



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**PLAN DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE
ELABORACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO, PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA
DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DESTILERA
DE ALCOHOL**

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

Autor:

Bach. Merilyn Candy Ubillus Perez

<https://orcid.org/0000-0002-5858-8498>

Asesor:

Mg. Purihuaman Leonardo Celso Nazario

<https://orcid.org/0000-0003-1270-0402>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Ambiente.

Pimentel – Perú

2024

**PLAN DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALCOHOL
ETÍLICO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DESTILERA DE ALCOHOL**

Aprobación del Jurado

**Dr. PUYEN FARIAS NELSON ALEJANDRO
Presidente del Jurado de Tesis**

**Mg. ENEQUE MORALES JEAN JOSE JUNIOR
Secretario del Jurado de Tesis**

**Dr. VASQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO
Vocal del Jurado de Tesis**

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, Merilyn Candy Ubillús Pérez **egresado** del Programa de Estudios de **Ingeniería industrial** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

PLAN DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DESTILERA DE ALCOHOL

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Merilyn Candy Ubillus Perez	DNI: 41808369	
-----------------------------	---------------	---

Pimentel, 01 de julio del 2024

DEDICATORIA

A Dios, porque siempre escucha mis oraciones, me llena de fortaleza y me acompaña en mis momentos difíciles.

A mis padres, que siempre me incentivaron y apoyaron en mis proyectos, siempre creyeron en mí y con su amor entendí que todo se puede lograr.

A mi madre, porque sé lo feliz que estará en el cielo de mi logro.

A mi pequeña Zóe, para que en una etapa futura de su vida, este esfuerzo y empeño sea parte de su inspiración.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por obsequiarme salud y fortaleza, mi Fe que me llevó más allá de lo que creí podía llegar.

A mi madre, María Gladys Pérez Vargas, que siempre creyó en mí, enseñándome que puedo realizar mis metas con mucho esfuerzo. Y que ahora desde el cielo, me llena de fortaleza día a día.

A mi hija Zóe, que siendo tan pequeñita siempre estuvo motivándome con su sonrisa y amor.

A mi padre, César Segundo Ubillús Lacerna, de quién aprendí a ser perseverante, logrando cristalizar muchas virtudes, la más importante seguridad en mí misma.

A mi profesor Dr. Mg. Manuel Humberto Vásquez Coronado, por su dedicación y preocupación, motivándonos a culminar nuestros objetivos.

A mi profesor Ing. Manuel Arrascue, por sus enseñanzas impartidas y su alentadora preocupación para no abandonar nuestras metas.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	15
1.1.	Realidad Problemática	15
1.2.	Formulación del problema.....	17
1.3.	Hipótesis	17
1.4.	Objetivos de la investigación.....	17
1.4.1.	Objetivo general.....	17
1.4.2.	Objetivos específicos.....	18
1.5.	Teorías relacionadas al tema.....	18
1.5.1.	Variable independiente: Mejora Continua.....	18
1.5.2.	Variable dependiente: Productividad.....	20
II.	MATERIAL Y MÉTODO	26
2.1.	Tipo y Diseño de Investigación.	26
2.2.	Variables y Operacionalización.....	26
2.3.	Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	29
2.3.1.	Validez y confiabilidad de recolección de datos.....	33
2.4.	Procedimiento de análisis de datos	33
2.5.	Criterios éticos	33
III.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
3.1.	Resultados.....	35
3.1.1.	Información General.....	35
3.1.2.	Descripción del proceso productivo y/o de servicio.....	39

3.1.3.	Análisis de la problemática.....	60
3.1.3.1	Resultados de la aplicación de las técnicas e instrumentos.....	62
3.1.3.2.	Herramientas de diagnóstico.....	84
3.1.4.	Situación actual de la variable dependiente.....	89
3.2.	Discusión de los resultados	94
3.3.	Propuesta de investigación	95
3.2.1.	Fundamentación.....	95
3.2.2.	Objetivo de la propuesta.....	95
3.3.3.	Desarrollo de la propuesta.....	96
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
4.1.	Conclusiones	112
4.2.	Recomendaciones	112
	<i>REFERENCIAS</i>	114
	<i>ANEXOS</i>	117

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables _____	27
Tabla 2 Variable Independiente. _____	28
Tabla 3 Trabajadores activos de la empresa destilería “Naylamp”. _____	29
Tabla 4 Trabajadores del área de producción de la empresa destilería “Naylamp”. _____	30
Tabla 5 Datos generales del proceso productivo de la empresa. _____	36
Tabla 6. Bomba de melaza. _____	43
Tabla 7. Compresores de aire. _____	45
Tabla 8. Condensadores. _____	52
Tabla 9. Bomba de agua. _____	52
Tabla 10. Registro biométrico de la asistencia laboral Julio 2019 a junio 2020. ____	62
Tabla 11. Guía de Observación para evaluar a los operarios del área de producción. _____	64
Tabla 12. Resultado de análisis de la encuesta al área de producción. _____	73
Tabla 13. Producción real y proyectada. _____	73
Tabla 14. Guía de Observación para evaluar las máquinas del área de producción. _____	75
Tabla 15. N°de fallas de las máquinas en el área de produccijunio 2019 a junio 2020. _____	76
Tabla 16. Resumen de Producción real y proyectada (jul 2019 – jun 2020). _____	80
Tabla 17. Resumen de las pérdidas periodo julio 2019 – junio 2020. _____	81
Tabla 18. Pérdidas de tiempos de producción por fallas de las máquinas. _____	82
Tabla 19. Resumen de pérdidas de producción (barriles*). _____	83
Tabla 20. Matriz FODA. _____	84
Tabla 21. Problemas identificados en área de producción. _____	87

Tabla 22. <i>Indicadores para el cálculo EGE, para la destilería “Naylamp”.</i>	92
Tabla 23. <i>Análisis de efectividad Global de los equipos julio 2019 – junio 2020.</i>	93
Tabla 24. <i>Problemática y alternativas de mejora en el área de producción de la empresa Naylamp E.I.R.L.</i>	96
Tabla 25. <i>Cronograma de Actividades del Plan de Mejora.</i>	98
Tabla 26. <i>Relación de máquinas para reemplazar – Sala alterna.</i>	99
Tabla 27. <i>Programación del mantenimiento preventivo.</i>	102
Tabla 28. <i>Códigos de averías.</i>	103
Tabla 29. <i>Información de m disponibles, 2014 al 2019</i>	104
Tabla 30. <i>Cronograma de actividades para fortalecer las capacidades.</i>	105
Tabla 31. <i>Costos de la implementación de las actividades de la propuesta.</i>	108
Tabla 32. <i>Flujo de Caja Económico.</i>	111
Tabla 33. <i>Indicadores Económico</i>	111
Tabla 34: <i>Resumen de procesamiento</i>	127
Tabla 35: <i>Primer caso. Estadísticas de fiabilidad</i>	127
Tabla 36: <i>Primer caso. Estadísticas del elemento suprimido</i>	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la empresa.	35
Figura 2. Organigrama de la empresa.	37
Figura 3. Plano de distribución de áreas de la destilería Naylamp.	38
Figura 4. Proceso de producción de alcohol etílico.	39
Figura 5. Cisterna de melaza	40
Figura 6. Pozo de melaza.	41
Figura 7. Lugar de fermentación.	42
Figura 8: Pozo de pre fermentación	42
Figura 10. Bomba de fermentación.	43
Figura 11. Tanque diluidor	44
Figura 12. Electrobomba sumergible.	46
Figura 13. Distribución de la maquinaria del área de fermentado.	47
Figura 14. Proceso en la etapa de fermentación.	48
Figura 15. Bomba de mosto.	49
Figura 16. Columna mostera o de vino.	50
Figura 17. Columna purificadora.	50
Figura 18. Columna rectificadora.	51
Figura 19. Ubicación de máquinas del proceso de destilación.	53
Figura 20. Equipos empleados en la destilación.	54
Figura 21. Bombas de agua blanda.	55
Figura 22. Caldero Mitsubishi de 1000 BHP	56
Figura 23. Máquinas de producción a vapor.	57
Figura 24. Diagrama de la etapa de rectificación.	58
Figura 25. Tanque de almacenamiento de alcohol 96° y 95° GL.	59

Figura 26. Cilindro de 200 lt. de alcohol _____	60
Figura 27. Horas laborales de Julio 2019 a Junio 2020 _____	63
Figura 28. Respuesta ante programas de mejora continua. _____	65
Figura 29. ¿Se cuenta con un plan de mantenimiento? _____	65
Figura 30. Presencia de las 5s en la empresa. _____	66
Figura 31. Existencia de Planeamiento y control de la producción. _____	66
Figura 32. Indicadores de productividad de los procesos. _____	67
Figura 33. Manual de Organización y Funciones en la empresa _____	67
Figura 34. Desarrollo de un protocolo COVID-19 _____	68
Figura 35. Producción a base de pedidos. _____	68
Figura 36. Eficiencia del plan de seguridad y salud. _____	69
Figura 37. Aplicación del plan de seguridad y salud. _____	69
Figura 38. Costos de producción en el alcohol etílico. _____	70
Figura 39. Niveles de abastecimiento de materia prima. _____	70
Figura 40. Existencias de cuellos de botella en el proceso. _____	71
Figura 41. Existencias de programas de capacitación. _____	71
Figura 42. Cumplimiento del plan de capacitación anual. _____	72
Figura 43. Análisis de producción del Alcohol 96° GI, julio 2019 a junio 2020. ____	74
Figura 44. Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de máquinas en el proceso de fermentación. _____	77
Figura 45. Fallas de las máquinas en el proceso de fermentación. _____	78
Figura 46. Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de máquinas en el proceso de destilación. _____	78
Figura 47. Fallas de las máquinas en el proceso de destilación. _____	79

Figura 48. Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de máquinas en el proceso de rectificación. _____	79
Figura 49. Horas paradas en el proceso de rectificación. _____	80
Figura 50. Presentación gráfica de las causas de la baja productividad. _____	86
Figura 51. Baja productividad según Pareto. _____	88
Figura 52 . Proforma de adquisición de máquinas - empresa colombiana. _____	100
Figura 53. Proforma de adquisición de máquinas - empresa peruana. _____	101

Resumen

La presente investigación fue realizada en la empresa destilera de alcohol, tuvo como principal objetivo realizar un plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción. El tipo de investigación fue de tipo descriptivo, el diseño no experimental transversal. La población y muestra fueron los registros del personal del área de producción. La recolección de datos fue a través de cuestionario y guía de observación. También se hizo uso de herramientas de análisis como el diagrama de operaciones (DOP) y diagrama de análisis de procesos (DAP) para una mejor percepción de la realidad del proceso de producción, además se aplicó herramientas como el diagrama de Ishikawa y Pareto logrando identificar la problemática de la falta de mantenimiento preventivo ocasionando paradas no planeadas de las máquinas de producción. La propuesta fue la aplicación de un adecuado plan de mantenimiento preventivo, adquisición de una nueva máquina y capacitación para el personal. La productividad con la propuesta tuvo un incremento de 5.1% y la relación beneficio/costo fue de 1.32, lo que significa que es económicamente viable.

Palabras clave: Productividad, Mantenimiento, Tiempo muerto y Rentabilidad.

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Bachiller. Universidad Señor de Sipán- SAC. Pimentel. Perú.

email: ____@crece.uss.edu.pe código ORCID

Abstract

The main objective of this research was carried out in the alcohol distillery company, its main objective was to carry out an improvement plan to increase productivity in the production area. The type of research was descriptive, non-experimental cross-sectional design. The population and sample were the records of the production area personnel. Data collection was through a questionnaire and observation guide. Analysis tools such as the operations diagram (DOP) and process analysis diagram (DAP) were also used for a better perception of the reality of the production process. Tools such as the Ishikawa and Pareto diagram were also applied, managing to identify the problem of the lack of preventive maintenance causing unplanned stops of production machines. The proposal was the application of an adequate preventive maintenance plan, acquisition of a new machine and training for personnel. Productivity with the proposal had an increase of 5.1% and the benefit/cost ratio was 1.32, which means that it is economically viable.

Keywords: Productivity, Maintenance, Downtime and Profitability.

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Bachiller. Universidad Señor de Sipán- SAC. Pimentel. Perú.

email: ____@crece.uss.edu.pe código ORCID

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Ibáñez, C (2016)[1], elaboró un estudio titulado “Diseño de Propuesta de Mejora para el área de producción en la Fábrica de alcohol de Puerto de Humos S.A. Puerto Montt – Chile”, su propósito fue plantear mejoras en el área mencionada, a través de las 5's y lean manufacturing, con el fin de aumentar la productividad, reducir desperdicios, tener un mejor lugar de trabajo y mejorar la satisfacción laboral. Además, aplicó el croquis de causa efecto y diagrama de procesos, detectando como problema principal la baja productividad, y errores en los procesos productivos. El tipo de investigación fue no experimental, cualitativa, utilizando la observación y entrevista. Los resultados fueron ventajosos, sobre todo en el control de materiales y recursos, a través de un plan de implementación de las 5s' aumentando así la eficiencia y productividad del proceso, reduciendo pérdidas de un 30% a un 5 %.

Fernández, A. y Ramírez, L. (2017)[2], realizaron el estudio “Propuesta de un Plan de Mejoras, basado en Gestión por Procesos, para Incrementar la Productividad en la Empresa Distribuciones A & B”. Pimentel, Chiclayo, su objetivo fue, asentarse en las gestiones de los procesos, y acrecentar la productividad de la empresa. Su investigación fue tipo aplicada, y su diseño no experimental. Utilizando como técnicas la entrevista, encuesta y análisis de documentos. Esta propuesta resultó, que de ser aplicada incrementaría la productividad, aproximadamente un 22.18 %. Obteniendo además 1.39 en beneficio costo, que indica ser económicamente viable.

Ramírez, E. (2023)[3], elaboró un trabajo de investigación titulado “Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.,

Lima ”. El Objetivo de este trabajo, fue acrecentar la productividad de la organización, planteando mejoras, centrándose en PHVA. Investigación tipo aplicada, y cuasi experimental su diseño. Utilizando la técnica de la observación en los procesos y como instrumento las fichas de registro. El resultado permitió el aumento de la productividad en un 20.15%. Así como también una optimización y eficiencia de 88.15 % a 95.50%, en uno de los procesos que generaba retrasos.

Saldaña, B. (2016)[4], en su estudio de investigación “Propuesta de mejora en el proceso de confección de ponchos chalanes para incrementar la productividad en la empresa Artesanía Señor de los Milagros San Miguel S.A en al año 2016”. Cajamarca, tuvo como objetivo la mejorara de cada uno de los procesos, para acrecentar la productividad de la compañía, utilizando el análisis situacional, y herramientas de Lean Manufacturing. Su investigación fue tipo aplicada, y pre – experimental el diseño, ya que se analizó una sola variable, utilizando como técnica la observación y elaborando diagramas de procesos para estandarizar tiempos. Los resultados fueron positivos, se logró tener un incremento en la productividad con la propuesta, además con el VAN y el TIR, quedó demostrado que la financiación para el proyecto era económicamente viable.

La empresa Destilería Naylamp E.I.R.L., en donde se realizó la presente investigación, se encuentra localizada en la región Lambayeque. En ella se han identificado inconvenientes en la producción como averías mecánicas y cuellos de botella, lo que provoca pérdidas de tiempo y de producción, impactando en la economía de la empresa. La problemática actual en la mencionada empresa, abarca muchos aspectos como lo son la falta de capacitaciones continuas, tiempos de producción no estandarizados, inexistencia de manual de funciones, paradas de

máquina, falta de mantenimiento o mantenimiento inadecuado. Y es en este último aspecto donde he detectado las causales del decrecimiento de la productividad en el área estudiada, ya que las máquinas autómatas programables, bajo el sistema automatizado Programmable Logic Controller PLC, presentan fallas porque no se aplica mantenimiento preventivo, sino solo es el mantenimiento correctivo, cuando las máquinas se encuentran en mal estado y presentan fallas, lo cual genera grandes pérdidas, retrasos, inconformidad, mala toma de decisiones, etc.

Por lo sustentado anteriormente, mi estudio se basa en reconocer y analizar la situación en que realiza sus operaciones la mencionada área para encontrar el por qué se estaría generando retrasos y poder proponer soluciones de mejora.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo el plan de mejora en los procesos de elaboración de alcohol etílico incrementará la productividad en el área de producción de una empresa destilera de alcohol?

1.3. Hipótesis

Si se realiza el plan de mejora en los procesos de elaboración de alcohol etílico, incrementará la productividad en el área de producción de una empresa destilera de alcohol.

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo general.

Incrementar la productividad de la empresa destiladora de alcohol, a través de la elaboración de un Plan de Mejora de los procesos empleados dentro del área de producción, para la elaboración de alcohol etílico.

1.4.2. Objetivos específicos.

- a) Realizar un diagnóstico del proceso de elaboración del alcohol etílico y determinar las causas que afectan la productividad en el área de producción de una empresa destilera de alcohol.
- b) Diseñar el plan de mejora para incrementar la productividad del área de producción.
- c) Evaluar la variación de la productividad y la relación beneficio-costos de una posible implementación del estudio.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Variable independiente: Mejora Continua

Herramienta básica, que permite aumentar los retos y competitividad a las compañías y organizaciones. Para brindar calidad debemos superar nuestros límites, mejorar día a día. Establecernos y posicionarnos en el mercado, con bienes de calidad, precios competitivos, a un ritmo continuo. Podemos lograrlo, a través de un sistema que gestione la calidad, y se centre en la mejora continua, así obtendremos eficiencia no solo en los procesos, sino que lograremos reducir costos, mejorando la satisfacción y visión de los clientes. Sánchez, J. (2016)[5].

La mejora continua, es una alternativa de eficiencia, que enfoca la mejora en los procesos operativos, basándonos en la revisión continua de las actividades y que nos llevan al camino de la optimización.

Ciclo de la Mejora Continua de la Calidad de los Procesos PHVA: Conocido como la representación irrefutable de la mejora continua, empleado por Deming desde los años 1950, el Ciclo PHVA, para las capacitaciones que benefició a empresas japonesas, basado en procedimientos que gestionan la calidad. Actividades frecuentes, para acrecentar la capacidad de cumplir las condiciones, condiciones como necesidades o expectativas estipuladas, casi siempre obligatorias.

Para Bonilla, E. (2012)[6]. El análisis, estudio y valoración de circunstancias. El ciclo PHVA, se encuentra en continuo movimiento. Relacionado directamente:

Planificar: concierne a recabar informes y datos, precisos y disponibles, entendiendo la prioridad de los clientes estudiando cuidadosamente procesos involucrados, desarrollando planes y entrenando nuestro personal.

Hacer: ejecutar y poner en funcionamiento los objetivos, verificando los problemas y recabando informes precisos.

Verificar: examinar y desdoblar los informes y datos ¿se lograron resultados previstos?, ¿Qué se asimiló?, ¿qué falta solucionar?

Actuar: Integrar la mejora al procedimiento, comunicando y compartiendo las mejoras a los trabajadores de la empresa, identificando así nuevas metas o inconvenientes.

(Proaño, D., Soler, V. y Pérez, E. 2017)[7] Esta herramienta me va a permitir estandarizar actividades y tareas dentro del proceso de producción, además de diseñar mi Plan de mejora, luego de recopilar la información y datos necesarios, localizando las causas principales de problemas.

1.5.2. Variable dependiente: Productividad

Proceso de la producción: Todo grupo de tareas direccionadas a la modificación o transición de medios, insumos o elementos, en bienes o servicios. Interviniendo en estas actividades, todas las funciones correspondientes, con la meta final de satisfacer la demanda.

Esta actividad se gestiona en procesos, a los que se aplica medios y recursos oportunos. A través de los diagramas de proceso, podemos observar a profundidad, la representación de los procesos, se observan actividades detalladas, visualizando el camino de los recursos en todo el trabajo; de esta manera se logra analizar las fases o secuencias. Son muy importantes los símbolos estandarizados que representan actividades.

Productividad: Relación que existe, de una proporción producida, en un determinado sector y tiempo; aquellos recursos dirigidos y consumidos para elaborar, crear, producir o desarrollar, outputs establecidos en ese tiempo. Teoría de la Organización Industrial, que define a la organización como caja negra, dentro de ella, son transformados en un output mediante su proceso productivo (los factores de producción). Esta definición es aplicable en todos los niveles organizacionales, porque involucra todos los inputs y outputs, para analizar y calibrar la productividad dependiendo los factores. Céspedes, N., Lavado, P. y Ramírez, N. (2016)[8]

$$Productividad = \frac{Resultados\ logrados}{Recursos\ empleados}$$

La productividad debe ser principalmente estudiada, para hallar los motivos que la minimizan, y así establecer principios o métodos, que permitan su incremento

o maximizarla. Franco, J., Uribe, J., y Agudelo, S. (2021)[9]. Además, nos detalla, tres teorías para incrementar la productividad:

1. Acrecentar el producto, manteniendo mismo componente.
2. Aminorar insumos, manteniendo el mismo artículo.
3. Acrecentar el artículo, reduciendo proporcionalmente el componente.

Factores de impacto en la productividad. Según Franco, J., Uribe, J., y Agudelo, S. (2021)[10], la competencia, demandas y distintas normativas de mercado, entre otros, son Factores o elementos externos que no son controlados por la empresa. Y de la misma manera, señala los Factores internos, donde la empresa sí puede influenciar como lo procesos de producción o administrativos, calidad de bienes etc.

Esencia de la productividad. Según López, S. (2023)[11], hace referencia de la optimización y velocidad como principios básicos de la productividad. La primera, Optimización se logra con eficiencia, reduciendo desperdicios de recursos e insumos, y la segunda que es velocidad, haciendo uso de toda la capacidad disponible. Principios de ahorro y rapidez para las organizaciones, las convierte en productivas.

A. Indicadores de Productividad

Se basan en cantidades o tiempos, (cantidad producida y tiempo empleado), son imprescindibles para conocer el estado real de una empresa, ya que evalúan su rendimiento y eficiencia de los procesos, esto es que miden la cantidad de recursos que utiliza para generar bienes (productos y servicios). Para su uso siempre será necesario contar con datos e informes fiables y actualizados, ya que se va analizar,

identificar y corregir los problemas y anomalías que retrasan las funciones de la empresa. Los indicadores pueden ser cuantitativos (basados en cantidades o tiempos, esto es cantidad y tiempo empleado); o cualitativos basados en la calidad de los bienes. Es muy importante no olvidar o tomar muy en cuenta los indicadores cualitativos, porque al analizar los procesos, debemos tomar a detalle el funcionamiento de los recursos empleados como son máquina, mano de obra, materiales etc. Es decir, nivel de calidad y eficiencia de cada uno.

B. Eficiencia y Eficacia

Podemos definir a la eficiencia como la optimización o mejor utilización de los recursos, y difiere con la eficacia en que esta posee capacidad para alcanzar objetivos establecidos, pero sin haber hecho el mejor uso de los recursos. Ser eficiente es alcanzar la optimización, con el uso mínimo de recursos.

Productividad de la mano de obra. Hablamos de lograr la optimización en el uso del recurso hombre, lo que quiere decir obtener más con igual cantidad de mano de obra. O lograr lo mismo, con menos mano de obra. Así todo lo que es economizado, se destina a la creación de otros bienes. Relación entre la producción y la contribución respectiva, del trabajo a la misma.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Número de horas – hombre}}$$

Estudiar rendimientos de trabajo, y desviaciones entre lo presupuestado y lo real. Además, con el control de mano de obra logramos observar y detectar tiempos muertos dentro del proceso de producción.

Productividad de materiales e insumos. Relación que existe de todas las materias utilizadas y lo producido con ese material, para que esta productividad de materiales sea buena, se debe prestar atención desde la compra de los materiales en lotes económicos, con índices de rotación fiables. Un punto importante, es el desperdicio del material, reconocer lo que es eludible y hasta donde no se justifica recuperarlo, ya que podría ser antieconómica, y vale la redundancia, ocasionaría una disminución en la economía de la empresa. Lo encontramos a través de la relación de una proporción de producto acabado y la proporción de un mencionado material o insumo.

$$\text{Productividad de los materiales} = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{materiales e insumos empleados}}$$

El Plan: según Gonzales, G. (2013)[12] lo describe como grupo ordenado de criterios, directivas, metas, principios, juicios o estatutos con que se miden los procesos. Sea integral (colectiva y participativa); o sectorial (áreas particulares: agricultura, educación, industria, vivienda etc.). Diferentes niveles (local, regional, nacional, etc.)

Vásquez, H. y Dacosta, O. (2007)[13] lo define como un grupo que guarda relación de objetivos, metas, herramientas de medida o de análisis, con la finalidad de orientar anticipadamente, la actividad dentro de la empresa. “Proyectar un modelo sistematizado, elaborado con detalles precisos y necesarios, previamente a realizarlo, direccionarlo y Conseguirlo”.

C. Tipos de Productividad.

- a. Productividad Global. Permite medir el valor de la producción total, comparado con el coste total de la producción.

$$Productividad\ Global = \frac{Valor\ Total\ de\ la\ Producción}{Coste\ Total\ de\ la\ Producción}$$

El Índice de productividad Global, nos permite medir cuánto varía la productividad global en dos tiempos, dividiendo la productividad global de un año y de la anterior. Si el resultado es mayor que 1, la productividad global habrá aumentado, si es menor que 1 habrá disminuido.

b. Productividad Parcial. En este tipo de productividad intervienen un indicador o insumo único y la cantidad producida para su medición, para lograr conocer el rendimiento de un determinado factor.

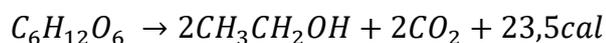
D. Factores que influyen en la Productividad.

Tenemos Factores internos como, productos, tecnología, recursos humanos, planta, materiales, métodos, organización.

Y los Factores externos, cambios económicos y demográficos, recursos naturales y administración pública.

Alcohol etílico: Vásquez, H. y Dacosta, O. (2007)[14] Se denomina alcohol a todas las especies de alcohol etílico, etanol, metanol, carbinol, etc. Esta sustancia ha sido encontrada en cantidades mínimas dentro de la atmósfera y en algunos manantiales de agua. También se ha podido encontrar en la orina de personas con diabetes, a causa de los glúcidos que han sido ingeridos y fueron procesados por el metabolismo. De la misma manera se ha identificado alcohol etílico en pequeñas cantidades en vegetales tanto como en animales, tejidos, incluso en la sangre.

El alcohol está compuesto por 52% de carbono, 34,8% de oxígeno y 13% de hidrógeno. Su fórmula química es C_2H_6O . Según Gay Lussac la reacción del alcohol que se obtiene por fermentación es la siguiente:



Los usos del alcohol etílico son muchos. Algunos de los más importantes son:

Como disolvente. Fabricación de colorantes, tintes para productos alimenticios; tinturas para grabaciones; insecticidas, repelentes y fumigadores; tinturas para aviones, barnices para madera, etc.; fabricación de productos químicos y drogas; y fabricación de adhesivos.

Como combustible. Fuente de luz en lámparas, en estufas, etc.; carburantes en vehículos motorizados; y se agrega a la gasolina para que pueda elevar su octanaje.

Usos generales. Fabricación de bebidas alcohólicas; antiséptico; soluciones anticongelantes; y para la precipitación en el proceso de fabricación de la insulina.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Hernández, Fernández y Baptista (2023)[15], consideran la investigación de tipo descriptivo, porque pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, este es su objetivo, no indicar cómo se relacionan estas.

Diseño: No experimental Transversal.

Como mencioné anteriormente, la investigación es no experimental, ya que no hay control, ni maniobras de las variables, y transversal porque es limitada a través de la información los hechos en la empresa, obteniendo los datos en ese momento, para luego analizarlos. También es “Propositivo” porque nos permite fundamentar reformas para mejorar el estado actual.

2.2. Variables y Operacionalización.

a. Variable Dependiente: Productividad.

b. Variable Independiente: Plan de Mejora de los Procesos del área de producción.

Tabla 1. Variable Dependiente

Variables	Definición conceptual	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Dependiente	Productividad	$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Número de horas - hombre}}$	Análisis documental	Guía de análisis documental
		$\text{Productividad máq.} = \text{Producción/Horas máquina}$		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Variable Independiente

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Independiente	Plan de Mejora de los procesos. Tiene por finalidad, agregar valor a las actividades del proceso, luego de ser analizadas y encontrar las fallas o retrasos, de esta manera conseguir la optimización de los recursos e incrementar beneficios en la empresa.	Adquisición de nueva maquinaria	Vida útil de las máquinas Horas de paradas / año	Análisis documental	Guía de observación
		Implementación del mantenimiento preventivo	n° de máquinas con mantenimiento preventivo programado / n° total de máquinas		
		Capacitación del personal	n° de trabajadores capacitados / n° total de trabajadores.	Análisis documental	Guía de observación
				Encuesta	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

La población está constituida por los 13 trabajadores activos de la empresa destilería de alcohol “Naylamp”, que están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3. *Trabajadores activos de la empresa destilería “Naylamp”*

Área	Cargo	Nro. trabajadores
Gerencia general	Gerente general	1
Gerencia de producción	Gerente producción	1
Producción	Operarios	3
Laboratorio	Técnico	1
Mantenimiento	Técnico	2
Almacén	Operario	1
Gerencia de administración	Gerente de administración	1
Contabilidad	Técnico	1
Ventas	Técnico	2
Total		13

Fuente: Elaboración propia

Muestra. La muestra está conformada por:

1. Los trabajadores del área de producción que son, 3 operarios y el gerente de producción. Siendo la muestra 4.

Tabla 4. *Trabajadores del área de producción de la empresa destilería “Naylamp”.*

Área	Cargo	Nro. trabajadores
Gerencia de producción	Gerente producción	1
Producción	Operarios	3
	Total	4

Fuente: Elaboración propia

2. Las 25 máquinas utilizadas en el área de producción.

- 1 Ablandador
- 2 Alimentadores de combustible
- 3 Bomba de agua caliente
- 4 Bomba de agua fría
- 5 Bomba de agua para condensadores
- 6 Bomba de enfriador
- 7 Bomba de melaza
- 8 Bomba de mezcla
- 9 Bomba de recuperación de mosto
- 10 Bomba del enfriador azul

- 11 Bomba del enfriador plateado
- 12 Bomba hechiza de mosto
- 13 Caldero
- 14 Calentavinos
- 15 Columna mostera
- 16 Columna rectificadora
- 17 Condensador principal
- 18 Elevador de ceniza
- 19 Elevador de combustible
- 20 Enfriador azul
- 21 Enfriador plateado
- 22 Extractor de ceniza
- 23 Sinfín extractor de ceniza
- 24 Tanque diluidor
- 25 Ventiladores

Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

a. La encuesta.

Esta técnica ha permitido, recoger importante información de origen primario, que ha sido base para analizar los problemas que se suscitan en el área de producción.

b. Observación directa.

Permitió evaluar el cumplimiento funcional del personal y la operatividad de las máquinas.

c. Análisis documental.

Técnica mediante la cual se analizó y obtuvo información a partir de los documentos proporcionados por la empresa: registros de asistencias, informes del personal, y reportes de producción.

d. Cuestionario.

Conformado por 15 preguntas, que se aplicó a los 3 operarios y al gerente del área de producción.

e. Guía de observación.

Es un documento pre impreso, donde se indica los puntos que se deben observar, con espacios en blanco para ser llenados por el observador de acuerdo a lo observado.

f. Guía de análisis documental.

Es un documento pre impreso, donde se indican los documentos que se van a analizar tales como los registros de materia prima, asistencia del personal, registro de mantenimiento correctivo de máquinas, y horas perdidas no productivas.

2.3.1. Validez y confiabilidad de recolección de datos

a. Validez.

Instrumentos empleados en el recojo de información han sido validados, mediante la perspectiva de Jueces (tres, de la misma especialización).

b. Confiabilidad.

Las confiabilidades de los instrumentos que he empleado han sido comprobadas con el programa estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Estudios lógicos de los informes que contiene. Los criterios de calificaciones son: Si $a \leq 60\%$ se rechaza; si $a > 61$ ó $a \leq 80\%$ se "Acepta"; Si $a > 81$ ó $a \leq 99\%$ "Optimizado".

2.4. Procedimiento de análisis de datos

El análisis y seguimiento de datos obtenidos utilizó el aplicativo Excel; el analisis estadístico se calculó mediante el SPSS V. 26el (Statistical Package for the Social Sciences), y para el informe técnico se utilizó el procesador de texto Word.

2.5. Criterios éticos

Confidencialidad: Todos los informes obtenidos en mi presente trabajo de investigación, son de carácter académico, quedando ilícita la propagación para intenciones diferentes a lo aludido anteriormente.

Derechos de autor: Mi Trabajo de Investigación es inédita, siempre respetando el derecho de autoría, se solicitó el permiso pertinente para la transcripción de los datos subrayados en mi presente trabajo.

Respeto: Adecuado tratamiento y uso de los informes; datos disponibles o recogidos, respetando además las autorizaciones adquiridas.

Fiabilidad: La muestra abarca el proceso completo de producción; recepción de material básico, su procesamiento y almacenamiento con el fin de obtener los datos más exactos que influirán en la investigación

Replicabilidad: El presente trabajo, tiene disponibilidad de réplica, para buscar mejorar su productividad, con resultados superiores.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Información General

a. Razón Social: Destilería Naylamp EIRL

b. Localización

La Empresa se encuentra registrada en la SUNAT con el RUC Nro. 20313334407 - Destilería Naylamp EIRL.

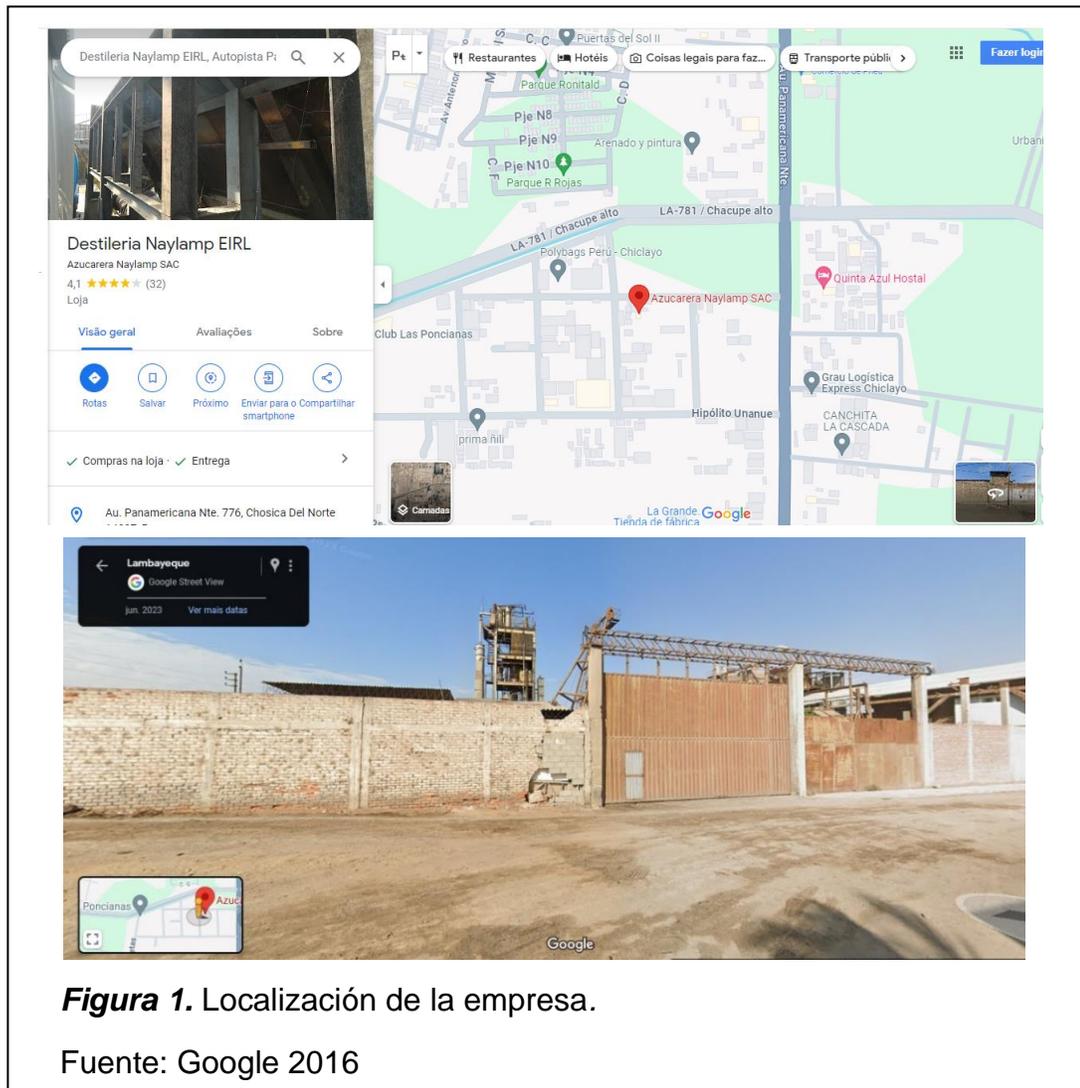


Figura 1. Localización de la empresa.

Fuente: Google 2016

c. Actividad económica

Ubicada en Auxiliar Panamericana Nte. 776, Chosica Del Norte 14007, Perú, el Distrito de La Victoria, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque. Su actividad económica principal es destilación, rectificación y mezclas de bebidas alcohólicas, su gerente general es el Ingeniero José Antonio Jaime Veliz. La producción del alcohol etílico se realiza utilizando la fermentación de la melaza de caña de azúcar y transformándola de mosto en alcohol y dióxido de carbono.

d. Descripción del producto

Tabla 5. *Datos generales del proceso productivo de la empresa.*

Datos	Descripción
Producto Principal	OH 96 °Gl.
Único subproducto	OH 95 °Gl.
Capacidad máxima de Planta (OH 96 °Gl)	16 000 L
Materia prima	Melaza 50 tn/día
Producción actual	272 Lt. alcohol/t de melaza
Producto terminado	barriles
Capacidad del producto	200 Lt.
Costo de producto	S/. 500
Costo de materia prima	S/. 340
Eficiencia real de planta	72 al 79%

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

El área de producción de la Destilería Naylamp EIRL., trabaja las 24 horas en 3 turnos rotativo mensual, siendo necesario que las máquinas instaladas se encuentren funcionando correctamente, para ello se debe realizar el mantenimiento preventivo cada determinado tiempo, evitando las paradas laborales que

desmotivan a los trabajadores. Actualmente se dispone de personal especializado en mantenimiento correctivo de las máquinas que son reportados con averías, generando paralización durante el tiempo que estime la reparación. La Destilería Naylamp EIRL. Está organizado de la siguiente manera:



Figura 2. Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

En el área de producción se trabajan tres turnos de 8 horas cada uno, el operario responsable en algunas extiende el horario laboral (horas extras) que son remuneradas de acuerdo a ley. Las averías que se presenta son atendidas directamente por el área de mantenimiento. A continuación, se presenta el plano de distribución de áreas de la destilería “Naylamp”.

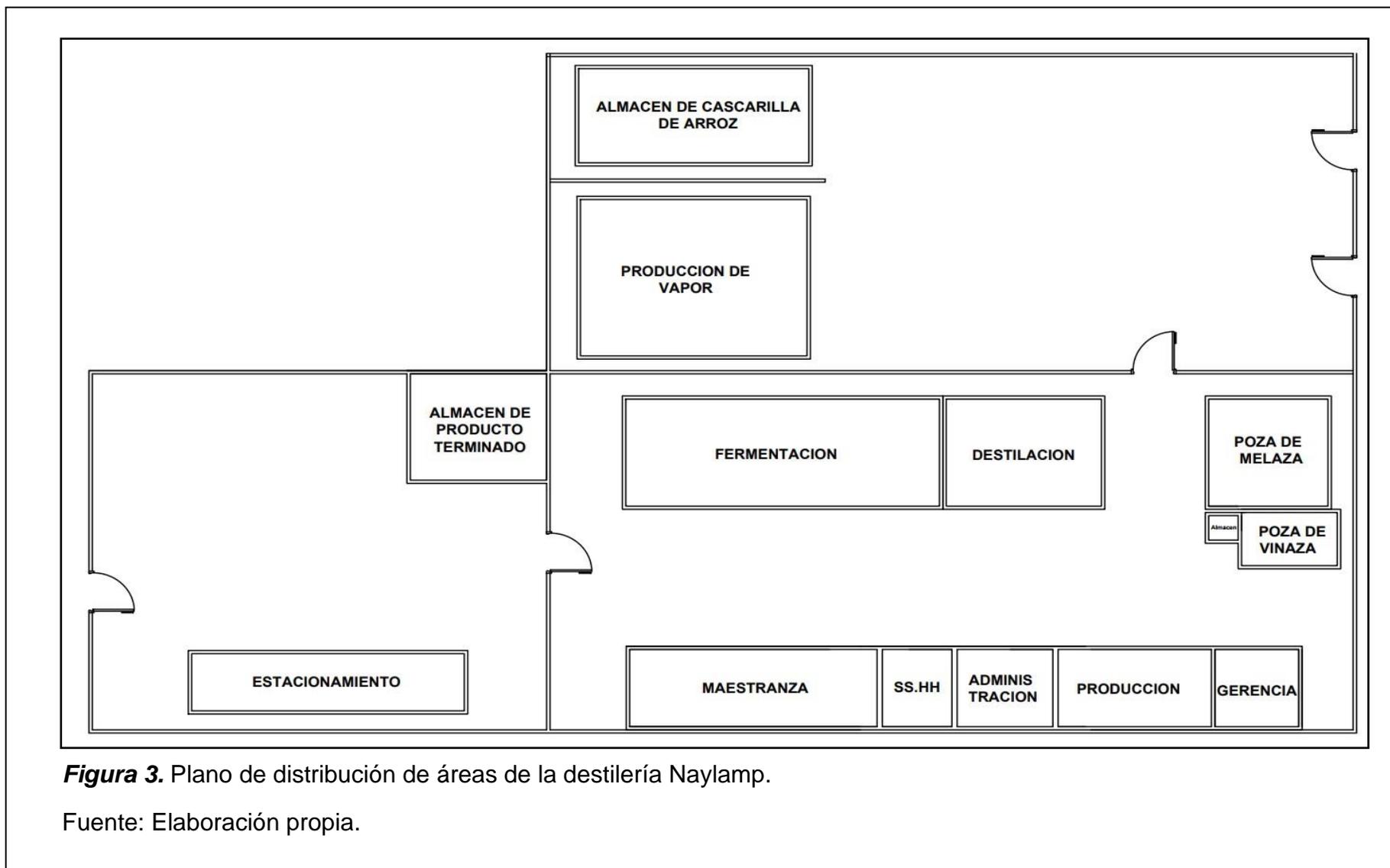


Figura 3. Plano de distribución de áreas de la destilería Naylamp.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Descripción del proceso productivo y/o de servicio.

Entre los procesos productivos para la elaboración de alcohol etílico, tenemos:

- a. Recepción y almacenamiento de materia prima
- b. Pre fermentación y Fermentación.
- c. Destilación.
- d. Condensación.
- e. Rectificación.
- f. Almacenamiento de productos terminados
- g. Venta a granel

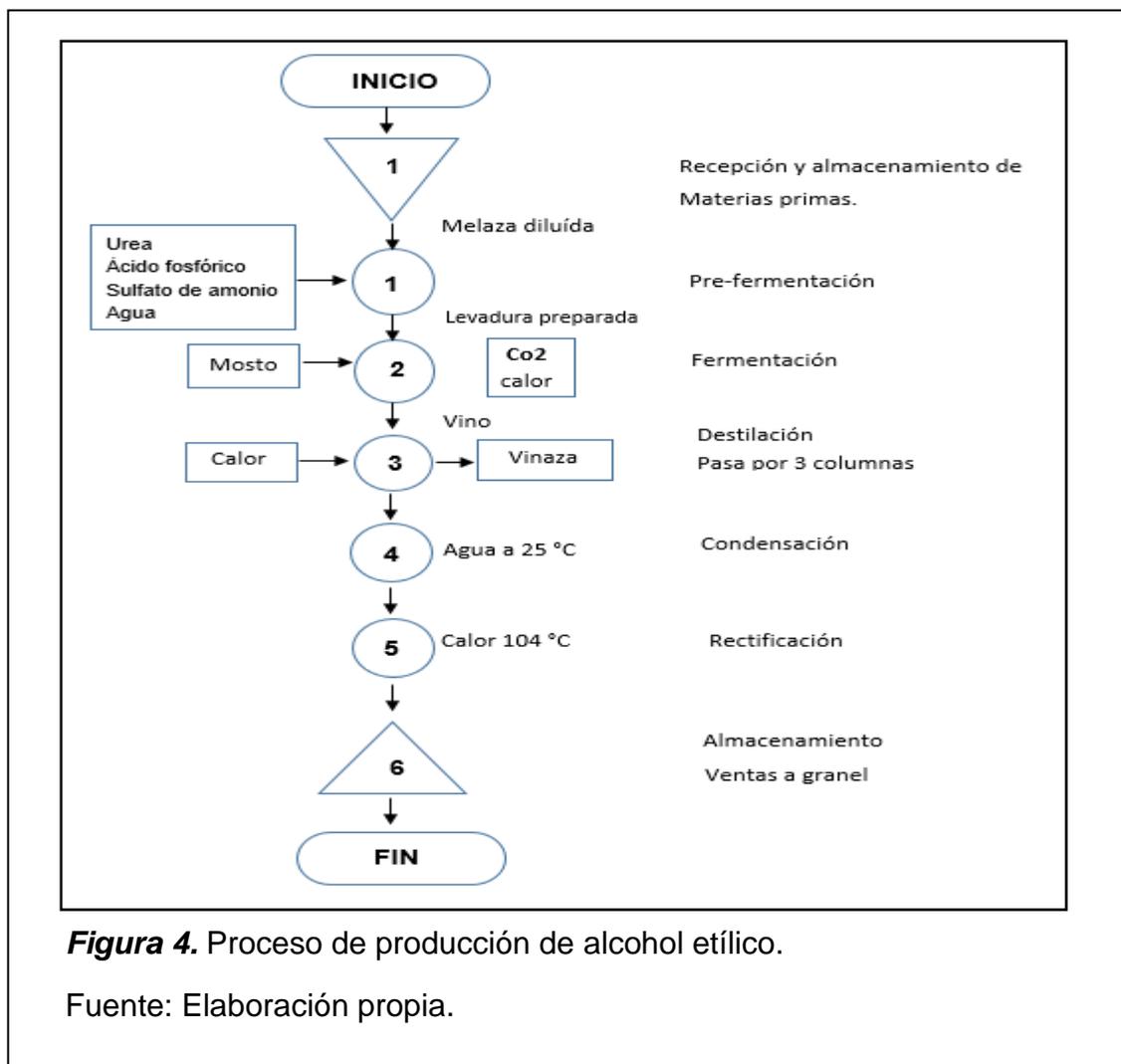


Figura 4. Proceso de producción de alcohol etílico.

Fuente: Elaboración propia.

Se describen los procesos para la elaboración del alcohol etílico:

a. Recepción y almacenamiento de materia prima

Es importante conocer el subproducto que proviene de la caña de azúcar, la melaza con un 92 % de agua, es la materia prima principal para la producción de alcohol etílico (Irisarri, 2006).



Figura 5. Cisterna de melaza

Fuente: Elaboración propia.

Diariamente se utiliza 50 T, de melaza, el sistema de almacenamiento de materia prima tiene la capacidad de 5,000 T de melaza.



Figura 6. Pozo de melaza.

Fuente: Elaboración propia.

b. Pre fermentación y Fermentación.

El concentrado de melaza se industrializa en etanol por la transformación y acción de la levadura, mediante estrategia exotérmica y anaerobia. El proceso de fermentación es clásico o tradicional, son cortes que generan el inóculo, que el laboratorio analiza y alcanza para continuar la reproducción en los pre fermentadores. Luego de obtener las células suficientes, se inicia su alimentación en los fermentadores con la melaza diluida.

El proceso de fermentación empieza por donde pasa la semilla que viene de la cuba o pre fermentador y continua a llenarlo con el mosto en un determinado

tiempo, luego se deja que fermente. En ese proceso, elimina anhídrido carbónico. Este tiempo es llamado maduración o muerte de la cuba.

La reproducción de la levadura se provee de melaza diluida a 6 °bé (grados baumé) y para las cubas de 16 a 18 °bé; la temperatura en este proceso es de 30 a 34 °C, el pH entre 4,6 a 5,2 agregando ácido sulfúrico. Los fermentadores o cubas tienen un potencial de 80 000 litros y en una cuba ya madurada el etanol oscila entre 10 – 12 %.

Nutrientes como la urea y el sulfato de amonio son usados para la reproducción de la levadura y para disminuir el pH como se mencionó, ácido sulfúrico. Los antibióticos son usados para terminar con las bacterias de la melaza diluida y las bacterias presentes en la etapa de la fermentación, estas bacterias se activan al alcanzar la temperatura ideal por ello es considerado necesario que las máquinas funcionen correctamente. Mencionamos las máquinas con las que se trabaja en esta área de pre fermentación y fermentación.



Figura 7. Lugar de fermentación.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9. Bomba de fermentación.

Fuente: Elaboración propia.

Las máquinas que funcionan en este proceso son:

Bomba de melaza

La melaza, se transporta al tanque receptor y pasa luego a ser diluida por gravedad. Se utiliza la bomba de desplazamiento modelo moyno para transportar la melaza.

Tabla 6. *Bomba de melaza*

Patrón	Moyno-3LG.CDQ.3AAA
Marca	Hidrostal
Engranajes primarios	13 puntos
Capacidad	5 H.P
Revoluciones de salida	184 rpm
Fuerza eléctrica	14, 8, 7
Engranajes secundarios	27 puntos
RPM	1,800
Tipo	MNL35/2/3
Voltaje	220/380/440

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Válvulas y tuberías

Permiten el acceso a los fluidos empleados en esta etapa, el concentrado, la semilla y el agua.

Tanque diluidor

Diluye la melaza con agua obteniendo el azúcar deseado para su alimentación, se obtiene el mosto.

Material	Acero inoxidable
Eje	Acero, posee 3 paletas
Soporte eje	Acero con bocina de baquelita
Motor:	
Marca	Delcrosa
Rpm	1 750
Potencia	2,4 HP
Frecuencia	60Hz
Amperaje	7,6/4,4/3,8
Voltaje	220/380/440
Transmisión	Faja de ½" B-47

Figura 10. Tanque diluidor

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Enfriadores de placas.

El proceso de fermentación es de temperatura perfecta, esto quiere decir que obtiene el mejor rendimiento ya que la levadura consume abundante azúcar. Se mantiene en un rango de 30 a 34 °C; y entra en un estado de inactividad cuando la temperatura está muy baja. Solo si es mayor a 34 °C, se activa un deterioro y muerte

de las células, y el resultado es el bajo rendimiento. Para evitar eso la fábrica posee dos enfriadores de placas, conectadas que enfrían el mosto, por el intercambio de calor que se da en sus desplazamientos.

Un enfriador plateado con 250 placas y el otro azul con 143 placas, marca APV productos. No se detalla más respecto a los enfriadores de placa ya que la empresa no cuenta con su ficha técnica.

Compresores

Utilizados para reproducir las células con el proceso aerobio, en y semilleros. Se introduce un flujo de aire comprimido.

Tabla 7. Compresores de aire

Cantidad	2
Modelo	T 30
Potencia	10 H-P
Volumen	35 Pie cúbico por minuto (CFM)
Marca	<i>IGERSOLL RAND</i>
Influencia	175 Psi
# etapas	2
(Ø) pistón	5"/2,75"
Giros	400 – 1 050
Fuerza eléctrica	220; 380; 440
Amperios	14; 8; 11; 7
Giros de motor	1,700
Capacidad	5 H-P
Trasferencia	B.75 sistema de fajas

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Bomba sumergible

Se encarga del suministro de agua en planta para el proceso y a toda la fábrica.

Material	Acero inoxidable 304
Tubo de enfriamiento	Acero inoxidable
Válvula check	Integrada
Potencia	15 HP
Precio	S/. 9,000
Frecuencia	60Hz
RPM	3430-3480
Tipo de conexión	Trifásica
Diámetro	6"
Caudal	15 litros por segundo
Altura	47 metros
Eficiencia	78%
N° Etapas	4
Longitud	1407 mm
Impulsor	Máximo
Clase de aislamiento	B
Tipo	Sumergible
Factor de servicio	1,15
Potencia	15 HP
Velocidad Nominal (rpm)	3600

Figura 11. Electrobomba sumergible.

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

En la próxima figura 12, se observan las máquinas utilizadas en la etapa de fermentado y cómo están ubicados, así mismo su diagrama de proceso en la figura 12 detallando proporciones utilizadas y maquinarias que a menudo causan paradas en los procesos.

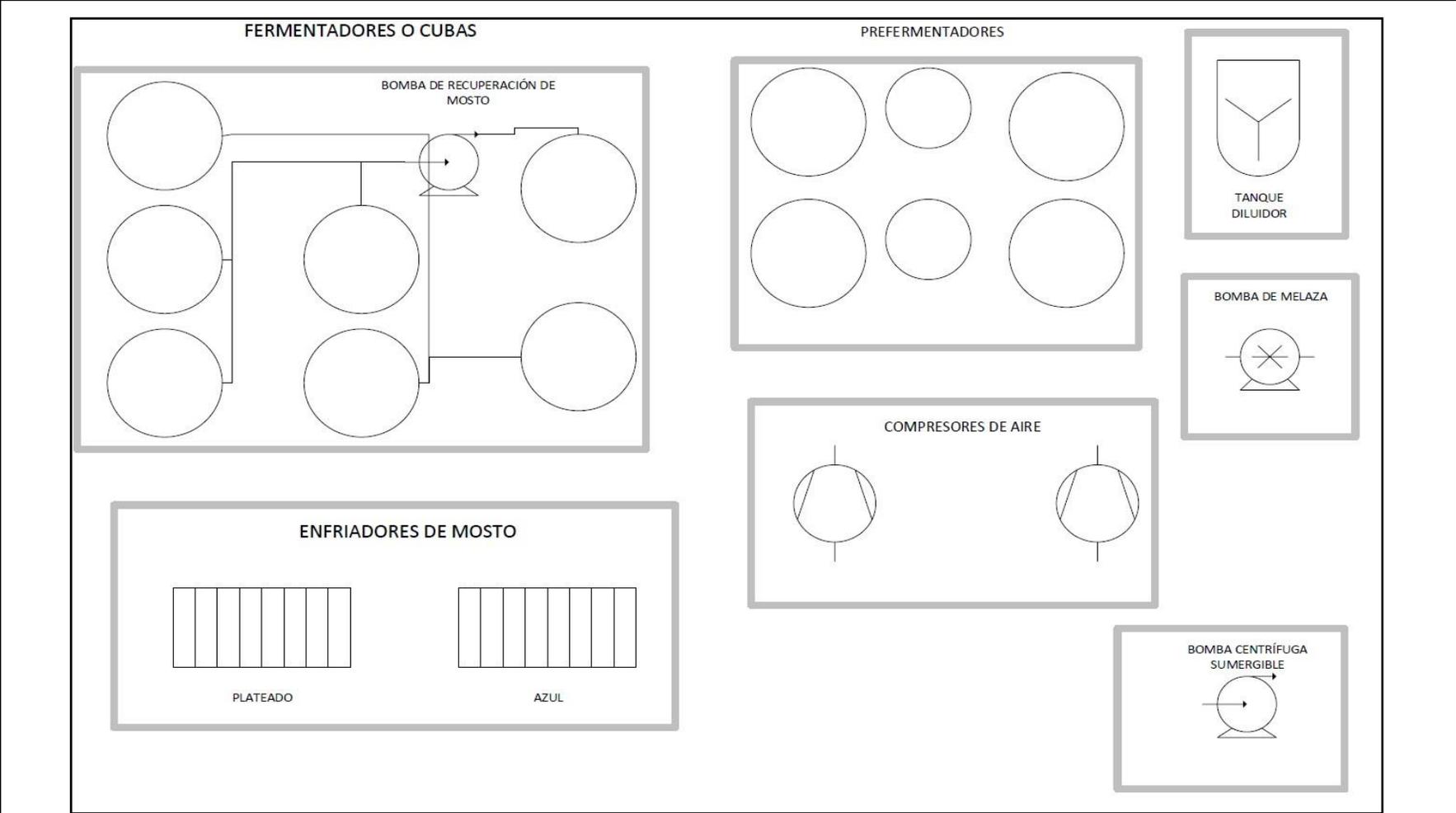


Figura 12. Distribución de la maquinaria del área de fermentado.

Fuente: Elaboración propia.

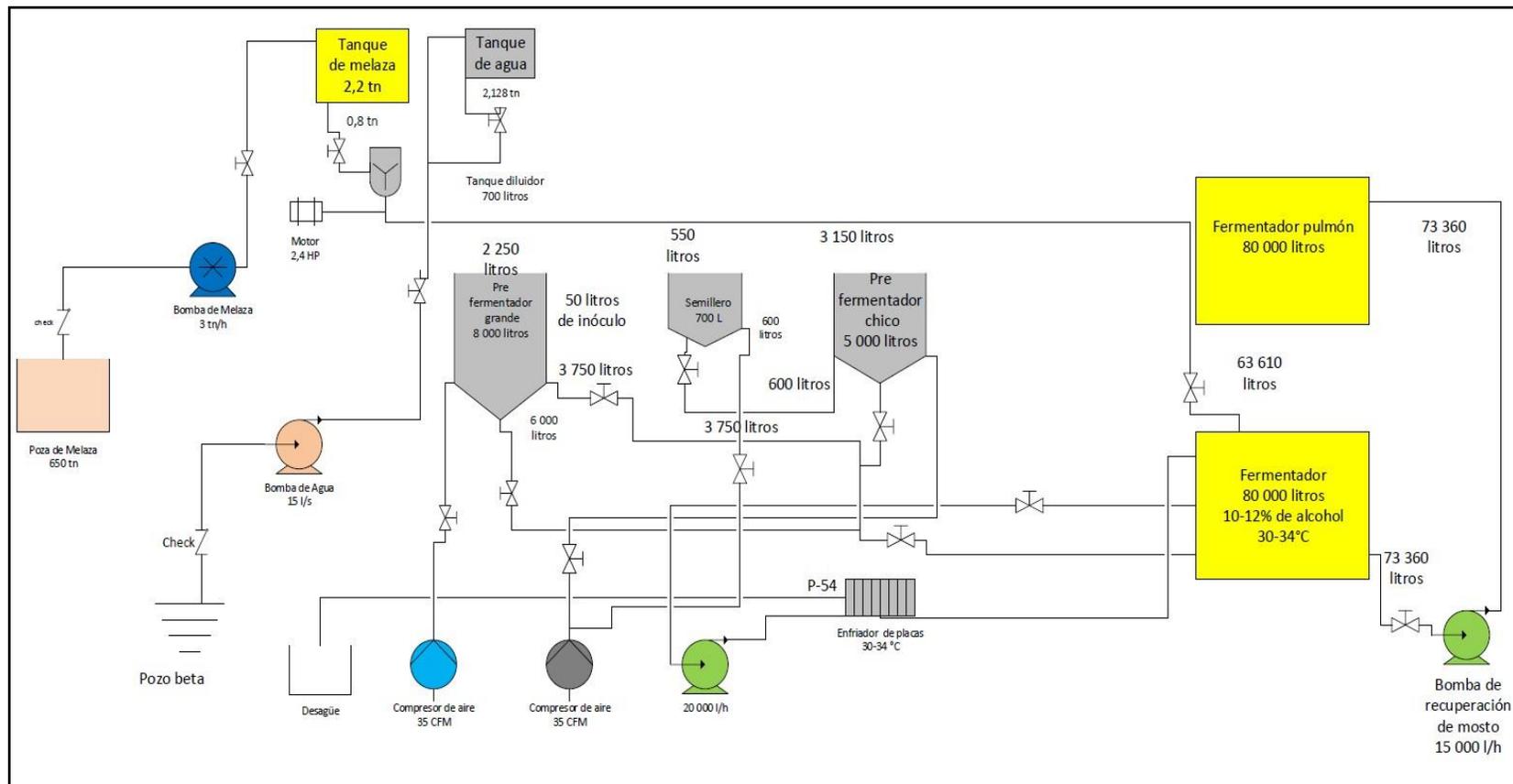


Figura 13. Proceso en la etapa de fermentación.

Fuente: Elaboración propia.

Observamos en la figura 14, que el sistema es automatizado y se opera monitoreando el funcionamiento.

c. Destilación.

Se divide el etanol y sus componentes volátiles obtenidos en la fermentación, luego se suprimen desperdicios y se obtiene etanol puro. Estos residuos, desperdicios o impurezas representan cerca del 1% del alcohol etílico, su olor y sabor es notable convirtiéndolo en característica peculiar del etanol.

Columna Mostera o de Vino

Ingresa el vino de la caldera, realiza el desprendimiento de las sales minerales y materia orgánica, eleva el grado del alcohol; se elimina el agua con las impurezas (vinaza); sale un líquido alcohólico, concentrado en 50 – 80° GL. A continuación, las tres bombas encargadas del transporte del mosto o vino, que llega a los 5 000 litros por hora.

Marca	Pedrollo	Hechiza
Tipo	Centrifuga	Centrifuga
Cantidad	2	1
Modelo	JRCm 15M	-
Rpm	3 450	1 750
Potencia	1,5 HP	6 HP
Voltaje	220 voltios	-
Caudal	4 800 lt/h	8 000
H máximo	55 metros	-

Figura 14. Bomba de mosto.

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Material	Acero Inoxidable
Nº platos	21
Nº cuerpos	8
Bajante	0.6 x 0.12 x 0.43 metros
Parte inferior	105 °C
Parte superior	90 °C
Parte inferior	2- 2.5 Psi
Parte superior	2.5 Psi

Figura 15. Columna mostera o de vino.

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Columna Purificadora

Separa las sustancias extrañas contenidas en el alcohol. Posee un decantador en la parte media, que los divide de los compuestos que no son miscibles con el agua o menos volátiles (pentanoles, propanol, isobutanol, etc). En la parte superior están las sustancias volátiles extraídas en la fracción denominada cabeza.

Sale el alcohol de 15 – 20° GL, en pequeña proporción de impurezas, pero aún alto de amílicos (pentanoles).

Material	Acero inoxidable
Parte inferior	168-174 °C
Parte superior	76-77.5 °C
Parte inferior	1.8-3 Psi

Figura 16. Columna purificadora.

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Columna Rectificadora

Encargada de eliminar totalmente los amílicos, excepto el metanol, por lo que alcanza un grado alcohólico de 96,5 GL totalmente limpio de sustancias extrañas. Conocido como alcohol etílico comercial. Aquí se obtiene como subproducto el alcohol industrial, con un grado alcohólico de 95° GL.

Material	Acero inoxidable
Capacidad	16000 litros
Parte inferior	106 °C
Parte media	81- 82 °C
Parte superior	73 °C
Parte inferior	2,2 – 2,6 Psi

Figura 17. Columna rectificadora.
Fuente: Empresa Destilería Naylamp

d. Condensación

Estos procesos forman parte de la destilación, aquí se recuperan las sustancias de mayor volatilidad que pasa de estado gaseoso a líquido y se realiza en los condensadores, donde con el enfriamiento recuperan etanol. La fábrica destilera de alcohol cuenta con los condensadores tubulares, que distribuye de acuerdo al efecto del destilado. Cuenta con cuatro condensadores, que utiliza uno para el etanol de segunda, dos para etanol de primera y uno llamado calentavinos, el cual proporciona calor al mosto, y se vierte en la columna mostera. Continúa el proceso de enfriamiento, llega al almacén con una temperatura de 26 °C, dos enfriadores regulan la temperatura, son de acero inoxidable como los condensadores tubulares. El agua es dispensada diferente, para el condensador de

alcohol de segunda, el agua blanda es del área de producción de vapor, y regresa a esa área agua blanda con 70 °; para el condensador de alcohol de primera el agua es transportada por una bomba centrífuga y proviene de una fosa construida por la fábrica como se muestra en la tabla 7

Tabla 8. Condensadores

Alcohol 2		Alcohol 1º	
Cantidad de tubos	60	Cantidad de tubos	140
Diámetro de tubos	1 1/2 ,,	Diámetro de tubos	1 1/2 ,,
Altura de tubos	2,4 metros	Altura de tubos	2,4 metros
Condensador principal:		Condensador secundario:	
Cantidad de tubos	140	Cantidad de tubos	101
Diámetro de tubos	1 1/2 ,,	Diámetro de tubos	1 1/2 ,,
Altura de tubos	2,4 metros	Altura de tubos	2,4 metros

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Tabla 9. Bomba de agua

Marca	Hidrostral
Tipo	Centrífuga
Modelo	B1,1/2x2,1 5,7T
Rpm	3485
Potencia	5,7 HP
Voltaje	380 voltios
Caudal	8 litros por segundo

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

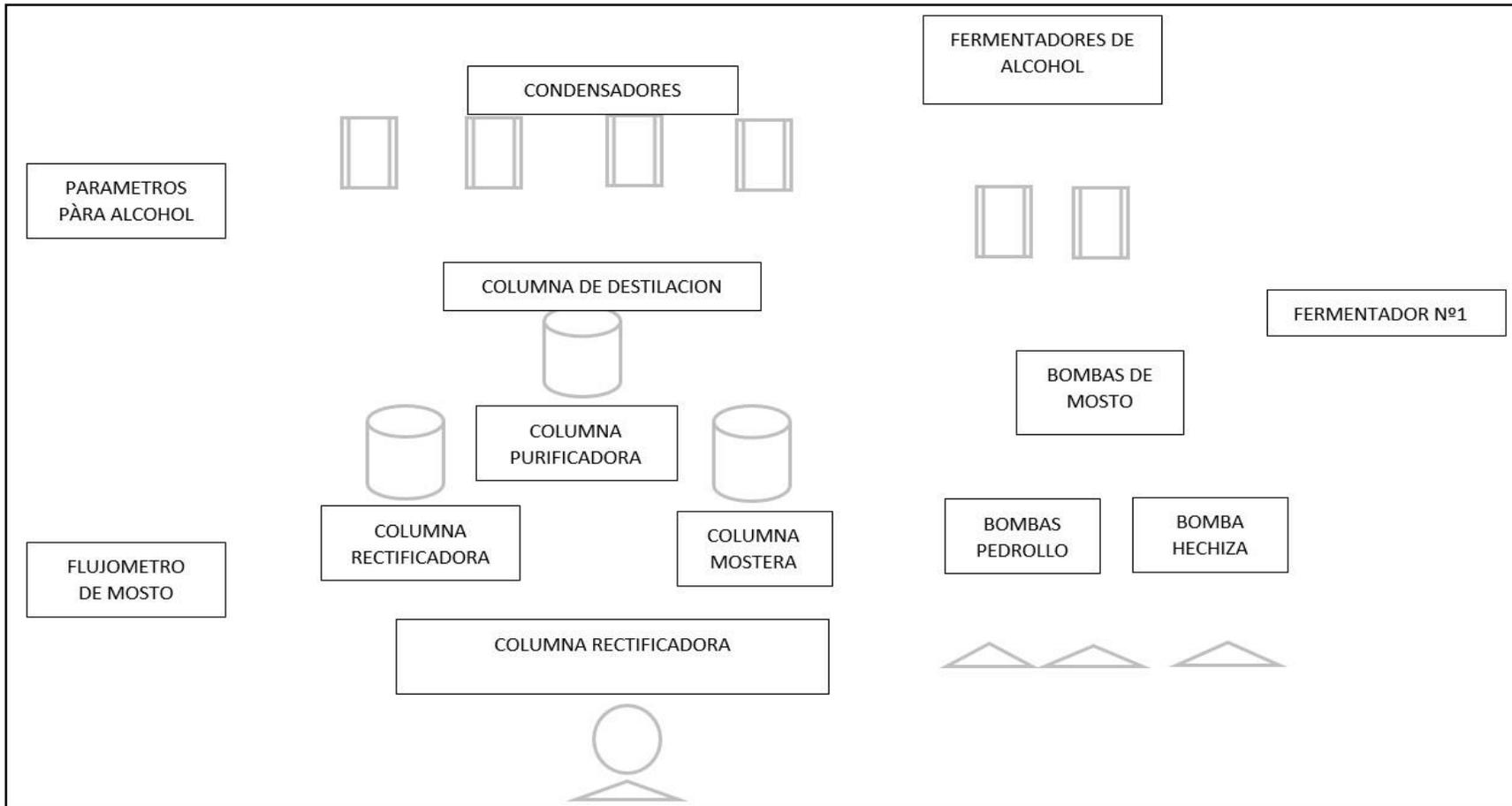


Figura 18. Ubicación de máquinas del proceso de destilación.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 19 muestra cómo está ubicada cada una de las máquinas que operan en la etapa de destilación, así se logra entender mejor este proceso.

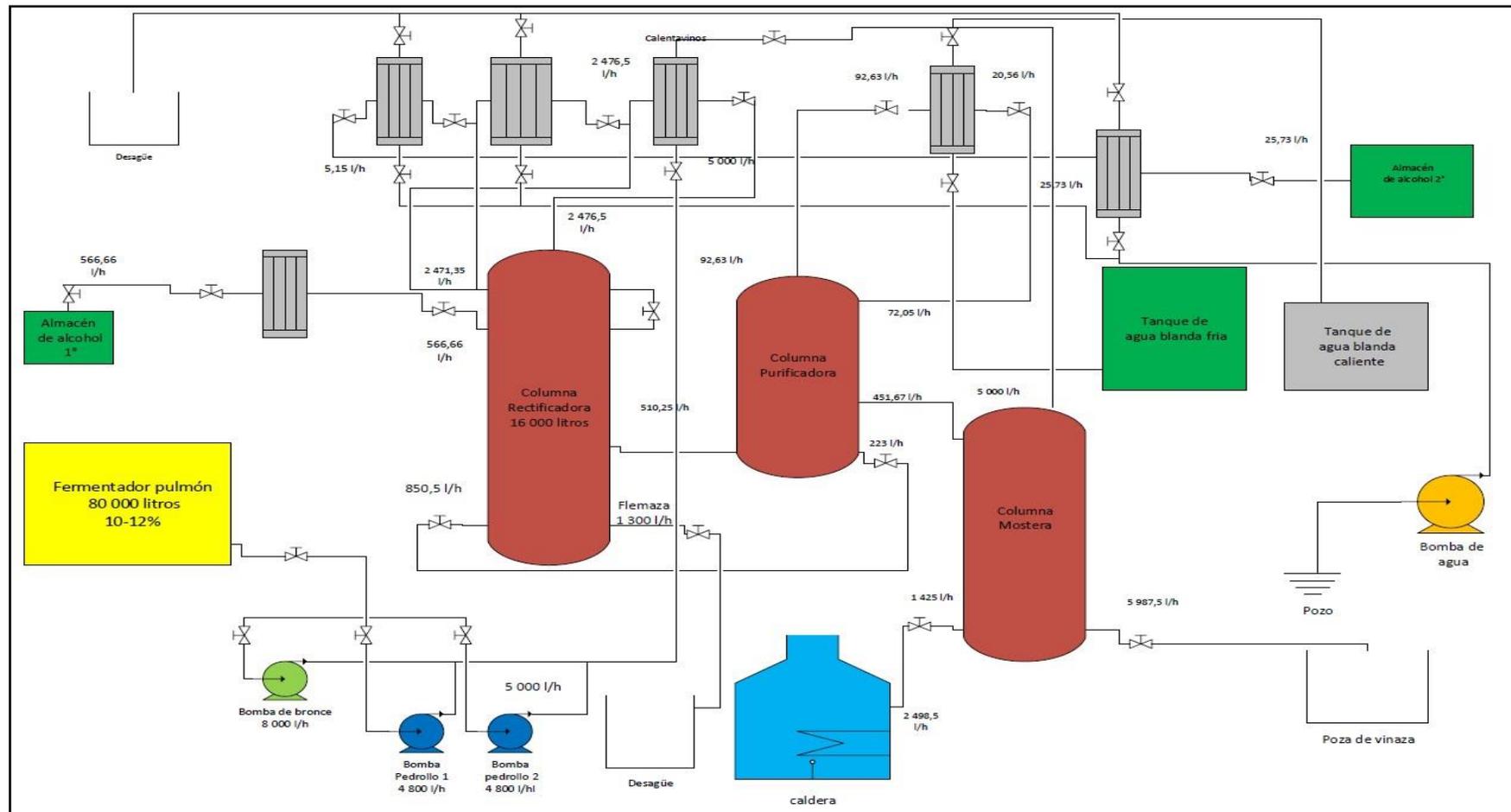


Figura 19. Equipos empleados en la destilación.

Fuente: Elaboración propia

e. Rectificación

En esta columna ingresa el alcohol diluido con la finalidad de concentrarse hasta el grado de 95.7 – 96.5 °GL, por el tope de la columna rectificadora sale la mezcla de alcohol etílico y alcohol de segunda, la cual ingresa a dos condensadores que trabaja con agua para condensar el alcohol de segunda y eliminarlo por lo que se une a la línea de alcohol industrial de la columna purificadora, y el alcohol etílico separado regresa a la columna rectificadora. La columna de rectificación también cuenta con intercambiadores de calor para condensar el alcohol como reflujo y buscar la concentración adecuada mediante la bomba de agua blanda.

Tanque de agua blanda fría:	
Tipo de bomba	Centrífuga
Cantidad	2
Marca	Hidrostral
Modelo	B1-1/2 X 2
Potencia	3,4 HP
Rpm	3400
Frecuencia	60 Hz
Caudal	0,35 litros por segundo
Voltaje	220/440
Amperaje	9,87/ 4,9
Conexión	Trifásica
Tanque de agua blanda caliente:	
Tipo de bomba	Centrífuga multietapas
Modelo	V 208 – OSE/216
Marca	Salmson
Cantidad	2
Presión	16 bar
T° máxima	120 °C
Potencia	2,2 kw
Rpm	3500
Caudal	4,8 m ³ /h

Figura 20. Bombas de agua blanda.

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

Tanques de almacenamiento de agua blanda

El agua es trasladada al condensador de alcohol de segunda, enfriando así el alcohol y calentando el agua la cual, a 70 °C, es nuevamente trasladada a un tanque de acero inoxidable con una capacidad de 11 m³, y bombeado al domo de la caldera, produciendo vapor saturado.

Caldero

Produce vapor saturado con el agua que proviene desde los tanques de agua blanda, es acua-tubular, pasando el agua por la parte interna de las tuberías, y los gases de combustión por su exterior.

Potencia	450 BHP
Vapor producido	7000 kg/h
Presión de diverso	20 kg/h
Presión de trabajo	100 psi
Potencia calórica	3 391,500 k cal/h (75% de eficiencia)
Volumen de agua	9 m ³
Area de calefacción	318 m ³
Combustible	Cascarilla de arroz (3200 kcal)
% inquemados	17% de pajilla de arroz
Combustible/ hora	1059 kg/h
Ceniza/hora	180kg/h
Aire forzado	853 CFM
Aire inducido	3850 CFM

Figura 21. Caldero Mitsubishi de 1000 BHP

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

A continuación, se observa en la figura 21, la localización de las máquinas de producción a vapor. Y en la figura 22 el diagrama de proceso en la etapa de rectificación con sus proporciones respectivas y máquinas empleadas.

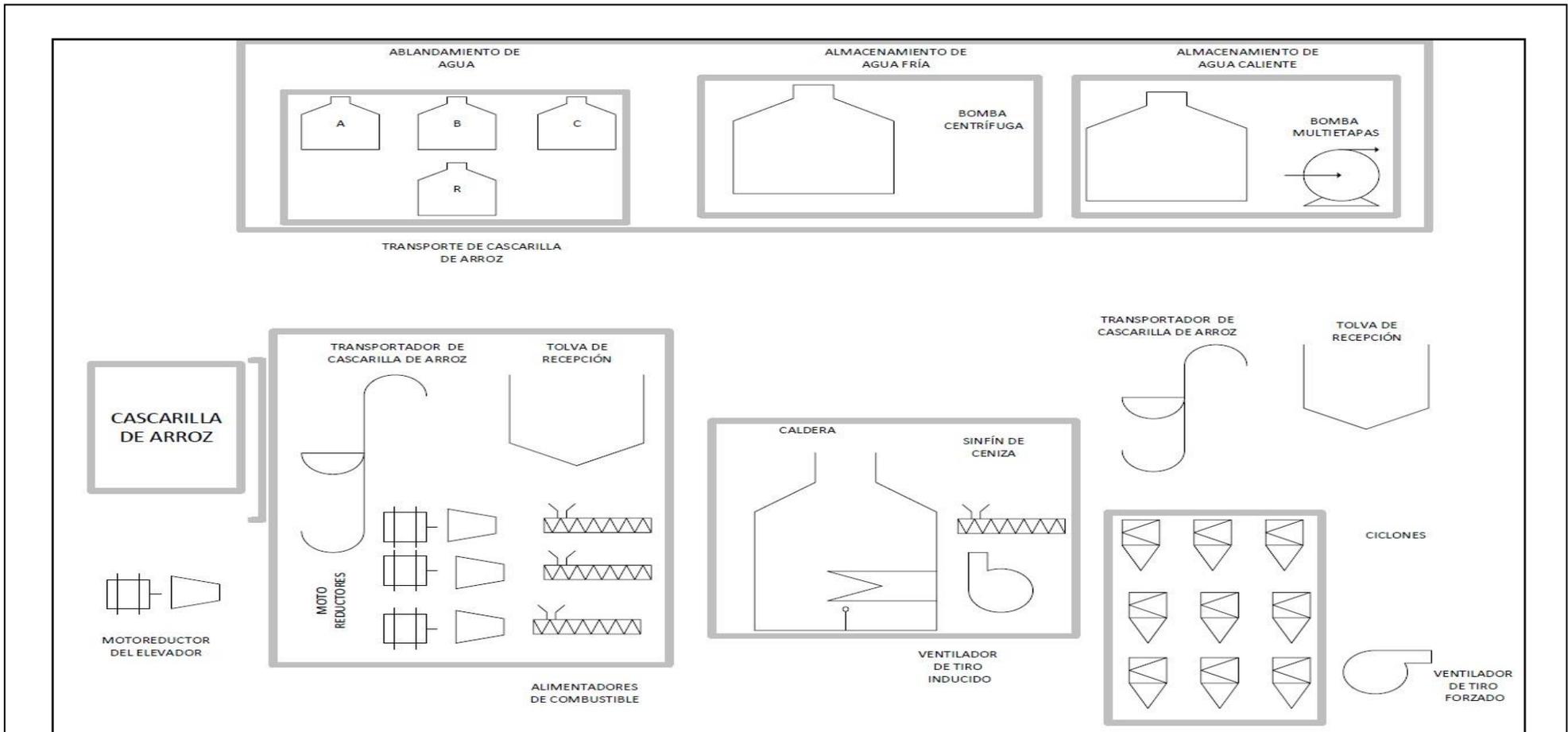


Figura 22. Máquinas de producción a vapor.

Fuente: Elaboración propia

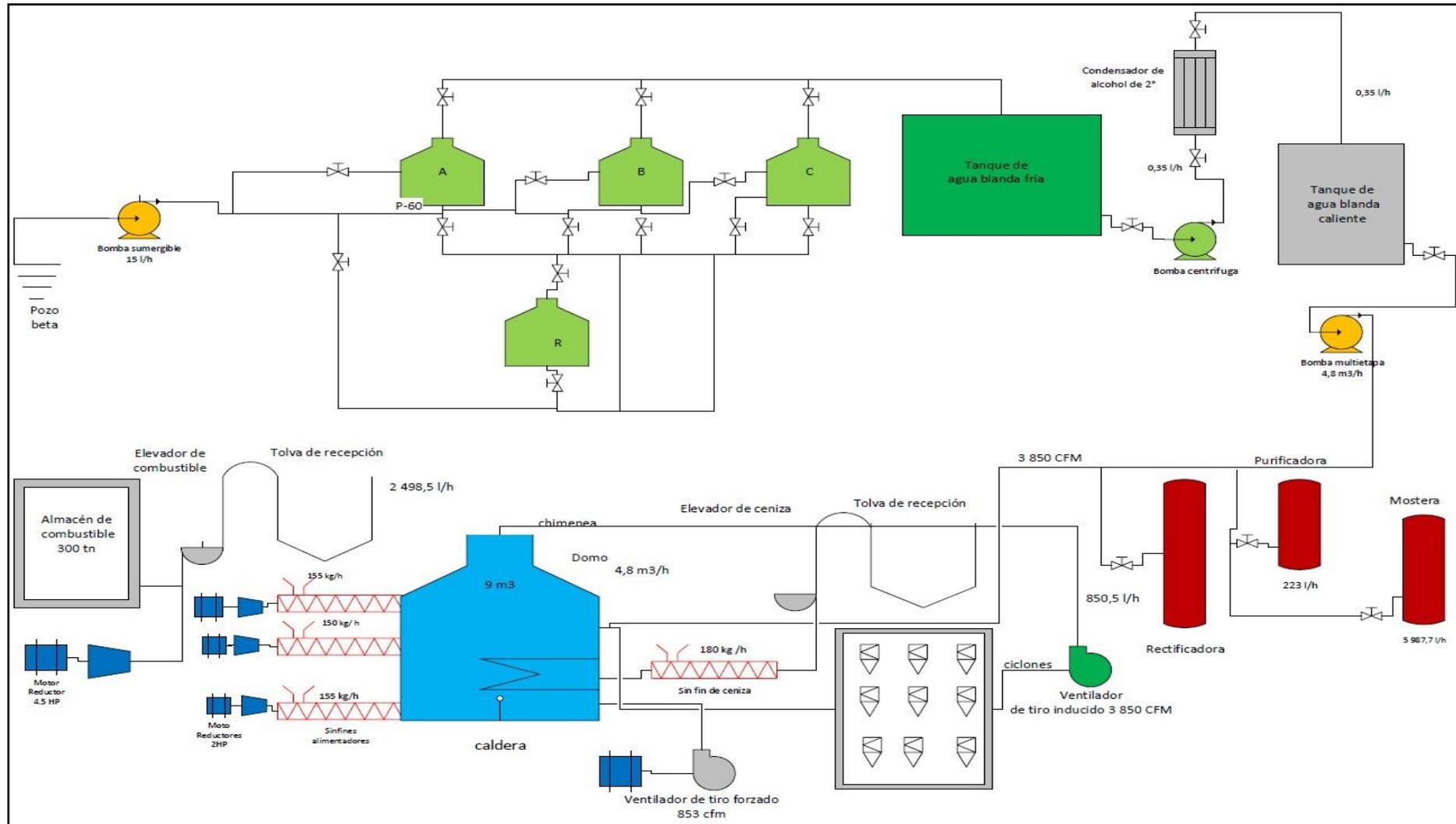


Figura 23. Diagrama de la etapa de rectificación.

Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Cilindro de 200 lt. de alcohol

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Análisis de la problemática

Como se dijo anteriormente las máquinas que se encuentran operando en planta de producción son automatizadas, bajo el sistema electrónico PLC (Controlador Lógico Programable) programa computarizado. Pero actualmente a estas máquinas no se les realiza un adecuado mantenimiento, encontrando además máquinas que ya sobrepasaron su vida útil, por todo lo mencionado la baja productividad en esta área, gira en torno a ello siendo causa principal de las fallas y tiempos de inactividad, que generan pérdidas en mencionada área.

Cabe mencionar además que el personal operario, no está capacitado para resolver algunos inconvenientes que se presentan debido a las fallas de las máquinas.

La planta realiza mantenimiento correctivo a las máquinas, lo cual es inadecuado debido a que por ello no operan normalmente y menos en estado óptimo, ya que se está siempre a la espera de una falla para que la máquina sea reparada o se realice el mantenimiento, y en ese ritmo de operatividad, se va agotando la vida útil de las máquinas. Las máquinas que presentan fallas continuas, representan los resultados de las pérdidas serias, además en el segundo turno estas no operan, debido a que el área encargada de repararlas no labora en ese turno. Por lo que no se encuentra solución. A toda esta situación le agregamos que el personal de planta de producción, no se encuentra capacitado, o lo suficientemente capacitado para actuar y tomar decisiones en caso de averías, cuello de botellas o fallas continuas de las máquinas.

Proceso de Fermentación

1. Bomba de Melaza
2. Enfriador Plateado.
3. Bomba del Enfriador Plateado
4. Enfriador Azul
5. Bomba del Enfriador Azul
6. Tanque Diluidor
7. Bomba de Recuperación del Mosto
8. Bomba sumergible de agua fría

Proceso de Destilación

1. Bomba Hechiza de Mosto
2. Columna Mostera
3. Bomba de mezcla
4. Calentavinos
5. Columna Rectificadora
6. Bomba de Agua para condensadores
7. Condensador Principal

Proceso de rectificación

1. Ablandador de Agua
2. Bomba de Agua Fría
3. Ventilador de Tiro Forzado e Inducido
4. Bomba de Agua Caliente
5. Alimentadores de Combustible
6. Caldero
7. Extractor de Ceniza
8. Sinfín Extractor de Ceniza

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de las técnicas e instrumentos

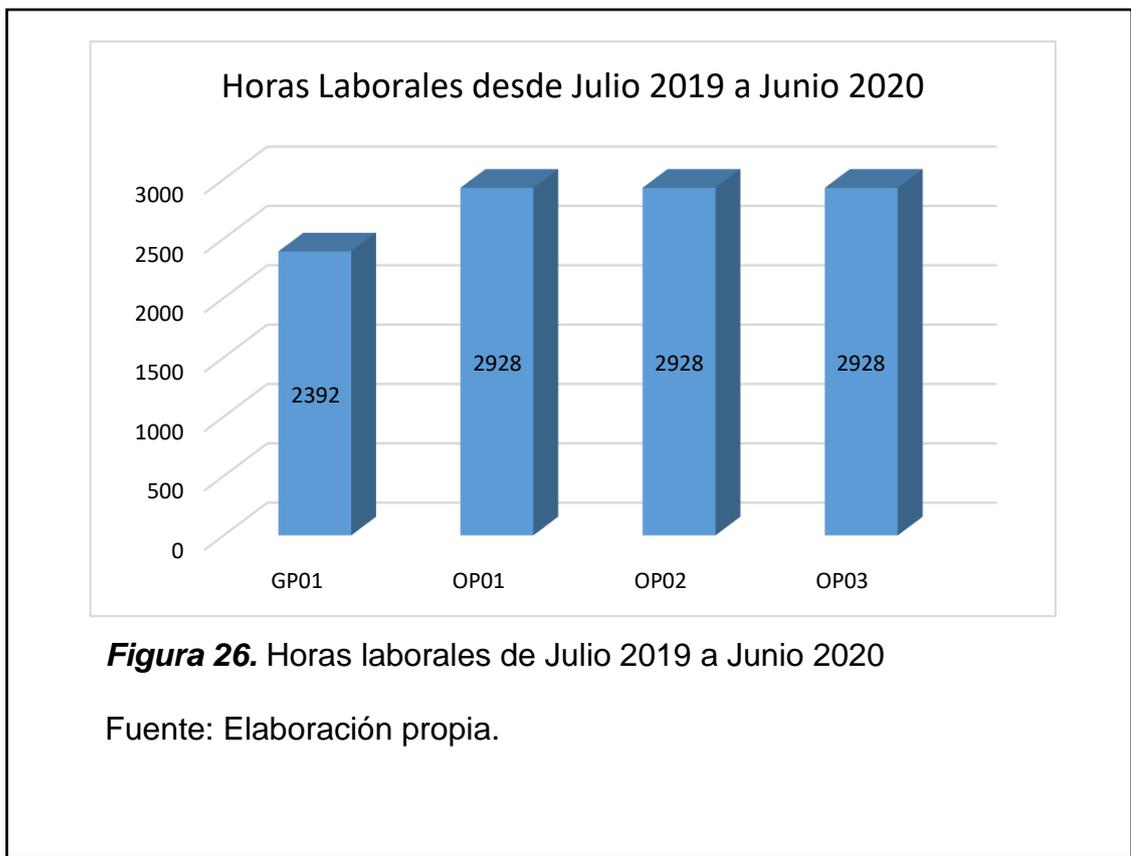
1. Observación directa

Por medio de la Examinación y observación se pudo estudiar las causas que impactan la productividad del área de producción en la destilería de alcohol. Según el análisis documentario el control de horario laboral se realiza mediante el registro biométrico.

Tabla 10. Registro biométrico de la asistencia laboral Julio 2019 a junio 2020

Indicador	Condición	Horas	GP01	OP01	OP02	OP03
0	Día no laboral	0	52	0	0	0
1	Medio turno	4	49	0	0	0
2	Turno completo	8	238	2928	2928	2928
3	No laboró	0	6	0	0	0
Total de horas laboradas			2392	2928	2928	2928

Fuente: Empresa destilería "Naylamp"



En la figura 27, se observa que el gerente de producción y los 3 operarios cumple su récord laboral con normalidad.

Uso de equipos de seguridad: El personal no cumple de manera responsable con el uso de los EPPs.

Capacidad técnica: el perfil profesional de operario es técnico industrial, la misma que por sus estudios está limitado a diseñar y sus capacidades técnicas siempre son dependientes, no existe iniciativa, por la desconfianza que existe dentro de la institución.

Trabajo en equipo: los operarios del área de producción sólo se dedican a desempeñar sus funciones dentro del área de trabajo, están limitados participar en otras áreas de trabajo. Solo cuando está autorizado por el gerente de producción el personal operario cumple el apoyo encomendado.

3.1.3.2 Herramientas de diagnóstico

Resultados del análisis de Guía de observación, al personal de área de producción.

Tabla 11. *Guía de Observación para evaluar a los operarios del área de producción*

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
Ítem:	Personal	Si	No	Fecha:
1	Cumple con el horario laboral	X		
2	Hace uso de los equipos de seguridad		X	
3	Capacidad técnica para solucionar inconvenientes		X	Reporta averías de máquinas o equipos
4	Trabaja en equipo		X	Sólo en su área de trabajo

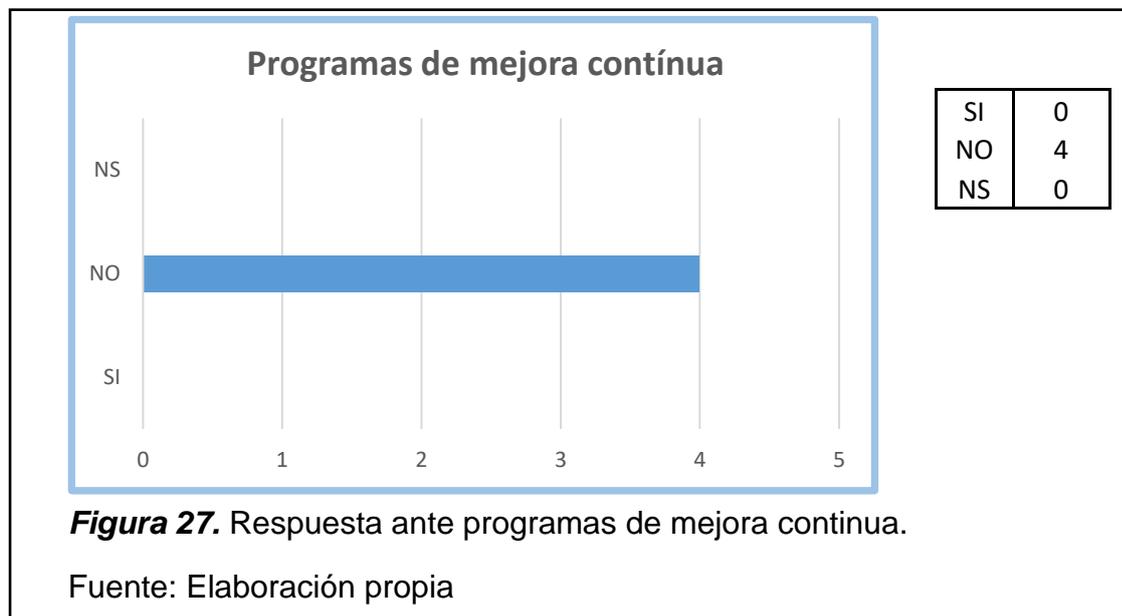
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la guía de observación tabla 11, los resultados del análisis muestran que el personal en el área de producción cumple con su horario de trabajo, no utiliza correctamente los equipos de seguridad, no encuentran soluciones rápidas a fallas técnicas o inconvenientes, sencillamente reportan las averías presentadas; no reciben capacitaciones por parte de la empresa. No hay un buen clima laboral que permita trabajar en equipo.

Resultados de la encuesta

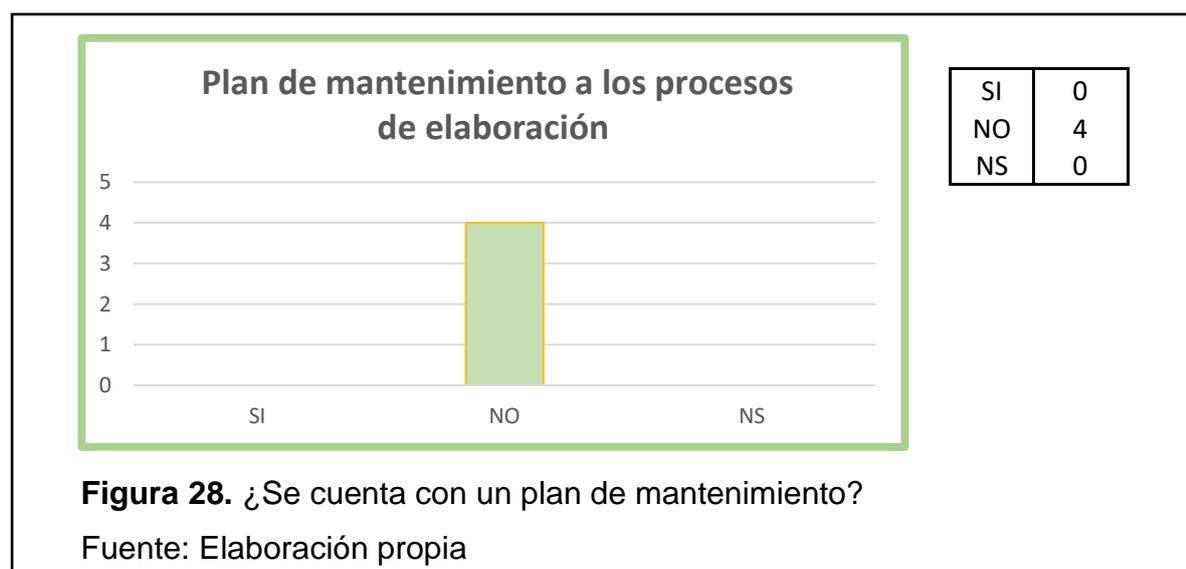
La encuesta. Tiene un cuestionario conformado por 15 preguntas la misma que fue aplicada a los 3 operarios del área de producción y su gerente.

1. ¿La empresa desarrolla programas de mejora continua en los procesos de elaboración de alcohol etílico?



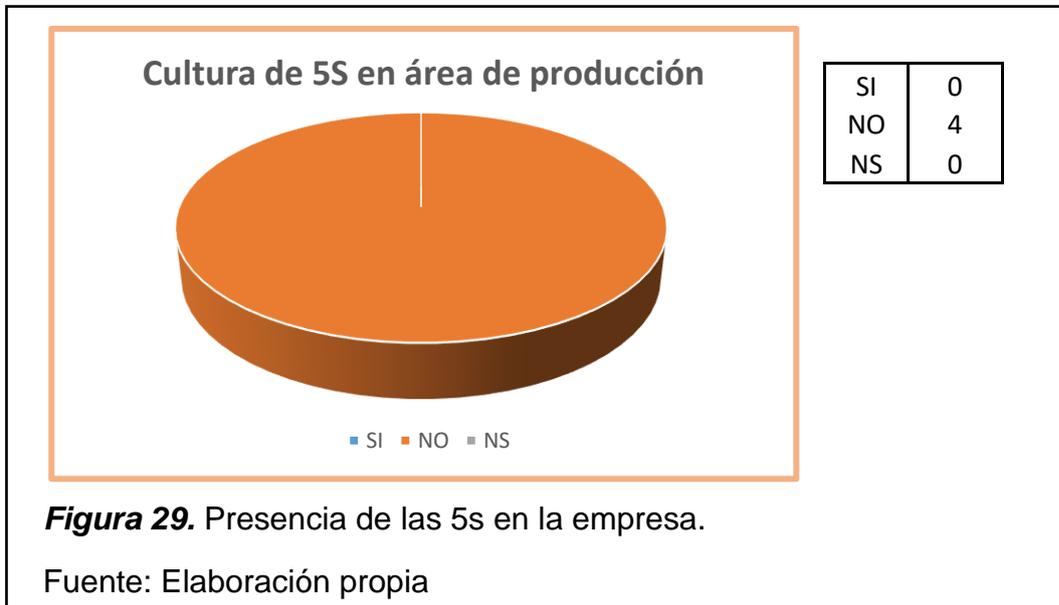
En la figura 28 presentada anteriormente se aprecia que la empresa no realiza programas de mejora continua.

2. ¿Posee la empresa un plan de mantenimiento a los diferentes procesos de elaboración que desarrolla?



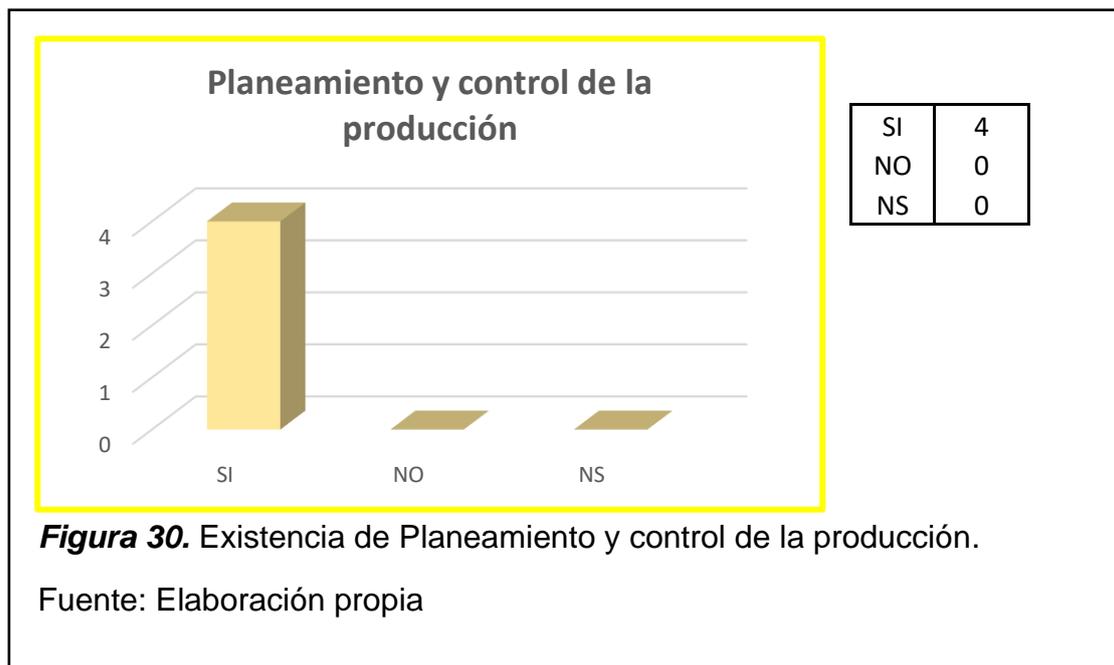
La empresa no desarrolla un plan mantenimiento en los procesos, lo cual está generando paradas de la producción y retrasos en dichos procesos.

3. ¿Desarrolla una cultura de 5 S la empresa en el área de producción?



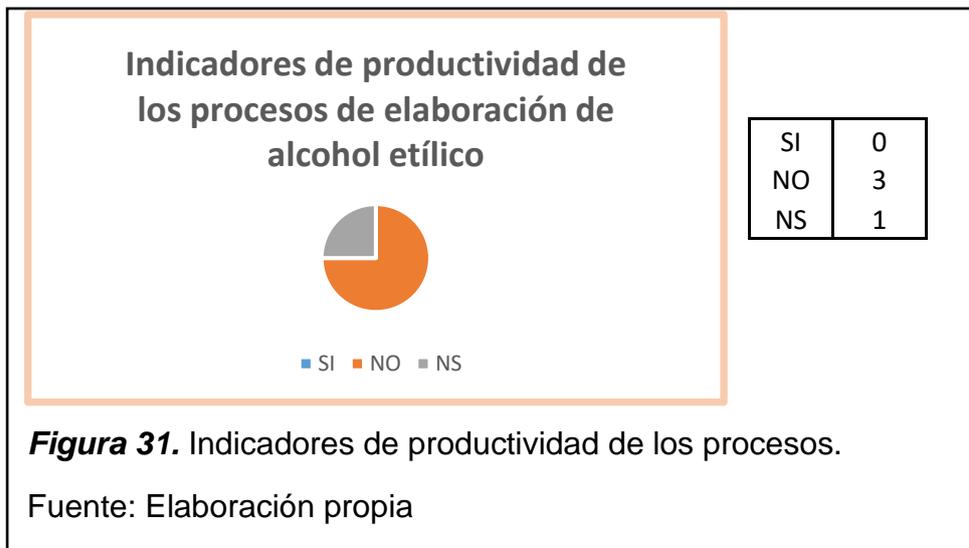
No se desarrolla una cultura de 5S en el área de producción, lo que origina desorden, desorganización y falta de limpieza en el área.

4. ¿Los procesos de elaboración se desarrollan en base a un planeamiento y control de la producción?



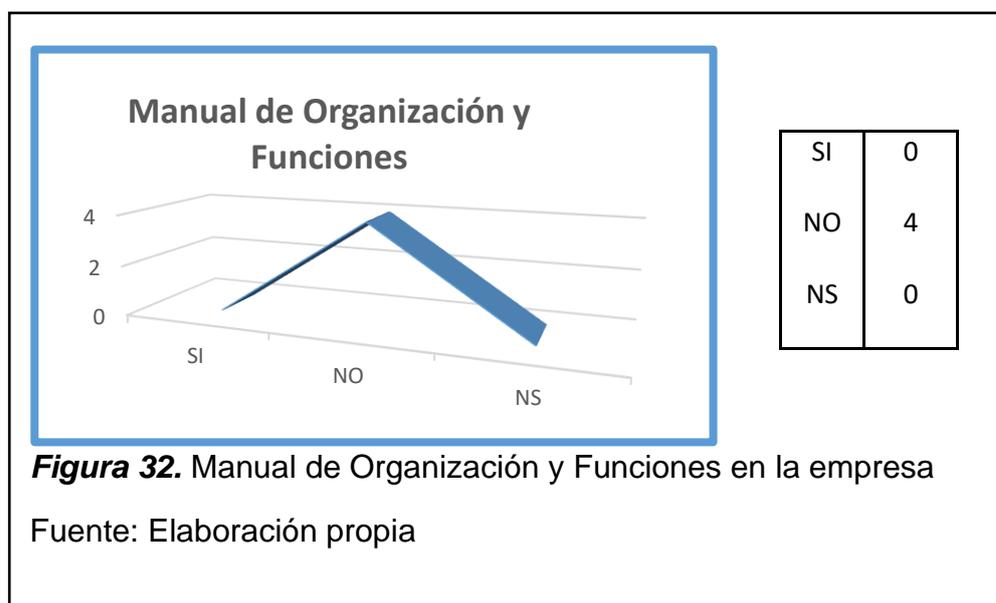
El 100 % de los trabajadores encuestados respondió que los procesos de elaboración, Sí se desarrollan en base a un planeamiento y control de la producción, sin embargo, no se cumplen los estándares.

5. ¿La empresa tiene como política medir semanalmente los indicadores de productividad de los procesos de elaboración del alcohol etílico?



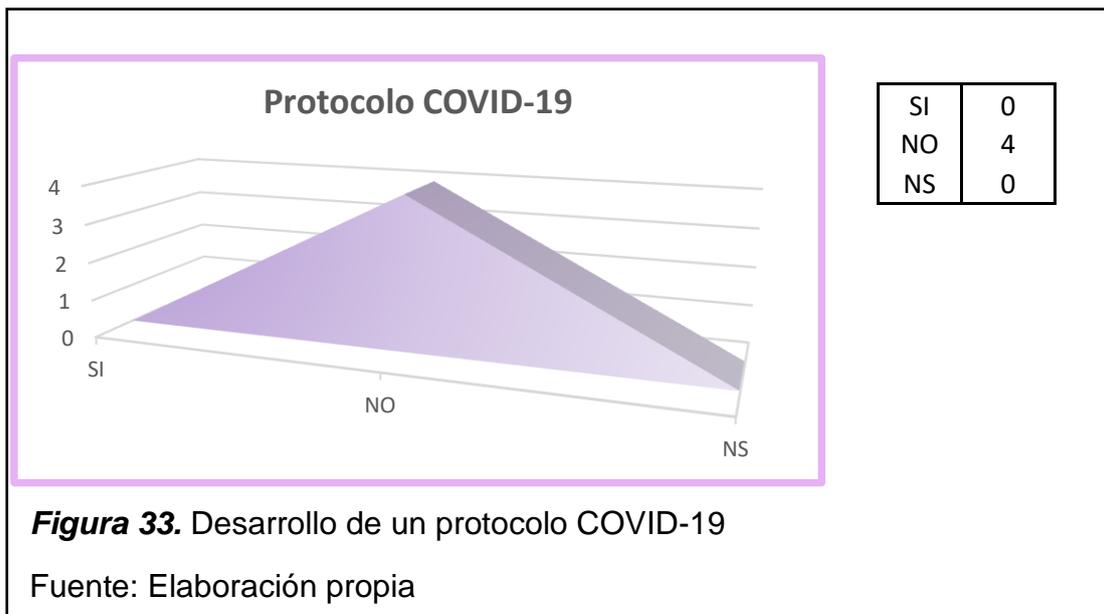
El 75% de los trabajadores afirman, que la empresa no tiene como política medir semanalmente los indicadores de productividad de los procesos de elaboración de alcohol etílico, lo cual dificulta encontrar errores o problemas.

6. ¿El personal de planta desarrolla sus actividades en función a un Manual de Organización y Funciones?



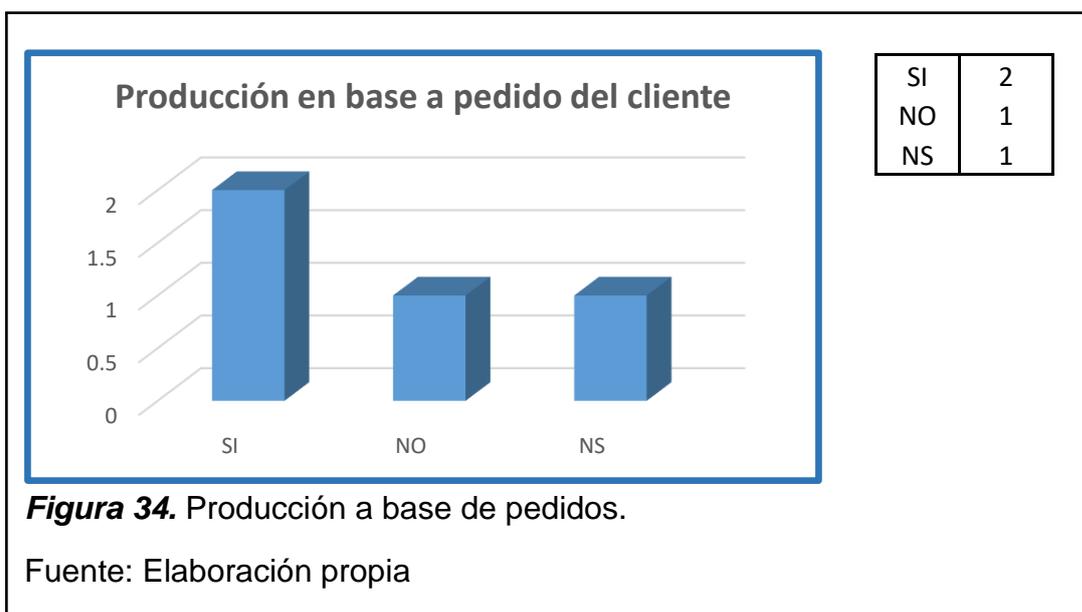
El personal del área de producción, trabaja sin conocer el 100% de sus funciones y no se organiza adecuadamente, ya que la empresa no cuenta con un MOF para el área de producción.

7. ¿La empresa desarrolló un protocolo contra COVID-19 antes, durante y después de la jornada de trabajo?



El 100% de los trabajadores, negaron que la empresa haya desarrollado un protocolo contra el COVID-19, antes durante o después de la jornada de trabajo.

8. ¿La producción se desarrolla en base a pedido del cliente?



El 50% considera que la producción SI se desarrolla en base al pedido del cliente, el 25 % considera que No, el 25% restante no lo saben, lo cual estaría originando excesos o déficits en la producción.

9. ¿Es eficiente el plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L.?

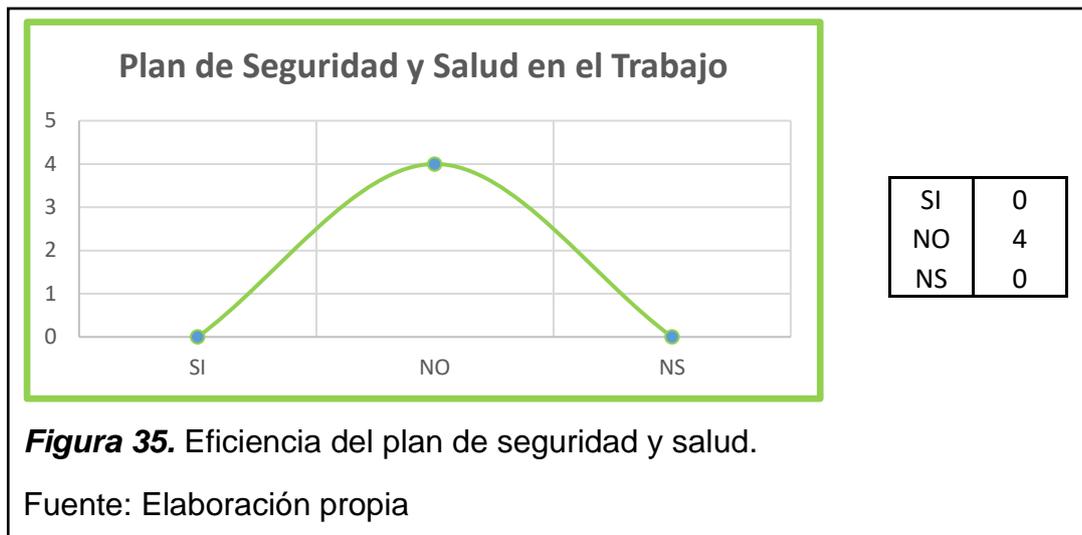


Figura 35. Eficiencia del plan de seguridad y salud.

Fuente: Elaboración propia

El 100% considera, que NO es eficiente el plan de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L. Lo que podría ocasionar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales en los trabajadores.

10. ¿La empresa Destilería Naylamp E.I.R.L. cumple con la aplicación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo?

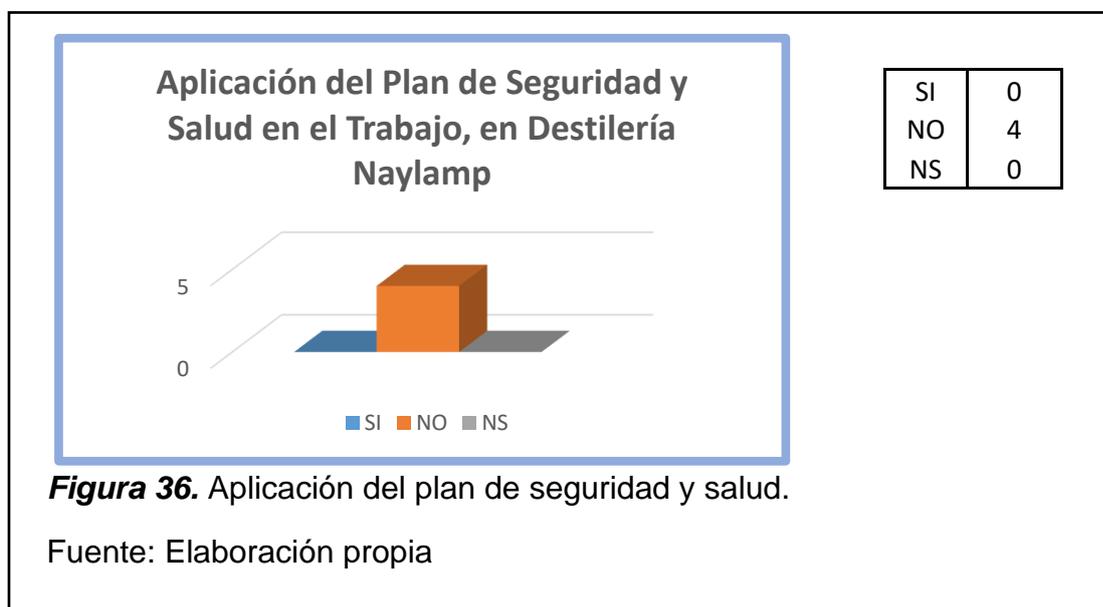
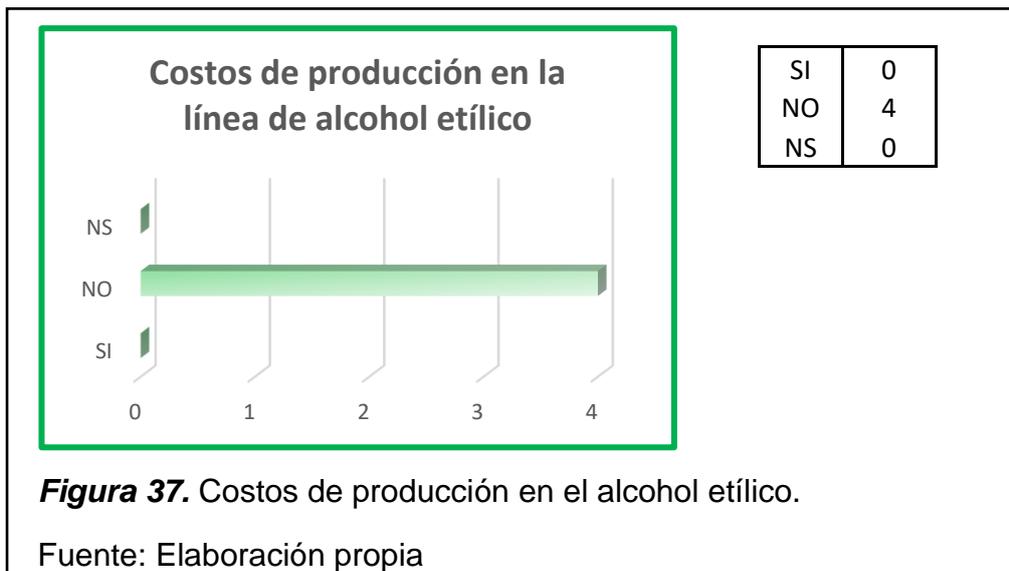


Figura 36. Aplicación del plan de seguridad y salud.

Fuente: Elaboración propia

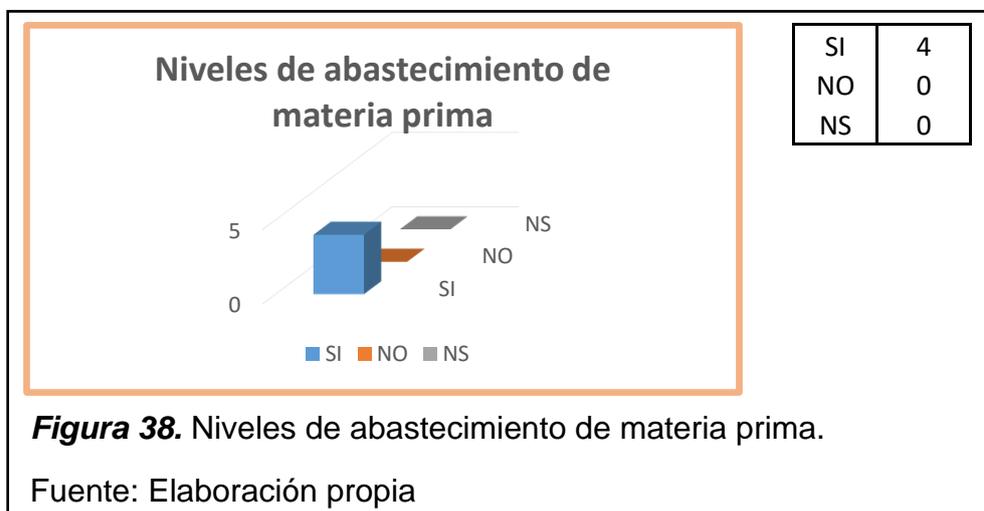
El 100% considera que la empresa NO cumple con la aplicación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Puesto que los trabajadores no utilizan los EPPs necesarios. Esto podría ocasionar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales en los trabajadores.

11. ¿Se tiene identificado los costos de producción para la línea de elaboración de alcohol etílico?



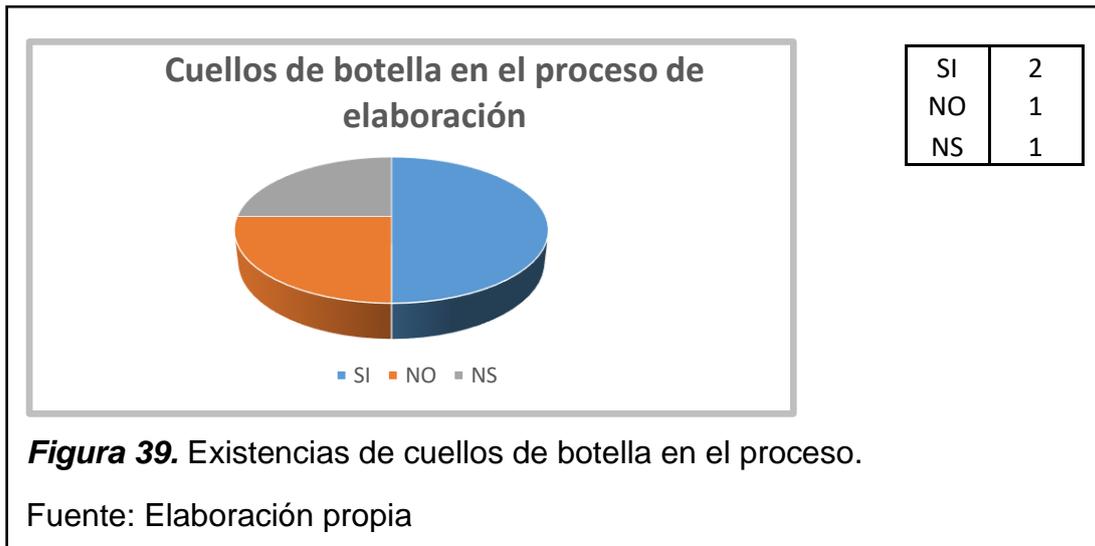
El 100 % respondió que NO se tienen identificados los costos de producción para la línea de elaboración de alcohol etílico.

12. ¿Los niveles de abastecimiento de materia prima e insumos con los diferentes proveedores se cumplen?



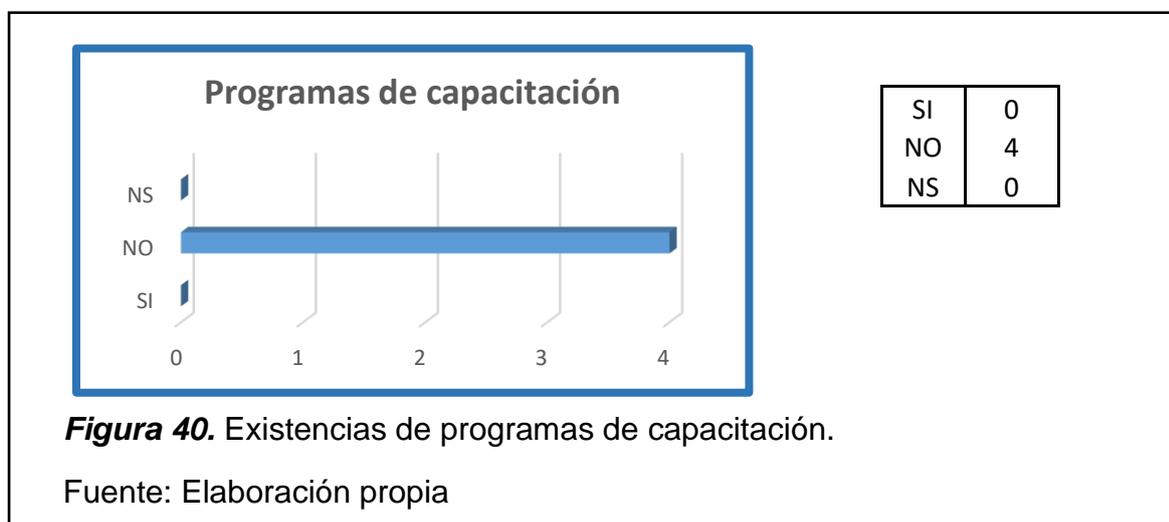
El 100% considera que Sí se cumplen los niveles de abastecimiento de materia prima e insumos de los diferentes proveedores, lo cual se debería aprovechar para un máximo rendimiento.

13. ¿Durante el proceso de elaboración se presentan muchos cuellos de botella?



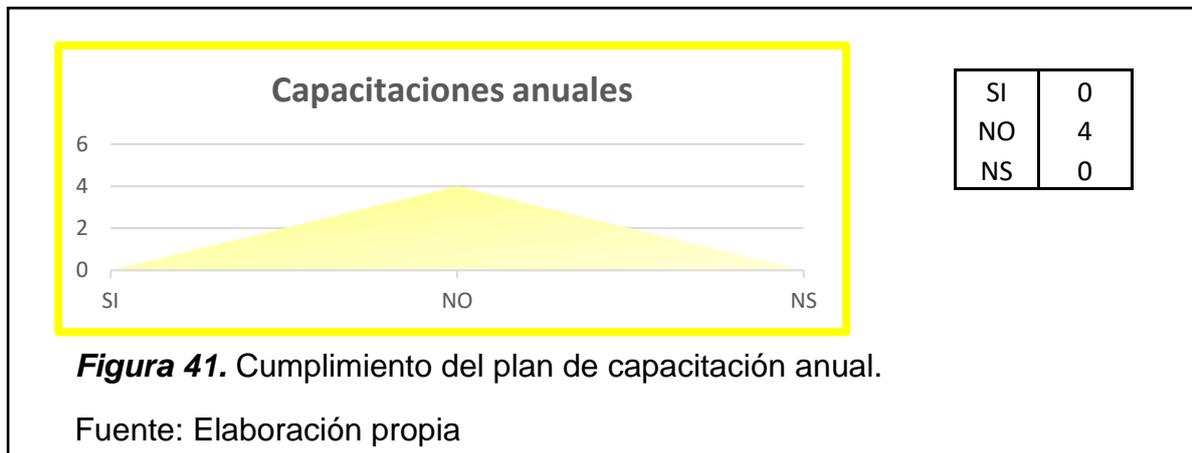
El 50% considera que, SI se presentan muchos cuellos de botella durante el proceso de elaboración, el 25 % considera que NO, y el 25% restante no lo saben. Esto ocasiona aglomeración de productos en proceso en las diferentes estaciones de trabajo.

14. ¿Las capacitaciones son frecuentes en los trabajadores?



El 100% considera que NO son frecuentes las capacitaciones, por ello los trabajadores del área de producción cometen errores y no encuentran soluciones a los inconvenientes.

15. ¿El plan de capacitación anual se cumple?



El 100% considera que NO se cumple el plan de capacitación anual, por ello el personal del área de producción está limitado de participar en la búsqueda de soluciones.

Tabla 12. Resultado de análisis de la encuesta al área de producción.

Ítems	Si	NS	No	% Si	% Ns	% No
1	0	0	4	0	0	100
2	0	0	4	0	0	100
3	0	0	4	0	0	100
4	4	0	0	100	0	0
5	0	1	3	0	25	75
6	0	0	4	0	0	100
7	0	0	4	0	0	100
8	2	1	1	50	25	25
9	0	0	4	0	0	100
10	0	0	4	0	0	100
11	0	0	4	0	0	100
12	4	0	0	100	0	0
13	2	1	1	50	25	25
14	0	0	4	0	0	100
15	0	0	4	0	0	100
Total, promedio				20	5	75

Fuente: Elaboración propia

Análisis. Los resultados de la encuesta según la tabla 12 se analiza que el personal del área de producción considera estar seguro al 100% que la empresa nunca ha desarrollado programas de mejora continua en los procesos de elaboración de alcohol etílico, también no posee un plan de mantenimiento a los diferentes procesos de elaboración que desarrolla y no se ha implementado la cultura de 5 S (no existe orden, ni limpieza). Sin embargo, el 100% asegura que los procesos de elaboración se desarrollan en base a un planeamiento y control de la producción.

Análisis documentario. Se registró la producción de julio 2019 a junio del 2020 con el fin de analizar su variabilidad. Actualmente la fábrica elabora: Producto principal: Alcohol rectificado de 96 °GL y como Sub producto: Alcohol industrial 95° GL.

Dimensión Producción. Se obtuvo información del registro de la producción real y proyectada.

Tabla 13. Producción real y proyectada

Año	Producto	OH 96°		OH 95°	
	Mes	Real	Proyectada	Real	Proyectada
2019	Jul	343,200	477,000	9,100	10,400
	Ago.	351,000	491,500	8,100	10,800
	Sept	320,000	462,500	9,250	10,000
	Oct	350,640	478,000	8,100	12,150
	Nov	351,000	464,000	10,400	11,700
	Dic	345,600	460,000	7,200	12,000
2020	Enero	364,000	490,000	9,100	13,000
	Febr.	350,000	475,000	10,000	12,500
	Marzo	343,200	477,000	10,200	12,700
	Abril	351,000	491,500	10,300	11,500
	Mayo	320,000	464,000	10,400	13,000
	Junio	345,600	475,000	10,100	12,300
	Total	4,135,240	5,705,500	112,250	142,050

Fuente: Empresa Destilería Naylamp

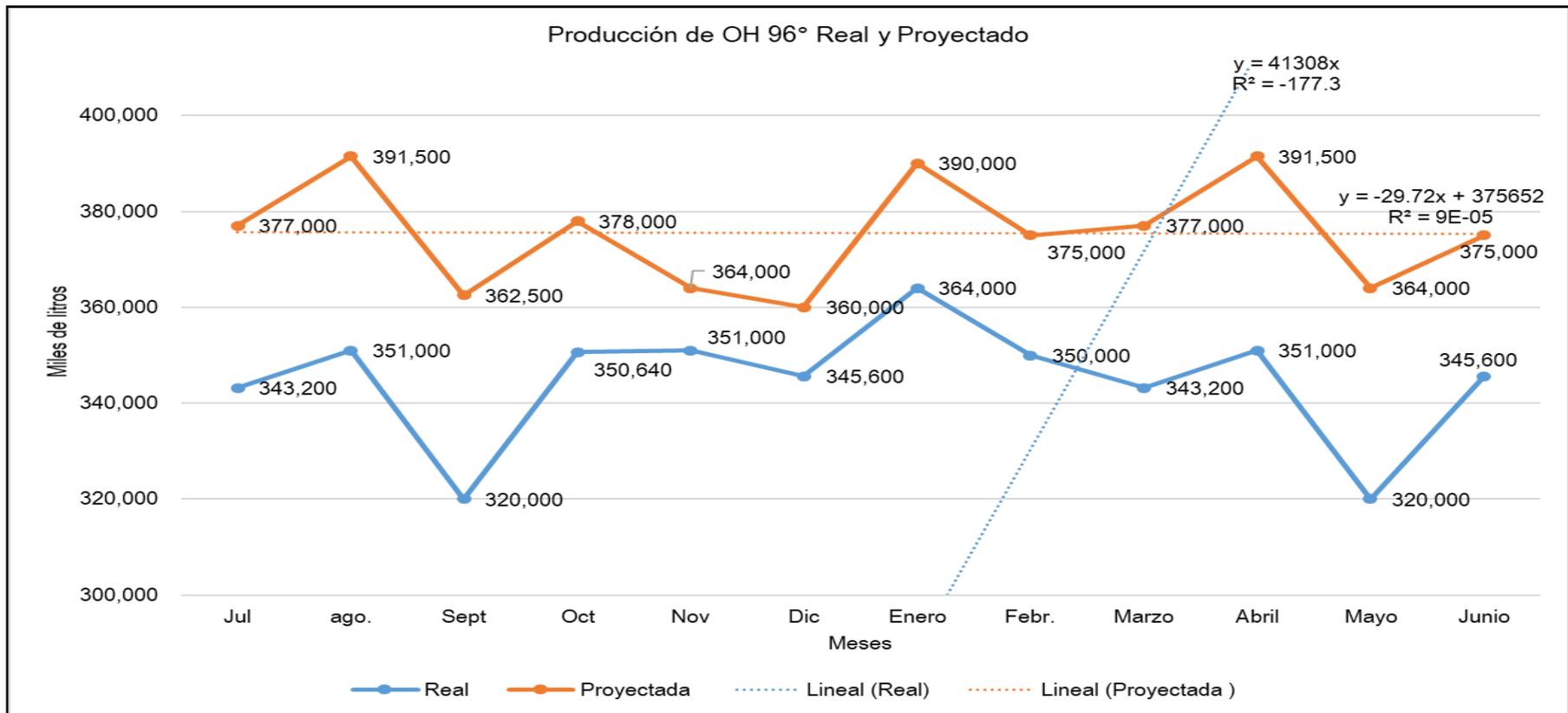


Figura 42. Análisis de producción del Alcohol 96° GI, julio 2019 a junio 2020.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 43 se observa que la producción del alcohol de 96° es variada todos los meses, según la intersección de la tendencia lineal el equilibrio productivo se da en el mes de marzo del 2020.

Resultados de análisis de Guía de observación a las máquinas en el área de producción

Tabla 14. Guía de Observación para evaluar las máquinas del área de producción.

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
Analista:				Fecha:
%	Equipo	Bueno	Malo	Observaciones
8.43	Ablandador		X	Bajas de presión
4.82	Alimentadores de combustible		X	Falta de engrase a los rodamientos
1.20	Bomba de agua caliente 2	X		
0.60	Bomba de agua fría	X		
2.41	Bomba de agua para condensadores	X		
1.81	Bomba de enfriador plateado	X		
5.42	Bomba de melaza		X	Cadena de transmisión fallada
2.41	Bomba de mezcla	X		
10.24	Bomba de recuperación de mosto		X	Mal bombeo y desgaste de rodamientos
1.20	Bomba del enfriador azul	X		
1.20	Bomba del enfriador plateado	X		
9.04	Bomba hechiza de mosto		X	Descentrado del eje
3.61	Caldero		X	Deterioro de la válvula y baja de presión por suciedad
2.41	Calentavinos	X		
3.01	Columna mostera		X	Exceso de suciedad
1.20	Columna rectificadora	X		
2.41	Condensador principal	X		
1.20	Elevador de ceniza	X		
5.42	Elevador de combustible		X	Deterioro de chumaceras
9.07	Enfriador azul		X	Mal enfriamiento
5.42	Enfriador plateado		X	Mal enfriamiento
0.60	Extractor de ceniza	X		
1.81	Sinfín extractor de ceniza	X		
9.64	Tanque diluidor		X	Falla de la válvula check
5.42	Ventiladores inducido y forzado		X	Desgaste de rodamientos
% Buen estado 20.46		% Mal estado 79.54		

Fuente: Elaboración propia

La guía de observación, tabla 14, nos indica que existe el 79.54% de máquinas en mal estado y necesita reemplazo, mientras que el 20.46% está en buen estado y está operativo. También se observa al lado izquierdo el porcentaje de fallas de cada una de las máquinas con respecto a las fallas totales en todas las máquinas.

Objetivo 2. Estudiar cada uno de los procesos que se utilizan actualmente en el flujo de producción de la empresa industrial, identificando el número de fallas y las pérdidas en horas y en litros.

Dimensión Mejora de Tiempos

Análisis de proceso. Sólo los procesos que demandan el uso directo de las máquinas operativas serán evaluados tales como: la Fermentación, la Destilación, Condensación y Rectificación.

Tabla 15. N° de fallas de las máquinas en el área de producción y las pérdidas en horas y litros del período junio 2019 a junio 2020.

Equipo	No. Fallas	Pérdida (h)	Pérdida (l)
Ablandador	14	30.00	2,030
Alimentadores de combustible	8	18.50	3,050
Bomba de agua caliente 2	2	1.00	400
Bomba de agua fría	1	2.50	1,200
Bomba de agua para condensadores	4	9.00	5,800
Bomba de enfriador plateado	3	2.50	1,520
Bomba de melaza	9	23.50	8,700
Bomba de mezcla	4	5.00	1,920
Bomba de recuperación de mosto	17	35.00	7,260
Bomba del enfriador azul	2	5.00	3,130
Bomba del enfriador plateado	2	4.00	2,230
Bomba hechiza de mosto	15	88.50	9,890
Caldero	6	22.50	6,100
Calentavinos	4	3.00	650
Columna mostera	5	21.00	7,760
Columna rectificadora	2	3.00	1,000
Condensador principal	4	2.50	2,080
Elevador de ceniza	2	2.00	500
Elevador de combustible	9	8.50	1,290
Enfriador azul	15	47.50	22,400
Enfriador plateado	9	35.00	12,400
Extractor de ceniza	1	2.00	250
Sinfín extractor de ceniza	3	4.50	650
Tanque diluidor	16	65.50	16,650
Ventiladores inducido y forzado	9	10	5,160
Total general	166	451.50	124,020

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de las máquinas en los procesos del área de producción.

Proceso de Fermentación. Como se visualiza en la figura 44 y 45, tenemos las 8 máquinas que operan en el proceso de fermentación, detectando con mayor hora de paradas 5 de estos que representan el 93% de las horas máquinas paradas.

PARETO PROCESO DE FERMENTACION							
N°	Equipo	Problema	Pérdida Litros	Fallas	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Relativa Acumulada %
1	Bomba de recuperación de mosto	Sello mecánico Obstrucción de la bomba, Desgaste de rodamientos, Impulsor de válvula.	7,260	17	17	24%	24%
2	Tanque diluidor	Rotura del eje de transición, Falla de la válvula check, Fuga del	16,650	16	16	23%	46%
3	Enfriador azul	Mal enfriamiento del mosto	22,400	15	15	21%	68%
4	Enfriador plateado	Mal enfriamiento del mosto	12,400	9	9	13%	80%
5	Bomba de melaza	Cadena de transmisión fallada, Válvula check malograda	8,700	9	9	13%	93%
6	Bomba del enfriador azul	Desgaste de fajas y rodamientos	3,130	2	2	3%	96%
7	Bomba del enfriador plateado	Fajas descentradas	2,230	2	2	3%	99%
8	Bomba sumergibleco de agua fría	Mal enfriamiento	1,200	1	1	1%	100%
		TOTAL	73,970	71	71	100%	

Figura 44. Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de máquinas en el proceso de fermentación.

Fuente: Elaboración propia

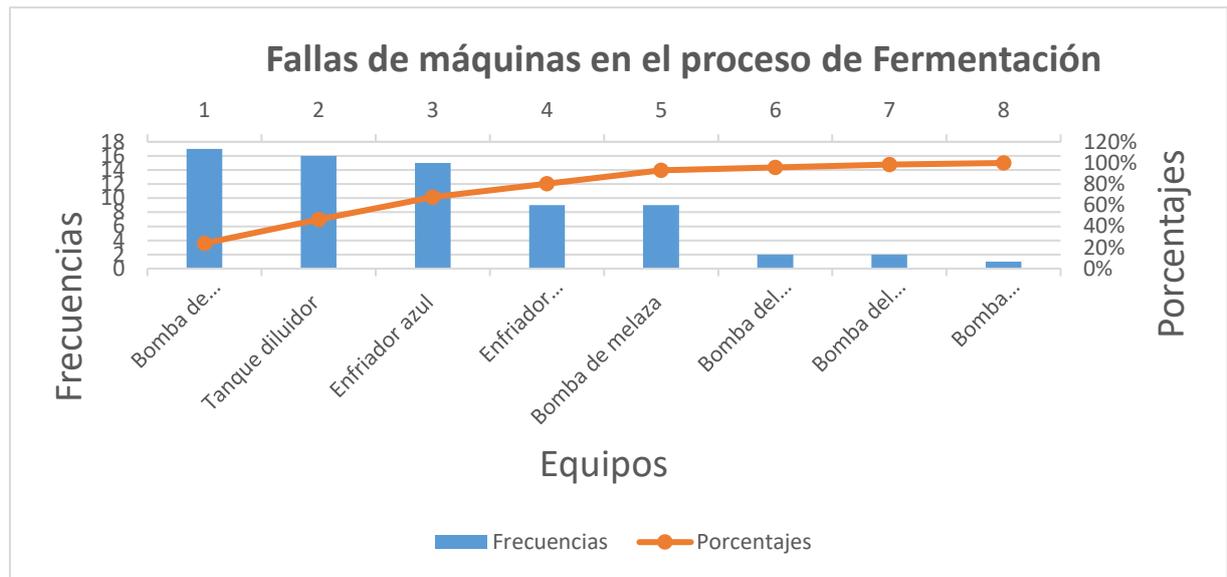


Figura 43. Fallas de las máquinas en el proceso de fermentación.

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Destilación: en la próxima figura 46 y 47, se observa el tiempo total de inoperatividad de 7 máquinas, analizando que 2 máquinas están causando las mayores pérdidas en este proceso.

PARETO PROCESO DE DESTILACIÓN

N°	Equipo	Problema	Pérdida Litros	Fallas	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Relativa Acumulada %
1	Bomba Hechiza de Mosto E20	Falla en rodamientos, Descentro el eje de la bomba, Descentro el eje de la bomba	9,890	15	15	42%	42%
2	columna mostera	Excesiva suciedad	7,760	5	5	14%	56%
3	Electrobomba de Agua para condensadores	Rodamientos mal estado, Fuga de agua por sello mecánico	5,800	4	4	11%	67%
4	Condensador Principal	Encalichamiento de la tubería de agua, Problema de la válvula	2,080	4	4	11%	78%
5	Calentavinos	Obstrucción, Deterioro de tubería	650	4	4	11%	89%
6	Columna Rectificadora	Filtración de la tubería	1,000	2	2	6%	94%
7	Bomba de agua 2	Por redundancia	400	2	2	6%	100%
		Total	27,580	36	36	100%	

Figura 44. Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de máquinas en el proceso de destilación.

Fuente: Elaboración propia

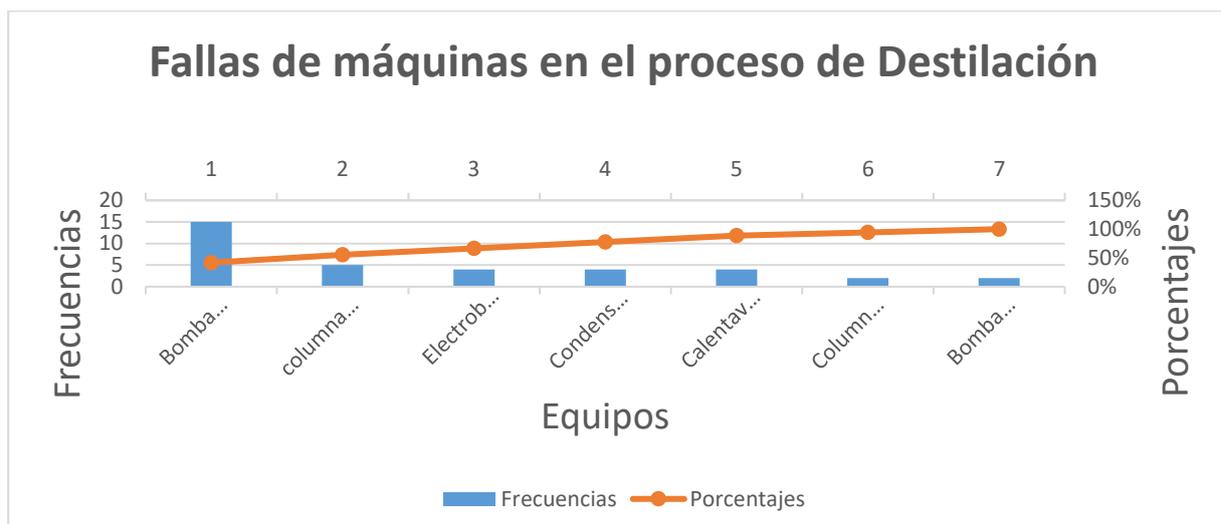


Figura 45. Fallas de las máquinas en el proceso de destilación.

Fuente: Elaboración propia

Proceso de condensación y rectificación: En siguiente figura 48 y 49, se visualizan 10 máquinas que operan en esta área, se analiza que 5 máquinas están causando fallas que representan 78% de pérdidas acumuladas.

PARETO PROCESO DE RECTIFICACIÓN							
N°	Equipo	Problema	Pérdida Litros	Fallas	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Relativa Acumulada %
1	Ablandador de Agua	Aparición de resina, Rompimiento de tubería	2,030	14	14	24%	24%
2	Elevador de combustible	Ruptura de acoples, Deterioro de chumaceras, Mal funcionamiento del motoreductor	1,290	9	9	15%	39%
3	Ventilador de tiro inducido	Desgaste de las fajas del motor, Desbalance del flujo, Desgaste de rodamientos, Cajas de transmisión	5,160	9	9	15%	54%
4	Alimentadores de Combustible tipo Tornillo	Falta de engrase a los rodamientos	3,050	8	8	14%	68%
5	Caldero	Deterioro de la válvula y baja de presión por suciedad, Válvula check	6,100	6	6	10%	78%
6	Bomba de mezcla	Mal bombeo y ajuste de la cadena de transmisión, Rodamientos malogrados, Cadena de mansmicion fallada	1,920	4	4	7%	85%
7	Bomba de enfriador plateado	Paro de la bomba, Descentrado de fajas de transmisión	1,520	3	3	5%	90%
8	Sinfín extractor de ceniza	Pérdida de presión, Desgaste de chumaceras	650	3	3	5%	95%
9	Elevador de ceniza	Mal funcionamiento del motoreductor, Recalentamiento del motoreductor	500	2	2	3%	98%
10	Extractor de ceniza	Deterioro de chumaceras	250	1	1	2%	100%
TOTAL			22,470	59	59	100%	

Figura 46. Análisis de las pérdidas ocasionadas por las paradas de máquinas en el proceso de rectificación.

Fuente: Elaboración propia

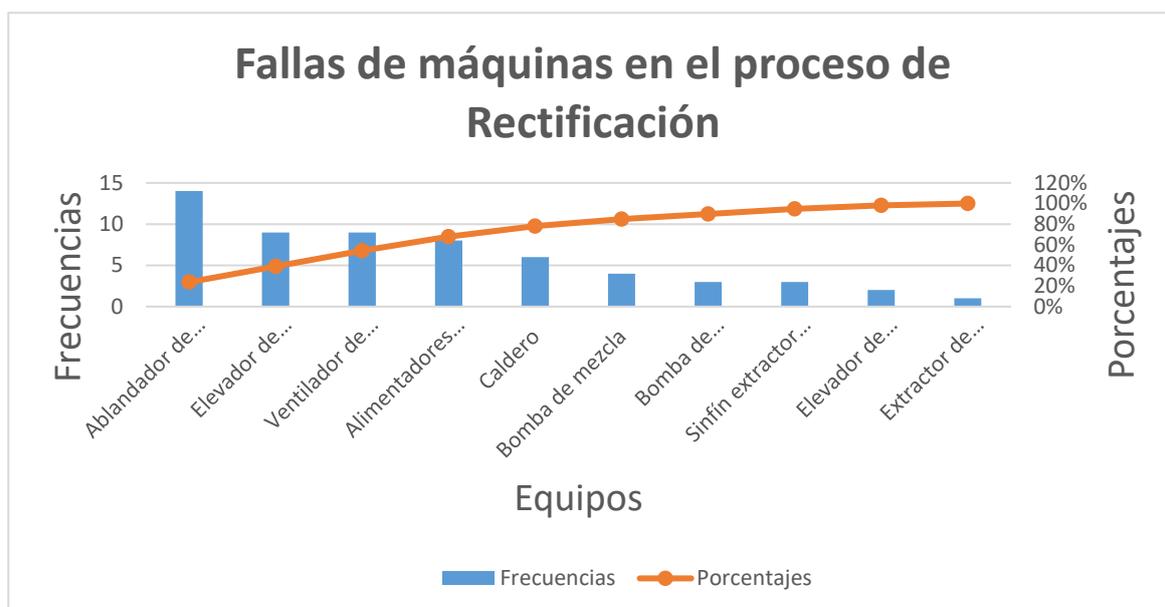


Figura 47. Horas paradas en el proceso de rectificación.

Fuente: Elaboración propia

Indicador de capacidad de producción de Alcohol de 96° gl y 95° gl.

Tabla 16. Resumen de Producción real y proyectada (jul 2019 – jun 2020)

Producción (Lt)	96°	Mes	Día	95°	Mes	Día
Producción Real	4,135,240	344,603	11,487	112,250	9,354	312
Capacidad Efectiva	5,705,500	475,458	15,849	142,050	11,838	395
Eficiencia maquina		72.48			79.00	
Pérdida mensual		27.52			21.00	

Fuente: Análisis técnico del investigador

$$\text{Eficiencia } 96^\circ \text{ gl} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad efectiva}} = \frac{4,135,240}{5,705,500} = 0.7248 = 72\%$$

$$\text{Eficiencia } 95^\circ \text{ gl} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad efectiva}} = \frac{112,250}{142,050} = 0.7902 = 79\%$$

Análisis. La producción anual real de alcohol de 96° es de (4,135,240 litros), este producto se logra obtener con las dificultades que presentan las máquinas durante todo el año. El promedio de producción mensual (X¹ mes de 344,603) y la capacidad productiva diaria real del Alcohol rectificado de 96° gl es de 11,487 litros por día, se deja de producir diariamente 1,029 litros generando una pérdida del 28%, sin embargo, para la producción de alcohol industrial de 95° la producción diaria es de 312 litros y la pérdida es del 21%. La capacidad efectiva de producción es (5,705,500). La empresa aplica el cálculo de operar con al 100% el funcionamiento de máquina, esta cantidad permite estimar la diferencia con la producción real logrando estimar el margen de pérdida obtenida.

Tiempos perdidos

Tabla 17. Resumen de las pérdidas periodo julio 2019 – junio 2020

Mes	Horas trabajadas	Horas perdidas	% Horas perdidas
1	744	30.50	7
2	744	25.25	6
3	720	31.00	7
4	720	30.50	7
5	720	32.50	7
6	744	25.25	5
7	744	51.00	11
8	720	53.75	12
9	744	50.25	11
10	720	43.75	10
11	744	42.50	9
12	720	35.25	8
Total general	8784	451.50	100

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Del periodo de estudio, los meses 7, 8 y 9 obtuvieron el más alto porcentaje de pérdida siendo entre 11 al 12%, mientras que los meses 10, 11 y 12 las pérdidas fueron entre el 8 al 10%, sin embargo, los demás meses fueron de menor pérdida entre 5 al 7%.

Se estudió cada uno de los procesos actuales del flujo de producción de la empresa industrial, identificando los desperdicios y cuellos de botella.

De acuerdo al análisis de los procesos de producción se identificaron que existe mantenimiento correctivo en las máquinas, esta redundancia técnica implica comprar máquinas nuevas, que permitan desempeñar su operatividad óptima y cambiar las situaciones en las que se producen cuellos de botella, ya que es costoso su mantenimiento y el resultado de nivel de producción es bajo.

Porcentaje de pérdidas del tiempo

Tabla 18. *Pérdidas de tiempos de producción por fallas de las máquinas*

Mes	Horas trabajadas	Horas perdidas	% Horas perdidas
1	744	30.5	4
2	744	25.25	3
3	720	31	4
4	720	30.5	4
5	720	32.5	5
6	744	25.25	3
7	744	51	7
8	720	53.75	7
9	744	50.25	7
10	720	43.75	6
11	744	42.5	6
12	720	35.25	5
Total general	8784	451.50	5

Fuente: Elaboración propia

Análisis. Aproximadamente se pierde entre el 3 al 7 % del tiempo productivo mensual significando pérdidas acumulativas del 5% de la producción anual. Situación que deben analizar la gerencia de producción y el gerente general.

Dimensión Productos: Cantidad de productos finales

Tabla 19. Resumen de pérdidas de producción (barriles*)

Año	Mes	OH. 96°	OH. 95°	Pérdida OH 96°	Pérdida OH 95°
2019	1	1,716	46	100	1.25
	2	1,755	41	52	0.83
	3	1,600	46	72	1.35
	4	1,753	41	57	1.15
	5	1,755	52	74	2.35
	6	1,728	36	81	1.22
2020	7	1,820	46	92	2.51
	8	1,750	50	124	3.04
	9	1,716	51	137	2.76
	10	1,755	52	112	2.41
	11	1,600	52	74	2.27
	12	1,728	51	86	1.77
Total general		20,676	561	1,062	23

Fuente: Elaboración propia

- Un barril = 200 litros

Análisis. Como se muestra en la tabla 18 se reporta un total de 20,676 barriles de 200 litros se produce al año. Siendo los meses Julio del 2019 y marzo del 2020, donde se obtuvieron la mayor cantidad de pérdida en OH 96°; en noviembre del 2019 y febrero 2020 fue máxima pérdida del OH 95°, puesto que las actividades laborales no fueron controladas debidamente por averías constante de las máquinas instaladas. Además durante este periodo se dejó de producir 1,062 barriles de OH 96° y 23 barriles de OH 95° GI.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

a) Análisis FODA

Tabla 20. Matriz FODA

ANÁLISIS	FORTALEZA (Positivo)	DEBILIDADES (Negativo)
Interno	1. Buen clima de trabajo en equipo, armonía y confianza para interactuar con las diferentes áreas.	1. Inadecuado planeamiento y control en los procesos de elaboración de alcohol etílico, que no permite conocer a tiempo los periodos y la cantidad que se va a producir, de esta manera no permite realizar cálculos o pronósticos de producción.
	2. Requerimientos precisos destinados al área de producción (observados en área de logística) en el momento, para su adecuado uso en los procesos.	2. Procesos inadecuados por falta de capacitación y conocimiento del personal en el área de producción, que retardan la meta, y generan demora en toma de decisiones.
	3. Reutilización de los residuos orgánicos en el fertirriego (vinaza), para evitar la contaminación ambiental.	3. Falta de evaluación y capacitación al personal.
	4. Compromiso y predisposición, de los trabajadores de la empresa para coordinar las actividades, y obtener resultados inmediatos.	4. Máquinas que no operan de manera óptima y ya sobrepasaron su vida útil.
	5. Posición competitiva y buena ubicación local de la empresa.	5. Procesos inadecuados, que conllevan a la mala calidad del producto terminado, y se convierte en amenaza ante la competencia.
	6. Favorable relación con sus clientes, que permite reconocer sus necesidades.	6. Equipos y materiales, insuficientes en laboratorio.
	7. Buena relación con sus proveedores, que permite coordinar tiempos para requerimientos.	
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Externo	1. Existencia de varios ingenios azucareros en la región Lambayeque, lo que garantiza el abastecimiento de materia prima.	1. Situación económica actual del país.
	2. El clima de la región Lambayeque es favorable para el cultivo de la caña de azúcar.	2. Presencia del fenómeno del niño, en la región Lambayeque.

Fuente: Análisis técnico del investigador

En la tabla 20, se muestra el análisis interno, que establece las fortalezas y debilidades de la empresa, en relación con el área de producción. Donde podemos destacar como fortaleza el compromiso y predisposición de los trabajadores de la empresa. Así como el reciclado de residuos orgánicos en los fertirriegos, ya que se evita la contaminación ambiental.

Y como la debilidad que hace vulnerable el área de producción, y que genera grandes pérdidas son las máquinas debido a su depreciación y al inadecuado mantenimiento realizado, también la falta o continuidad de capacitación al personal de planta, que necesita incrementar su conocimiento para evitar procesos inadecuados, falta de iniciativa y mala toma de decisiones, así como la evaluación para colocarlos en un puesto de trabajo.

El análisis externo refleja una buena oportunidad en la relación y confianza con sus proveedores, lo cual es importante para el flujo de requerimientos, de igual manera el amplio y cómodo espacio en la planta de producción.

b) Diagrama de Ishikawa

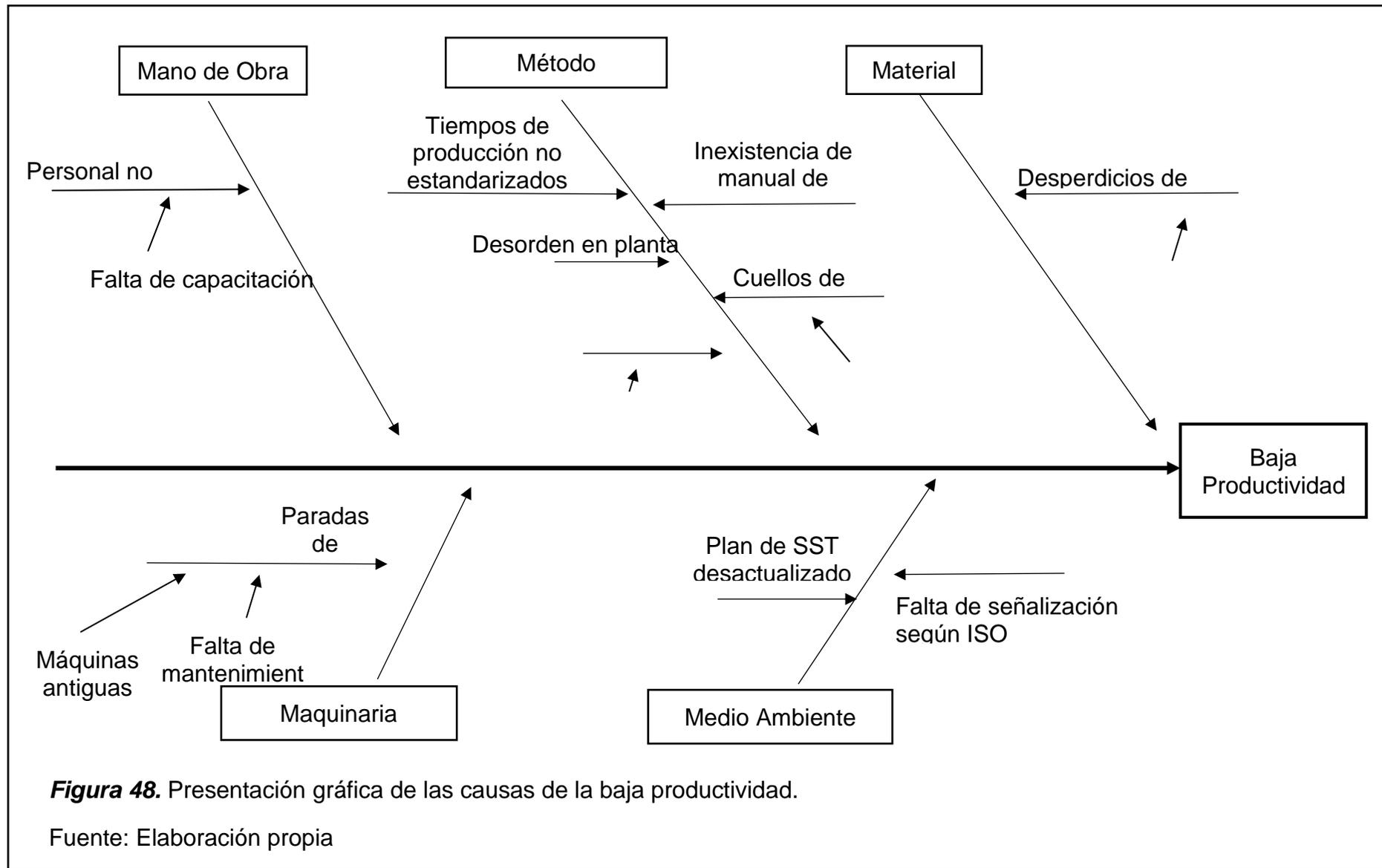


Figura 48. Presentación gráfica de las causas de la baja productividad.

Fuente: Elaboración propia

c) Diagrama de Pareto, para identificar problemas en el área de producción.

En la tabla 21 identifiqué el mayor problema, utilizando un rango del 1 al 5, donde el criterio LEVE (1 – 2); REGULAR (3 – 4) y GRAVE (5). A través de una encuesta realizada al personal del área de producción. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 21. Problemas identificados en área de producción.

ÍTEM	Problema	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	% Relativo	% Relativo Acumulado
1	Paradas no programadas de las máquinas por averías	5	5	5	15	15	14%	14%
2	Falta de revisión y mantenimiento frecuente en las máquinas, del área de producción	5	4	5	14	29	13%	27%
3	Falta de concientización y capacitación del personal.	4	5	3	12	41	11%	38%
4	Desórdenes en área de producción	4	4	4	12	53	11%	49%
5	No se cumple con la producción planificada	3	4	3	10	63	9%	58%
6	No cuenta con MOF, personal de área de producción no conoce al 100% sus funciones.	4	2	3	9	72	8%	66%
7	Tiempos de Trabajo no estandarizados.	3	3	3	9	81	8%	74%
8	No se cuenta con un personal fijo en el área de producción.	2	3	4	9	90	8%	82%
9	No se sabe con exactitud los materiales con los que se cuenta.	2	2	4	8	98	7%	89%
10	Falta de especificaciones o catálogo de materiales.	2	2	3	7	105	6%	95%
11	Falta de Plan de Trabajo	2	1	2	5	110	5%	100%
Total					110		100%	

Fuente: Elaboración propia

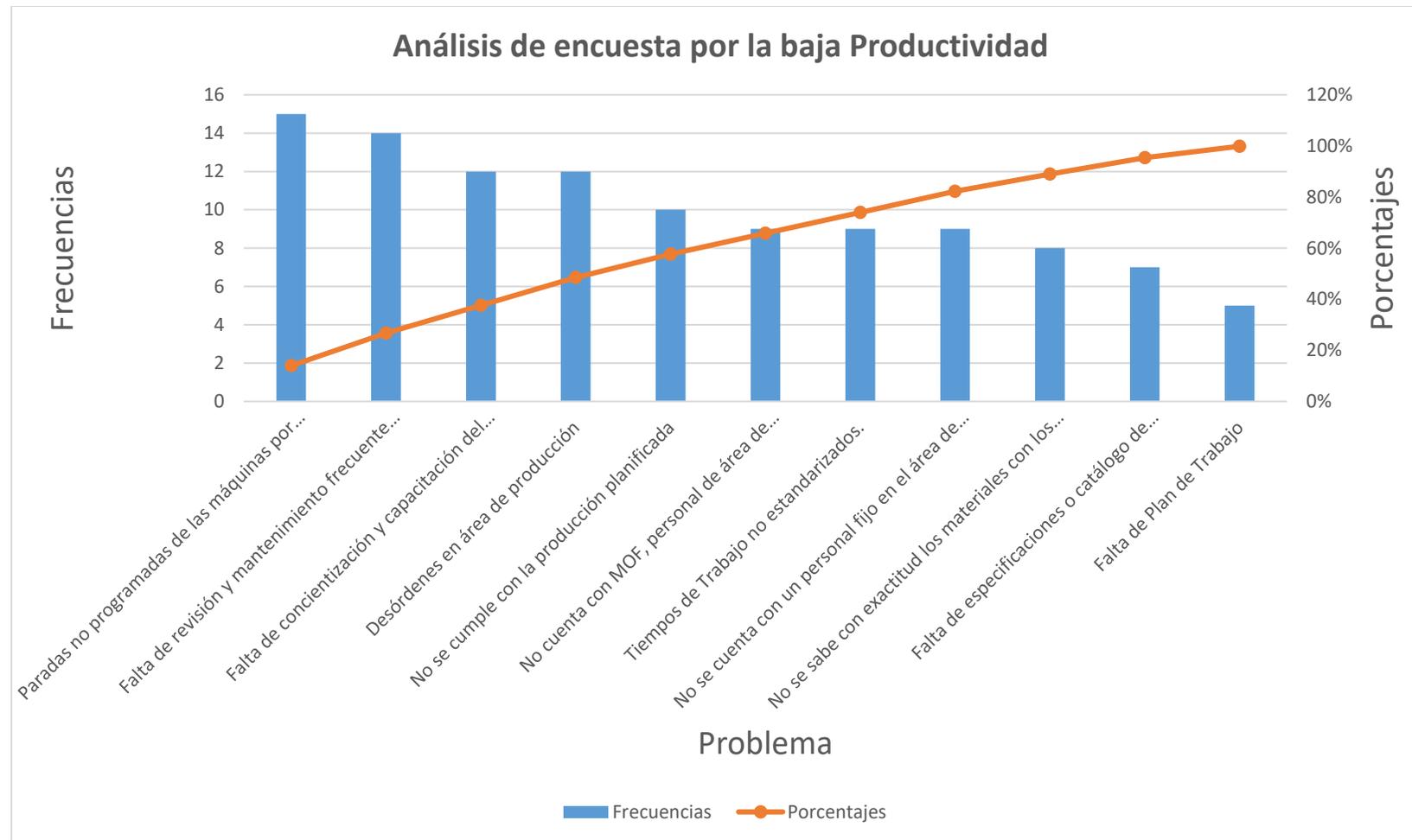


Figura 49. Baja productividad según Pareto.

Fuente. Elaboración propia

Análisis. Según el diagrama de Pareto se deben atender principalmente los siguientes problemas:

Paradas no programadas de las máquinas por averías; falta de revisión y mantenimiento frecuente a las máquinas; falta de concientización y capacitación del personal; desórdenes en el área de producción; no se cumple con la producción planificada representando; el personal del área de producción no conoce al 100% sus funciones y tiempos de trabajo no estandarizados.

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Utilizando los datos de las tablas 9, 12 y 14:

Productividad mano de obra.

$$24 \text{ horas} \times 30 \text{ días} \times 6 = 4320$$

$$24 \text{ horas} \times 31 \text{ días} \times 6 = 4464$$

$$\text{Total} = 8784 \text{ horas-hombre}$$

$$\text{Horas perdidas} = 451.50 \text{ horas, anual}$$

$$\text{Producción Real} = 4,135,240 \text{ Lts}$$

$$\frac{4,135,240 \text{ Lts}}{8784 \text{ horas-hombre}} = 470.77 \text{ Litros / hora - hombre (P1)}$$

Productividad Maquinaria

$$\text{Horas máquina} = 8784 \text{ h} \times 25 \text{ máq} = 219,600 \text{ h-máq}$$

$$\frac{\text{Producción}}{\text{hrs máquina}} = \frac{4,135,240 \text{ l}}{219,600 \text{ h-máquina}} = 18.83 \text{ l / h-máquina}$$

La producción real está muy por debajo de la producción planeada o estimada, se generan grandes pérdidas de litros de alcohol 96 °Gl por averías de la maquinaria, ya que estas han pasado su tiempo de vida útil, y además no se realiza el mantenimiento adecuado.

Se reporta una producción total de 20,676 barriles de 200 litros al año. Siendo los meses Julio del 2019 y marzo del 2020, donde se obtuvieron la mayor cantidad de pérdida en OH 96°; puesto que las actividades laborales no fueron controladas debidamente por averías constantes de las máquinas instaladas. Además, durante este periodo se dejó de producir 620 barriles de OH 96°. Esta pérdida significa la eficiencia operativa de las máquinas de 72% para alcohol de 96° y 79% para el alcohol de 95° (Tabla 15).

Los operadores de planta de producción, cumplen con el horario laboral, utilizan temporalmente las máquinas de seguridad (lentes, casco con protector facial, etc.), con capacidad técnica mínima para solucionar inconvenientes en el área de producción, y están limitados a operar las cajas de control eléctrico. En algunas oportunidades existe apoyo entre personal, pero no existe confianza adecuada y suficiente, por lo tanto, son pocas las participaciones de trabajo colectivo (trabajo en equipo). Además, siendo un área importante que requiere de capacitaciones constantes no se dan, por lo que el personal del área de producción tiene conocimientos limitados. Otro problema serio se presenta con las averías de las máquinas instaladas, solo tiene mantenimiento correctivo y durante la reparación, se pierde tiempo que genera pérdidas productivas y que no se logra recuperar posteriormente.

Aplicando la **Efectividad Global de Equipos (EGE)**, es un indicador vital que representa la capacidad real para producir sin defectos, el rendimiento del proceso y la disponibilidad de las máquinas. Es un indicador poderoso que requiere de información diaria del proceso. El indicador EGE es una herramienta integral de evaluación comparativa, esto quiere decir que puede ser utilizado para evaluar los diferentes componentes del proceso de producción, por ejemplo: disponibilidad, rendimiento y calidad. Del mismo modo, es un indicador apropiado al momento de medir los avances reales en **5s, Lean Manufacturing, Kaizen, TPM y Six Sigma**. EGE, es considerada por muchos especialistas como una de las herramientas de evaluación, más eficaz para la toma de decisiones referentes al sistema productivo. Se divide la efectividad de producción en tres componentes que son: disponibilidad, rendimiento y calidad. Cada componente registra un aspecto del proceso que puede ser a su vez un objetivo de mejora, su fórmula es:

$$\text{EGE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad}$$

Siendo:

Disponibilidad= tiempo de ejecución / tiempo total

Porcentaje del tiempo de producción real operativo de la máquina entre el tiempo de producción disponible de la máquina.

Rendimiento= contador total / contador estándar

Porcentaje del total de alcohol producido por la máquina entre la tasa estándar de producción de la máquina.

Calidad= unidades buenas producidas / unidades totales producidas

Porcentaje de alcohol bueno entre el total de alcohol producidas por la máquina.
 Los parámetros para calcular el EGE, se presentan a continuación:

Tabla 22. *Indicadores para el cálculo EGE, para la destilería “Naylamp”*

Productos	Prom. Prod. Real (lts)	Prom. Prod. Estimada (lts)	Tiempo real Hr/Maq	Prod. Máx (Litros/hr)
OH 96°	344,603	475,458	8,760	54.28
OH 95°	9,354	11,838		1.35

Fuente: Elaboración propia.0

Tabla 23. Análisis de efectividad Global de los equipos julio 2019 – junio 2020

Nro	Máquinas	Total averías	# Meses averiado	Horas perdidas	Efectividad General del Equipo (EGE)					
					Disponibilidad	Rendimiento 1	Rendimiento 2	Calidad	EGE-1	EGE-2
1	Ablandador	14	9	30.00	0.9966	0.7273	0.7929	0.9966	0.7223	0.7875
2	Alimentadores de combustible	8	6	18.50	0.9979	0.7263	0.7918	0.9979	0.7233	0.7885
3	Bomba de agua caliente 2	2	2	1.00	0.9999	0.7249	0.7903	0.9999	0.7247	0.7901
4	Bomba de agua fría	1	1	2.50	0.9997	0.7250	0.7904	0.9997	0.7246	0.7899
5	Bomba de agua para condensadores	4	4	9.00	0.9990	0.7255	0.7910	0.9990	0.7240	0.7894
6	Bomba de enfriador plateado	3	2	2.50	0.9997	0.7250	0.7904	0.9997	0.7246	0.7899
7	Bomba de melaza	9	6	23.50	0.9973	0.7267	0.7923	0.9973	0.7228	0.7881
8	Bomba de mezcla	4	3	5.00	0.9994	0.7252	0.7906	0.9994	0.7244	0.7897
9	Bomba de recuperación de mosto	17	9	35.00	0.9960	0.7277	0.7933	0.9960	0.7219	0.7870
10	Bomba del enfriador azul	2	2	5.00	0.9994	0.7252	0.7906	0.9994	0.7244	0.7897
11	Bomba del enfriador plateado	1	1	1.50	0.9998	0.7249	0.7903	0.9998	0.7247	0.7900
12	Bomba hechiza de mosto	16	9	88.50	0.9899	0.7322	0.7982	0.9900	0.7175	0.7823
13	Caldero	6	4	22.50	0.9974	0.7266	0.7922	0.9974	0.7229	0.7881
14	Calentavinos	4	4	3.00	0.9997	0.7250	0.7904	0.9997	0.7245	0.7899
15	Columna mostera	5	5	21.00	0.9976	0.7265	0.7921	0.9976	0.7230	0.7883
16	Columna rectificadora	2	2	3.00	0.9997	0.7250	0.7904	0.9997	0.7245	0.7899
17	Condensador principal	4	4	2.50	0.9997	0.7250	0.7904	0.9997	0.7246	0.7899
18	Elevador de ceniza	2	2	2.00	0.9998	0.7249	0.7903	0.9998	0.7246	0.7900
19	Elevador de combustible	9	7	8.50	0.9990	0.7255	0.7909	0.9990	0.7241	0.7894
20	Enfriador azul	15	12	47.50	0.9946	0.7287	0.7945	0.9946	0.7209	0.7859
21	Enfriador plateado	9	8	35.00	0.9960	0.7277	0.7933	0.9960	0.7219	0.7870
22	Extractor de ceniza	1	1	4.50	0.9995	0.7252	0.7906	0.9995	0.7244	0.7898
23	Sinfín extractor de ceniza	3	3	4.50	0.9995	0.7252	0.7906	0.9995	0.7244	0.7898
24	Tanque diluidor	16	12	65.50	0.9925	0.7302	0.7961	0.9926	0.7194	0.7843
25	Ventiladores	7	4	10.00	0.9989	0.7256	0.7911	0.9989	0.7240	0.7893
Total general		165	12	451.50	0.9485	0.7642	0.8331	0.9510	0.6893	0.7514

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Según la tabla 23, la Efectividad Global de Equipos durante el periodo de julio 2019 a junio 2020, promedio es de 68.93% para la producción de alcohol de 96° y del 75.14% para alcohol de 95°. La práctica técnica del EGE permitió explicar las deficiencias de las máquinas durante el periodo señalado. En comparación con la producción anual real de alcohol de 96° la pérdida es del 28% y para alcohol de 95° es del 21%, demostrando que la eficiencia de las máquinas opera entre el 72% y el 79% (Tabla 15).

Rendimiento 1: Rendimiento del alcohol de 96°

Rendimiento 2: Rendimiento del alcohol de 95°

3.2. Discusión de los resultados

Según, Ibáñez (2016)[15]. Estableció la implementación de una propuesta de mejora, logrando incrementar la productividad a un 5 %; de igual manera, esta propuesta de mejora incrementaría la productividad en un 5.14%. También, Fernández y Ramírez (2017), desarrollaron una propuesta similar de mejoras logrando incrementar la producción en la Empresa Distribuciones A & B". Pimentel, Chiclayo, logrando incrementar la productividad en un 22.18 %.

El plan de mejora propuesto nos permitirá incrementar la productividad en el área de producción en un 5.14% , renovando casi el 50% de la estructura industrial (máquinas) y según, Ramírez (2018), consideró aumentar la productividad en un 20.15%, con la implementación de capacitaciones operativas al personal, sin embargo, para Saldaña (2016), no estima un porcentaje porque la implementación de las técnicas de Lean Manufacturing son capacitaciones de mejoras continuas que han permitido mayor eficiencia administrativa y operativa dentro de la empresa, pero no tiene renovación de máquina. Sin embargo, el uso de los equipos de seguridad

permite, al Gerente de producción evaluar constantemente el uso correcto de los equipos y sancionar al personal que no lo utiliza, este tipo de eficiencia se relaciona con el rendimiento laboral del personal. En la empresa destilería “Naylamp” son pocos los problemas operativos de parte del trabajador, los problemas se presentan en el funcionamiento de las máquinas siendo necesario disponer de las máquinas de la sala alterna mientras se repara la máquina averiada.

3.3. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

Esta propuesta se fundamenta en las teorías relacionadas con el mantenimiento preventivo y la renovación de máquinas que ya excedieron su vida útil que, por lo tanto, tienen una baja eficiencia y además presentan fallas con mayor frecuencia. Además, se fundamenta en las teorías que recomiendan jornadas de capacitación al personal para mejorar su desempeño laboral y su rendimiento.

3.2.2. Objetivo de la propuesta

Incrementar la productividad del área de producción de la empresa Naylamp E.I.R.L.

3.3.3. Desarrollo de la propuesta

Tabla 24. Problemática y alternativas de mejora en el área de producción de la empresa Naylamp E.I.R.L.

Problema	N°	Tiempo perdido (h)	Causas	Alternativas de mejora	Responsable de la tarea
Fallas de las máquinas	708	451.50	Máquinas antiguas Máquinas que exceden su vida útil	Adquisición de nuevas máquinas y equipos Instalación de la sala alterna de servicio	Gerente de producción Operadores y mecánicos
Averías de las máquinas	146	46.00	Falta de Mantenimiento preventivo.	Mantenimiento preventivo	Gerente de producción Operadores y mecánicos
Deficiente desempeño laboral		451.50	Falta de supervisión Cansancio físico Falta de capacitación a los operarios.	Capacitación al personal	Gerente de producción

Fuente: Elaboración propia

Plan de mejora para Incrementar la productividad del área de producción de una empresa destilera de alcohol.

Para formular el plan de mejora que incrementará la productividad en el área de producción en la destilería "Naylamp", fue necesario identificar la eficiencia productiva de las máquinas instaladas y también analizar su situación actual.

Este plan tiene tres actividades que son: adquisición de nuevas máquinas, creando con las máquinas antiguas una sala alterna, programación del mantenimiento preventivo y capacitación del personal.

Objetivo

Incrementar la productividad del área de producción de alcohol etílico de la empresa destilería Naylamp E.I.R.L.

Meta

Incrementar la productividad del área de producción de alcohol etílico en un 5 %

Recursos

Mecánicos

Insumos

Muebles (lockers)

Consultora para adquisición de máquinas

Consultor para la capacitación del personal

Alquiler de local para capacitación

Traslado de personal a capacitar

Cronograma de Plan de mejora

Tabla 25. Cronograma de Actividades del Plan de Mejora

Actividades	Tareas	Fecha de inicio	Fecha de término	Semana															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
PREVIAS	1 Preparar plan de mejora	2/01/2023	2/02/2023	■	■	■	■												
	2 Informes de operatividad de máquinas	2/01/2320	16/01/2023	■	■														
1 AQUISICIÓN DE MÁQUINAS Y CREACIÓN SALA ALTERNA	3 Cotizaciones	17/01/2023	23/01/2023			■													
	4 Solicitud y aprobación de crédito	24/01/2023	31/01/2023				■												
	5 Traslado de máquinas antiguas a sala alterna	1/02/2023	15/02/2023					■	■										
	6 Adquisición de máquinas	1/02/2023	15/02/2023					■	■										
	7 Instalación de máquinas	15/02/2023	22/02/2023								■								
	8 Puesta en marcha	22/02/2023	29/02/2023									■							
2 PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	9 Programación de mantenimiento preventivo	17/01/2023	24/01/2023			■													
	10 Adquisición de insumos y repuestos	25/01/2023	1/02/2023				■												
3 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	11 Alquiler de local para capacitación	3/02/2023	17/02/2023					■											
	12 Contratación del consultor	18/02/2023	25/02/2023						■										
	13 Capacitación del personal	17/02/2023	17/04/2023			■	■	■	■	■	■	■	■						

Fuente: Elaboración propia

Ejecución del Plan de Mejora

1. Adquisición de nuevas máquinas – Sala alterna.

En el inventario que registra la empresa, las máquinas operativas son 25, de las cuales sólo 13 máquinas pueden conservarse operativas, y se les realizará el mantenimiento preventivo, como se muestra en la tabla 30, sin embargo, se identificó que el 100% de las máquinas ya pasaron su tiempo de vida útil, por lo tanto, se ha excedido de uso, y la recomendación técnica sugiere cambio de 12 máquinas que son:

Tabla 26. *Relación de máquinas para reemplazar – Sala alterna*

Nro	Equipo	Año de adquisición	Tiempo de uso	Vida útil	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total Fallas
1	Ablandador	1996	24	10	10	13	12	13	16	14	78
2	Alimentadores de combustible	2000	20	10	4	7	6	7	10	8	42
3	Bomba de melaza	1996	24	10	5	8	7	8	11	9	48
4	Bomba recuperación mosto	1998	22	10	13	16	15	16	19	17	96
5	Bomba hechiza de mosto	1996	24	10	11	14	13	14	17	15	84
6	Caldero	1996	24	10	2	5	4	5	8	6	30
7	Columna mostera	1996	24	10	1	4	3	4	7	5	24
8	Elevador de combustible	1996	24	10	5	8	7	8	11	9	48
9	Enfriador azul	2000	20	10	11	14	13	14	17	15	84
10	Enfriador plateado	2002	18	10	5	8	7	8	11	9	48
11	Tanque diluidor	1997	23	10	12	15	14	15	18	16	90
12	Ventiladores	1998	22	10	3	6	5	6	9	7	36
Total general					82	118	106	118	154	130	708

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 26, las doce máquinas serán reparadas por el área de mantenimiento, porque presentan mayor frecuencia de fallas y averías; así como pérdidas de tiempo, además de ser máquinas antiguas.

Se muestra también su tiempo de uso y su vida útil, según el fabricante.

Se instalarán las nuevas máquinas y cuando aparezca una avería en estas, y requieran reparación, entonces podría trabajar temporalmente una máquina de la sala alterna, para evitar la paralización de la producción.

A continuación, en las figuras 52 y 53 se muestran las proformas para seleccionar al proveedor de adquisición de las nuevas máquinas.

 <small>www.electromet.com.co</small> <small>Metrología, Instrumentación Industrial e Ingeniería Eléctrica</small>		<small>NIT. 900559736-7</small> Metrología, Instrumentación Industrial, Asesorías, Comercialización de equipos e Instrumentos Industriales, Automatización		
Cotización N°.	291-2020	Fecha: 12-09-2020		
Empresa	20313334407 - DESTILERIA NAYLAMP EIRL MZA. 46 LOTE 4 URB. CHOSICA DEL NORTE (ESPALDAS GRIFO REPSOL CARRETERA REQUE) LAMBAYEQUE - CHICLAYO - LA VICTORIA, PERU	Asesor: Ing. Edison Vallejo V. Tel. (57) (2) 4103399 Cel. (57) 3166901978		
Nro.	Equipos PACK Electrónico	CODIGO	CODIGO	FOB \$
1	Ablandador 	ABL-01		135,000
2	Alimentadores de combustible 	ACB-01		55,000
3	Bomba de melaza 	BMZ-09		77,818
4	Bomba de recuperación de mosto 	BRM-10		57,800
5	Bomba hechiza de mosto 	BHM-11		24,500
6	Caldero 	CAL-01		112,300
7	Columna mostera 	COM-01		130,400
8	Elevador de combustible 	ELE-01		23,000
9	Enfriador azul 	ENA-01		9,230
10	Enfriador plateado 	ENP-02		88,020
11	Tanque diluidor 	TAD-01		18,900
12	Ventiladores 	VEN01		6,000
Sub total				737,968
Valor FOB				737,968
Flete Lima				36,898
Seguro				15,000
Total				789,866

Figura 50 . Proforma de adquisición de máquinas - empresa colombiana.

Fuente: Empresa Destilería Naylamp



Máquinas y Tecnología S.A.C. Jr. Cutervo 2143, Urb. Chacra Ríos Norte - Lima, Lima 01. Lima, Perú. Tel. +51 1 652-7416

Cotización N° 95-5230		Fecha: 10 - 09 - 2020
Empresa	20313334407 - DESTILERIA NAYLAMP EIRL	Asesor: Monteza Seclén Augusto
	MZA. 46 LOTE 4 URB. CHOSICA DEL NORTE (ESPALDAS GRIFO REPSOL CARRETERA REQUE) LAMBAYEQUE - CHICLAYO - LA VICTORIA, PERÚ	Tel. (51) 1652 - 7416

Nro	Equipos Pack Electrónico	Código	FOB \$
1	Ablandador	ABL-01	S/138,000.00
2	Alimentadores de combustible	ACB-01	S/54,000.00
3	Bomba de melaza	BMZ-09	S/80,400.00
4	Bomba de recuperación de mosto	BRM-10	S/60,000.00
5	Bomba hechiza de mosto	BHM-11	S/25,000.00
6	Caldero	CAL-01	S/113,000.00
7	Columna mostera	COM-01	S/131,000.00
8	Elevador de combustible	ELE-01	S/23,000.00
9	Enfriador azul	ENA-01	S/9,500.00
10	Enfriador plateado	ENP-02	S/88,500.00
11	Tanque diluidor	TAD-01	S/19,000.00
12	Ventiladores	VEN-01	S/6,500.00
Sub Total			S/747,900.00

Valor FOB	S/747,900.00
Seguro	S/27,000.00
Costo de instalación	S/22,437.00
Total	S/797,337.00

Figura 51. Proforma de adquisición de máquinas - empresa peruana.

Fuente: Elaboración propia

Se determina que es conveniente la adquisición de máquinas de la empresa colombiana (Figura 53), ya que no agrega costo de instalación, y es una empresa proveedora con la que la destilería Naylamp ya viene trabajando siempre. Así mismo ofrece garantía y capacitación al operario al momento de realizar la instalación de las máquinas. Entonces se deduce, que el costo para las adquisiciones de nuevas máquinas es aproximadamente \$. 789,866 dólares equivalente al cambio de 3.60 soles es S/. 2, 843,517.60

2. Programación de mantenimiento preventivo.

A continuación, en la tabla 27 se detalla la propuesta para el mantenimiento preventivo en las 13 máquinas que operan en el área de producción y que presentan el mínimo de averías y pérdidas. Además, los códigos de averías se muestran en la figura 31.

Tabla 27. Programación del mantenimiento preventivo

Nro.	Equipos	ELEMENTOS A REVISAR			PARÁMETROS A CONTROLAR			PRUEBAS A EJECUTAR		
		Enumerar Elementos	Periodicidad Revisión anual	Periodicidad Informe	Enumerar Parámetros	Periodicidad Revisión anual	Periodicidad Informe	Enumerar Pruebas	Periodicidad Revisión anual	Periodicidad Informe
1	Bomba de agua caliente 2	BAC-01	2	Semestral	01TE	2	Semestral	01CB, 02CT	Trimestral	Mensual
2	Bomba de agua fría	BAF-02	1	Anual	01TE	1	Anual	01CB, 02CT	Semestral	Mensual
3	Bomba de agua para condensadores	BAC-03	4	Trimestral	01RO	4	Trimestral	01CB	Bimestral	Mensual
4	Bomba de enfriador plateado	BEP-04	4	Trimestral	01DF, 01TE	4	Trimestral	01CB, 02CT	Bimestral	Mensual
5	Bomba de mezcla	BME-05	4	Trimestral	01CM, 01AA; 01VC	4	Trimestral	01CB	Bimestral	Mensual
6	Bomba del enfriador azul	BEZ-06	6	Bimestral	02DF, 03DR, 01TE	2	Bimestral	01CB, 02CT	Trimestral	Mensual
7	Bomba del enfriador plateado	BEP-07	1	Anual	01DF, 03DR	1	Anual	01CB	Bimestral	Mensual
8	Calentavinos	CLT-01	4	Trimestral	01OB, 01TE	4	Trimestral	01CB, 02CT	Trimestral	Mensual
9	Columna rectificadora	CRF-01	6	Bimestral	01FE, 02FS	6	Bimestral	01CB	Trimestral	Mensual
10	Condensador principal	CPR-01	4	Trimestral	01VC, 01OB	4	Trimestral	01CB	Trimestral	Mensual
11	Elevador de ceniza	ECZ-01	6	Bimestral	01MR, 02MR	6	Bimestral	01CB	Trimestral	Mensual
12	Extractor de ceniza	EXC-01	1	Anual	01DC	1	Anual	01CB	Bimestral	Mensual
13	Sinfin extractor de ceniza	SEC-01	4	Trimestral	01DC, 01PP	4	Trimestral	01CB	Trimestral	Mensual

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Códigos de averías

Parámetros	Código
Temperatura elevada	01TE
Rodamiento	01RO
Descentrado de fajas de transmisión	01DF
Cadena de manumisión	01CM
Ajuste de asbesto	01AA
Válvula check	01VC
Desgaste de fajas de transmisión	02DF
Desgaste de rodamientos	03DR
Obstrucción	01OB
Filtración de la tubería de entrada	01FE
Filtración de la tubería de salida	02FS
Faja del motoreductor	01MR
Engranaje del motoreductor	02MR
Desgaste de chumaceras	01DC
Pérdida de presión	01PP
Calibrado	01CB
Control de temperatura	02CT

Fuente: Elaboración propia

Con más detalle, a continuación, en la tabla 28 las máquinas aún disponibles, Se muestra también su tiempo de uso y su vida útil, según el fabricante.

Tabla 29. Información de m disponibles, 2014 al 2019

Nro	Equipo	Año de adquisición	Vida útil	Tiempo de uso	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total averías
1	Bomba de agua caliente 2	2013	10	6	0	1	0	1	4	2	8
2	Bomba de agua fría	2013	10	6	0	0	0	0	3	1	6
3	Bomba de agua para condensadores	2013	10	6	0	2	1	2	5	3	13
4	Bomba de enfriador plateado	2013	10	6	0	2	1	2	5	3	13
5	Bomba de mezcla	2013	10	6	0	3	2	3	6	4	18
6	Bomba del enfriador azul	2013	10	6	0	1	0	1	4	2	8
7	Bomba del enfriador plateado	2013	10	6	0	0	0	0	3	1	6
8	Calenta vinos	2013	10	6	0	3	2	3	6	4	18
9	Columna rectificadora	2013	10	6	1	1	0	1	4	2	9
10	Condensador principal	2013	10	6	0	3	2	3	6	4	18
11	Elevador de ceniza	2013	10	6	1	1	0	1	4	2	9
12	Extractor de ceniza	2013	10	6	0	0	1	0	3	1	7
13	Sinfín extractor de ceniza	2013	10	6	0	2	1	2	5	3	13
Total general					3	19	11	19	61	33	146

Fuente: Elaboración propia

3. Capacitación del personal de área de producción.

Para lograr fortalecer la eficiencia laboral del personal del área de producción de la destilería Naylamp, así como mejorar el ambiente de trabajo, es necesario tomar las siguientes acciones:

Tabla 30. Cronograma de actividades para fortalecer las capacidades

Empresa:	Destilería Naylamp E.I.R.L.												
Problemas:	Desorden en el área de trabajo												
Objetivo:	Fortalecer la eficiencia laboral del personal del área de producción												
Temas a tratar en la capacitación	Cronograma (Semanas)								Recursos		Presupuesto	Responsable	
	1	2	3	4	5	6	7	8	Humanos	Físicos		Primario	Apoyo
Filosofía de las 5'S									Tesista	Computadora, proyector, insumos	600	Jefe de área	Tesista
Implementación de la filosofía de las 5'S									Tesista	Materiales de limpieza y útiles de oficina	600	Jefe de área	Tesista
Limpieza básica de máquinas									Tesista	Insumo de limpieza y seguridad	600	Jefe de área	Tesista
Adecuación de tableros para herramientas									Tesista	Herramienta, tableros, marcador	600	Jefe de área	Tesista
Señalización según ISO									Tesista	Pintura, flexómetro, letreros	600	Jefe de área	Tesista
Costo total											3,000		

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, estas dos actividades estiman el costo de: S/. 2, 843,517.60 + 3,000 = **2, 846,517.60**

Control

Para controlar el avance de la ejecución del plan de mejora, se proponen los siguientes indicadores:

1. Adquisición de Máquinas

% de máquinas adquiridas = $(\text{N}^\circ \text{ de máquinas adquiridas} / \text{N}^\circ \text{ total de máquinas para reemplazar}) \times 100 \%$

2. Mantenimiento Preventivo.

% de máquinas intervenidas = $(\text{N}^\circ \text{ de máquinas a las que se realizó el mantenimiento preventivo} / \text{N}^\circ \text{ total de máquinas}) \times 100 \%$

3. Capacitación.

% de avance = $(\text{N}^\circ \text{ de horas dictadas} / \text{N}^\circ \text{ de horas planificadas}) \times 100 \%$

Estos indicadores nos permitirán evaluar el progreso de la implementación de cada una de las actividades de la propuesta.

Situación de la variable dependiente con la propuesta

Productividad Laboral

24 horas x 30 días x 6 = 4320

24 horas x 31 días x 6 = 4464

Total = 8784 horas-hombre

Horas perdidas = 451.50 horas, anual

Producción Real 4, 135 240

$$\frac{4,135\ 240\ Lts}{8784\ \text{horas-hombre}} = 470.77\ \text{l/h-h} \text{ (P1)}$$

$$470.77\ \text{l/h-h} \times 451.50\ \text{h} = 212, 552.66\ \text{l (pérdida)}$$

Sumamos las pérdidas halladas a la producción real:

$$4,135\ 240\ l + 212, 552.66\ l = 4,347\ 792.66\ l$$

$$\frac{4,347\ 792.66\ l}{8784\ \text{horas-hombre}} = 494.97\ l/h-h(\mathbf{P2})$$

Incremento de la productividad laboral con la propuesta:

$$\frac{P2-P1}{P1} \times 100\% \qquad \frac{494.97 - 470.77}{470.77} \times 100\% = 5.14\ \%$$

Productividad Maquinaria

La productividad actual de la maquinaria es 18.83 l/h-máq (**P1**)

$$\text{Horas máquina} = 8784\ h \times 25\ \text{máq} = 219\ 600\ h\text{-máq}$$

$$\frac{\text{Producción} + \text{pérdidas de producción}}{h\ \text{máq}} = \frac{4,135\ 240\ l + 212\ 552.66\ l}{219\ 600\ h\text{-máquina}} = 19.79\ l/h\text{-máq} (\mathbf{P2})$$

Incremento de la productividad maquinaria con la propuesta:

$$\frac{P2-P1}{P1} \times 100\% \qquad \frac{19.79 - 18.53}{18.53} \times 100\% = 5.1\ \%$$

Para lograr incrementar la productividad en una empresa con más de 24 años de funcionamiento es necesario integrar actividades secundarias para evitar las pérdidas consecutivas durante las horas de reparación de las máquinas por lo tanto es necesario establecer un plan de mejora en los procesos productivos de la elaboración de alcohol etílico con las actividades de programación del mantenimiento preventivo de las máquinas instaladas, la adquisición de nuevas máquinas y capacitación del personal. Además, las máquinas dadas de baja no serán desechadas lo cual se ofrecerá el mantenimiento adecuado y se dispondrá a utilizarse cuando una máquina se averíe este lo reemplazará durante el tiempo que dure la reparación, reduciendo la cantidad de pérdidas productivas y económicas para la empresa.

Análisis beneficio/costo de la propuesta

Tabla 31. Costos de la implementación de las actividades de la propuesta.

Actividades	Costo	Financiamiento	Deuda	Beneficio
Programación del mantenimiento preventivo	711,400		711,400	
Mecánicos de planta	92,800	Presupuesto anual	92,800	Cronograma de mantenimiento preventivo de máquinas operativas
Compra de repuestos	615,600		615,600	
Adquisición de lockers	3,000		3,000	
Adquisición de nuevas máquinas	2,876,406		3,519,078	
Contratación de consultora para adquisición de compras	28,465	Bancario	28,465	Instalación de sala alterna de producción: Recuperación del tiempo perdido en momentos de reparación de máquinas
Compra de equipos, incluye instalación y capacitación	2,846,518		3,489,190	
Puesta en marcha nivel "0"	1,423		1,423	
Capacitación del personal	3,000		3,000	
Contratación del consultor	2,100	Presupuesto anual	2,100	Capacitación operativa para mejorar la eficiencia operativa.
Adquisición de materiales y máquinas	600		600	
Alquiler de local	220		220	
Traslado de personal para capacitación	80		80	

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el flujo de caja con proyección a 5 años es necesario:

La producción de OH 96° anual es de 20,676 Barriles

Valor venta OH 96°, Barril de 200 l = S/. 500

Producción adicional $5,705\,500 - 4,135\,240 = 1,570\,260.00$ L

1 T – 1000 L de melaza – 272 L alcohol – S/. 340

1 barril = 200 L alcohol = 735 L de melaza – S/. 250

735 L de melaza (200 L de alcohol) = S/. 250

M.P.D. adicional 7851.3 barriles * 250 = **S/. 1 962 825**

Depreciación: S/. 73,796.80

Tabla 32. Flujo de caja económico

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
Producción adicional		1,570,260.00	1,570,260.00	1,570,260.00	1,570,260.00	1,570,260.00
Producción adicional		1,570,260.00	1,688,029.50	1,814,631.71	1,950,729.09	2,097,033.77
TOTAL barriles		7,851.30	8,440.15	9,073.16	9,753.65	10,485.17
TOTAL S/.		3,925,650.00	4,220,073.75	4,536,579.28	4,876,822.73	5,242,584.43
EGRESOS						
C.M.O.D.		-	-	-	-	-
M.P.D. adicional		1,962,825.00	1,951,362.10	2,097,714.26	2,255,042.83	2,424,171.04
CIF		73,796.80	73,796.80	73,796.80	73,796.80	73,796.80
UTILIDAD BRUTA		1,889,028.20	2,194,914.85	2,365,068.22	2,547,983.10	2,744,616.59
Gastos Administrativos		-	-	-	-	-
Gastos de ventas		-	-	-	-	-
UTILIDAD OPERATIVA		1,889,028.20	2,194,914.85	2,365,068.22	2,547,983.10	2,744,616.59
Gastos Financieros		128,318.50	128,319.50	128,320.50	128,321.50	128,322.50
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		1,760,709.70	2,066,595.35	2,236,747.72	2,419,661.60	2,616,294.09
Impuesto a la renta		528,212.91	619,978.61	671,024.32	725,898.48	784,888.23
UTILIDAD NETA		1,232,496.79	1,446,616.75	1,565,723.41	1,693,763.12	1,831,405.86
Depreciación		73,796.80	73,796.80	73,796.80	73,796.80	73,796.80
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-4,233,478.00	1,306,293.59	1,520,413.55	1,639,520.21	1,767,559.92	1,905,202.66
Flujo de caja acumulado	-4,233,478.00	-2,927,184.41	-1,406,770.86	232,749.34	2,000,309.26	3,905,511.93

Fuente: elaboración propia

Tabla 33. Indicadores Económicos

TEMAR (TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO)	20%
VAN =	S/ 477,808.60
TIR =	25%
B/C =	1.11
PRC =	1 a. y 6 m.

Fuente: elaboración propia

Análisis: como muestra en las tablas 32 y 33, el plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción en la destilería “Naylamp”, requiere una inversión inicial de s/. **4, 233,478.00**. Para el estudio económico se consideró el crecimiento productivo promedio de 7.5% anual, se prevé recuperar la inversión inicial en 1 año y 6 meses. También se determinó la rentabilidad del proyecto de acuerdo a los valores proyectados en ingresos, egresos del flujo de caja, siendo el $VAN = S/ 477 808.60 > 0$; la $TIR = 25 \% > TMAR$; $B/C = 1.11 > 1$. Por lo tanto, se concluye que la propuesta es económicamente viable para su implementación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se realizó un diagnóstico del proceso productivo de alcohol en la destilería Naylamp, encontrando que la principal causa que afecta la productividad son las continuas averías de las máquinas, debido a su antigüedad que incluso llega a sobrepasar su vida útil. Otra causa que se encontró es que los operarios no están capacitados para fortalecer el desempeño de funciones con calidad y eficiencia.

Estas averías originan paradas de la producción.

Se diseñó el plan de mejora para incrementar la productividad del área de producción de la destilería "Naylamp", integrando 3 actividades: Adquisición de máquinas y la creación de la sala alterna de producción; la programación del plan de mantenimiento preventivo y el fortalecimiento de capacidades mediante capacitaciones para los operarios de la destilería "Naylamp".

Se evaluó económicamente el plan de mejora propuesto permitiendo incrementar la productividad en el área de producción en la destilería "Naylamp", considerando una inversión inicial de *s/.* 4, 233,478.00 y según el crecimiento productivo promedio de 7.5% anual se logra recuperar la inversión en 1 año y 6 meses. También se determinó la rentabilidad del proyecto de acuerdo a los valores proyectados en ingresos, egresos del flujo de caja, siendo el VAN = *s/.* 477 808.60 > 0; la TIR = 25% > la TMAR y B/C= 1.11 > 1. Por lo tanto, se concluye que la propuesta es económicamente viable para su implementación.

4.2. Recomendaciones

Realizar capacitaciones continuas, en cuanto a la filosofía de las 5s y además en temas relacionados a mantenimiento preventivo, con el objetivo de preparar al operario a tomar iniciativa y tener mejor control en situaciones que generan retrasos.

Actualizar constantemente y renovar, las fechas o tiempos en que se da el mantenimiento a las máquinas.

Realizar cuidadosamente el planeamiento de producción, periódicamente de manera que se pueda observar las mejoras en dicha área.

Implementar un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas del área de producción.

REFERENCIAS

- [1] C. E. I. Niklitschek, «Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil Industrial».
- [2] A. Fernández Cabrera y L. Á. Ramírez Olascoaga, «Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A & B», *Repos. Inst. - USS*, 2017, Accedido: 17 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe//handle/20.500.12802/4068>
- [3] E. R. Ramirez Parhuana, «Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018», *Univ. César Vallejo*, 2018, Accedido: 17 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30766>
- [4] B. R. Saldaña Quispe, «Propuesta de mejora en el proceso de confección de ponchos chalanes para incrementar la productividad en la empresa Artesanía Señor de los Milagros San Miguel S.A en al año 2016».
- [5] J. V. Sánchez, *Gestión de la calidad: Mejora continua y sistemas de gestión. Teoría y práctica*. Ediciones Pirámide, 2010.
- [6] E. Bonilla Pastor, B. Diaz Garay, F. Kleeberg Hidalgo, y M. T. Noriega Aranibar, *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas*, Primera reimpresión. Lima: Fondo editorial universidad de Lima, 2012.
- [7] D. X. Proaño Villavicencio, V. Gisbert Soler, y E. Pérez Bernabeu, «Metodología para elaborar un plan de mejora continua», *3c Empresa Investig. Pensam. Crít.*, n.º Extra 1 (Edición Especial), pp. 50-56, 2017.

- [8] N. Céspedes, P. Lavado, y N. Ramírez Rondán, «La productividad en el Perú: un panorama general (Capítulo)», *Repos. Univ. Pac. - UP*, 2016, doi: 10.21678/978-9972-57-356-9-1.
- [9] «Estudio del Trabajo - Teorías Relacionadas al tema». Accedido: 17 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://1library.co/article/estudio-del-trabajo-teor%C3%ADas-relacionadas-al-tema.q5mxg7wj>
- [10] J. A. Franco-López, J. A. Uribe-Gómez, y S. Agudelo-Vallejo, «Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso», *Rev. CEA*, vol. 7, n.º 15, p. e1800, ago. 2021, doi: 10.22430/24223182.1800.
- [11] J. A. Franco-López, J. A. Uribe-Gómez, y S. Agudelo-Vallejo, «Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso», *Rev. CEA*, vol. 7, n.º 15, p. e1800, ago. 2021, doi: 10.22430/24223182.1800.
- [12] «El ciclo Deming y la productividad: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación | Qantu Yachay». Accedido: 17 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/21>
- [13] G. González-Valencia, «González, G. (2013). El profesorado en formación y las finalidades de la enseñanza de las ciencias sociales. Uni-Pluriversidad. No 38 / Vol.13, N.º 2, 24-34», *Unipluriversidad*, vol. 38, pp. 24-34, ene. 2013.
- [14] H. J. Vázquez y O. Dacosta, «Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas», *Ing. Investig. Technol.*, vol. 8, n.º 4, pp. 249-259, dic. 2007.
- [15] *Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista - Metodología de la investigación*. Accedido: 17 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://archive.org/details/hernandezetal.metodologiadelainvestigacion>

[16] A. I. Ugaz, «TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTO».

ANEXOS

Anexo 01: Encuesta

Para obtener información relevante que servirá para mejorar los procesos de elaboración de alcohol etílico en la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L.; con el fin de incrementar la productividad.

Nro	Pregunta	Siempre	A veces	Nunca
1	¿La empresa desarrolla programas de mejora continua en los procesos de elaboración de alcohol etílico?			
2	¿Posee la empresa un plan de mantenimiento a los diferentes procesos de elaboración que desarrolla?			
3	¿Desarrolla una cultura de 5 S la empresa en el área de producción?			
4	¿Los procesos de elaboración se desarrollan en base a un planeamiento y control de la producción?			
5	¿La empresa tiene como política medir semanalmente los indicadores de productividad de los procesos de elaboración del alcohol etílico?			
6	¿El personal de planta desarrolla sus actividades en función al Manual de Organización y Funciones?			
7	¿La empresa desarrolló un protocolo contra COVID-19 antes, durante y después de la jornada de trabajo?			
8	¿La producción se desarrolla en base a pedido del cliente?			
9	¿Es eficiente el plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L.?			
10	¿La empresa Destilería Naylamp E.I.R.L. cumple con la aplicación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo?			
11	¿Se tiene identificado los costos de producción para la línea de elaboración de alcohol etílico?			
12	¿Los niveles de abastecimiento de materia prima e insumos con los diferentes proveedores se cumplen?			
13	¿Durante el proceso de elaboración se presentan muchos cuellos de botella?			
14	¿Las capacitaciones son frecuente en los trabajador?			
15	¿El plan de capacitación anual se cumple?			

Anexo 02: Validación de la Encuesta por el Primer Experto.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan para mejorar los procesos de elaboración de alcohol etílico en la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L. - 2020; con el fin de incrementar la productividad. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

NINGUNA

Nombres y Apellidos: MG. EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA	Especialidad: INGENIERO INDUSTRIAL	Firma:  EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP. 174586	Fecha: 26/JUN/2020
---	---	---	------------------------------

Anexo 03: Validación de la Encuesta por el Segundo Experto.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan para mejorar los procesos de elaboración de alcohol etílico en la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L. - 2020; con el fin de incrementar la productividad. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....

Nombres y Apellidos: YENY JODITH SEYTUQUE MILLONES	Especialidad: INGENIERA INDUSTRIAL	Firma: YENY JODITH SEYTUQUE MILLONES INGENIERA INDUSTRIAL REG. CIP. 220707	Fecha: 26/JUN/2020
--	--	--	------------------------------

Anexo 04: Validación de la Encuesta por el Tercer Experto.



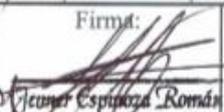
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan para mejorar los procesos de elaboración de alcohol etílico en la empresa Destilería Naylamp E.I.R.L. – 2020; con el fin de incrementar la productividad. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

Observaciones:

Ver si cumple con la aplicación del Plan de Seguridad y salud en el trabajo y que se muestren las evidencias

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	

Nombres y Apellidos:	Especialidad:	Firma:	Fecha:
JENNER ESPINOZA ROHAN.	ING. INDUSTRIAL	 Jenner Espinoza Román ING. INDUSTRIAL REG. CIP. 93012	24/07/2020

Anexo 05: Propiedades del alcohol

Cuadro N° 1: Propiedades Fisicoquímicas y Termodinámicas del Alcohol Etilico.

Fórmula	C ₂ H ₆ O , CH ₃ CH ₂ OH
Peso molecular	46,07g/mol
Composición	C: 52,24%, H: 13,13% y O: 34,73% (%/mol)
Estado de agregación	Líquida
Color	Incoloro
Punto de ebullición	78.3°C
Punto de fusión	-130°C
Índice de refracción	1.361
Densidad	0.7893 a 20°C
Presión de vapor	59mmHg a 20°C
Densidad de vapor	1.59g/ml
Temperatura de ignición	363°C
Límites de explosividad	3.3 -19%
Punto de congelación	-114.1°C
Calor específico (J/g°C)	2.42 a 20°C
Temperatura de auto ignición	793°C
Conductividad térmica (W/wk)	0.17 a 20°C
Momento bipolar	1.699 debeys
Constante dieléctrica	25.7 a 20°C
Solubilidad	Miscible con agua en todas proporciones
Temperatura crítica	243.1°C
Presión crítica	63.116 atm
Volumen crítico	0.167 L/mol
Tensión superficial (dina/cm)	231 a 25°C
Viscosidad (cp)	1,17 a 20°C
Calor de combustión (J/g)	29677.69 a 25°C
Calor de fusión (J/g)	104.6
Acidez (pKa)	15.9

Anexo 06. Base de datos de asistencia laboral del personal

Cod	DIA	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20
GP01	1	2	2	0	2	4	1	4	1	0	2	4	2
GP01	2	2	2	2	2	1	2	2	0	2	2	1	2
GP01	3	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2
GP01	4	2	0	2	3	2	2	1	2	2	1	2	2
GP01	5	2	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2
GP01	6	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	1
GP01	7	0	3	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0
GP01	8	2	2	0	4	2	4	2	1	0	2	2	2
GP01	9	3	2	2	2	1	2	2	0	2	4	1	2
GP01	10	2	1	2	2	0	2	2	2	2	4	0	2
GP01	11	5	0	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
GP01	12	2	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2
GP01	13	1	2	2	0	5	2	2	2	2	2	2	1
GP01	14	0	2	1	2	2	1	2	6	1	2	2	0
GP01	15	2	2	0	2	2	0	2	1	0	2	2	2
GP01	16	2	2	2	2	1	3	2	0	2	2	1	2
GP01	17	2	1	2	2	0	6	2	2	2	2	0	2
GP01	18	2	0	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2
GP01	19	2	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2
GP01	20	1	2	2	0	2	2	2	2	7	2	2	1
GP01	21	0	2	1	2	2	1	2	2	1	2	8	0
GP01	22	2	2	0	8	2	0	2	1	0	2	3	2
GP01	23	2	2	2	2	1	2	2	0	2	2	1	2
GP01	24	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	0	4
GP01	25	2	0	7	2	2	4	1	2	2	1	2	2
GP01	26	2	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2
GP01	27	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
GP01	28	4	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0
GP01	29	4	2	0	2	1	0	2	0	0	2	2	4
GP01	30	2	4	2	2	0	2	2	0	2	0	2	2
GP01	31	2	2	9	9	9	2	2	9	2	9	2	9

Cod	DIA	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20
OP01	1	2	2	0	2	4	1	4	1	0	2	4	2
OP01	2	5	2	2	2	1	2	2	0	2	2	1	3
OP01	3	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2
OP01	4	2	0	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
OP01	5	2	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2
OP01	6	1	2	2	0	5	2	2	2	2	2	2	1
OP01	7	0	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0
OP01	8	2	2	0	4	2	0	2	1	0	2	2	2
OP01	9	2	5	2	2	1	2	2	0	2	4	1	2
OP01	10	2	1	2	2	0	2	2	2	3	4	0	2
OP01	11	5	0	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
OP01	12	2	2	2	1	6	2	0	2	2	0	2	2
OP01	13	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	1
OP01	14	0	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0
OP01	15	2	2	0	2	2	0	2	1	0	2	2	2
OP01	16	2	2	2	2	1	2	2	0	2	2	1	2
OP01	17	2	1	2	2	0	2	3	2	2	2	0	2
OP01	18	2	0	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
OP01	19	2	2	2	1	6	2	0	6	2	0	2	2
OP01	20	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	8	1
OP01	21	0	2	1	2	2	1	2	2	1	7	2	0
OP01	22	2	2	0	2	2	0	2	1	0	2	2	2
OP01	23	2	2	2	3	1	2	2	0	2	2	1	2
OP01	24	2	1	2	7	0	2	2	2	2	2	0	4
OP01	25	2	0	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
OP01	26	2	2	2	1	2	2	0	2	8	0	2	2
OP01	27	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
OP01	28	4	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0
OP01	29	4	2	0	2	1	0	2	0	0	2	2	4
OP01	30	2	4	2	2	0	2	2	0	2	0	2	2
OP01	31	2	2	9	9	9	2	2	9	2	9	2	9

Cod	DIA	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20
OP02	1	2	2	0		2	4	1	4	1	0	2	4
OP02	2	3	2	2		2	1	2	2	0	2	5	1
OP02	3	2	1	2		2	0	2	2	2	2	2	0
OP02	4	2	0	2		2	2	2	1	2	2	1	2
OP02	5	2	2	2		1	2	2	0	2	2	0	2
OP02	6	1	2	3		0	2	2	2	2	2	2	2
OP02	7	0	2	1		2	2	1	2	2	6	2	2
OP02	8	2	2	0		4	7	4	2	1	0	2	2
OP02	9	2	2	2		2	1	2	2	0	2	4	1
OP02	10	2	1	2		2	0	2	2	2	2	4	0
OP02	11	2	0	2		2	2	2	1	2	2	1	2
OP02	12	2	2	8		1	2	2	0	2	2	0	2
OP02	13	1	2	2		0	2	3	2	2	2	2	2
OP02	14	0	2	1		2	2	1	2	2	1	2	2
OP02	15	2	2	0		2	2	0	2	1	0	2	2
OP02	16	2	2	2		2	1	2	2	0	2	2	1
OP02	17	2	1	5		2	0	2	2	2	2	2	0
OP02	18	2	0	2		2	2	2	1	2	2	1	2
OP02	19	2	2	2		1	6	2	0	2	2	0	2
OP02	20	1	2	2		0	2	2	2	3	2	2	2
OP02	21	0	2	1		2	2	1	2	2	1	2	2
OP02	22	2	2	0		2	2	0	2	1	0	2	2
OP02	23	2	2	2		2	1	2	7	0	2	2	1
OP02	24	2	1	2		2	0	2	2	2	2	2	0
OP02	25	2	0	2		2	2	4	1	2	2	1	2
OP02	26	2	2	2		1	2	2	0	2	2	0	2
OP02	27	1	2	2		0	2	2	2	2	2	3	2
OP02	28	4	2	1		2	2	1	2	2	1	2	8
OP02	29	4	2	0		2	1	0	2	0	0	2	2
OP02	30	2	4	2		5	0	2	2	0	2	0	2
OP02	31	2	2	9		9	9	2	2	9	2	9	2

Cod	DIA	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20
OP03	1	2	2	0		2	4	1	4	1	0	2	4
OP03	2	2	2	2		2	1	2	2	0	2	2	1
OP03	3	2	1	2		2	0	2	2	2	2	2	0
OP03	4	2	0	2		2	2	2	1	2	2	1	2
OP03	5	2	2	2		1	2	2	0	2	2	0	2
OP03	6	1	2	2		0	2	2	2	2	2	2	2
OP03	7	0	2	1		2	2	1	2	2	1	2	3
OP03	8	2	2	0		4	2	4	2	1	0	2	2
OP03	9	2	2	2		2	1	2	2	0	2	4	1
OP03	10	2	1	2		2	0	2	2	2	2	4	0
OP03	11	2	0	2		2	2	2	1	3	2	1	2
OP03	12	2	2	2		1	2	2	0	2	2	0	2
OP03	13	1	2	2		0	2	2	2	2	2	2	2
OP03	14	0	2	1		2	2	1	2	2	1	2	2
OP03	15	2	2	0		2	2	0	2	1	0	2	2
OP03	16	2	2	3		2	1	3	2	0	2	2	1
OP03	17	2	1	2		2	0	2	2	2	2	2	0
OP03	18	2	0	2		2	2	2	1	2	2	1	2
OP03	19	2	2	2		1	2	2	0	2	2	0	2
OP03	20	1	2	2		0	2	2	2	2	2	2	2
OP03	21	0	2	1		2	2	1	2	2	1	2	2
OP03	22	2	2	0		2	2	0	2	1	0	2	2
OP03	23	2	2	3		2	1	2	2	0	2	2	1
OP03	24	2	1	2		2	0	2	2	2	2	2	0
OP03	25	3	0	2		2	2	4	1	2	2	1	2
OP03	26	2	2	2		1	2	2	0	2	2	0	2
OP03	27	1	2	2		0	2	2	2	2	2	2	2
OP03	28	4	2	1		2	2	1	2	2	1	2	2
OP03	29	4	2	0		2	1	0	2	0	0	2	2
OP03	30	2	4	2		2	0	2	2	0	2	0	2
OP03	31	2	2	9		9	9	2	2	9	2	9	2

Encuesta

Nro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1
2	1	1	1	5	3	1	1	3	1	1	1	5	3	1	1
3	1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1	5	5	1	1
4	1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1	5	5	1	1
No	4	4	4	0	3	4	4	1	4	4	4	0	1	4	4
NS	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Si	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	4	2	0	0

Anexo 07. Validez y confiabilidad

Fiabilidad de la escala: Alfa de Cronbach del Sistema de Cobranza

Tabla 34:

Resumen de procesamiento

Casos	N	%
Válido	4	100,0
Excluido	0	,0
Total	4	100,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35:

Primer caso. Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,760	15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36:

Primer caso. Estadísticas del elemento suprimido

Elementos	Media	Varianza	Alfa de Cronbach
Pregunta 01	61,38	167,956	,755
Pregunta 02	61,20	170,480	,760
Pregunta 03	61,51	159,460	,738
Pregunta 04	61,33	169,052	,757
Pregunta 05	61,31	168,234	,756
Pregunta 06	61,35	169,115	,757
Pregunta 07	61,51	162,101	,745
Pregunta 08	61,53	168,798	,756
Pregunta 09	51,48	158,516	,730
Pregunta 10	51,31	156,385	,725
Pregunta 11	51,16	159,475	,730
Pregunta 12	51,29	155,415	,724
Pregunta 13	51,35	156,134	,725
Pregunta 14	51,25	153,247	,720
Pregunta 15	51,14	153,669	,719

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08. Carta de autorización de recojo de información.



AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chiclayo, 20 de junio de 2020

Señores

Universidad Señor de Sipán

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Presente.-

Asunto: Permiso de aplicación de instrumento de investigación para informe de tesis.

El que suscribe Ing. José Antonio Jaime Veliz, identificado con DNI Nro. 19236307, representante legal de la empresa: DESTILERÍA NAYLAMP E.I.R.L., AUTORIZA a la alumna: Mérylyn Candy Ubillús Pérez, con DNI N° 41808369, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, y autor de la investigación denominado: Plan de mejora en los procesos de elaboración de alcohol etílico, para incrementar la productividad en el área de producción en una empresa de destilería.

Se solicita absoluta confidencialidad de la información obtenida.

Atentamente.

Ing. José Antonio Jaime Veliz
DESTILERIA NAYLAMP E.I.R.L.
Gerente General

Anexo 09. Simulacro de crédito efectivo / consumo

Datos del Crédito	
Monto del Préstamo	S/ 2,846,517.60
Plazo de Financiamiento (meses)	60
Número de Cuotas Fijas Anuales	12
Fecha de Desembolso	1/08/2020
Fecha de Pago	30 de cada mes
Portes Mensuales	S/ -
Tasa de Seguro de Desgravamen	0.000%
Seguro de Protección Financiera (SPF) 0.192%	0.000%
Cuota Mensual	
Tasa de Costo Efectivo Anual (base 360 días)	S/ 58,153.17
	8.23%
Total de Intereses a Pagar	S/ 641,592.49
Total Seguro de Desgravamen	S/ -
Total Envío de información periódica	S/ -
Total Amortización	S/ 2,846,517.60
Total Seguro de Protección Financiera	S/ -
Cantidad Total a Pagar	S/ 3,489,190.09

NOTA: Las cuotas son referenciales, sujetas a calificación y a la fecha de desembolso del crédito. No incluyen ITF.

Anexo 10. Cronograma de pago proyectado a 5 años



	Interés	Seguro Desg	Amortización	Envío Físico de Estado de Cuenta	Evaluación de Póliza Endosada	Seguro de Protección Financiera	Cuota
Totales a pagar	641,592.49	0.00	2,846,517.60	0.00	1,080.00	0.00	3,489,190.09

#	Fecha	Saldo	Interés	Seguro Desg	Amortización	Envío Físico de Estado de Cuenta	Evaluación de Póliza Endosada	Seguro de Protección Financiera	Cuota
	01/08/2020	2,846,517.60							
	30/08/2020	2,846,517.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	30/09/2020	2,825,983.31	37,600.88	0.00	20,534.29	0.00	18.00	0.00	58,153.17
2	30/10/2020	2,786,512.96	18,664.82	0.00	39,470.35	0.00	18.00	0.00	58,153.17
3	30/11/2020	2,747,395.39	19,017.60	0.00	39,117.57	0.00	18.00	0.00	58,153.17
4	30/12/2020	2,707,405.99	18,145.77	0.00	39,989.40	0.00	18.00	0.00	58,153.17
5	30/01/2021	2,667,748.53	18,477.70	0.00	39,657.47	0.00	18.00	0.00	58,153.17
6	28/02/2021	2,626,645.75	17,032.40	0.00	41,102.77	0.00	18.00	0.00	58,153.17
7	30/03/2021	2,585,858.84	17,348.25	0.00	40,786.92	0.00	18.00	0.00	58,153.17
8	30/04/2021	2,545,371.83	17,648.16	0.00	40,487.01	0.00	18.00	0.00	58,153.17
9	30/05/2021	2,504,048.12	16,811.46	0.00	41,323.71	0.00	18.00	0.00	58,153.17
10	30/06/2021	2,463,002.76	17,089.81	0.00	41,045.36	0.00	18.00	0.00	58,153.17
11	30/07/2021	2,421,135.03	16,267.43	0.00	41,867.73	0.00	18.00	0.00	58,153.17
12	30/08/2021	2,379,523.80	16,523.94	0.00	41,611.23	0.00	18.00	0.00	58,153.17
13	30/09/2021	2,337,628.58	16,239.95	0.00	41,895.22	0.00	18.00	0.00	58,153.17
14	30/10/2021	2,294,932.78	15,439.37	0.00	42,695.80	0.00	18.00	0.00	58,153.17
15	30/11/2021	2,252,460.24	15,662.63	0.00	42,472.54	0.00	18.00	0.00	58,153.17
16	30/12/2021	2,209,201.93	14,876.86	0.00	43,258.31	0.00	18.00	0.00	58,153.17
17	30/01/2022	2,166,144.29	15,077.52	0.00	43,057.64	0.00	18.00	0.00	58,153.17
18	28/02/2022	2,121,839.00	13,829.88	0.00	44,305.29	0.00	18.00	0.00	58,153.17
19	30/03/2022	2,077,717.97	14,014.14	0.00	44,121.02	0.00	18.00	0.00	58,153.17
20	30/04/2022	2,033,762.97	14,180.16	0.00	43,955.01	0.00	18.00	0.00	58,153.17
21	30/05/2022	1,989,060.22	13,432.43	0.00	44,702.74	0.00	18.00	0.00	58,153.17
22	30/06/2022	1,944,500.14	13,575.08	0.00	44,560.08	0.00	18.00	0.00	58,153.17
23	30/07/2022	1,899,207.84	12,842.87	0.00	45,292.30	0.00	18.00	0.00	58,153.17
24	30/08/2022	1,854,034.53	12,961.85	0.00	45,173.32	0.00	18.00	0.00	58,153.17
25	30/09/2022	1,808,552.91	12,653.55	0.00	45,481.62	0.00	18.00	0.00	58,153.17
26	30/10/2022	1,762,362.72	11,944.98	0.00	46,190.19	0.00	18.00	0.00	58,153.17
27	30/11/2022	1,716,255.46	12,027.90	0.00	46,107.27	0.00	18.00	0.00	58,153.17
28	30/12/2022	1,669,455.67	11,335.38	0.00	46,799.79	0.00	18.00	0.00	58,153.17
29	30/01/2023	1,622,714.32	11,393.82	0.00	46,741.34	0.00	18.00	0.00	58,153.17
30	28/02/2023	1,574,939.47	10,360.32	0.00	47,774.85	0.00	18.00	0.00	58,153.17
31	30/03/2023	1,527,206.33	10,402.03	0.00	47,733.14	0.00	18.00	0.00	58,153.17
32	30/04/2023	1,479,494.15	10,422.99	0.00	47,712.18	0.00	18.00	0.00	58,153.17
33	30/05/2023	1,431,130.62	9,771.64	0.00	48,363.53	0.00	18.00	0.00	58,153.17
34	30/06/2023	1,382,762.74	9,767.29	0.00	48,367.88	0.00	18.00	0.00	58,153.17
35	30/07/2023	1,333,760.33	9,132.76	0.00	49,002.41	0.00	18.00	0.00	58,153.17
36	30/08/2023	1,284,727.90	9,102.75	0.00	49,032.42	0.00	18.00	0.00	58,153.17
37	30/09/2023	1,235,360.84	8,768.11	0.00	49,367.06	0.00	18.00	0.00	58,153.17
38	30/10/2023	1,185,384.88	8,159.21	0.00	49,975.96	0.00	18.00	0.00	58,153.17
39	30/11/2023	1,135,339.81	8,090.10	0.00	50,045.07	0.00	18.00	0.00	58,153.17
40	30/12/2023	1,084,703.24	7,498.60	0.00	50,636.57	0.00	18.00	0.00	58,153.17
41	30/01/2024	1,033,971.04	7,402.96	0.00	50,732.21	0.00	18.00	0.00	58,153.17
42	29/02/2024	982,664.95	6,829.09	0.00	51,306.08	0.00	18.00	0.00	58,153.17
43	30/03/2024	931,020.01	6,490.22	0.00	51,644.95	0.00	18.00	0.00	58,153.17
44	30/04/2024	879,238.93	6,354.09	0.00	51,781.07	0.00	18.00	0.00	58,153.17
45	30/05/2024	826,910.89	5,807.12	0.00	52,328.04	0.00	18.00	0.00	58,153.17
46	30/06/2024	774,419.28	5,643.56	0.00	52,491.61	0.00	18.00	0.00	58,153.17
47	30/07/2024	721,398.93	5,114.82	0.00	53,020.35	0.00	18.00	0.00	58,153.17
48	30/08/2024	668,187.22	4,923.46	0.00	53,211.71	0.00	18.00	0.00	58,153.17
49	30/09/2024	614,612.35	4,560.29	0.00	53,574.87	0.00	18.00	0.00	58,153.17
50	30/10/2024	560,536.52	4,059.34	0.00	54,075.83	0.00	18.00	0.00	58,153.17
51	30/11/2024	506,226.94	3,825.59	0.00	54,309.58	0.00	18.00	0.00	58,153.17
52	30/12/2024	451,435.26	3,343.49	0.00	54,791.68	0.00	18.00	0.00	58,153.17
53	30/01/2025	396,381.08	3,080.99	0.00	55,054.18	0.00	18.00	0.00	58,153.17
54	28/02/2025	340,776.63	2,530.72	0.00	55,604.45	0.00	18.00	0.00	58,153.17
55	30/03/2025	284,892.19	2,250.73	0.00	55,884.44	0.00	18.00	0.00	58,153.17
56	30/04/2025	228,701.38	1,944.35	0.00	56,190.81	0.00	18.00	0.00	58,153.17
57	30/05/2025	172,076.72	1,510.51	0.00	56,624.66	0.00	18.00	0.00	58,153.17
58	30/06/2025	115,115.95	1,174.40	0.00	56,960.77	0.00	18.00	0.00	58,153.17
59	30/07/2025	57,741.09	760.31	0.00	57,374.86	0.00	18.00	0.00	58,153.17
60	30/08/2025	0.00	394.08	0.00	57,741.09	0.00	18.00	0.00	58,153.17



**ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE REVISIÓN DE
SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN**

Código:	F3.PP2-PR.02
Versión:	02
Fecha:	18/04/2024
Hoja:	1 de 1

Yo, Manuel Humberto Vasquez Coronado, coordinador de investigación del Programa de Estudios /Jefe de Unidad de Investigación de Posgrado, he realizado el segundo control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de (Pregrado, posgrado) según la Directiva de similitud vigente en USS; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe titulado: PLAN DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DESTILERA DE ALCOHOL, elaborado por el estudiante(s). Mérylyn Candy Ubillús Pérez.

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 19%, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación vigente.

Pimentel, 09 de junio de 2024

Dr. Vasquez Coronado Manuel Humberto

Coordinador de Investigación

DNI N° 16481705

NOMBRE DEL TRABAJO

TURNITIN - UBILLUSPEREZ_MERILYNCA
NDY_INFORME COMPLETO - OFICIAL.doc
x

RECuento de palabras

14337 Words

RECuento de caracteres

74603 Characters

RECuento de páginas

100 Pages

Tamaño del archivo

3.4MB

Fecha de entrega

Jun 9, 2024 1:24 PM GMT-5

Fecha del informe

Jun 9, 2024 1:26 PM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)