



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULO

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

AUTORES

Br. Vanessa René Delgado Menocal

Br. Alejandro José Villagra Mejía

TUTOR

MSc. Freddy Fernando Boza

Managua, 27 de marzo de 2019

Contenido

1.	Introducción	6
2.	Antecedentes.....	7
3.	Justificación	8
4.	Objetivos	9
4.1.	Objetivo general	9
4.2.	Objetivos específicos	9
5.	Marco Teórico.....	10
5.1.	Merma.....	11
5.2.	Diagrama de Sankey.....	12
5.3.	Análisis de productividad	13
5.4.	Matriz de evaluación de los factores externos (MEFE)	14
5.5.	Matriz de evaluación de los factores internos (MEFI).....	15
5.6.	Flujograma ANSI.....	16
5.7.	Cursograma Analítico.....	18
5.8.	Diagrama de Recorrido.....	18
5.9.	Diagrama Bimanual	19
5.10.	Procedimiento de Layout Sistemático	20
5.11.	Definición de Plan de Mejoramiento	21
5.11.1.	Finalidad del Plan de Mejoramiento.....	22
5.11.2.	Elementos del Plan de Mejoramiento	23
5.11.3.	Fases Del Plan De Mejoramiento:	23
5.11.4.	Equipos de Mejoramiento de los Sistemas (equipos de control de los procesos)	24
5.11.5.	Ventajas y Desventajas del Mejoramiento continuo.....	25
5.11.6.	Importancia del Mejoramiento Continuo.....	25
5.11.7.	Requerimientos para crear un proyecto de mejora	29
5.11.8.	Etapa en el desarrollo de proyectos de mejora.....	30
6.	Diseño metodológico.....	31
6.1.	Tipo de investigación.....	31
6.2.	Área de estudio	32
6.3.	Recopilación de datos.....	32

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

6.4.	Instrumento de recolección de datos.....	32
7.	Situación actual en la empresa Aguardiente Musún.....	33
7.1.1.	Detalles Generales	33
7.1.2.	Materia Prima	33
7.1.3.	Cantidad de botellas por caja.	34
7.1.4.	Método de trabajo en área de producción.....	40
7.1.5.	Matriz FODA.....	50
8.	Tiempo de operación de la planta.....	55
8.1.	Muestreo del trabajo.....	55
8.1.2.	Llenado.....	57
8.1.1.	Taponado	57
8.1.2.	Etiquetado.....	58
8.2.	Medición de tiempos.	59
8.2.2.	Cronometraje.....	61
8.2.3.	Ejecución y calificación del trabajador.....	62
8.2.3.1.	Tiempos observados y normalización.	63
8.2.3.1.1.	Llenado.....	63
8.2.3.1.2.	Tiempos observados de taponado de botellas	63
8.2.3.1.3.	Tiempos observados de etiquetado de botellas	64
8.2.4.	Suplementos.....	64
8.2.5.	Tiempo en el Llenado.....	65
8.2.6.	Tiempo en el Taponado.....	66
8.2.7.	Tiempo en el Etiquetado.....	66
8.2.8.	Productividad Media Técnica.....	67
9.	Plan de acción.....	68
9.1.	Propuesta de procesos productivos.....	68
9.1.1.	Procedimiento de Layout Sistemático	68
9.1.2.	Análisis de las áreas requeridas y disponibles	71
9.1.3.	Aspectos limitantes.....	73
9.1.4.	Propuesta de distribución de planta.....	74
9.2.	Implementación de sistema push.....	76
10.	Conclusiones	80

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

10.1 Situación actual de la empresa.....	80
10.2 Método de Trabajo.....	80
10.3 Propuesta de los procesos productivos	80
10.4 Tiempos de producción.....	81
10.5 Plan de acción	81
11. Recomendaciones	82
11.1. Recomendaciones propuestas:.....	82
11.2. Recomendaciones generales:	82
12. Bibliografía	83
13. Abreviaturas.....	85
14. Anexo.....	86

1. Introducción

Desde 1990, Nicaragua se ha venido desarrollando de manera positiva en el ámbito económico con la mejora de los procesos productivos de diversas instituciones y compañías nacionales e internacionales, y con este avance, han surgido una gran cantidad de micro y pequeñas empresas ayudando a que la economía del país vaya creciendo gradualmente. En el departamento de Masaya, el aumento de negocios ha sido bastante notorio, ya que se han venido desarrollando proyectos de infraestructura vial permitiendo la afluencia de clientes provenientes de diversos departamentos y no solo de la misma ciudad de Masaya y, estando la carretera en un mejor estado, a los transportistas se les hace más fácil el transporte de materiales y productos. Gracias a estos, el surgimiento de estos establecimientos fue posible.

Las micro y pequeñas empresas suelen ser administradas por la misma familia y muchas veces se encuentra que, los establecimientos de esta índole son manejados más por pura intuición y experiencia propia, que por procedimientos básicos de administración y planificación.

La licorera “Aguardiente Musún”, se encuentra ubicada en el municipio de Nindirí perteneciente al departamento de Masaya, y se dedica a la elaboración de un licor fino transparente; éste proceso se ha venido trabajando, a través de los años, de manera artesanal.

En la actualidad, se está presentando devoluciones de producto, y no se tiene identificada las causas por las cuales ha sucedido esta situación, es por ello por lo que se pretende analizar los procesos que esta empresa tiene, de tal manera que se pueda diagnosticar los puntos de mejora y así proponer un plan de ayuda para disminuir y/o eliminar las devoluciones de producto. Además de la cuantificación de la cantidad de productos que esta empresa puede producir.

2. Antecedentes

Inicialmente, la empresa de Aguardiente Musún se encontraba en el municipio de Río Blanco, departamento de Matagalpa, siendo el fundador el señor Mario José Obando Martínez, en el año de 1999. La idea principal del señor Obando era crear un producto de bajo costo que fuese más accesible para la población rural en general. En el año 2004, la empresa se trasladó al municipio de Nindirí, departamento de Masaya.

Es una microempresa que comercializa licor en los diferentes departamentos del país, proporcionando un fino producto a un precio accesible en comparación a sus competidores, tratando de lograr así poco a poco la aceptación del mercado nacional.

Actualmente, la empresa posee equipos de producción requeridos, de etiquetado y envase de bebidas alcohólicas. Pero no se cuenta con ningún tipo de estudio referente a sus procesos productivos, tampoco tiene registros de producción, control estadístico o algún plan básico de acción, para que se pueda obtener información detallada de las actividades realizadas para la elaboración de dicho producto.

Hasta la fecha no se ha propuesto la implementación de estudios, para analizar progresivamente, algún tipo de mejora en los procesos de la planta y que, por consecuencia, permita siempre brindar un producto de calidad a precios competitivos, de tal manera que, cumpla con las expectativas de los clientes y consumidores finales.

Analizando la situación de la planta se presentan algunos problemas en cumplimiento de fechas de entrega, estibado de producto y en ciertas presentaciones no es el indicado, poca organización en el inventariado de materiales necesarios para la producción, todo a causa de la misma falta de planificación, por ende, se producen otros problemas, desorientación, falta de visión, desviaciones arbitrarias hasta llegar a la insatisfacción del cliente por retrasos u otras causas que puedan darse.

Se tienen que utilizar herramientas para diagnosticar y analizar la productividad y eficiencia de la empresa Aguardiente Musún. De tal manera que se pueda brindar una propuesta de mejora hacia los procesos productivos de la planta, que permita de manera sistemática y ordenada brindar una solución.

3. Justificación

A través de la globalización, el mundo se vuelve más exigente a nivel de competencia entre las pequeñas y grandes empresas, ya que todos los consumidores exigen calidad y estandarización de los productos, para permitirles familiarizarse con un producto y sentirse seguros con éste.

Por lo que el establecimiento de análisis de procesos para la mejora continua se vuelve, no solo una herramienta, sino un requerimiento para mantenerse en la competencia del mercado.

El incremento en los pedidos y la demanda de calidad de parte de los clientes de la empresa “Aguardiente Musún”, permite que la administración observe el requerimiento de realizar análisis de procesos y, por lo menos, planes básicos de mejora.

La identificación, documentación y el ordenamiento de las actividades en una empresa es primordial para evitar cualquier inconveniente en la producción. Tomando en cuenta los esfuerzos de administración para brindar un producto de calidad a los clientes, se considera que la mejora alternativa, es realizar un estudio de procesos con el fin de mejorarlos, trayendo consigo disminución de costos, mermas y devoluciones.

La realización de este proyecto favorecería las buenas prácticas que promueven la eficiencia y la eficacia, y de esta manera, eliminar el desperdicio de tiempo, esfuerzo y materiales, manteniendo un margen de calidad en el producto que favorezca al cliente. Todo esto, con el fin de, mejorar la situación interna y externa de la empresa y, también, superar las dificultades presentadas en el pasado, por los problemas de fabricación y servicio.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Proponer un plan de mejora para los procesos productivos de la planta Aguardiente Musún.

4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la situación actual de la empresa.
- b. Determinar el método de trabajo efectuado en el área de producción de “Aguardiente Musún”.
- c. Realizar propuesta de los procesos productivos de la planta “Aguardiente Musún”.
- d. Establecer tiempos para cada una de las operaciones de la planta, en el área de producción, desde la recepción de la materia prima, hasta el embalaje del producto terminado.
- e. Determinar un plan de acción de las medidas correctivas encontradas.

5. Marco Teórico

En este capítulo se describen tanto los términos que serán utilizados en este proyecto monográfico así como las herramientas estadísticas, de flujos utilizados en esta monografía. Los conceptos pueden tener algunas diferencias en diferentes bibliografías, por lo que este documento se regirá por lo indicado en este marco teórico.

Proceso:

1. Conjunto de fases sucesivas de un fenómeno o hecho complejo, según el diccionario de Oxford (2019).

Ejemplo: "proceso mental; el proceso de una enfermedad; los procesos erosivos que acontecen en las zonas desérticas son de tipo climático; le hubiera gustado poder ralentizar el proceso de unificación para encontrar un punto de igualdad en la unificación"

2. Procesamiento o conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla.

Ejemplo: "reunir los datos en una base que permita un proceso fácil de la información"

Proceso, es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales, coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. Se estudia la forma en que se diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones), para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés.

Gestión de procesos:

“La gestión de procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente. La estrategia de la organización aporta las definiciones necesarias en un contexto de amplia participación de todos sus integrantes, donde los especialistas en procesos son facilitadores.” (Juan Carrasco, 2011).

5.1. Merma

Determinación de Mermas

Desperdicio o muda se puede entender como: “Cualquier cosa o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto se considera un desperdicio o muda”. (Gutiérrez, pág. 96, 2010). Es decir, algo que cuesta recursos a la unidad productiva (o servicio) y en ninguna circunstancia hace que este gane mayor valor.

En este caso, se puede considerar el desperdicio o merma como el excedente necesario a utilizarse por pérdidas causadas por diferentes razones. Investigando, se encontró que se pueden tomar 7 tipos de causantes de merma (ídem).

1. **Sobreproducción:** Producir de más no genera mayores ganancias, todo lo contrario, en algunos casos incrementa costos de almacenaje y genera desperdicios por descuidos en el resguardo, por lo que nunca es bueno producir muy por encima de lo que el cliente desea.
2. **Esperas:** Pérdidas por tiempo que no genera valor alguno. Esto crea costos al ser tiempo improductivo.
3. **Transportes:** Traslados innecesarios de materia prima, insumos, personal, producto terminado entre otros.
4. **Sobreprocesamiento:** Esfuerzo que no genera ningún valor agregado.
5. **Retrabajos:** Repetición de un proceso.
6. **Talento Humano:** Fallas humanas, disminuyendo desempeño o hasta creando costos por errores.
7. **Inventarios:** Va de la mano con sobreproducción, pero aplica en el caso de que se tenga que mantener un stock de inventario.

Se pueden analizar de diferentes perspectivas pero, para nuestra investigación, solo se tomará la diferencia entre el valor teórico esperado de la producción, respecto al valor real alcanzado.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Siendo nuestro caso, el enfoque en merma de producción de aguardiente para la cual estaremos utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\text{Ingreso de producto} - \text{Salida de Producto} \quad (1)$$

En este asunto el ingreso de producto, por ejemplo, hipotéticamente sería al ingreso de un barril de alcohol; y la salida, a la cantidad registrada en el tanque de mezcla, esto para analizar la pérdida en el traslado.

$$(\text{Salida de producto final} / \text{Ingreso de producto}) \times 100 \quad (2)$$

Nos permite calcular el porcentaje de pérdida de producto.

El porcentaje de merma permisible es dependiendo de cada empresa y del tipo de producto y tecnología que se poseen, pero se pueden brindar recomendaciones para su disminución, por lo que se pueden tomar como índice las siguientes:

- Si la merma es = 0; Consumo teórico es igual al consumo real de producto.
- Si la merma es < 0; Consumo teórico fue menor al esperado con respecto a la producción y la mezcla está dentro del estándar permitido (Ganancia).
- Si la merma es > 0; Consumo teórico fue mayor al esperado con respecto a la producción y la mezcla está dentro del estándar permitido (Pérdida).
- En ambos casos, donde hay diferencia en merma y la mezcla no se encuentra dentro del estándar permitido, eso es pérdida ya que provoca retrabajos (ídem).

5.2. Diagrama de Sankey

Es un tipo de diagrama de flujo, en el que la anchura de las flechas muestra la cantidad de flujo que proporcional que pasa por esa instancia. En la actualidad este tipo de diagrama es utilizado para poder visualizar diferentes tipos de flujos, los cuales no se limitan a materia y energía. Se trabaja con cualquier flujo que posee una fuente y un fin o destino.

El enfoque de los diagramas Sankey es hacia los flujos más grandes, ya que la gráfica está diseñada para reflejar proporcionalmente los flujos. Por lo que también ayuda a evaluar el

balance entra los diferentes flujos/líneas, de igual manera permite evaluación de entradas y salidas, (Wikipedia, 2019).

En este caso, el gráfico Sankey será utilizado para mostrar visualmente el flujo de agua y alcohol hasta envasado, ya que este tipo de gráficos tienen esta flexibilidad de reflejar o mostrar el flujo de cualquier proceso.

5.3. Análisis de productividad

Todo proceso tiene una serie de entradas provenientes de clientes y partes interesadas. Tienen actividades que agregan valor a las entradas haciendo que se transformen en salidas, que son los bienes, (Betancourt, 2017).

Para ser más productivos se puede realizar de 2 maneras muy fáciles y específicas:

- **Reducción de entrada con salida constante:** Ejemplo, una tienda de ropa determina que le es más beneficioso tener dos vendedores en vez de tres, pues el nivel de ventas es muy similar. Se redujo la entrada (vendedores) para mantener la salida constante (ventas). Para esto se tuvo que hacer algo al interior del proceso que permitiese notar que uno de los vendedores no estaba siendo productivo.
- **Incremento de la salida con entrada constante:** La misma tienda de ropa capacita a sus tres vendedores en técnicas avanzadas de servicio al cliente, lo que le permite mejorar el nivel de ventas. Se mantuvo la entrada constante (vendedores) y se aumentó la salida (ventas) a través de un entrenamiento. Nuevamente fue necesario hacer algo al interior del proceso para obtener mejores resultados.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Calidad}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} * \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{7,2}{8 \text{ horas}} * \frac{13,64}{18,64}$$

$$\text{Productividad} = 66\%$$

Imagen 1. Ejemplo de productividad. Betancourt, D. (2017)

5.4. Matriz de evaluación de los factores externos (MEFE)

La matriz de evaluación de factores externos (MEFE) resume y evalúa la información política, gubernamental, y legal (P); económica y financiera (E), social, cultural, y demográfica (S); tecnológica (T); y, ecológica y ambiental (E) y calcula los resultados a través de las oportunidades y amenazas identificadas en el entorno. (Gehisy, 2016)

La elaboración de una Matriz EFE consta de cinco pasos. Se debe hacer también una auditoría, en este caso externa, para identificar las amenazas y oportunidades del sector en que se encuentre nuestra empresa.

Construcción de la matriz de evaluación de factores externos (MEFE)

1. Hacer una lista de los factores críticos o determinantes para el éxito identificados en el proceso de la auditoría externa. Oportunidades y amenazas.
2. Asignar un peso relativo a cada factor, de 0.0 (no importante) a 1.0 (muy importante).
3. Asigna una calificación de 1 a 4 a cada uno de los factores determinantes para el éxito.
4. Multiplica el peso de cada factor por su calificación para obtener una calificación ponderada (Paso 2 x Paso 3, como en MEFI).

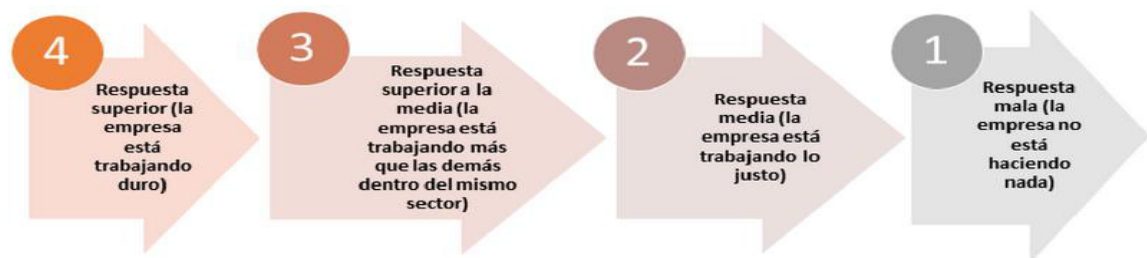


Imagen 2. Etapas para la creación del Mefe. Gehisy. (2016).

5. Suma las calificaciones ponderadas de cada una de las variables para determinar el total ponderado de la empresa.

Independientemente de la cantidad de oportunidades y amenazas críticas incluidas en la matriz EFE, el total ponderado más alto que puede obtener la organización es 4.0 (indica que está respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en su sector) y el total ponderado más bajo posible es 1.0 (indica que las estrategias no están

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

capitalizando las oportunidades ni evitando las amenazas externas). El valor del promedio ponderado es 2.5 (igual que en MEFI).

Se elabora un gráfico que abarca las dos matrices, este sirve a la empresa para tomar decisiones estratégicas de la siguiente manera:

- * Si la esfera se encuentra en los cuadrantes I, II o IV: **Crecer y construir.**
- * Si la esfera se encuentra en los cuadrantes III, V o VI: **Retener y mantener.**
- * Si la esfera se encuentra en los cuadrantes VII, VIII o IX: **Cosechar o desinvertir.**

Tanto en el eje X (EFE), como en el eje Y (EFI):

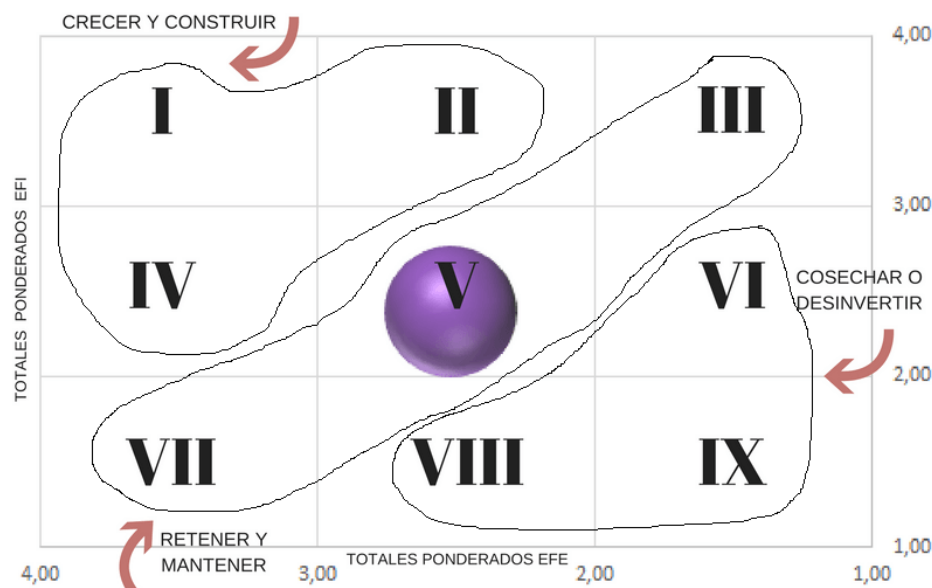


Imagen 3. Cuadro resumen del MEFE. Gehisy. (2016).

- Los valores de 1,0 a 1,99 representan una posición interna débil.
- Una puntuación de 2,0 a 2,99 se considera la media.
- Unos resultados entre de 3,0 a 4,0 representan una posición fuerte.

Se puede ver que el resultado que arroja la gráfica y estando en el cuadrante 5, esto nos quiere decir que hay que retener y mantener

5.5. Matriz de evaluación de los factores internos (MEFI)

Se realiza a través de una auditoría interna (Gehisy, 2016) para identificar tanto las fortalezas como debilidades que existen en todas las áreas del negocio.

Sirve para formular estrategias, ya que resume y evalúa las principales fortalezas y debilidades en áreas funcionales de una organización ofreciendo una base para identificar

y evaluar las relaciones entre ellas. También sirve para tener una idea inicial o primera aproximación al contexto de la empresa.

Construcción de la matriz de evaluación de factores internos (MEFI)

1. Hacer una lista de fortalezas y debilidades
2. Asignar el peso relativo
3. Asignar la clasificación



Imagen 4. Construcción de la matriz de evaluación del MEFI. Gehisy. (2016).

5.6. Flujograma ANSI

Los diagramas de flujo -también conocidos como flujogramas- son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente.

El diagrama de flujo a utilizar en ésta monografía es el horizontal con la simbología ANSI, que a continuación se define.






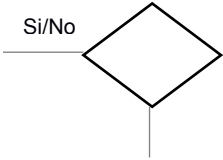



American National Standard Institute (ANSI)

El Instituto Nacional de Normalización Estadounidense –ANSI por sus siglas en inglés- Calderón y Ortega (2009) afirman que es una organización privada sin fines lucrativos que administra y coordina la normalización voluntaria y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en los Estados Unidos.

El ANSI ha desarrollado una simbología para que sea empleada en los diagramas orientados al procesamiento electrónico de datos –EDP- con el propósito de representar los flujos de información, de la cual se han adoptado ampliamente algunos símbolos para la elaboración de los diagramas de flujo dentro del trabajo de diagramación administrativa, dicha simbología se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 1

Significado de la simbología del diagrama de flujo.

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Operación / Actividad	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Documento	Indica la salida y entrada de datos.
	Datos	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Almacenamiento / Archivo	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Decisión	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Líneas de flujo	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.
	Conector de página	

En el cuadro se muestra la utilización de esta simbología en la representación de un proceso a través del diagrama de flujo. Calderón, S y Ortega, J. (2009).

5.7. Cursograma Analítico

El Cursograma analítico tiene como objetivo mostrar la trayectoria de un producto o procedimiento, por tanto, tiene mayor utilidad, registrando gran cantidad de información para la mejora del proceso. (OIT, 1996)

Los tipos de cursograma analíticos existentes son: Operario, Material y de equipo, el que se va a ocupar en esta monografía es el de material:

De material:

- Movimiento y secuencia que tiene el o los materiales que componen el producto

La metodología a seguir en el caso de la elaboración de un cursograma analítico, comprende de dos aspectos fundamentales:

1. Señala todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.
2. Señala un símbolo independiente para cada pieza importante de un ensamblado (manipulaciones, esperas, almacenamientos).

Debe registrar los datos siguientes:






1. Todas las actividades que intervienen en el proceso.
2. Encabezado de información del documento donde se menciona el tipo de cursograma y el elemento.
3. Nombre del producto, material o equipo.
4. Indicar punto de partida y final.
5. Método actual o propuesto.
6. Resúmenes de distancia, tiempo, costo de mano de obra y materiales.
7. Observaciones.

5.8. Diagrama de Recorrido

El diagrama de recorrido es una representación objetiva de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta y en donde se marcan las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material, equipo o trabajadores de una actividad a otra, (OIT, 1996).

Tabla 2

Simbología del diagrama de flujo de proceso.

Símbolo	Definición
	Operación
	Transporte
	Demora
	Inspección- Operación
	Almacenamiento

Calderón, Silvia y Ortega, Jorge. (2009)

Operación: Indica las principales fases del proceso y ocurre cuando el material o producto es modificado.

Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.

Demora o Espera: Indica retraso en el desarrollo de los hechos.

Inspección/Operación: Indica la revisión del producto en el momento que se está trabajando.

Almacén: Indica el depósito de un objeto bajo vigilancia en almacén o similar.

5.9. Diagrama Bimanual

El libro de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT, 1996) nos dice lo siguiente: “El diagrama bimanual es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.”





Este diagrama tiene como trabajo registrar los eventos o sucesiones de eventos de las manos (extremidades) de un operario que este en movimiento o en reposo y la relación entre las mismas. Usualmente se usa una escala de tiempo como referencia.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Este cursograma es usado para analizar o estudiar actividades repetitivas. Se usa registrando un ciclo completo de trabajo, pero con más detalles de lo habitual en otro tipo de diagramas/cursograma. De igual manera los símbolos utilizados son los mismos de otros diagramas, pero en este caso tiene un uso un poco diferente, con el objetivo que abarquen más.

Tabla 3

Significado de la simbología del diagrama bimanual.

	Operación	En este caso lo utilizaremos para representar actividades como sujetar, utilizar, soltar, etc, una herramienta, pieza o material.
	Transporte	Se utilizará para expresar el movimiento de la mano (o extremidad) hacia una herramienta, pieza o material.
	Espera	Se emplea para reflejar el tiempo en que una mano (o extremidad) no se encuentra trabajando, aunque se dé el caso que otra si lo esté.
	Sostenimiento	En este diagrama (cursograma) no se usan almacenamientos, por lo cual se sustituye por la acción de sostener una pieza, material o

Kanawaty. G (1996).

Según la OIT (OIT, 1996) las inspecciones o la utilización de este símbolo en este tipo de diagrama no son necesarios ya que el operador se encuentra observando de manera personal el proceso. Pero se puede llegar a utilizar para enfatizar que el proceso se examina algo.

5.10. Procedimiento de Layout Sistemático

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller. (Muther, 1981)

Cuando usamos el término distribución en planta, aludimos, a veces, a la disposición física ya existente; otras veces, a una nueva distribución proyectada; y, a menudo, nos referimos al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en planta.

Las cuatro fases de la preparación del Planteamiento, según Muther (1968) son:

Fase 1: Elección del emplazamiento del Planteamiento a efectuar.

No es necesario que sea un emplazamiento nuevo. A menudo es preciso determinar si el nuevo Planteamiento, ocupará el mismo emplazamiento que actualmente o, por ejemplo, un espacio de almacenes que ha quedado disponible para este efecto, o un local adquirido de nuevo, o cualquier otra superficie disponible.

Fase 2: Planteamiento General.

Es preciso disponer globalmente de toda la superficie a plantear. Para ello se analizan los sectores y los recorridos de forma que la disposición general, los enlaces y el aspecto general de cada sector importante queden determinados.

Fase 3: Planteamiento Detallado.

Esta fase implica la elección del emplazamiento de cada máquina y cada equipo. A lo largo de esta fase se determina el emplazamiento efectivo de cada elemento físico de las zonas de planteamiento. El Plan de Planteamiento detallado de todas las máquinas y todos los equipos.

Fase IV: instalación.

Esta fase comprende la preparación de la instalación, la obtención del conforme de la dirección y los desplazamientos o traslados indispensables. Efectivamente, una vez establecida la Fase 3, quedan todavía por definir un gran número de detalles de instalación, así como también el planning de traslados. Para las variaciones fundamentales debe conseguirse la autorización correspondiente, así como también para los traslados de máquinas, equipos y servicios, tal como se haya previsto.

5.11. Definición de Plan de Mejoramiento

A través de los años los empresarios han manejado sus negocios trazándose sólo metas limitadas, que les han impedido ver más allá de sus necesidades inmediatas, es decir, planean únicamente a corto plazo; lo que conlleva a no alcanzar niveles óptimos de calidad y por lo tanto a obtener una baja rentabilidad en sus negocios.

Según los grupos gerenciales de las empresas japonesas, el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos tanto para sus productos como para sus empleados; por lo tanto, el control total de la calidad es una

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos en una organización, y esta implica un proceso de Mejoramiento Continuo que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Asimismo, este proceso busca que el empresario sea un verdadero líder de su organización, asegurando la participación de todos los que se involucran en todos los procesos de la cadena productiva. Para ello él debe adquirir compromisos profundos, ya que él es el principal responsable de la ejecución del proceso y la más importante fuerza impulsadora de su empresa.

Para llevar a cabo este proceso de Mejoramiento Continuo tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

5.11.1. Finalidad del Plan de Mejoramiento

- Es desarrollar una cultura organizacional orientada al mejoramiento permanente de su función, efectuando las acciones correctivas en las Políticas y en los distintos procesos y procedimientos propios de la gestión pública de manera oportuna, a fin de garantizar el buen uso de los recursos públicos y una eficiente prestación del servicio que le ha sido encomendado.
- Mejorar el desempeño de la entidad y garantizar el uso transparente.
- Generar conductas positivas y proactivas de acatamiento a las normas y de mejoramiento institucional por parte de los servidores públicos, que mejoren la efectividad de la gestión e incrementen la satisfacción de los grupos de interés.

5.11.2. Elementos del Plan de Mejoramiento

Se estructura bajo tres (3) Elementos de Control:

- Planes de mejoramiento institucional
- Planes de mejoramiento funcional
- Planes de mejoramiento individual

5.11.3. Fases Del Plan De Mejoramiento:

Compromiso de la Alta Dirección:

El proceso de mejoramiento debe comenzarse desde los principales directivos y progresa en la medida al grado de compromiso que éstos adquieran, es decir, en el interés que pongan por superarse y por ser cada día mejor.

Consejo Directivo del Mejoramiento:

Está constituido por un grupo de ejecutivos de primer nivel, quienes estudiarán el proceso de mejoramiento productivo y buscarán adaptarlo a las necesidades de la compañía.

Participación Total de la Administración:

El equipo de administración es un conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento. Eso implica la participación activa de todos los ejecutivos y supervisores de la organización. Cada ejecutivo debe participar en un curso de capacitación que le permita conocer nuevos estándares de la compañía y las técnicas de mejoramiento respectivas.

Participación de los Empleados:

Una vez que el equipo de administradores esté capacitado en el proceso, se darán las condiciones para involucrar a los empleados. Esto lo lleva a cabo el gerente o supervisor de primera línea de cada departamento, quien es responsable de adiestrar a sus subordinados, empleando las técnicas que él aprendió.

Participación Individual:

Es importante desarrollar sistemas que brinden a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento.

5.11.4. Equipos de Mejoramiento de los Sistemas (equipos de control de los procesos)

Toda actividad que se repite es un proceso que puede controlarse. Para ello se elaboran diagramas de flujo de los procesos, después se le incluyen mediciones, controles y bucles de retroalimentación. Para la aplicación de este proceso se debe contar con un solo individuo responsable del funcionamiento completo de dicho proceso.

Actividades con Participación de los Proveedores:

Todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta a las contribuciones de los proveedores.

Aseguramiento de la Calidad:

Los recursos para el aseguramiento de la calidad, que se dedican a la solución de problemas relacionados con los productos, deben reorientarse hacia el control de los sistemas que ayudan a mejorar las operaciones y así evitar que se presenten problemas

Planes de Calidad a Corto Plazo y Estrategias de Calidad a Largo Plazo:

Cada compañía debe desarrollar una estrategia de calidad a largo plazo. Después debe asegurarse de que todo el grupo administrativo comprenda la estrategia de manera que sus integrantes puedan elaborar planes a corto plazo detallados, que aseguren que las actividades de los grupos coincidan y respalden la estrategia a largo plazo.

Sistema de Reconocimientos:

El proceso de mejoramiento pretende cambiar la forma de pensar de las personas acerca de los errores. Para ello existen dos maneras de reforzar la aplicación de los cambios deseados: castigar a todos los que no logren hacer bien su trabajo todo el tiempo, o

premiar a todos los individuos y grupos cuando alcancen una meta con realicen una importante aportación al proceso de mejoramiento.

5.11.5. Ventajas y Desventajas del Mejoramiento continuo

Ventajas:

- Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- Se Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
- Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas

- Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
- El Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.
- Hay que hacer inversiones importantes.

5.11.6. Importancia del Mejoramiento Continuo

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.



Imagen 5. Planteamiento sistemático. Fernández, J. (2007).

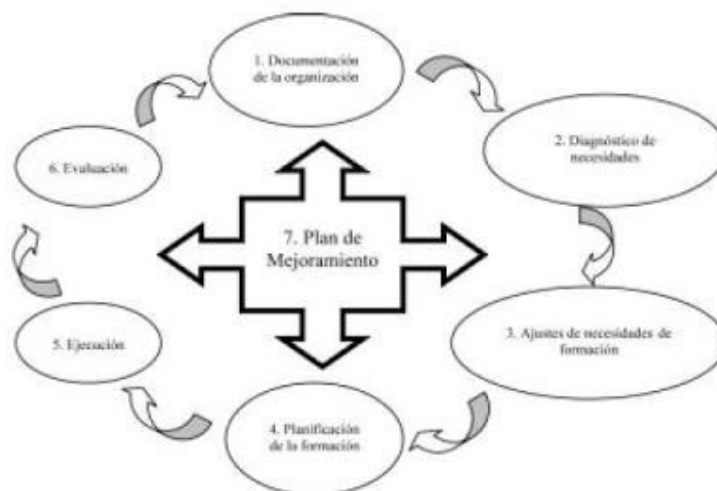


Imagen 6. Etapas de la Mejora continua. Fernández, J. (2007).

Para que una empresa pueda responder ante los cambios que presenta su entorno y cumplir con los objetivos de su empresa, debe implantar un plan de mejora con la finalidad de detectar puntos débiles de la empresa, y de esta manera atacar las debilidades y plantear posibles soluciones al problema. (Juan Carlos Fernández, 2007)

El desarrollar un plan de mejora permite definir mecanismos que le permitirán a la empresa alcanzar aquellas metas que se ha propuesto y que le permitirán ocupar un lugar importante y reconocido dentro de su entorno.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

El plan de mejora no es un fin o una solución, sencillamente es un mecanismo para identificar riesgos e incertidumbre dentro de la empresa, y al estar conscientes de ellos trabajar en soluciones que generen mejores resultados.

Para generar un plan de mejora que vaya de acorde a las necesidades de una empresa, es necesario involucrar a toda persona que participe en el proceso de creación del producto u otorgamiento del servicio que ofrece la empresa.

Cuando se logra esta interacción, se logrará entonces identificar todos los elementos, situaciones y/o problemas que presenta la empresa.

Como planteamiento de solución, un plan de mejora debe contener estrategias generales que permitan definir el rumbo que tomará la empresa y la forma en que solucionará los problemas.

Las estrategias permitirán:

- Contar con procesos más competitivos y eficaces.
- Tener mayor control y seguimiento de las acciones que se van a emplear para corregir los problemas que se presentan en los procesos
- Conocer las causas que ocasionan los problemas y encontrar su posible solución.
- Decidir los puntos prioritarios y la estrategia que se debe seguir.
- Determinar en su plan, las acciones a realizar en un futuro, al igual que la manera en que se controlará y se dará el seguimiento.
- Aumentar la eficacia y la eficiencia de la empresa.

Para poder hacer un plan de mejora se deben de seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Identificar el proceso o problema a mejorar.

Paso 2: Identificar las causas que originan el problema.

Paso 3: Definir los objetivos generales de la empresa.

Paso 4: Definir los proyectos y acciones de mejora.

Paso 5: Planear y dar seguimiento a las acciones.

Con base en la información que se derivó de la planeación estratégica, esto es:

- **Entorno Interno:** Fortalezas y Debilidades
- **Entorno Externo:** Oportunidades y Amenazas

Tomar aquellos elementos que sean más relevantes para la empresa, ya sea para incrementar una fortaleza, subsanar una debilidad, contrarrestar una amenaza u aprovechar una oportunidad.

Paso 1: Identificar el proceso o problema a mejorar.

Entorno Externo

Amenazas y Oportunidades

3. Principales competidores
4. Situación política, económica y social del país.
5. Comportamiento del mercado
6. Competidores internacionales

Entorno Interno

Fortaleza y Debilidades

8. Calidad y cantidad
9. Eficiencia e Innovación
10. Procedimientos
11. Satisfacción del cliente

Paso 2: Identificar las causas que originan el problema.

Se debe de emplear un método que permita analizar la mejor manera posible el problema con el fin de encontrar la causa que lo provoca

Dentro de los métodos que se sugieren se encuentran:

- Lluvia de ideas

- Diagrama de Pareto: en donde se menciona por un lado el problema o proceso y por el otro se explica más detalladamente las causas que originan el problema

Paso 3: Definir los objetivos generales de la empresa.

Una vez que se han detectado los problemas y sus posibles causas, es necesario definir la manera en que se solucionarán a grandes rasgos, es decir es necesario definir objetivos generales.

Los objetivos generales son enunciados que contienen los fines que se quieren lograr y el motivo (¿para qué?) y deben contemplar elementos como el tiempo y el responsable. Generalmente dan respuesta a una estrategia de la empresa.

Para el logro satisfactorio de los objetivos generales es necesario definir proyectos específicos que lleven a la acción aquella situación deseada. Es decir, que nos lleven de la situación actual a la situación deseada.

Paso 4: Definir los proyectos y acciones de mejora.

5.11.7. Requerimientos para crear un proyecto de mejora

1. Contar un enunciado que describa con claridad el proyecto.

- a. Objetivo del proyecto. Los fines que se quieren lograr y para qué.
- b. Metas del proyecto. Que se va a lograr, cómo y cuándo.
- c. Justificación del proyecto. Porqué es necesario.

2. Definir las acciones que se requieren para lograr los objetivos y cumplir las metas

3. Calendarizar las acciones para llevar una secuencia lógica.

4. Asignar responsabilidades: Designas a la persona que será responsable de las acciones requeridas en fechas calendarizadas, deberá existir un compromiso bien definido.

5. Definir los recursos requeridos: definir los recursos humanos, financieros, materiales, tecnológicos informáticos necesarios para llevar a cabo las actividades cuando requieran.

6. **Definir posibles obstáculos:** definir obstáculos que posiblemente pudieran impedir la implementación exitosa del proyecto.
7. **Definir indicadores de desempeño e impacto:** definir indicadores que muestren cómo y cuándo se ha progresado en el logro de los objetivos y las metas del proyecto, así como indicadores que permitan evaluar el impacto social, económica, organizacional que ha tenido el proyecto sobre los objetivos de la empresa.

5.11.8. Etapa en el desarrollo de proyectos de mejora

1. Conceptualización

- a. Identificar e involucrar al responsable
- b. Afinar objetivos y acciones
- c. Asegurar el apoyo de los involucrados
- d. Identificar la fuente de financiamiento

2. Lanzamiento

- a. Realizar ajustes al plan de trabajo
- b. Apoyar el lanzamiento del proyecto
- c. Conseguir los recursos
- d. Dar seguimiento al lanzamiento

3. Operación

- a. Dar seguimiento al desempeño
- b. Vigilar y asegurar la concretización de las primeras acciones y resultados
- c. Vigilar que los recursos se estén asignando oportunamente

4. Maduración

- a. Dar seguimiento a los objetivos y resultados del proyecto
- b. evaluar el ciclo de vida:
 - i. formalizarlo como permanente
 - ii. darle cierre formal
 - iii. ajustar el rumbo
 - iv. redefinir y relanzar el proyecto

Paso 5: Planear y dar seguimiento a las acciones.

Al momento de planificar es importante que las acciones más urgentes se lleven a cabo primero, por lo que es necesario priorizar tanto los proyectos como las acciones, dicha priorización poder ser:

- En términos de importancia y urgencia
- En términos de plazo en el tiempo para el arranque de proyectos
- En términos de importancia y urgencia
- En términos de tiempo para el arranque del proyecto
- Cuando ya se han establecido las prioridades, se tendrá entonces un plan de mejora con objetivos generales, proyectos y acciones.
- Al plan de mejora se le deberá dar un seguimiento cercano en base a los indicadores de impacto y de desempeño. Dicho seguimiento se deberá realizar en un período establecido por el líder del proyecto, donde se revisará el cumplimiento de las metas y el impacto de las acciones en la empresa.

6. Diseño metodológico

6.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizará para este proyecto será de carácter aplicada, según Rosa Jiménez (1998):

Si el problema surge directamente de la práctica social y genera resultados que pueden aplicarse (son aplicables y tienen aplicación en el ámbito donde se realizan) la investigación se considera aplicada. Es obvio, que la aplicación no tiene forzosamente que ser directa en la producción o en los servicios, pero sus resultados se consideran de utilidad para aplicaciones prácticas. En el ámbito de la medicina clínica, las investigaciones aplicadas pueden contribuir a generar recomendaciones sobre normas de tratamiento, de métodos para diagnóstico o de medidas de prevención secundaria. (p.14)

Jiménez (1998) plantea que este tipo de investigación se utiliza cuando el objetivo no es conocer la problemática, sino resolverla; conocer y actuar.

En los estudios explicativos, como se señalaba en el acápite correspondiente, se estudian relaciones causales (o causa-efecto), o sea, se estudia la explicación de una respuesta. Estos estudios se hacen a partir de hipótesis, es decir, se construyen hipótesis sobre posibles explicaciones de la respuesta y se intenta demostrar la veracidad o falsedad de las mismas. (p.41)

Esta investigación llega a un nivel explicativo con la razón de plantear el porqué, la razón por la cual ocurre un determinado fenómeno que produce afectaciones en la producción y en que formas se manifiesta. Es la forma para explicar lógicamente cada factor que forma parte, dando enfoque en causa-origen.

6.2. Área de estudio

- Bodega de envase.
- Sección de cajas troqueladas.
- Embalaje.
- Área productiva (Llenado de tanque, envasado y etiquetado).

El presente trabajo, como se ha planteado, se presentará muestras cualitativas de la sección operativa productiva.

6.3. Recopilación de datos

La recopilación de datos se hará mediante el muestreo aleatorio, dado una confiabilidad que permita dar un resultado fiable.

Los estudios de tiempo de áreas operativas, como el llenado, se requieren el registro de datos obtenidos por medio de la técnica de cronometraje con inicio cero y vuelta cero.

Entrevista al supervisor o encargado para conocer registro y puntos débiles de los procesos de los cuales se realiza esta investigación.

6.4. Instrumento de recolección de datos

Entrevistas.

Encuestas.

Formatos de estudio de métodos.

Tablas para estudio de tiempo.

Observación.

7. Situación actual en la empresa Aguardiente Musún.

7.1.1. Detalles Generales

Aguardiente Musún es una empresa de 157.67 m² de terreno, esta se encontraba con el domicilio de Nindirí, departamento de Masaya, debido a que anteriormente se alquilaba local, cambió de dirección desde el año 2017 y se encuentra ubicada en el kilómetro 14 de la carretera a Masaya.

Se dedicada a la fabricación de aguardiente, y produce en seis tipos de presentaciones, que la misma empresa elabora, envasa, distribuye y vende. Dichas presentaciones son las siguientes:

- ¼ botella (250ml)
- ½ botella (365ml)
- Medio litro (500ml)
- Botella (750ml)
- Medio galón (1750L)
- Galón (3.785L)

7.1.2. Materia Prima

La materia prima, se consigue de empresas nacionales, la única empresa extranjera es la de las etiquetas que ésta proviene de Guatemala, a continuación se muestra detalladamente de dónde proviene cada una:

Alcohol puro: Compañía Licorera de Nicaragua.

Agua: ENACAL.

Botellas, Tapones, Plástico Paletizador: PROPLASA, Grupo ORNA.

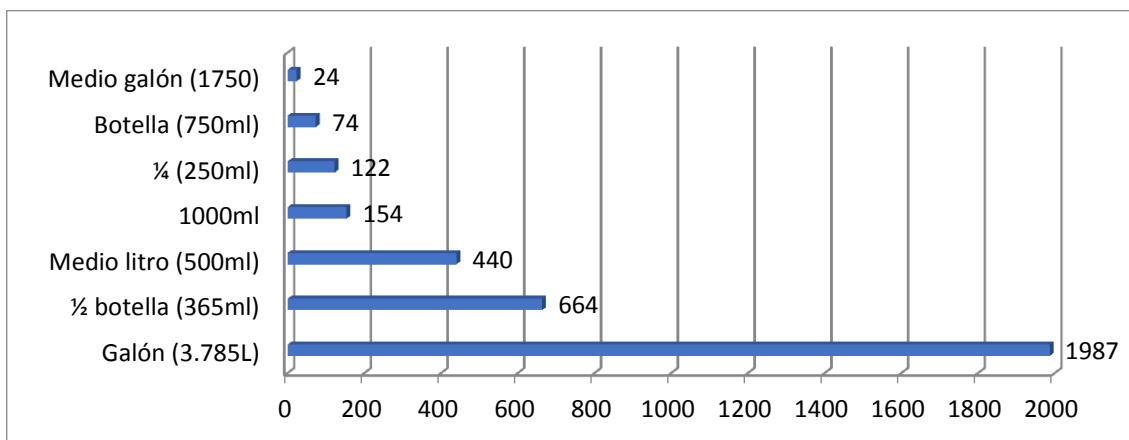
Etiqueta: INGRUP.

Cajas: Astro Cartón

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

La empresa no posee visión, ni misión. Pero existe un compromiso no escrito de parte de la Gerencia de la empresa de cumplir con los pedidos a los clientes en el tiempo convenido y con calidad.

Las principales presentaciones con mayor demanda en el mercado, pertenecientes al período de mayo a octubre de 2017, son las de media botella y la de un (1) galón, de 365 ml y 3.785 L, respectivamente.



Gráfica 1. Cajas promedio vendidas durante el período de mayo a octubre 2017. Elaboración propia.

7.1.3. Cantidad de botellas por caja.

La cantidad de botellas por cajas varía en función del tipo de presentación a como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4

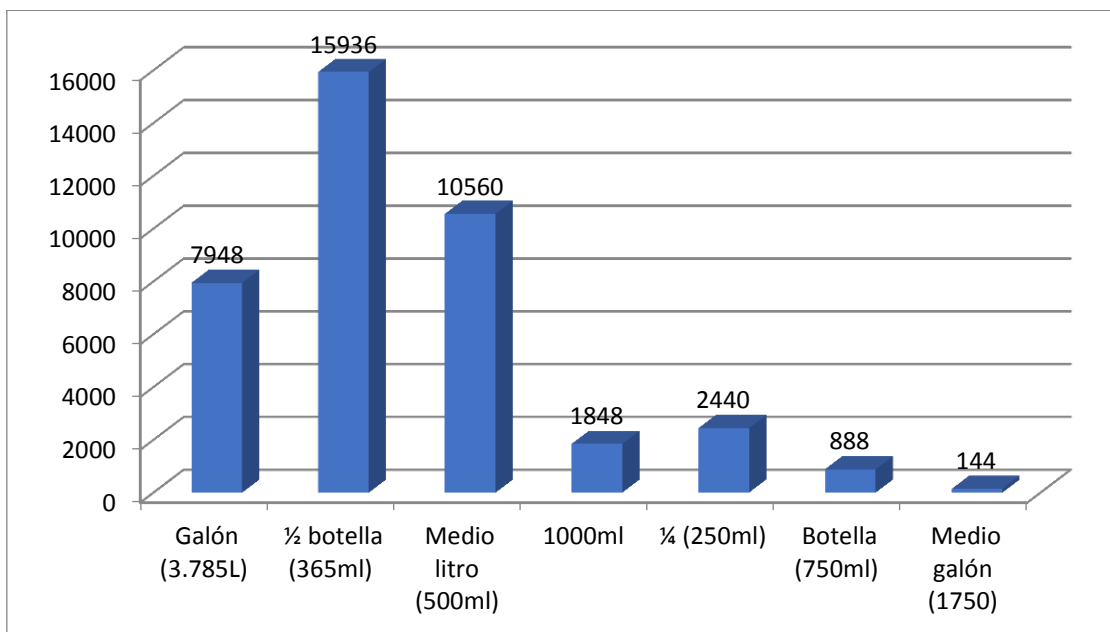
Descripción de cuántas unidades van por caja.

Botellas	Unidades/caja
250 ml	24
365ml	24
500 ml	24
750 ml	12
1000 ml	12
1750 ml	6
3.785 L	4

Elaboración propia.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Se hace la conversión de las unidades por caja que se produjeron de mayo a octubre, y se obtiene la siguiente gráfica que nos indica que, lo que más han vendido, son las presentaciones de 365ml (media botella) y la de 500ml (medio litro).



Gráfica 2. Cantidad de unidades vendida durante periodo de mayo a octubre 2017. Elaboración propia.

7.2 Estructura organizacional de la empresa

La empresa no tiene un manual detallado de las funciones que le corresponden a cada cargo, actividades diarias, periódicas y eventuales a efectuar, ente otras.

Organización del trabajo

Se tomará en cuenta lo concerniente a la estructura que la empresa tiene y a las personas involucradas en la coordinación y ejecución de las actividades que se realizan día a día.

Organización formal

Se muestra de manera concisa y precisa el organigrama estructural actual de la empresa, previamente aprobado por la gerencia, en el que se puede ver que el Gerente es también encargado de Producción y de planta.

La organización estructural de la empresa es del tipo simple, (Organización y métodos de trabajo, 2017) es el tipo de organización más común, ya que es utilizado por la mayoría de

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

las empresas. Esta forma de organización se caracteriza por tener el poder concentrado en el director o gerencia general, en el caso de empresas más pequeñas, esto tiene la ventaja que la persona en esa posición tiene una visión amplia de su empresa y un conocimiento real de su exterior, lo que permite la rápida toma de decisiones gracias a la flexibilidad que toda esa información brinda.

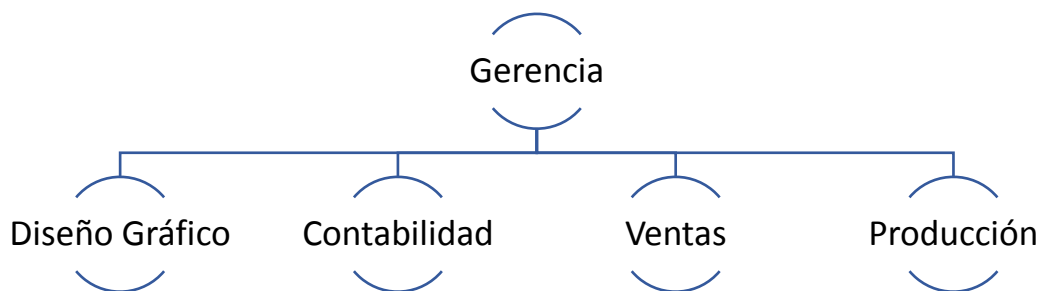


Diagrama 1. Organigrama estructural actual de la empresa. Elaboración propia.

Se pudo observar que estando organizado de esta manera, no permite que el colaborador opine sobre mejoras o estrategias, solo el jefe o gerente decide.

El Gerente, en la empresa Aguardiente Musún, además de desarrollar las labores propias del mismo, coordina, vigila y desarrolla las áreas de Producción y de Planta, sin dejar a ningún trabajador asignado para dichas áreas.

La Gerencia autoriza la orden de producción de aguardiente y se procede a realizarla según el pedido.

La planta alberga a 7 empleados entre operarios, administrativos y personal gerencial. Cuenta con una distribución muy sencilla y un diseño de línea de producción (corresponde a los procesos realizados en el área de producción y su organización que, fundamentalmente, tiende a evitar la contaminación cruzada y seguir el orden cronológico de la producción).

Tabla 5

Número de trabajadores laborando en la planta

Área de Trabajo	# Trabajadores
Gerencia	1
Diseño Gráfico	1
Contabilidad	1
Ventas	4
Producción	4

Elaboración propia.

De acuerdo a las entrevistas realizadas se podría caracterizar los puestos de la siguiente manera:

Gerencia: Coordina tiempos de trabajo, compras de insumos, ventas, supervisa y dirige a los colaboradores de producción, manejo de registros de producción e inventarios de materia prima.

Diseño Gráfico: Control y manejo de la publicidad, creación de imagen de la empresa, manejo de redes sociales, creador de contenido (Diseño de posts de la marca: copy, propuesta de valor, ortografía y redacción), elaboración de logotipos, toma de fotografías de producto, creación de diseño del material publicitario.

Contabilidad: Manejo de libros o registros contables de la empresa, registrando los movimientos de la empresa de bienes y derechos, declaración de impuestos a la DGI y a la Alcaldía del Municipio de Nindirí.

Ventas: Administrar e incrementar la cartera de clientes, buscar nuevas rutas de ventas, vender el producto, analizar el mercado de los departamentos.

Producción: Control de la calidad del producto, manejo de la materia prima, planificación y control de la producción, programación y asignación de tiempos de elaboración.

Horarios laborales

Este es un punto muy importante dentro del conocimiento general de la organización. La empresa no tiene un horario fijo de trabajo, esto viene dependiendo de que, si se tiene o no en agenda producir aguardiente ese día, por ende, presentan varios días improductivos durante el mes. Sólo cuando la empresa tiene pedidos extraordinarios extienden el horario hasta la noche y, si es necesario, hasta la madrugada.

Instalaciones

Distribución de planta

La planta de producción se encuentra ubicada en un solo nivel, y distribuida en 10 áreas efectivas de trabajo, detalladas a continuación:

1. Barriles de alcohol puro.
2. Tanque de mezclado.
3. Contador de litros de agua.
4. Área de preparación de materiales.
5. Cajillas de botellas vacías.
6. Área de llenado.
7. Mesa de taponeado (sellado).
8. Mesa de etiquetado.
9. Botellas listas se colocan en las cajillas en los pallets.
10. Almacén final

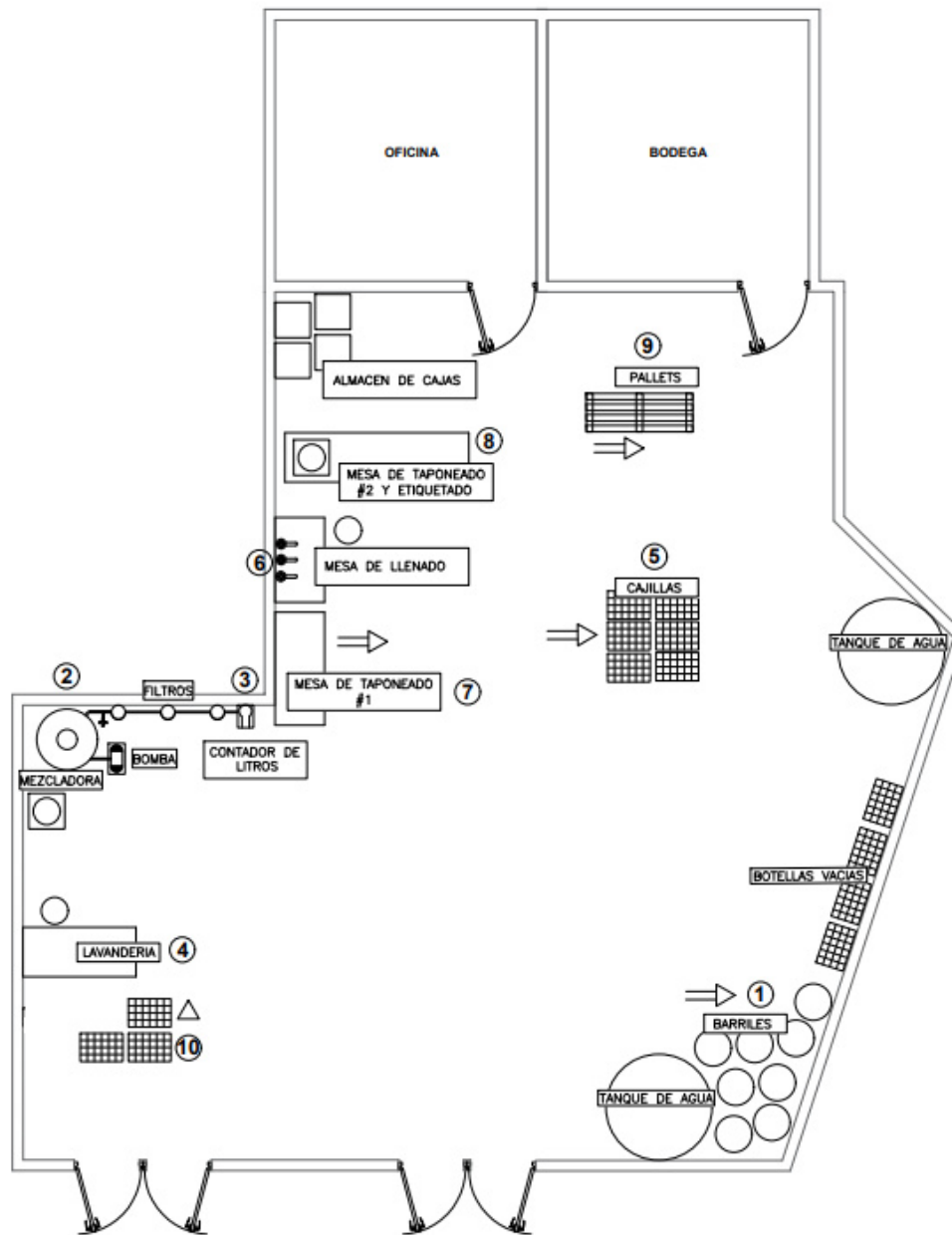


Imagen 7. Representación de planta actual. Silva 2018. No publicada.

Equipamiento

La empresa cuenta con 2 tanques de agua de 3,785 litros cada uno, con el fin de evitar tiempos muertos, si en un dado caso falla el servicio de agua potable proveniente de Ticuantepe, 4 filtros de agua con capacidad máxima de 60 PSI para la purificación y eliminación de contaminantes, metales pesados, microorganismos, sustancias tóxicas,

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

agentes patógenos, entre otros; estos filtros son: filtros de sedimento, carbón activado, ultravioleta y de grava.

Además, posee bomba de agua marca Truper de $\frac{1}{2}$ caballo de fuerza a 375 W, se usa para combinar de forma homogénea el alcohol con el agua, esto se hace retro alimentando al tanque de mezclado, creando fuerzas centrifugas dentro del tanque, con eso se garantiza una buena distribución. De igual manera se usa para llevar el aguardiente ya preparada al área de envasado.

El tanque de mezclado es de acero inoxidable, esto es para prevenir cualquier tipo de contaminación u organismos que puedan surgir de la oxidación o malos lavados por materiales que retienen partículas debido a su mayor porosidad. Éste tanque tiene una capacidad de 1,325 Litros.

En relación al ámbito situacional de la empresa Aguardiente Musún, cuentan con maquinaria en buen estado, sistemas de reserva de agua, sistema de filtración de agua para hacerla más limpia, amplio espacio de movilización y almacenamiento en la planta. Sin embargo se han identificado como puntos a mejorar la distribución de planta, buscando que sea más ordenada y más organizada según las áreas de la empresa; los tiempos de producción, para que no hayan atrasos o algún factor distractor que le tome a la producción mayor tiempo del necesario para sacar un lote, mejorar el sistema de llenado para evitar pérdidas de producto en el momento del llenado de botellas, todo esto en conjunto mejorará la productividad de la empresa, evitando demoras y desperdicios innecesarios.





7.1.4. Método de trabajo en área de producción.

El proceso productivo es de forma lineal, es decir una actividad debe ser desarrollada después de ser realizada la actividad inmediatamente anterior. Para comprender en mayor detalle el proceso productivo, se explicará detalladamente cada una de las operaciones e inspecciones involucradas en el proceso.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Tabla 6

Simbología del diagrama de flujo.

SIMBOLOGÍA	CONCEPTO	DEFINICIÓN
	Operación	Representa un cambio intencionado en las características de un producto.
	Inicio/Fin	Representa el inicio y el fin del proceso.
	Entrada/Salida	Entrada y salida de productos.
	Decisión o alternativa	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.

Calderón, S y Ortega, J. (2009).

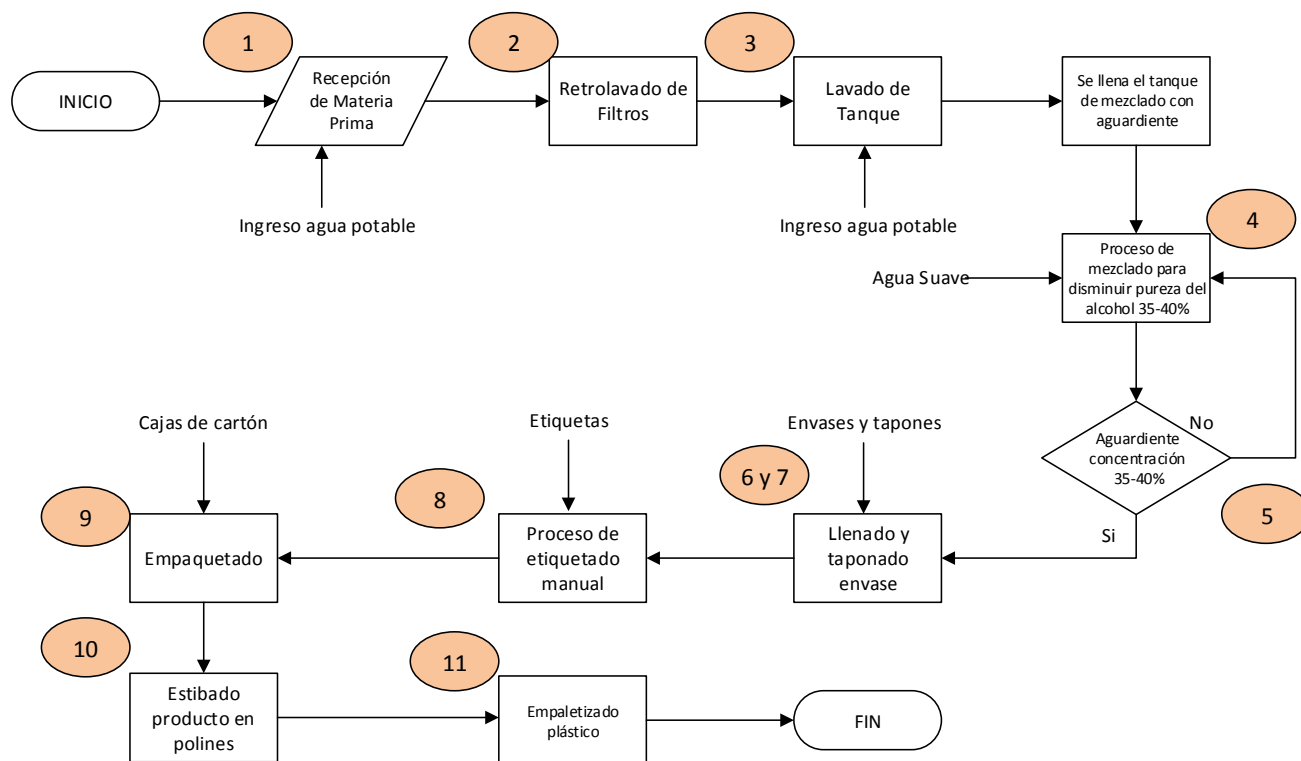


Diagrama 2. Diagrama de Flujo del proceso productivo actual de la empresa Aguardiente Musún. Elaboración propia

Recepción de materia prima: se recibe la materia prima en el área de almacenamiento de materia prima, esto tiene un tiempo de descarga de cada barril de 8 minutos.

1. **Retrolavado de filtros:** se desmontan y se lavan los filtros con agua.
2. **Lavado del tanque:** se procede a lavar el tanque de 350 gal. con agua y jabón neutro.
3. **Mezclado del aguardiente:** se mezcla el agua y el alcohol etílico, por cada barril de alcohol (50 gal) se le añaden 605 litros. de agua (160 gal) y el tiempo de mezclado es 20 minutos.
4. **Medición con alcoholímetro:** se mide el porcentaje de concentración de aguardiente deseado de 34%, este proceso toma 1 minuto en ser realizado.
5. **Llenado:** se procede a envasar el producto según la presentación; por ejemplo, envasar una botella de 365 ml, toma un tiempo de 8.1 segundos. En este proceso, según lo observado, existe una pérdida de aguardiente porque se derrama durante el envasado y se tira al piso el excedente.
6. **Taponado:** a presión manual se tapan las botellas, toma 7.9 segundos.
7. **Etiquetado:** las botellas pasan a una mesa donde se secan las botellas de cualquier residuo que puedan dañar las etiquetas, éstas se colocan de manera manual, toma 4.9 segundos.
8. **Empaquetado:** las botellas ya terminadas se almacenan en cajas de cartón y se sellan con grapas industriales, toma un tiempo de 15.10 segundos el empaquetado y 7.30 segundos el engrapado.
9. **Estibado en polines:** las cajas selladas se estiban en polines, la camada según la presentación del envase.
10. **Empaletizado:** se sellan las cajas con paletizante en los polines para evitar caídas en el transporte.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

En éste trabajo monográfico se van a desarrollar tres puntos el 6, 7 y 8, los cuales son envasados, taponados y etiquetados, respectivamente. En estos 3 puntos donde hay más potencial de desarrollo pertenecientes al proceso productivo de la planta

Según lo que se identificó, se considera que el punto crítico del proceso, es la pérdida de aguardiente en el envasado de las botellas. Esto se da debido a que hasta que el producto alcanza el nivel de boquilla (nivel superior de la botella) se procede a cerrar el suministro, ocasionando que se derrame hacia recipientes plásticos, ubicados bajo la botella. Este producto sobrante se alimenta nuevamente a la mezcladora para reproceso. Esto es un riesgo potencial de contaminación ambiental (polvo, sudor, entre otros). Otro punto débil es la ubicación de las botellas en la mesa de taponado donde se incurre en otro derrame sobre la mesa, en este punto el producto se pierde ya que solo se limpia y desecha lo que cae a la mesa.

En relación a la distribución de la planta, también presenta espacio de mejora. Se observa que los espacios estipulados para las áreas de materia prima y producto terminado muestran deficiencia en la organización de las áreas de trabajo. Como ejemplo, el área de refrescamiento (alimentos) del personal se encuentra mezclado con el área de procesamiento productivo.

Se elaboró un diagrama sinóptico para el análisis de este flujo.

En este trabajo monográfico se desarrollarán los puntos descritos anteriormente. A continuación se presenta lo evaluado según lo observado:

Diagrama Sinóptico

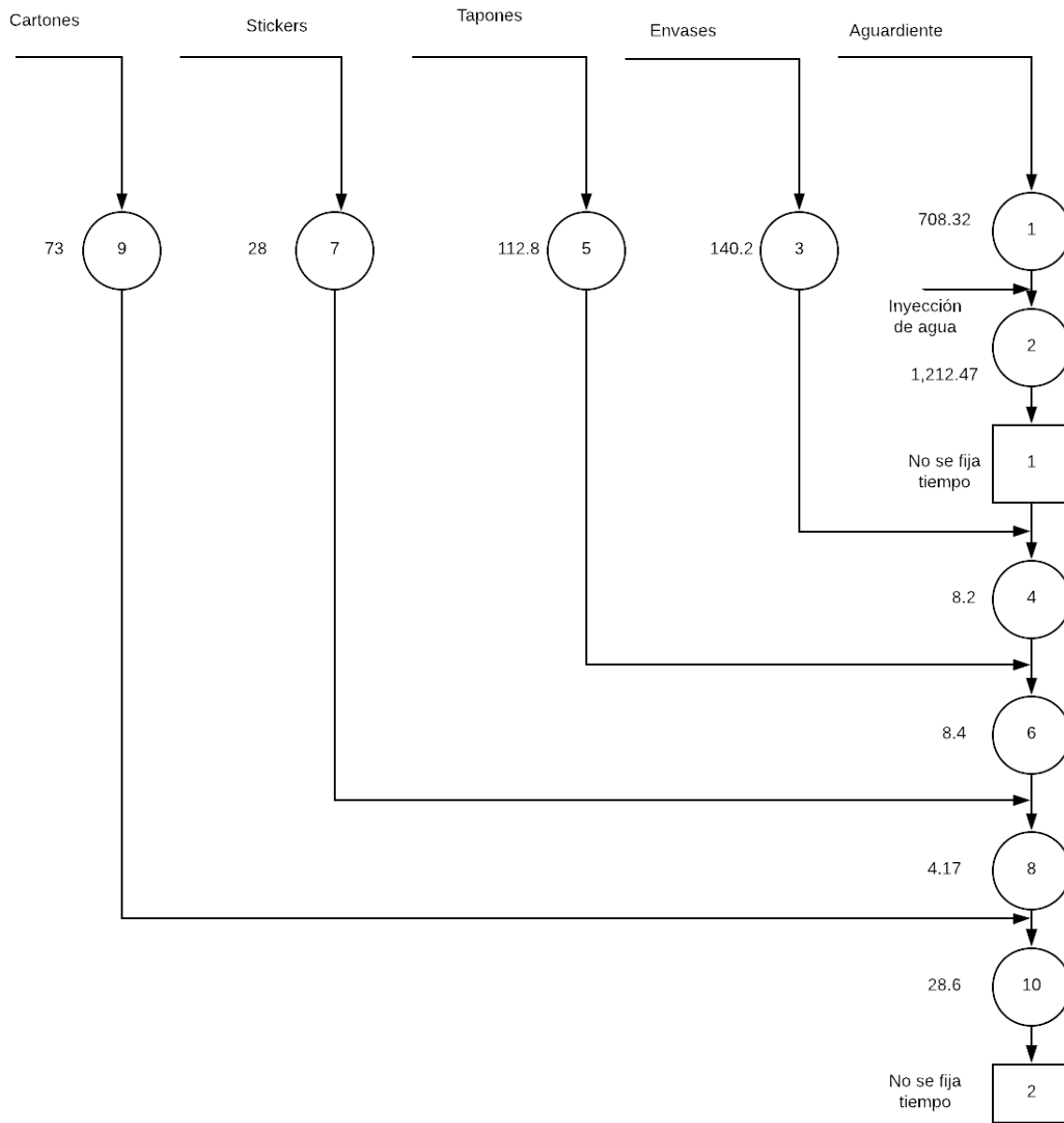


Diagrama 3. Diagrama Sinóptico de las operaciones. Elaboración propia.

Debido a que el diagrama sinóptico no nos presenta el tipo de proceso, y para confirmar los hallazgos previamente descritos, se utiliza la metodología **cursograma analítico**.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Cursograma Analítico

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE: OPERACIÓN(X) MATERIAL() EQUIPOS ()

FACILITADOR:

NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: ENVASADO AGUA ARDIENTE MUSUN

FECHA: AGOSTO 2018

Documentos de Entrada	I	ACTIVIDAD	QUIEN	Proc	PI T	Insp	Tran	Alm	Dem	TIEMPO ESTIMADO (S)	DISTANCIA (Mts)	VARIABLES CRÍTICAS OBSERVADAS
				○	⇄	□	⇄	⊖				
Acondicionamiento de los mater	1	Las botellas, etiqueta, cajas, taponese se trasladan al área donde seran preparadas	Operadores				x			1	6	
	2	Las botellas son lavadas con agua potable.	Operadores	x						140.2	0	
	3	Las etiquetas son preparadas, para un etiquetado de mayor facilidad		x						153	0	
	4	Las cajas son armadas		x						210	0	
	3	Las tapas son lavadas con agua potable.	Operadores	x						204.1	0	
Extracción del alcohol del barril	4	Traslado de barriles de alcohol puro al tanque de mezclado	Operadores					x		3	4	
	5	Vaciado de los barriles en un balde y es llevado a la parte superior del tanque de mezcla.	Operadores		x					1	1	En esta operación con una manguera se extrae el alcohol de los barriles, para movilizar el liquido al tanque de mezcla.
	6	Vaciado del balde con alcohol en el tanque de mezcla.	Operadores	x						3	0	El proceso se repite para la cantidad necesaria de alcohol para llegar al porcentaje
Filtración	7	Agua potable de un tanque de almacenamiento pasa , por 4 filtros de carbon activado, luz UV, sedimentos y grava, hacia el tanque de mezcla.	Operadores		x					2	0	Este pasa de manera paralela con el llenado de alcohol en el tanque de mezclado
Mezclado	8	Teniendo la cantidad de alcohol y agua deseada se procede a cerrar el circuito de flujo, para comenzar a mezclar los elementos, con una duracion de 15 a 20 minutos.	Operadores		x					1212.47	0	
Medición del porcentaje de alcohol	9	Se mide con un alcoholmetro los grados de alcohol necesarios (34°), esto se hace en una probeta de prueba.	Operadores				x			2	0	
Envasado	10	Traslado de envases y tapas para el llenado						x		12	3	
	11	Luego de obtener el porcentaje deseado se procede a llenar los envases de manera manual las diferentes presentaciones según la	Operadores		x					8.22	0	
Sellado	12	Después de que los envases son llenados, por el ayudante, se procede a sellar los envases de manera manual y a presión con tapas	Operadores		x					8.40	0.4	El sellado se realiza en el mismo lugar que el llenado al mismo instante q se termina de sellar, por lo que no se necesita traslado.
Etiquetado	13	Se trasladan las etiquetas hacia la sección de sellado, esta se encuentra al lado del llenado.	Operadores	x						5	1	
	14	Sellado con etiquetas adheribles plásticas para dar información sobre producto.	Operadores	x						2.337	0	
Empacado/Estibado	15	Los envases etiquetados se pasan a empacar en cajas de carton corrugado y se sellan con grapas industriales. Un ayudante los estaba en polines de plastico.	Operadores		x					28.6	0	
TOTAL				12	1	1	3	0	0	1634.867		

Imagen 8. Cursograma Analítico operacional. Elaboración propia

El resultado del análisis del cursograma nos brinda una serie de datos que se utilizaron para el análisis situacional actual de la empresa. La fabricación de aguardiente consta de:

1. 23 actividades las cuales se pueden dividir en:
2. 8 operaciones,
3. 1 inspección, y
4. 6 traslados.

La recopilación de datos nos revela que el tiempo que se tardan en realizar todo el proceso es de 47 minutos y 29 segundos. Esto asumiendo que el tiempo de llenado, taponado y etiquetado es el tiempo de 1 botella; acondicionar el área de trabajo (Operación 1) es de

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

584 segundos, o 9 minutos con 44 segundos, siendo de los procesos más largos, teniendo en cuenta que es un proceso crítico ya que este asegura de que no haya ninguna partícula visible no deseada a causa de la contaminación cruzada, previo al llenado. De igual manera, el acondicionamiento de los envases, busca mantener libre de partículas visibles no deseadas al producto final, con el fin de mejorar la calidad general del producto.

En este proceso (2) se toma un tiempo promedio de 3 minutos 58 segundos. En la cual se reconocen 4 actividades; 2 de transporte y 2 de operación. El proceso de extracción de alcohol (3) consta de 3 actividades 2 transportes y 1 operación, con un tiempo promedio de 4 minutos con 20 segundos. La medición del porcentaje de alcohol (4), es la inspección crítica ya que esta nos indica si hay que hacer corrección en la mezcla, toma un promedio de 3 minutos 59 segundos. Envasado (5) consiste en 1 operación y 1 transporte con un tiempo promedio de 1 minuto 8 segundos. Sellado o taponeado es una operación de corto tiempo por pieza, consta de 1 operación con un tiempo promedio de 5 segundos. El etiquetado consta de 1 proceso y 1 transporte, con un tiempo promedio de 1 minuto y 6 segundos y como proceso final está el estibado del producto ya terminado, toma 6 segundos en colocar una botella en la caja.

Diagrama Bimanual de Llenado

A continuación se presenta el diagrama bimanual del proceso de llenado. Esto para analizar y proponer una mejora a los movimientos de los operarios según la operación.

Tabla 7

Diagrama Bimanual Actual, proceso de llenado.

DIAGRAMA BIMANUAL ACTUAL													
Diagrama No: 1	Hoja No: 1	DE: 1	Lugar: Planta Musun, Area de Llenado										
Descripción de la pieza: Llenado de botella con 365 ml de aguardiente										Operario: Juan Martínez			
Operación: Llenado		Compuesto por:			Alejandro Villagra			Fecha:		19/10/2018			
Descripción Mano Izquierda	T(s)	●	◐	➡	▼	■	●	◐	➡	▼	■	T(s)	Descripción Mano Derecha
agarrar botella vacía	1	x					x					4	abrir grifo
sostener botella mientras se llena	5,22				x		x					2	cerrar grifo cuando esta llena la botella
Inspeccionar botella si está llena	2					x							
TOTAL	8,2											6,0	TOTAL

Elaboración propia.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Tabla 8

Resumen del Diagrama Bimanual Actual, proceso de llenado.

RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
Actividad	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
● Operación	1	6	1,7	1,7
● Espera				
➔ Movimiento		0		
▼ Sostenimiento	5,22			
■ Inspección	2			

Elaboración propia.

Diagrama Bimanual de Taponado

A continuación se presenta el diagrama bimanual del proceso de taponado. Esto para analizar y proponer una mejora a los movimientos de los operarios según la operación.

Tabla 9






Diagrama Bimanual Actual del proceso de taponeado.

DIAGRAMA BIMANUAL ACTUAL													
Diagrama No: 1	Hoja No: 1	DE: 1	Lugar: Planta Musun, Area de taponado										
Operario: Juan Martínez			Descripción de la pieza: Taponado de botella con 365 ml de aguardiente										
Operación: Taponado			Compuesto por: Alejandro Villagra				Fecha: 19/10/2018						
Descripción Mano Izquierda	T(s)	●	●	➔	▼	■	●	●	➔	▼	■	T(s)	Descripción Mano Derecha
sostener botella mientras se tapa	2,41				x		x					1	tomar una tapa
inspeccionar que esté bien sellada la botella	4					x	x					2,2	hacer presión para meter tapa
tomar otra botella vacía	2	x							x			3	Poner botella en la mesa de etiquetado
TOTAL	8,41											6,16	

Elaboración propia

Tabla 10

Resumen del Diagrama Bimanual Actual, proceso de taponeado.

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
Actividad	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
 Operación	2	3,16		
 Espera				
 Movimiento		3		
 Sostenimiento	2,41			
 Inspección	4			

Elaboración propia.

En el proceso de llenado del diagrama bimanual actual (Imagen 8), podemos observar que, para este proceso, el operador tiene que utilizar ambas manos para realizar el proceso de llenado de una botella de aguardiente. Iniciando con el transporte, mover la botella vacía hacia el grifo de llenado, luego abrir el grifo con la mano contraria a la que agarra la botella y tenerla abierta hasta que el operario observe que esta se encuentre llena. En el resumen del diagrama bimanual se observa los totales en segundo según la operación de cada mano, así como lo propuesto en tiempo ahorrado usando el sistema Push en el envasado. Posteriormente en el diagrama bimanual del proceso de taponado (gráfica 10), se hace la continuación del proceso de taponado, la cual es realizada por el mismo operador de llenado de manera continua.

Merma Reportada

La empresa Aguardiente Musún brindó la información de sus registros de merma promedio, la cual es de 10 galones de aguardiente por barril de alcohol puro ya mixtado con agua, sin importar el tipo de presentación que se está produciendo. Haciendo los respectivos cálculos para saber el porcentaje por barril, nos da un total de 4.88% de merma para la presentación de 365ml.

En diagrama Sankey se muestra el flujo de agua y alcohol, en litros, hasta el punto de envasado, toda la información reflejada se encuentra en litros.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

En el diagrama se puede apreciar que la mayoría del flujo se completa, mostrando un bajo porcentaje de pérdida, aproximadamente 6.98%, cuando se produce un lote. Esto debido a las características de cómo se transporta el alcohol hacia el tanque de mezclado. Cuando queda solo una porción en el barril, el restante se tiene que extraer igual con un tubo de silicona, vaciando el contenido a una cubeta la cual, posteriormente, es llevada a la parte superior del tanque de mezclado, en este punto del proceso se pierden de 6 a 15 litros debido a derrames involuntarios, dejando en promedio un ingreso total de 647.46 litros de alcohol puro.

Posteriormente, se ingresan 1,212.45 litros de agua ya filtrada y lista para que sea mezclada de manera homogénea en el tanque, esta cantidad es correspondiente al ingreso de alcohol puro. Este proceso nos proporciona un aguardiente de 34% con 1,848.58 litros.

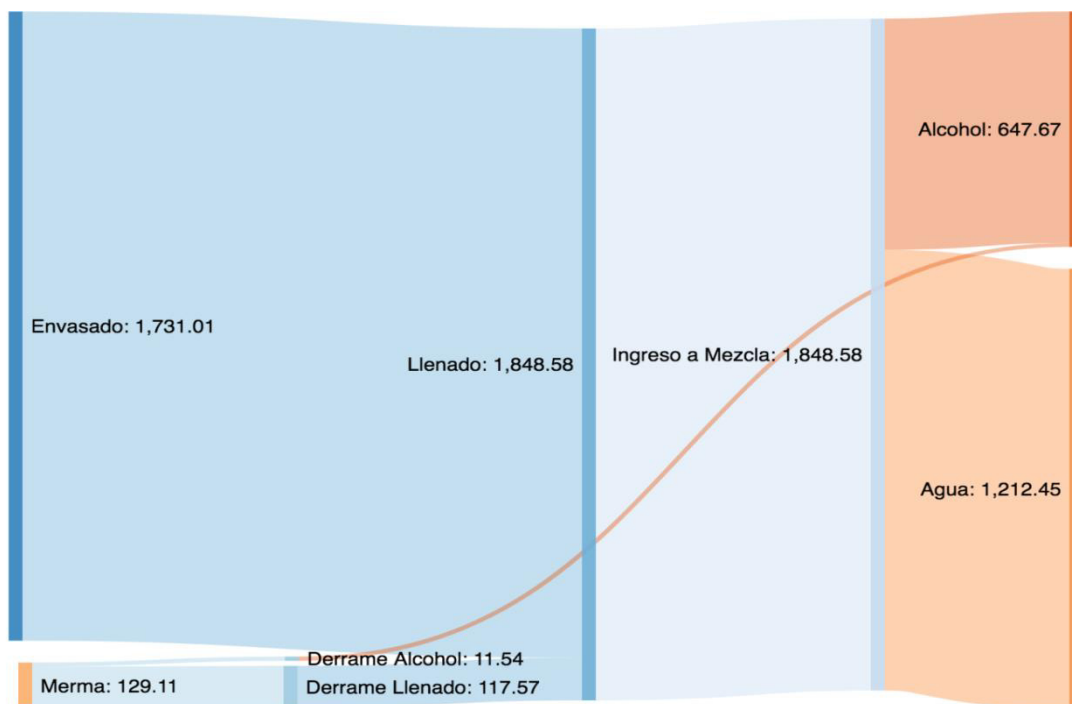


Diagrama 4. Diagrama Sankey. Elaboración propia.

Se llega a la conclusión que los datos proporcionados por la empresa (4.88% de merma) no son aseverados por el cálculo previo con el diagrama de Sankey (6.98%) y se recomienda la implementación de un sistema Push para evitar merma en el llenado de las botellas.

A continuación, se muestra la situación actual de la empresa a lo interno y externo.

7.1.5. Matriz FODA

Análisis a lo interno

Fortalezas

- Buena calidad del producto final.
- Buenas relaciones interpersonales.
- Poseen buena iluminación.
- Poseen buena ventilación.
- Existe comunicación en la organización.
- Es una empresa con 18 años en el mercado.
- Cuentan con Registro Sanitario
- No presentan deudas con nadie.

Debilidades

- Poca planeación a futuro
- Envase sujeto a daño
- Poca uso de nuevas tecnologías
- No poseen un manual de funciones
- No poseen con normas de producción.
- No tienen presencia en línea
- Cuentan con pérdidas de producto.
- No cuentan con la secuencia de las fichas técnicas de mantenimiento y de normalización.
- No tienen un manual de procesos
- Distracción por parte de los operarios
- Conformidad con la tecnología que se posee actualmente

Análisis a lo externo

Oportunidades

- Crecimiento en el mercado de consumo de licor.
- Promoción de parte del gobierno de ferias donde se promueve la producción artesanal.
- Existen varios proveedores en la zona.
- Mejorar siempre la calidad del producto para ser un mejor competidor.
- Incrementar las zonas de venta a nivel nacional.

Amenazas

- Competencia muy agresiva
- Aumento de precios de la materia prima
- Descenso de la demanda
- Proveedores demoran para entregar materia prima

Tabla 11

Matriz de impacto del FODA.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1 Crecimiento en el mercado de consumo de licor</p> <p>O2 Promoción, de parte del gobierno, de ferias donde se promueve la producción artesanal.</p> <p>O3 Existen varios proveedores en la zona.</p> <p>O4 Mejorar siempre la calidad del producto para ser un mejor competidor.</p> <p>O5 Incrementar las zonas de venta a nivel nacional.</p>	<p>F1 Buena calidad del producto final.</p> <p>F2 Buenas relaciones interpersonales.</p> <p>F3 Poseen buena iluminación.</p> <p>F4 Poseen buena ventilación.</p> <p>F5 Existe comunicación en la organización.</p> <p>F6 Es una empresa con 18 años en el mercado.</p> <p>F7 Cuentan con Registro Sanitario</p> <p>F8 No presentan deudas con nadie.</p>	<p>D1 Poca planeación a futuro</p> <p>D2 Enase sujeto a daño</p> <p>D3 Poco uso de nuevas tecnologías</p> <p>D4 No poseen un manual de funciones</p> <p>D5 No poseen normas de producción.</p> <p>D6 No tienen presencia en línea</p> <p>D7 Cuentan con pérdidas de producto.</p> <p>D8 No cuentan con la secuencia de las fichas técnicas de mantenimiento y de normalización.</p> <p>D9 No tienen un manual de procesos</p> <p>D10 Distracción por parte de los operarios</p> <p>D11 Conformidad con la tecnología que se posee actualmente</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>A1 Competencia muy agresiva</p> <p>A2 Aumento de precios de la materia prima</p> <p>A3 Descenso de la demanda</p> <p>A4 Proveedores demoran para entregar materia prima</p>	<p>Plan de Acción del Cuadrante I</p> <p>(F1-O1) Se aprovechará la buena calidad del aguardiente para incrementar los clientes y los puntos de ventas en el país</p> <p>(F7-O2) Oportunidad de apertura de nicho de mercado teniendo el registro sanitario</p> <p>(F9-O3) Al no presentar deudas con nadie, se puede aprovechar la oportunidad de tener mejores proveedores que brinden mejor producto.</p> <p>Plan de Acción del Cuadrante III</p> <p>(F1-A3) Impulsar, por medio de publicidad, la buena calidad del producto.</p> <p>(F9-A4) Incrementar comunicaciones entre proveedores y reducir tiempos de espera creando un plan de contingencia de inventarios</p>	<p>Plan de Acción del Cuadrante II</p> <p>(D2-O3) Buscar nuevos proveedores que brinden mejores envases plásticos</p> <p>(D3-O1) Fomentar el uso de nuevas tecnologías para mejorar e incrementar la producción del licor</p> <p>(D6-O2) Promover la creación de una plataforma en línea donde se pueda promocionar la empresa e incrementar sus clientes.</p> <p>Plan de Acción del Cuadrante IV</p> <p>(D1-A3) Crear un plan de acción para aumentar la demanda por sector.</p> <p>(D6-A1) Promover por medio de las plataformas digitales la publicidad y dar a conocer el producto.</p> <p>(D2-A3) Cambiar de imagen de envase que sea más atractiva para el cliente y que sea menos propensa a daños</p>

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Para evaluar numéricamente lo observado en el FODA, se realiza la matriz MEFI y MEFE, la cual arroja, según los parámetros de ponderación, la calificación de los resultados totales.

Tabla 12

Matriz de evaluación de los factores internos (MEFI).

Matriz EFI				
Factor crítico de riesgo	Peso	Clasificación	Puntuación	
Fortalezas				
Buena calidad del producto final.	0.08	2	0.16	
Buenas relaciones interpersonales.	0.09	3	0.27	
Poseen buena iluminación.	0.02	3	0.06	
Poseen buena ventilación.	0.02	3	0.06	
Existe comunicación en la organización.	0.02	3	0.06	
Es una empresa con 18 años en el mercado.	0.2	2	0.4	
Cuentan con Registro Sanitario	0.1	2	0.2	
No presentan deudas con nadie.	0.02	3	0.06	
Subtotal de Fortalezas			1.27	
Debilidades				
Poca planeación a futuro	0.05	1	0.05	
Envase sujeto a daño	0.02	1	0.02	
Poco uso de nuevas tecnologías	0.01	2	0.02	
No poseen un manual de funciones	0.03	1	0.03	
No poseen con normas de producción.	0.04	1	0.04	
No tienen presencia en línea	0.03	2	0.06	
Cuentan con pérdidas de producto.	0.02	1	0.02	
No cuentan con la secuencia de las fichas técnicas de mantenimiento y de normalización.	0.03	1	0.03	
No tienen un manual de procesos	0.05	1	0.05	
Distracción por parte de los operarios	0.03	1	0.03	
Conformidad con la tecnología que se posee actualmente	0.04	2	0.08	
Subtotal de Debilidades			0.43	
Total	1	-	1.7	

Elaboración propia

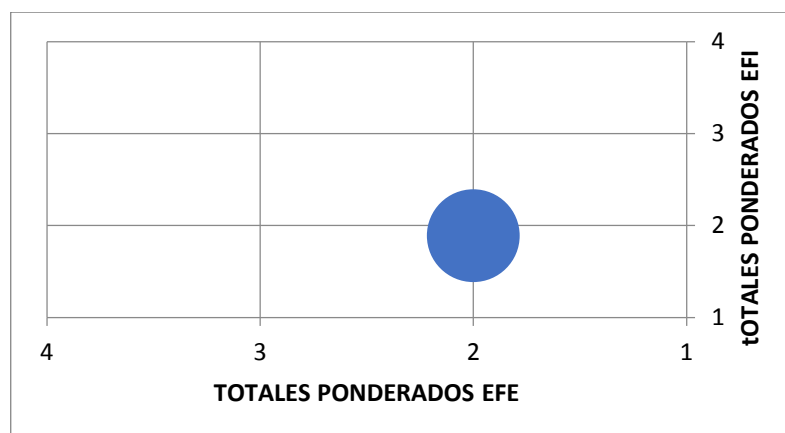
Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Tabla 13

Matriz de evaluación de los factores externos (MEFE).

Matriz EFE			
Factor crítico de riesgo	Peso	Clasificación	Puntuación
Oportunidades			
Crecimiento en el mercado de consumo de licor.	0.1	2	0.2
Promoción, de parte del gobierno, de ferias donde se promueve la producción artesanal.	0.1	2	0.2
Existen varios proveedores en la zona.	0.1	2	0.2
Mejorar siempre la calidad del producto para ser un mejor competidor.	0.2	1	0.2
Incrementar las zonas de venta a nivel nacional.	0.07	2	0.14
Subtotal de Oportunidades			0.94
Amenazas			
Competencia muy agresiva	0.1	3	0.3
Aumento de precios de la materia prima	0.07	3	0.21
Proveedores demoran para entregar materia prima	0.2	1	0.2
Descenso de la demanda	0.06	4	0.24
Subtotal de Amenazas			0.95
Total	1	-	1.89

Elaboración propia.



Gráfica 3. Matriz EFI/EFE. Elaboración propia

Resultados

Los totales ponderados muy por debajo de 2.5 caracterizan a las organizaciones que son **débiles** en lo interno, mientras que las calificaciones muy por encima de 2.5, indican una posición interna de fuerza.

Lo relevante es comparar el peso ponderado total de las **fortalezas** contra el de las **debilidades**, determinando si las fuerzas internas de la organización son favorables o desfavorables, o si el medio interno de la misma es favorable o no.

En la evaluación que se le hizo a la empresa, las **fuerzas** internas son desfavorables a la organización con un peso ponderado total de 1.27 contra 0.43 de las **debilidades** (La empresa tiene menos fortalezas que debilidades). Por consiguiente, como resultado de la evaluación de la matriz MEFI, obtuvimos un valor total de 1.89 y el valor total por debajo de 2.5, indica que la empresa es débil en el factor interno en su conjunto.

8. Tiempo de operación de la planta

8.1. Muestreo del trabajo

Para este estudio el muestreo de trabajo se realiza solo a la parte operacional que es realizada manualmente, como es el caso del llenado, taponado y etiquetado.

Para el muestreo del trabajo, de acuerdo a Niebel y Freivalds (2009), se obtienen las proporciones del tiempo total que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo.

8.1.1. Observación preliminar para Muestreo de Trabajo

Se efectúan observaciones aleatorias para lograr determinar el tiempo improductivo. De acuerdo a estas observaciones se determinó con un muestreo aleatorio de 20 muestras, que el porcentaje de inactividad es del 10%.

Utilizando el método nomográfico (OIT, 1996), como se muestra en la imagen 8. El factor P se coloca en 10 – 90, que esto se divide en 10% de porcentaje de inactividad y el 90% el porcentaje de actividad laboral.

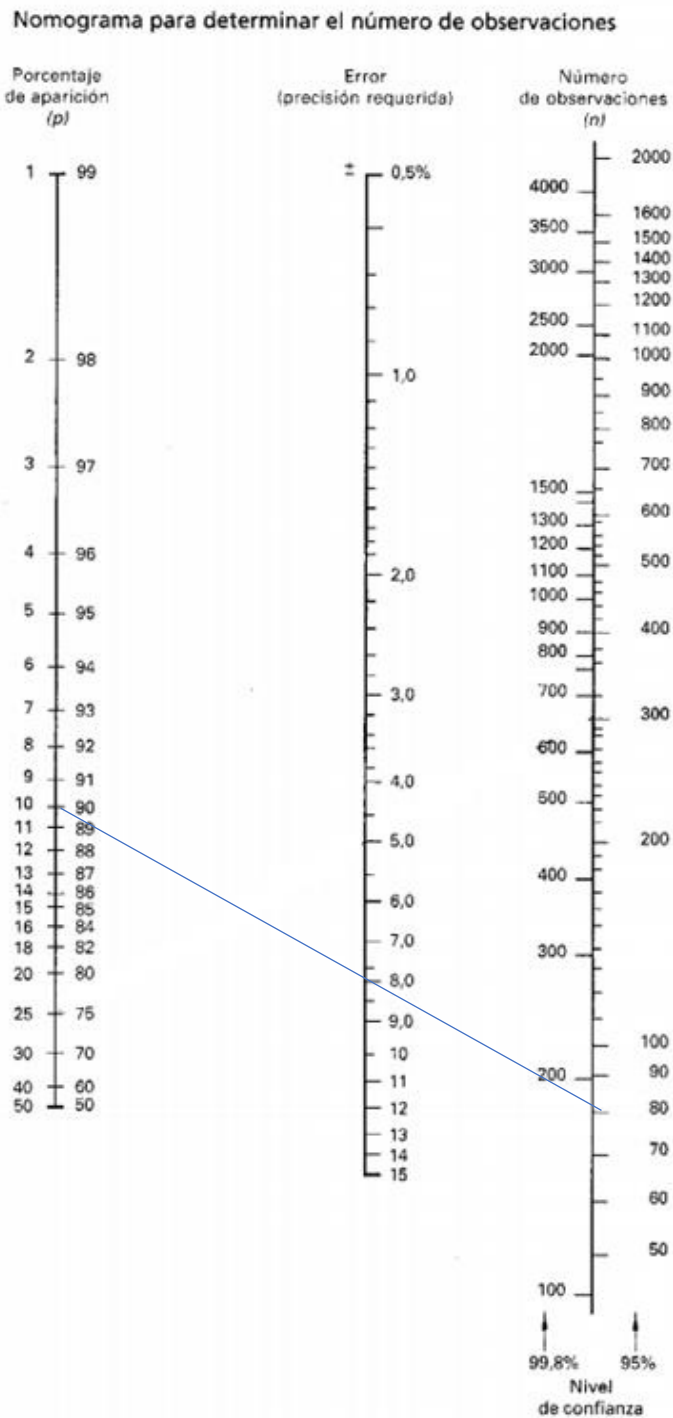


Imagen 8. Nomograma para determinar número de observaciones. Niebel y Freivalds (2009).

El margen de error esperado será del 8% y, junto a la precisión requerida seleccionada de 90%, se traza la línea dando como resultado que se debe realizar 80 observaciones para un nivel de confianza del 95%.

8.1.2. Llenado

En esta actividad, como ya se mencionó anteriormente, se realiza el llenado en envase del producto. El cual para el propósito de esta observación, se realiza con envase de 365 ml y la cantidad de operarios es de 2.

Tabla 14

Porcentaje de inactividad laboral por distracciones y errores humanos.

Fecha: Agosto 23, 2018	Observador: Alejandro Villagra		
Número de observaciones: 80	Total	Porcentaje	
Operación Activa	69	86.25%	
Operación Inactiva	Distracciones	7	8.75%
	Error humano	4	5.00%

Elaboración propia.

En la operación de llenado se puede observar que se tiene una baja cantidad de errores humanos y distracciones. Las operaciones inactivas se tomaron al observar distracciones entre los mismos operarios debido a la cercanía de estaciones de trabajo.

Como errores humanos se considera el sobre llenado (mayor a la cantidad estipulada a dispensar) o falta de llenado (por debajo del nivel esperado) provocando un retraso para ajustar la cantidad de aguardiente en el envase.

Se considera que su operación es efectiva desde la perspectiva de cantidad de errores detectados, debido a la baja cantidad de distracciones y re ajustes por errores humanos en el llenado; sin embargo, se observa desperdicio (merma) de producto y posibilidad de contaminación cruzada.

8.1.1. Taponado

Esta operación se realiza de forma manual. Es realizado por los mismos operadores del llenado y se ejecuta inmediatamente después de haber culminado la operación anterior. Esta observación se hace con envases de 365 ml.

Tabla 15

Porcentaje de inactividad laboral por distracciones y errores humanos.

Fecha: Agosto 23, 2018		Observador: Alejandro Villagra	
Número de observaciones: 80		Total	Porcentaje
Operación Activa		74	92.50%
Operación Inactiva	Distracciones	5	6.25%
	Error humano	1	1.25%

Elaboración propia.

En la operación de taponeado se puede observar que se tiene una baja cantidad de errores humanos y distracciones.

Las operaciones inactivas se tomaron al observar distracciones entre los mismos operarios debido a la cercanía de estaciones de trabajo y la utilización de teléfono celular. El error humano observado fue que se cayó una botella, esta se conserva debido a que es una posibilidad real la repetición de este punto de inactividad.

8.1.2. Etiquetado

En la actividad de etiquetado se realiza por un operario, con el mismo tipo de envase de la muestra anterior. El operario se encuentra en otra estación diferente a las de la operación previa.

Tabla 16

Porcentaje de inactividad laboral por distracciones y errores humanos.

Fecha: Agosto 23, 2018		Observador: Alejandro Villagra	
Número de observaciones: 80		Total	Porcentaje
Operación Activa		66	82.50%
Operación Inactiva	Distracciones	6	7.50%
	Error humano	8	10.00%

Elaboración propia

En la operación de etiquetado se puede observar que se tiene una baja cantidad de errores humanos y distracciones. Las operaciones inactivas se tomaron al observar distracciones entre los mismos operarios debido a la cercanía de estaciones de trabajo y la utilización de

teléfono celular. El error humano observado fue mal etiquetado manual, el cual se requiere un tiempo de re-etiquetado, se conserva debido a que es una posibilidad real la repetición de este punto de inactividad.

Para continuar con la situación actual de la empresa (cumplimiento de objetivo específico a) y el establecimiento de tiempos de operación de la planta (objetivo específico d) se realiza medición de tiempos de trabajo.

8.2. Medición de tiempos.

En la medición de tiempo se realiza para lograr definir los tiempos estándares de operación de la industria. Se utiliza la herramienta de cronómetro para realizar esta medición de tiempo.

Esta fue considerada importante ya que no existían ningún estudio de este tipo que definiera los tiempos de operación de cada actividad esperada y que faciliten tanto la inducción de nuevo personal como apoyar en la programación de pedidos y trabajos.

Este trabajo monográfico sienta de igual manera las bases para estudios más profundos de eficiencia del trabajo, métodos de evaluación de desempeño y cargas de trabajo.

Al igual que en el muestreo del trabajo se tomaron tres actividades para esta medición: Llenado, taponado y etiquetado.

Para determinar la cantidad de observaciones, se utiliza el método estadístico según OIT (1996). Donde N es la cantidad de muestras necesarias, esto se logró haciendo 8 muestras cronometradas aleatorias preliminares, y posteriormente se utiliza la fórmula siguiente para calcular de forma estadística el tamaño de la muestra,

$$N = \left(\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (1)$$

Siendo:

N = tamaño de la muestra que deseamos determinar;

n = número de observaciones del estudio preliminar;

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Σ = suma de los valores;

x = valor de las observaciones.

Teniendo en cuenta que de los 8 muestreos se obtuvo un resultado de $\Sigma x = 64$ seg el cual lo estamos expresando en segundos. También se obtiene el resultado de $\Sigma x^2 = 458.86$ seg.

8.2.1 Observación preliminar para medición de tiempos

8.2.1.1 Llenado

Tabla 17

Muestreo preliminar de llenado de botella de 365ml.

1	2	3	4	5	6	7	8	Total
7.4	8.2	8.4	8.1	8.8	7.9	7.8	7.4	$\Sigma x = 64$ seg
54.76	67.24	70.56	65.61	77.44	62.41	60.84	54.76	$\Sigma x^2 = 513.62$ seg

Elaboración propia

Con ayuda de la tabla se calculó N quedando la fórmula de tal manera.

$$N = \left(\frac{40\sqrt{8(513.62) - (64)^2}}{64} \right)^2 \quad (2)$$

$$N = 5.0625$$

Esto tomando en cuenta que todos los supuestos son fidedignos, los trabajadores no mostraron cambios por lo que podemos continuar con los cálculos para taponado y etiquetado.

8.2.1.2 Taponado

Tabla 18

Muestreo preliminar de taponado de botella de 365ml.

1	2	3	4	5	6	7	8	Total
7.3	7.6	8.5	7.9	8.9	8.4	8.1	8.7	$\sum x = 65.4$
53.29	57.76	72.25	62.41	79.21	70.56	65.61	75.69	$\sum x^2 = 536.78$

Elaboración propia.

$$N = \left(\frac{40\sqrt{8(536.78) - (64.4)^2}}{64.4} \right)^2 \quad (3)$$

$$N = 6.389$$

8.2.1.3 Etiquetado

Tabla 19

Muestreo preliminar de etiquetado de botella de 365ml.

1	2	3	4	5	6	7	8	Total
4.5	4.3	4.9	3.9	5.8	4.7	5.6	4.8	$\sum x = 38.5$
20.25	18.49	24.01	15.21	33.64	22.09	31.36	23.04	$\sum x^2 = 188.09$

Elaboración propia.

$$N = \left(\frac{40\sqrt{8(188.09) - (38.5)^2}}{38.5} \right)^2 \quad (4)$$

$$N = 24.255$$

8.2.2. Cronometraje

Se utiliza el método de cronometraje continuo ya que registra el tiempo total, siendo justo para el trabajador en caso de omitir o no registrar una actividad. Por esto y el factor de ser más preciso. También este método es mayormente utilizado y aceptado por sindicatos por ser más justos, ya que no se puede alterar el tiempo de trabajo total.

De acuerdo a la OIT (1996) hay 4 razones principales por las cuales el método continuo es más aceptado y utilizado:

1. Los educandos adquieren un manejo del cronómetro más rápido, resultado mayor precisión.
2. Aunque un inexperto este al uso del cronómetro y omita una actividad, el tiempo total no se puede modificar porque el cronómetro no para. Por lo que las interrupciones y elementos extraños quedan incluidos automáticamente.
3. Para el trabajador es menos atractivo cambiar su ritmo o método de trabajo para alterar el cronometraje.
4. Los trabajadores tienen mayor confianza en la equidad del estudio.

8.2.3. Ejecución y calificación del trabajador

En este caso, pudimos observar que los trabajadores no tenían variaciones en dependencia de estar siendo observados por lo que se tomó el valor de 1 o 100%.

Tendiendo eso en cuenta, se toma la siguiente fórmula, según Niebel (2009):

$$T_n = T_o \times C \quad (5)$$

A continuación, se describe el significado de la fórmula:

T_o = Es el tiempo observado.

C = Calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje.

T_n = Tiempo normal o básico para todo elemento ejecutado durante el estudio.

Siendo C el valor que se le brinda al operario, T_n el tiempo normal o básico y T_o el tiempo observado, se considera que todos los tiempos observados serán equivalentes al tiempo normal. Se asume que los operarios no intentarán engañar en las observaciones, esto se logra con el tipo de observación y método de cronometraje, a como se mencionó previamente con la fórmula 2.

8.2.3.1. Tiempos observados y normalización.

8.2.3.1.1. Llenado

A continuación, se detallan los tiempos cronometrados durante el llenado de botellas de 365ml.

Tabla 20

Tiempos cronometrados durante el llenado de botellas de 365ml.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total	Media
7.4	8.2	8.4	8.1	8.8	7.9	7.8	7.4	8.9	9.1	8.9	7.2	8.7	106.8	8.22

Elaboración propia.

Ya que se valora que los esfuerzos de los operarios no cambian, aun cuando están siendo supervisados, los tiempos observados serán iguales a los tiempos normalizados ya que el valor que se decidió dar es 1 dada la ecuación del tiempo normal, a como se definió anteriormente con la variable C o Calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje. Esto lleva a obtener la siguiente situación con la fórmula 2:

$$T_n = T_o \times 1, (6)$$

Esto se aplica de igual manera para el taponado y el etiquetado.

8.2.3.1.2. Tiempos observados de taponado de botellas

Tabla 21

Tiempos cronometrados durante el taponado de botellas de 365ml.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total	Media
7.3	7.6	8.5	7.9	8.9	8.4	8.1	8.7	8.5	8.9	8.8	8.8	8.3	8.9	117.6	8.40

Elaboración propia.

8.2.3.1.3. Tiempos observados de etiquetado de botellas

Tabla 22

Tiempos cronometrados durante el etiquetado de botellas de 365ml.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.5	4.3	4.9	3.9	5.8	4.7	5.6	4.8	3.05	3.03	3.33	3.36
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4.71	3.96	3.97	3.35	4.65	3.98	3.80	4.25	3.07	3.91	3.80	3.23
25	26	27	28	29	30	31	32	Total	Media		
4.23	4.72	4.88	4.44	3.87	4.61	3.80	4.79	133.29	4.17		

Elaboración propia

$$T_n (\text{Llenado}) = 8.22 \text{ seg.}$$

$$T_n (\text{Taponado}) = 8.4 \text{ seg.}$$

$$T_n (\text{Etiquetado}) = 4.17 \text{ seg.}$$

Tiempos normales obtenidos posteriormente realizado el cálculo de acuerdo a la fórmula 2.

8.2.4. Suplementos

Durante la medición del tiempo se encontraron los siguientes suplementos de retrasos inevitables:

1. En el llenado, se registró 8 segundos debido a la caída de una botella vacía de 365ml cuando el operario iba a tomarla para proceder con el llenado.
2. En el taponeado, se registró 10 segundos debido a que abrieron una bolsa de tapas nuevas.
3. En el etiquetado, se registró 7 segundos debido a que la etiqueta no despegó del plástico en donde vienen enrolladas.

Dividiendo lo que se tomó en suplementos de retrasos entre lo que se midió en los tiempos totales, nos da un resultado final de 6.98% de suplementos totales.

Con esta información se desarrolla la siguiente fórmula, según Niebel (2009):

$$T_{std} = T_n * (1 + \text{suplementos}) \quad (7)$$

Dónde:

T_{std} = Tiempo estándar.

T_n = Tiempo normal.

Suplementos = El tiempo en el que el trabajador tuvo retrasos para realizar su trabajo.

Tiempo estándar: es el tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio, para realizar la operación.

$$N = \frac{JET}{T_{std}} \quad (8)$$

JET = Jornada efectiva de trabado.

T_{std} = Tiempo estándar

N = Tiempo que se dilatan en realizar un lote completo. (Roberto de Holanda, 2003)

Para obtener el resultado del tiempo estándar, veremos el desarrollo de la fórmula a continuación:

$$T_{std} = T_n * (1 + 0.0698) \quad (9)$$

$$T_{std} = T_n * (1.0698) \quad (10)$$

Se utilizará la fórmula del tiempo estándar para los procesos de llenado, taponado y etiquetado Por lo que podemos obtener los resultados de los tiempos estándar y norma de trabajo:

8.2.5. Tiempo en el Llenado

$$T_{std} = 8.22 * (1.0698) \quad (11)$$

$$T_{std} = 8.793756$$

$$N = \frac{JET}{T_{std}}$$

$$N = (480 * 0.8625) - 60/T_{std}$$

$$N = 354/8.793756$$

$$N = 40.25 \text{ min}$$

8.2.6. Tiempo en el Taponado

$$T_{std} = 8.4 * (1.0698) \quad (12)$$

$$T_{std} = 8.98632$$

$$N = \frac{JET}{T_{std}}$$

$$N = (480 * 0.9250) - 60/T_{std}$$

$$N = 384/8.98632$$

$$N = 42.73 \text{ min}$$

8.2.7. Tiempo en el Etiquetado

$$T_{std} = 4.17 * (1.0698) \quad (13)$$

$$T_{std} = 4.461066$$

$$N = \frac{JET}{T_{std}}$$

$$N = (480 * 0.8250) - 60/T_{std}$$

$$N = 336/4.461066$$

$$N = 75.32 \text{ min}$$

En este caso, podemos aplicar los mismos suplementos ya que los operarios son capaces de realizar cualquiera de las tareas, y se realizan de manera simultánea y en la misma área de trabajo.

8.2.8. Productividad Media Técnica

En la tabla 12, para una producción estándar de 1,731 litros netos de aguardiente se logran llenar 4,742 botellas, este dato fue obtenido convirtiendo los litros a mililitros y, estos, dividiéndolo entre los 365ml que trae cada botella. Con los anteriores datos se puede llegar a calcular una productividad de producción; los datos de consumo de luz no son necesarios ya que se pueden considerar no cambiantes, debido a esto, no se tomará en cuenta en el cálculo de productividad.

Tabla 23

Productividad de la planta aguardiente Musún para la botella de 365ml.

Descripción	Cantidad	UM
Botellas llenadas	4742	Unidades
Litros de Agua utilizados	1212.45	Litros
Litros de alcohol	647.67	Litros
Botellas utilizadas	4742	Unidades
Etiquetas utilizadas	4742	Unidades
Tapones utilizados	4742	Unidades

Elaboración propia.

Para calcular la productividad se divide lo producido entre el insumo necesario y se toma en cuenta el tiempo requerido con el real usado. Para el tiempo real se utilizó el mayor tiempo requerido para producir, ya que son procesos simultáneos.

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ Teórico} * \frac{Unidades\ Prod}{Unidades\ Teóricas} \quad (14)$$

$$Productividad = \frac{396}{480} * \frac{4,742}{5,096}$$

$$Productividad = \frac{396}{480} * \frac{4,742}{5,096}$$

$$Productividad = 76.76\%$$

Tomando en cuenta la jornada efectiva con los paros por errores, así como la merma de producción, se obtuvo una productividad de 76.76% para los operadores. También obtuvimos una eficiencia del 82.5% y una eficacia del 93.05%. Por lo que podemos observar que la eficacia es bastante alta, pero se observan dificultades con la eficiencia en base a tiempo con lo que se puede tener una oportunidad para mejorar.

9. Plan de acción

9.1. Propuesta de procesos productivos

9.1.1. Procedimiento de Layout Sistemático

En este capítulo se desarrolla el procedimiento SLP (Systematic Layout Planning, en sus siglas en inglés), descrito en el Marco Teórico. Es muy importante dejar en claro que se está realizando este procedimiento sobre un proceso ya existente y se toma como base para el análisis de la línea de producción a la Planta Aguardiente Musún.

Se muestra la representación de la planta arquitectónica, en ella se encuentra distribuida la empresa y ubicaciones de las diferentes áreas de proceso que se realizan en dicho lugar; así como el recorrido que realizan los trabajadores en toda la planta.

Para la realización de éste método se procedió a seccionar por área la empresa las cuales son:

1. Recepción
2. Producción
3. Almacén de materia prima
4. Almacén de producto terminado
5. Oficinas
6. Cafetería
7. Baños

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

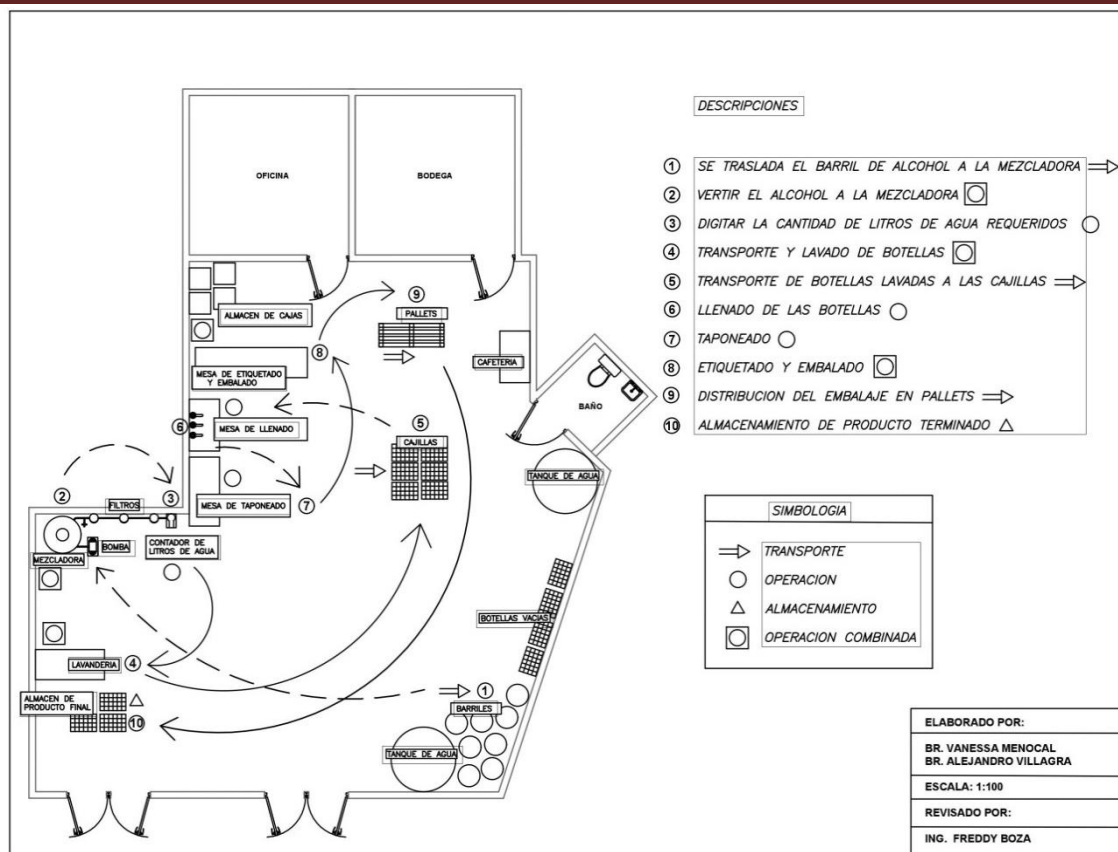


Imagen 10. Representación gráfica de la planta actual. Silva 2018. No publicada.

Se procede con el primer paso que es el análisis de relación de actividades, donde se definió el grado de importancia de relación y para eso se utilizó los siguientes códigos desarrollados por Muther:

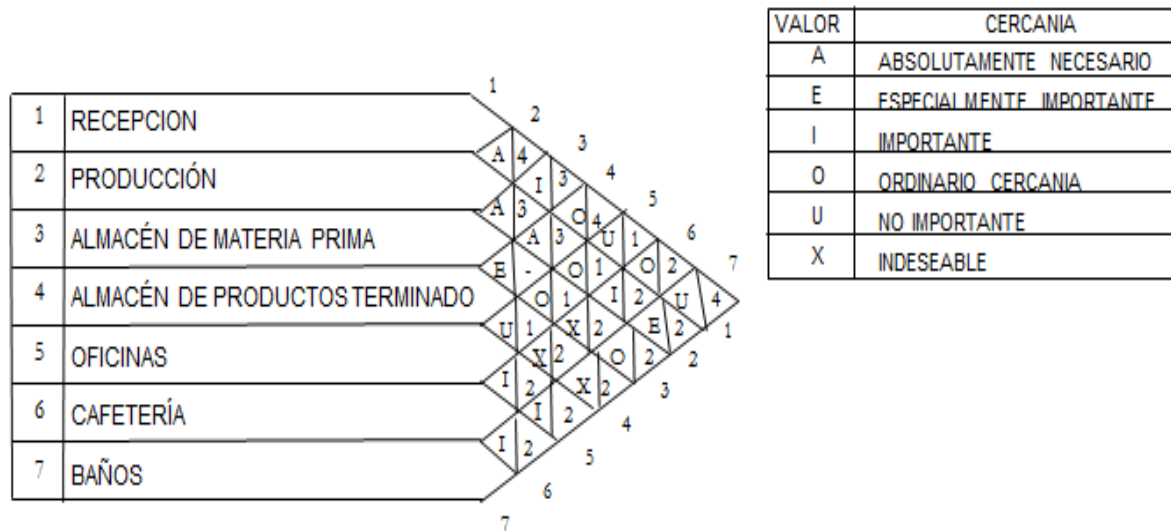


Diagrama 5. Diagrama de relación de actividades con valor de relación de cercanía y la razón de cercanía entre cada departamento. Elaboración Propia

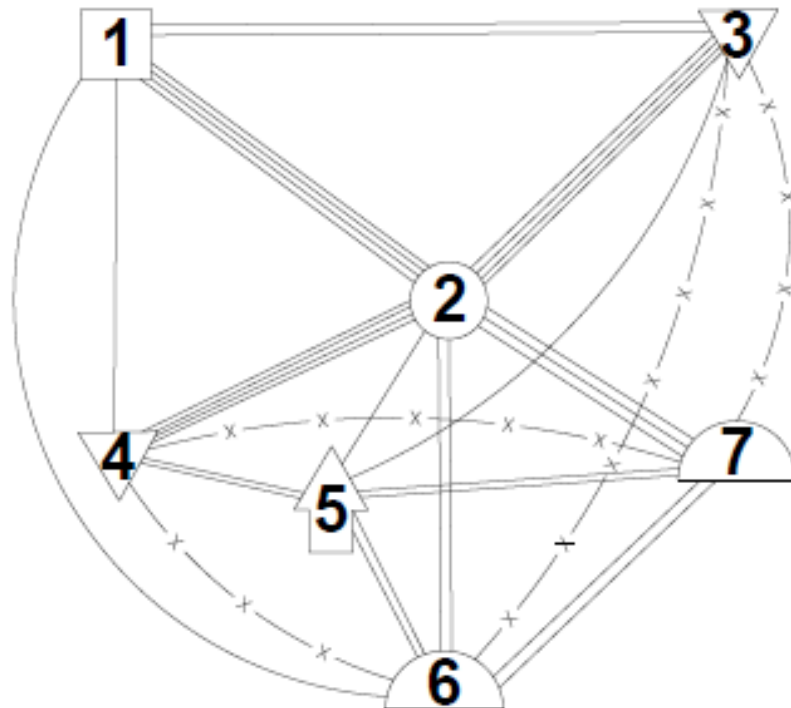
Tabla 24

Códigos razones de Muther

Código de razones	
Número	Razón
1	Por Control
2	Por Higiene
3	Por Proceso
4	Por movimiento de materiales

Elaboración propia

En el siguiente paso del SLP se elabora un diagrama relacional de actividades utilizando la información que nos arrojó el diagrama de relación de actividades.



Dónde:

1	Recepción
2	Producción
3	AMP
4	APT
5	Oficinas
6	Cafetería
7	Baño







Símbolo	Tipo de actividad o grupo
	Operación o producción (proceso o fabricación)
	Actividades de transporte (recepciones, expediciones, carga de vagones)
	Almacenaje
	Control
	Servicios (Mantenimiento, entrenamiento, servicios de personal)
	Sectores administrativos y oficinas fuera de la parte productiva, o servicios directamente unidos

Diagrama 6. Diagrama relacional de actividades y la simbología. Elaboración propia.

9.1.2. Análisis de las áreas requeridas y disponibles

Teniendo definidas las actividades, se proceden a medir el espacio que ocupa cada área y así tener una base del espacio mínimo requerido y se mide la disponibilidad con que cuenta el terreno para dichas áreas para la nueva ubicación. En las siguientes tablas se muestran las cantidades en metro cuadrado que ocupa la empresa para su línea de producción, así como el espacio disponible en ella.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Tabla 25

Distribución de áreas mínimas requeridas y disponibles.

Departamento	Área mínima requerida (m ²)	Área disponible (m ²)
Recepción	6	6
Producción	35	47.3
AMP	13	40
APT	5	28
Oficinas	13.69	13.69
Cafetería	2.5	13.69
Baño	2	6
Total	77.19	154.68

Elaboración propia

Luego se procede a elaborar el diagrama de relacional de superficie que se muestra en la siguiente gráfica.

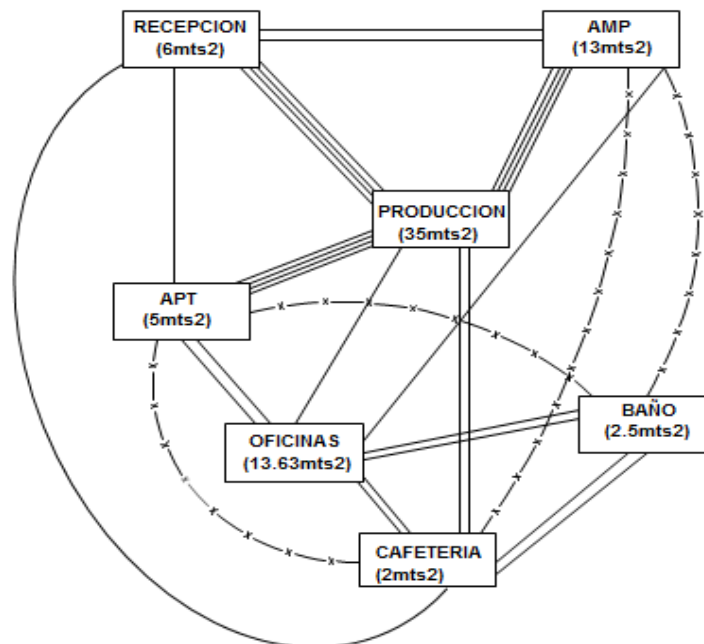


Diagrama 7. Diagrama relacional de superficies. Elaboración propia.

9.1.4. Propuesta de distribución de planta

El terreno construido donde está la planta tiene una dimensión total de 157.67 m², de lo cual se ocupan 77.19 m², siendo esto equivalente al 48.96% de utilización total, esto permite poder hacer los movimientos requeridos para mejorar el proceso de producción.

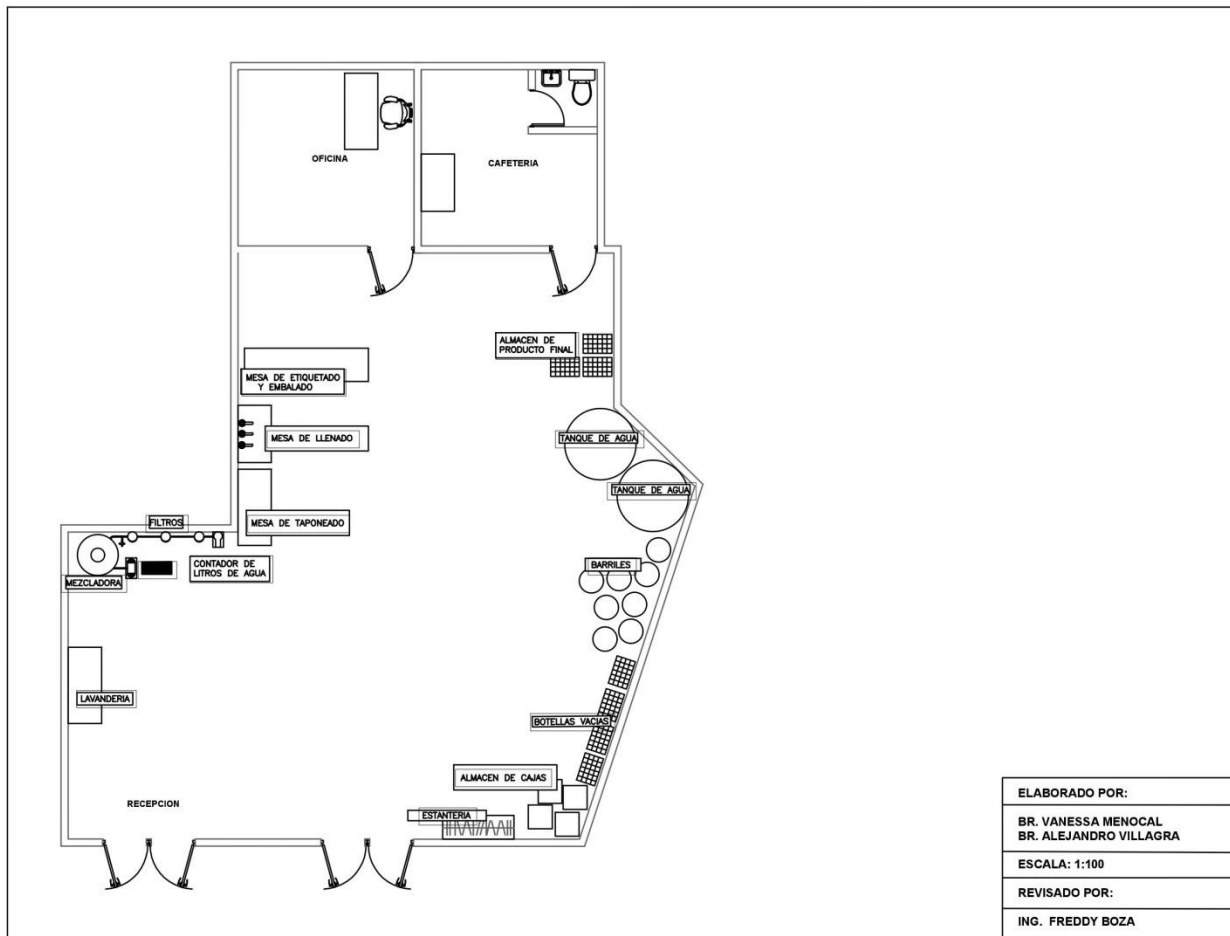


Imagen 12. Propuesta de rediseño de planta. Silva 2018. (No publicada).

Como se había descrito anteriormente lo que no se pudo reubicar fue el área de producción; en cambio, oficinas, cafetería, baño, almacén de producto terminado, almacén de materia prima si se movió. A continuación, el gráfico:

Con la nueva propuesta, la planta tiene un diseño más funcional. Las cajas están ubicadas en almacén de materia prima, anteriormente estaban cerca de las oficinas. Los dos tanques de agua están próximos, se propone poner un estante o una mesa para poder ubicar los rollos de etiqueta y los rollos del plástico paletizador.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

La cafetería se debe ubicar en un área cerrada libre de inclemencias y contaminación del medio ambiente, eliminando de esta forma la contaminación por alimentos en el área de producción.

En el almacén de producto terminado se propone trasladar cerca del área de producción y de esta manera continuar con el diseño de producción lineal que se ha venido utilizando.

Todo esto se ha hecho respetando los parámetros de espacio disponible y, la ventaja que se tiene, es que el terreno es lo suficientemente amplio para poder optimizar los espacios de trabajos y la operación.

Para la reubicación de la planta se utilizó un total de 122.59 m², siendo esto equivalente al 76.59% del terreno total de la planta, dejando espacios para la libre movilización y un amplio pasillo en medio para el movimiento de los trabajadores.

A continuación, la representación de la propuesta con sus medidas:

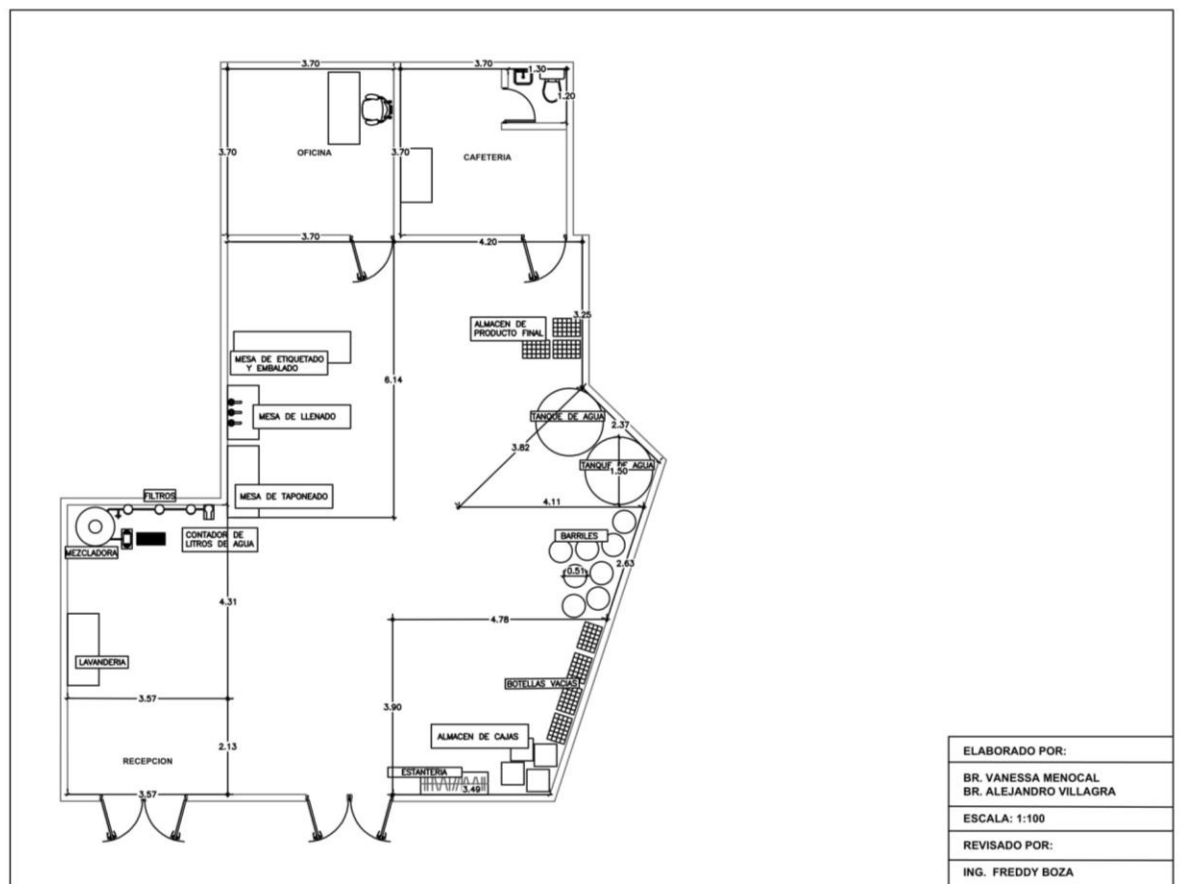


Imagen 13. Medidas del área utilizada en la propuesta de reubicación de planta en la empresa Aguardiente Musún. Silva 2018. (No publicada).

Tabla 26

Descripción del espacio utilizado para la reubicación de la planta.

Departamento	Área mínima requerida (m2)	Área utilizada (m2)
Recepción	6	6
Producción	35	35.44
AMP	13	32.25
APT	5	17.41
Oficinas	13.69	13.69
Cafetería	2.5	12.8
Baño	2	5
Total	77.19	122.59

Elaboración propia

9.2. Implementación de sistema Push

La causa de derrames y pérdidas de tiempo es el operario mismo, este tiene que estar calculando y cerrando el grifo al momento de llenar la botella con aguardiente, teniendo que utilizar las 2 manos para realizar esta acción. Con la utilización del sistema Push, le permite al operario utilizar una sola mano y, con la práctica, calcular un tiempo determinado para soltar y dispensar la cantidad correcta evitando derrames y mejorando tiempos.

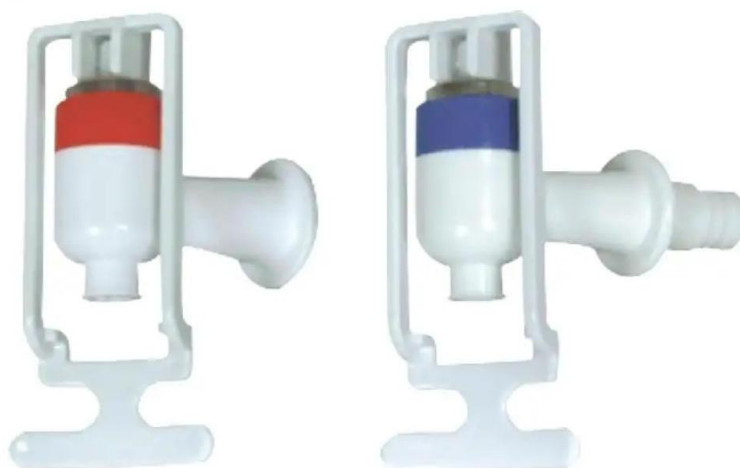


Imagen 14. Imagen representativa del sistema Push como propuesta para el sistema de llenado.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

A continuación, la tabla siguiente presenta el plan de acción propuesto para la planta “Aguardiente Musún

El plan de acción es una herramienta de planificación empleada para la gestión y control de tareas o proyectos. Como tal, funciona como una hoja de ruta que establece la manera en que se organizará, orientará e implementará el conjunto de tareas necesarias para la consecución de objetivos y metas según Significados (2017).

Esta tabla optimiza la gestión del plan de mejoramiento y puntualiza los objetivos con la finalidad de desarrollarlos, ejecutando acciones para solucionarlos, instrumentos o herramientas necesarias para su ejecución, muestra a los responsables a cargo de lograr dicha acción y la meta esperada a alcanzar para la realización de este plan de acción.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

Tabla 27

Plan de acción.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún				
PLAN DE ACCION (Plan de mejora)				
Objetivo General: Proponer un plan de mejora para los procesos productivos de la planta Aguardiente Musún.				
Objetivos	Acciones	Instrumentos o herramientas	Responsable	Meta
Determinar la situación actual de la empresa.	* Conocer la historia de la empresa, los proveedores, su demanda, cuánto producen por lote, las áreas laborales de la empresa, los equipos, herramientas, materia prima, instalaciones de la empresa, el proceso productivo.	*Interrogatorios, observaciones durante su jornada laboral, utilización de Ingeniería de Método.	Gerencia General, Br. Vanessa Menocal, Br. Alejandro Villagra	*Conocer el estado de la empresa, saber si cuentan con maquinaria necesaria para su producción, sus puntos débiles.
Determinar el método de trabajo efectuado en el área de producción de "Aguardiente Musún".	*Realizar análisis de los procesos y procedimientos que se realizan actualmente en la empresa.	Gráficos, diagrama analítico, diagrama bimanual.	Br. Alejandro Villagra	*Obtener la metodología de trabajo de la empresa lo cual permitirá realizar estudios de mejora sobre su forma de trabajo. *Esto ayudara a buscar puntos débiles los cuales ayudara en la mejora de la situación de la empresa.
Realizar propuesta de los procesos productivos de la planta "Aguardiente Musún".	*Recopilar y analizar toda la información obtenida durante la investigación desde la situación actual, hasta la determinación de metodología y tiempos de trabajo.	AutoCAD, Sistema de dispensación Push	Br. Alejandro Villagra Br. Vanessa Delgado	*Obtener un resultado de mejora cuantitativa en tiempos de producción. *Obtener una mejora cualitativa en metodología de trabajo en los puntos de interés.

Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún

<p>Establecer tiempos para cada una de las operaciones de la planta, en el área de producción, desde la recepción de la materia prima, hasta el embalaje del producto terminado.</p>	<p>*Formular una propuesta de mejora a los puntos débiles o puntos de posible mejora encontrados.</p>	<p>Cronometro, Lápiz</p>	<p>Br. Alejandro Villagra</p>	<p>*Obtener los tiempos productivos para determinar tiempos estándar de producción. *Permite calcular la óptima capacidad de producción con la metodología actual.</p>
<p>Determinar un plan de acción de las medidas correctivas encontradas.</p>	<p>*Realización de la tabla plan de acción y realización de conclusiones y recomendaciones a la planta para su futura implantación.</p>	<p>Tabla plan de acción</p>	<p>Br. Alejandro Villagra Br. Vanessa Delgado</p>	<p>*Brindar documentalmente todo lo necesario a la empresa para poder observar la situación de la empresa. *Dar a conocer las medidas correctivas encontradas para la mejora de su sistema productivo. *Brindar los tiempos productivos para dar a conocer su capacidad de producción y como la pueden mejorar.</p>

Elaboración propia

10. Conclusiones

10.1 Situación actual de la empresa

- Empresa de bebidas alcohólicas en nivel de microempresa y un nivel de industrialización de nivel mínimo, esto en base a contar con un proceso identificable (existen proceso estándar) pero en gran porcentaje manual.
- Cuenta con maquinaria básica en buen estado, sistemas de reserva de agua, sistema de filtración de agua.
- Llenado, taponado y etiquetado es realizado de manera manual sin apoyo de ningún tipo de equipo o herramienta.
- Su producción es en base a pedidos, por lo que no tienen un stock de inventario de producto terminado.

10.2 Método de Trabajo

- Utilizando las herramientas de ingeniería de métodos, se concluye que el método de trabajo del sistema de producción es de secuencia lineal, con un solo producto que se mueve de una etapa a la siguiente de manera secuencial y de principio a fin con su única variante ser la presentación o cantidad a llenar por unidad.

10.3 Propuesta de los procesos productivos

- Se establecen dos propuestas:
 - Disminución de la merma en producción a través de la implementación de un sistema Push en el llenado. El impacto se podría entender (no se ha implementado) en disminución del riesgo de contaminación del tanque de mezclado al no llevar el producto sobrante, este ya expuesto a contaminación, nuevamente al tanque a manera de reutilización. Mejora en los tiempos al poder continuar con el proceso sin detenerse en la colecta del producto y se puede entender en la disminución de tiempos de llenado y taponado.
 - Cambio en la distribución de la planta de producción. Esta última basada en normas de higiene y seguridad industrial, así como disminución de los tiempos de recorrido y en la optimización del espacio. Sin afectar mayores cambios en las utilidades.

10.4 Tiempos de producción

- Se determinó, mediante las técnicas de muestreo de trabajo y medición de tiempo, que el tiempo promedio de producción es de 47 minutos con 29 segundos, por cada barril de alcohol. Este tiempo comprende desde que se comienza a llenar el tanque de mezclado con alcohol, hasta el embalado.
- Se logró determinar que disminuyendo el tiempo de abrir y cerrar las válvulas de llenado se disminuye el tiempo de producción.
- De igual manera acorde al menor tiempo de llenado permite un taponado más rápido y eficiente al ser un operador enfocado solamente en esta tarea.

10.5 Plan de acción

De forma general esta monografía, a pesar de las limitaciones de trabajar con una microempresa con poco nivel de industrialización, pretende mostrar que, aún con los cambios menores y la aplicación de métodos científicos en el análisis productivo, tienen el potencial de hacer una diferencia sobre su situación, analizarla y mejorarla, reduciendo tiempos, mermas, crear una cultura de mejora.

El plan de acción se realiza siguiendo los objetivos, descritos anteriormente,

11. Recomendaciones

11.1. Recomendaciones propuestas:

- La implementación inmediata del sistema Push para el llenado, con el objetivo de optimizar tiempos de llenado y disminuir la merma.
- Implementar las mejoras de distribución de planta, para mejorar el flujo de trabajo.
- Realizar otro estudio de medición de tiempos de las áreas de menor interés con el objetivo de minimizar tiempos y brindar una máxima eficiencia.
- Implementar un sistema de control de calidad con el objetivo de entrar en cultura de mejora continua.

11.2. Recomendaciones generales:

- Capacitar al personal en temas de buenas prácticas de manufactura.
- Implementar un sistema de control de calidad y visitas a los clientes.
- Establecer plan de inversiones de corto, mediano y largo plazo.
- Realizar estudio para mantener un inventario y responder a demandas de clientes de manera más rápida y de mejor calidad.

12. Bibliografía

1. Fernández, Juan Carlos. (31 de diciembre de 2007). Tema 3. Plan de Mejora. Recuperado de <https://es.slideshare.net/jcfdezmx2/plan-de-mejora-216033>
2. Diccionario Oxford. (2019). Definición de Proceso en español. Recuperado de <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/proceso>
3. grupo3gestionadministrativa. (2 de febrero de 2009). El Plan de Mejoramiento (N°4): *Blogspot*.
4. Carrasco, Juan Bravo. (1 de junio de 2011). Gestión de Procesos:
5. Jiménez R. Metodología de la Investigación. Elementos básicos para la investigación clínica. Editorial Ciencias Médicas, La Habana, 1998.
6. Gutiérrez Pulido, H (2010) *Calidad Total y Productividad*. México; McGraw Hill.
7. Niebel, B (2009) *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México; McGraw Hill.
8. Luis Alberto Asencio Tadeo. (2010). *Desarrollo de una metodología para la cuantificación de mermas en plantas de alimentos balanceados de Zamorano* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/229/1/AGI-2010-T005.pdf>
9. Calderón, Silvia y Ortega, Jorge. (2009). Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo. Recuperado de <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>

10. Meyers, Fred E. y Stephens, Matthew P. (2006) *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México; Pearson Educación.
11. Eliana, González. Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa SERVIOPTICA LTDA. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis139.pdf>
12. Muther, Richard. (1968). *Planificación y proyección de la empresa industrial (Método S.L.P)*. Barcelona; editores técnicos asociados, S.A.
13. Muther, Richard. (1970). *Distribución en Planta 2da edición*. New York; McGraw Hill Book Company.
14. De Holanda, Roberto. (2003). *Administración de Operaciones*. Monterrey; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro.
15. Wikipedia. (2019). Sankey diagram. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Sankey_diagram#Science
16. Betancourt, Diego. Productividad: Definición, medición y diferencia con eficacia y eficiencia. Recuperado de <https://ingenioempresa.com/productividad/>
17. Kanawaty, George. (1996). Organización Internacional del Trabajo 1996. Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo.
18. Gehisy. (2016). Herramientas para análisis de contexto: MEFI y MEFE, Recuperado de <https://aprendiendocalidadyadr.com/herramientas-analisis-contexto-mefi-mefe/>

19. Silva, M. (No publicada). Representación de planta actual. Managua, Nicaragua.
20. Significados (2017). Plan de acción Recuperado de :
<https://www.significados.com/plan-de-accion/>

13. Abreviaturas

Tabla 25

Significado de abreviaturas utilizadas en esta monografía.

Abreviatura	Descripción
AMP	Almacén de materia prima
ANSI	American Standard Institute
APT	Almacén de producto terminado
EDP	Procesamiento Electrónico de Datos (Electronic Data Processing)
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado
GAL	Galones
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PROPLASA	Productora de Plásticos S.A.
SLP	Plano de planeación sistemática (Systematic Layout Planning)

Elaboración propia

14. Anexo





Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún





Plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta Aguardiente Musún



















