



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA GESTIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE TINACOS Y TANQUES POR
MEDIO DE MOLDEO ROTACIONAL**

César Edson Jóssimar Bautista López

Asesorado por el Msc. Ing. Luis Andrés Moguel García

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA GESTIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE TINACOS Y TANQUES POR
MEDIO DE MOLDEO ROTACIONAL**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CÉSAR EDSON JÓSSIMAR BAUTISTA LÓPEZ
ASESORADO POR EL MSC. ING. LUIS ANDRÉS MOGUEL GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocoj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Ávila Echeverría
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

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 LA INVESTIGACIÓN DE LA GESTIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE TINACOS Y TANQUES POR
MEDIO DE MOLDEO ROTACIONAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 23 de enero de 2013.



César Edson Jóssimar Bautista López

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AGS-MGIPP-0002-2013

Guatemala, 22 de enero de 2013.

Director:
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Industrial
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **César Edson Jóssimar Bautista López** con carné número **2004-30660**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y enseñad a todos"

Msc. Ing. Luis Andrés Moguel García
Asesor (a)

LUIS ANDRÉS MOGUEL GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 6198

Msc. Ing. César Augusto Akú Castillo
Coordinador de Área
Gestión y Servicios

César Akú Castillo MSc
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de
Postgrado



Cc: archivo
/la

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.044.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA GESTIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE TINACOS Y TANQUES POR MEDIO DE MOLDEO ROTACIONAL**, presentado por el estudiante universitario **César Edson Jóssimar Bautista López**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

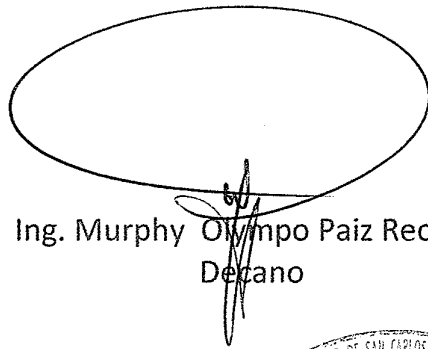


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 115.2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA GESTIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE TINACOS Y TANQUES POR MEDIO DE MOLDEO ROTACIONAL**, presentado por el estudiante universitario: **César Edson Jóssimar Bautista López**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 20 de febrero de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ser luz y guía en todo momento, por brindarme la fortaleza y sabiduría necesaria para lograr alcanzar una meta más en mi vida.

Mis padres

Azucena López y César Bautista, por todo su amor, esfuerzo, sacrificio e incondicional apoyo, por ser fuente de inspiración y ejemplo.

Mis hermanas

Dulce Azucena y Deisy Lisbeth Bautista, por su constante amor y todo el apoyo brindado para alcanzar este logro.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y por brindarme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Mi familia

Por ser una importante influencia en mi carrera, por su cariño y apoyo, por siempre compartir todas las etapas de mi vida ayudándome a crecer.

Mis amigos

Por los momentos compartidos que me han ayudado a crecer, y por la sabiduría que cada uno ha compartido conmigo.

La Universidad de San Carlos de Guatemala

Por ser fuente de conocimientos que hoy me permiten crecer y realizarme como persona.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
LISTA DE SÍMBOLOS.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	5
3. OBJETIVOS.....	7
4. JUSTIFICACIÓN.....	9
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	13
7. HIPÓTESIS.....	21
8. CONTENIDO.....	23
9. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	25
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	31

11.	RECURSOS NECESARIOS.....	33
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	35
13.	ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cronograma de actividades.....	31
----	--------------------------------	----

TABLAS

I.	Recursos necesarios.....	33
II.	Cuadro 1: Defectos.....	37
III.	Cuadro 2: Maquinaria.....	38
IV.	Cuadro 3: Medición de pesos.....	38
V.	Cuadro 4: Tolva ensacadora.....	39
VI.	Cuadro 5: Abertura tamices.....	39
VII.	Cuadro 6: Diagrama bimanual.....	40
VIII.	Cuadro 7: Temperatura.....	40
IX.	Cuadro 8: Espesor.....	41

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Moneda Quetzal
%	Porcentaje
&	Y

GLOSARIO

Auditoria	Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluar objetivamente el cumplimiento de los criterios.
Ensayo	Consiste en la interpretación o explicación de un determinado tema.
Gestión	Es la acción y consecuencia de administrar y llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial.
Proceso	Es el conjunto de actividades interrelacionadas, necesarias para formar un sistema.
Resina	Partículas vírgenes de polietileno utilizadas para la fabricación de contenedores plásticos.
Rotomoldeo	Proceso de moldeo de plástico por medio de moldes que giran sobre un eje horizontal.

RESUMEN

La Gestión de Auditorías Internas en empresas nacionales como extranjeras que cuentan con un Sistema de Gestión de Calidad, se han venido trabajando con el objeto de crear ventajas competitivas en las organizaciones y mejorar en sus funciones de manera continua. Una auditoría interna de calidad en cualquier empresa tiene como propósito primordial verificar que los procesos relacionados con la calidad están conforme a las especificaciones en el sistema de gestión. En una organización, las auditorías internas comprenden cuatro etapas que son fundamentales, siendo éstas la planificación, ejecución, informe y seguimiento. Estas etapas en conjunto proporcionan un examen sistemático a los procesos que se realizan en la empresa, lo cual ayudará a tomar decisiones para optimizar los procesos.

La gestión de auditorías internas, tiene el objetivo principal de analizar los factores y variables actuales que ayuden en la optimización de la productividad en el manejo funcional y operativo del herramental utilizado en maquinas de rotomoldeo, desarrollando una ruta o metodología operacional y práctica en la logística y planeación. Se hace un planteamiento del problema, al igual que cuestionamientos claves y se exponen los objetivos. Posteriormente se expone un análisis de la información teórica en el estado de arte para la determinación de factores y variables que deben de considerarse en una propuesta de mayor capacidad de explicación. Se aportarán recomendaciones y fundamentos claves para investigaciones futuras.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realiza dentro de las líneas de investigación de la Maestría en Gestión Industrial de la Escuela de Estudios de Postgrado y de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dentro de los lineamientos básicos de la fabricación de tinacos y tanques y puntualmente dentro del tema de moldeo rotacional.

La gestión de auditorías internas en empresas nacionales como extranjeras que cuentan con un sistema de gestión de calidad, se han venido trabajando con el objeto de crear ventajas competitivas en las organizaciones y mejorar en sus funciones de manera continua. Una auditoría interna de calidad en cualquier empresa tiene como propósito primordial verificar que los procesos relacionados con la calidad están conforme a las especificaciones en el sistema de gestión.

En una organización, las auditorías internas comprenden cuatro etapas que son fundamentales siendo estas la planificación, ejecución, informe y seguimiento. Estas etapas en conjunto proporcionan un examen sistemático a los procesos que se realizan en la empresa, lo cual ayudará a tomar decisiones para optimizar los procesos.

Se plantea como objetivo de este trabajo gestionar un programa de auditorías internas a entradas, procesos y salidas, en la fabricación de tinacos y tanques mediante moldeo rotacional como un sistema de evaluación y optimización de procesos, con esto se pretende comprobar que los procesos pueden ser optimizados gestionando las auditorías internas de calidad.

La gestión de auditorías internas, tiene el objetivo principal de analizar los factores y variables actuales que ayuden en la optimización de la productividad en el manejo funcional y operativo del herramental, utilizado en máquinas de rotomoldeo, desarrollando una ruta o metodología operacional y práctica en la logística y planeación.

Se hace un planteamiento del problema, al igual que cuestionamientos claves y se exponen los objetivos. Posteriormente se expone un análisis de la información teórica en el estado de arte para la determinación de factores y variables que deben de considerarse en una propuesta de mayor capacidad de explicación. Se aportarán recomendaciones y fundamentos claves para investigaciones futuras.

Capítulo I: se menciona el papel de las Auditorias de Calidad en Guatemala, las empresas altamente competitivas las utilizan como herramientas para la optimización de sus procesos de operación. Se recomienda la realización de auditorías adecuadamente planificadas con la finalidad de que se aprovechen los recursos asignados.

Capítulo II: se adentra a la fabricación de tinacos y tanques de polietileno por el método de moldeo rotacional, el cual consiste en precalentar un molde en el cual se encuentra depositado polietileno en resinas que al ser calentadas se adhiere a las paredes del molde que se encuentra rotando en dos ejes. El moldeo rotacional es una de las varias técnicas de fabricación de contenedores plásticos entre los que se encuentran la extrusión y el soplado.

Capítulo III: se analizan los procesos con la finalidad de describir los factores determinantes que inciden en la calidad del producto final, esta

información la revelará la gestión de las auditorías internas. Una vez se tengan identificadas las variables se procederá a describir el comportamiento de estos factores al ser modificados y su relación respecto a la calidad de los tinacos y tanques.

Capítulo IV: se analizan los defectos y las causas de no conformidades, los efectos que ocasiona la variación de la temperatura en causas de rechazo como torcido, fisuras, contaminación, porosidad y demás defectos ocasionados por este factor. Y de esta manera describe cada uno de los factores de los cuales depende la calidad del producto final.

Capítulo V: se analizan los criterios de aceptación, es decir las políticas, prácticas, procedimientos o requerimientos contra los que el auditor compara la información recopilada sobre la gestión de calidad. Los requerimientos pueden incluir estándares, normas, requerimientos organizacionales específicos, y requerimientos legislativos o regulados.

También se analiza la auditoría de calidad como un proceso sistemático, documentado y de verificación objetiva para obtener y evaluar la evidencia de la auditoría y determinar cuáles actividades específicas, eventos, condiciones, sistemas gerenciales, de calidad o información referente a estos aspectos, cumplen con los criterios de auditoría interna, y la comunicación de los resultados de este proceso al cliente.

2. ANTECEDENTES

La auditoría interna de calidad es una de las aplicaciones de los principios de un sistema de gestión de calidad basada en la verificación de las especificaciones de un ente certificado. El trabajo de investigación de Ayala (2000) revela que las auditorías internas son concebidas por la dirección o por los clientes internos con el fin de obtener información objetiva y basada en hechos, para algún propósito específico.

La mayoría de las normas de aseguramiento de calidad exigen la implementación de un sistema de auditoría interna, para verificar que las actividades de calidad y resultados relacionados cumplen con los arreglos planeados y para determinar la efectividad del sistema. Sin embargo, el trabajo de Castellanos (2000) dice que la razón para implementar una auditoría interna es para encontrar y corregir las no conformidades detectadas antes de que sean reportadas por los clientes o bien por auditores de terceras partes.

Como se ha visto hasta ahora, la necesidad de gestionar las auditorías internas es de vital importancia para optimizar procesos, permitir una mejora continua y sostenida de las operaciones de las empresas que las utilizan, ayudar a mejorar la calidad de los productos y crear una mejor imagen ante los clientes.

Pérez (2010) en su investigación sobre optimización de procesos describe la implementación de esquemas de monitoreo por auditoría interna en PEMEX, mediante grupos de enfoque orientados a mejorar el control interno, la administración de riesgos, la operación y el gobierno corporativo. Se basan en

los principios establecidos por la OCDE y en las mejores prácticas internacionales de auditoría interna, derivadas de los marcos de control y de las utilizadas por firmas de auditoría.

Se logró controlar altos volúmenes, montos y riesgos en diversas transacciones. Se implementó en todos nueve grupos de enfoque (30 participantes), con más de 237 controles sobre 680 121 millones de pesos en cuatro procesos, lográndose 100% de la implementación; esto redundó en mejoras importantes para los componentes del gobierno corporativo y demostró la posibilidad de extenderlos a parte de la Administración Pública Federal.

Igualmente analizando algunos problemas que pueden existir internamente en un centro educacional, tal y como lo describe Solís (2007) en su investigación, el enfoque hacia la presencia de una no conformidad luego de la implantación de un sistema de gestión de la calidad; además, como base de detección de éstas y la trascendencia que puede tener una buena planificación y ejecución de las auditorías internas de la calidad.

Se muestran algunos resultados basados en las acciones correctivas y preventivas que se adoptaron luego de detectadas las no conformidades, demostrando la posibilidad que brindan de mejorar una organización. Uribe (2011) describe que dentro del área de fabricación de plásticos se encuentran operando tecnologías de alto nivel o de punta, y comúnmente se observan avances relativamente inefectivos, lo que a su vez ocasiona que esas tecnologías que fueron adaptadas no se operen con la efectividad que se esperaba, lo que constituye un problema administrativo y de planeación.

3. OBJETIVOS

General

Gestionar un programa de auditorías internas a entradas, procesos y salidas, en la fabricación de tinacos y tanques mediante moldeo rotacional, como sistema de evaluación y optimización de procesos.

Específicos

1. Analizar los procesos de entradas, producción y salidas, para mantener y elevar el nivel de calidad del producto de acuerdo a las especificaciones del sistema de gestión.
2. Identificar los defectos y las causas de no conformidades en las entradas, procesos y salidas en la fabricación de tinacos y tanques.
3. Definir criterios de aceptación en atributos de rotomoldeo en la producción de tinacos y tanques.

4. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es importante porque la problemática de ineficiencia en procesos de fabricación de tinacos y tanques impacta tanto a las empresas nacionales como extranjeras, ya que por motivos de certificaciones todas las plantas de producción en Latinoamérica con este problema trabajan de la misma manera.

Actualmente muchos países tienen menos agua de la que necesitan, en nuestro país el agua constituye un grave problema para muchas áreas, la escasez origina que la demanda de tinacos y tanques aumente considerablemente, por lo que en una alta producción con procesos ineficientes se desperdicia una gran cantidad de recursos. De todas las crisis sociales y naturales que afrontan los seres humanos, la de los recursos hídricos es la que más afecta la supervivencia y a la del planeta.

Por consiguiente, la gestión de auditoría interna que tienda a optimizar los procesos y por ende a mejorar la calidad de los productos, constituye un beneficio fundamental en las variables socioeconómicas que sustentan el desarrollo del país como de la región en general. Otro beneficio inevitable es el tecnológico ya que contribuye al desarrollo de la técnica del moldeo rotacional, trascendiendo al beneficio de la población consumidora de tinacos y tanques que podría obtener los productos a menores precios.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El escenario en donde actualmente opera una empresa que fabrica tinacos y tanques por rotomoldeo en Guatemala es muy competitivo, por lo que se requiere de un sistema eficiente para que la empresa pueda ofrecer productos y servicios que satisfagan completamente las demandas de los clientes acorde a la normativa internacional que exigen las organizaciones acreditadas. Actualmente se realizan auditorías internas en la fabricación de tinacos y tanques de la siguiente manera:

- Auditorías de entrada: materia prima y accesorios
- Auditorías de proceso: pesado, rotomoldeo, maquinaria y terminado
- Auditorías de salida: embarques

El principal problema es que la calidad de los productos se ve afectada por distintos factores dando un aumento de no conformidades según el sistema de gestión de calidad y por lo mismo desperdicio de recursos. Estos factores se dan por modificaciones de materiales y procesos por lo que se observa que es necesario auditar la lista enumerada con anterioridad, de tal manera que se optimicen los procesos y se pueda responder los siguientes cuestionamientos:

- ¿Ayuda la gestión de auditorías internas a desarrollar mejores procesos, productos y métodos?
- ¿Puede usarse la gestión de auditorías internas para identificar los defectos y las causas de producto no conforme?

- ¿Las auditorías internas garantizan que el producto final cumple las especificaciones de aceptación del sistema de gestión de la calidad de una organización?

La investigación se realizará en la planta Rotoplas Guatemala, y será aplicable a todas las plantas en Latinoamérica que pertenecen al grupo y a todas aquellas que se dedican al moldeo rotacional. El periodo de desarrollo de la investigación será de 11 meses.

Los alcances de la presente investigación están enfocados específicamente a nivel nacional e internacional y en diferentes áreas siendo estas:

- Plantas productoras de contenedores plásticos por medio de moldeo rotacional.
- Proyectos de investigación tanto de la Escuela de Estudios de Postgrado como de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La administración de las auditorías internas en un proceso productivo, son de ayuda para hacer más eficientes las operaciones de una empresa. Con este enfoque, se aplica la gestión al moldeo rotacional de tinacos y tanques.

Capitulo 1: Auditoria de calidad en Guatemala

El papel de las auditorías internas según Barrios (2006) en los procesos de mejora continua y la eliminación de desperdicios, se ve reflejado en las empresas altamente competitivas que las utilizan como herramientas para la optimización de sus procesos de operación. Es recomendable la realización de auditorías adecuadamente planificadas con la finalidad de que se aprovechen los recursos asignados.

La alta dirección debe asegurarse del establecimiento de un proceso de auditoría interna eficaz y eficiente. Para una empresa es fundamental establecer un programa de auditorías internas tanto para sus entradas, procesos y salidas, con el fin de evaluar e identificar las oportunidades de mejora, causas, efectos, fortalezas y debilidades del sistema actual, para luego optimizar su procesos. Estas medidas son necesarias para que se encuentren y se corrijan las no conformidades dentro de las organizaciones y no por medio del cliente.

Maldonado (2005) menciona que la gestión de auditorías internas crea ventajas competitivas y mejora las funciones dentro de las organizaciones que cuentan con un sistema de gestión de la calidad, en donde la satisfacción del

cliente es lo primordial. Una empresa tiene una amplia cantidad de procesos, los cuales al ser auditados nos revelan un escenario real de la situación actual de la misma, basada en hechos, para luego aplicar los objetivos específicos por los cuales fueron auditados.

La investigación de Díaz (2006) de la gestión de auditorías internas, revela que se han hecho estudios anteriores a éste en los cuales se optimizan los procesos de producción, se identifican oportunidades de mejoras, generando un valor agregado a los productos. Se logra ésto explorando el área de la fabricación de tinacos y tanques, específicamente con la técnica del moldeo rotacional o rotomoldeo.

En este punto se introduce en la investigación de factores que afectan la calidad del producto, por ejemplo las presiones de gas en las máquinas, condiciones de moldes, temperaturas, ángulos, distancias, granulometría de materia prima, especificaciones técnicas, y todo lo relacionado a la entrada, proceso y las salidas de producto terminado.

El Plan de Auditoria utilizado por Solís (2007) describe que: debe ser establecido y comunicado al cliente. El cliente debe revisar y aprobar dicho plan. El plan debe incluir: Los objetivos y alcance de la auditoria, el criterio a usarse para la realización de la auditoría, la identificación de las unidades organizacionales y funcionales a ser auditadas, la identificación de las funciones y/o individuos dentro de la organización del auditado que tengan responsabilidades relativas a aspectos de la calidad.

El plan también incluye la identificación de los aspectos de calidad que son de alta prioridad, identificación de los documentos de referencia, el tiempo y duración esperados para las entrevistas e inspecciones, las fechas y lugares

donde se va a realizar la auditoria, el cronograma de reuniones que se van a tener con la gerencia del auditado y los requerimientos confidenciales.

En los documentos de trabajo utilizados por Cardona (2009) menciona que los documentos de trabajo requeridos para facilitar la investigación del auditor deben contener: - Las formas que documenten las evidencias y soporten los resultados de la auditoría. - Los procedimientos y listados de chequeo utilizados para evaluar los elementos del SGC. - Los registros de reuniones.

Según Bribiescas (2011) en la detección de evidencia, la información apropiada debe ser recopilada, analizada, interpretada y documentada para ser utilizada como evidencia de la auditoria en un proceso de verificación y evaluación para determinar si los criterios de la auditoría se están cumpliendo. La evidencia de la auditoria debe ser de tal calidad y cantidad que auditores de calidad competentes, trabajando independientemente cada uno, lleguen a resultados de auditoría similares a la evaluación de la misma evidencia contra los mismos criterios de auditoría.

La evidencia de la auditoría debe ser recolectada por medio de entrevistas, revisión de documentos y la observación de actividades y condiciones. La información recopilada por medio de entrevistas debe ser verificada por medio de la adquisición de información de respaldo de fuentes independientes, como observaciones, registros y resultados de medidas existentes.

Por último Maldonado (2005) considera que la evidencia contrastada durante la auditoria de calidad inevitablemente será solamente una muestra de la información disponible, debido al hecho de que una auditoría de calidad se realizada durante un periodo de tiempo limitado y con recursos limitados. Por lo

tanto existe un elemento de incertidumbre inherente a todas las auditorías de calidad y a todos los usuarios de los resultados, todas las auditorías de calidad deben estar seguras de la recopilación de las evidencias y no conformidades siendo constatada su evidencia física y documental.

Capítulo 2: Moldeo rotacional

Este capítulo describe el proceso de fabricación de tinacos y tanques de polietileno por el método de moldeo rotacional, el cual consiste en precalentar un molde en el cual se encuentra depositado polietileno en resinas que al ser calentadas se adhiere a las paredes del molde que se encuentra rotando en dos ejes. El moldeo rotacional es una de las varias técnicas de fabricación de contenedores plásticos entre los que se encuentran la extrusión y el soplado.

Capítulo 3: Análisis de procesos

Cardona (2009) menciona que se desconocen cuáles son los factores determinantes que inciden en la calidad del producto final, esta información la revelará la gestión de las auditorías internas. Una vez se tengan identificadas las variables se procederá a describir el comportamiento de estos factores al ser modificados y su relación respecto a la calidad de los tinacos y tanques.

En este punto es necesario medir ciertas características de interés y describir las posibles causas y defectos que originan no conformidades dentro del sistema de gestión. Por ejemplo dentro de las entradas de materia prima y accesorios se describe la calidad de los mismos, la granulometría, las dimensiones etc.

Capitulo 4: Defectos y causas de no conformidades

Dentro de los procesos que hace mención Pérez (2010) se describen los efectos que ocasiona la variación de la temperatura en causas de rechazo como torcido, fisuras, contaminación, porosidad y demás defectos ocasionados por este factor. Y de esta manera describe cada unos de los factores de los cuales depende la calidad del producto final.

Las investigaciones realizadas demuestran tener un alcance correlacional de la siguiente manera: nuestra variable dependiente que es la calidad del productos final se ve íntimamente relacionada con los factores siguientes: temperatura, ángulos, presiones, pesos y distancias. Ya sea aumentando o disminuyendo la cantidad de estos factores, identificaremos una correlación con la calidad del producto, a raíz de estos datos que generaran las auditorías internas, seremos capaces de identificar las áreas de mejora en los procesos.

En el momento en que se necesita explicar la causa y el efecto de una no conformidad, como resultado de la variación de los distintos factores mencionados con anterioridad, es necesario explicar cada una de las variantes investigadas, por ejemplo si un aumento en la temperatura ocasiona degradación en el producto y si una baja en la temperatura ocasiona contaminación. De esta manera se explican cada uno de los factores, a fin de optimizar los procesos de fabricación.

Capitulo 5: Criterios de aceptación

Es necesario definir algunos conceptos claves para el desarrollo de la presente investigación: Según Enríquez (2004) los criterios de auditoría se definen como las políticas, prácticas, procedimientos o requerimientos contra

los que el auditor compara la información recopilada sobre la gestión de calidad. Los requerimientos pueden incluir estándares, normas, requerimientos organizacionales específicos, y requerimientos legislativos o regulados.

García (2005) a su vez define la evidencia de auditoría como la información, registros o declaraciones de hecho verificables. La evidencia de auditoría puede ser cualitativa o cuantitativa, es utilizada por el auditor para determinar cuando se cumple con el criterio de auditoría. La evidencia de auditoría se basa típicamente en entrevistas, revisión de documentos, observación de actividades y condiciones, resultados de mediciones y pruebas.

Los resultados de la auditoría se definen como los resultados de la evaluación de la evidencia de auditoría recopilada comparada contra los criterios de auditoría acordados. Los resultados de la auditoría proveen la base para el reporte de la auditoría.

Salinas (2002) define al equipo auditor como al grupo de auditores, o un auditor individual, designados para desempeñar una auditoría dada; el equipo auditor puede incluir expertos técnicos y auditores en prácticas. Uno de los auditores del equipo de la auditoría desempeña la función de auditor líder. También se define al auditor como la persona calificada para realizar auditorías de calidad.

La auditoría de calidad según Pérez (2004) es el proceso sistemático, documentado y de verificación objetiva para obtener y evaluar la evidencia de la auditoría y determinar cuáles actividades específicas, eventos, condiciones, sistemas gerenciales, de calidad o información referente a estos aspectos, cumplen con los criterios de auditoría interna, y la comunicación de los resultados de este proceso al cliente.

Los objetivos de la auditoría según Maldonado (2005) tienen que estar definidos por el auditor líder en acuerdo con el cliente para ser alcanzados. El alcance describe la extensión y límites de la auditoría. Los objetivos y el alcance deben ser comunicados al auditado antes de la auditoría. Los siguientes son ejemplos de objetivos típicos:

- Determinar la conformidad con los criterios de auditoría del SGC del auditado.
- Identificar las áreas de mejora potencial
- Evaluar el SGC de una organización cuando existe un deseo de establecer una relación contractual, como la que se da con un proveedor potencial o un socio empresarial.
- Determinar cuando el SGC del auditado se ha implementado y mantenido apropiadamente.

García (2005) enfoca una auditoría de calidad en criterios claramente definidos y documentados. La auditoría solamente se lleva a cabo si, luego de consultar con el cliente, es opinión del auditor líder que: existe información suficiente y apropiada sobre el tema de la auditoría, si hay recursos adecuados que respalden y avalen el proceso de la auditoría y por último si existe una cooperación adecuada por parte del auditado.

Una vez enfocada la auditoría es necesario definir un equipo auditor el cual según Salinas (2002) está formado por el auditor líder y los otros miembros del equipo, quienes pueden ser auditores o expertos técnicos. Para asegurar la objetividad del proceso de auditoría, sus resultados y cualquier conclusión, los miembros del equipo auditor deben ser independientes de las actividades que

auditan, deben ser objetivos, y libres de tendencia o conflicto de intereses durante el proceso.

El uso de miembros externos o internos del equipo auditor está sujeto a discreción del cliente. Un miembro del equipo auditor escogido dentro de la organización no debe ser responsable directamente del tema que se está auditando. El auditor líder es el responsable de asegurar una conducta eficiente y efectiva de la auditoría dentro de los alcances de la misma.

Maldonado (2005) indica que el auditor líder tiene las siguientes responsabilidades y actividades que cumplir: consultar y consensuar con el cliente el alcance de la auditoría, obtener la información de respaldo relevante como ser los detalles de actividades, los productos, los servicios, en la empresa y sus áreas de actuación, los detalles de previas auditorías realizadas al auditado. Formación del equipo auditor.

Salinas (2002) menciona que a cada miembro del equipo auditor se le deben asignar tareas específicas, o actividades por auditar. Estas designaciones deben ser realizadas por el auditor líder, en consulta con los miembros del equipo auditor correspondiente.

Así también las responsabilidades del cliente y auditado deben de cubrir: Definir los objetivos de la auditoría, proveer los recursos a las autoridades apropiadas para conducir la auditoría, aprobar el plan de auditoría, recibir el informe de la auditoría y determinar su distribución, informar a los empleados de los objetivos y alcance de la auditoría, cuando sea necesario, designar personal responsable y competente para acompañar a los miembros del equipo auditor, para actuar como guías dentro de la empresa.

7. HIPÓTESIS

A continuación se presentan la hipótesis de la investigación y las variables que se tomarán para ésta.

Hipótesis de investigación

Al gestionar auditorías internas, los tinacos y tanques cumplen con las especificaciones del sistema de gestión de la calidad.

Variable independiente:

Especificaciones del Sistema de Gestión de la Calidad en la fabricación de tinacos y tanques por medio de moldeo rotacional. Tipo de variables: cualitativas

Variable dependiente:

Propiedades mecánicas de los tinacos y tanques. Tipo de variables: cuantitativas

8. CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

OBJETIVOS/HIPÓTESIS

INTRODUCCIÓN

1. AUDITORIAS DE CALIDAD EN GUATEMALA

1.1. Definición de Auditoria de Calidad

1.2. Auditoria internas

2. MOLDEO ROTACIONAL

2.1. Principios del moldeo rotacional

3. ANÁLISIS DE PROCESOS

3.1. Procesos de entradas

3.1.1. Medición de pesos

3.1.2. Medición de granulometría

3.1.3. Análisis de fluidez seca

3.2. Procesos de producción

3.2.1. Diagrama de flujo

3.2.2. Diagrama bimanual

3.2.3. Diagrama hombre-máquina

3.2.4. Tiempo estándar

3.3. Procesos de salidas

3.3.1. Diagrama de flujo de embarque

4. DEFECTOS Y CAUSAS DE NO CONFORMIDADES

- 4.1. Ensayo de tensión y compresión
- 4.2. Dureza del agua
- 4.3. Temperatura de moldes
- 4.4. Presión de gas
- 4.5. Ángulos de basculación
- 4.6. Angulo de mecheros y quemadores
- 4.7. Tiempos de permanencias y espesores
- 4.8. Temperatura de termo fusión
- 4.9. Tiempo de fricciones
- 4.10. Análisis de programas PLC

5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- 5.1. Burbujas
- 5.2. Traslucidez
- 5.3. Contaminación
- 5.4. Degradación
- 5.5. Poros
- 5.6. Fisuras
- 5.7. Obscuridad

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

9. MÉTODOS Y TÉCNICAS

La presente investigación refleja un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transeccional exploratorio, el cual se divide en 5 fases que son:

Fase 1: análisis de procesos de entrada

Se investigaran todos los factores que intervienen en la calidad de los productos, provenientes de los proveedores de resinas y accesorios necesarios para la fabricación de tinacos y tanques.

- Medición de peso de polietileno de baja y alta densidad. Uso de báscula industrial CAS, serie 410 SRS/SRC. Llenado de Cuadro 3.
- Medición de peso de polvo blanco antibacterial. Uso de báscula industrial CAS, serie 410 SRS/SRC. Llenado de Cuadro 3.
- Medición de peso resina beige. Uso de balanza industrial de precisión CAS, serie DK. Llenado de Cuadro 3.
- Medición de peso resina celeste. Uso de balanza industrial de precisión CAS, serie DK. Llenado de Cuadro 3.
- Muestro de tolva ensacadora. Uso de tolva Sipel, serie ISIS-E. y Bascula Industrial CAS, serie BS. Llenado de Cuadro 4.

- Medición de granulometría de materia prima por tamizado. Uso de tamices, horno de secado, agitador mecánico, pera de caucho, recipientes metálicos. Llenado de Cuadro 5
- Análisis de fluidez seca a las resinas. Uso de Melt Flow Tester, serie MFI
- Diagrama de flujo de recepción de materiales. Uso de Microsoft Visio 2010.

Fase 2: análisis de procesos de producción

Se estudiarán las variables que intervienen en la calidad de los productos, utilizando las distintas herramientas de ingeniería de procesos.

- Diagrama de flujo de fabricación de tinacos y tanques. Uso de Microsoft Visio 2010.
- Diagrama bimanual. Uso de cronómetro manual análogo. Llenado de Cuadro 6.
- Diagrama hombre-máquina. Uso de cronómetro manual análogo
- Definición de tiempo estándar de operación. Uso de Microsoft Excel 2010
- Medición de tiempo de curado de resinas. Uso de Plato calefactable con control de temperatura. Marca Metrotec, serie QCI.

Fase 3: análisis de procesos de salidas

Se analizará el flujo del producto terminado hasta la entrega al consumidor final, con el objetivo de identificar las causas de no conformidades ocasionadas por el traslado de los mismos.

- Diagrama de flujo de embarques de producto terminado. Uso de Microsoft Visio 2010.

Fase 4: análisis de defectos y causas

Se harán los ensayos y mediciones necesarias para definir los defectos y las causas de productos defectuosos, para luego optimizar los procesos y recursos.

- Ensayo de tensión. Uso de máquina universal de ensayo Quasar25 serie Q.
- Ensayo de compresión. Uso de máquina universal de ensayo Quasar25 serie Q.
- Medición de dureza del agua, uso de máquina regeneradora de agua, kit de reactivos, probetas y sales minerales.
- Medición de temperatura de moldes. Uso de Laser Scan, serie ST 60 con mira de rayo láser. Llenado de Cuadro 7.
- Medición de presión de gas en mecheros y quemadores. Uso de manómetros de presión, llaves de paso.
- Medición de ángulos de basculaciones. Uso de medidor Starrett

- Medición de ángulos de mecheros y quemadores. Uso de medidor Starrett
- Medición de tiempos de permanencias en moldes. Uso de cronómetro análogo Casio y PLC Columbia o Apolo.
- Medición de espesor de tinacos y tanques. Uso de medidor de espesores por ultrasonido portátil marca Krautkramer, modelo DMS2. Llenado de Cuadro 8.
- Medición de temperatura de termofusión. Uso de Laser Scan, serie ST 60 con mira de rayo láser.
- Medición de tiempo de fricción de máquina tapera. Uso de cronómetro análogo Casio.
- Medición de tiempos de programas PLC de cada máquina. Uso de Software Columbia o Apolo.

Fase 5: análisis de criterios de aceptación

Se definirán los criterios para aceptar o rechazar un producto en base a las especificaciones tomadas en las fases anteriores.

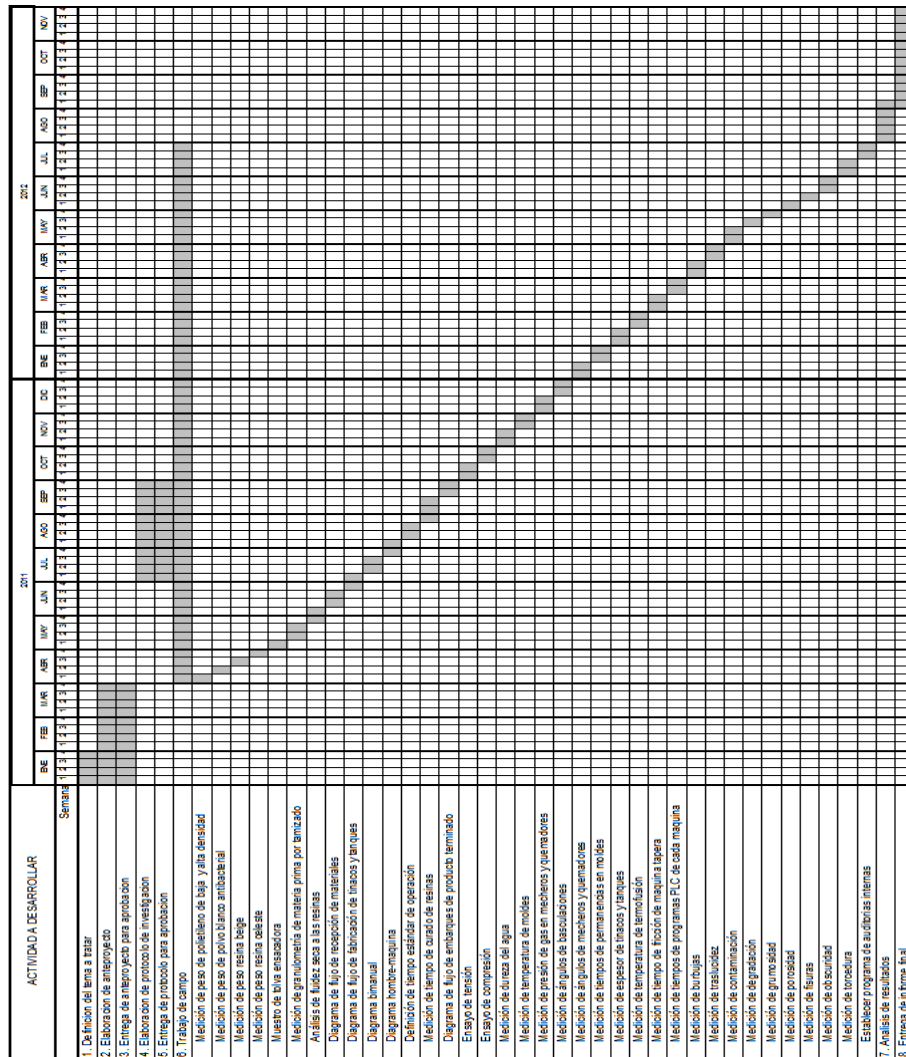
- Medición de burbujas en tinacos y tanques. Uso de vernier marca Litz. Llenado de Cuadro 1 y 2.
- Medición de traslucidez en tinacos y tanques. Uso de lámparas y metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.

- Medición de contaminación en tinacos y tanques. Uso de microscopio marca Galileo serie G5 y metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.
- Medición de degradación en tinacos y tanques. Uso de microscopio marca Galileo serie G5 y metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.
- Medición de grumosidad en tinacos y tanques. Uso de microscopio marca Galileo serie G5 y metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.
- Medición de porosidad en tinacos y tanques. Uso de microscopio marca Galileo serie G5 y metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.
- Medición de fisuras. Uso de metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2
- Medición de obscuridad. Uso de lámparas y metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.
- Medición de torcedura. Uso de metro convencional. Llenado de Cuadro 1 y 2.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se presenta la programación de las actividades a realizar para llevar a cabo la investigación.

Figura 1. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

11. RECURSOS NECESARIOS

Los recursos que se utilizarán para llevar a cabo la investigación son los siguientes:

RECURSOS HUMANOS	COSTO POR HORA	COSTO POR 11 MESES
Asesor	Q.150	Q.25000
Estudiante	Q.100	Q.10000
Imprevisto	5%	Q.1250
	TOTAL	Q.36250
MATERIALES E INSUMOS	COSTO KG.	COSTO POR 11 MESES
20 kg. de resina azul	Q.200	Q.4100
20 kg. de resina beige	Q.200	Q.4100
20 kg. de resina espumante	Q.200	Q.4100
20 kg. de resina blanca	Q.200	Q.4100
20 kg. de sal	Q.50	Q.400
	TOTAL	Q.16800
INFRAESTRUCTURA		
Uso de moldes de rotomoldeo	Q.300	Q.25500
Uso de tolvas	Q.50	Q.5000
Alquiler de laboratorio para ensayos	Q.200	Q.20000
	TOTAL	Q.50500

Fuente: elaboración propia.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Barrios, S. (2006). *Curso de Auditores Internos*. México: Cátedra
2. Bribiescas (2011) *Revista Internacional Administración & Finanzas (RIAF)*; 2011, Vol. 4 Issue 2, p101-122, 22p, 2 Diagrams, 6 Charts, 9 Graphs
3. Cardona, L. (2009). *Proceso de Rotomoldeo*. México: CIAAC
4. Díaz, M. (2006). *Auditoría de Gestión, una herramienta de mejora y apoyo a la auditoría gubernamental*. Guatemala: Tesis
5. Enríquez, Regina (2004). *El impacto de la auditoría interna alineada a la estrategia de la organización*. Guatemala: Tesis
6. García, P. (2005). *Auditoría de Gestión: Herramienta para el mejoramiento continuo y la competitividad empresarial*. Chile: Tesis
7. Maldonado, D. (2005). *Auditoría de Gestión como Herramienta para Evaluar los procesos Administrativos, Financieros y Operativos de las PYMES Empresas de Servicio*. México: Tesis
8. Norma ISO 9000 (2000). *Sistema de Gestión de la Calidad*. México: Autor
9. Pérez (2010) *Anahuac Journal*; Oct2010, Vol. 10 Issue 2, p9-26, 18p, 5 Diagrams, 5 Charts

10. Pérez, D. (2004). *Auditoría de Gestión y control interno: Su aplicación en una Universidad Nacional*. Perú: Tesis
11. Riu, A. (2006). *R&R y Cálculo de Incertidumbre*. México: Asesoría Especializada en Sistemas de Calidad, S.C.
12. Salinas, E. (2002). *Las acciones de control para el desarrollo de una auditoría de gestión en una Universidad Pública*. Perú: Tesis
13. Solís (2007) *Ingeniería Industrial*; 2007, Vol. 28 Issue 1, p25-28, 4p

ANEXOS

Cuadro 1:

DEFECTO		CANTIDAD	DEFECTO		CANTIDAD
BURBUJAS	BRIDA		FISURADO	BRIDA	
	BOCA			BOCA	
	CUERPO			CUERPO	
	DOMO			DOMO	
	HOMBRO			HOMBRO	
	FONDO			FONDO	
CLARIDAD	BRIDA		GRUMOS	BRIDA	
	BOCA			BOCA	
	CUERPO			CUERPO	
	DOMO			DOMO	
	HOMBRO			HOMBRO	
	FONDO			FONDO	
CONTAMINADO	BRIDA		OBSCURIDAD	BRIDA	
	BOCA			BOCA	
	CUERPO			CUERPO	
	DOMO			DOMO	
	HOMBRO			HOMBRO	
	FONDO			FONDO	
DEBILIDAD	BRIDA		POROS	BRIDA	
	BOCA			BOCA	
	CUERPO			CUERPO	
	DOMO			DOMO	
	HOMBRO			HOMBRO	
	FONDO			FONDO	
DEGRADADO	BRIDA		QUEMADO	BRIDA	
	BOCA			BOCA	
	CUERPO			CUERPO	
	DOMO			DOMO	
	FONDO			FONDO	
ESCURRIDO	BRIDA		TORCIDO	BRIDA	
	BOCA			BOCA	
	CUERPO			CUERPO	
	HOMBRO			HOMBRO	
	FONDO			FONDO	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2:

MAQUINARIA	QUEMADOR CENTRAL	AHOGADO	
		TAPADO	
		FLOJO	
	QUEMADOR FRONTAL	AHOGADO	
		TAPADO	
		FLOJO	
		MAL AJUSTADO	
	MECHERO DEL FONDO	AHOGADO	
		TAPADO	
		FLOJO	
		MAL AJUSTADO	
	MECHERO DE LA BRIDA	AHOGADO	
		TAPADO	
		FLOJO	
	MECHERO DE LA BOCA	AHOGADO	
		TAPADO	
		FLOJO	
		MAL AJUSTADO	
ESPREAS	TAPADO		
	MAL AJUSTADO		

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3:

MEDICIÓN DE PESOS														
MAQUINA	PRODUCTO	RESINA	PESO (Kg)										VARIACIÓN %	
1														
2														
3														
4														
5														
6														

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4:

TOLVA ENSACADORA													
MAQUINA	PRODUCTO	RESINA	PESO (Kg)										VARIACIÓN %
1													
2													
3													
4													
5													
6													

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5:

ABERTURA DE TAMICES													
RESINA	ASTM	ABERTURA INDICADA											
ALTA DENSIDAD													
BAJA DENSIDAD													
BEIGE													
CELESTE													
BLANCO													

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6:

DIAGRAMA BIMANUAL		
Operación:		
Operador:		
Analista:		
OPERACIÓN	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
Buscar		
Seleccionar		
Sujetar		
Alcanzar		
Mover		
Sostener		
Soltar		
Colocar		
Colocación Previa		
Inspeccionar		
Ensamblar		
Desensamblar		
Usar		
Retrasos Inevitables		
Planear		
Descanso por Fatiga		
TIEMPO DE CICLO		

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7:

TEMPERATURA												
MAQUINA	PRODUCTO	ÁREA	TIEMPO DE CICLO	TEMPERATURA								
1												
2												
3												
4												
5												
6												

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 8:

ESPESOR												
MAQUINA	PRODUCTO	ÁREA	LECTURAS									
1												
2												
3												
4												
5												
6												

Fuente: elaboración propia.