



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN UNA
EMPRESA MAQUILADORA DE TARIMAS PARA BEBIDAS NO CARBONATADAS
UTILIZANDO EL MODELO A3 DE PRODUCTIVIDAD UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLAN, GUATEMALA**

Ricardo Enrique Figueroa Cámara

Asesorado por el MA. Lic. Eder Noel Pérez Flores

Guatemala, enero de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN UNA
EMPRESA MAQUILADORA DE TARIMAS PARA BEBIDAS NO CARBONATADAS
UTILIZANDO EL MODELO A3 DE PRODUCTIVIDAD UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLAN, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RICARDO ENRIQUE FIGUEROA CÁMBARA
ASESORADO POR EL MA. LIC. EDER NOEL PÉREZ FLORES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN UNA
EMPRESA MAQUILADORA DE TARIMAS PARA BEBIDAS NO CARBONATADAS
UTILIZANDO EL MODELO A3 DE PRODUCTIVIDAD UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLAN, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 30 de junio de 2020.

Ricardo Enrique Figueroa Cámara

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por la vida y darme sabiduría en toda mi formación personal y académica.
Mis padres	Mi madre, por todo su amor, comprensión, y apoyo incondicional, así por todas sus oraciones. A mi padre, por todo su apoyo, dirección y formación personal.
Mi abuela	Por ser como una segunda madre para mi persona y hermanos.
Erika Palma	Por todo el apoyo brindado durante mi proceso de formación profesional.
Mis tíos	Salvador, Francisca, Graciela, Adonay Figueroa, Magaly, Gloria, Gladis, Olga y Edgar Cámara, por ser una importante influencia en mi formación personal.
Mis hermanos	Roberto, Ana y Julio Figueroa Cámara por estar a mi lado durante toda la carrera.
Mis primos	Héctor, Mariela, Mónica y Carlos García Figueroa, por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de formarme académicamente.
Facultad de Ingeniería	Por formarme como profesional.
Escuela de Estudio Postgrado	Por todo su porte en la continuidad de mi formación académica.
Mis amigos y compañeros de ingeniería	Sergio Chinchilla, Oscar González, Oscar Gutiérrez, Elvis Márquez, Carlos Jiménez y Edmer Izaguirre, por todo el apoyo durante los años de estudio y formación profesional.
Grupo Selecto y Ronald Rodríguez	Por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación en sus instalaciones y por el apoyo otorgado durante mi proceso de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO.....	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1. Definición del problema	7
3.2. Descripción del problema	7
3.3. Formulación de preguntas	8
3.3.1. Pregunta central.....	8
3.3.2. Preguntas auxiliares	8
3.4. Delimitación del problema.....	9
3.5. Viabilidad.....	9
3.6. Consecuencias de la investigación	9
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS.....	13
5.1. Objetivo general	13
5.2. Objetivos específicos.....	13
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	15

7.	MARCO TEÓRICO	17
7.1.	Definición de empresa.....	17
7.2.	Clasificación de empresa	17
7.3.	Clasificación de las empresas en Guatemala	18
7.4.	Empresa de producción y distribución de bebidas.....	19
7.4.1.	Definición de agencia	20
7.4.2.	Bienes materiales	21
7.4.3.	Producto terminado	21
7.4.4.	Recurso humano	222
7.4.5.	Recursos financieros	22
7.5.	Productividad	22
7.5.1.	Índice de productividad.....	23
7.5.2.	Definición de productividad.....	25
7.6.	Factores que afectan la productividad	25
7.6.1.	Métodos y equipos	26
7.6.2.	Utilización de los recursos y su capacidad:	26
7.6.3.	Niveles de desempeño	26
7.6.4.	Importancia de la productividad	27
7.6.5.	Productividad.....	27
7.6.6.	Eficacia.....	28
7.6.7.	Eficiencia.....	29
7.6.8.	Factores que afectan la productividad	29
7.6.9.	Tiempos improductivos por errores en el diseño (TIED).....	29
7.6.10.	Tiempos improductivos por errores en los métodos y procesos (TIEMP)	29
7.6.11.	Tiempos improductivos por errores de dirección (TIED).....	30

7.6.12.	Tiempos improductivos por errores de trabajo (TIET)	30
7.7.	A3 Report: herramienta Lean Manufacturing de resolución de problemas.....	31
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	35
9.	METODOLOGÍA	37
9.1.	Enfoque de la investigación	37
9.2.	Diseño de la investigación	37
9.3.	Tipo de estudio	38
9.4.	Variables e indicadores	39
9.5.	Fases de la investigación.....	41
9.5.1.	Fase 1: revisión documental de la teoría existente	41
9.5.2.	Fase 2: diagnóstico de la empresa.....	42
9.5.3.	Fase 3: diseño de solución del modelo A3.....	42
9.5.4.	Fase 4: desarrollo modelo A3	43
9.5.5.	Fase 5: descripción de los beneficios obtenidos	43
9.6.	Población y muestreo	43
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS	45
11.	CRONOGRAMA.....	47
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	49
13.	REFERENCIAS.....	53

14.	APÉNDICES.....	57
15.	ANEXO.....	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Necesidades para cubrir y esquema de solución	16
2.	Gráfico productividad	23
3.	Hoja A3	33
4.	Cronograma de actividades	47

TABLAS

I.	Cuadro de variables e indicadores	40
II.	Recursos necesarios.....	50

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
m	Metro
mm	Milímetro
Ts	Tiempo estándar
Und	Unidades

GLOSARIO

Acción correctiva	Una acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente con el propósito de evitar que vuelva a ocurrir.
Acción preventiva	Una acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad, de un defecto u otra situación no deseable potencial, para evitar que ocurra.
Actitud de servicio	Disposición de actuar, sentir y pensar en torno a las necesidades del cliente para lo cual dirige todas sus acciones como estrategia para garantizar la satisfacción de los mismos.
Administración de la calidad	Un enfoque de administración de una organización, centrado en la calidad, basado en la participación de todos sus miembros y buscando el éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente, y los beneficios para los miembros de la organización y para la sociedad.
Aseguramiento	Prueba (verbal o escrita) que asegura que algo ocurrirá o no, o que ha ocurrido o no.

Aseguramiento de calidad	Todas las actividades planificadas y sistemáticas dentro del sistema de calidad y evidencias como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumplirá los requisitos de calidad.
Adaptabilidad	Capacidad para acoplarse eficazmente a entornos cambiantes, los cuales involucran procesos responsabilidades o personas.
Auditado	Una organización sometida a auditoria.
Auditoría	Un examen de registros o actividades para verificar su actitud, usualmente realizado por alguien distinto de la persona responsable de ello.
Auditor de calidad	Una persona calificada para efectuar auditorias de calidad.
Cadena del valor	Herramienta administrativa empleada para analizar el aporte de cada cliente dentro de un proceso de producción de un producto o servicio para determinar los pasos claves y los costos burocráticos que encarecen artificialmente a los artículos.
Calidad	La totalidad de las características de una entidad que le otorgan su aptitud para satisfacer necesidades establecidas e implícitas.

Capacidad de decisión	Disposición y habilidad para tomar decisiones acertadas basadas en análisis propios de la situación, logrando asumir con responsabilidad y madurez los riesgos del caso.
Cliente	Como cliente se entiende a la persona o grupo de personas que buscan satisfacer sus necesidades, deseos y problemas por medio de un producto o servicio que pueda brindar alguna empresa.
Efectividad	Capacidad para lograr los máximos resultados de calidad con el mínimo agotamiento del recurso humano y técnico, utilizando la comunicación efectiva, la motivación y participación conjunta de sus colaboradores.
Gestión de recursos	Capacidad para optimizar y rentabilizar los recursos humanos, técnicos y económicos de que dispone, con el objetivo de mejorar los procesos, procedimientos y métodos de trabajo y contribuir a la eficacia y agilidad de los sistemas de gestión.
Información técnica	Información referida a los datos de fabricación, operación y repuestos de cada maquinaria o equipo.
ISO	Organización Internacional para la Estandarización.
Inspección	Una actividad tal como medir, examinar, ensayar o comparar con un patrón una o más características de

una entidad, y confrontar los resultados con requisitos especificados para así establecer si se logra la conformidad para cada característica.

No conformidad

El no cumplimiento de un requisito especificado. La definición se aplica a la desviación o a la ausencia de una o varias características relativas a la calidad en relación con los requisitos especificados.

Planificación y organización

Capacidad para establecer eficazmente un orden apropiado de actuación personal o para terceros con el objetivo de alcanzar una meta.

Proceso

La realización del servicio y los sistemas de operación, es decir, los procedimientos, los mecanismos y el flujo de actividades necesarias para la prestación del servicio. Cada uno de los pasos de la prestación y flujo de actividades para el servicio que experimenta el cliente.

Resistencia

Capacidad para mantenerse eficaz en situaciones de decepción y/o rechazo.

Responsabilidad

Hace referencia al compromiso, a un alto sentido del deber, al cumplimiento de las obligaciones en las diferentes situaciones de la vida.

Servicio

Es la actividad o el beneficio que una parte puede ofrecer a otra y, en esencia, es intangible y no deriva

de la posesión de nada. Su producción puede estar ligada a un producto material o no.

Toma de decisiones

Capacidad para elegir entre varias alternativas, aquellas que son más viables para la consecución de los objetivos, basándose en un análisis exhaustivo de los posibles efectos y riesgos, así como posibilidades de implantación.

Valores

Corresponden a los principios de conducta que deberán tener los funcionarios de una empresa, los cuales se identifican plenamente con los establecidos por la organización misma.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se abordará la baja productividad operativa, esto en el proceso de maquilado de productos no carbonatados, por medio de la sistematización de la herramienta de trabajo A3, se medirá dicha baja, así como la validación de la calidad del proceso de elaboración del producto final, esto por medio de la medición del proceso como tal, controles, medición de productividad, toma de tiempo y formatos operativos, que ayudarán a la persona encargada de dicho proceso, para su apoyo y correcta ejecución; por lo que se describirá la forma en la que su implementación mejorará la productividad por empleado y equipo de trabajo.

La investigación nace de la necesidad de ser una operación más rentable para la empresa maquiladora, realizar maquilados de calidad, cumplir con las especificaciones solicitadas por el cliente, y sobre todo con la cantidad solicitada, ya que el producto a maquilar es producto de exportación, por lo que el proceso a realizar debe de ser con enfoque productivo, eficiente y con calidad.

Los resultados que se espera obtener con la investigación pretenden cumplir con los objetivos establecidos, cumplir con la productividad por persona, así como los requerimientos de calidad solicitados por el cliente, y sobre todo con el incremento de la rentabilidad de las operaciones de la empresa maquiladora, logrando la fidelidad del cliente.

Los beneficiarios de la investigación son en principal el dueño de la empresa, que en este caso es el gerente general, debido al incremento de productividad de calidad por persona, ya que, al incrementar su productividad,

incrementa su rentabilidad y por consiguiente es una empresa mucho más competitiva para el mercado laboral. Al obtener como resultado un producto de calidad el cliente podrá cumplir con la entrega de su producto al consumidor final, manteniendo la relación comercial a largo plazo. Por último al cumplir con un trabajo de calidad, los colaboradores podrán cumplir con su meta en el tiempo establecido, reduciendo las jornadas laborales por incumplimiento de pedidos y la operación de maquilado continuaría su operación a largo plazo.

La investigación consiste en cinco capítulos, en el primer capítulo se realiza una descripción de la teoría existente en la que se sustentarán los capítulos posteriores. El capítulo dos se describe el procedimiento para el maquilado de productos no carbonatados, identificando el recurso humano y financiero de las operaciones para determinar la productividad del sistema. En el capítulo tres se utiliza las herramientas de productividad para mejorar el proceso de maquilado, empleando controles industriales para mejorar la capacidad del proceso.

En el capítulo cuatro se implementará la propuesta como tal, en donde se podrá obtener los primeros resultados de la productividad por medio del modelo A3. Por último en el capítulo cinco se realizará la comparación de los resultados obtenidos de la implementación del nuevo método vs los resultados del capítulo dos, en donde finalmente se establecerá la reducción del costo por pieza maquilada como el incremento de productividad.

2. ANTECEDENTES

La productividad es clave para cualquier negocio, y en varias ocasiones no se le da la atención requerida o necesaria. Las empresas sin importar el giro del negocio al que se desarrolle tienen como meta el producir con eficiencia y eficacia en cada operación y proceso que realice, aprovechando al máximo todos los recursos disponibles y sobre todo producir con calidad.

La rentabilidad de un negocio es de suma importancia, ya que sin este las organizaciones no subsistirían, por lo que este indicador debería de ser medido de manera objetiva y rigurosa, así como el de medir su productividad, en que son altamente eficientes y en que deben de mejorar.

Cruz (2012) contempla que los programas de reconocimiento premian al colaborador que aporte acciones extraordinarias a la empresa, esta referencia aportará a la investigación aquellas acciones por parte de la empresa que mejoren la productividad, desempeño y motivación de los colaboradores en sus puestos de trabajo.

La estrategia tiene como objetivo general diseñar un canal de comunicación para todos los colaboradores de la empresa. Veliz (2010) esto está diseñado para ser aplicado al total del grupo objetivo el cual son todos los colaboradores de los departamentos de la empresa, los cuales están divididos en audiencia primaria (asesores administrativos y operativos) y audiencia secundaria (colaboradores administrativos y operativos). Esta referencia aporta a la investigación la definición de estrategias y canales de comunicación entre los operarios y sus superiores.

Esto permite establecer estrategias de promoción y reconocimiento a los empleados por su desempeño laboral.

Veliz (2010) la comunicación organizacional se utiliza dentro de una institución específicamente manejada por el área de gestión del talento humano en la cuales me pude dar cuenta de la capacidad de manejo de comunicación eficaz y efectiva para llegar a mejorar la productividad. La mejora de la productividad permite reducir costos de operación. Esta referencia aporta a la investigación la definición de estrategias y canales de comunicación claros y acertados entre ambas partes dentro de la planta de envasado.

Aceituno (2010) la estrategia de productividad tiene como objetivo que cada miembro de la organización esté informado acerca de las actividades, tareas, logros o inquietudes de las otras personas o áreas de trabajo con lo cual se generará un mejor interés dentro de la organización. Es por ello que la propuesta de estrategia de comunicación interna apunta a lograr una mayor integración entre los colaboradores de la organización y la empresa. Al tener un clima organizacional en el cual todos los trabajadores se sienten identificados con la empresa, desarrollan de mejor manera sus actividades diarias. Esta referencia aporta a la investigación la identificación estrategias de integración entre los colaboradores y la empresa.

Barrera (2002) explica que todo éxito de una organización o institución productora de un bien o servicio dependen de las demandas de sus clientes, ellos son lo más importante para el desarrollo y crecimiento de un negocio, el enfoque en el servicio que se le da es fundamental ante el proceso de creación de herramientas para mejorar la producción y aumentar los indicadores, permite optimizar tareas y dar mejor resultados. Esta referencia aporta y permite realizar propuestas de mejora tangibles para la empresa, la cual la hace más competitiva

en el mercado laboral y de esta manera estar a la vanguardia respecto a sus competidores directos, tomando como base la fidelización de los miembros y un agradable ambiente laboral dentro de la investigación.

Lossi (2003) exhibe en su trabajo de graduación que la importancia de proveer un servicio al cliente de calidad radica en que impacta directamente en la reputación de la compañía, su capacidad para atraer nuevos clientes y ser reconocida por el valor que agrega a la experiencia de servicio ofrecido. Esta referencia aporta a la investigación el impacto que puede tener la mala calidad en el servicio y la importancia que este factor tiene en la industria.

Por lo tanto, la base de una empresa exitosa radica en que su razón de ser sea el cliente, entre más enfoque se le dé al cliente mayor satisfacción tendrá este, cuando se determina los planes de acción basados en las necesidades de los clientes se tendrá resultados más positivos ya que entre más ofrezca la empresa lo que el cliente desea tendrá una mejor respuesta y por ende mejores ganancias. Esta referencia aporta a la investigación la importancia del enfoque al cliente, así como la relación con el incremento en las ganancias de esta.

Chiavenato (2011) capacitación, educación, entrenamiento o desarrollo debe garantizar la posibilidad de realizar todo aquello que el hombre puede ser debido a sus propios potenciales, ya sean innatos o adquiridos.

La capacitación es el proceso de modificar, sistemáticamente, el comportamiento de los empleados con el propósito de que alcancen los objetivos de la organización. La capacitación se relaciona con las habilidades y las capacidades que exige actualmente el puesto. Su orientación pretende ayudar a los empleados a utilizar sus principales habilidades y capacidades para poder alcanzar el éxito.

La etapa inicial de diagnosticar las necesidades de la capacitación, se levanta un inventario de necesidades de capacitación, son carencias en la forma en que los profesionales se han preparado, es decir no están enfocados previo a participar en un puesto. Este proceso debe ser continuo y permanente, si se desea que la mejora sea continua.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Definición del problema

Baja productividad en una empresa maquiladora de productos no carbonatados, en la cual se está operando sin administración de los recursos disponibles; ocasionando que se haga un uso inadecuado de los recursos asignados por la empresa, incurriendo en costos adicionales de mano de obra e insumos para el proceso productivo del maquilado.

3.2. Descripción del problema

La empresa del sector de operaciones y logística en la que se realiza el trabajo de investigación, se dedica desde el año 2010 en las operaciones de maquilado y logística, por lo que una mala operación en sus procesos afecta directamente las utilidades de la empresa, incumpliendo con la producción solicitada por el cliente, afectando la calidad del producto final, en dicho trabajo se evidenciará las área de oportunidad que tiene la empresa en el proceso de maquilado de productos no carbonatados, incurriendo en gastos adicionales de mano de obra e insumos de operación.

La falta de rentabilidad se traduce en costos innecesarios, que, al existir, tienen como consecuencia una disminución en el margen de utilidad. Esta situación merma el crecimiento de las empresas y ocasiona una pérdida de competitividad frente a otras compañías que si operan eficientemente y pueden ofrecer productos y servicios de similar calidad a un menor precio, o una calidad superior por el mismo precio, o una calidad percibida como premium que podría

justificar que los clientes estén dispuestos a pagar un precio superior por esa calidad percibida, en cualquiera de los casos, una empresa que trabaja en la búsqueda constante de eficiencia operacional y que tiene un enfoque de estrategia genérica competitiva tendrá en el largo plazo una posición financiera más sólida que otra que no lo hace. Por lo anterior, puede decirse que la eficiencia operacional busca reducir costos innecesarios al realizar únicamente aquellas actividades que agregan valor al producto o servicio, de esto se deduce, que toda iniciativa orientada a incrementar el margen de utilidad sin ir en detrimento de la calidad percibida, serán iniciativas de eficiencia operacional.

3.3. Formulación de preguntas

Derivado del análisis del problema se presenta la pregunta central y las auxiliares que pretenderá responder el trabajo de investigación.

3.3.1. Pregunta central

¿Cómo la implementación de un modelo de medición de la productividad por medio del modelo A3 contribuirá a aumentar la rentabilidad de una empresa maquiladora de productos no carbonatados?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuál es la productividad obtenida por parte de la empresa maquiladora previo a realizar el estudio, así como la metodología de operación y el costo por pieza o caja maquilada por persona?
- ¿Cómo implementar el nuevo modelo de medición de productividad para la empresa maquiladora?

- ¿Qué indicadores de valor se utilizan para evaluar los efectos de los resultados financieros?
- ¿Qué beneficios se obtendrán después de la implementación del modelo A3 y sus indicadores?

3.4. Delimitación del problema

El estudio se realizará en la bodega de Grupo Selecto, ubicada en el km 29.5 Carretera al Pacífico, Urbanización Del Sur, Bodega No. 19 del Municipio de Amatitlán del departamento de Guatemala, en el periodo de noviembre 2019 a febrero 2020, en donde se medirá la metodología de proceso de operación del maquilado con la información proporcionada por dicha empresa.

3.5. Viabilidad

El Gerente General desea una mayor productividad, por lo que ha puesto a disposición del investigador toda la información, recurso humano, herramientas de trabajo, recursos materiales y financieros. Así mismo, se posee el consentimiento de utilizar las instalaciones de la empresa, así como el mobiliario y equipo que faciliten el desarrollo de la investigación. Por esta razón, se puede afirmar que es viable desarrollar este trabajo de investigación.

3.6. Consecuencias de la investigación

Si la investigación finaliza exitosamente la empresa Grupo Selecto podrá contar con un proceso de maquilado controlado, óptimo, rentable y sobre todo productivo, ya que al implementar las mejoras se tendrá una disminución de sus costos de operativos, siendo una empresa más rentable y de prestigio para el

mercado de operadores logísticos de Guatemala. Al culminar el proyecto con éxito la empresa será reconocida en el mercado laboral, abriendo más oportunidad de generar nuevos negocios o proyectos con nuevos clientes, generando más oportunidad de empleo para la población guatemalteca, así mismo la apertura de nuevos proyectos.

En caso contrario al no entregar producto de calidad y con las especificaciones solicitadas por el cliente, se corre el riesgo de afectar la rentabilidad de la operación de maquila, por lo que existe un alto riesgo de concluir la relación laboral cliente-proveedor, y un cese de operación, en donde afectaría directamente a 35 personas, así como el estado financiero de Grupo Selecto, dañando la buena imagen de servicio que brinda la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de graduación se enmarca en la línea de investigación metodologías de productividad de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, debido a que propone un nuevo modelo de trabajo en el proceso de maquilado de productos no carbonatados; buscando garantizar el cumplimiento de producción por estación de trabajo en una línea de maquilado.

La necesidad de su realización nace de la falta de control y medición de la productividad por área de trabajo y persona, lo que da lugar a que no se cumpla con el pedido solicitado por el cliente, así como al incremento de consumo de materiales operativos por la falta de control y manejo de estos durante la operación, lo que conlleva a incrementar el costo final operativo del proceso de maquilado, reduciendo el margen de utilidad de la empresa.

La importancia de la realización de este trabajo de graduación para la empresa Grupo Selecto es el identificar áreas de oportunidad en el proceso de maquilado, la optimización de los recursos a utilizar, identificando las mejores prácticas de maquilado, con la menor mano de obra y recursos a utilizar.

La motivación del investigador para abordar este problema se basa en generar la mejor solución para el incremento en la productividad del proceso del maquilado, así como incrementar la utilidad operativa de la empresa aprovechando al máximo los recursos disponibles por medio de las herramientas de ingeniería.

El beneficio de los trabajadores se traduce en personas más productivas y eficientes, ya que se obtendrá una mayor producción por persona, cumpliendo con la meta de producción diaria establecida por cada colaborador y turno de trabajo, reduciendo las horas extras por el incumplimiento de la meta, incrementando directamente la calidad de vida de todos los colaboradores operativos y administrativos de dicha empresa.

Otros beneficiarios de la investigación se pueden mencionar a los stakeholders relacionados con la empresa. Se tiene al dueño de la empresa como principal beneficiario, ya que se espera una mejora en el proceso de producción de los productos maquilados, alcanzando una mayor producción por persona, por lo que obtendrán mayores beneficios marginales por unidad producida. También se creará beneficios para los clientes y consumidor final, esto por el cumplimiento de su pedido y la recepción de producto de calidad.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Implementar un modelo de medición de la productividad por medio del modelo A3 para mejorar la rentabilidad en una empresa maquiladora de productos no carbonatados.

5.2. Objetivos específicos

- Evaluar la forma en que la empresa maquiladora mide la productividad del proceso de maquilado previo al estudio a realizar, para identificar el costo de maquilado y mejoras.
- Implementar el nuevo modelo de operación de maquilado de la empresa enfocado en la generación de valor.
- Determinar los beneficios de la implementación del modelo propuesto de medición de productividad.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

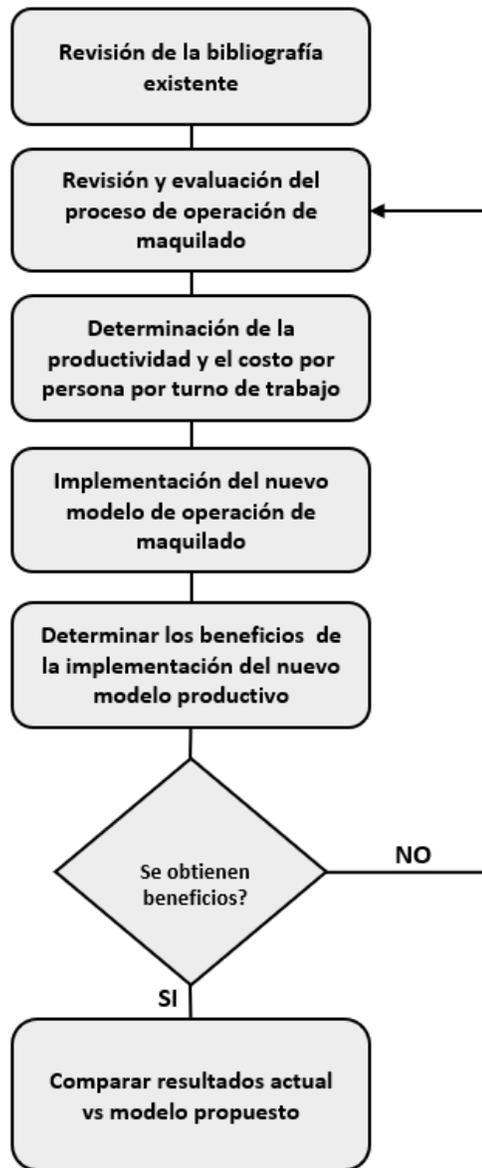
La principal necesidad que se busca cubrir con este trabajo de investigación es el incremento de la productividad del proceso de maquilado, por medio de la óptima distribución del personal por equipo de trabajo, es decir optimizando los costos directos por mano de obra, así como la correcta utilización de los insumos y herramientas de trabajo.

La Gerencia está buscando el máximo aprovechamiento de los recursos, obtener producto maquilado de calidad, personal idóneo por puesto de trabajo, la mayor utilidad por pieza o caja maquilada y sobre todo el mantener la relación a largo plazo con el cliente.

Esta investigación se centrará en la implementación de un modelo de medición de la productividad por medio del modelo A3, este será elaborado para incrementar la productividad por persona, sin dejar a un lado la calidad del producto final, aprovechando al máximo los recursos disponibles de la empresa, incrementando su contribución marginal.

Para la resolución de esta baja productividad, se propone el siguiente esquema de solución:

Figura 1. **Necesidades para cubrir y esquema de solución**



Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

Esta investigación tomará como base la utilización de la metodología A3 para la productividad, esto para una empresa maquiladora de tarimas de bebidas no carbonatadas, también se conoce como la hoja que nos ayuda a la resolución de problemas A3, para realizar dicha metodología se debe de seguir los siguientes pasos:

7.1. Definición de empresa

Organización económico-social que ejecuta un determinado proyecto de inversión para llevar a cabo uno o varios procesos productivos para la producción de bienes económicos, bienes de capital, intermedios y de consumo destinados a satisfacer las necesidades mediatas o inmediatas de la sociedad. En el artículo No. 655 del Código de Comercio de Guatemala, “se define como empresa mercantil al conjunto de trabajo de elementos materiales y de valores intangibles coordinados, para ofrecer al público con propósito de lucro de manera sistemática, bienes y servicios”.

7.2. Clasificación de empresa

Rojas (2015) la empresa puede clasificarse de diferentes puntos de vista, tales como:

- Sus propietarios.
- La actividad o sector económico que desarrollan.
- El origen del capital.

- Su propósito.
- Su tamaño.

7.3. Clasificación de las empresas en Guatemala

Se conoce como mercantiles a las sociedades que adoptan alguna o algunas formas establecidas en el Código de Comercio, estas adquieren un carácter jurídico propio, distinto de los socios que son considerados individuales, al momento que se inscribe en el Registro Mercantil, sujeta a obligaciones y derechos.

De acuerdo con el Código de Comercio Decreto 2-70, en el artículo número diez establece que son consideradas sociedades mercantiles exclusivamente las siguientes:

Sociedad colectiva: es la sociedad que trabaja en base a una razón social, en donde los socios se responsabilizan en modo de subsanar, solidariamente e ilimitada de toda responsabilidad social.

Sociedad en comandita simple: está conformada por uno o varios socios, en donde no se establece el aporte mínimo o máximo del capital, siendo el mínimo de dos socios, mas no tiene un número máximo de accionistas, estas se rigen bajo el Código de Comercio de Guatemala.

Sociedad de responsabilidad limitada: está conformada por varios socios, en los cuales tienen la obligación de la cancelación de sus aportes. La responsabilidad de cada socio está en función de sus aportaciones.

Sociedad anónima: se trata de la sociedad con más capital dividido y representado por acciones. Y cada socio está limitado a la cancelación de las acciones que haya adquirido o suscrito.

Sociedad en comandita por acciones: es la sociedad conformada por varios o por un socio comanditados, dan garantía de forma subsidiaria, solidaria e ilimitada por los deberes y acciones sociales, en donde uno o varios socios comanditarios tienen responsabilidad limitada a las acciones que se han suscrito, de igual manera que los accionistas de una sociedad anónima.

En Guatemala la forma más común que adquieren jurídicamente las empresas es la de sociedad anónima, debido a sus características propias que posee en lo referente al capital dividido y evidenciado por acciones, así mismo constituye un escudo que protege de riesgos personales a los inversionistas.

Las empresas que se dedican a la producción de bebidas ya sea la industria con franquicia para elaboración de bebidas y marcas ya existentes o la industria que elabora bebidas y marcas creadas por la misma, se establecen jurídicamente como sociedades anónimas, distribuyen sus productos por medio de agencias las cuales se ubican en diferentes zonas geográficas del país, en donde cada agencia representa a la empresa para actuar por orden y cuenta de ésta en la celebración de contratos mercantiles, vender, distribuir, promocionar o colocar bienes y servicios.

7.4. Empresa de producción y distribución de bebidas

Es la empresa constituida legalmente y que, cumplidos los requisitos establecidos, se dedica a la elaboración de las bebidas por un proceso sistemático del mezclado de ingredientes, con maquinaria de alta tecnología para

producir en grandes cantidades de bebidas. La misma empresa embotella el producto, al realizar la compra de envases o materia prima en la fabricación del recipiente (Teonard 2015).

Las empresas productoras de bebidas en Guatemala están dentro de la categoría de empresas lucrativas privadas, que trabajan en actividad manufacturera y que están formados como sociedad anónima. Al decir similares, se refiere a industrias que trabajan o dedican a la producción de un bien, al proceso de envasado y venta de líquidos para consumo humano, principalmente fábricas de cerveza, cuyo proceso productivo y ciclos de negocio son similares a los de las productoras de bebidas gaseosas.

7.4.1. Definición de agencia

Es un establecimiento legalmente constituido que se ubica geográficamente en un lugar estratégico ya sea un municipio o departamento, en donde se pone a disposición del público el portafolio de bebidas carbonatadas que la empresa produce, en sus diferentes presentaciones, tamaños y sabores para satisfacer de esta forma la demanda diversificada de los clientes. La agencia, tiene entre sus atribuciones las que se describen a continuación:

Teonard (2015) controlar la existencia del inventario que se encuentre en la bodega.

- Tener control de las ventas diaria que se realicen por rutas.
- Velar porque los ingresos sean depositados de forma diaria.
- Realizar en ocasiones traslados de producto a otras agencias cuando se requiera y bajo estricta supervisión y aprobación por el jefe de operaciones y servicios de la agencia. El sistema de información contable a utilizar en

las agencias para el registro de las operaciones que realiza se efectúa mediante un sistema computarizado integral que permite obtener la trazabilidad de las operaciones de una forma más ágil que si se realizara de forma manual.

7.4.2. Bienes materiales

Son los bienes que se utilizan para elaborar, transformar, procesar, ya sea un bien o servicio, estos están formados por: a) Edificios e instalaciones: espacio físico en donde se realiza la labor productiva, donde está ubicada la empresa y sus agencias. b) Maquinaria: tiene por objeto incrementar la capacidad productiva del trabajo manual. c) Mobiliario y equipo: son todos los instrumentos o herramientas que complementan la labor o acción realizada por el recurso humano. d) Materias primas: son aquellas que se transforman en productos, ejemplo: azúcar, colorantes, aguas, entre otros. Pueden ser materias auxiliares, aunque no forman parte primaria del producto, son necesarios e indispensables para la producción, ejemplo: combustibles, lubricantes, entre otros (Thompson 2018).

7.4.3. Producto terminado

Lo constituyen todos los artículos fabricados que están aptos y disponibles para la venta. En una organización en donde su fin es la producción y distribución de bebidas, este rubro es de gran importancia, dado que el producto que se cuenta como disponible es el que se utiliza para el despacho de los clientes, es decir las bebidas que cumplen con los parámetros o estándares de calidad y empaque para el consumidor o cliente final (Thompson 2018).

7.4.4. Recurso humano

Es uno de los elementos más importantes en una empresa, el cual está integrado por todas las personas que intervienen en la realización y ejecución de las operaciones y/o transacciones en cada uno de los niveles organizacionales. Por muy importantes que sean los bienes que utiliza una empresa para producir, de nada sirven por sí solos. Es necesaria la presencia de personas que lleven a cabo la actividad productiva utilizando los medios que tienen a su disposición.

7.4.5. Recursos financieros

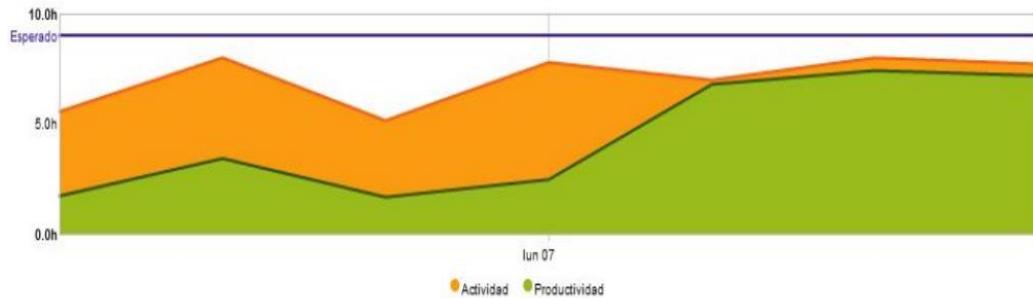
Este elemento está conformado por todos los activos circulantes con los que cuenta la empresa para llevar a cabo todas las inversiones necesarias para su normal funcionamiento, refiriéndose con esto al monto de efectivo y de crédito de los que puede disponer la empresa para su gestión empresarial.

7.5. Productividad

Se define como el aprovechamiento de los recursos disponibles para la producción de un bien o servicio vs la utilización de los recursos empleados para la elaboración de ese bien o servicio. También por medio de la productividad se evalúan los rendimientos de los equipos, el funcionamiento óptimo de las maquinas, el personal y departamentos de trabajo de una organización (Cruz 2012).

La productividad aplicada a empleados es sinónima de rendimiento. Es el aprovechamiento máximo del recurso humano disponible para la elaboración de un bien o servicio en un tiempo establecido.

Figura 2. **Gráfico productividad**



Fuente: Work Meter. *Indicadores de productividad*. Consultado el 26 de octubre de 2019

Recuperado de

<http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/BSC/%5BPD%5D%20Documentos%20-%20Indicadores%20de%20productividad%20en%20una%20empresa.pdf>

7.5.1. Índice de productividad

Para el propósito de medir la mejora de la productividad, regularmente se utiliza el índice de productividad (P) como punto de comparación:

$$P = (\text{Productividad observada}) * 100 / (\text{Estándar productividad})$$

En donde la productividad observada es la que se define por un período establecido ya sea día, semana, mes o bien año. Es un sistema aplicable a empresas, departamentos, mano de obra, al sector económico, o bien a un país. Y como punto de comparación o referencia se utiliza el estándar de productividad.

Los índices de productividad son de gran importancia para toda industria. La mayor importancia es el ir estableciendo la tendencia por medio del uso de los índices de productividad por medio del tiempo en las organizaciones, haciendo

lo necesario para las correcciones con el propósito de incrementar la eficiencia, así mismo la rentabilidad para los diferentes mercados en que las empresas u organizaciones se relacionan (Wheelen 2017).

Elementos de gran importancia que se deben de considerar para el incremento de la productividad de una organización o empresa son el capital humano, la inversión de capital ejecutada de una organización para la capacitación y formación de sus colaboradores, así como a la persona encargada de compartir sus conocimientos y experiencias para la formación de los colaboradores de una organización.

$$I_p = \text{Índice de productividad} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$I_p = \frac{2.5 \text{ comp} / \text{h-h}}{1 \text{ comp} / \text{h-h}} = 2.5 \text{ (a dimensional)}$$

Se puede concluir que un incremento de la producción no significa un incremento en la productividad.

Es de gran importancia el no confundir los conceptos de productividad, eficiencia y eficacia.

- Eficiencia: es el resultado de la producción real u obtenida vs la producción estándar esperada, esto tomando en cuenta la utilización y optimización de los recursos.

- Efectividad: es el grado o resultado del cumplimiento de los objetivos establecidos, esto sin importar la utilización de los recursos (nivel de producción).

7.5.2. Definición de productividad

- Productividad parcial: Es el resultado de dividir la producción total entre un solo tipo del recurso utilizando en el proceso productivo, como la materia prima, mano de obra, capital o energía.

$$Productividad\ parcial = \frac{Total\ producción}{Recurso}$$

- Productividad de factor total: Es el resultado de dividir la producción neta vs la sumatoria del recurso de mano de obra y capital utilizados.

$$P.f.t = \frac{Producción\ neta}{MO + Capital}$$

Donde: producción neta = Total producción – compra de bienes y servicios intermedios.

- Productividad total: es la división del total producido entre la sumatoria de todos los recursos e insumos utilizados para la producción del bien o servicio.

7.6. Factores que afectan la productividad

Existe una diversidad de factores que afectan la productividad, entre los cuales es conveniente desatacarlos e identificarlos (Qgeekeb 2017).

7.6.1. Métodos y equipos

Una de las formas de incrementar la productividad es por medio del cambio de los métodos, procedimientos o ya sea de los equipos productivos con los que se obtiene los resultados esperados, tales como:

- La automatización de procesos.
- Implementación de ergonomía en los puestos de trabajo para aumentar la productividad.

7.6.2. Utilización de los recursos y su capacidad

El utilizar los recursos de manera eficiente, se aprovecha al máximo la capacidad de estos para los resultados operacionales de una organización, de tal manera que estos mejoren en la productividad como:

- Optimización de la disponibilidad de los equipos instalados en la organización, aprovechando al máximo la rotación de turnos de trabajo, para obtener el máximo beneficio en la disponibilidad de los recursos y por lo tanto obtener una mayor rentabilidad por recurso invertido.
- Aprovechar al máximo el espacio físico entre el piso y el techo de los almacenes o bodegas, esto con la instalación de estantería, racks y pasos peatonales aéreos, esto para sacar la mayor rentabilidad de las áreas disponibles en una organización.

7.6.3. Niveles de desempeño

Es la capacidad o nivel de esfuerzo de los colaboradores de una organización para mantener, disminuir o incrementar la productividad de los procesos.

Otros aspectos que ayudan a mejorar la productividad:

- El promover el trabajo en equipo entre los colaboradores para el alcance de las metas establecidas por la institución.
- Generar la cultura de pertenencia hacia los colaboradores para que adopten las metas de la empresa como propias, para obtener el mayor alcance en los resultados en las metas individuales y colectivas de la organización.
- Proyectar y elaborar un plan de capacitación para mejorar las aptitudes y desempeño de los colaboradores.

7.6.4. Importancia de la productividad

El ser productivos es fundamental para el alcance de metas y objetivos, ya sean de producción, comercial o personal. El principal beneficio del aumento de la productividad para una organización es la adquisición de nuevos clientes, ya que al incrementar la productividad, se mejora el precio del producto para el consumidor final, aprovechando al máximo la utilización de los recursos para el proceso productivo Lossi (2003).

7.6.5. Productividad

Es el resultado de la relación del total de bienes y servicios producidos entre el total de recursos utilizados. En una organización es de mayor importancia el

mejorar o incrementar su productividad en lugar de su producción total, esto por la utilización eficiente de los recursos disponibles para producir un bien o servicio.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{cantidad producidos (bienes/servicios)}}{\text{Total recursos utilizados}}$$

La productividad puede ser:

Pg = productividad global (cuando se utiliza el total de recursos para producir el bien o servicio).

$$P_g = \frac{\text{cantidad (bien/servicio)}}{\text{Recursos}}$$

Pp = productividad parcial (cuando se le mide la cantidad de producción con relación a un insumo utilizado en el proceso productivo).

$$P_p = \frac{\text{Cantidad (bien/servicio)}}{\text{Recurso (MP/MO/EE)}}$$

7.6.6. Eficacia

Cumplimiento de los objetivos, sin tomar en cuenta los recursos utilizados durante el proceso productivos.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{resultados}}{\text{Meta}}$$

7.6.7. Eficiencia

Es utilizar y aprovechar al máximo los recursos disponibles para el alcance de las metas y objetivos trazados por la organización, es decir producir optimizando los recursos brindados para el bien o servicio sin afectar su calidad. Veliz (2010).

7.6.8. Factores que afectan la productividad

Existen varios factores en un proceso o servicio que afectan los resultados y la productividad en una organización, como lo son los tiempos improductivos por fallas en el diseño, por errores en la operación y procesos, por error en la dirección, así como por errores por el factor humano.

7.6.9. Tiempos improductivos por errores en el diseño (TIED)

Son tiempos que incurren en los procesos productivos, por un mal diseño del proceso, ya sea en el diseño de la maquinaria, factores de tolerancia que afectan la calidad de los productos, equipos que no generan valor agregado al producto o servicio, una mala gestión en la elaboración del proceso productivo, que afectan, encarece el producto o servicio final.

7.6.10. Tiempos improductivos por errores en los métodos y procesos (TIEMP)

Se refiere al exceso de tiempo aplicado al proceso de producción por emplear métodos y procesos inadecuados, que afectan al bien o servicio. Ej.: la utilización de equipos inadecuados para realizar las tareas o cumplimiento de los procesos; procesos ineficientes que afectan la velocidad de operación de las máquinas, los

ingresos de materia prima, así como la salida del producto terminado o servicio; mala distribución de la planta, afectando en la productividad del proceso, provocando un mayor tiempo en los traslados o tránsito del producto terminado. Para contrarrestar todos estos tiempos improductivos, podemos utilizar el estudio de métodos, estudio de tiempos y movimientos, reingeniería de procesos, diagrama hombre máquina, diagrama de causa efecto o Ishikawa, diagrama de Pareto, entre otros (Teonard 2015).

7.6.11. Tiempos improductivos por errores de dirección (TIED)

Se consideran las pérdidas de tiempo a las malas decisiones tomadas por la alta dirección, también a las políticas erróneas establecidas para la organización. Ej.: mala planeación estratégica a largo plazo, afectando las metas e indicadores, falta de enfoque en el cumplimiento de la misión, visión y valores de la organización, deficiencia en la programación de los mantenimientos preventivos y correctivos de las maquinas, mala proyección en el *forecast* de ventas, entre otros. Las herramientas o técnicas para contrarrestar estas deficiencias son la planificación semanal de producción, aplicación de Lean Six Sigma, *Marketing*, Servicio al cliente, manejo de inventarios, justo a tiempo.

7.6.12. Tiempos improductivos por errores de trabajo (TIET)

Son tiempos improductivos realizados por alguna acción de los colaboradores, demorando el proceso de producción o servicio, Ej.: faltas laborales, llegadas tardías a sus labores, falta de inducción al puesto, falta de capacitación del personal, falta de compromiso hacia el cumplimiento de los procesos, así como de la organización, etc. Las técnicas para eliminar todas estas malas prácticas son el reforzamiento de las políticas laborales, el realizar

un procedimiento de inicio para los nuevos colaboradores, así como un plan de capacitación, generar actividades para incrementar el engagement de los colaboradores.

7.7. A3 Report: herramienta Lean Manufacturing de resolución de problemas

El A3 Report o herramienta Lean Manufacturing, es una herramienta que se utiliza para la solución de problemas, sustentado por el Ciclo de Deming (PDCA). Por medio de esta herramienta se facilita grandemente la identificación, y planteamiento de la resolución de un problema a analizar, todo esto se muestra en una solo hoja, en donde se identifica el estado actual del problema, los antecedentes, un análisis de causa raíz, el plan de acción, y por último la evidencia del cambio o resultados, así como la revisión y el seguimiento de la mejora.

Por medio de la hoja A3 permite en análisis efectivo por parte del equipo de trabajo, esto por presentación de la información en una sola presentación o imagen, lo que ayuda a que todos participen e involucren en el planteamiento del problema, así como en su solución. Esto ayuda a las organizaciones ya que el tiempo de reunión se reduce considerablemente en la presentación de problemas. Adicional la presentación en forma de resumen ayuda a mejorar la comunicación entre los colaboradores de la organización. (Wheelen 2017).

Es de gran admiración el resultado que se puede obtener al presentar todo en una solo hoja o página, esto debido a la depuración de información que no es necesaria o que afecta el planteamiento de la resolución del problema (eliminación de desperdicios).

Para el planteamiento y resolución de un problema por medio de la herramienta A3, es necesario identificar su estructura para su correcta ejecución:

- Situación actual: evidencia el proceso de manera general, así como los resultados que se obtienen.
- Antecedentes: descripción breve del problema a resolver, identificando y dimensionando la magnitud del tema a evidenciar, utilizando tablas y gráficas para la medición del resultado.
- Análisis de las causas: este es uno de los pasos más importantes, ya que si no hay una evidencia clara en la causa o causas principales del problema, no se podrá realizar una solución efectiva a raíz, utilizando tiempo y esfuerzo innecesario en resolver el problema equivocado. Se realiza el diagrama causa efecto detallando las sub-causas, y las cuales se resolverán por medio de la técnica de los 5 por qué.
- Plan de acción: únicamente cuando se tenga la seguridad sobre las posibles causas del problema se debe de realizar o plantear un plan de acción para contrarrestar las causas que están afectando al proceso, definiendo el qué, quien, cuando en la solución del problema, especificando la fecha de inicio y fin del plan de acción, esto por medio de un consenso del personal involucrado en los procesos, para la aplicación de la mejor solución.
- Revisión y seguimiento: revisión y validación del plan de acción para la validación de los resultados obtenidos, esto se reflejará directamente en los indicadores de la organización, y por medio de estos se puede determinar si efectivamente el plan de acción está ayudando en la mejora

de los resultados de la empresa, o de ser necesaria replantear la acción para corregir las acciones y erradicar la causa raíz que afecta al problema.

Figura 3. Hoja A3

Tema Área Proceso Compañía	
Estado Actual El Problema que estamos tratando de resolver El espacio entre el objetivo y la condicion actual	Plan de Acción Contramedidas Quien, qué, cuándo
Antecedentes y Apoyo Compartimos números y hechos Uso de tabla y gráficas	
Análisis de Causa Raíz Resolución Práctica de Problemas Análisis de los 5 por qué	Revisión y Seguimiento Quién, cuándo, cómo Verificación

Fuente: Gemba Academy. *Consejos prácticos para la elaboración de reporte*. Consulta: 25 de octubre de 2019. Recuperado de <https://gemba-resource.s3.amazonaws.com/lean/a3-es/consejos-practicos-para-la-elaboracion-del-reporte-a3.pdf>

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

- 1.1. Definición de empresa
- 1.2. Clasificación de empresa
- 1.3. Clasificación de las empresas en Guatemala
- 1.4. Empresa producción de bebidas
 - 1.4.1. Agencia
 - 1.4.2. Bienes materiales
 - 1.4.3. Producto terminado
 - 1.4.4. Recurso financiero
- 1.5. Productividad
 - 1.5.1. Índice de productividad
- 1.6. Factores que afectan la productividad
- 1.7. A3 herramienta

2. DESARROLLO I

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Diagnostico

3.2. Propuesta

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXO

9. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación a realizar se enmarca bajo el enfoque de estudio mixto (cualitativo-cuantitativo), de diseño no experimental, longitudinal y de alcance descriptivo.

9.1. Enfoque de la investigación

La investigación será de enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) por las siguientes razones:

Cualitativo, ya que se utilizarán métodos de recolección de datos sin medición numérica como descripciones y observaciones. Este enfoque permitirá hacer la comparación entre la situación previa a la elaboración del estudio y los cambios posteriores, proporcionando una profundidad en la información para determinar si existió o no una mejora en la situación planteada.

Cuantitativo, al utilizarse la recolección, el análisis y la estadística de datos numéricos para establecer e interpretar con exactitud los resultados provenientes de la metodología a aplicar y en los indicadores a desarrollar.

9.2. Diseño de la investigación

Esta investigación será de tipo, no experimental, longitudinal.

No experimental porque no se podrán manipular las variables, se observarán situaciones ya existentes y no provocadas intencionalmente. Los datos por reunir se obtendrán de la información tomada directa de la empresa.

Longitudinal ya que se recolectarán los datos en dos momentos distintos en el tiempo (previo y después de la implementación del estudio) para posteriormente analizar los cambios que se den a través del tiempo.

Para determinar la información necesaria para esta investigación, se usará el método científico en sus siguientes fases:

- Se indagará a través de los procesos de recolección de información directamente con el departamento de operaciones, así como jefes de área, supervisores, personal operativo.
- Se demostrará la validez de las hipótesis establecidas en esta investigación, contando con una mejora en los procesos aumenta la rentabilidad.
- Se expondrá el informe final detallando los hallazgos, conclusiones y recomendaciones.

9.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio de la investigación será descriptivo, ya que, por medio de la información obtenida durante el proceso de maquilado se realizará un diagnóstico sobre las áreas de mejora del proceso y personal, esto con el fin de determinar las herramientas o modelos necesarios para obtener un mejor control e incremento en la productividad, con enfoque en la calidad y servicio al cliente. La investigación se fortalecerá mediante entrevistas al personal operativo y administrativo, así como al cliente.

9.4. Variables e indicadores

A continuación, se presenta las variables e indicadores a evaluar que ayudarán a la resolución del trabajo de investigación propuesto:

- Variables independientes
 - Solicitud de ascenso de puesto
 - Número de reportes de personal
 - Personal contratado en planilla y facturado
 - Personal con turnos rotativos

- Variables dependientes
 - Número piezas o cajas manufacturadas
 - Número piezas o cajas rechazadas
 - Numero de talleres, seminarios de capacitación
 - Calificación de la evaluación de desempeño
 - Índice de productividad

Tabla I. **Cuadro de variables e indicadores**

Nombre variable	Tipo de variable	Indicador	Instrumento
Diagnóstico de la situación actual	Dependiente cuantitativa ordinal	<p>Productividad x persona = $\frac{\text{Producción x turno}}{\text{Cantidad personal}}$</p> <p>Se medirá la producción de 1 mes de operación del proceso de maquilado.</p> <p>Control del horario de producción, turno, cantidad de persona, producto y materiales recibidos, producción al final del turno, así como el producto no conforme de operación y origen (Apéndice 3).</p> <p>Finalmente se tabulará en Excel para posteriormente ser comparada la información vs el modelo a implementar.</p>	- Apéndice 3 - Excel (tabulación)
Modelo operación	Dependiente cuantitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de merma • Incremento de productividad • Reducción de horas extras • Satisfacción del cliente <p>Se medirán después del primer mes de implementación.</p> <p>Control de reducción de merma durante la operación por turno de trabajo.</p> <p>Control de producción de maquila por equipo de trabajo, esto asignando al personal a diferentes posiciones durante el proceso de maquilado, hasta encontrar el puesto idóneo por persona (Apéndice 4).</p> <p>Encuesta del servicio al cliente al personal encargado del proyecto de maquila, así como a su jefe inmediato (Apéndice 5).</p>	- Apéndice 3 - Apéndice 4 - Apéndice 5

Continuación de la tabla I.

Nombre variable	Tipo de variable	Indicador	Instrumento
Beneficios al implementar el modelo propuesto	Dependiente cuantitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • % Incremento de productividad • % Reducción de costo por caja maquilada • % Incremento del MC de la empresa <p>Se medirán después del primer mes de implementación.</p> <p>Incremento del porcentaje de productividad posteriormente al primer mes de implementación (Apéndice 4)</p> <p>Reducción del porcentaje del costo por caja maquilada posteriormente al primer mes de implementación del nuevo modelo (Apéndice 4)</p> <p>Incremento del porcentaje en el MC de la empresa posteriormente al primer mes de implementación (Estado de Resultados)</p>	<p>- Apéndice 4</p> <p>- Apéndice 5</p> <p>- Estado resultados</p>

Fuente: elaboración propia.

9.5. Fases de la investigación

El proceso para cumplir con los objetivos de la investigación debe de llevarse a cabo de la siguiente manera:

9.5.1. Fase 1: revisión documental de la teoría existente

Esta etapa responde a la revisión documental para realizar la investigación de antecedentes del problema y marco teórico referente al estudio de los procesos administrativos, con esta fase se espera soportar los argumentos de conceptos a utilizar para la búsqueda del incremento de la productividad y reducción de costos del proceso.

9.5.2. Fase 2: diagnóstico de la empresa

Se llevará a cabo una recopilación de datos de las actividades que realiza durante el proceso productivo de maquilado (Apéndice 6) así como la evaluación del personal operativo con el que cuenta para realizar dichos maquilados y determinar áreas de mejora.

Para determinar la productividad de la empresa se medirán los resultados obtenidos por el equipo de trabajo, esto en base a los procesos establecidos por el cliente, se medirá la producción de cajas maquiladas por turno de trabajo y por persona (Apéndice 3).

9.5.3. Fase 3: diseño de solución del modelo A3

La fase anterior será de gran importancia para identificar todas las áreas de mejora observadas durante el proceso de maquilado, lo que dará lugar a determinar las posibles soluciones por medio de la implementación del modelo de productividad A3.

La fase consiste en la implementación del método A3 para el incremento de la productividad, esto por medio del uso de las herramientas que este modelo brinda, toda la información en una sola página, permitiendo que la información sea más visual y concisa, utilizando tablas, gráficas y planes de acción para la solución del problema desde la raíz (diagrama Ishikawa) así como todo el seguimiento del plan de acción (PDCA).

9.5.4. Fase 4: desarrollo modelo A3

La fase consiste en la validación de la implementación del nuevo modelo de productividad, esto en función al incremento de la productividad (Apéndice 4). Utilizando las herramientas de gestión del modelo, desde el planteamiento del problema, la determinación de los objetivos, análisis de causa y efecto, esto para determinar un plan de acción y finalmente medir los resultados del plan (verificar) para posteriormente premiar (actuar) y estandarizar al momento de obtener resultados satisfactorios (Anexo 1).

9.5.5. Fase 5: descripción de los beneficios obtenidos

En la quinta fase se detalla el resultado final de la implementación del modelo propuesto, describiendo los beneficios obtenidos con respecto al incremento en la productividad del proceso de maquilado, la mejora en la calidad y el tiempo de entrega del producto terminado, la reducción de jornada laboral, el ahorro monetario con respecto al pago de horas extras y con al mismo tiempo la mejora de la calidad de vida de los colaboradores. El objetivo principal de esta fase es mostrar los resultados y beneficios obtenidos por medio del ahorro monetario por caja maquilada por parte de la empresa maquiladora, entregando un producto de calidad hacia el consumidor final y sobre todo el extender la relación laboral con el cliente para futuros proyectos.

9.6. Población y muestreo

La población se tomará seleccionando un punto de partida en el mes de febrero 2020, se realizará un muestreo del total de evaluaciones de control de calidad para determinar el porcentaje de evaluaciones aprobadas, con esto se analizará la situación actual del departamento.

La muestra por trabajar en la prueba piloto se obtendrá con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Nv^2Z^2}{(N-1)e^2 + v^2Z^2}$$

Donde

- n: tamaño de la muestra.
- N: tamaño de la población.
- Desviación estándar de la población a un valor constante de 0.5.
- Z: valor obtenido mediante niveles de confianza. Se toma en relación con el 95 % de confianza que equivale a 1.96.
- e: límite aceptable de error muestra que en el presente caso se tomara igual a 0.05.

$$n = \frac{45(0,5^2)(1.96^2)}{(45-1)(0.05^2) + (0.5^2)(1.96^2)} = 40$$

Se deben tomar 40 pruebas de evaluación.

Este valor representa la cantidad de evaluaciones que se tendrían que realizar para el análisis de productividad del proceso de producción de maquila dentro de la empresa.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Para el cumplimiento de los objetivos planteados dentro de la investigación, es necesario la utilización de diferentes herramientas para la toma de datos de una manera eficiente y concisa, por lo que se espera una correcta implementación y cumplimiento de los objetivos establecidos.

En la primera fase se utiliza un gráfico de línea, en donde se registrará la producción diaria por persona por día hábil de trabajo. En el que se determinará la media aritmética por equipo de trabajo, la capacidad máxima de operación del equipo de trabajo, esta información se analizará por medio de un diagrama de Pareto, esto para determinar la configuración del personal por equipo con mayor productividad.

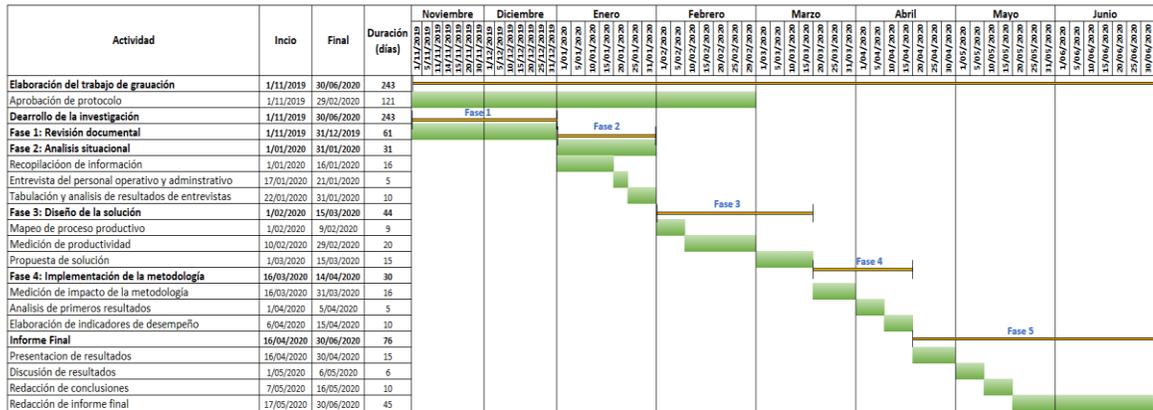
En la segunda fase del trabajo de investigación se realizará un estudio de tiempos y movimientos para determinar el tiempo de formación de una tarima, así mismo se identificarán las áreas de mejora para optimizar dicho proceso, también se realizará un diagrama de flujo de operaciones, para identificar los puntos críticos del proceso de la cadena de suministro.

En la tercera fase para el estudio de tiempos y movimientos se tabularán los datos obtenidos, esto para determinar el ciclo del proceso del maquilado de tarimas no carbonatadas. Datos recolectados de un cronómetro y formato, dichos datos se estandarizarán para un proceso productivo estable para la empresa maquiladora.

En la última fase de investigación se obtendrá la cantidad de tarimas producidas para una cierta cantidad de personas (auxiliares) a un ritmo de producción óptimo. Adicional se tomará el registro de todas las áreas de oportunidad que se evidenciarán durante el proceso de toma de tiempo de operación que afectan el desempeño o rendimiento final del turno de trabajo.

11. CRONOGRAMA

Figura 4. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para garantizar la factibilidad del trabajo de investigación, el investigador cuenta con los siguientes recursos:

- Recurso humano
 - Recurso intelectual
 - Recurso material
 - Recurso financiero
-
- Recurso humano: el investigador es la principal persona para llevar a cabo el trabajo de investigación, aportando su tiempo y conocimiento, quien garantizará la recolección de la toma de información de campo, así como los trabajadores de la empresa quienes son parte fundamental ya que proporcionan información real del proceso a mejorar. Para el cumplimiento de la investigación se cuenta con el apoyo y asesoramiento y apoyo por parte del asesor, quien garantizará el cumplimiento de los requisitos técnicos y conceptuales del trabajo a investigar.
-
- Recurso intelectual: se refiere a toda la información que puede ser tomada para llevar a cabo la investigación, se cuenta con acceso autorizado por parte del investigador para recabar información importante y confidencial del proceso productivo, estados financieros, hojas de cálculo, control de ingresos y egresos del personal, conocimiento de los colaboradores (directos en la operación), conocimiento del coordinador y supervisor del área de trabajo. Toda esta información será utilizada para comprender la

situación previa a la elaboración del estudio de investigación, también será la base principal para la solución del problema.

- **Recurso material:** se refiere de todos los recursos físicos que se utilizarán para alcanzar los objetivos del trabajo de investigación, para este caso se utilizará lo que es equipo de cómputo, impresora, tinta, hojas, acceso a internet, lugar físico de trabajo, insumos de oficina, entre otros recursos que permitirá la efectiva recolección de la información necesaria para brindar la solución que mejor se adecuado al problema planteado. El uso de la impresora será de utilidad para la impresión de los formatos de control que se implementarán para llevar a cabo el trabajo de investigación y solución del problema planteado.
- **Recurso financiero:** se refiere a todos los gastos que el investigador realizará para llevar a cabo la investigación y solución del problema planteado, así como el gasto del pago al asesor quien será parte de la solución del problema y guía en la formación e implementación del trabajo de investigación.

Tabla II. **Recursos necesarios**

Actividad	Responsable	Costo	Porcentaje
Asesoría de tesis	Investigador	Q. 2,000.00	48 %
Gastos personales		Q. 8,000.00	
Papelería, útiles e insumos de oficina	Organización	Q. 2,500.00	52 %
Implementación de la solución		Q. 8,500.00	
Total		Q. 21,000.00	100 %

Fuente: elaboración propia.

El investigador deberá de contar con un presupuesto de Q10,000.00 para realizar el trabajo de investigación, esto equivale al 48 % del total presupuesto, mientras que la organización está dispuesta a invertir Q11,000.00 en insumos y en implementación de la solución, esto equivale al 52 %, por lo que se cuenta con un presupuesto total de Q21,000.00.

13. REFERENCIAS

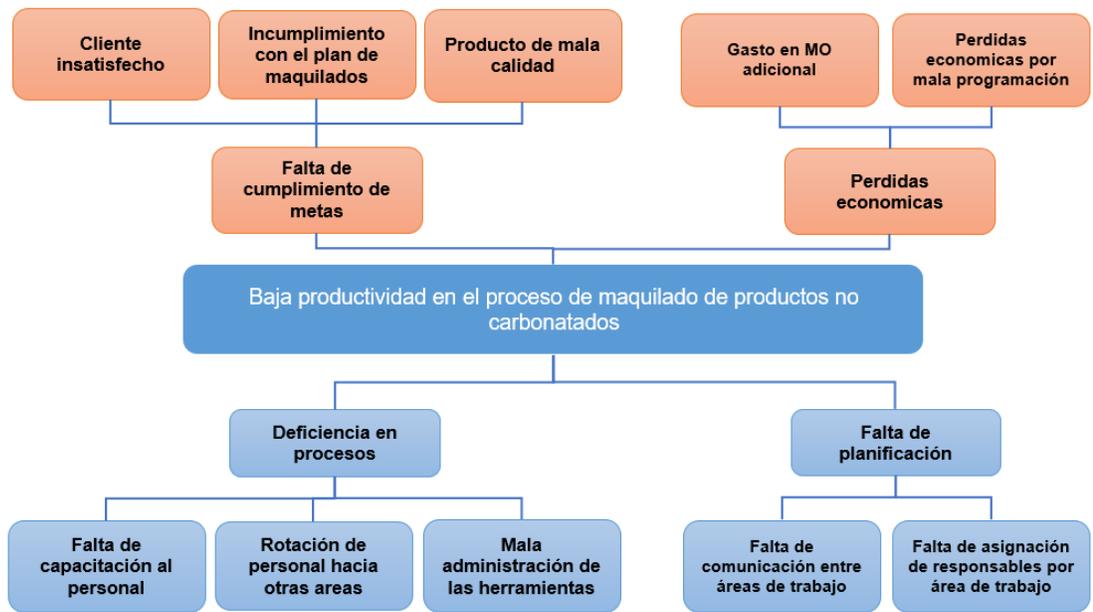
1. Aceituno, S. (2010). *Estrategia de comunicación interna para el fortalecimiento de la cultura organizacional de la empresa CONSTRUGUA*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/16/16_0777.pdf
2. Alles, M. (2000). *Dirección estratégica de recursos humanos: gestión por competencias*. Barcelona, España: Ediciones Granica S.A.
3. Barrera, J. (2002). *Efectos del programa de cultura de calidad en el servicio al cliente interno de la empresa EMPAQUES, S. A. Caso: servicio al cliente interno de una organización industrial*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3213_IN.pdf
4. Blanco, A. (2007). *Trabajadores competentes: introducción y reflexiones sobre la gestión de recursos humanos por competencias*. Barcelona, España: ESIC Editorial.
5. Bunk, G. (Mayo de 1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento de profesionales en la RFA. *Cedefop*, vol. 1, pp. 8-14.

6. Cruz, M. (2012). *Evaluación del Clima Organizacional en el Área Operativa de una Empresa de Servicios de Contratación Externa (Outsourcing) en Guatemala*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3280.pdf
7. López, A. (Enero de 1999). El clima organizacional. *Universidad ECESI de Colombia*, vol. 31(134), pp. 8-19.
8. Lossi, R. (2003). *El Clima Organizacional y las Relaciones Laborales*. (Tesis de Maestría). Guatemala, USAC.
9. Rojas, M. (2015) *Planeación Estratégica: fundamentos y casos*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
10. Thompson, A. y Strickland, G. (2018). *Administración estratégica. Textos y casos*. México: McGraw-Hill.
11. Vargas, F.; Casanova, F. y Montanaro, L (2001). *El enfoque de competencia laboral: manual de formación*. Recuperado de https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/man_cl.pdf
12. Veliz, M. (2010). *Estrategia para mejorar el clima laboral en PROVIAL*. (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/16/16_0793.pdf

13. Wheelen, L. y Hunger, D. (2017). *Administración Estratégica y Política de Negocios*. México: Pearson: Prentice Hall.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Problema de investigación	Preguntas de investigación	Objetivos de investigación	VARIABLES de investigación	Método propuesto	Resultados esperados
Falta de medición de productividad en una empresa maquiladora de productos no carbonatados, en la cual se está operando sin administración de los recursos; ocasionando que se haga un uso inadecuado de los recursos asignados por la empresa (mano de obra e insumos), incurriendo en costos adicionales para el proceso productivo.	CENTRAL: ¿Cuál es la metodología que se utiliza para la medición de la productividad para una empresa maquiladora?	GENERAL: Establecer la metodología de operación para el proceso de maquilado de productos no carbonatados	Variables en el control y manejo de la productividad del proceso de maquilado	Medición de productividad por persona y equipo de trabajo	Incremento de la productividad
	AUX 1: ¿Cuál es la productividad obtenida por parte de la empresa maquiladora previo a realizar el estudio?	ESPEFICO 1: Determinar la productividad por persona y puesto de trabajo.	Cantidad de producción y Tiempo de maquilado	Estudio de campo	Obener los resultados de productividad y tiempo de maquilado
	AUX 2: ¿Cuáles son los costos que se incurren durante el proceso de maquilado por puesto de trabajo?	ESPEFICO 2: Cuantificar el costo de MO del proceso de maquilado	Cantidad de producción por persona Costo operativo de maquilado	Medición y calculo de productividad	Determiar el costo operativo
	AUX 3: ¿Cuál es el beneficio que se obtiene al llevar una correcta medición de los gastos incurridos en el proceso productivo del maquilado?	ESPEFICO 3: Establecer los indicadores a medir para la administración de los recursos del proceso de maquilado.	Porcentaje de cumplimiento de la meta de productividad	Estudio de campo	Cuantificar el control y productividad por medio de gestion de indicadores

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Control producción maquila

Cierre maquila - Grupo Selecto								
Fecha		Horario	a	Turno		# Personas		
Tarimas maquiladas								
Codigo	Material	Cantidad entregada / producto e insumos	Cantidad empacada / insumos utilizados	Daño (Und)		Devolución (Und)		
				Origen	Operación	Teórica	Real	Diferencia
67525	6 Pack Madre							
5039949	Charolas							
50415713	Cantoneras							
50400652	Pallet Madera Maquiladas							
50410469	Pallet Madera Recibidas							

Estadística producto dañado		Cajas maquiladas		
Causa	Un	Fecha producción	Fecha vencimiento	Cajas
Problema pasteurización				
Golpe				
Microfuga				
Golpe montacargas				
Faltante de origen				
Golpe de transporte				
Oxidación y/o sarro				
Fricción				
Pinchado				
		Total		

Nota: Agregar las unidades dañadas por motivo.

Supervisor maquila

Firma

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Control de productividad maquila

Control de producción maquila - Grupo Selecto										
								Fecha		
								Supervisor		
								Coordinador		
# Equipo	Nombre	Trasiego	Paletizado	Productividad (Tarimas)		Productividad (Tarimas)		Sub Total		
				8:00 a 13:00	Producción / hr	14:00 a 17:00	Producción / hr	Tarimas	Producción / hr	
Total										
_____					_____					
Superviso de Maquila					Coordinador Turno					

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Encuesta servicio al cliente

ENCUESTA SERVICIO AL CLIENTE



<p>1. Esta satisfecho con el producto terminado que esta recibiendo ?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentario _____ _____</p>
<p>2. El producto se esta recibiendo en tiempo establecido ?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentario _____ _____</p>
<p>3. El producto terminado cumple con los estandares de calidad del cliente ?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentario _____ _____</p>
<p>4. El % de merma de operación es aceptable por el cliente ?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentario _____ _____</p>
<p>5. Se siguen los procedimientos establecidos por el cliente ?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentario _____ _____</p>

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. **Ficha de observación**

<u>FICHA OBSERVACIÓN</u>		
Empresa: _____	Proceso: _____	
Nombre observador: _____	Fecha: _____	
Descripción del proceso		
Áreas de mejora observadas:		
Planes de acción:		
_____ Responsable del área	_____ Observador	

Fuente: elaboración propia.

15. ANEXO

Anexo 1. Estructura modelo A3

Tema Área Proceso Compañía	
PLANEAR <ul style="list-style-type: none">1 Clarificar el problema2 Desglosar el problema3 Determinar objetivos4 Analizar las causas raíz5 Desarrollar las contramedidas	HACER <ul style="list-style-type: none">6 Verificar contramedidas VERIFICAR-ACTUAR <ul style="list-style-type: none">7 Evaluar resultados y procesos8 Estandarización

Fuente: Gemba Academy. *Consejos prácticos para la elaboración de reporte*. Consulta: el 25 de octubre de 2019. Recuperado de <https://gemba-resource.s3.amazonaws.com/lean/a3-es/consejos-practicos-para-la-elaboracion-del-reporte-a3.pdf>