diferentes tratamientos: quinua (tostada y sin tostar), porcentaje pulpa guanábana – quinua (80-20; 85-15; 90-10); además de caracterizar a la guanábana la cual contiene: 84.98% de humedad, 1.03% de proteínas, grasa no detectada, 0.39% de cenizas, 13.6% de carbohidratos, 2.01% de fibra, 0.42% de acidez, 21.87 mg/100g de vitamina C, 11.2 de °Brix, 3.85 de pH, 64.6% de rendimiento en pulpa; mientras que en la quinua se encontró: 13.23% de humedad, 2.39% de cenizas, 11.8% de proteínas, 3.23% de grasas, 69.34% de carbohidratos. Teniendo en cuenta la mayor aceptación en la evaluación sensorial (aplicada a personas semientrenadas) cuyos resultados fueron evaluados estadísticamente mediante Análisis Factorial 2x3, se eligió a la que contenía 80% pulpa de guanábana - 20% quinua, (quinua sin tostar). El resultado obtenido permitió formula un néctar con: 91.4% de Humedad; 0.30% de cenizas, 7.83% de proteínas, 5.1 de °Brix , 3.99 de pH, 1.04 g/ml de Densidad Relativa.

- **Bazán Vásquez Ana (2019) sustenta en la tesis “Mejora de métodos de trabajo en el proceso de conserva de alcachofa para aumentar la productividad en una empresa agroindustrial en el año 2018”.** Verificando el efecto de la aplicación de la mejora de métodos de trabajo en la productividad de la mano de obra del proceso, se realizó el análisis económico el cual demuestra la viabilidad del presente proyecto al obtener un VAN de \$ 142 482.87 y una relación B/C de 3.01. Según los resultados obtenidos, con la aplicación de la mejora de métodos de trabajo y las mejoras implementadas en el proceso de conserva de alcachofa se logra aumentar la productividad de la mano de obra en un 6,6%.
- **Moreno Loyaga Leonardo, Quispe Arriaga Luis (2018) Tesis “Mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en el proceso de empaque de la empresa Avocado Packing Company S.A.C.”,** para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Trujillo en el año 2018. Donde se concluye que, tras analizar las causas que ocasionaban los diferentes paros o retrasos de producción, las cuales eran: falta de coordinación en la adquisición de repuestos y materiales, e implementar las medidas necesarias para corregir dichos problemas, se logró una mejora en el método de trabajo, lo que ocasionó una optimización del tiempo de producción de 26.51% al pasar de 0.49 a 0.36 horas y una mejora de la productividad de 38.75% al pasar de 10 a 13.9 Pallets/Hora. Los datos iniciales y finales del presente trabajo de investigación fueron calculados mediante un estudio de tiempos del proceso de empaque de palta de la empresa Avocado Packing Company S.A.C.
- **Deza Escudero Danila (2017), Tesis “Implementación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú S.A.C. Lima 2017”.** Donde se concluye que, mediante la aplicación del estudio de tiempos se pudo determinar que el tiempo estándar de cementación era de 18.25 horas, con lo cual se calculó una capacidad de 180 tratamientos térmicos de cementación mensual. Así mismo, se menciona que gracias a la aplicación de un estudio de movimientos se identificaron algunas actividades improproductivas que podían ser eliminadas al no agregar valor al proceso y

contribuir a la fatiga física del trabajador, por lo cual después de aplicar la ingeniería de métodos al proceso de tratamiento térmico se logró reducir en un 20.49% los movimientos innecesarios. Finalmente, el autor concluye que gracias a la aplicación de la ingeniería de métodos se logró un importante incremento de la productividad de 43.32%, así como también se logró un incremento en la eficiencia y eficacia del proceso de tratamiento térmico de la empresa Aceros del Perú S.A.C. de 27.35% y 17.85% respectivamente.

- **Jesús Navarro Preciado (2016), Tesis “aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mangos en la empresa tierra del sol en la ciudad de Trujillo, 2016”.** La investigación tuvo por objetivo determinar la manera en que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mango de la empresa Tierra del Sol, 2016. Se evalúa el Mantenimiento Productivo Total en consideración a la disponibilidad, eficiencia de rendimiento y tasa de calidad y la variable dependiente la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia. Mostrando que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa significativamente la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mango de la empresa Tierra del Sol, 2015. La media de la productividad antes de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total es de 79%, y la media de la productividad después de la aplicación n del Mantenimiento Productivo Total es de 84%.
- **Fernández Cabrera, Antero, Ramírez Olascoaga, Luis (2017), Tesis “Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa distribuciones a & b”.** El principal resultado de esta investigación es que la empresa Distribuciones A & B, mejoraría en el proceso de producción, las estrategias de ventas de la empresa y un posible aumento de la satisfacción de los colaboradores y clientes. La productividad se incrementaría en un 22.18%, se reduciría el desperdicio de agua en el lavado de bidones, se eliminaría un puesto de trabajo que no generaría valor y la empresa tendría un ciclo de mejora continua anual para una constante evaluación y desempeño de los procesos.

Definiciones conceptuales

Proceso:

Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. El concepto puede emplearse en una amplia variedad de contextos, como por ejemplo en el ámbito jurídico, en el de la informática o en el de la empresa. Es importante en este sentido hacer hincapié que los procesos son ante todo procedimientos diseñados para servicio del hombre en alguna medida, como una forma determinada de accionar.

Desde el punto de vista de una empresa, un proceso da cuenta de una serie de acciones que se toman en el aspecto productivo para que la eficiencia sea mayor. En efecto, las empresas buscan continuamente aumentar su rentabilidad produciendo más y bajando sus costos. Para ello diseñan sistemas de actuación que garantizan esta circunstancia luego de análisis pormenorizados. Un buen ejemplo de esta situación puede ofrecerlo el quiebre que significó la producción en serie considerando los tiempos inmediatamente anteriores; la misma permitió sacar al mercado autos en gran escala, haciendo que éstos pudiesen ser adquiridos por la población en general a un precio razonable. (Tejero, 2016)

Tipos de Procesos Industriales:

Los procesos industriales suelen ser complejos y extensos, los mismos están adaptados para cada tipo de material y dentro de ellos existen variaciones y sub procesos.

- **Proceso industrial por trabajo:** Está orientado a centrar la fabricación de un producto a la vez, dando como resultado una clara distinción en cada ocasión.
- **Proceso industrial por flujo continuo:** Quizás hayas oído hablar de la producción “indefinida” y es que el proceso por flujo continuo tiene la capacidad de producir un mismo producto de forma ininterrumpida, alcanzando 24 horas de operatividad sin ningún tipo de inconveniente, ni sacrificando la calidad que se quiera alcanzar al final de la jornada.

- **Proceso industrial por lotes:** Es utilizado con el objetivo de que haya mayor volumen de producción teniendo responsabilidad y apoyo en conjunto con moldes o plantillas que lo acompañaran en el proceso.
- **Proceso industrial en masa:** Este proceso data de comienzo del siglo XX y es hasta ahora el que ha permitido obtener cientos de miles de productos totalmente iguales en una cantidad de tiempo determinada.

Producción:

En tanto la producción es un proceso complejo, requiere de distintos factores que pueden dividirse en tres grandes grupos, a saber: la tierra, el capital y el trabajo. La tierra es aquel factor productivo que engloba a los recursos naturales; el trabajo es el esfuerzo humano destinado a la creación de beneficio; finalmente, el capital es un factor derivado de los otros dos, y representa al conjunto de bienes que además de poder ser consumido de modo directo, también sirve para aumentar la producción de otros bienes.

La producción combina los citados elementos para satisfacer las necesidades de la sociedad, a partir del reconocimiento de la demanda de bienes y servicios. Gestión: Acción o trámite que, junto con otros, se lleva a cabo para conseguir o resolver una cosa.

La producción de una empresa puede medirse en un determinado volumen. La diferencia entre el volumen de lo producido en términos de dinero en relación con los bienes consumidos da cuenta del valor que se ha añadido a esos recursos. Así, según la diferencia que se haga de la utilización de los factores de producción con respecto a los valores de producción final se tendrá referencia a la rentabilidad o ganancia de la organización comercial.

Las empresas están continuamente midiendo, reorganizando y combinando estos factores de modo cada vez más novedoso a efectos de bajar los costos o dar cuenta de bienes o servicios cuya alta demanda ofrezca un precio superior y por lo tanto las ganancias sean más elevadas. (Tejero, 2016)

Se definen los recursos de diferente manera

- a) **Recursos materiales:** Se consideran las materias primas, componentes o semielaborados y consumibles en general. los recursos materiales pueden ser utilizados de manera directa luego de ser extraídos de la naturaleza. Otros, en cambio, necesitan ser modificados por el hombre para fabricar otros productos.
- b) **Recursos humanos:** Se emplea la mano de obra directa, que es aquella que físicamente elabora el producto, así como de mano de obra indirecta, que es la que interviene en la dirección, supervisión y control de los procesos productivos.
- c) **Recursos de capital:** Corresponde a la utilización de la nave industrial, útiles herramientas en general, toda la infraestructura necesaria para materializar los procesos productivos.
- d) **Recurso energético:** Ciertos recursos tienen la capacidad de ser utilizados para producir energía. Esta capacidad se denomina potencial energético. Dependiendo de sus características físicas o químicas, los recursos energéticos pueden ser aprovechados de distintas maneras. Por ejemplo, el agua de los ríos se mueve con tal rapidez que arrastra todo lo que se encuentre a su paso, pero este movimiento también puede ser empleado para mover turbinas, y así generar energía eléctrica.

Rendimiento

El Rendimiento es definido como la cantidad de producción terminada obtenida de una mezcla presupuestada o estándar de insumos, también se entiende como sinónimo de productividad. Para efectos del estudio se utilizará el término rendimiento referido a la productividad de la materia prima, también conocido como el rendimiento del material o de la materia prima señala que a través de la mejora del rendimiento del material pueden lograrse importantes incrementos en la productividad de una empresa. También indica que esto depende de la selección adecuada del material correcto, su calidad, el control del proceso y el control de los productos rechazados. (Bacal, 2009)

$$N\% = \frac{\text{kg obtenidos}}{\text{kg utilizados}} \times 100$$

CIUDAD/ITEM	AÑOS									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. CHEPEN										
SUPERFICIE (Ha)		68.00	26.00	293.00	317.00	88.00	8.00			
RENDIMIENTO		18088.00	19359.00	17625.00	19577.00					
PRODUCCIÓN		1230.00	494.00	5164.00	6196.00		145.00			
2.PACASMAYO										
SUPERFICIE (Ha)	84.00	323.00	340.00	101.00	381.00	121.00				
RENDIMIENTO	19,794.00	19104.00	18953.00	21119.00	20123.00	22083.00				
PRODUCCIÓN	1,661.00	6165.00	6444.00	2122.00	7667.00	2661.00				
3.ASCOPE										
SUPERFICIE (Ha)	46.00	3.00	4.00							
RENDIMIENTO	17,283.00	18000.00	17000.00							
PRODUCCIÓN	795.00	54.00	68.00							
4.TRUJILLO										
SUPERFICIE (Ha)	128.00	20.00	2.00	11.00	32.00					
RENDIMIENTO	19,438.00	18495.00	18600.00	19989.00	20159.00					
PRODUCCIÓN	2,488.00	370.00	37.00	220.00	635.00					
5.VIRU										
SUPERFICIE(Ha)	680.00	380.00	975.00	1371.00	1153.00	633.00	1111.00	842.00	997.00	1195.00
RENDIMIENTO	19,303.00	20286.00	19505.00	20253.00	19,26.00	22688.00				
PRODUCCIÓN	13,126.00	7709.00	19008.00	27767.00	22231.00	14350.00	22336.00	17638.00	20.008.00	
6.SACHEZ CARRION										
SUPERFICIE (Ha)	42.00	42.00	42.00	42.00						
RENDIMIENTO	10,757.00	10794.00	2354.00	762.00						
PRODUCCIÓN	452.00	453.00	99.00	32.00						

Figura 2: Rendimientos de alcachofa en la provincias de la región de La Libertad 2008 – 2017

Fuente: Gobierno Regional 2014

Productividad:

La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc.) durante un periodo determinado.

El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y, por tanto, mayor será la eficiencia.

(Herrera, 2013).

Gestión:

La gestión por procesos hace compatible las necesidades organizativas internas con la satisfacción de los clientes, su implantación práctica no está exenta de dificultades.

La ida de gestión lleva implícitos los conceptos de objetivo y mejora contribuyendo a aumento de valor añadido por el sistema de calidad. (Velasco, 2012)

Calidad:

La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad.

Calidad es un concepto subjetivo. La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición. La calidad, en relación con los productos y / o servicios, tiene varias definiciones, como que el producto se ajuste a las exigencias de los clientes, el valor añadido, algo que no tienen los productos similares, la relación costo / beneficio, etc.

También se puede hablar de control de calidad, la garantía de calidad y la gestión de calidad son conceptos que están relacionados con la calidad en la industria y los servicios. Estos conceptos se utilizan en diversas áreas a través de indicadores de calidad, como los estándares o normas de calidad, por ejemplo, ISO 9000, ISO 22000, ISO 14000, y otros, definidos por la Organización Internacional de Normalización desde 1947. (Fernández, 2017)

La alcachofa:

Planta hortícola de tallo estriado, ramoso y alto (más de medio metro de altura), hojas algo espinosas y cabezuela comestible.

La alcachofa es una inflorescencia inmadura de color verde o morado. Se consume de muy diversas formas y su sabor es muy apreciado. Se cultiva sobre todo en la Cuenca Mediterránea y algunas zonas de los Estados Unidos. Destaca por su contenido en cinarina,

una sustancia que protege el hígado. Además, reduce el colesterol y es diurética. (Alcachofa, 2016)

- **Nombre Comercial:** Alcachofa
- **Nombre Científico:** (*Cynara scolymus*)
- **Origen de la especie:** Planta herbácea originaria de la región del Mediterráneo (Asia menor y norte de África) y el Sur de Europa.



Figura 3:La alcachofa en la mesa

Fuente: Pagina Viru SA



Figura 4:La alcachofa en campo

Fuente: Pagina Viru SA

Principales mercados de exportaciones directas e indirectas:

En las estadísticas de exportaciones de Lima Provincias figura la alcachofa con destino a: España, Estados Unidos, Francia, Alemania, Dinamarca.

Situación de la Producción

En el mundo las alcachofas se presentan para su consumo principalmente en estado fresco y en conserva. El mayor consumo es al estado fresco. Aunque en los últimos años la demanda por la alcachofa en conserva registra un gran dinamismo por la preferencia de los consumidores en los países desarrollados por productos que requieren poco o ningún tiempo de preparación. El cultivo de alcachofa presenta rendimientos (16,1 TM/has) superiores al promedio mundial (10,2 TM/has) y superiores al promedio norte americano (12,3 TM/has), al francés (5,2 TM/ has), chileno (7,9 TM/has), italiano (9,5 TM/has) y español (10,2 TM/has). La producción de alcachofa viene creciendo en forma sustancial durante los últimos años, llegando a ascender a 77% de crecimiento en los últimos 6 años.

Departamentos	Producción (miles de TM)	%	Rendimiento (TM/ ha)
Ica	35.1	26.15	19.4
La libertad	25.2	18.78	19.7
Lima	23.6	17.59	13.5
Junín	10.6	7.90	15.8
Ancash	3.6	2.68	7.6
Nacional	134.2	100.00	17.3

Tabla 2: Producción de alcachofa en los departamentos del Perú

Fuente: Principales Regiones productoras 2007 en el Perú

Acuerdos Comerciales con los principales mercados mundiales

Socio comercial	Marco	Preferencia arancelaria
Acuerdos concluidos		
Comunidad Andina 1/	Acuerdo Regional	Libre
Mercosur 2/	ALADI	Ar (90%), Br (Libre), Pa (63%), Ur (Libre)
Estados Unidos	APC	Libre
Canadá	TLC	Libre
Singapur	TLC	Libre
Unión Europea	SGP Plus	Libre
Chile	TLC	Libre
Acuerdo en procesos de implementación		
China	TLC	5 años

Tabla 3:Acuerdos Comerciales con los principales mercados mundiales

Fuente: ADUANAS Elaboración: Pro inversión

Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. (2) Argentina (Ar), Brasil (Br), Paraguay (Pa), Uruguay (Ur)
(3) Islandia (Is), Liechtenstein (Lt), Noruega (No) El Perú se encuentra negociando actualmente acuerdos comerciales con UE, Japón y Corea del Sur. Fuente: Acuerdos Comerciales Elaboración: MINAG-DGCA- Dirección de Agronegocios.

La Alcachofa Peruana

Es una hortaliza que viene logrando un posicionamiento progresivo dentro de los principales mercados internacionales y constituye una gran oportunidad de inversión. El crecimiento exponencial de las exportaciones confirma la calidad y el buen sabor del producto peruano además de menores costes de producción y mano de obra y adecuado los manejos agronómico y sanitario.

Gran Preferencia de la Alcachofa en el Mundo:

Hoy en día, el mercado consumidor internacional tiene preferencia por la alcachofa en conserva debido a su sabor suave, textura sin fibra, color blanco, además de las reconocidas cualidades prácticas de las conservas: requiere poco tiempo de preparación, se aprovecha completamente el producto al ser comestible en su totalidad, la calidad y consistencia son uniformes, puede almacenarse por largos periodos y cumple eficazmente con las exigencias de sanidad y nutrición para la salud. Cinco de los mercados internacionales más importantes para la alcachofa son México (24,0%), Taipei (21,0%), Omán (8,0 %), Kazajstán (7,0%) y Malasia (7,0%). Otros mercados que presentan gran dinamismo son Panamá, Jamaica, Bosnia y Herzegovina y Serbia.

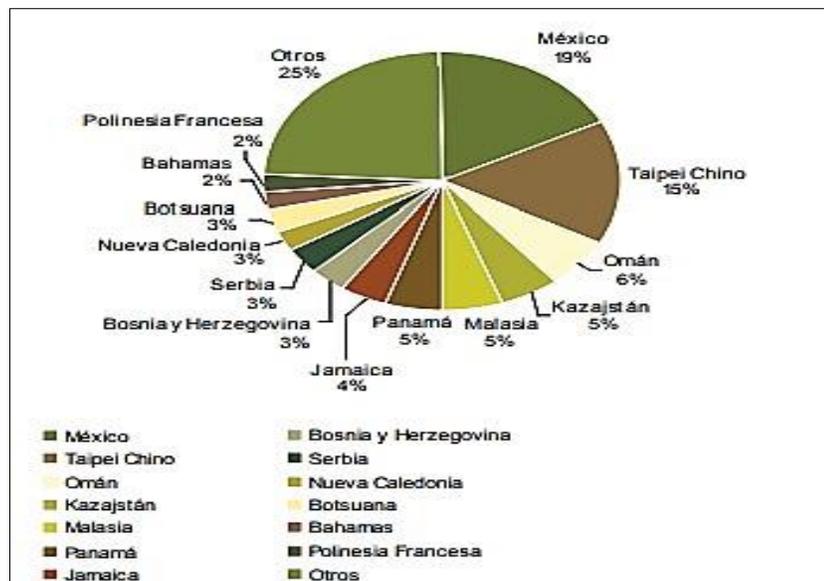


Figura 5: Principales países importadores de alcachofas para el año 2007

Fuente: International Trade Center

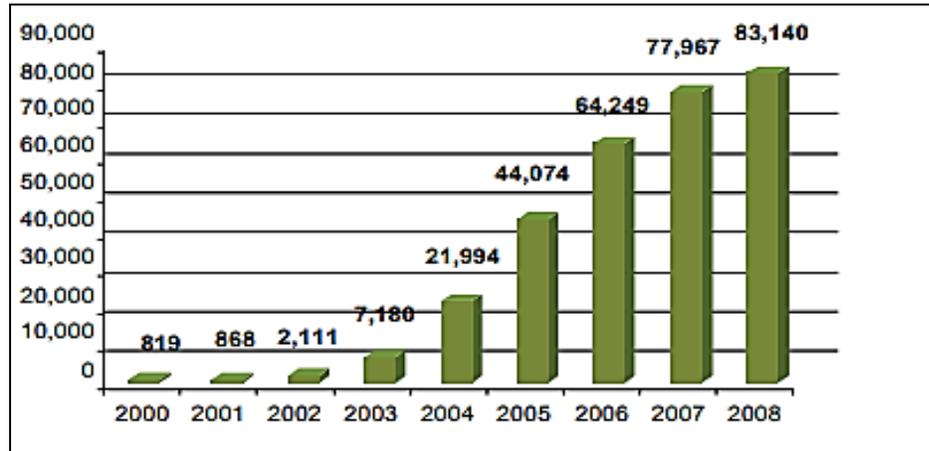


Figura 6:Exportación de alcachofas preparadas o en conserva

Fuente: ADUANAS Elaboración: Pro inversión

La empresa Virú S.A, viene liderando las exportaciones de alcachofa representando el 36% del valor FOB, seguido por la empresa Campo sol S.A con el 18% y Danper Trujillo S.A.C. Estas empresas son las que poseen mayor participación en el mercado, con menor participación destacan las empresas Agroindustrias del Mantaro S.A.C.(2.0%) y Sociedad Agropecuaria San Gabriel S.A (2.0%).

<https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/alcachofa.pdf>

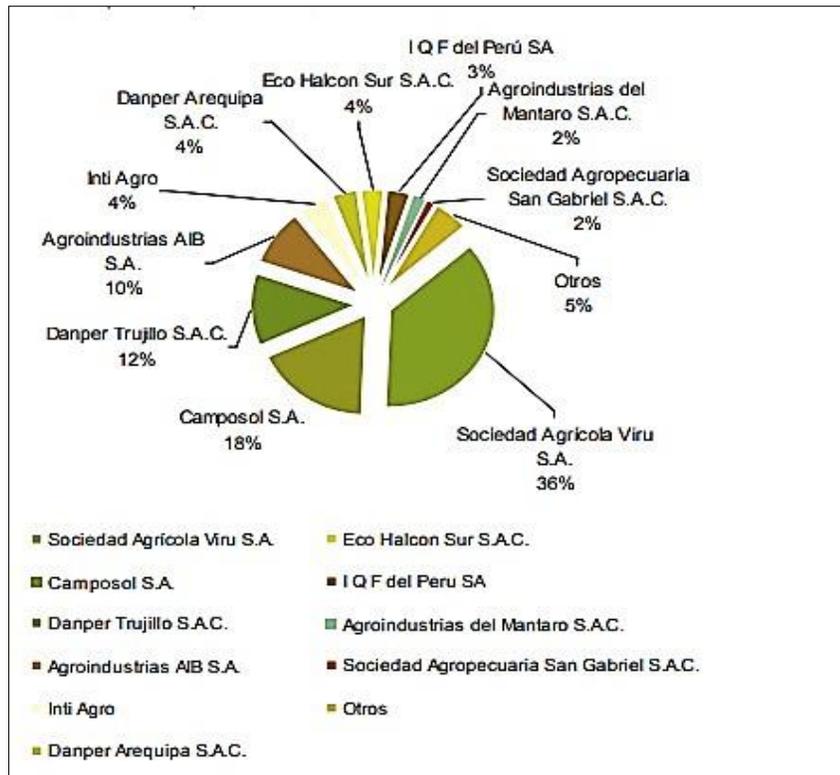


Figura 7: Principales exportadoras de alcachofa en conserva

Fuente: elaboración propia.

EMPRESAS EXPORTADORAS	VALOR FOB (MILES DE US\$)
Virú S.A.	2,579,153
Camposol S.A.	1,232,648
Danper Trujillo S.A.C	858,509
Agroindustrias AIB S.A.	673,414
Inti Agro	299,537
Danper Arequipa S.A.C	281,394
Eco Halcon Sur S.A.C	254,376
IQF del Perú S.A.	242,912
Agroindustrias del Mantaro S.A.C	129,750
Sociedad Agropecuaria San Gabriel S.A.C	108,570
Otros	376,852

Tabla 4:Empresas Exportadoras en Perú

Fuente: Aduanas

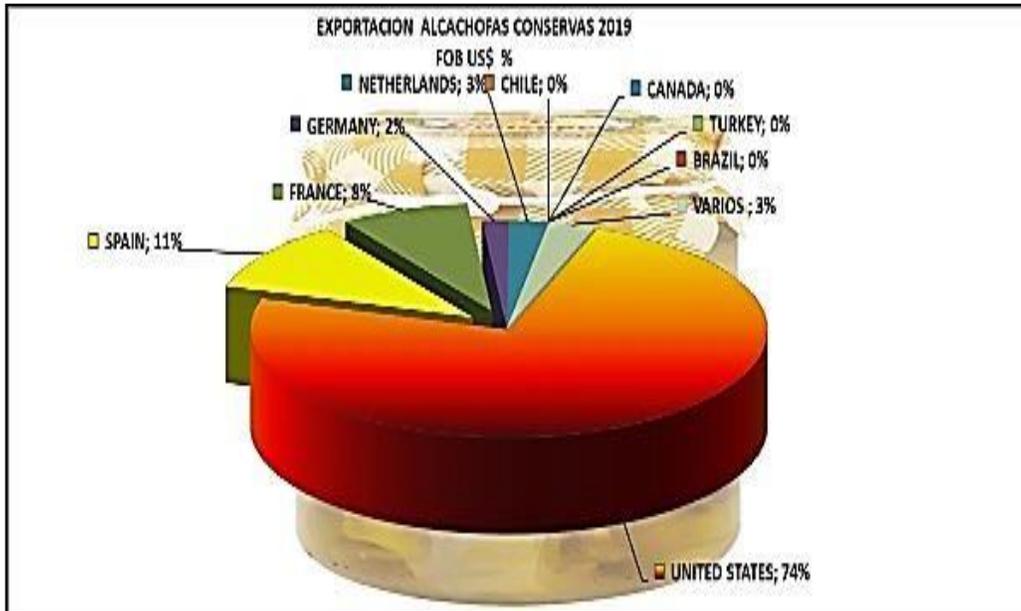


Figura 8:Exportación de alcachofa en conservas a nivel mundial

Fuente: Alcachofas Perú Exportación de conservas 2019 – Sunat

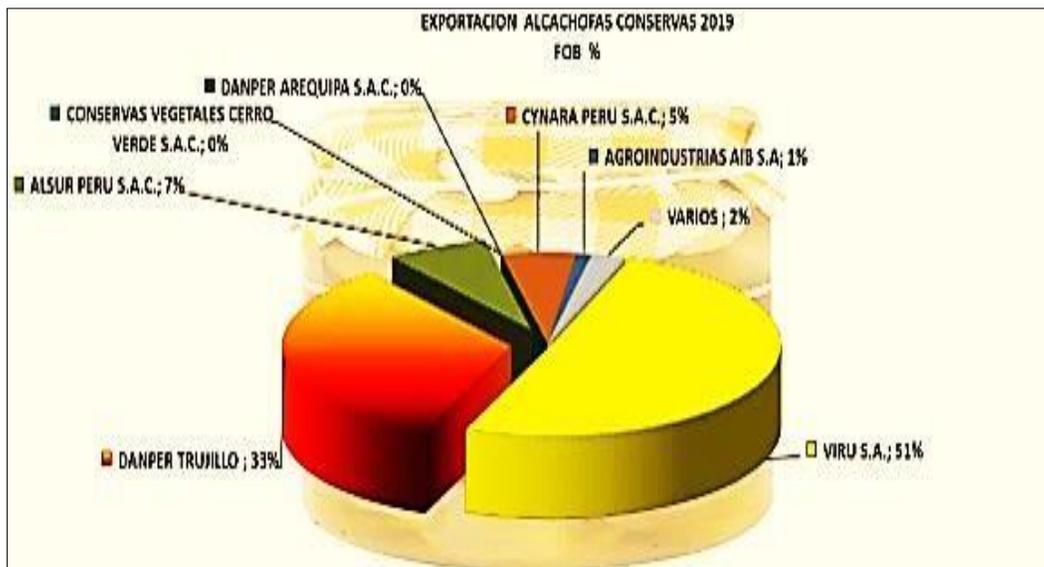


Figura 9:Exportación de alcachofa en conservas en el Perú

Fuente: Alcachofas Perú Exportación 2019 Marzo – Sunat

MES	2019			2018		
	FOB	KILOS	PREC. PROM	FOB	KILOS	PREC. PROM
Enero	9,524,076	3,948,643	2.41	10,533,892	3,925,208	2.68
Febrero				11,489,125	4,545,404	2.53
Marzo				5,416,190	2,007,560	2.7
Abril				6,042,470	2,369,743	2.55
Mayo				5,789,060	2,161,171	2.68
Junio				5,587,976	2,172,763	2.57
Julio				3,303,445	1,331,083	2.48
Agosto				6,481,509	2,681,494	2.42
Setiembre				8,109,005	3,314,724	2.45
Octubre				14,774,108	5,781,056	2.56
Noviembre				14,635,498	5,626,027	2.6
Diciembre				16,641,724	5,728,502	2.91
TOTALES AÑO	9,524,076	3,948,643	2.4	108,804,002	41,644,735	2.61
PROMEDIO MES	9,524,076	3,948,643		9,067,000	3,470,395	
% CREC.PROMEDIO	5%	14%	-7.7%	3%	6%	-3.30%

Figura 10: Exportación de alcachofa en conservas en empresas agroindustriales del Perú

Fuente: Sunat

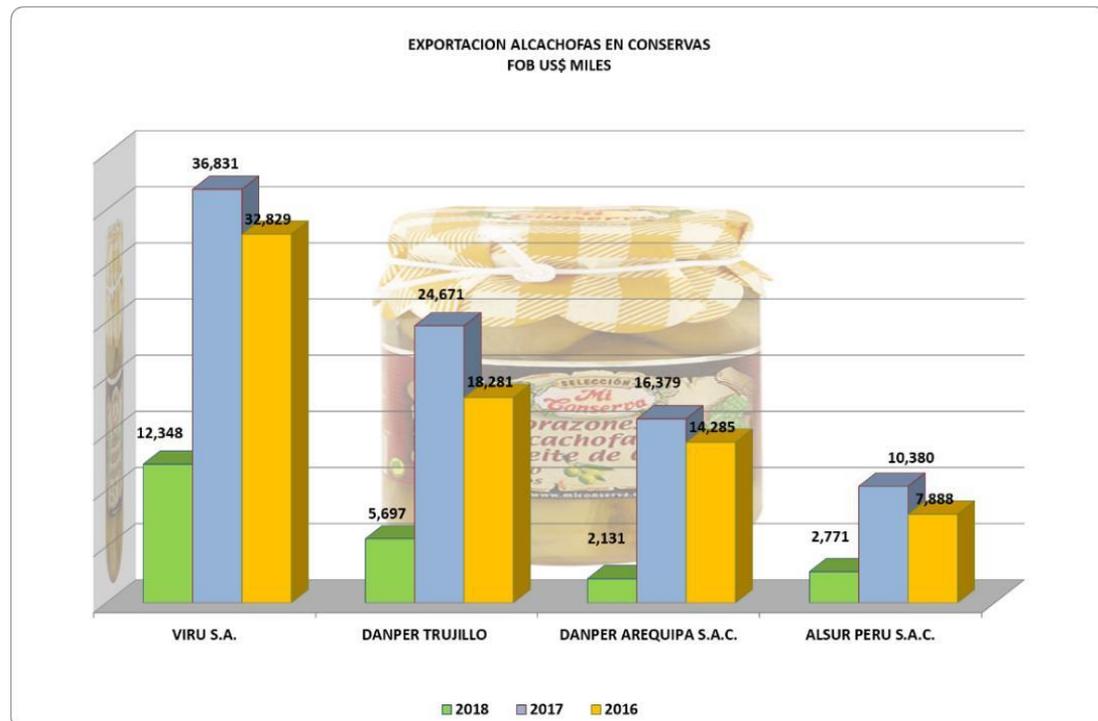


Figura 11: Empresas exportadoras de alcachofa en conserva

Fuente: Sunat

Sistemas de calidad certificados

Sistema de HACCP para asegurar la inocuidad de los alimentos

Los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarios constituyen una firme base para garantizar la higiene de los alimentos, haciendo hincapié en los controles esenciales en cada fase de la cadena alimentaria y recomendando la aplicación del sistema de análisis de riesgos y de los puntos críticos de control (HACCP) siempre que sea posible para potenciar la inocuidad de los alimentos. El HACCP permite determinar riesgos concretos y adoptar medidas preventivas para evitarlos.

Es un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en el control de los puntos críticos en la manipulación de los alimentos para prevenir problemas al respecto, ya que propicia un uso más eficaz de los recursos y una respuesta más oportuna a tales problemas. El sistema de HACCP facilita la inspección por parte de las autoridades encargadas de regular el control de los alimentos y favorece el comercio internacional al aumentar la confianza de los compradores en la inocuidad de los alimentos.

Reconociendo la importancia del sistema de HACCP en el control de los alimentos, la FAO insiste en la necesidad de capacitación para aplicar el mismo. Una correcta interpretación de la terminología y de los criterios de aplicación del sistema de HACCP facilitará su adopción y se traducirá en un enfoque armonizado de la inocuidad de los alimentos en todo el mundo. En muchos países, el sistema de HACCP se está incorporando en los mecanismos de regulación, por lo que su aplicación a los alimentos importados podría llegar a ser un requisito obligatorio. Es urgente ofrecer aclaraciones en cuanto a dicha aplicación. (<https://www.viru.com.pe/es/certificaciones-calidad-y-seguridad-alimentaria/>, s.f.), s.f.)

- **Plan HACCP**

Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegure el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el seguimiento de la cadena alimentaria considerado.

- **Análisis de peligros**

Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de HACCP.

- **Medida de control**

Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

- **Punto de control (PC)**

Paso en el que puede aplicarse un control para asegurar que los parámetros de calidad cumplan con las especificaciones establecidas, y en el que también se puede aplicar control para prevenir incumplimientos con requisitos obligatorios, pero no de inocuidad, y que están pensando para proteger el interés de los consumidores.

- **Puntos Críticos de control (PCC)**

Es un punto, operación o etapa que requiere un control eficaz para eliminar o minimizar hasta niveles aceptables un “peligro para la seguridad alimentaria”, con el objeto de garantizar con la máxima seguridad la inocuidad de los productos.

BRC:

La certificación **BRC**- Norma mundial de seguridad alimentaria con la que cuenta la empresa Virú.S.A, esta norma es un sistema de seguridad alimentaria desarrollado por la distribución minorista británica: British Retail Consortium (BRC). Se basa en cuatro pilares: calidad, seguridad, legalidad y autenticidad alimentaria, los cuales son requeridos a las organizaciones dedicadas a la fabricación de alimentos.

IFS FOOD:

International Food Standard (IFS) es una norma de seguridad alimentaria con un constante sistema de evaluación utilizado para acreditar y seleccionar proveedores. Ayuda a los distribuidores a garantizar la seguridad alimentaria de sus productos y controla el nivel de calidad de los productores.

ISO 14001:

Como parte de su compromiso con la protección ambiental, Virú S.A pone en práctica diversos procesos que se direccionan a buscar la mejora continua y la prevención de la contaminación, es por eso que se implementa esta norma de gestión ambiental basada en la norma ISO 14001, norma que establece herramientas y sistemas para la administración de las obligaciones ambientales de una organización y asegura el cuidado responsable del ecosistema.

BASC: Business Alliance for Secure Commerce, que significa Alianza para un Comercio Seguro, es una certificación para las empresas que mantienen un Sistema de Gestión de Seguridad de la Cadena de Suministro.

- Permite un control sobre las actividades de la empresa relacionadas a la seguridad de los almacenes, ingreso de personal, visitas, embarque, productos hasta el destino final.
- Ayuda en la prevención de la contaminación intencionada de nuestros productos por terceros con sustancias tóxicas en perjuicio de nuestros clientes.
- Previene que la empresa sea utilizada como medio de transporte de sustancias ilícitas.

Corazones de alcachofa blanqueadas y conservada

Los corazones de alcachofa con diámetro 45mm ,50mm,55mm,60mm son blanqueadas a 98 °C por 18 minutos, las alcachofas se desbractean, perfilan después de escaldar y conservadas en salmuera a partir de frutos enteros, frescos y no demasiados desarrollados, siguiendo las buenas prácticas de manufactura que aseguren su preservación es conservada con una solución con agua, sal, ácido cítrico y cloruro de calcio envasados en bidones de 220lt producto 120 kg.

COMPOSICIÓN POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE	
Energía(Kcal)	21.60
Agua(ml)	82.50
Proteínas (g)	2.40
Hidratos de carbono (g)	2.90
Fibra (g)	10.80
Potasio (mg)	353.00
Magnesio (mg)	26.00
Sodio (mg)	47.00
Calcio (mg)	53.00
Fosforo (mg)	130.00
Hierro (mg)	9.31
Vitamina E (mg)	0.20
Vitamina B1 (mg)	0.14
Vitamina B3 (mg)	0.90
Vitamina C (mg)	52.19
Tiamina (mg)	0.06
Riboflavina (mg)	0.05
Niacina (mg)	0.58
Ac Ascórbico (mg)	7.50

Tabla 5: Composición química en 100gr de alcachofa comestible

Fuente: Elaboración propia

Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Conserva de Alcachofa

Recepción y pesado

En esta etapa se realiza la verificación de la materia prima proveniente del campo en cuanto a sus condiciones sanitarias y calidad, teniendo como referencia la lista de proveedores seleccionados; rechazando aquellos que no se encuentren en la lista, se registra la zona, peso y estado de la materia prima en el formato respectivo, para posteriores observaciones y/o devoluciones. La recepción es un PCC es por ello que se debe tener un control muy exigente debido a que hay peligro de que el producto llegue con contaminación química y en este caso se coloca en observación y es rechazado.

Selección y clasificación

En la selección se elimina la materia prima que no cumple con las condiciones de proceso (deformes, fofos, picados, etc.) y la clasificación se realiza de acuerdo a diámetros para obtener calidades de primera, segunda, tercera y cuarta con la finalidad de facilitar el escaldado ya que el tiempo y la temperatura depende del diámetro del fruto.

Acidificación

Aquí la materia prima es sumergida en una solución de ácido cítrico a temperatura ambiente por un tiempo aproximado de 10 minutos.

Pre escaldado

En esta etapa también se sumerge la materia prima en solución de ácido cítrico a una temperatura de 35-50 °C, por un tiempo de 5-10 minutos.

Escaldado y enfriado

En esta etapa se somete la materia prima a una temperatura y tiempo determinado para los diferentes diámetros con la finalidad de inactivar enzimas para evitar o inhibir la oxidación del producto durante el proceso, eliminar el aire ocluido de la alcachofa, reducir la carga microbiana y reblandecer el producto para facilitar su posterior manipulación y mejorar su textura.

La temperatura a la que se debe mantener es de 85-100 °C variando el tiempo en función al diámetro de la alcachofa. Se realiza en los escaldadores automáticos y/o tinas de acero inoxidable, donde es importante la renovación del agua, ya que puede adquirir un color oscuro que puede afectar la coloración del producto.

Después del escaldado se enfrían las alcachofas, esto se realiza mediante duchas de inmersión en balsas de agua fría dispuestas al final de escaldador continuo, con la finalidad de evitar una sobre cocción y reducir la carga bacteriana (termófilos).

Desbracteado

Esta operación se realiza en forma manual para eliminar las brácteas y obtener el corazón de la alcachofa para las operaciones posteriores, en esta se realiza una inspección visual continua para evitar que dejen hojas duras (fibrosas) que afecten la calidad del producto final.

Perfilado y corte

El perfilado consiste en cortar el pedúnculo de acuerdo a la especificación y darle buen acabado de forma cónica al receptáculo de la alcachofa, seguidamente los corazones de alcachofa son transportados hacia la zona de corte, donde se elimina la punta del corazón, en esta etapa también se realiza una inspección visual continua de acuerdo a las especificaciones de proceso ya que es fundamental para la apariencia de los corazones en el producto final.

Envasado y pesado

En esta etapa los corazones, mitades y cuartos de alcachofa son llenados en envases de vidrio u hojalata según la especificación del cliente, para luego ser conducidos a la zona de pesado. El pesado se realiza de acuerdo a la taras (pesos llenados) según los formatos. En esta etapa se cuida bastante la apariencia sobre todo en los envases de vidrio (frascos), para lo cual se lleva un aseguramiento de la calidad continuo para cumplir las especificaciones dadas por el cliente, registrando los pesos cada hora.

Adición de líquido de gobierno

Después del pesado se añade el líquido de gobierno, que es una solución que consta de agua, sal y ácido cítrico a una temperatura de 90-95 °C. Para el envasado de marinadas después del pesado se adiciona primero el aceite a 95-98 °C y luego el líquido de cobertura que consta de vinagre, sal, especias y ácido cítrico.

Con la adición de líquido de gobierno en caliente se favorece la creación de vacío en el envase y un vacío adecuado reduce la cantidad de oxígeno presente en el envase por lo que asegura una mejor conservación del producto ya que se evitan las reacciones de oxidación y el crecimiento de microorganismos aerobios.

Tipo	Insumos	%
Salmuera	Agua	97.6 - 97.9
	Sal	1.7 - 2.0
	Ácido cítrico	0.3 - 0.4
Marinada	Agua	79 - 79.3
	Sal	1.8 - 2.0
	Ácido cítrico	0.1 - 0.2
	Aceite	12
	Vinagre	6
	Especias	0.8

Tabla 6: Composición del líquido de cobertura

Fuente: Datos de la empresa

Exhausters

Es realizado un túnel de vapor saturado denominado “Exhausters” a una temperatura no menor a 75 °C, en esta etapa el objetivo principal es la eliminación del aire de la conserva, y la sustitución de este por vapor con la finalidad de garantizar la formación de vacío para una adecuada conservación del producto.

Cerrado

Consiste en cerrar herméticamente los envases de vidrio en forma manual y la hojalata en forma semiautomática en máquinas cerradora cumpliendo los parámetros de cierre.

Un cierre bien hecho constituye un factor de seguridad importante para impedir la descomposición, y procurar una larga vida a la conserva, por lo cual esta etapa es considerada como PCC y tiene que ejercerse un adecuado control exhaustivo para evitar cualquier contaminación del producto. En los envases de frasco se realiza mediante la medida de la distancia en milímetros existentes entre marca vertical dejada por el molde de cuello del frasco y el inicio de la uña de la tapa, estos envases deben tener un cierre entre 5 a 12 mm. y después de esta operación los parámetros adecuados son 2 a 6 mm.

Tratamiento térmico (pasteurización)

Esta operación es realizada en autoclaves automáticas con vapor saturado para someter al producto a una temperatura de 102-104 °C, tiempo de 18-20 minutos y presión de 1300-1305 m Bar con la finalidad de conseguir la esterilidad comercial; es decir que los productos no se alteren en condiciones normales de almacenamiento, ni supongan un peligro para la salud.

A cada operación se le denomina batch. Esta operación por ser la más delicada se considera PCC y debe ser bien controlada, cualquier error por más insignificante que sea, acarrea alterabilidad en la conserva.

Vale recalcar que esta etapa está en función al pH, se realiza con la finalidad de inhibir o inactivar microorganismos capaces de hacer daño al consumidor como el *Clostridium pasteurianum* (pH = 3.7-4.3), *Byssochlamys fulva* (pH < 4.0) y *Bacillus coagulans* (pH= 4.0-4.5).

Esta operación consta de 3 etapas:

Calentamiento

Una vez ingresado los coches a la autoclave es programado para el proceso de calentamiento que va desde 35 a 102 °C. Es una etapa donde va subiendo la temperatura lentamente hasta llegar a la etapa de procesamiento, la temperatura de los frascos al ingreso de la autoclave debe ser menor a 60 °C.

a. Mantenimiento

Es la etapa en que hay que mantener constante la temperatura y presión para que se produzca la inhibición o inactivación de los microorganismos termófilos resistentes al calor.

b. Enfriamiento

Es la etapa donde la temperatura disminuye lentamente hasta los 35 °C para evitar el choque térmico en los envases de virio y sobre todo riesgo de apertura de capsula e hinchamiento de las latas por desequilibrio de la presión.

Secado y limpieza

Es una operación manual en la que se procede a secar y limpiar los envases para ser colocados en parihuelas con sus respectivos Kardex, asimismo los envases de hojalata son protegidos con vaselina líquida para prevenir la oxidación de las mismas.

Cuarentena

Es un periodo de evaluación que se deja de 5 a 7 días en almacenamiento, suficiente para que se presenten alguna alteración o anomalía en el producto final y afecten contra la salud del consumidor. En esta operación se verifica la esterilidad comercial del producto, se toman muestras representativas de los lotes producidos, las cuales son sometidas a un proceso de incubación a una temperatura de 55°C por un periodo de 7 días y luego es evaluado.

Empaque

Luego de ser etiquetadas y codificadas según las especificaciones del cliente, las conservas son colocadas en cajas de cartón con las tapas arriba, teniendo cuidado con las etiquetas para que no se rompan con la caja o separadores.

Las cajas en las que van los envases también llevan la etiqueta del mismo, luego las cajas son cerradas y apiladas en parihuelas en las que permanecen hasta el momento de su embarque.

Embarque

Los pallets son trasladados en montacargas hacia los vehículos y una vez completado el contenedor se cubre con una carpa el cual es trasladado hasta el puerto de embarque.

Control organoléptico y fisicoquímico en conserva de alcachofa

Es muy importante porque nos refleja si se ha realizado un buen proceso de elaboración y un buen control de calidad en línea; y por lo tanto se determina si está cumple con los requisitos de calidad.

Las muestras para realizar el análisis son tomadas al azar y de forma diaria que correspondan a la producción del día anterior. Comprende lo siguiente:

- **Tipo de envase:** Se coloca el formato del envase.
- **Código:** Se determina según el diámetro de la alcachofa.
- **Peso bruto:** Es el peso del producto + el envase y la etapa + el líquido de gobierno (producto terminado).
- **Peso neto:** Se resta el peso del envase al peso bruto.
- **Peso drenado:** Se obtiene al escurrir todo el líquido de gobierno y drenado durante dos minutos al producto. Este peso debe de cumplir con las especificaciones del cliente.
- **Cierre:** En los envases de frasco se realiza mediante la medida de la distancia en milímetros existentes entre marca vertical dejada por el molde de cuello del frasco y el inicio de la uña de la tapa.

Los límites mínimos y máximos son:

Límite inferior = 2 mm.

Límite superior = 6 mm.

- **Apariencia:** Consiste en evaluar el aspecto físico del producto terminado. Se realiza abreviando el producto y se califica de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

- **Espacio de cabeza:** Nivel entre el borde del envase y el líquido es de 5-6 mm. si se observa mayor distancia refleja bajo líquido.
- **Número de piezas:** Se realiza por conteo debe de estar dentro de las especificaciones de cada cliente.
- **Diámetro (mm.):** Se realiza con un calibrador o regla circular, midiendo el de menor y mayor diámetro, estos deben estar según las especificaciones del cliente.
- **Longitud (cm):** Se realiza para determinar si los corazones o cuartos cumplen con las longitudes especificadas. Se tiene en cuenta las de mayor y menor longitud y entre estos no debe haber mucha diferencia para tener un producto uniforme.
- **Corte:** El corte debe tener una forma perpendicular al eje, esto no debe ser sesgado.
- **pH:** Se analiza el pH del líquido de gobierno que debe estar dentro de los parámetros establecidos
- **Porcentaje de Sal:** Se analiza el % de sal del líquido de gobierno que debe estar dentro de los parámetros establecidos.
- **Color y sabor:** Se analiza el color y sabor del líquido de gobierno que deben ser típicos.
- **Defectos:** Se verifica hoja fibrosa, manchas por oxidación o mal blanqueado, corazones lilas, Botrytis y en algunos casos gusanos.

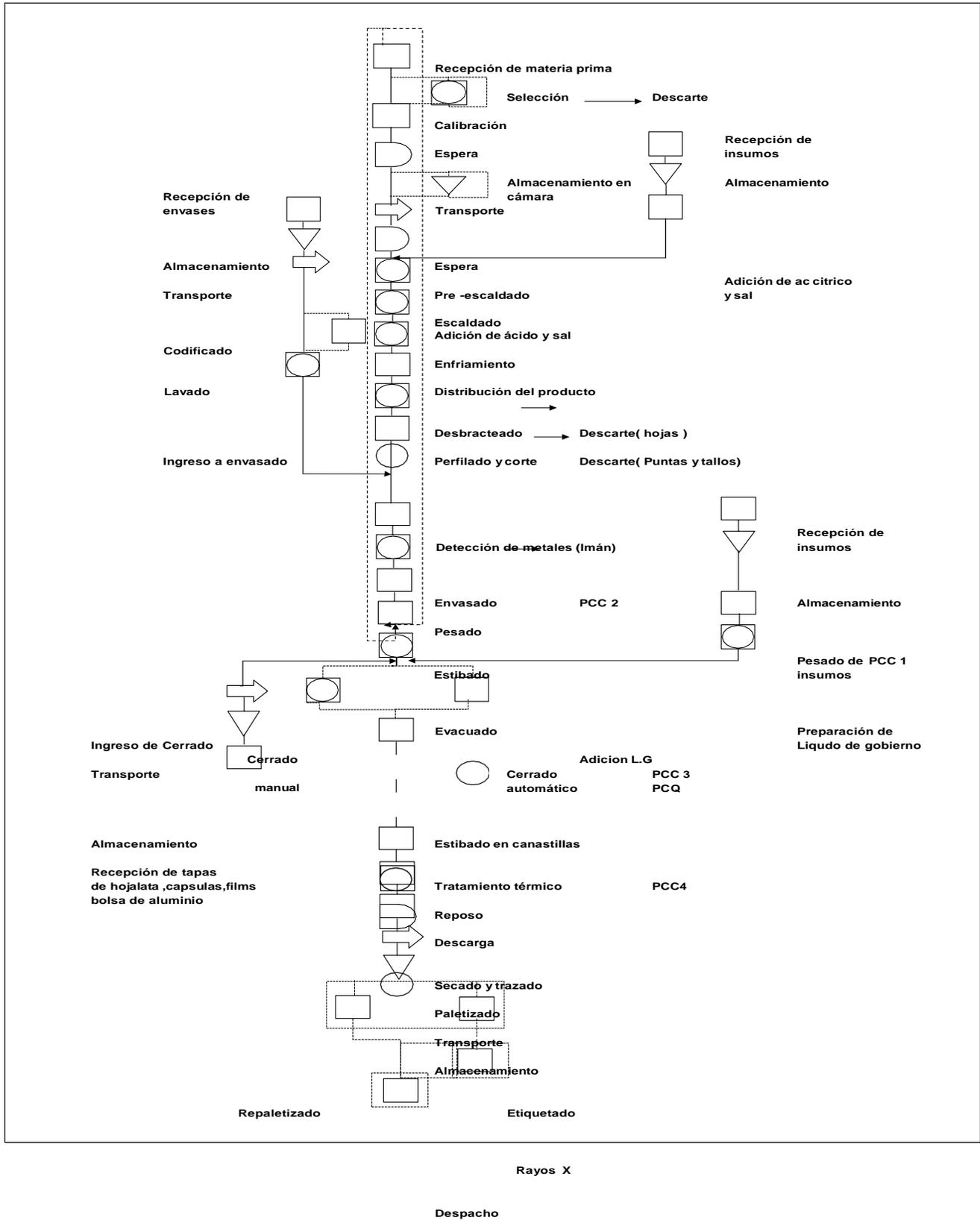


Figura 12: Diagrama de flujo de proceso de fabricación de conserva de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

Técnica de salazón

La técnica de salazón es un método mediante el cual se adiciona sal a un alimento para eliminar su humedad y de esta forma se reduce el desarrollo de microorganismos.

Encontramos la salmuera seca, en la que se trata de cubrir un género con sal. Además, se suelen añadir especies secas, azúcar y nitratos. Se aplica en pescados y carnes. Los nitratos previenen el crecimiento del *Clostridium botulinum*.

La salmuera líquida se utiliza para hacer un baño del género en un preparado compuesto por agua, sal común y nitratos. Se aplica en carnes, pescados y verduras. También se suelen utilizar estos dos tipos de técnicas combinadas, utilizando una salmuera líquida con un porcentaje de salazón.

En el proceso de salado se produce el mecanismo de ósmosis en el que entra sal al alimento y sale agua del mismo.(Geles, 2019)

Diagrama de operaciones del proceso productivo de Conservación de Alcachofa

Diagrama de flujo de la conservación de alcachofa

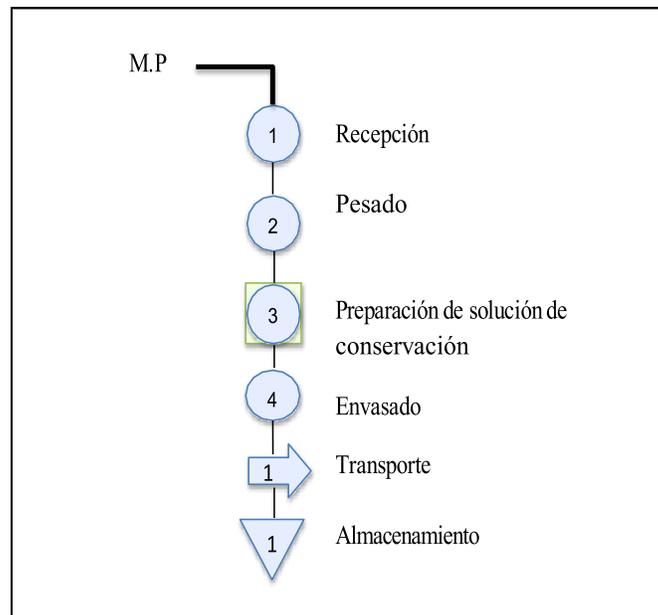


Figura 13: Diagrama de operaciones de conservación de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

Recepción y Pesado:

En esta etapa se recepción alcachofas blanqueada y Desbracteado que es recuperada de las líneas de proceso previamente pesadas, luego se conserva en una solución de salmuera con agua, sal, ácido cítrico y cloruro de calcio que serán aprovechadas en meses de escases de alcachofa en productos que serán fabricados en líneas de parrillas, en salsas y bruchettas.



Figura 14:Recepción de alcachofa

Fuente : Elaboración propia

Preparación de la solución de conservación

En la zona de conservación de alcachofa el colaborador de producción prepara el líquido para conservar adicionando agua ,sal ,ácido cítrico y cloruro de calcio en una tina de acero inoxidable con capacidad de 400 Lt de agua, donde se monitorea el Ph y el porcentaje de sal.

El inspector de calidad realiza la medición del líquido en salmuera siguiendo los parámetros de PH y % de sal que deben estar en:

PH 3.8 - 4.0 y porcentaje de sal 16 - 18 %.



Figura 15:Verificación de pH y porcentaje de sal del líquido de conservación

Fuente: Elaboración propia

Envasado en bidón

- Se llenan en bidón de 120 Kg con aproximadamente 30% de salmuera, luego se agregan las alcachofas y finalmente se completa con el resto de salmuera.
- Se debe asegurar que todas las alcachofas estén totalmente cubiertas por el líquido.
- La carga se cubre con rejillas de plástico y se agrega la sal necesaria.
- El cerrado de los bidones debe ser hermético, usando adecuadamente el jebe sellante y asegurando un buen cerrado.



Figura 16: Envasado de alcachofa más el líquido de conservación

Fuente: Elaboración propia

Almacenamiento: Mantener los bidones en lugares secos y ventilados, no deben exponerse a temperaturas extremas ni a luz solar directa.



Figura 17: Los bidones son almacenados en zona de refrigeración a 8°C

Fuente: Elaboración propia

Pardeamiento Enzimático de la Alcachofa

Es una reacción de oxidación en que interviene como substrato el oxígeno molecular catalizada por un tipo de enzimas.

Técnicas para controlar la oxidación enzimática

- Evitando el contacto del oxígeno con la superficie del corte
- Bajando la temperatura
- Reduciendo el pH
- Desnaturalizando el enzima.

Blanqueado

Blanquear es una cocción de corta duración en abundante agua hirviendo, va desde unos segundos a dos minutos, dependiendo del ingrediente a cocinar. Esta técnica precisa a continuación de un rápido enfriamiento en agua helada para detener la cocción del alimento. Al blanquear los vegetales, evitamos que se oscurezcan, pierdan textura, aromas y vitaminas bloqueando las enzimas interiores que se liberan al cortar o pelar los vegetales.

Podemos blanquear un alimento para obtener una cocción en su punto, para prepararlo para una elaboración posterior o simplemente para desprender con mayor facilidad la piel de algunos vegetales. Con este tratamiento, se pierden entre un 10 y un 40% de los valores nutritivos, dependerá también del grado de corte que se haya empleado. Las vitaminas del grupo B y la vitamina C son las que más se pierden en el agua con la cocción y el enfriamiento.

Desalado

La desalación se define como la reducción máxima posible del contenido de sales que un alimento contiene mediante su extracción. Esta extracción se realiza con tres objetivos principales: minimizar el deterioro del material debido a los procesos de cristalización, disolución, impedir futuros deterioros y evitar la alteración de tratamientos posteriores como, por ejemplo, consolidaciones o reintegraciones.

Desalación mediante compresión de vapor

Desalación mediante compresión de vapor este proceso imita el ciclo natural del agua, calentando el agua a desalar hasta producir un vapor que posteriormente condensado pasa a formar el agua producto. El proceso está compuesto principalmente por los siguientes elementos:

- Intercambiador de calor
- Compresor de vapor
- Cámara de evaporación-condensación
- Bomba de recirculación de salmuera

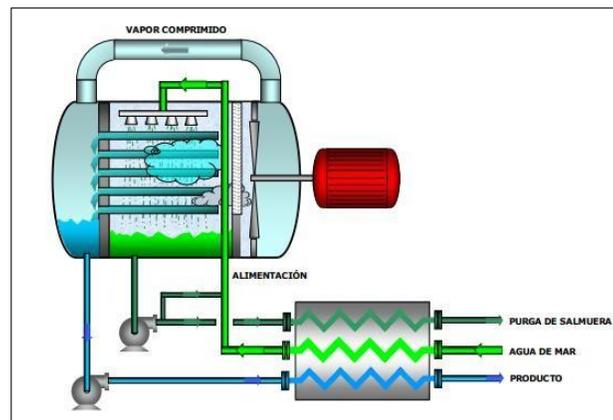


Figura 18 Esquema de un proceso de compresión de vapor

El proceso consiste en evaporar el agua y hacerla pasar por un compresor en el cual se aumenta la temperatura de condensación; posteriormente, se le hace pasar por un intercambiador de calor en el cual se enfría con el agua de entrada a evaporar.

La evaporación se realiza en la parte más baja de la cámara de evaporación condensación, previa eliminación de los incondensables

que son extraídos mediante una bomba de vacío. La compresión de vapor se puede realizar mediante un compresor mecánico o mediante un termocompresor (también denominado eyecto-compresor) que funciona movido por un vapor a media presión.

Medición del Trabajo

Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo. Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que se invierte en llevar a cabo una tarea determinada, efectuándola según el método de trabajo pre-establecido. (SENATI, 2016).

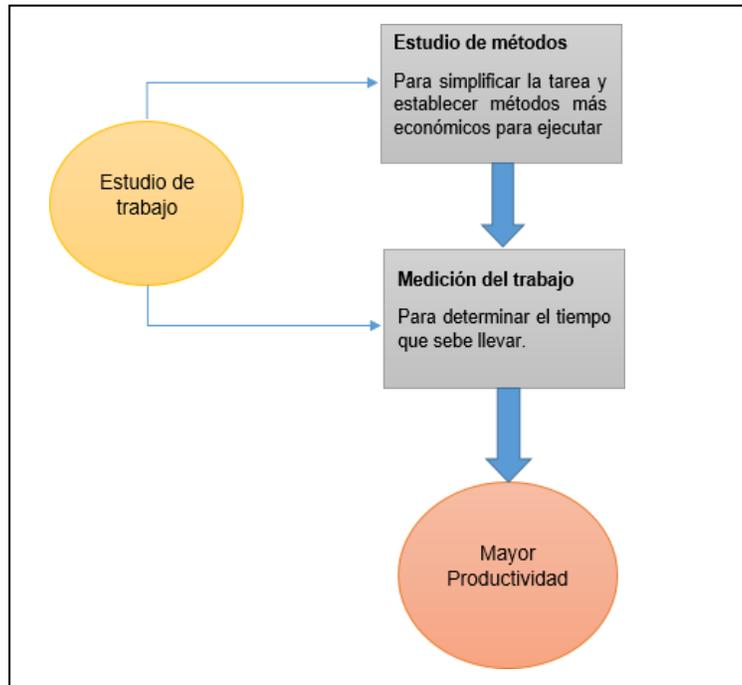


Figura 19: Estudio del trabajo

Fuente: (Oficina Internacional del Trabajo, 1996, pág. 20)

El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues, estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos. La relación entre ambas técnicas se representa en la figura.

Estudio de métodos o ingeniería de métodos

En 1932, H. B. Maynard y sus asociados desarrollaron y utilizaron por primera vez el término ingeniería de métodos, que definieron de la siguiente manera:

“Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, los métodos y las condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado, realizando todo lo precedente (y no antes); determinada, por medio de mediciones muy precisas, el número de horas tipo en las cuales un operario, con actividad normal puede realizar el trabajo; por último (aunque no necesariamente), establece, en general, un plan para la compensación del trabajo, que estimule al operario a obtener o a sobrepasar la actividad normal”.

La ingeniería de métodos puede definirse como: el procedimiento sistemático que consiste en someter a todas las operaciones, tanto directas, como indirectas, a un concienzudo escrutinio, con el objeto de introducir mejoras para que el trabajo sea más fácil de ejecutar, en menor tiempo y con menor inversión por unidad. En otras palabras, el objetivo de la ingeniería de métodos es el aumento de utilidades (NIEBEL, 2009). La ingeniería de métodos busca incrementar el bienestar económico y social de la población en general, al mejorar la productividad, la rentabilidad y la competitividad de los procesos productivos, considerando que el principal factor que incide en el alcance de estos objetivos es el ser humano (LOPEZ PERALTA, 2014)). (CRIOLLO, 2005) nos dice que la ingeniería de métodos persigue

diversos propósitos, entre ellos los más importantes son:

- Mejorar los procesos y procedimientos
- Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
- Aumentar la seguridad.
- Crear mejores condiciones de trabajo.

Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

(SENATI, 2016) define las siguientes etapas para realizar una mejora de métodos de trabajo:

1. Seleccionar
2. Registrar
3. Examinar
4. Idear
5. Definir
6. Implantar
7. Mantener en uso

Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

- **Definición:** Es la representación gráfica y simbólica del acto de elaborar un producto o proporcionar un servicio, mostrando las operaciones e inspecciones efectuadas o por efectuar, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados. En este diagrama sólo se registran las principales operaciones e inspecciones para comprobar la eficiencia de aquellas, sin tener en cuenta quién las efectúa ni donde se llevan a cabo.

- **Símbolos a utilizar:** Para presentar las operaciones e inspecciones en el diagrama se debe tener presente los siguientes símbolos y conceptos de cada una de ellas:

Símbolo	Descripción	Indica	Significado
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte de un producto.
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.
	Flecha	Transporte	Utilizado al mover el material.
	D grande	Espera (retraso)	Utilizado cuando lo almacenado es inferior a un contenedor.
	Triángulo	Almacenaje	Utilizado para almacenamiento a largo plazo.

Tabla 7: Símbolos utilizados en los diagramas de proceso

Fuente: (MEYERS, 2002, pág. 57)

Medición del trabajo

La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida (CRIOLLO, 2005).

Dos son los objetivos que podemos satisfacer con la medición:

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
- Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos de programación de la producción, supervisión, etc.

(OIT, (1996))considera que, las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son las siguientes:

- Muestreo del trabajo
- Estimación estructurada
- Estudio de tiempos
- Normas de tiempo predeterminadas (NTPD)

Muestreo del trabajo

Es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total, que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son eficaces para determinar la utilización de máquinas y personal, las holguras aplicables al trabajo y los estándares de producción (NIEBEL, 2009).

El método de muestreo del trabajo presenta varias ventajas sobre el procedimiento convencional de estudio de tiempos:

- No requiere la observación continua del analista durante largos periodos.
- Se reduce el tiempo de trabajo de oficina.
- Por lo general, el analista utiliza menos horas de trabajo totales.
- El operario no está sujeto a largos periodos de observaciones cronometradas.
- Un solo analista puede estudiar con facilidad las operaciones de una brigada.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye la propuesta de mejora en el proceso de desalado de alcachofa conservada en la calidad y rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la manera cómo influye la mejora en el proceso de desalado de alcachofa conservada, para mantener la calidad e incrementar el rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del desalado de alcachofa conservada en la planta salsas de la empresa Virú S.A.
- Desarrollar la propuesta de la mejora en el proceso del desalado de alcachofa conservada para mantener la calidad e incrementar el rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A.
- Evaluación económica de la propuesta de mejora en la planta salsa de la empresa Virú S.A.

1.4. Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

La propuesta de implementación de mejoras en el proceso de desalado de alcachofa conservada influye a mantener la calidad e incremento de rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A.

1.5 Operacionalización de variables

- **Variable independiente:**

Mejoras en el proceso de desalado de alcachofa conservada.

- **Variable dependiente:**

Incremento de rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A

1.5.1 Tabla de Operacionalización de variables:

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador Escala
V.I.: Mejoras en el proceso de desalado de alcachofa conservada en la planta salsas de la empresa Virú S.A	La desalación es un proceso mediante el cual se elimina la sal concentrada en el alimento ya sea por aspersion o inmersión .(López, 2019)	Técnica de mejora continúa, la cual se mide el nivel de sal.	Variación de desalado	<ul style="list-style-type: none"> - Variación de parámetros de tiempo. - Variación de parámetros de temperatura.
V.D.: Rendimiento	Volumen total de kilogramos obtenidos entre kilogramos utilizados multiplicado por cien. (Bacal, 2009)	Capacidad de un proceso Productivo para crear bienes o servicios en determinada unidad de tiempo	Calidad	<p>Nivel de desalado</p> <ul style="list-style-type: none"> • PH (concentración de iones de hidrogeno) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $PH = \log_{10}[a_{H^+}]$ </div> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de sal
			Medición de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento de alcachofa desalada $N\% = \frac{kg \text{ obtenidos}}{kg \text{ utilizados}} \times 100$
			Costos de mano de obra	$MO = \frac{N^{\circ} \text{ de personas} \times \text{horas totales} \times \text{factor}}{kg \text{ drenados}}$

Tabla 8. Operacionalización de Variables

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Es una investigación de tipo experimental

Según el propósito

Es una investigación aplicada, enmarcada en el ámbito la Ingeniería Industrial dado que en el presente informe se aplica todos los conocimientos adquiridos en la producción de alcachofa y su técnica de desalado.

Según el diseño de la investigación

La presente investigación es pre experimental porque se realizó la manipulación de una variable experimental, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular

Un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente).



Dónde:

- O₁:** Rendimiento antes de implementar la técnica de desalado de alcachofa conservada.
- X:** Implementación del proceso de desalado de alcachofa conservada.
- O₂:** Rendimiento después de la implementación de la técnica de desalado de alcachofa conservada.

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

2.2.1. Población:

Proceso de conservación de alcachofa en bidones de la empresa agroindustrial Virú S.A

2.2.2. Muestra:

proceso de conservación de alcachofa en bidones de la empresa agroindustrial Virú S.A,
año2019

2.2.3 Materiales y Métodos

2.2.3.1 Materiales

El material de los estudios lo constituyen las muestras de las etapas de proceso, en las que se estableció la recopilación de datos, realizar un continuo control de PH y porcentaje de sal con la finalidad de conseguir resultados favorables de productividad y calidad en la alcachofa que es la materia prima principal en la elaboración de las líneas de bruschettas, salsas, cremas y hummos. Las muestras para ser analizadas necesitamos los siguientes materiales.

- Balanza
- El equipo medidor de PH
- El equipo medidor de sal
- 1 cronómetro
- 1 bandeja, o tinas

2.2.3.2 Métodos

Para determinar la eficiencia en el desalado y la reducción de tiempos en la elaboración de bruschetta de alcachofa, es necesario saber reconocer las etapas de proceso, control de temperaturas, estudio de tiempo en la fabricación, medición de PH y porcentaje de sal y analizar los puntos críticos de control para la inocuidad alimentaria.

En estos análisis se realizaron mediante el empleo de muestras de alcachofa en etapas de proceso, que fueron registradas mediante elaboración de tablas, gráficos

de estadística de calidad, registros obtenidos por calidad, para su monitoreo, control y consiguiendo de esta manera parámetros de desalado en corto tiempo y mejorar la apariencia de la alcachofa.

- Analisis de ph y % de sal inicial
- Analisis de tiempos de desalado
- Analisis de PH y % de sal final

Estos análisis se realizaron mediante el empleo de muestras de 6.700Kg,150Kg,147.7Kg,112.5Kg,95.8Kg de alcachofa conservada.

Datos obtenidos a través de pruebas elaboradas en la nave salsas, se monitorea el ph, % de sal de la alcachofa y tiempo desalada.

Se registraron mediante la elaboración de tablas cada uno de ellos, consiguiendo de esta manera obtener los parámetros óptimos que contribuyan a elaborar las bruschettas ,cremas ,salsas de alcachofa en planta salsas con los estándares de calidad.

Características de las Muestras

Las muestras para el trabajo de investigación corresponden a la alcachofa conservadas. Las muestras fueron proporcionadas por la empresa Agroindustrial Virù S.A.

Recolección y Preparación de las Muestras

Se recolectó un total de 5 muestras de alcachofa conservada en solución salina y se analizó su ph y % de sal inicial, se procedió a desalar controlando constantemente T°, PH, % de sal, tiempos en la etapa de desalado hasta el parámetro requerido según la especificación técnica de desalado de alcachofa para la elaboración de bruschettas ,cremas ,salsas ,pates.

Análisis De Ph y porcentaje de Sal

Se realiza el análisis físico químico de la alcachofa usando equipos de medición PH metro y salinómetro en cada etapa de proceso.

PH

El ph o “ Potencial de hidrógenos “ es el valor que determina si una sustancia esácida,neutra o básica ,calculado por el número de iones de hidrógeno presente.(Parámetrode calidad 4.5 a 4.9 materia prima para ser procesada)

Medición del PH

Se usa el PHmetro .Para efectuar la medición se limpia la punta del PH metro con agua destilada y se coloca en la muestra licuada hasta formar una textura cremosa y luego el PHmetro vota el reporte de PH de muestra tomada.



Figura 20:PHmetro para medición de PH

Fuente:(PH metro- búsqueda de imágenes en google)

Medición de % de sal

El salinómetro Salt 110 está diseñado para la medición rápida del contenido de sal hasta 10 % (peso). Por la armadura de protección el salinómetro Salt 110 es resistente a los choques y contaminación. El salinómetro dispone de un teclado de película, que está protegido contra salpicaduras de agua.



Figura 21:Salinómetro para medición el % de sal

Fuente: (Salinómetro- búsqueda de imágenes en google)

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

OBJETIVOS	TÉCNICAS	JUSTIFICACIÓN	APLICACIÓN	INSTRUMENTOS
Diagnosticar la situación actual del desalado de alcachofa conservada en la planta salsas de la empresa Virú S.A.	Observación directa	Permitirá identificar los procesos de conservación y desalado dentro del área de planta salsa.	Personal de planta salsa	<ul style="list-style-type: none"> • Ishikawa • Pareto
Desarrollar la propuesta de la mejora en el proceso del desalado de alcachofa conservada para mantener la calidad e incrementar el rendimiento en la planta salsas de la empresa Virú S.A.	Prueba Estadística	Se observará que en la etapa de desalado actual se utiliza 10 horas, se propone buscar una técnica que permita reducir el tiempo.	Personal de planta salsa	Estudio de tiempo
	Análisis de datos	Permitirá tener la misma calidad en el desalado de la alcachofa aplicando la técnica del blanqueado.	Inspectora del área de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de flujo (muestras, pH metro, salinómetro) • (Guía de Observación)
	Prueba de rendimiento	Permitirá calcular rendimientos que serán aprovechados en el proceso de bruchettas de alcachofa	Encargado del área de producción.	Reporte mensual de fabricación en alcachofa conservada.
Evaluación económica de la propuesta de mejora en la planta salsa de la empresa Virú S.A.	Observación directa	Evaluar económicamente el proceso aplicando la técnica de blanqueo en el desalado de la alcachofa.	Encargado del área de producción	Reporte Económico

Tabla 9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 RESULTADO 1: Diagnosticar la situación actual de la conservación y desalado de alcachofa en la empresa Virú S.A

3.1.1 Descripción General de la Empresa.

Es líder en el sector agroindustrial y el mayor productor de conservas vegetales del Perú con clientes en los 5 continentes. Virú S.A tiene 26 años cultivando, procesando y exportando una amplia gama de productos agroindustriales para los mercados y consumidores más exigentes del mundo.

Es una compañía moderna y dinámica, que emplea los últimos avances en tecnología de producción, aplicando soluciones logísticas y alianzas estratégicas con navieras y almacenes alrededor del mundo para despachar sus productos inmediatamente a su destino. Sus campos e instalaciones están ubicados estratégicamente en los fértiles valles de Virú, Tarapoto, Piura y Chincha, ubicados al norte, nororiente y sur del Perú, cuentan con más de 7000 hectáreas cultivables de espárrago blanco y verde, alcachofas, paltas, pimientos, mangos y palmitos, entre otros.

Los campos tienen un clima privilegiado que permite cosechar productos de insuperable calidad prácticamente todo el año. Están certificados bajo Globalgap, los más estrictos estándares de Buenas Prácticas Agrícolas, que asegura la alta calidad de cada producto. Adicional, la provisión de agua está asegurada a la infraestructura del Proyecto de Irrigación Chavimochic y sus pozos de profundidad. En cuanto a las plantas procesadoras, Virú se encuentra invirtiendo continuamente en maquinaria, equipos y tecnología para crear las condiciones ideales de trabajo, capacidad, eficiencia y productividad. Sus plantas de producción de conservas, salsas, frescos y congelados tienen una infraestructura diseñada para atender con eficacia los pedidos más exigentes de los clientes.



Figura 22: Empresa Virú S.A

Fuente: Viru

3.1.2 Datos de la Empresa:

- Ruc :20373860736
- Razón Social: Virú S.A.
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima.
- Página Web: <http://www.viru.com.pe>
- Condición Activo : Fecha Inicio Actividades 01-agos-97
- Gerente General: Malamud Kessler Yoselyn

3.1.3 Sector Económico y Actividad Comercial:

Dentro de la clasificación nacional de actividades económicas con CIIU 15130 aparece la preparación de frutas, hortalizas y legumbres dentro de su sector económico.

Su Actividad Comercial incorpora las plantas de producción de conservas, salsas, frescos y congelados, dentro de una infraestructura diseñada para atender con eficacia los pedidos más exigentes de nuestros clientes.

3.1.4 Ubicación de la Empresa:

Dirección Legal: A 1260 metros de la Carretera Panamericana Norte Km 521. Nuestros campos están ubicados estratégicamente en los fértiles valles de Virú, Tarapoto, Chincha y Sullana, disminuyendo los riesgos derivados de las variaciones del clima y optimizando la calidad de los procesos de producción, nuestra actividad productiva se desarrolla en nuestras 9 plantas las cuales poseen modernos sistemas de análisis que nos permiten controlar la calidad de nuestros productos, contando con las siguientes plantas:

- Virú cuenta con plantas como son: (conserva de pimiento, conserva de espárrago, procesamiento de salsa y fresco y congelado, deshidratadora).
- Chincha tiene la planta de procesamiento de quinua.
- Tarapoto tiene la planta de conserva de palmito.
- Sullana tiene la planta de procesamiento de pimiento piquillo.



Figura 23:Ubicación de la empresa Virú S.A

Fuente: página web de la empresa

3.1.5 Misión y Visión

- **Misión:** “Mantener un crecimiento sostenido en ventas y utilidades con bajos costos, productos de calidad, puntualidad en el servicio, una fuerza laboral motivada y comprometidos con la comunidad y el medio ambiente”.
- **Visión:** “Ser el productor preferido de alimentos de calidad Premium y marcas reconocidas en el mundo”.

3.1.6 Principales clientes:

Más de 80 clientes distribuidores de alimentos y supermercados de países como Estados Unidos, España, Italia, Francia, Alemania. Todo se destina a exportación a los clientes denominados:

- USA: Atalanta, Trade Joe´s
- España : Campos, Compre & Compare
- Francia : Ducamp Carrefour, Agidra.
- Italia: Roland

3.1.7 Proveedores:

La Empresa cuenta con proveedores diversos a nivel nacional, especialmente centralizado en Lima. La Empresa necesita un abastecimiento de materiales de embalaje; suministros para la producción, envases vacíos (frascos y hojalata). Algunas de las empresas proveedoras se indican en la siguiente tabla:

Proveedor	Tipo de suministro
Owens Ilinios	Envases vacíos - frascos
Fadesa, gloria,	Envases vacíos -hojalata
Bemasa, Massilly	capsulas
Rosa plast, Edv	Envases Plásticos
Quimpac	Sal
Cartavio	Azúcar
Alicorp	Aceite

Tabla 10: Proveedores de VIRÚ

Fuente: Elaboración propia

3.1.8

Competidores

- Camposol S.A.
- Damper SAC
- TAL S.A.
- Green Perú S.A.
- Hass Perú S.A.

3.1.9 Producción de Conservas de Alcachofa

La materia prima se recepciona, se pesa y se selecciona primero manualmente para separar las que tienen un diámetro menor de 45 mm puntas violáceas, fofas, etc. Luego pasan a unas máquinas clasificadoras que las separan según el tamaño de 45, 60, 70 y 80 mm de diámetro.

Las alcachofas de 30-55 mm de diámetro se envían a la zona de blanqueo que es una etapa de cocción para neutralizar las enzimas que las descomponen, luego se transportan a un sistema de doble efecto a través de unas fajas, donde se someten a dos temperaturas: 45°C y 90°C, seguidamente pasan a una tina de enfriamiento, de donde son conducidas por un cangilón para su recepción en jabas y seguir con la siguiente etapa que es el desbractado y corte.

El envasado es en forma manual, usándose frascos de vidrio de diferentes capacidades, luego son llevados hacia la adición del líquido de gobierno que es una salmuera compuesta por ingredientes indicados en las especificaciones. La adición de la salmuera y marinado se realiza cuando la alcachofa envasada pasa, vía cadena transportadora, bajo una línea horizontal de llenado. Al mismo tiempo el producto pasa por el exhauster, equipo conformado por un túnel de inyección de vapor que además de eliminar las burbujas que se forman al vaciar el líquido, lo dilata, permitiendo el cierre hermético del envase, que al enfriarse produce vacío en su interior.

En el caso de que los corazones de alcachofa lleven aceite vegetal o de oliva, el líquido de gobierno se adiciona antes y después del exhauster a una temperatura de 70° C aprox. Al salir del exhauster, un operario coloca la tapa de cada frasco, y son colocados en coches para llevarlos al autoclave de acero inoxidable y someterlos a un tratamiento térmico (pasteurizado) a una temperatura y tiempo establecidos. Luego de este proceso, el producto es llevado a una zona de reposo para su secado y luego continuar con su codificación o trazado.

3.1.10 Organigrama del área de producción

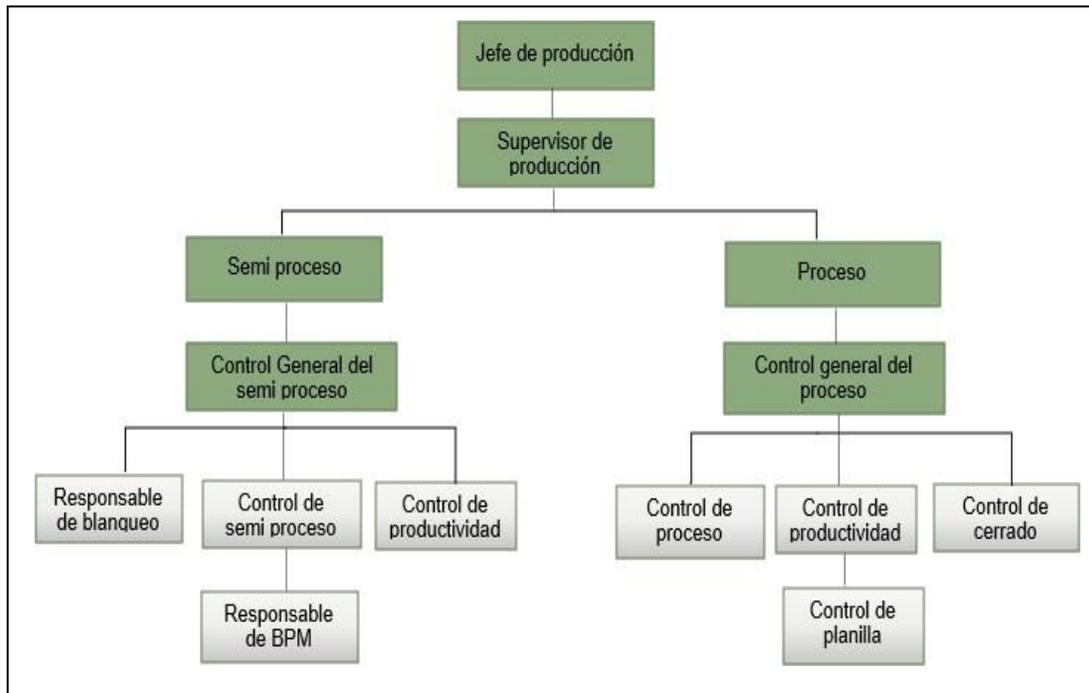


Figura 24:Organigrama del área de producción

Fuente: Elaboración propia

3.1.11 Análisis del proceso actual

Realizando la descripción y análisis del proceso de alcachofa, se observa que la alcachofa es un alimento perecible, donde en los meses de producción de agosto a noviembre, se necesita abastecer a la nave n° 1 línea de parrillas y a la nave n° 6 salsas durante todo el año. Los pedidos de productos representan el 80% con materia prima que es alcachofa. Para ello se busca realizar metodologías de trabajo como: conservar la alcachofa y desalarla en menor tiempo posible, se analiza el funcionamiento del proceso y control de tiempo de desalado de alcachofa en la empresa Virú S.A.

Así mismo, se tiene un análisis del funcionamiento del proceso, en pasos y tiempos involucrados, incluyendo factores y elementos externos.

Finalmente se hace un diagnóstico del proceso, lo que evalúa y evidencia problemas que existen en la demora de desalado de alcachofa es por eso

que se propone aplicar la técnica de blanqueado de 75 a 80°C previo al desalado de 3 a 7 minutos.

Diagnosticar la situación actual de la empresa Virú S. A respecto al desalado de alcachofa. El primer instrumento que se utilizó para determinar la valorización del problema de los Tiempos es el cronómetro el cual pasara los datos a un simulador utilizando la herramienta de Microsoft Excel.

Para el procesamiento de datos se ha considerado las siguientes mediciones en las variables como son: tiempos de desalado, PH y % de sal los cuales fueron obtenidos de la empresa Virú S.A.

3.12 Diagrama de operaciones del proceso productivo de Conservación de Alcachofa

Diagrama de flujo de la conservación de alcachofa

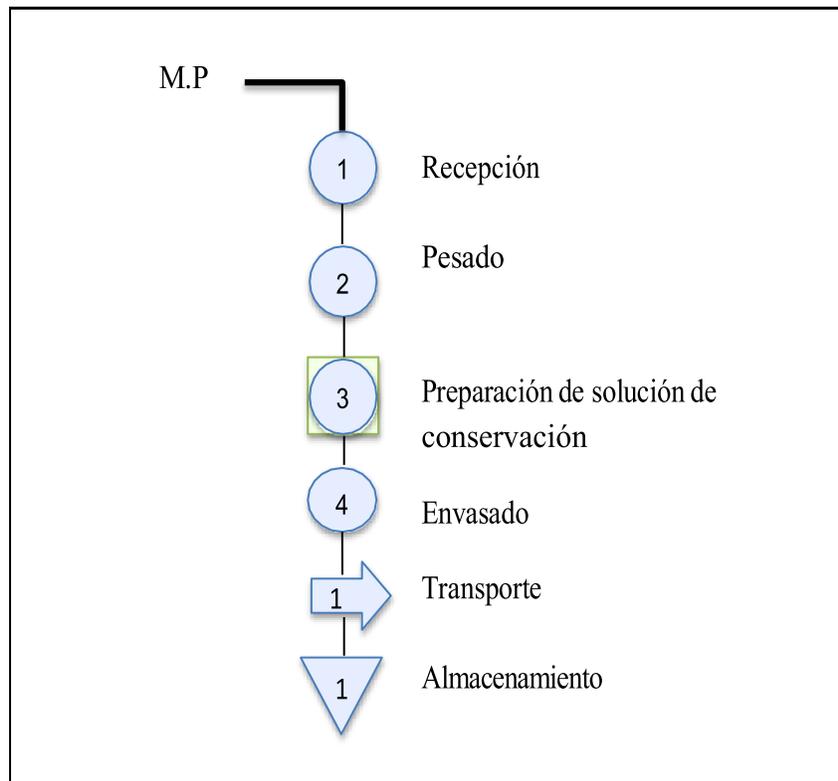


Figura 25:Diagrama de operaciones de conservación de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

Recepción y Pesado:

En esta etapa se recepción alcachofas blanqueada y desbracteado que es recuperada de las líneas de proceso previamente pesadas, luego se conserva en una solución de salmuera con agua, sal, ácido cítrico y cloruro de calcio que serán aprovechadas en meses de escases de alcachofa en productos que serán fabricados en líneas de parrillas, en salsas y bruchettas.



Figura 26:Recepción de alcachofa

Fuente : Elaboración propia

Preparación de la solución de conservación

En la zona de conservación de alcachofa el colaborador de producción prepara el líquido para conservar adicionando agua ,sal ,ácido cítrico y cloruro de calcio en una tina de acero inoxidable con capacidad de 400 Lt de agua, donde se monitorea el Ph y el porcentaje de sal.

El inspector de calidad realiza la medición del líquido en salmuera siguiendo los parámetros de PH y % de sal que deben estar en:

PH 3.8 - 4.0 y porcentaje de sal 16 - 18 %.



Figura 27: Verificación de pH y porcentaje de sal del líquido de conservación

Fuente: Elaboración propia

Envasado en bidón

- Se llenan en bidón de 120 Kg con aproximadamente 30% de salmuera, luego se agregan las alcachofas y finalmente se completa con el resto de salmuera.
- Se debe asegurar que todas las alcachofas estén totalmente cubiertas por el líquido.
- La carga se cubre con rejillas de plástico y se agrega la sal necesaria.
- El cerrado de los bidones debe ser hermético, usando adecuadamente el jebe sellante y asegurando un buen cerrado.



Figura 28: Envasado de alcachofa más el líquido de conservación

Fuente: Elaboración propia

Almacenamiento

Mantener los bidones en lugares secos y ventilados, no deben exponerse a temperaturas extremas ni a luz solar directa.



Figura 29: Los bidones son almacenados en zona de refrigeración a 8°C

Fuente: Elaboración propia

Monitoreo

Después de los primeros 7 días y luego cada 30 días según se establezca de las primeras mediciones de pH y porcentaje de sal.

Vida útil: 2 años

Stiker de bidón: En el Stiker se debe colocar el código, la fecha de fabricación, N° de bidón, los kg, PH, porcentaje de sal y diámetro de alcachofa.

Figura 30: Stiker de los bidones con alcachofa conservada

Fuente: Elaboración propia

Formato para llevar un control de ph y porcentaje de sal de la alcachofa conservada

FECHA DE PRODUCCIÓN	N° DE BIDON	KG ALCACHOFA	MUESTRO				
			ADICIÓN DE SALMUERA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
			Adición de salmuera				
			% de sal				
			PH de solución				
			Adición de salmuera				
			% de sal				
			PH de solución				
			Adición de salmuera				
			% de sal				
			PH de solución				
			Adición de salmuera				
			% de sal				
			PH de solución				
			Adición de salmuera				
			% de sal				
			PH de solución				

Tabla 11:Control de materia prima en solución de conservación

Fuente: Elaboración Propia

3.12.1 Desalado de Alcachofa Corazones, Mitades y Cuartos
3.12.1.1 Diagrama de operaciones del proceso de desalado

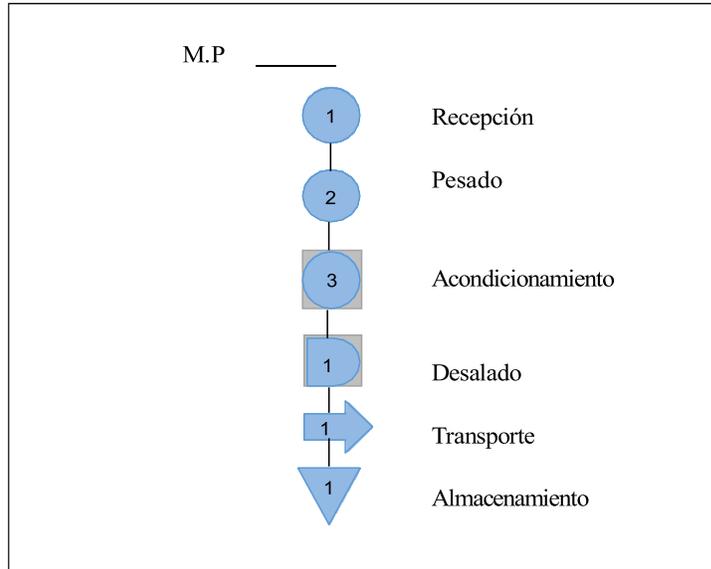


Figura 31:Diagrama de flujo del desalado de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

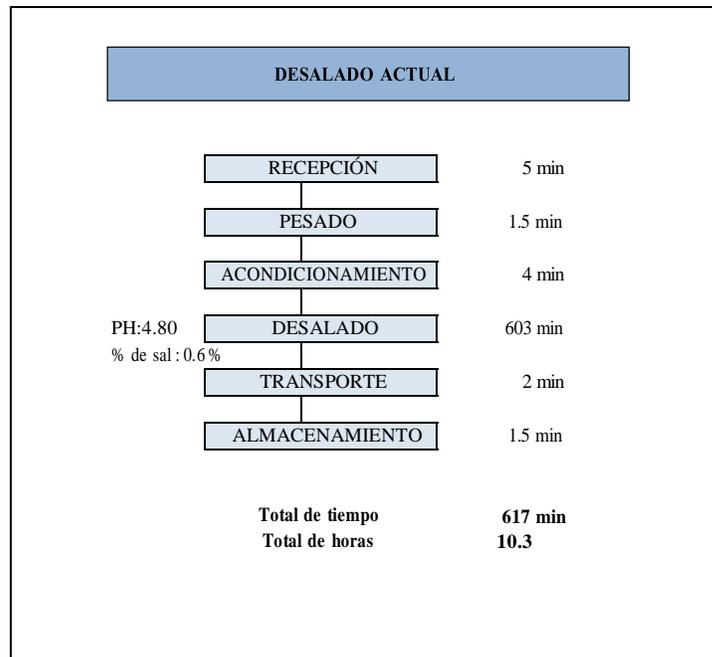


Figura 32:Tiempos de desalado actual de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

3.12.1.2 Recepción y pesado

Los bidones de plástico con alcachofa conservada ingresan a planta, se verifica la fecha de producción, procedencia y se hace el correspondiente pesado.



Figura 33:Recepción de alcachofa conservada

Fuente: Elaboración propia

3.12.1.3 Acondicionamiento

Los colaboradores de producción se encargan de vaciar la alcachofa que se encuentra en el bidón, dentro en jabas limpias para drenar toda solución presente. Antes de ser vaciada a una tina de acero inoxidable conteniendo agua pura, se enjuagará en agua con ayuda de una manguera dentro de la misma jaba, la sal que no se disolvió o que se agregó en sólido debe ser eliminada en el mismo bidón conforme es vaciada la alcachofa, esta sal no debe ser colocada a la tina para evitar que se disuelva.



Figura 34: Transpase de la alcachofa a la tina de desalado

Fuente: Elaboración propia



Figura 35: Elevadores de bidones

Fuente: Elaboración propia

3.12.1.4 Desalado

Cuando se hayan colocado todas las alcachofas en la tina, los colaboradores de producción adicionarán agua pura hasta llenar la tina y ponen en marcha los turbos sopladores, que facilitan el movimiento del producto en el agua, favoreciendo su desalado. El flujo de renovación de agua continua durante todo el tiempo que se alargue el proceso (Entra el agua limpia por la parte superior sale el agua salada por la parte baja de la tina)



Figura 36:Desalado de la alcachofa con burbujeo

Fuente: Propia

3.12.1.5 Verificación de PH y porcentaje de sal

La alcachofa será desalada por un promedio de 8 a 12 horas hasta alcanzar los parámetros esperados.

El inspector de calidad tomará 4 muestras del producto de diferentes puntos de la tina y medirá PH, porcentaje de sal, se registrará los datos. El supervisor de calidad deberá verificar que el porcentaje de sal sea 0.5% a 1.1%, y el valor de PH sea 4.5 a 4.9. Si no se llega a ese valor se debe prolongar el tiempo de desalado y la persona que realiza esta operación deberá cambiar el agua hasta llegar a los parámetros.



Figura 37: Muestreo de PH inicial y final de la alcachofa desalada

Fuente: Elaboración propia



Figura 38: Medición del porcentaje de sal final

Fuente: Propia

3.12.1.6 Transporte: La alcachofa colocadas en jabas son trasladadas a la zona de las cámaras de refrigeración

3.12.1.7 Almacenamiento: La alcachofa se almacena en cámara de refrigeración a 10°C, de proceso para luego ser seleccionado y procesado.

Cuando se necesite alcachofa en trozos, antes de la desalación, se pasa por la máquina cortadora de trozos y posteriormente se desala.

Consideraciones

Se utiliza alcachofa desaladas en productos de la línea de cremas y bruchettas se deberán ajustar las formulaciones de acuerdo las recetas a fabricar.



Figura 39: Almacenamiento de la alcachofa en la cámara de refrigeración

Fuente: Elaboración Propia

3.13 Diagnóstico de la Situación actual de la planta salsas en el desalado de la alcachofa

3.13.1 Diagrama Ishikawa para el diagnóstico de la planta salsa.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

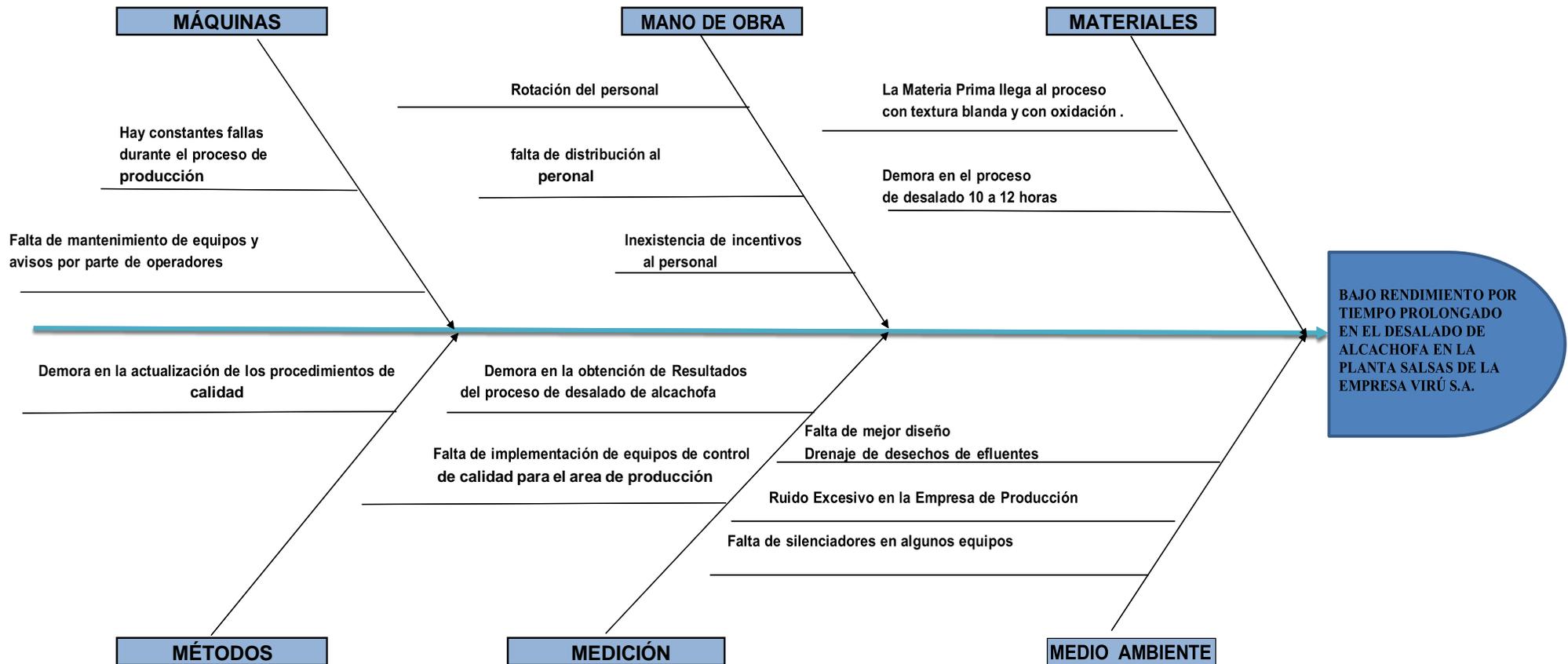


Figura 40:Esquema de Ishikawa de causa y efecto

Fuente: Elaboración propia

3.13.2 Análisis e interpretación

Se realizó el diagrama de Ishikawa para medir el bajo rendimiento en la planta salsas donde se observa en la etapa de desalado existe una demora en el proceso, también la inexistencia de programas de mantenimiento preventivo ocasionando paradas no programadas.

Causas Raíces	Tiempo de realización del trabajo (horas)	% acumulado	Frecuencia Acumulada	80-20
Demora en el desalado de alcachofa	48	44%	48	80%
Falta de Mantenimiento de Equipos	25	68%	73	80%
Falta de Personal Capacitado	10	77%	83	80%
Falta de Reclutamiento y Convocatorias	8	84%	91	80%
Demora en la Actualización de procedimientos de calidad	7	91%	98	80%
Falta de implementación de equipos de control de calidad	6	96%	104	80%
Falta de silenciadores en algunos equipos	4	100%	108	80%

Tabla 12:Elaboración de diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

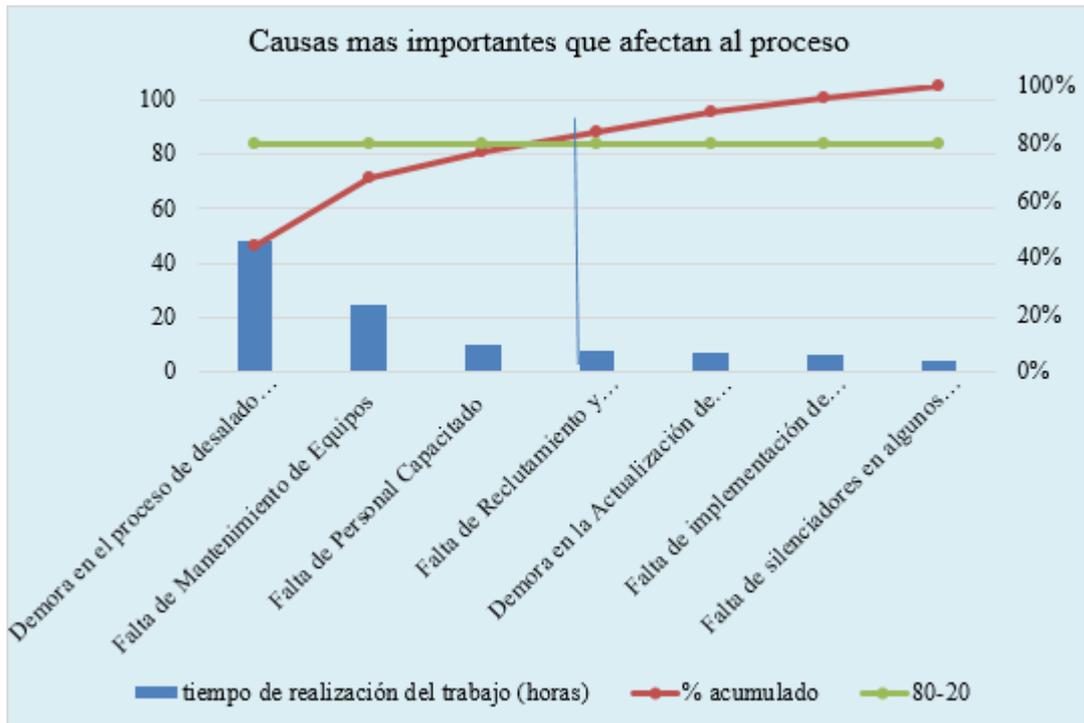


Gráfico 1:Causas raíz que afectan al proceso

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la gráfica: Los resultados de la gráfica muestran que se deben priorizar la solución de dos causas del problema

- Demora en el desalado de alcachofa
- Falta de mantenimiento de equipos

Solución:

- Implementación de técnicas de mejora para la reducción de tiempo de desalado de alcachofa
- Programar Mantenimiento a los equipos.

3.2 RESULTADO 2: Desarrollar la propuesta de la mejora en el proceso del desalado de alcachofa para mantener la calidad e incrementar el rendimiento en la empresa Virú S.A.

3.2.1 Aplicar la técnica de blanqueado para la reducción de tiempos en el desalado de la alcachofa en la empresa Virú S.A.

3.2.1.1 Descripción del diagrama de flujo de operaciones de la propuesta de mejora elaborada

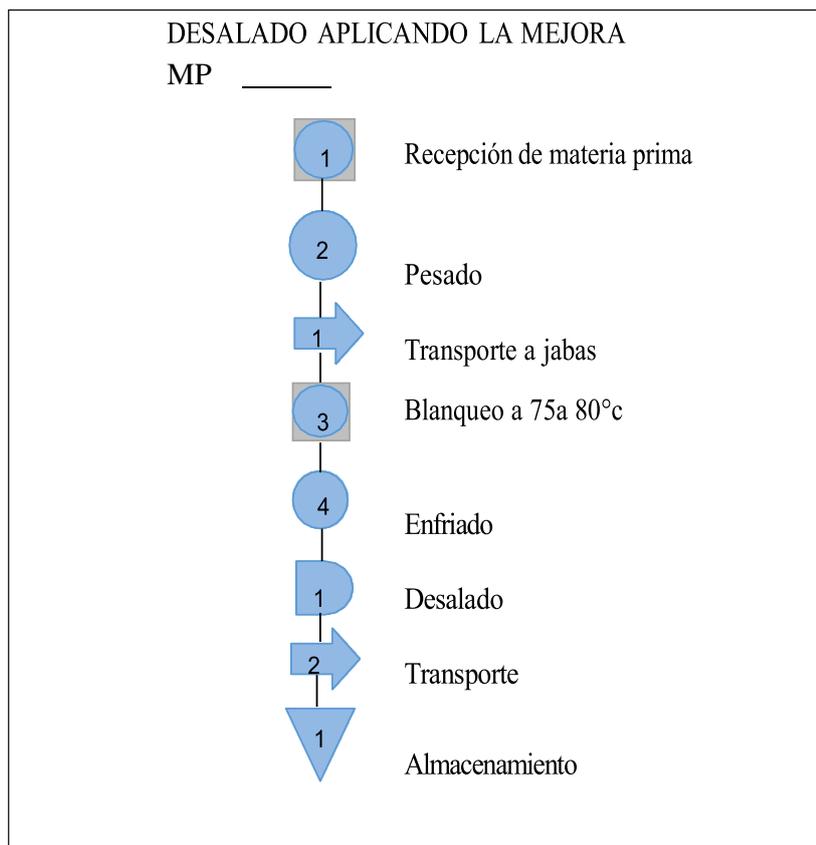


Figura 41:Diagrama de flujo de desalado de alcachofa
Fuente: Elaboración propia

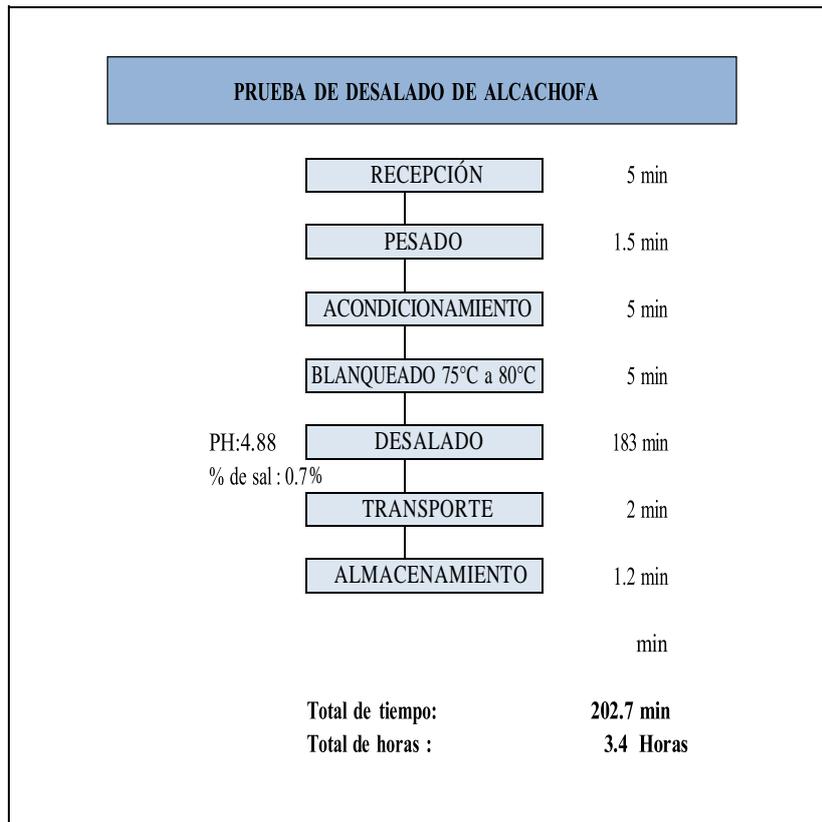


Figura 42: Tiempos de desalado de alcachofa aplicando la técnica de blanqueado

Fuente: Elaboración propia

Recepción: Se reciben bidones con alcachofa conservada, en esta etapa el inspector de calidad verifica el código SAP, procedencia, fecha de producción. Se realiza el pesado de la materia prima en una balanza electrónica.



Figura 43:Recepción de los bidones a planta

Fuente: Elaboración propia



Figura 44:Pesado de la alcachofa en la balanza electrónica

Fuente: Elaboración propia

Acondicionamiento

Los colaboradores de producción se encargan de vaciar la alcachofa que se encuentra en el bidón, dentro en jabas limpias para drenar toda solución presente. Antes de ser vaciada a una tina de acero inoxidable conteniendo agua pura, se enjuagará en agua con ayuda de una manguera dentro de la misma jaba, la sal que no se disolvió o que se agregó en sólido debe ser eliminada en el mismo bidón conforme es vaciada la alcachofa, esta sal no debe ser colocada a la tina para evitar que se disuelva.



Figura 45:Elevadora de bidón

Fuente: Elaboración propia



Figura 46: Transvase de alcachofa en jabas

Fuente: Elaboración propia

Blanqueado: Se somete la alcachofa a una temperatura de 75 a 80 °C por un tiempo de 3 a 7 minutos para facilitar a la etapa de desalado.



Figura 47: Calentamiento de agua a 80°C



Figura 48:Blanqueado de alcachofa de 75°C a 80°C por 3 a 7 minutos

Fuente: Elaboración propia

Desalado: En esta operación se sumerge la alcachofa a desalar en agua de red en una tina con turbosopladores que facilitan el movimiento del producto en el agua, favoreciendo su desalado. El flujo de renovación de agua continua durante todo el tiempo que se alargue el proceso (Entra el agua limpia por la parte superior sale el agua salada por la parte baja de la tina).

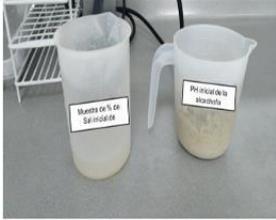
En esta etapa la alcachofa permanece de 3 a 4 horas sumergida en agua hasta llegar a un PH de 4.5 a 4.90 y % de sal 0.5 a 1.1% de sal según especificaciones que exigen para trabajar la materia prima en la fabricación de bruschettas, cremas, salsas, paté.



Figura 49:Desalado de la alcachofa

Fuente: Elaboración propia

Verificación de PH y % de sal en el desalado de alcachofa

 <p>Two white plastic jugs are shown on a lab bench. The left jug is labeled 'Muestra de % de Sal' and the right jug is labeled 'Muestra de PH'.</p>	<p>Realizar un homogenizado de alcachofa licuada hasta formar una crema.</p> <p>Se tiene una muestra para medir el % de sal, y PH de la alcachofa desalada.</p>
 <p>A digital pH meter is placed on a lab bench next to a blender jar containing a yellow puree. The meter's display shows a pH value of 3.94.</p>	<p>PH después de 5 minutos de desalado 3.94</p>
 <p>A digital pH meter is placed on a lab bench next to a blender jar containing a yellow puree. The meter's display shows a pH value of 4.06.</p>	<p>PH de la alcachofa desalada a los 20 minutos 4.06</p>
 <p>A digital pH meter is placed on a lab bench next to a blender jar containing a yellow puree. The meter's display shows a pH value of 4.25.</p>	<p>Muestra de pH a la hora 4.25 de la alcachofa desalada</p>
 <p>A digital pH meter is placed on a lab bench next to a blender jar containing a yellow puree. The meter's display shows a pH value of 4.90.</p>	<p>Muestra de pH a la tercera hora 4.90</p>

	<p>PH de la alcachofa desalada y drenada 5.08</p>
	<p>Verificación de % de sal inicial 12.4.</p>
	<p>Muestreo de % de sal final 0.7%, que se recomienda trabajar para la elaboración de los productos.</p>

Transporte: Cumpliendo con los parámetros de calidad de PH y % de SAL la alcachofa es transportada a la zona de almacenamiento para evitar su deterioro.



Figura 50: Almacenamiento de materia prima

Fuente: Elaboración propia

Almacenamiento: La materia prima es almacenada en cámara para evitar su deterioro, cambio de textura y se retira de cámara conforme se necesite en la preparación de bruschettas .

Control de temperaturas en la técnica de blanqueado en las cinco pruebas

Se ha realizado la técnica de blanqueado durante la etapa del desalado en el periodo comprendido entre el 05 de febrero hasta 31 de mayo del 2020 a un total de 1440 muestras dentro de las cuales se a tomada a 5 muestras las cuales son representativas por encontrarse dentro del parámetro de temperatura de 75 grados a 80 grados centígrados.

DESALADO DE ALCACHOFA ACTUAL		
Alcachofa	120	kg
Agua	800	Lt
PH	4.5- 4.9	
% de sal	0.5 – 1.1	
Tiempo de desalado	10	horas

Tabla 13:Desalado de alcachofa actual

Fuente: Elaboración propia

DESALADO CON LA TÉCNICA DE BLANQUEADO		
Alcachofa	120	kg
Agua	800	Lt
Temperatura del agua	75 -80	Grados centígrados
PH	4.5- 4.9	
% de sal	0.5 – 1.1	
Tiempo de desalado	3	horas

Tabla 14:Desalado de alcachofa con la técnica de blanqueado

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar en las dos tablas los tiempos de desalado de alcachofa hay una gran diferencia aplicando la técnica de blanqueado se reduce a 3 horas de desalado a diferencia que un desalado actual que es de 10 horas.

Control de temperatura en el blanqueado					
N° de pruebas	1	2	3	4	5
Fecha	5/02/20	10/02/20	15/03/20	25/04/20	31/05/20
kg	6.7	150	147.7	112.5	95.8
Lt de agua	20	800	800	800	400
Temperatura	75°C	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C
Hora inicial	23:35	08:35	07:36	08:08	08:48
Hora final	23:38	08:40	07:39	08:13	08:55
total de tiempo (min)	3	5	3	5	7

Tabla 15:Control de temperatura de blanqueado

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en las 5 muestras más representativas cumplen con la temperatura mínima grados centígrados de 75 y una máxima de 80 grados centígrados, lo cual permite que la materia prima mantenga las características organolépticas del desalado durante el proceso de producción con un tiempo mínimo de 3 minutos y un máximo de 7 minutos.

Control de tiempos en el proceso en cada operación

Se ha realizado la comparación de dos muestras similares utilizando la técnica actual y la técnica propuesta de blanqueado de alcachofa con el proceso de mejora en el tiempo de desalado.

Etapas de proceso	Desalado de la alcachofa utilizando la técnica actual en 7kg	Desalado de la alcachofa utilizando la técnica Propuesta de mejora de 6.7 Kg
	tiempo (minutos)	tiempo (minutos)
Recepción	1	1
Pesado	2	1
acondicionamiento	1	2
Blanqueado a 75 - 80 °C en 20Lt de agua	0	3
Desalado	300	120
Verificación de PH y sal	2	2
Transporte	2	1
Almacenamiento	1.3	1
Total	309.3	131

Tabla 16:Control de tiempos en el desalado de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

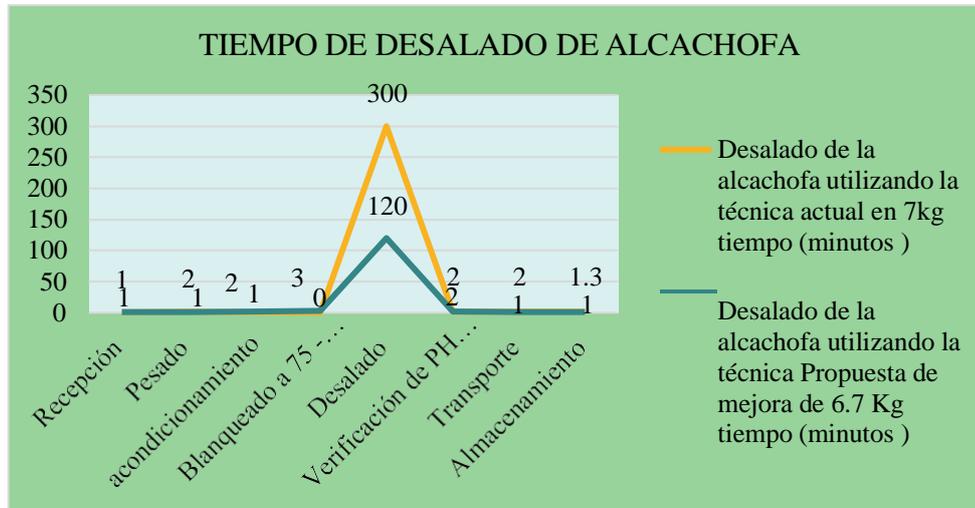


Gráfico 2:Tiempo de desalado de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de la primera prueba del desalado de alcachofa utilizando el blanqueado en comparación al desalado actual se tiene los siguientes resultados: El aumento de 3 minutos en la etapa de blanqueado, la reducción de tiempos en la etapa del desalado con un total de 120 minutos aplicando la técnica Y 300 minutos tiempo actual, la muestra es de 7 Kg y 6.7kg de alcachofa desalada.

Se logró 178.3 minutos menos en el proceso, logrando una mejor apariencia y ausencia de oxidación enzimática de la alcachofa.

3.2.2 Control en cada etapa del proceso de desalado de la alcachofa

cinco pruebas del desalado de alcachofa en comparación al desalado actual.

HOJA DE ESTUDIOS DE TIEMPOS EN HORAS ,MINUTOS Y SEGUNDOS							
PLANTA :VIRÚS.A				COLABORADOR :EDWIN RIOJA PRADO			
SECCIÓN :AGROINDUSTRIA				FECHA INICIAL : 5/02/20			
SEMIPROCESO: ALCACHOFA DESALADA				FECHA FINAL :31/05/20			
N°	OPERACIONES	OBSERVACIONES					
		Desalado actual de alcachofa	Propuesta de mejora de desalado de alcachofa				
		120 Kg	6.7Kg	150Kg	147.7Kg	112.5Kg	95.8Kg
		1	2	3	4	5	6
1	Recepción	5	1	5	5	5	2
2	Pesado	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1
3	Acondicionamiento	4	2	5	5	5	1
4	Blanqueado(75 a 80°C)(propuesto)	0	3	5	3	5	7
5	Desalado	600	120	180	182	134.4	153
6	Verificación de PH y porcentaje de sal	3	2	3	3	3	1.5
7	transporte	2	1	2	2	2	1
8	Almacenamiento	1.3	1	1.2	1	1	1
Total de tiempo en cada prueba (minutos)		616.8	131	202.7	202.5	156.9	167.5
Total de tiempos (horas)		10.28	2.18	3.38	3.38	2.62	2.79

Tabla 17: Control de tiempos en el desalado de alcachofa conservada

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 3: Tiempo de desalado

Fuente: Elaboración propia

Se observa el desarrollo en la tabla 17 que el desalado actual de la alcachofa de 120kg tiene un tiempo de 616.8 minutos, en comparación a las 5 propuestas de mejora de alcachofa de 6.7kg ,150kg ,147.7kg, 112kg y 95.8Kg con tiempos de 131 minutos,202.7minutos, 202.5 minutos, 156.9 minutos y 167.5 minutos, observando que se ha aplicado la técnica de blanqueado en las cinco pruebas con tiempos de 3 minutos, 5 minutos, 3 minutos, 5 minutos y 7 minutos respectivamente a una temperatura de 75°C a 80°C.

Se demuestra que el desalado ha llegado a 600 minutos en comparación con los 120 minutos,180 minutos,182 minutos, 134.4 minutos y 153 minutos respectivamente, siendo la etapa de desalado donde mayor se observa la diferencia en tiempos, al final el desalado actual de alcachofa de 120 Kg lleva un total de 616.8 minutos en comparación a los 172.12 minutos en promedio del desalado de las 5 pruebas aplicando la técnica de blanqueado.

Como resultado se muestra la diferencia de 444.68 minutos entre el desalado actual y el desalado utilizando la técnica de blanqueado.

3.2.3 Mantener la calidad en el proceso de desalado de la alcachofa a través del control de PH y % de sal de la empresa Virú S.A.

3.2.3.1 Descripción de las Certificaciones de calidad de la empresa Virú S.A.

Los Productos de Virú S.A. son elaborados bajo los más altos estándares de calidad, satisfaciendo las expectativas de los clientes más exigentes y brindando alimentos inocuos y seguros para los consumidores, para lo cual se cuenta con certificaciones en calidad y seguridad alimentaria como:

- **ISO 9001:** La ISO 9001 es una norma internacional que toma en cuenta las actividades de una organización, sin distinción de sector de actividad. Esta norma se concentra en la satisfacción del cliente y en la capacidad de proveer productos y servicios que cumplan con las exigencias internas y externas de la organización.
- **BRC FOOD:** Esta Norma es un sistema de seguridad alimentaria desarrollado por la distribución minorista británica, el cual se basa en cuatro pilares como son: Calidad, seguridad, legalidad y autenticidad alimentaria, las cuales son requeridas por las empresas dedicadas a la fabricación de alimentos.
- **IFS FOOD:** Proceso Sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, tiene como objetivo identificar los puntos críticos en los procesos de alimentos, donde se necesita garantizar la higiene y la inocuidad del producto, por medio de controles específicos se logra disminuir los riesgos físicos, químicos y microbiológicos que pueden causar daño al consumidor.
- **HACCP:** Proceso Sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, tienen como objetivo identificar los puntos críticos en los procesos de alimentos, donde se necesita garantizar la higiene y la inocuidad del producto, por medio de

controles específicos se logra disminuir los riesgos físicos, químicos y microbiológicos que pueden causar daño al consumidor. La empresa Virú S.A. cuenta con su manual de especificaciones de aseguramiento de la calidad, donde se encuentra los parámetros de calidad de los productos como: Alcachofa, esparrago verde, pimiento piquillo, etc.

Donde encontramos los parámetros de aseguramiento de la calidad para la alcachofa en base al PH y porcentaje de sal especificado:

- El PH que es las partes de iones de hidrógeno en un alimento debe de estar en: PH 4.7 +/- 0.2 donde el rango es: 4.5 a 4.9, interpretando que si el PH se encuentra en este rango es recomendable para trabajar la materia prima en la fabricación de Bruschetts.
- La materia prima es conservada con un porcentaje de sal que va desde 16% hasta 18% de sal según parámetros de calidad para luego proceder en la reducción máxima posible de contenido de sal en la técnica de desalado de alcachofa llegando de 0.5 a 1.1 de porcentaje de sal en el desalado final.

Las normas de Virú S.A se sustentan en los siguientes documentos como son:

- SIG-IT-AP20 Determinación de la acidez total.
- SIG-IT-AP24-12 Calibración de PH metro y determinación del PH.
- SIG-IT-AP33-12 Determinación del porcentaje de sal en el producto final
- NTP N°069-MINSA/DIGESA-V01- Norma Sanitaria Aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja y acidificados, destinados al consumo humano.
- CODEX STAN 150 – 1985 REV 1- 1997- Norma del códex para la sal de calidad alimentaria.

3.2.3.2 Medición del PH y porcentaje de sal actual sin la técnica de blanqueado

Alcachofa a desalar: 120 kg

HORA	Nº DE TINA	PH	% DE SAL	CAMBIO DE AGUA
07:00	1	3.80	16	7:20
07:51	1	3.98	4.8	
08:56	1	4.02	2.9	9:10
10:25	1	4.12	1.5	11.30
12:15	1	4.39	1.4	
13:34	1	4.52	1.1	13:00
14:48	1	4.68	0.7	
16:00	1	4.90	0.5	

Tabla 18: Medición de PH y porcentaje de sal actual

Fuente: Elaboración propia

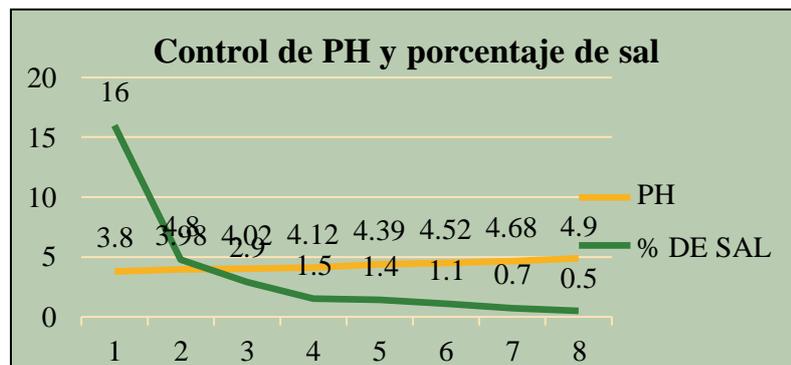


Gráfico 4: PH y porcentaje de Sal

Fuente: Elaboración propia

A finalizar el desalado de la tina número uno se llegó a un desalado inicial de 3.80 hasta 4.9 y porcentaje de sal 16% hasta 0.5 % cumpliendo con los parámetros de calidad, durante las 9 horas de desalado se ha llegado a un PH ácido de 4.90 y porcentaje de sal 0.5% que indica que está conforme según las especificaciones de calidad que se recomienda trabajar en las bruchettas.

3.2.3.3 Pruebas de desalado de alcachofa a través de la técnica de blanqueado con temperatura de 75 a 80°C, muestreos de PH y % de sal

	HORA	N° DE TINA	PH	% DE SAL	
N° de prueba	00:20	1	3.84	16.0	5
kg	1:00	6.17	0 4.2	147.7	10 112.5
Lt de agua	1:20	1	4.42	0	1.3
Temperatura	2:20	75 °C	80 °C	80 °C	80 °C
Hora inicial		23:35	08:35	07:36	08:08
Hora final		23:38	08:40	07:39	08:13
total de tiempo		3	5	3	5

Tabla 19:Control de temperatura en el blanqueado de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

ICAS :0629	Procedencia :Chincha
Fecha de producción	N° de bidones
17/11/2019	827
Kg	6.700 kg

producción y

Tabla 20:Fecha de número de bidón

Fuente:

Elaboración propia

Tabla 21: Prueba N°1 en 6.700 Kg de alcachofa desalada

Fuente: Elaboración propia

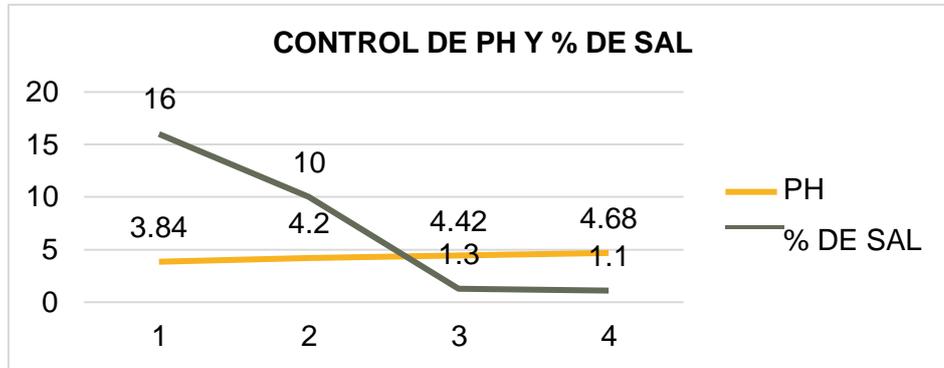


Gráfico 5: PH y %de sal en la muestra en el plan de mejora

Fuente: Elaboración propia

En la prueba n°1 se aplica un método de blanqueado de alcachofa anteriormente a la etapa de desalado, se recopiló información de PH y % de sal en alcachofa desalada con un método de blanqueo a una temperatura 75°C por un tiempo de 3 minutos.

Se alcanzó desalar por un promedio de 2 horas siendo menor al desalado actual de 12 horas.

Se verifica el PH final de 4.68 y % de sal de 1.1% cumpliendo con los parámetros de desalado y siendo rentable para el proceso de bruchettas.

DATOS	
FECHA	28-11-19
PH	4.5 - 4.9
%SAL	0.5 -1.1

Tabla 22: Parámetros de PH y porcentaje de sal

ALCACHOFA DESALADA RENDIMIENTO 150Kg		
PRUEBA: 2		n= 130 n%= 87%
HORA	%sal	PH
8:30	16.70	3.8
9:00	5.30	4.05
9:30	2.20	4.36
11:30	1.10	4.86

Tabla 23: Prueba N°2 de alcachofa desalada de 150Kg

Fuente: Elaboración propia

En la prueba N° 2 de 150 Kg de alcachofa conservada se aplica el método de blanqueado con una temperatura de 80°C por 5 minutos antes de pasar a la etapa del desalado, logrando reducir el tiempo de desalado a 3 horas con un PH 4.68 y % de sal de 1.10% sin alcanzar una textura blanda.

ALCACHOFA DESALADA RENDIMIENTO 147.7 Kg		
PRUEBA: 3		n:122.35 Kg n% = 83%
HORA	%sal	PH
7:40	16.5	3.82
8:40	4.30	3.95
9:28	2.80	4.02
10:43	0.70	4.83

Tabla 24: Prueba N°3 de alcachofa desalada de 147.7Kg

Fuente: Elaboración propia

En la prueba n° 3 de 147 Kg de alcachofa conservada se somete a un blanqueado con una temperatura de 80°C por 3 minutos previo al desalado reduciendo el tiempo a 3 horas de desalado, sin alcanzar una textura blanda.

ALCACHOFA DESALADA RENDIMIENTO 112.5Kg		
PRUEBA: 4		n:98Kg n% = 87%
HORA	%seal	PH
9:00	16.1	3.84

09:28	4	4.00
10:20	1.5	4.40
11:23	0.7	4.88

Tabla 25: Prueba N°4 de alcachofa desalada de 112.5Kg

Fuente: Elaboración propia

En la prueba n° 4 de 112.5 Kg de alcachofa conservada se blanquea a temperatura de 80°C por 5 minutos previo al desalado reduciendo el tiempo a 2.23 horas de desalado, sin alcanzar una textura blanda.

ALCACHOFA 95.8KG		DESALADA	RENDIMIENTO
PRUEBA: 5			n:81.9Kg n% = 85%
HORA		% sal	PH
9:00		16.3	3.82
9:28		5.4	4.00
10:40		2.2	4.19
11:55		0.7	4.88

Tabla 26: Prueba N°5 de alcachofa desalada de 95.8Kg

Fuente: Elaboración propia

En la prueba n° 5 de 95.8 Kg de alcachofa conservada se blanquea a temperatura de 80°C por 7 minutos anteriormente al desalado reduciendo el tiempo a 2.55 horas de desalado, sin alcanzar una textura blanda.

Muestreo de pH con las pruebas de alcachofa desalada vs tiempo de desalado

DATOS	
Código	O629
Fecha	28-11-19
pH	4.7 ± 0.2

pH de desalado de alcachofa	
Muestra	PH
1	3.80
2	3.82
3	3.82
4	3.84
5	3.84
6	3.95
7	4.00
8	4.00
9	4.02
10	4.05
11	4.19
12	4.20
13	4.36
14	4.40
15	4.42
16	4.68
17	4.83
18	4.86
19	4.88
20	4.88

Tabla 27: Muestras de pH de la alcachofa desalada

Fuente: Elaboración propia

ICAS O629	
N°	pH de la alcachofa desalada
1	3.84
2	4.20
3	4.42
4	4.68
5	3.80
6	4.05
7	4.36
8	4.86
9	3.82
10	3.95
11	4.02
12	4.83
13	3.84
14	4.00
15	4.40
16	4.88
17	3.82
18	4.00
19	4.19
20	4.88

Tabla 28:Datos de PH ordenados

Fuente: Elaboración propia

Fecha	N ° Pruebas	Hora inicial	Hora final	Tiempo de desalado de alcachofa	PH	Tiempo de desalado de alcachofa (minutos)
5/02/2020	1	23:20:00	0:20:00	1:00:00	3.84	60.00
	1	0:24:00	1:00:00	0:36:00	4.20	36.00
	1	1:08:00	1:20:00	0:12:00	4.42	12.00
	1	2:08:00	2:20:00	0:12:00	4.68	12.00
10/02/2020	2	7:46:00	08:30	0:44:00	3.80	44.00
	2	8:37:00	09:00	0:23:00	4.05	23.00
	2	9:07:00	09:30	0:23:00	4.36	23.00
	2	9:37:00	11:30	1:30:00	4.86	90.00
15/03/2020	3	7:20:00	7:40:00	0:20:00	3.82	20.00
	3	7:48:00	8:40:00	0:52:00	3.95	52.00
	3	8:45:00	9:28:00	0:43:00	4.02	43.00
	3	9:35:00	10:43:00	1:08:00	4.83	68.00
25/04/2020	4	8:05:00	9:00:00	0:55:00	3.84	55.00
	4	9:14:00	9:28:00	0:14:00	4.00	14.00
	4	9:54:00	10:20:00	0:26:00	4.40	26.00
	4	10:35:00	11:23:00	0:48:00	4.88	48.00
31/05/2020	5	8:35:00	9:00:00	0:25:00	3.82	25.00
	5	9:08:00	9:28:00	0:20:00	4.00	20.00
	5	9:38:00	10:40:00	1:02:00	4.19	62.00
	5	10:47:00	11:55:00	1:08:00	4.88	68.00

Tabla 29:Control de tiempos y PH en el desalado de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

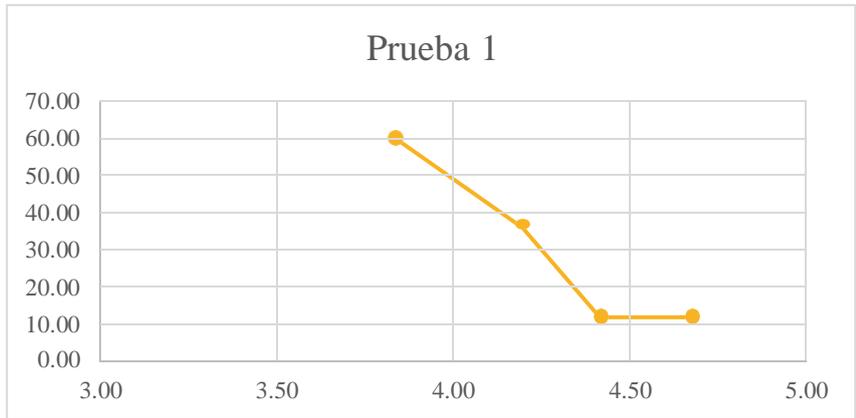


Gráfico 6: Prueba número 1 PH vs tiempo de desalado de alcachofa

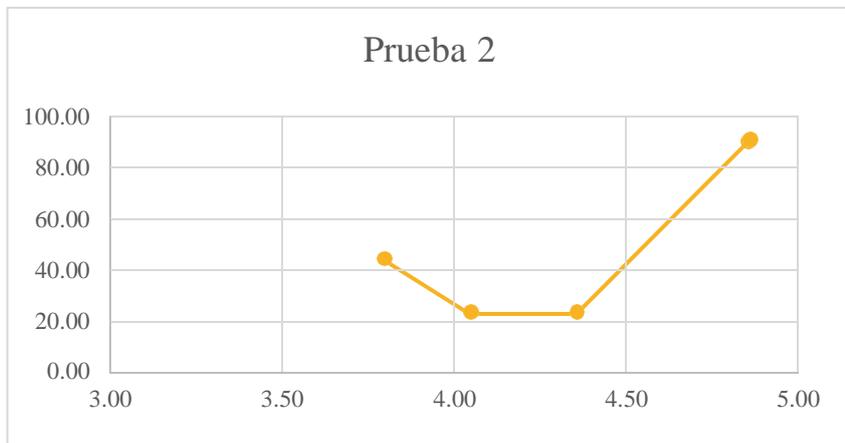


Gráfico 7: Prueba número 2 PH vs tiempo de desalado de alcachofa

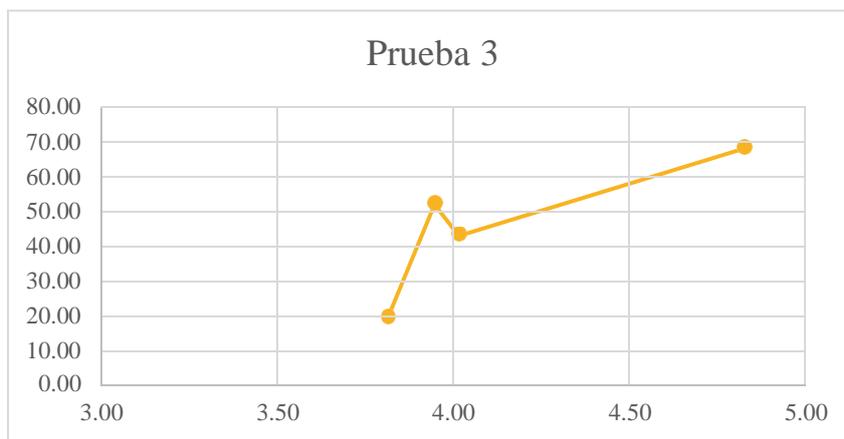


Gráfico 8: Prueba número 3 PH vs tiempo de desalado de alcachofa

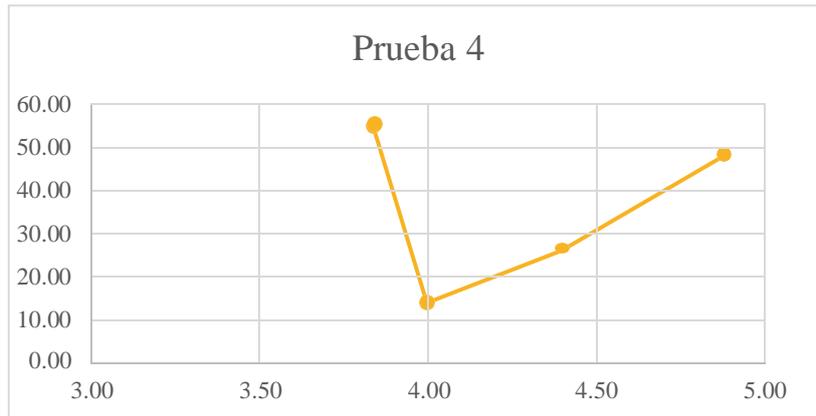


Gráfico 9: Prueba número 4 PH vs tiempo de desalado de alcachofa
Fuente: Elaboración propia

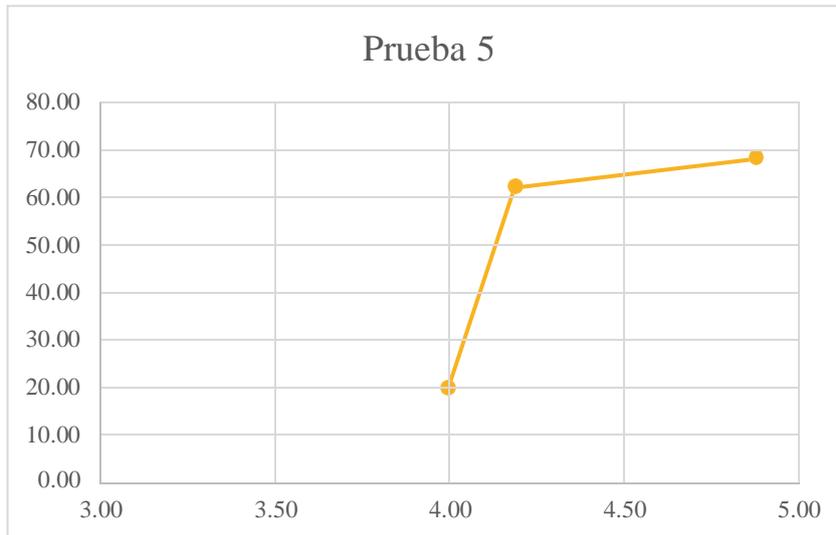


Gráfico 10: Prueba número 2 PH vs tiempo de desalado de alcachofa
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Se puede observar en las diferentes pruebas que el menor tiempo de desalado (20 minutos) se obtiene a un valor de pH de 4.0

Fecha	N° Pruebas	Hora inicial	Hora final	Tiempo de desalado de alcachofa	% de sal	Tiempo de desalado de alcachofa (minutos)
5/02/2020	1	23:20:00	0:20:00	1:00:00	16.00	60.00
	1	0:24:00	1:00:00	0:36:00	10.00	36.00
	1	1:08:00	1:20:00	0:12:00	1.30	12.00
	1	2:08:00	2:20:00	0:12:00	1.10	12.00
10/02/2020	2	7:46:00	08:30	0:44:00	16.70	44.00
	2	8:37:00	09:00	0:23:00	5.30	23.00
	2	9:07:00	09:30	0:23:00	2.20	23.00
	2	9:37:00	11:30	1:30:00	1.10	90.00
15/03/2020	3	7:20:00	7:40:00	0:20:00	16.50	20.00
	3	7:48:00	8:40:00	0:52:00	4.30	52.00
	3	8:45:00	9:28:00	0:43:00	2.80	43.00
	3	9:35:00	10:43:00	1:08:00	0.70	68.00
25/04/2020	4	8:05:00	9:00:00	0:55:00	16.10	55.00
	4	9:14:00	9:28:00	0:14:00	4.00	14.00
	4	9:54:00	10:20:00	0:26:00	1.50	26.00
	4	10:35:00	11:23:00	0:48:00	0.70	48.00
31/05/2020	5	8:35:00	9:00:00	0:25:00	16.30	25.00
	5	9:08:00	9:28:00	0:20:00	5.40	20.00
	5	9:38:00	10:40:00	1:02:00	2.20	62.00
	5	10:47:00	11:55:00	1:08:00	0.70	68.00

Tabla 30:Control de Tiempos en el desalado de alcachofa y % de sal

Fuente: Elaboración propia

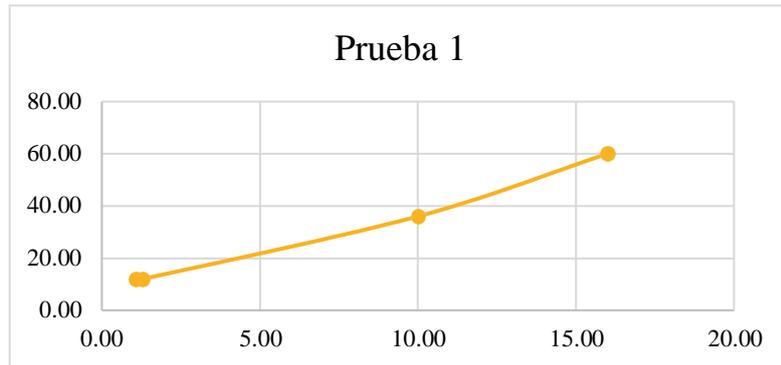


Gráfico 11: Prueba 1, tiempo de desalado de alcachofa vs % de sal
Fuente: Elaboración propia

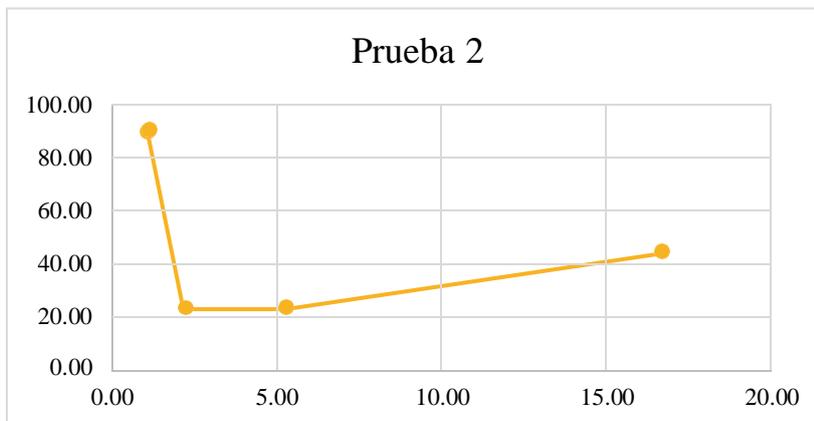


Gráfico 12: Prueba 2, tiempo de desalado de alcachofa vs % de sal
Fuente: Elaboración propia

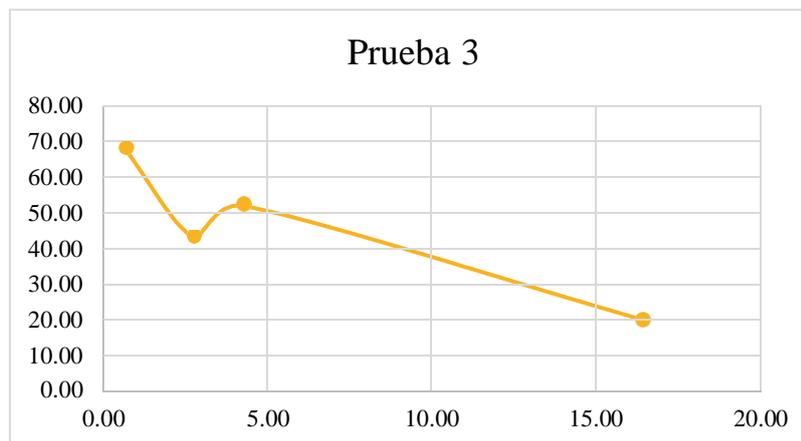


Gráfico 13: Prueba 3, tiempo de desalado de alcachofa vs % de sal
Fuente: Elaboración propia

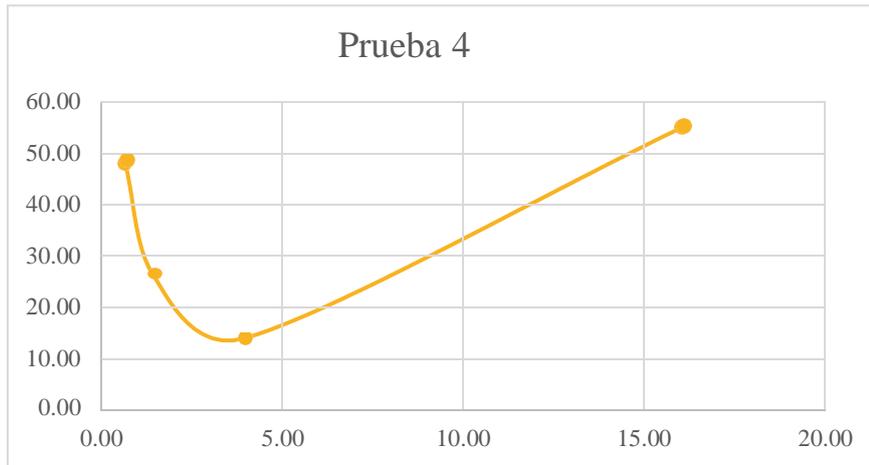


Gráfico 14: Prueba 4, tiempo de desalado de alcachofa vs % de sal
Fuente: Elaboración propia

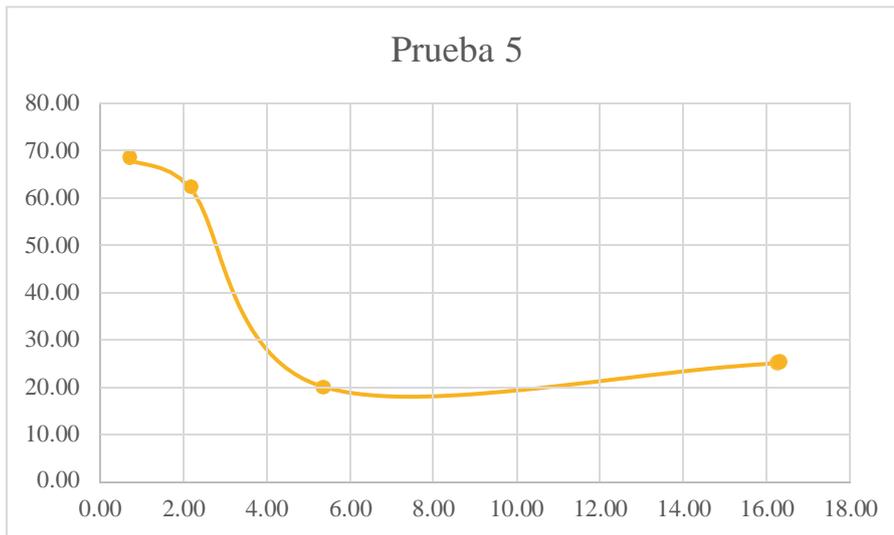


Gráfico 15: Prueba 5, tiempo de desalado de alcachofa vs % de sal
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se puede observar en las diferentes pruebas (excepto 3) que el menor tiempo de desalado (20 minutos) se obtiene a un valor de % de sal de 4%

Incrementar el rendimiento en el proceso del desalado de la alcachofa en la empresa Virú S.A.

Rendimientos en el año 2019

PRODUCCIÓN 19/06/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	%DE PARTICIPACIÓN
ICAS- 0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	87.2%	81.66%
ICAS-0612	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	600	88.7%	1.64%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	6,120	76.7%	16.70%
TOTAL		36,640		
PRODUCCIÓN 19/07/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	82.4%	41.10%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	86.7%	53.27%
ICAS- 0611	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	840	82.0%	0.97%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	3,360	74.1%	3.89%
ICAS- 0614	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO	667	80.8%	0.77%
TOTAL		86,427		
PRODUCCIÓN 19/08/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	93.1%	36.31%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	21,360	84.8%	52.98%
ICAS- 0611	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	600	62.0%	1.49%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	3,720	74.2%	9.23%
TOTAL		40,320		
PRODUCCIÓN 19/09/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	86.3%	12.88%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	13,710	84.4%	35.90%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	10,440	81.3%	27.34%
ICAS- 0614	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO	9,120	87.4%	23.88%
TOTAL		38,190		

Tabla 31:Rendimientos de alcachofa en el año 2019

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	19/06/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0629	19/07/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	41.10%
ICAS- 0629	19/08/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	36.31%
ICAS- 0629	19/09/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	12.88%

Tabla32:Rendimiento en la producción 2019

Fuente: Elaboración propia

Rendimiento de alcachofa desalada en el año 2020

PRODUCCIÓN 10/02/2020 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	% DE PARTICIPACIÓN
ICAS- 0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	87.2%	81.66%
ICAS-0612	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	600	88.7%	1.64%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	6,120	76.7%	16.70%
TOTAL		36,640		
PRODUCCIÓN 15/03/2020 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	82.4%	41.10%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	86.7%	53.27%
ICAS- 0611	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	840	82.0%	0.97%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	3,360	74.1%	3.89%
ICAS- 0614	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO	667	80.8%	0.77%
TOTAL		86,427		
PRODUCCIÓN 25/04/2020 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	93.1%	36.31%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	21,360	84.8%	52.98%
ICAS- 0611	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	600	62.0%	1.49%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	3,720	74.2%	9.23%
TOTAL		40,320		
PRODUCCIÓN 31/05/2020 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	86.3%	12.88%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	13,710	84.4%	35.90%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	10,440	81.3%	27.34%
ICAS- 0614	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO	9,120	87.4%	23.88%
TOTAL		38,190		

Tabla 33: Rendimiento de alcachofa desalada en el año 2020
Fuente: Elaboración propia

Rendimientos en la etapa de desalado en el año 2020

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	10/02/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0668	15/03/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	53.27%
ICAS- 0668	25/04/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	21,360	52.98%
ICAS- 0668	31/05/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	13,710	35.90%

Tabla 34:Rendimientos de alcachofa en cinco meses en el año 2020

Fuente: Elaboración propia

Rendimientos en la etapa de desalado aplicando la mejora

ICAS- 0629 (A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB)	PRODUCCIÓN 2020 DE ALCACHOFA			
	N° DE PRUEBAS	PESO BRUTO (kg)	PESO NETO (kg)	RENDIMIENTO DE MP
	1	6.7	4.7	70%
	2	150.00	130	87%
	3	147.70	147.7	83%
	4	112.5	98	87%
	5	95.8	81.9	85%

Tabla 35:Rendimientos en cinco pruebas aplicando la mejora

Fuente: Elaboración propia

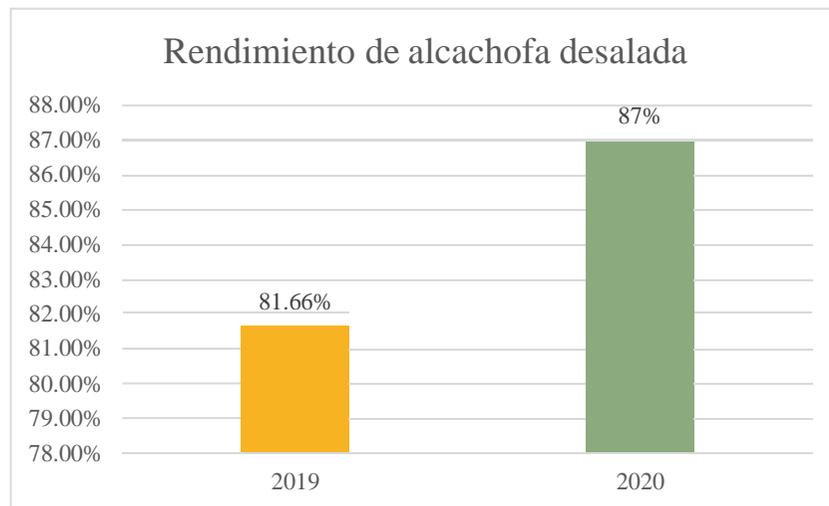


Gráfico 16: Rendimiento de alcachofa desalada en el año 2019 vs 2020

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 16 se muestra que en año 2020 aplicando la técnica de blanqueado en la etapa de desalado de alcachofa se incrementa el rendimiento a 87% en el proceso de elaboración de bruschettas.

Reducir costos en el proceso de desalado de alcachofa en la empresa Virú S.A

Producción de alcachofa desalada en el año 2019

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	19/06/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0629	19/07/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	41.10%
ICAS- 0629	19/08/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	36.31%
ICAS- 0629	19/09/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	12.88%

Horas trabajadas en 12 horas

Meses de Producción	Días	horas trabajadas	Total de hr/mes	Rendimiento MP	Total horas consumidas/mes
19/06/2019	25	12	300	81.66%	244.98
19/07/2019	25	12	300	41.10%	123.29
19/08/2019	25	12	300	36.31%	108.93
19/09/2019	25	12	300	12.88%	38.65

Tabla 36 :Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2019

Fuente: Elaboración propia

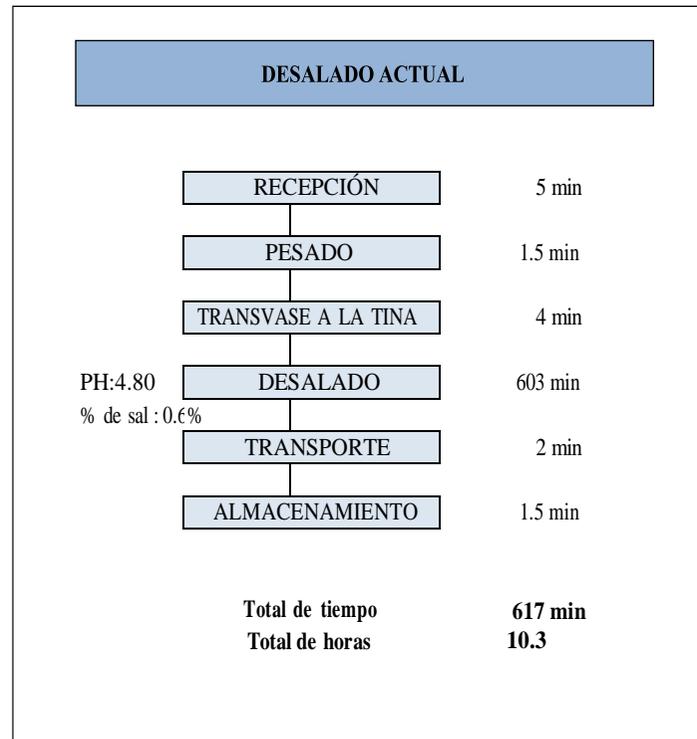


Figura 51:Diagrama de flujo de operaciones de desalado actual
Fuente: Elaboración propia

Producción de alcachofa desalada en el año 2020

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	10/02/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0668	15/03/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	53.27%
ICAS- 0668	25/04/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	21,360	52.98%
ICAS- 0668	31/05/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	13,710	35.90%

Horas trabajadas en 3 horas

Meses de Producción	Días	horas trabajadas	Total de hr/mes	Rendimiento MP	Total horas consumidas/mes
10/02/2020	25	3	75	81.66%	61.24
15/03/2020	25	3	75	53.27%	39.95
25/04/2020	25	3	75	52.98%	39.73
31/05/2020	25	3	75	35.90%	26.92

Tabla 37: Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2020

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36 nos muestra la reducción de horas de trabajo de 12 horas con el desalado de alcachofa actual y 3 horas con la técnica de mejora de desalado, al reducir el tiempo se podrá procesar otra receta y así completar los pedidos a tiempo anticipado.

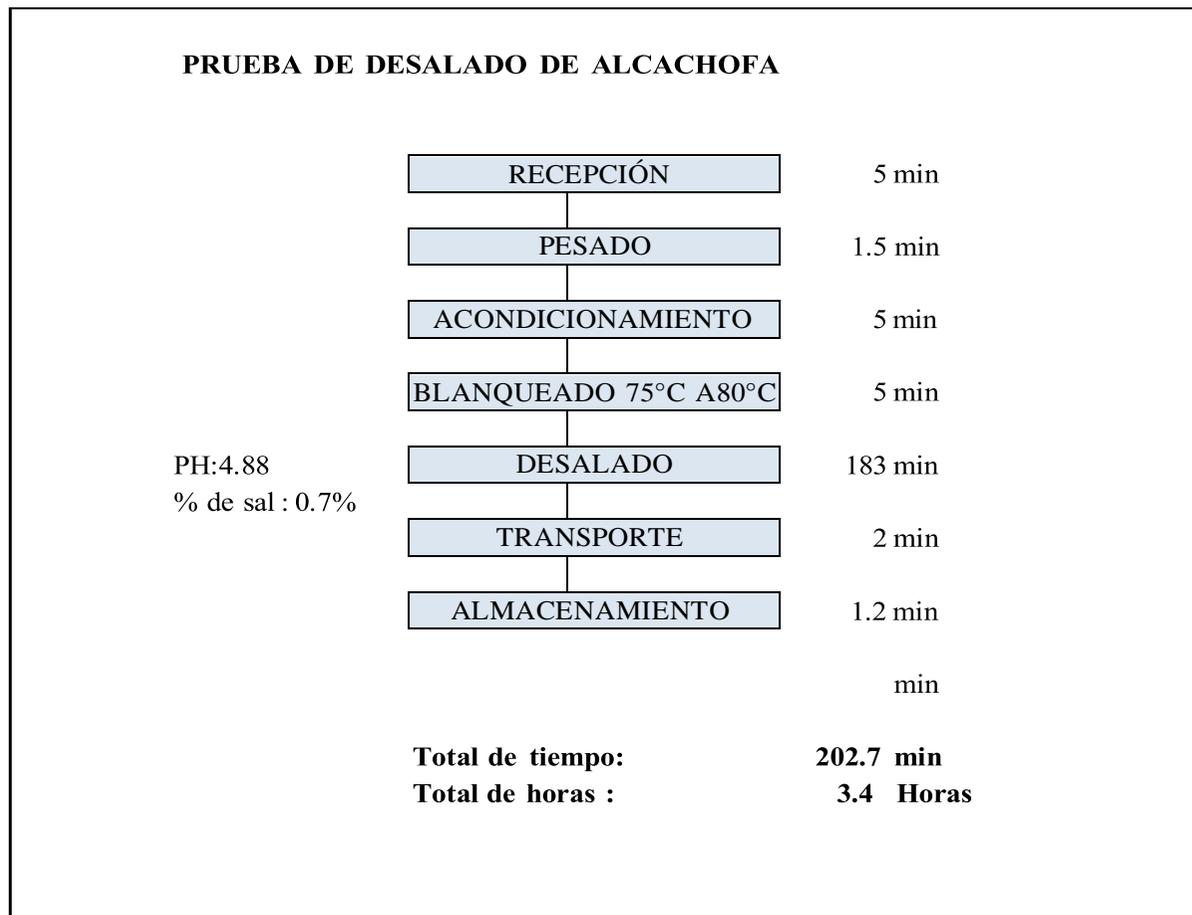


Figura 52:Diagrama de flujo de operaciones en el desalado propuesto

Fuente: Elaboración propia

Costo por persona			
horas normales	8		costo total (soles)
1y 2 horas extras		2	
3 y 4 horas extras			2
1persona (12horas)	45.72	12.25	13.23
			71.20
Costo actual del proceso			
numero de personas	4		
horas de trabajo	12		
numero de dias de trabajo	25		
costo por dia de trabajo /persona	71.19516667		
<u>costo total del mes</u>	<u>7,119.52</u>		soles
Costo propuesto del proceso			
numero de personas	4		
horas de trabajo	3		
numero de dias de trabajo	25		
costo por dia de trabajo /persona	17.145625		
<u>costo total del mes</u>	<u>1714.5625</u>		soles
AHORRO	5,404.95		SOLES /MES

Tabla 39:Costo de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

JORNAL	Monto S/.
Jornal Diario	39.190
Valor Hora	4.899
Valor Dominical	0.816
Hora Normal	5.715
Hora Extra 25%-D	6.123
Hora Extra 35%-D	6.613
Hora Nocturna	6.613
Hora Extra 25%-N	7.654
Hora Extra 35%-N	8.928

Tabla 38:Datos de horas jornal

Fuente: Elaboración propia

CONSUMO DE ENERGÍA 2019					
DESALADO					TOTAL DE ENERGÍA
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/06/19					
Horas por mes	12hr	25 días	300	hr/mes	
kw/h	4.2	300	1260	kw/h	S/7,120.80
kw/h	1260	2.76	S/3,477.60		
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/07/19					
Horas por mes	12hr	25 días	300	hr/mes	
kw/h	4.2	300	1260	kw/h	S/7,120.80
kw/h	1260	2.76	S/3,477.60		
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/08/19					
Horas por mes	9hr	25 días	225	hr/mes	
kw/h	4.2	225	945	kw/h	S/6,251.40
kw/h	945	2.76	S/2,608.20		
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/09/19					
Horas por mes	7hr	25 días	175	hr/mes	
kw/h	4.2	175	735	kw/h	S/5,671.80
kw/h	735	2.76	S/2,028.60		

Figura 53: Consumo de energía en el desalado actual

Fuente: Elaboración propia

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
19/06/2019				
Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
19/07/2019				
Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
19/08/2019				
Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
19/09/2019				
Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Figura 54: Consumo de energía de volteador de bidón 2019

Fuente: Elaboración propia

CONSUMO DE ENERGÍA 2020 APLICANDO LA MEJORA				
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 10/02/20				TOTAL DE ENERGÍA
Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.2	75	315	kw/h
kw/h	315	2.76	S/869.40	
				S/1,780.20
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 15/03/20				
Horas por mes	3.03hr	25días	75.75	hr/mes
kw/h	4.2	75.75	318.15	kw/h
kw/h	318.15	2.76	S/878.09	
				S/1,788.89
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 25/04/20				
Horas por mes	2.23hr	25días	55.75	hr/mes
kw/h	4.2	55.75	234.15	kw/h
kw/h	234.15	2.76	S/646.25	
				S/1,557.05
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 31/05/20				
Horas por mes	2.55 hr	25días	63.75	hr/mes
kw/h	4.2	63.75	267.75	kw/h
kw/h	267.75	2.76	S/738.99	
				S/1,649.79

Figura 55: Consumo de energía en el desalado con la mejora en el año 2020

Fuente: Elaboración propia

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
10/02/2020				
Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	
Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
15/03/2020				
Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	
Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
25/04/2020				
Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	
Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria				
31/05/2020				
Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	

CONSUMO DE VAPOR				
160 KGvapor /H		S/10.00		
60		min		
N°	tiempos	s/.	Dias	total
1	3	0.5	25	S/12.50
2	5	0.833333333	25	S/20.83
3	3	0.5	25	S/12.50
4	5	0.833333333	25	S/20.83
5	7	1.166666667	25	S/29.17

Figura 56: Consumo de energía con el uso de volteador de bidones y vapor

Consumo de agua en el desalado actual

Meses	Volumen de agua	Veces de cambio de agua	Días de trabajo	costo = 0.03/h	total de consumo de agua
19/06/2019	15660	8	6	S/0.03	S/22,550.40
19/07/2019	15660	8	6	S/0.03	S/22,550.40
19/08/2019	15660	7	6	S/0.03	S/19,731.60
19/09/2019	15660	7	6	S/0.03	S/19,731.60

Consumo de agua en el desalado con la técnica de blanqueado

Meses	Volumen de agua	Veces de cambio de agua	Días de trabajo	costo = 0.03/h	total de consumo de agua
10/02/2020	15660	3	6	S/0.03	S/8,456.40
15/03/2020	15660	3	6	S/0.03	S/8,456.40
25/04/2020	15660	2	6	S/0.03	S/5,637.60
31/05/2020	15660	2	6	S/0.03	S/5,637.60

Tabla 40: Consumo de agua

**LA EMPRESA INDUSTRIAL VIRÚ S.A FABRICA ALCACHOFA EN 4 MESES EN EL
AÑO 2019 Y PRESENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Meses	19/06/2019	19/07/2019	9/08/2019	19/09/2019	TOTAL
CONCEPTO	MATERIA PRIMA :ALCACHOFA EN BIDONES				
	ICAS- 0668	ICAS- 0629	ICAS- 0629	ICAS- 0629	
Kilogramos Producidas	29,920	35,520	14,640	4,920	85,000
Costo unitario de materia prima directa x kg	S/0.40	S/0.70	S/0.70	S/0.70	
Costo mensual de mano de obra directa	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	
Horas de mano de obra directa	244.98	123.29	108.93	38.65	515.85
Costo de de tina de desalado					S/50,000.00
Costo de alistamiento y preparación de herramientas					S/15,000.00
Costo de Mantenimiento de la tina de desalado					S/8,000.00
Costos administrativos					
Costo de Ingeniería de Soporte					S/40,000.00
costo de inspección de calidad					S/1,600.00
Costo de Vigilancia de Planta de producción					S/5,000.00
Costos de sanidad					S/1,300.00
Gastos diversos de Fabricación	S/29,671.20	S/29,671.20	S/25,983.00	S/25,403.40	S/110,728.80
Energía	S/7,120.80	S/7,120.80	S/6,251.40	S/5,671.80	
Agua	S/22,550.40	S/22,550.40	S/19,731.60	S/19,731.60	
Depreciación Maquinaria de producción					S/5,000.00
Total Costos Indirectos de Fabricación					S/236,628.80

CÁLCULO SEGÚN COSTEO TRADICIONAL

Aplicando el método de distribución de Costos Indirectos en base a las horas de M.O.D.

Denominación	PRODUCTOS				TOTAL		
	ICAS- 0668	ICAS- 0629	ICAS- 0629	ICAS- 0629			
Materia Prima Directa	S/11,968.00	S/24,864.00	S/10,248.00	S/3,444.00	S/50,524.00		
Mano de Obra Directa	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	S/28,478.07		
Costo Primo	S/19,087.52	S/31,983.52	S/17,367.52	S/10,563.52	S/79,002.07		
Costos Indirectos de Fabricación							
Horas de mano de obra directa							
	236,628.80 / 515.85 =	S/458.72	S/112,375.39	S/56,557.29	S/49,967.27	S/17,728.85	S/236,628.80
COSTO TOTAL	S/131,462.91	S/88,540.81	S/67,334.79	S/28,292.37	S/315,630.87		
Unidades Producidas	S/29,920.00	S/35,520.00	S/14,640.00	S/4,920.00	S/85,000.00		
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN x KG	S/4.39	S/2.49	S/4.60	S/5.75			

Tabla 41: Costos en la producción en el año 2019

**LA EMPRESA INDUSTRIAL VIRÚ S.A FABRICA ALCACHOFA EN 4 MESES
APLICANDO LA TÉCNICA DE BLANQUEADO Y PRESENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
EN EL AÑO 2020**

Meses	10/02/2020	15/03/2020	25/04/2020	31/05/2020	TOTAL
CONCEPTO	MATERIA PRIMA :ALCACHOFA EN BIDONES				
	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	
Kilogramos Producidas de alcachofa conservada	29,920	46,040	21,360	13,710	111,030
Costo unitario de materia prima directa x kg	S/0.40	S/0.40	S/0.40	S/0.40	
Costo de mano de obra directa	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	
Horas de mano de obra directa	61.24	39.95	39.73	26.92	167.84
Costo de de tina de desalado					S/50,000.00
Costo de alistamiento y preparacion de herramientas					S/15,000.00
Costo de Mantenimiento de la tina de desalado					S/8,000.00
Costos administrativos					
Costo de Ingenieria de Soporte					S/40,000.00
costo de inspección de calidad					S/1,600.00
Costo de Vigilancia de Planta de producción					S/5,000.00
Costos de sanidad					S/1,300.00
Gastos diversos de Fabricación	S/10,249.10	S/10,257.79	S/7,215.49	S/7,316.56	S/35,038.94
Energía	S/1,780.20	S/1,788.89	S/1,557.05	S/1,649.79	
vapor	S/12.50	S/12.50	S/20.83	S/29.17	
Agua	S/8,456.40	S/8,456.40	S/5,637.60	S/5,637.60	
Depreciacion Maquinaria de producción					S/5,000.00
Total Costos Indirectos de Fabricación					S/160,938.94

CALCULO SEGÚN COSTEO TRADICIONAL

Aplicando el método de distribución de Costos Indirectos en base a las horas de M.O.D.

Denominación	PRODUCTOS				TOTAL			
	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668				
Materia Prima Directa	S/11,968.00	S/18,416.00	S/8,544.00	S/5,484.00	S/44,412.00			
Mano de Obra Directa	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/6,858.25			
Costo Primo	S/13,682.56	S/20,130.56	S/10,258.56	S/7,198.56	S/51,270.25			
Costos Indirectos de Fabricación								
No. De horas de Mano de Obra Directa								
	160,938.94	167.84	S/958.88	S/58,722.00	S/38,307.38	S/38,096.43	S/25,813.13	S/160,938.94
COSTO TOTAL	S/72,404.56	S/58,437.94	S/48,354.99	S/33,011.70	S/212,209.19			
Unidades Producidas	29,920	46,040	21,360	13,710	111,030			
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	S/2.42	S/1.27	S/2.26	S/2.41				

Comparación

-45%

-49%

-51%

-58%

Tabla 42: Costos en la producción en el año 2020 aplicando la técnica de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se analizó los costos del año 2019 y 2020 comparando los dos años se observa reducción de horas de mano de obra en el 2020 con un total de 167.84hr, en comparación del año 2019 se tiene un total de horas de mano de obra de 515.85hr solo para la operación de desalado de alcachofa aplicando la técnica de blanqueado porque durante el turno de 10 a 12 horas de trabajo al personal se reubica en la fabricación de las siguientes 3 recetas durante el turno.

Se reducen gastos diversos de fabricación en cuatro meses en el 2020 es de un total de S/. 35,038.94, en el año 2019 es de S/. 110,728.80.

Después de concluir con el proceso de mejora, se determina que es procesos actuales por kilogramos es de S/.4.39 en el mes de junio, S/.2.49 en el mes de julio, S/.4.60 en el mes de agosto y S/.5.75 en el mes de setiembre y en proceso de mejora tenemos como resultados S/.2.42 en el mes de febrero, S/.1.27 en marzo, S/.2.26 en abril y S/.2.41 en mayo el mismo que viene hacer 45%,49% ,51%,58%.

3.3 RESULTADO 3: Evaluación económica de la propuesta de mejora en la planta salsa de la empresa Virú S.A.

CONCEPTO	COSTOS PROYECTADO A 5 AÑOS					
	MATERIA PRIMA :ALCACHOFA EN BIDONES					
años	0	1	2	3	4	5
Kilogramos Producidas de alcachofa conservada	111,030	123,300	124,400	125,123	125,456	128,345
Costo unitario de materia prima directa x kg	S/0.40	S/0.40	S/0.40	S/0.40	S/0.40	S/0.40
Costo de mano de obra directa	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56
Horas de mano de obra directa	167.84	189.00	217.00	240.00	245.00	256.00
Costo de de tina de desalado	50000	0	0	0	0	0
Costo de alistamiento y preparación de herramientas	15000	0	0	0	0	0
Costo de Mantenimiento de la tina de desalado	8000	0	0	0	0	0
Costos administrativos						
Costo de Ingenieria de Soporte	40000	40000	40000	40000	40000	40000
costo de inspección de calidad	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Costo de Vigilancia de Planta de producción	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Costos de sanidad	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Gastos diversos de Fabricación	S/35,038.94	S/22,300.00	S/23,345.00	S/24,256.00	S/25,130.00	S/27,400.00
Energía						
vapor						
Agua						
Depreciación Maquinaria de producción	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Total Costos Indirectos de Fabricación	S/160,938.94	S/75,200.00	S/76,245.00	S/77,156.00	S/78,030.00	S/80,300.00

CALCULO SEGÚN COSTEO TRADICIONAL						
Aplicando el método de distribución de Costos Indirectos en base a las horas de M.O.D.						
Denominación						
Materia Prima Directa	S/44,412.00	S/49,320.00	S/49,760.00	S/50,049.20	S/50,182.40	S/51,338.00
Mano de Obra Directa	S/6,858.25	S/6,858.25	S/6,858.25	S/6,858.25	S/6,858.25	S/6,858.25
Total Costo Primo	S/51,270.25	S/56,178.25	S/56,618.25	S/56,907.45	S/57,040.65	S/58,196.25
Costos Indirectos de Fabricación	S/160,938.94	S/236,138.94	S/237,183.94	S/238,094.94	S/238,968.94	S/241,238.94
COSTO TOTAL	S/212,209.19	S/292,317.19	S/293,802.19	S/295,002.39	S/296,009.59	S/299,435.19
Kg Producidas	111,030	123,300	124,400	125,123	125,456	128,345
COSTO UNITARIO PROMEDIO DE PRODUCCIÓN ANUAL	S/1.91	S/2.37	S/2.36	S/2.36	S/2.36	S/2.33

Tabla 43: Costos proyectados en 5 años

Fuente: Elaboración propia

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	
	S/0.24	S/0.15	S/0.33	S/0.52	
Kilogramos Producidas de alcachofa conservada	29920	46040	21360	13710	
	S/0.18	S/0.12	S/0.25	S/0.39	S/0.24 Corresponderia anual x kg.
	S/0.06	S/0.04	S/0.08	S/0.13	S/0.07 anual

Costo de Materia prima	2.4	/ Kg
Ahorro generado por el aumento de la eficiencia	50%	del costo total de materia prima
Ahorro generado por la disminución del costo de mano de obra	S/.	0.07 /Kg PT

Proyección de volumen de alcachofa a 5 años

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Materia prima(Kg)	125,242	139,082	140,323	141,139	141,514	144,773
producto terminado (kg)	111,030	123,300	124,400	125,123	125,456	128,345
costo de materia prima total	300,580	333,798	336,776	338,733	339,634	347,456

Con los datos mostrados anteriormente procedemos a calcular los ahorros generados por la mejora proyectados a 5 años:

Ahorros proyectados a 5 años

AHORRO PROYECTADOS A 5 AÑOS						
DETALLE	0	1	2	3	4	5
Costos de materia prima	150,290.21	166,898.88	168,387.84	169,366.49	169,817.24	173,727.79
costo de mano de obra	8,323.77	9,243.64	9,326.10	9,380.30	9,405.27	9,621.85

Tabla 44 Volumen de alcachofa y ahorros proyectados

Fuente: Elaboración propia

Producto terminado	111,030	123,300	124,400	125,123	125,456	128,345
Costo Promedio	S/2.40	S/2.40	S/2.40	S/2.40	S/2.40	S/2.40
Total Ingresos	S/266,472.00	S/295,920.00	S/298,560.00	S/300,295.20	S/301,094.40	S/308,028.00
Total Egresos	S/212,209.19	S/212,209.19	S/292,317.19	S/293,802.19	S/295,002.39	S/296,009.59
Total Flujo de Caja	S/54,262.81	S/83,710.81	S/6,242.81	S/6,493.01	S/6,092.01	S/12,018.41

INVERSIÓN	50,345.00
	-50,345.00
TOTAL DE FLUJO DE CAJA	54,262.81
	83,710.81
	6,242.81
	6,493.01
	6,092.01
	12,018.41

VAN **S/219,173.07**

TIR **98%**

Cálculo del costo de capital de trabajo

El proyecto es financiado por la propia empresa Virú S.A, se procede a calcular el costo de capital propio (K_e). Para realizar el cálculo del costo del capital propio se utilizó el modelo CAPM. Se le agregó a la fórmula de dicho modelo la tasa de riesgo país debido a ser Perú un país emergente.

La fórmula para el cálculo se muestra a continuación:

$$K_S = K_{RF} + \beta * (K_m - K_{RF}) + \text{tasa riesgo país}$$

Donde:

K_{RF} = Tasa libre de riesgo, tomada del promedio de la rentabilidad que ofrecen las cajas rurales por un depósito a plazo fijo en Perú (4.81%)

β =Riesgo del sector con respecto al mercado (0.7)

K_m =Tasa de rendimiento del mercado (8.2%)

Riesgo país =Riesgo adicional al cual se ve expuesto un negocio por estar ubicado o vinculado a una economía emergente (1.48)

$$KS = 4.81\% + 0.7 * (7.1\% - 4.1\%) + 1.48$$

$$KS = 8.7\%$$

Se obtiene $VAN > 0$, $TIR > KS$ por lo tanto el proyecto es rentable y aceptable.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En el desarrollo del diagnóstico se observa que había un bajo rendimiento en el desalado de alcachofa porque demoraba 12 horas, logrando con el cambio del proceso se reduce a 3 horas, de manera similar a la tesis Deza Escudero Danila, Tesis “Implementación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú S.A.C. Lima 2017” mediante la aplicación del estudio de tiempos se pudo determinar que el tiempo estándar de cementación era de 18.25 horas ,tiempo mayor al proceso de mejora de alcachofa .

Se evaluó el rendimiento en las 5 pruebas aplicando la técnica de blanqueado en la alcachofa conservada llegando a incrementar un rendimiento a 87% de 150kg de alcachofa desalada.

La evaluación económica de la presente propuesta de mejora genera un VAN S/. 219,173.07 y un TIR de 98%. Mientras que Laura Alexandra Liberato Aguilar sustenta en la tesis “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad industrial para mejorar el rendimiento de la empresa “inversiones juniors S.A.C.” la propuesta de mejora en la empresa y estudios de factibilidad representados en indicadores que son el VAN = S/. 56,576.2, TIR = 99.59% el mismo que será progresivo e irá en aumento como consecuencia de las mejoras y Bazán Vásquez Ana en su tesis “Mejora de métodos de trabajo en el proceso de conserva de alcachofa para aumentar la productividad en una empresa agroindustrial en el año 2018”, concluye el análisis económico el cual demuestra la viabilidad del presente proyecto al obtener un VAN de \$ 142 482.87 y una relación B/C de 3.01. Según los resultados obtenidos, con la aplicación de la mejora de métodos de trabajo y las mejoras implementadas en el proceso de conserva de alcachofa se logra aumentar la productividad de la mano de obra en un 6,6% por lo que los proyectos son rentables.

Se evaluó la técnica de blanqueado como mejora en el desalado a través de los formatos de control de tiempo y temperatura cumpliendo con los parámetros de calidad, logrando así optimizar el tiempo al pasar de 12 a 3 horas de trabajo solo para el primero proceso de alcachofa porque por turno se fabrican hasta cuatro recetas, sin embargo

Moreno Loyaga Leonardo, Quispe Arriaga Luis en su tesis de “Mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en el proceso de empaque de la empresa Avocado Packing Company S.A.C.”, logró una mejora en el método de trabajo, lo que ocasionó una optimización del tiempo de producción de 26.51% al pasar de 0.49 a 0.36 horas por lo tanto concuerda con lo realizado en mi tesis, más discrepo en los instrumentos utilizados, Moreno Loyaga Leonardo, Quispe Arriaga Luis no utilizan un Formato de control de tiempos.

También en la presente tesis mejoró el color de la alcachofa llegando alcanzar un PH final de 4.5 a 4.9 y % de sal de 0.5 a 1.1 % parámetros de desalado de alcachofa para la fabricación de bruschettas, mientras Ederson Caballero Rivera, Lars Nilsson Paredes Nonato 2017, “Formulación y evaluación de néctar a base de guanábana (*annona muricata*) y quinua (*chenopodium quinoa*) edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana*)”, en los análisis de la materia prima alcanzó 5.1 de °Brix , 3.99 de pH siendo un alimento más ácido que la alcachofa desalada.

CONCLUSIONES

- Se diagnosticó la situación actual en planta salsas de la empresa Virú S.A, llegando analizar a través de Ishikawa la demora en el proceso de conservación y desalado de la alcachofa ocasionando retrasos en la programación de pedidos.
- Se logró reducir el tiempo de desalado de alcachofa a 3 horas con la técnica de blanqueado de 75°C a 80°C con un tiempo de 3 a 7 minutos.
- Se realizó monitoreo de PH y % de sal en la etapa de conservación de alcachofa 3.8 a 4.0 y % de sal de 16 a 18% y en el desalado de 4.5 a 4.9 y un % de sal de 0.5 a 1.1%, indicando que se mantiene la calidad de acuerdo a parámetros de desalado de alcachofa.
- Se logró un rendimiento de materia prima en la campaña 2019 de 81.66%, aplicando la técnica de blanqueado en el desalado en el año 2020 se alcanza un rendimiento de materia prima de 87% de 150Kg en la prueba número 2 y en la prueba número 4 de 112.5kg es de 87%.
- Se analizó el tiempo de desalado actual de alcachofa de 120 Kg con un total de 616.8 minutos en comparación a los 172.12 minutos en promedio del desalado de las 5 pruebas aplicando la técnica de blanqueado. Como resultado se muestra la diferencia de 444.68 minutos entre el desalado actual y el desalado utilizando la técnica de blanqueado.
- Se analizó los costos del año 2019 y 2020 comparando los dos años se observa reducción de horas de mano de obra en el mes de mayo del 2020 con un total de 167.84hr en comparación del año 2019 se tiene un total de horas de mano de obra de 515.85hr.

- Se logra reducir gastos diversos de fabricación con la técnica de blanqueado en el año 2020 S/. 35,038.94 y 2019 S/. 110,728.80
- Se reduce costo unitario de producción 45% al 58%.
- La evaluación económica del presente proyecto genera un VAN de S/. 219,173.07 y TIR de 98% por lo que el proyecto es económicamente rentable.

RECOMENDACIONES

- Al área de calidad que realicen periódicamente los controles para optimizar los procesos.
- Aplicar la técnica de blanqueo en el proceso de desalado, como se observa en los resultados, permitirá la reducción de tiempos en el desalado de la alcachofa.
- Realizar mediciones periódicamente para mantener la calidad del proceso de desalado de la alcachofa y evitar retenciones.
- Actualizar estudios de tiempo después de cada cambio en el sistema de producción al realizar mejoras que resulte más eficiente el proceso.
- Se sugiere también continuar con el correcto llenado de los formatos de desalado de alcachofa cumpliendo con las horas programadas, para así llevar un control adecuado.
- Hacer uso racional de los recursos naturales en cada operación de proceso.
- Hacer de conocimiento al personal de producción los resultados de tiempo de proceso, costos, rendimientos, calidad de materia prima.

REFERENCIAS

- Alcachofa. (2016, febrero 19). <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/que-es-la-alcachofa-origen-y-composicion>
- Alcachofa.pdf. (s. f.). Recuperado 13 de diciembre de 2019, de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/alcachofa.pdf>
- Bacal, R. (2009). Cómo mejorar el rendimiento: Técnicas para aumentar la productividad. Profit Editorial.
- ESTUDIO DEL TRABAJO. (s. f.). 32.
- Fernández, M. Á. C. (2017). MF0665_3—Gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso. Editorial Elearning, S.L.
- Geles. (2019, agosto 29). Técnicas de conservación de alimentos por métodos químicos. Natural Castello - Since 1907. <https://www.naturalcastello.com/es/tecnicas-conservacion-alimentos-metodos-quimicos/>
- HERRERA, J. L. (2013). +Productividad. Palibrio.
- Ies-la-libertad-2013.pdf. (s. f.). Recuperado 1 de diciembre de 2019, de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2013/la-libertad/ies-la-libertad-2013.pdf>
- López, F. S. (2019). Plantas desaladoras y nuevas tecnologías. Editorial Elearning, S.L.
- Ramer, S. M. (2015). UF1356—Control de la conservación de los alimentos para el consumo y distribución comercial. Editorial Elearning, S.L.
- Tejero, J. J. A. (2016). Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica. ESIC.
 - Velasco, J. A. P. F. de. (2012). Gestión por procesos 5a edición. ESIC Editorial.

ANEXOS

Anexo N° 1: Diagrama de flujo del proceso de conserva de alcachofa

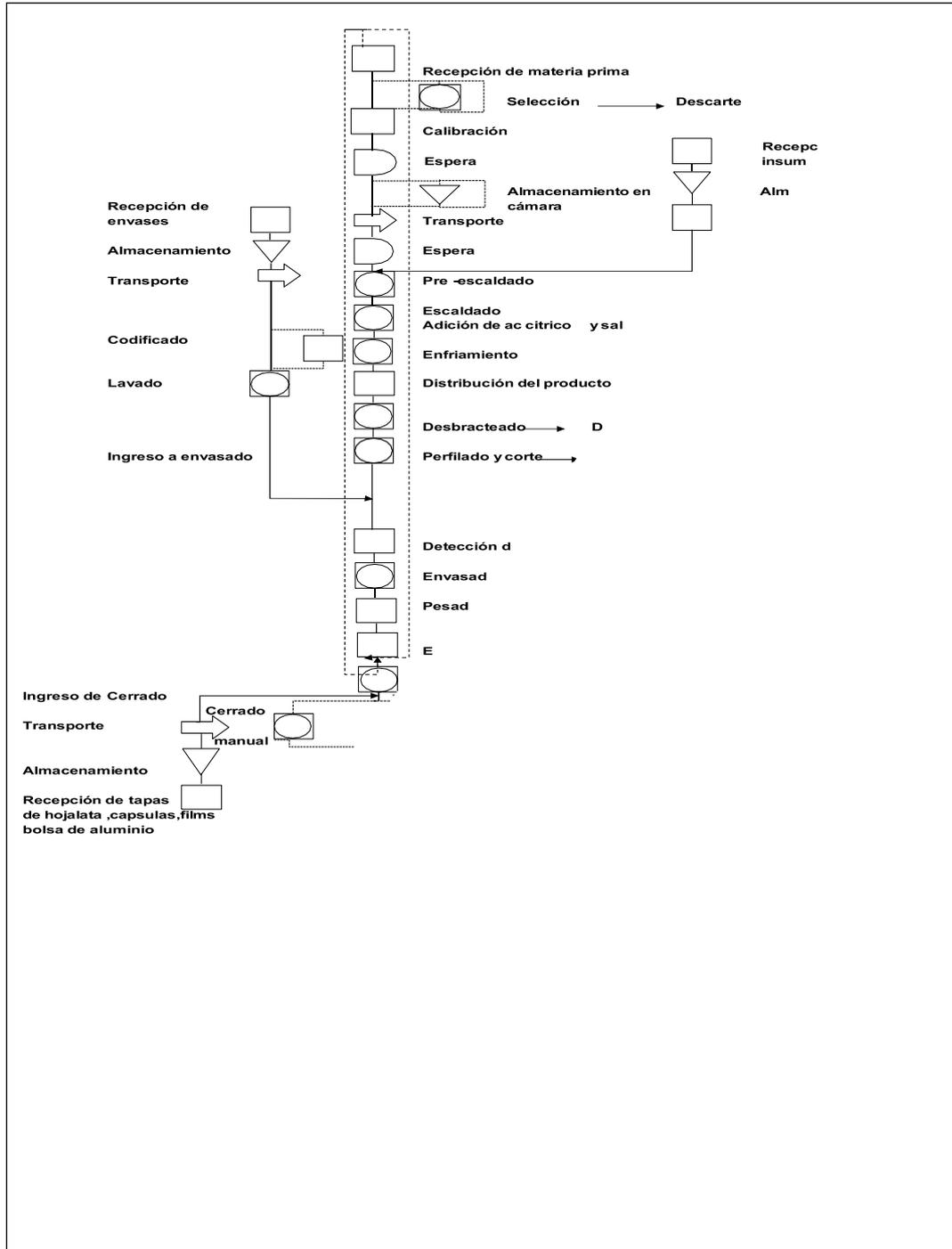


Figura 57:Diagrama de flujo de operaciones de alcachofa en conserva

Anexo N° 2: Stiker de conservación de alcachofa de los bidones

DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CORAZONES DE ALCACHOFA	<p>NOTAS:</p> <p>Descripción del Producto: Corazones de Alcachofa.</p> <p>Código asignado para los Corazones de Alcachofa, no otros.</p> <p>Fecha en que se fabricó el bidón.</p> <p>Número correlativo desde el primer día de fabricación.</p> <p>Peso de alcachofa.</p> <p>pH en equilibrio de la alcachofa conservada.</p> <p>SSal en equilibrio de la alcachofa conservada.</p> <p>Diámetro, sólo para el caso de los corazones conservados.</p> <p>Se refiere al tipo de insumos por su origen.</p>
CÓDIGO	ICAS-0608	
FECHA FABRICACIÓN		
N° DE BIDÓN		
PESO (kg)	120	
pH		
% Sal		
DIÁMETRO		
OBSERVACIONES	NO CHINO	

Figura 58: Stiker de alcachofa en conservación

Anexo N° 7: Tiempos de desalado de alcachofa

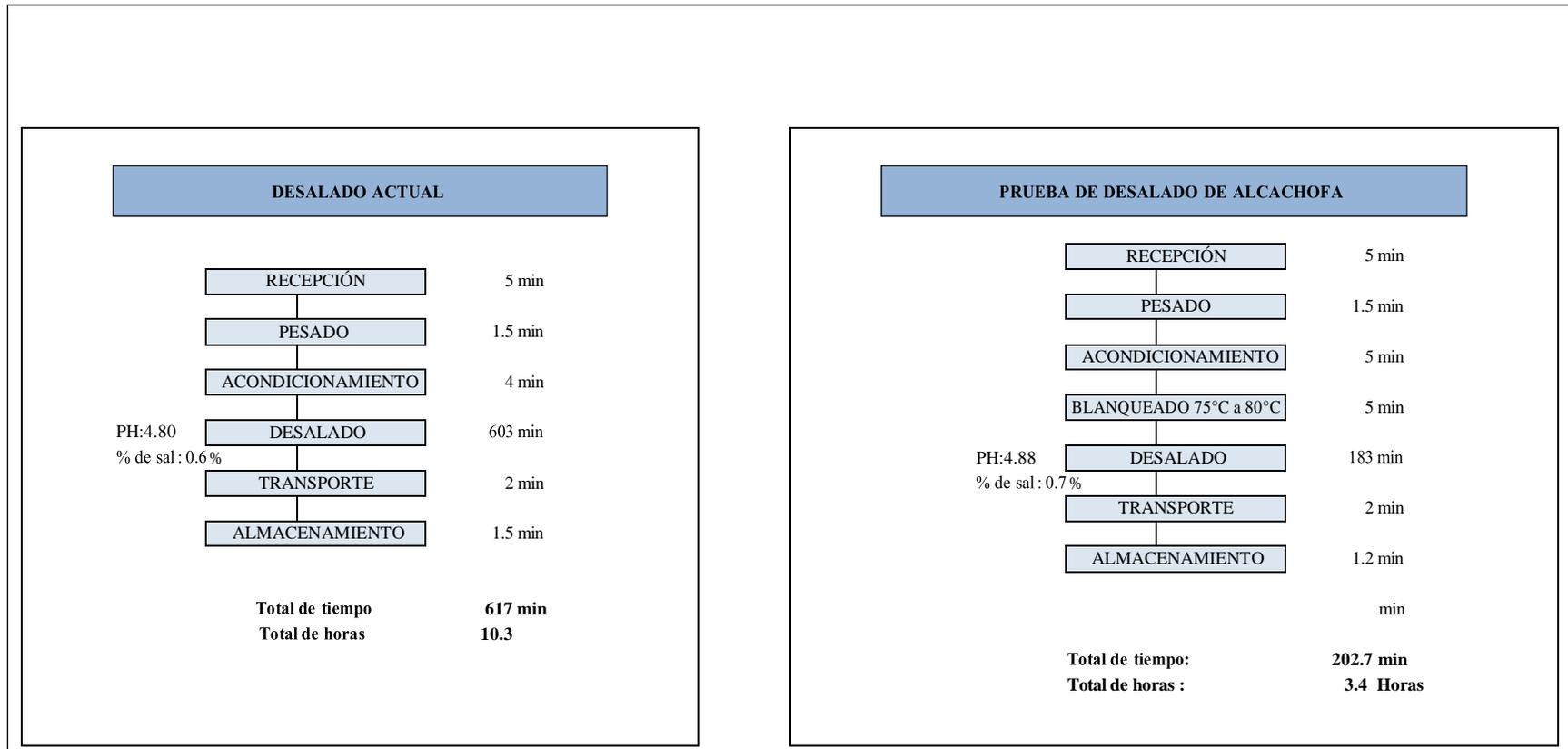


Figura 63: Comparación de diagrama de flujo actual y con la propuesta de mejora

Anexo N° 8: Pruebas de desalado de alcachofa

HOJA DE ESTUDIOS DE TIEMPOS EN HORAS ,MINUTOS Y SEGUNDOS							
PLANTA : VIRÚS.A				COLABORADOR :EDWIN RIOJA PRADO			
SECCIÓN :AGROINDUSTRIA				FECHA INICIAL : 5/02/20			
SEMIPROCESO: ALCACHOFA DESALADA				FECHA FINAL :31/05/20			
N°	OPERACIONES	OBSERVACIONES					
		Desalado actual de alcachofa	Propuesta de mejora de desalado de alcachofa				
		120 Kg	6.7Kg	150Kg	147.7Kg	112.5Kg	95.8Kg
		1	2	3	4	5	6
1	Recepción	5	1	5	5	5	2
2	Pesado	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1
3	Acondicionamiento	4	2	5	5	5	1
4	Blanqueado(75 a 80°C)(propuesto)	0	3	5	3	5	7
5	Desalado	600	120	180	182	134.4	153
6	Verificación de PH y porcentaje de sal	3	2	3	3	3	1.5
7	transporte	2	1	2	2	2	1
8	Almacenamiento	1.3	1	1.2	1	1	1
Total de tiempo en cada prueba (minutos)		616.8	131	202.7	202.5	156.9	167.5
Total de tiempos (horas)		10.3	2.2	3.4	3.4	2.6	2.8

Tabla 45:Control de tiempos

Anexo N° 9: Productividad de alcachofa

PRODUCCIÓN 19/06/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	% DE PARTICIPACIÓN
ICAS- 0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	87.2%	81.66%
ICAS-0612	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	600	88.7%	1.64%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	6,120	76.7%	16.70%
TOTAL		36,640		
PRODUCCIÓN 19/07/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	82.4%	41.10%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	86.7%	53.27%
ICAS- 0611	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	840	82.0%	0.97%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	3,360	74.1%	3.89%
ICAS- 0614	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO	667	80.8%	0.77%
TOTAL		86,427		
PRODUCCIÓN 19/08/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	93.1%	36.31%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	21,360	84.8%	52.98%
ICAS- 0611	FONDOS T 100% SAL GRANEL- SALSAS- NO CHINO	600	62.0%	1.49%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	3,720	74.2%	9.23%
TOTAL		40,320		
PRODUCCIÓN 19/09/2019 DE ALCACHOFA				
CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS EN SAP	RENDIMIENTO DE MP	
ICAS- 0629	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	86.3%	12.88%
ICAS-0668	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	13,710	84.4%	35.90%
ICAS- 0613	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS-CHINO	10,440	81.3%	27.34%
ICAS- 0614	A,AM,CA,SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO	9,120	87.4%	23.88%
TOTAL		38,190		

Tabla 46:Producción de alcahofa

Anexo N°10: Etapas de proceso de la alcachofa desalada



Figura 64: Transvase de alcachofas a jabas



Figura 65: Calentamiento de agua de 75° C a 80°C



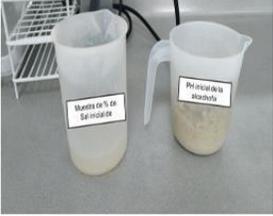
Figura 66:Blanqueado de alcachofa 75°C a 80°C por un tiempo de 3 a 7 minutos
Fuente: Elaboración propia



Figura 67:Desalado de la alcachofa

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 11: Análisis de PH y porcentaje de sal en el desalado de alcachofa

	<p>Realizar un homogenizado de alcachofa licuada hasta formar una crema. Se tiene una muestra para medir el % de sal, y PH de la alcachofa desalada.</p>
	<p>PH después de una hora de desalado 3.94</p>
	<p>PH de la alcachofa desalada a la 2 hora 4.06</p>
	<p>Muestra de pH a la tercera hora 4.25 de la alcachofa desalada</p>

	<p>Muestra de pH a la 4ta hora 4.90</p>
	<p>PH de la alcachofa desalada y drenada 5.08</p>
	<p>Verificación de % de sal inicial 12.4.</p>
	<p>Muestreo de % de sal final 0.7%, que se recomienda trabajar para la elaboración de los productos.</p>

Figura 68: Etapas de proceso aplicando la técnica de blanqueado

Anexo N° 12: Tiempos de desalado de alcachofa en las cinco pruebas

Fecha	N Pruebas	Hora inicial	Hora final	Tiempo de desalado de alcachofa	PH	Tiempo de desalado de alcachofa (minutos)
5/02/2020	1	23:20:00	0:20:00	1:00:00	3.84	60.00
	1	0:24:00	1:00:00	0:36:00	4.20	36.00
	1	1:08:00	1:20:00	0:12:00	4.42	12.00
	1	2:08:00	2:20:00	0:12:00	4.68	12.00
10/02/2020	2	7:46:00	08:30	0:44:00	3.80	44.00
	2	8:37:00	09:00	0:23:00	4.05	23.00
	2	9:07:00	09:30	0:23:00	4.36	23.00
	2	9:37:00	11:30	1:30:00	4.86	90.00
15/03/2020	3	7:20:00	7:40:00	0:20:00	3.82	20.00
	3	7:48:00	8:40:00	0:52:00	3.95	52.00
	3	8:45:00	9:28:00	0:43:00	4.02	43.00
	3	9:35:00	10:43:00	1:08:00	4.83	68.00
25/04/2020	4	8:05:00	9:00:00	0:55:00	3.84	55.00
	4	9:14:00	9:28:00	0:14:00	4.00	14.00
	4	9:54:00	10:20:00	0:26:00	4.40	26.00
	4	10:35:00	11:23:00	0:48:00	4.88	48.00
31/05/2020	5	8:35:00	9:00:00	0:25:00	3.82	25.00
	5	9:08:00	9:28:00	0:20:00	4.00	20.00
	5	9:38:00	10:40:00	1:02:00	4.19	62.00
	5	10:47:00	11:55:00	1:08:00	4.88	68.00

Tabla 47: Control de tiempos y PH en el desalado de alcachofa

Fuente: Elaboración propia

anexo N° 13: Rendimientos de alcachofa desalada

Fecha	N Pruebas	Hora inicial	Hora final	Tiempo de desalado de alcachofa	% de sal	Tiempo de desalado de alcachofa (minutos)
5/02/2020	1	23:20:00	0:20:00	1:00:00	16.00	60.00
	1	0:24:00	1:00:00	0:36:00	10.00	36.00
	1	1:08:00	1:20:00	0:12:00	1.30	12.00
	1	2:08:00	2:20:00	0:12:00	1.10	12.00
10/02/2020	2	7:46:00	08:30	0:44:00	16.70	44.00
	2	8:37:00	09:00	0:23:00	5.30	23.00
	2	9:07:00	09:30	0:23:00	2.20	23.00
	2	9:37:00	11:30	1:30:00	1.10	90.00
15/03/2020	3	7:20:00	7:40:00	0:20:00	16.50	20.00
	3	7:48:00	8:40:00	0:52:00	4.30	52.00
	3	8:45:00	9:28:00	0:43:00	2.80	43.00
	3	9:35:00	10:43:00	1:08:00	0.70	68.00
25/04/2020	4	8:05:00	9:00:00	0:55:00	16.10	55.00
	4	9:14:00	9:28:00	0:14:00	4.00	14.00
	4	9:54:00	10:20:00	0:26:00	1.50	26.00
	4	10:35:00	11:23:00	0:48:00	0.70	48.00
31/05/2020	5	8:35:00	9:00:00	0:25:00	16.30	25.00
	5	9:08:00	9:28:00	0:20:00	5.40	20.00
	5	9:38:00	10:40:00	1:02:00	2.20	62.00
	5	10:47:00	11:55:00	1:08:00	0.70	68.00

Tabla 48: Control de Tiempo de desalado de alcachofa y % de sal

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	19/06/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0629	19/07/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	41.10%
ICAS- 0629	19/08/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	36.31%
ICAS- 0629	20/09/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	12.88%

Tabla 49: Rendimiento en la producción 2019

Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	10/02/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0668	15/03/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	53.27%
ICAS- 0668	25/04/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	21,360	52.98%
ICAS- 0668	31/05/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	13,710	35.90%

Tabla 50: Rendimientos en el año 2020

Fuente: Elaboración propia

ICAS- 0629 (A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB)	PRODUCCIÓN 2020 DE ALCACHOFA		
N° DE PRUEBAS	PESO BRUTO (kg)	PESO NETO (kg)	RENDIMIENTO DE MP
1	6.7	4.7	70%
2	150.00	130	87%
3	147.70	147.7	83%
4	112.5	98	87%
5	95.8	81.9	85%

Tabla 51: Rendimientos en el año 2020

Fuente: Elaboración propia

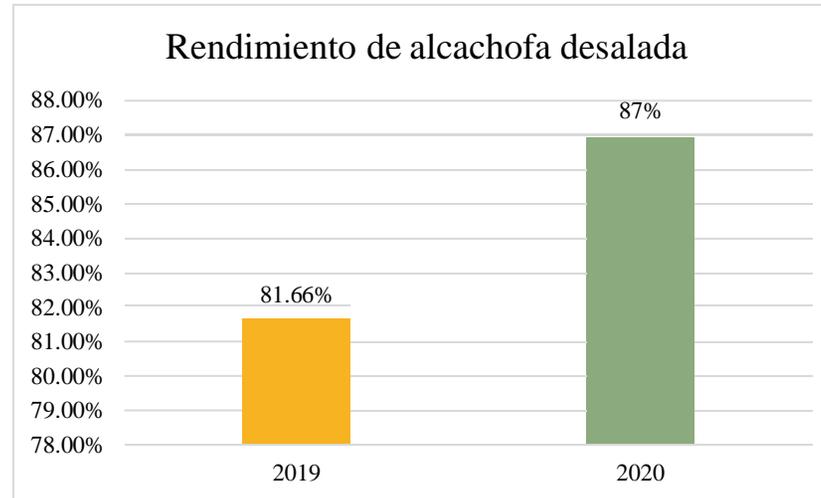


Gráfico 16: Rendimiento de alcachofa desalada en el año 2019 vs 2020

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 14: Reporte económico

CONSUMO DE ALCACHOFA CONSERVADA PARA PLANTA SALSAS 2019

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	19/06/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0629	19/07/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	35,520	41.10%
ICAS- 0629	19/08/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	14,640	36.31%
ICAS- 0629	19/09/2019	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	4,920	12.88%

Horas trabajadas en 12 horas

Meses de Producción	Días	horas trabajadas	Total de hr/mes	Rendimiento MP	Total horas consumidas/mes
19/06/2019	25	12	300	81.66%	244.98
19/07/2019	25	12	300	41.10%	123.29
19/08/2019	25	12	300	36.31%	108.93
19/09/2019	25	12	300	12.88%	38.65

Tabla 52 :Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2019

Fuente: Elaboración propia

Producción de alcachofa desalada en el año 2020

CÓDIGO SAP	FECHA	DESCRIPCIÓN	KG CONSUMIDOS	RENDIMIENTO DE MP
ICAS- 0668	10/02/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	29,920	81.66%
ICAS- 0668	15/03/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS-CHINO- MPB	46,040	53.27%
ICAS- 0668	25/04/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	21,360	52.98%
ICAS- 0668	31/05/2020	A,AM,CA SAL GRANEL-SALSAS- NO CHINO- MPB	13,710	35.90%

Horas trabajadas en 3 horas

Meses de Producción	Días	horas trabajadas	Total de hr/mes	Rendimiento MP	Total horas consumidas/mes
10/02/2020	25	3	75	81.66%	61.24
15/03/2020	25	3	75	53.27%	39.95
25/04/2020	25	3	75	52.98%	39.73
31/05/2020	25	3	75	35.90%	26.92

Tabla 53: Consumo de alcachofa conservada por mes en el año 2020

Fuente: Elaboración propia

CONSUMO DE ENERGÍA 2019					
DESALADO					TOTAL DE ENERGÍA
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/06/19					
Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes	
kw/h	4.2	300	1260	kw/h	S/7,120.80
kw/h	1260	2.76	S/3,477.60		
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/07/19					
Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes	
kw/h	4.2	300	1260	kw/h	S/7,120.80
kw/h	1260	2.76	S/3,477.60		
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/08/19					
Horas por mes	9hr	25días	225	hr/mes	
kw/h	4.2	225	945	kw/h	S/6,251.40
kw/h	945	2.76	S/2,608.20		
Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 19/09/19					
Horas por mes	7hr	25 días	175	hr/mes	
kw/h	4.2	175	735	kw/h	S/5,671.80
kw/h	735	2.76	S/2,028.60		

Figura 69: Consumo de energía en el desalado actual

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

19/06/2019

Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

19/07/2019

Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

19/08/2019

Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

19/09/2019

Horas por mes	12hr	25días	300	hr/mes
kw/h	4.4	300	1320	kw/h
kw/h	1320	2.76	S/3,643.20	

CONSUMO DE ENERGÍA 2020 APLICANDO LA MEJORA

Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 10/02/20

TOTAL DE ENERGÍA

Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.2	75	315	kw/h
kw/h	315	2.76	S/869.40	

S/1,780.20

Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 15/03/20

Horas por mes	3.03hr	25días	75.75	hr/mes
kw/h	4.2	75.75	318.15	kw/h
kw/h	318.15	2.76	S/878.09	

S/1,788.89

Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 25/04/20

Horas por mes	2.23hr	25días	55.75	hr/mes
kw/h	4.2	55.75	234.15	kw/h
kw/h	234.15	2.76	S/646.25	

S/1,557.05

Consumo y costo de energía en la tina turbo soplante en el 31/05/20

Horas por mes	2.55 hr	25días	63.75	hr/mes
kw/h	4.2	63.75	267.75	kw/h
kw/h	267.75	2.76	S/738.99	

S/1,649.79

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

10/02/2020

Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

15/03/2020

Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

25/04/2020

Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	

Consumo de energía con el uso de volteador de bidones e iluminaria

31/05/2020

Horas por mes	3hr	25días	75	hr/mes
kw/h	4.4	75	330	kw/h
kw/h	330	2.76	S/910.80	

CONSUMO DE VAPOR

160 KGvapor /H S/10.00

60 min

N°	tiempos	s/.	Dias	total
1	3	0.5	25	S/12.50
2	5	0.833333333	25	S/20.83
3	3	0.5	25	S/12.50
4	5	0.833333333	25	S/20.83
5	7	1.166666667	25	S/29.17

Figura 70: Consumo de energía con el uso de volteador de bidones y vapor

Consumo de agua en el desalado actual

Meses	Volumen de agua	Veces de cambio de agua	Días de trabajo	costo = 0.03/h	total de consumo de agua
19/06/2019	15660	8	6	S/0.03	S/22,550.40
19/07/2019	15660	8	6	S/0.03	S/22,550.40
19/08/2019	15660	7	6	S/0.03	S/19,731.60
19/09/2019	15660	7	6	S/0.03	S/19,731.60

Consumo de agua en el desalado con la técnica de blanqueado

Meses	Volumen de agua	Veces de cambio de agua	Días de trabajo	costo = 0.03/h	total de consumo de agua
10/02/2020	15660	3	6	S/0.03	S/8,456.40
15/03/2020	15660	3	6	S/0.03	S/8,456.40
25/04/2020	15660	2	6	S/0.03	S/5,637.60
31/05/2020	15660	2	6	S/0.03	S/5,637.60

Tabla 51: Consumo de agua

**LA EMPRESA INDUSTRIAL VIRÚ S.A FABRICA ALCACHOFA EN 4 MESES EN EL
AÑO 2019 Y PRESENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Meses	19/06/2019	19/07/2019	9/08/2019	19/09/2019	TOTAL
CONCEPTO	MATERIA PRIMA :ALCACHOFA EN BIDONES				
	ICAS- 0668	ICAS- 0629	ICAS- 0629	ICAS- 0629	
Kilogramos Producidas	29,920	35,520	14,640	4,920	85,000
Costo unitario de materia prima directa x kg	S/0.40	S/0.70	S/0.70	S/0.70	
Costo mensual de mano de obra directa	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	
Horas de mano de obra directa	244.98	123.29	108.93	38.65	515.85
Costo de de tina de desalado					S/50,000.00
Costo de alistamiento y preparación de herramientas					S/15,000.00
Costo de Mantenimiento de la tina de desalado					S/8,000.00
Costos administrativos					
Costo de Ingeniería de Soporte					S/40,000.00
costo de inspección de calidad					S/1,600.00
Costo de Vigilancia de Planta de producción					S/5,000.00
Costos de sanidad					S/1,300.00
Gastos diversos de Fabricación	S/29,671.20	S/29,671.20	S/25,983.00	S/25,403.40	S/110,728.80
Energía	S/7,120.80	S/7,120.80	S/6,251.40	S/5,671.80	
Agua	S/22,550.40	S/22,550.40	S/19,731.60	S/19,731.60	
Depreciación Maquinaria de producción					S/5,000.00
Total Costos Indirectos de Fabricación					S/236,628.80

CÁLCULO SEGÚN COSTEO TRADICIONAL

Aplicando el método de distribución de Costos Indirectos en base a las horas de M.O.D.

Denominación	PRODUCTOS				TOTAL		
	ICAS- 0668	ICAS- 0629	ICAS- 0629	ICAS- 0629			
Materia Prima Directa	S/11,968.00	S/24,864.00	S/10,248.00	S/3,444.00	S/50,524.00		
Mano de Obra Directa	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	S/7,119.52	S/28,478.07		
Costo Primo	S/19,087.52	S/31,983.52	S/17,367.52	S/10,563.52	S/79,002.07		
Costos Indirectos de Fabricación							
Horas de mano de obra directa							
	236,628.80 / 515.85 =	S/458.72	S/112,375.39	S/56,557.29	S/49,967.27	S/17,728.85	S/236,628.80
COSTO TOTAL	S/131,462.91	S/88,540.81	S/67,334.79	S/28,292.37	S/315,630.87		
Unidades Producidas	S/29,920.00	S/35,520.00	S/14,640.00	S/4,920.00	S/85,000.00		
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN x KG	S/4.39	S/2.49	S/4.60	S/5.75			

Tabla 52: Costos en la producción en el año 2019

LA EMPRESA INDUSTRIAL VIRÚ S.A FABRICA ALCACHOFA EN 4 MESES
APLICANDO LA TÉCNICA DE BLANQUEADO Y PRESENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
EN EL AÑO 2020

Meses	10/02/2020	15/03/2020	25/04/2020	31/05/2020	TOTAL
	MATERIA PRIMA :ALCACHOFA EN BIDONES				
CONCEPTO	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	
Kilogramos Producidas de alcachofa conservada	29,920	46,040	21,360	13,710	111,030
Costo unitario de materia prima directa x kg	S/0.40	S/0.40	S/0.40	S/0.40	
Costo de mano de obra directa	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	
Horas de mano de obra directa	61.24	39.95	39.73	26.92	167.84
Costo de de tina de desalado					S/50,000.00
Costo de alistamiento y preparacion de herramientas					S/15,000.00
Costo de Mantenimiento de la tina de desalado					S/8,000.00
Costos administrativos					
Costo de Ingenieria de Soporte					S/40,000.00
costo de inspección de calidad					S/1,600.00
Costo de Vigilancia de Planta de producción					S/5,000.00
Costos de sanidad					S/1,300.00
Gastos diversos de Fabricación	S/10,249.10	S/10,257.79	S/7,215.49	S/7,316.56	S/35,038.94
Energía	S/1,780.20	S/1,788.89	S/1,557.05	S/1,649.79	
vapor	S/12.50	S/12.50	S/20.83	S/29.17	
Agua	S/8,456.40	S/8,456.40	S/5,637.60	S/5,637.60	
Depreciacion Maquinaria de producción					S/5,000.00
Total Costos Indirectos de Fabricación					S/160,938.94

CÁLCULO SEGÚN COSTEO TRADICIONAL

Aplicando el método de distribución de Costos Indirectos en base a las horas de M.O.D.

Denominación	PRODUCTOS				TOTAL
	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	ICAS- 0668	
Materia Prima Directa	S/11,968.00	S/18,416.00	S/8,544.00	S/5,484.00	S/44,412.00
Mano de Obra Directa	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/1,714.56	S/6,858.25
Costo Primo	S/13,682.56	S/20,130.56	S/10,258.56	S/7,198.56	S/51,270.25
Costos Indirectos de Fabricación					
No. De horas de Mano de Obra Directa					
	160,938.94	167.84	S/958.88	S/58,722.00	S/38,307.38
				S/38,096.43	S/25,813.13
COSTO TOTAL	S/72,404.56	S/58,437.94	S/48,354.99	S/33,011.70	S/212,209.19
Unidades Producidas	29,920	46,040	21,360	13,710	111,030
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	S/2.42	S/1.27	S/2.26	S/2.41	

Comparación

-45%

-49%

-51%

-58%

Tabla 53: Costos en la producción en el año 2020 aplicando la técnica de mejora