

Universidad Hispanoamericana

Facultad de Ingeniería

BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

“REDUCCIÓN DEL DESPERDICIO DE MATERIA PRIMA EN LA
EMPRESA COTOMATE SA, EN ALAJUELA COSTA RICA, EN EL AÑO
2017”.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MICHAEL HERRERA VARGAS

TUTOR: Gino Suazo Vargas

HEREDIA, FEBRERO, 2017

Índice

CAPÍTULO I.....	11
INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2 Problematización.....	13
1.3 Justificación del proyecto.....	16
1.4.1 Objetivos generales.....	18
1.4.2 Objetivos específicos.....	18
1.5 Formulación del problema.....	19
1.6 Alcances, exclusiones y limitaciones.....	19
1.6.1 Alcances.....	19
1.6.2 Limitaciones.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO CONCEPTUAL TÉCNICO.....	20
2.1 Reseña de la organización.....	21
2.1.1 Organigrama:.....	21
2.1.2 Mapeo del proceso de la empresa.....	23
2.1.3 Departamentos de la empresa.....	27
2.2 La ingeniería industrial como eje fundamental de toda compañía.....	28
2.2.1 La Productividad como parte importante de la ingeniería industrial. ...	29
2.2.1.1 Factores para mejorar la productividad en una empresa.....	30
2.3 El desperdicio en una empresa, como eje importante a controlar.....	31
2.3.1 Los tipos de desperdicio.....	32
2.3.1.1 EL DESPERDICIO POR SOBREPDUCCIÓN.....	33
2.3.1.2 DESPERDICIO POR “TIEMPO DE ESPERA” O “TIEMPO VACÍO”.	34
2.3.1.3 DESPERDICIO POR EXCESO DE INVENTARIO.....	35
2.3.1.4 DESPERDICIO POR DEFECTOS.....	36
2.3.1.5 DESPERDICIO A CAUSA DEL TRANSPORTE.....	37
2.3.1.6 Desperdicio por procesos inapropiados.....	37
2.4 Calidad total en una empresa.....	38
2.5 Los procesos a tomar en cuenta en las empresas.....	40
2.5.1 Control en actividades administrativas, como parte de los procesos. .	41
2.5.2 El re-trabajo durante los procesos.....	41
CAPÍTULO III:.....	42
MARCO METODOLÓGICO.....	42
3.1 Clasificación de la investigación.....	43
3.1.1 Finalidad de la investigación.....	43
3.1.2. Delimitación temporal.....	44
3.1.3. Marco.....	44

3.1.4. Condición del Proyecto.	44
3.1.5. Carácter de la investigación.	46
3.1.6. Naturaleza de la investigación.	46
3.2 Fuentes de información.	48
3.2.1. Fuentes primarias.	48
3.2.2 Fuentes secundarias.....	49
3.3 Técnicas e instrumentos para recolectar la información.	49
3.3.1 El ciclo DMAIC.....	49
3.3.2 Diagrama de Pareto.....	50
3.3.3 Entrevistas.....	51
3.3.4 Diagrama de ISHIKAWA.....	52
3.3.5 Diagrama de Flujo.	52
CAPÍTULO IV	53
Diagnóstico.....	53
4.1 Descripción de la situación actual	54
4.2 Ingreso de materia prima.	56
4.3 Proceso de lavado y calificación del tomate.	59
4.4 Análisis de resultados	62
4.5 Gastos de operación.....	69
4.6 Análisis del proceso.	72
4.6 Diagrama de Ishikawa.....	86
Ilustración 8: Diagrama de Ishikawa.....	87
4.7 CONCLUSIÓN DE LAS CAUSAS.....	88
CAPÍTULO V	89
Propuestas.....	89
5.1 Propuestas	90
5.1.1 Implementar cambios claves para mejorar el proceso de recepción de materia prima.	90
5.1.2 Beneficios de la propuesta.....	96
5.2 Creación de un organigrama y roles de trabajo establecidos.	96
5.2.1 Establecer puestos de trabajo.	98
5.3 Creación de misión y visión empresarial.	100
5.4 Plan de implementación.....	101
CAPÍTULO VI	103
Conclusiones Y Recomendaciones.....	103
6.1 Conclusiones	104
6.2 RECOMENDACIONES.....	106
CAPITULO VII	108

Anexos	108
---------------------	------------

INDICE GRAFICOS

Gráfico #1: Compras vs. Ventas Cotomate S.A periodo 2016.	63
Gráfico #2: Pérdida vs. Venta de tomate de primera calidad agosto 2016	64
Grafico #3: Pérdida Vs. venta en tomate de primera calidad setiembre 2016.	65
Grafico #4: Total de ganancias netas en el periodo de Agosto 2016 a Diciembre 2016 en la empresa Cotomate S.A.	66
Grafico #5: Gastos fijos de operación de la empresa Cotomate S.A setiembre 2016.....	70
Gráfico #6: Compras vs. ventas Cotomate S.A periodo 2016.	72
Gráfico #7: Compras vs. Ventas en porcentaje Cotomate S.A periodo 2016.	74
Gráfico #8: Comparación entre utilidad bruta vs. gastos de operación empresa Cotomate S.A.	75
Gráfico #9: Compras vs. ventas agosto 2016	76
Gráfico # 10: Total de kilos mes agosto 2016	77
Gráfico # 11: Compras vs. ventas mes setiembre 2016.	78
Gráfico # 12: Total de kilos mes setiembre 2016 Kg	79
Gráfico # 13: Compras vs. ventas mes octubre 2016	80
Gráfico # 14: Total de kilos mes octubre 2016 Kg	81
Gráfico # 15: Compras vs. ventas mes noviembre 2016	82
Gráfico # 16: Total de kilos mes noviembre 2016 Kg	83
Gráfico # 17: Compras vs. ventas mes diciembre 2016	84
Gráfico # 18: Total de kilos mes diciembre 2016 Kg	85

INDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura organizacional de COTOMATE S.A.	22
Ilustración 2: Mapeo del proceso de recepción del producto en Cotomate SA	25
Ilustración 3: Mapeo del proceso de recepción y almacenamiento en Cotomate SA	26
Ilustración 4: Mapeo del proceso según la orden de compra Cotomate S.A.	26
Ilustración 5: Ciclo DMAIC	50
Ilustración 6: Entrada de materia prima.	58
Ilustración 7: Proceso de lavado de tomate.....	61

Ilustración 9: Proceso de recepción de tomate Cotomate S.A.	91
Ilustración 10: Proceso de lavado de tomate Cotomate S.A.	95
Ilustración 11: Plan de implementación COTOMATE S.A año 2017.	102
Ilustración 12: Bodega-Cotomate S.A	109
Ilustración 13: Producto almacenado-Cotomate S.A	110
Ilustración 14: Producto almacenado-Cotomate S.A	110
Ilustración 15: Proceso de lavado-Cotomate S.A	111
Ilustración 16: Proceso de lavado-Cotomate S.A	111
Ilustración 17: Selección del producto-Cotomate S.A	112
Ilustración 18: Clasificación del producto-Cotomate S.A	113
Ilustración 19: Producto listo para ser entregado-Cotomate S.A	114
Ilustración 20: Cajas de proveedores-Cotomate S.A	115
Ilustración 21: Proceso de empaque-Cotomate S.A	116
Ilustración 22: Entrada a la planta-Cotomate S.A	117
Ilustración 23: Boleta de tomate Recibido-COTOMATE S.A	118
Ilustración 24: Factura de venta	119

INDICE TABLAS

Tabla # 1: Resultados acumulados periodo 2016	63
Tabla #2: Total kilos comprados	67
Tabla #3: Total de kilos de tomate vendidos	68
Tabla #4: Resta de kilos ingresados menos kilos vendidos	69
Tabla #5: Análisis de gastos Cotomate S.A	71
Tabla #6: Total de compra de tomate mes agosto 2016	120
Tabla #7: Compra total en kilos de tomate mes agosto 2016	120
Tabla #8: Total de venta de tomate mes agosto 2016	120
Tabla #9: Venta total en kilos de tomate mes agosto 2016	121
Tabla #10: Total de compra de tomate mes setiembre 2016	121
Tabla #11: Compra total en kilos de tomate mes setiembre 2016	121
Tabla #12: Venta total de tomate mes setiembre 2016	122
Tabla #13: Venta total en kilos de tomate mes setiembre 2016	122
Tabla #14: Total de compra de tomate mes octubre 2016	122
Tabla #15: Compra total en kilos de tomate mes octubre 2016	123
Tabla #16: Venta total de tomate mes octubre 2016	123
Tabla #17: Venta total en kilos de tomate mes octubre 2016	123
Tabla #18: Compra total de tomate mes noviembre 2016	124
Tabla #19: Compra total en kilos de tomate mes noviembre 2016	124
Tabla #20: Venta total de tomate mes noviembre 2016	124
Tabla #21: Venta total en kilos de tomate mes noviembre 2016	125
Tabla #22: Compra total en kilos de tomate mes diciembre 2016	125
Tabla #23: Compra total en kilos de tomate mes diciembre 2016	125
Tabla #24: Venta total de tomate mes diciembre 2016	126

Tabla #25: Venta total en kilos de tomate mes diciembre 2016.....	126
DECLARACION JURADA.....	127
CARTA DEL TUTOR	128
CARTA DEL LECTOR.....	129
CARTA DEL FILÓLOGO.....	130
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	131
Libros.....	132
Revistas	134
Entrevistas.....	135

Dedicatoria

Quiero dedicarle este proyecto final de graduación; primero a Dios, por nunca haberme dejado solo a lo largo de este proceso y siempre darme las fuerzas para poder seguir adelante.

También quiero dedicarlo a mi hermana Karla Herrera Vargas; por ser un ejemplo a seguir, ella ha sido una guía en mi vida personal y estudiantil, por darme el apoyo emocional y económico; para superar los momentos más difíciles de mi vida; para poder seguir con esta carrera que con mucho orgullo estoy finalizando.

También al resto de personas buenas; que siempre han estado a mi lado dándome apoyo de una u otra forma.

Agradecimientos

Al finalizar un proceso siempre es importante recordar a todas aquellas personas que brindaron una mano amiga en tan arduo trabajo.

Es por eso que quiero aprovechar esta página de mi tesis para agradecer a todos aquellos que estuvieron conmigo y nunca dejaron de creer en mis capacidades.

Gracias a COTOMATE SA, a sus tres dueños que me abrieron las puertas de su empresa, confiando totalmente en mi opinión profesional.

También a sus empleados, quienes fueron de vital importancia en todo el proceso de aprendizaje y recolección de DATA.

Gracias por permitirme realizar este proyecto. Espero retribuirles un poco de todo lo que me permitieron aprender durante todos mis años de carrera.

A todos mis colegas, que me brindaron su ayuda, y además me dieron soporte profesional durante la investigación. Gracias porque en esos momentos duros, cuando ya no sabes cómo continuar, me brindaron nuevas ideas y me enseñaron técnicas para poder seguir adelante.

Introducción

El siguiente proyecto de graduación tiene como objetivo principal, analizar el proceso de producción en la empresa COTOMATE S. A, para determinar cuáles factores están directamente ligados con el desperdicio de tomate que se genera en la planta de San Rafael de Alajuela, en dicha empresa.

Contiene los siguientes contenidos:

Capítulo I

En dicho capítulo se describe la organización, antecedentes del problema, justificación, objetivos y delimitación del problema.

Capítulo II

Aquí se desarrollará el marco conceptual técnico, en el cual se abordarán todos los conceptos necesarios para entender el desglose del proyecto, tales como procesos, desperdicios, calidad, productividad, control, re-trabajo y las herramientas utilizadas para encontrar las mejoras del proyecto.

Capítulo III

En el capítulo tres se desarrollará el marco metodológico en el cual se explicará con detalle cuál es la finalidad del proceso que se realiza en la empresa, delimitaciones del mismo, el marco metodológico, la condición y el carácter del proyecto. Además de las técnicas, sujetos y fuentes necesarias para la búsqueda de información.

Capítulo IV

En este capítulo se expondrá el análisis de la situación actual de la empresa COTOMATE S.A. Tomando en cuenta factores como: recopilación de datos, análisis dentro de la planta, graficar resultados, determinar causas, entre otros.

Capítulo V

Este capítulo desarrolla los aspectos encontrados que producen la problemática en la empresa. Evidencia las acciones a tomar para la resolución de conflictos o problemas de la empresa.

Se brinda una propuesta para la mejora del proceso.

Capítulo VI

Se determinan las conclusiones y recomendaciones para la empresa, después de realizar los análisis pertinentes acerca de la situación general de la misma.

Intentando lograr ir de la mano con los objetivos planteados en la mejora del proceso.

Capítulo VII

Anexos

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema.

La investigación se llevará a cabo en COTOMATE S. A, empresa dedicada a la comercialización de tomate a nivel industrial, ubicada en San Rafael de Alajuela. La compañía cuenta con una bodega de recepción, producción y empaque en la cual se realiza el proceso de limpieza y selección del producto, igualmente cuenta con una oficina y un local de distribución de tomate al por menor.

COTOMATE SA es una empresa familiar fundada en 1985; por el señor Javier Rodríguez Murillo. Don Javier inició en el mundo del comercio con una venta de tomate en el mercado nacional Cenada, en esos años vendía tomate a granel y al por mayor; de una manera menos especializada. Luego con el transcurrir de los años, se posicionó en el mercado y con ello, Don Javier logró firmar un contrato con la cadena de supermercados más antiguos del país, lo cual provocó que la compañía creciera y lograra expandir su mercado en todo el país. En la actualidad; los hijos e hijas de Don Javier; son los encargados de administrar el negocio, con lo cual han diversificado las ventas con otros productos y con puestos locales de venta de tomate a nivel de clientes minoritarios.

Debido a la expansión del negocio; se ha generado un incremento en el desperdicio de tomate de desecho o tomate de baja calidad; que no puede ser utilizado para la venta al público o a los supermercados, ya que no cumple con las normas de calidad requeridas, ni de acuerdo al legado de la empresa; en cuanto a distribuir tomate de primera calidad, por esta razón; con esta investigación se pretende descubrir; cuál es la razón de dicho desperdicio e igualmente contabilizar el total de tomate de desecho; que genera la empresa COTOMATE S.A.

Asimismo; es necesario resaltar que en COTOMATE S.A, el proceso de producción no cuenta con el soporte de un departamento de control de calidad; que verifique el

cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto, pero esta verificación se realiza únicamente; mediante la observación y experiencia de los empleados de planta, no existe un procedimiento que indique cuáles son las variables críticas para analizar y controlar el proceso; además no se tiene claro cuál debería ser el seguimiento óptimo durante todo el proceso, esto ocurre en cada uno de los procesos de selección, empaque, ventas y distribución.

1.2 Problematización

De acuerdo con una entrevista realizada el día primero de agosto del 2016; al señor Javier Rodríguez; fundador y dueño de la empresa, se pudieron obtener datos importantes y resaltar así lo que él manifiesta; como por ejemplo, que la compañía se encuentra en un estado de cambio, para lo cual requiere modificar parte de sus operaciones y busca masificar sus ganancias con el propósito de posicionarse nuevamente en el mercado.

Ante esa declaración se le preguntó cuál es la situación actual de la producción, el gerente de la empresa manifiesta; que en los últimos meses ha aumentado el desecho, por el volumen tan grande de mercadería que están manejando, lo cual es un problema grave para la empresa COTOMATE SA, ubicada en San Rafael de Alajuela.

Igualmente el día miércoles diez de agosto del 2016, se realiza una observación del proceso de planta, en la cual se pudo observar, que la compañía no cuenta con un sistema de control interno de calidad y además de inventario, los métodos utilizados son rudimentarios y poco eficientes, como por ejemplo: no cuentan con ningún registro de Excel, bases de datos, método de manejo de inventarios tales como: PEPS, método LIFO, o un programa o software de ingreso de mercadería, por cuanto se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los principales factores que provocan el desperdicio?

El proceso de ingreso de materia prima comprende únicamente, los siguientes pasos:

Recepción, realización manual de boleta de recepción y acomodo en la bodega. .

El encargado de bodega, recibe la cantidad de tomate por parte del proveedor; y realiza una boleta manualmente sin antes verificar la cantidad de tomate, el peso ni la calidad. Siempre utilizando como base la información que brinda el mismo proveedor que está vendiendo el tomate. Cabe destacar que este proceso se realiza sin ninguna implementación de controles de calidad, no contribuye a la rotación de mercadería, no cuenta con identificación ni fecha de recibido, tampoco nombre del proveedor, precio y cantidad, lo cual podría estar contribuyendo a la problemática de aumento de desperdicio.

En la actualidad, la compañía recibe, alrededor de cincuenta mil kilos de tomate semanales, y tiene en promedio unos treinta y dos proveedores diferentes, que producen tomate en diferentes partes del país.

Después de la entrada del producto nuevo, este es colocado en tarimas plásticas, apiladas en filas en un total de cuarenta y dos cajas por tarima, cada caja pesa alrededor de dieciocho kilogramos. Estas tarimas son acomodadas en la bodega de acuerdo a su ingreso; para después ser lavado y seleccionado según su tamaño, clase y color.

Después de realizar el proceso de lavado y selección se realizan los pedidos de cada cliente, que han sido previamente suministrados por medio de teléfono, fax o correo electrónico.

A raíz de esto; se genera el siguiente cuestionamiento:

¿Qué fallas y oportunidades de mejora existen en el proceso actual de producción?

De este modo, algunas entrevistas realizadas al jefe de bodega y algunos colaboradores, el día miércoles 28 de setiembre; se manifiesta que en algunos casos; se encuentran con tarimas del producto en estado de descomposición, ya que por su posición en la planta, no eran fáciles de mover hacia la banda de lavado, y al estar mucho tiempo almacenadas no recibieron el correcto proceso de rotación y esto provocó la pérdida de tal producto, por lo cual no puede usarse y tiene que ser desechado.

El desecho se almacena en recipiente tipo barril plástico; en algunos casos, personas lo adquieren como alimento para algunos animales tales como: vacas, cerdos, pollos; etc.

¿Cuáles estrategias pueden permitir la reducción del desperdicio?

La empresa no cuenta con ningún control del desperdicio; no saben cuánto pierden a la semana, mes o año. Solamente botan el producto y desconocen cuánto están dejando de percibir, y se desabastecen de producto de primera calidad para sus respectivos clientes, por causa del desperdicio.

1.3 Justificación del proyecto

La empresa COTOMATE S. A actualmente no cuenta con un sistema robusto que permita un control eficaz para el desperdicio de material. Este desperdicio es un contribuyente importante que genera grandes pérdidas económicas a la empresa.

Las empresas de hoy en día buscan la manera de ser más productivas, de modo que puedan ir eliminando la mayor cantidad de desperdicios, esperando que dichos cambios repercutan, al final, en una ganancia mayor de utilidades para poder competir en el mercado de la agroindustria. De ahí la idea de reducir y controlar el desperdicio en el proceso de producción.

Pertinencia dinámica: El mundo empresarial de ahora es considerablemente más complejo y diferente de lo que era hace apenas 10 años, hoy experimentamos un aumento en la demanda de los productos con mayor calidad e innovación; con una mayor exigencia por parte del cliente.

Importancia proporcional: Con este proyecto se pretende colaborar con la empresa COTOMATE S.A, para dar a conocer cuáles son sus debilidades, sus fortalezas y áreas de mejora en el préstamo de sus servicios; una mejor utilización de la materia prima, reducción en los gastos de compra y que de esta forma la empresa tenga una mayor utilidad de sus ganancias.

Novedad y originalidad: La empresa COTOMATE nunca se ha sometido a un proceso de mejora o consultoría donde se den a conocer sus problemas y las áreas en donde puede mejorar.

Esta es la primera vez que se va intervenir en sus procesos, para poder dar con las causas que generan el desperdicio. Al desarrollar este proyecto en COTOMATE S.A, se pretende elevar el margen de mejoramiento continuo en los procesos de producción; al disminuir el doble trabajo en el proceso por inconformidades en las materias primas, disminuir los desperdicios de materia prima, aumentar el índice de satisfacción al cliente, dar trazabilidad al producto terminado, disminuir el índice de

devolución externa de producto terminado, disminuir los errores de los equipos del proceso, aumentar el índice de excelencia de las materias primas, calificación de proveedores y mayor rotación de inventarios, entre otros.

Aporte al campo de estudio: Este proyecto podrá ser utilizado como campo de estudio en algún curso de la carrera de ingeniería industrial, pues se tomarán como base muchos de los conocimientos utilizados en esta, se podrán ver tipos de inventarios, procesos de calidad y procesos de mejora.

Impacto positivo por general: Con el desarrollo y puesta en marcha de este proyecto en COTOMATE S.A se pretende dar un margen muy alto de mejoramiento a los procesos de producción, al disminuir el desperdicio en el proceso por inconformidades en las materias primas, disminución de las mermas de materia prima por contaminación o mala manipulación, disminución el índice de devoluciones de producto terminado, además permitirá aumentar el índice de excelencia de calidad de la materias primas; y aumentar el índice de satisfacción al cliente, establecer controles de los proveedores, mayor rotación de inventarios, entre otros.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 OBJETIVOS GENERALES

1. Analizar el proceso de producción para determinar los factores que están propiciando con el desperdicio de tomate que se genera en la planta de empaque y distribución COTOMATE S.A
2. Proponer una redistribución del proceso que permita reducir el porcentaje de desperdicio que se genera actualmente en la planta.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Construir en diagrama de flujo para conocer las causas del desperdicio de materia prima.
2. Medir las pérdidas económicas generadas por el desperdicio de materia prima en el proceso de producción.
3. Determinar las oportunidades de mejora que existen en el proceso de producción actual.
4. Proponer un proceso de calidad que permita reducir el desperdicio para un mejor provecho de su material y mayores ganancias.

1.5 Formulación del problema

¿Qué herramienta de ingeniería industrial puede ayudar para el desperdicio de materia prima generado en el proceso de empaque y distribución de la empresa COTOMATE S. A. para así poder incrementar el índice de utilidad de la empresa?

1.6 ALCANCES, EXCLUSIONES Y LIMITACIONES

1.6.1 Alcances.

Con esta investigación se pretende reducir el desperdicio de materia prima que existe de la empresa COTOMATE S. A. que nunca han sido analizados. Se realizará una propuesta para los procedimientos de control de la calidad, con los cuales en este momento la empresa no cuenta, y con ello reducir la cantidad de desperdicio de materia prima que genera un gran impacto económico en la contabilidad de la empresa COTOMATE S.A.

1.6.2 Limitaciones.

Hay ciertas restricciones de información confidencial de la empresa.

Obtener información con los colaboradores de la empresa es complicada, debido a las múltiples labores en que deben estar presentes para que el proceso productivo se lleve a cabo diariamente.

La ausencia de una base de datos, un control de inventario semanal o diario de kilos de materia prima. Cabe señalar que la empresa no cuenta con información detallada, ya que nunca se ha dado a la tarea de recopilar datos sobre las cantidades entrantes o salidas que tiene la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL TÉCNICO

2.1 Reseña de la organización.

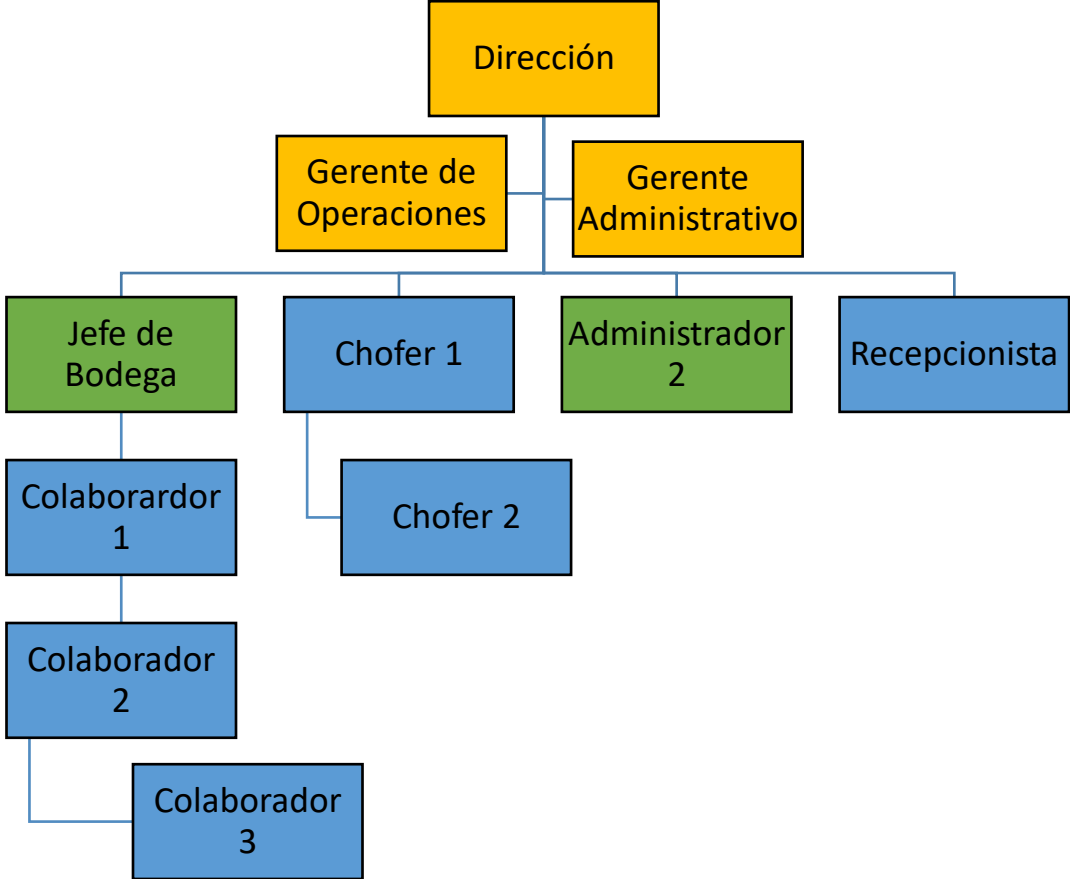
2.1.1 ORGANIGRAMA:

La empresa COTOMATE S.A. es una empresa PYME familiar, dedicada a la comercialización de tomate, desde hace aproximadamente treinta y dos años; ubicada en San Rafael de Alajuela. Esta empresa tiene una estructura a nivel jerárquico muy sencilla.

En este momento no se respetan los roles que cada uno debe cumplir. Además las funciones específicas de cada persona no están determinadas, lo cual provoca exceso de trabajo para algunos, y que muchas funciones no se estén realizando eficientemente, o incluso no se realizan del todo.

El orden jerárquico actual se ilustra grosso modo en el siguiente diagrama:

Ilustración 1: Estructura organizacional de COTOMATE S.A.



Fuente: Según datos de la empresa Cotomate S.A

2.1.2 MAPEO DEL PROCESO DE LA EMPRESA.

En la actualidad, la empresa trabaja con una jornada diurna, con un horario de lunes a sábado de 7 a.m. a 4 p.m.

En el departamento de producción, se cuenta con un jefe de planta, dos choferes y tres colaboradores a nivel de planta para el proceso de producción.

El proceso de producción se desarrolla de la siguiente forma:

COTOMATE S.A. compra la totalidad de cosecha de tomate a diferentes agricultores, estos entregan el tomate pesado y clasificado a la bodega de COTOMATE. Por su parte el jefe de planta, el cual se debería de encargar de verificar nuevamente el pesaje de las cajas y la clasificación de la materia prima, simplemente hace una revisión visual y limitada del producto que está siendo recibido, y luego el mismo es almacenado. Cabe resaltar que la empresa cuenta con una única máquina industrial; en la cual se lleva a cabo el proceso de lavado del tomate.

Esta máquina industrial es en forma de banda transportadora, cuenta con rodillos que trasladan el tomate de una parte a otra.

Cuando el tomate llega a la segunda parte de la máquina, se encuentra con unos tubos de agua a presión, que mojan el tomate de forma controlada, ahí mismo el tomate es lavado con cepillos especiales que permiten lavar la suciedad, sin romper la cáscara delicada que tiene el tomate por naturaleza.

Luego, el tomate pasa por una banda agujerada, donde se escurre y se le quita el exceso de agua, en esta misma banda se realiza el proceso de selección manual, y se divide el tomate por calidad y color en cajas para empaque y entrega.

Para realizar exitosamente este proceso, la empresa cuenta con un empleado que se encuentra de pie, colocando la caja de tomate sucio al inicio de la banda transportadora, para dar inicio a la línea de limpieza. Como ya ha sido mencionado

anteriormente; el tomate pasa por la banda para ser lavado y secado por las cerdas de los cepillos, al salir de esta etapa, los otros colaboradores que se encuentran de pie realizando inspección visual, deben realizar la selección de acuerdo a su calidad, forma, color y tamaño; de igual manera descartar algún producto que se encuentre dañado o no cumpla con las normas de calidad establecidas rudimentariamente. El tiempo en el cual los empleados se encuentran de pie realizando esta tarea es relativo, depende de la demanda de producto y de la calidad del tomate que estén procesando, ya que cuanto mayor sea la calidad del tomate, menor es el tiempo que deben gastar escogiendo el mismo.

Es decir, la calidad del tomate permite determinar cuántas partidas de tomate sean necesarias para terminar uno o más pedidos, lo cual está directamente ligado al tiempo que se dure en el proceso de lavado y selección.

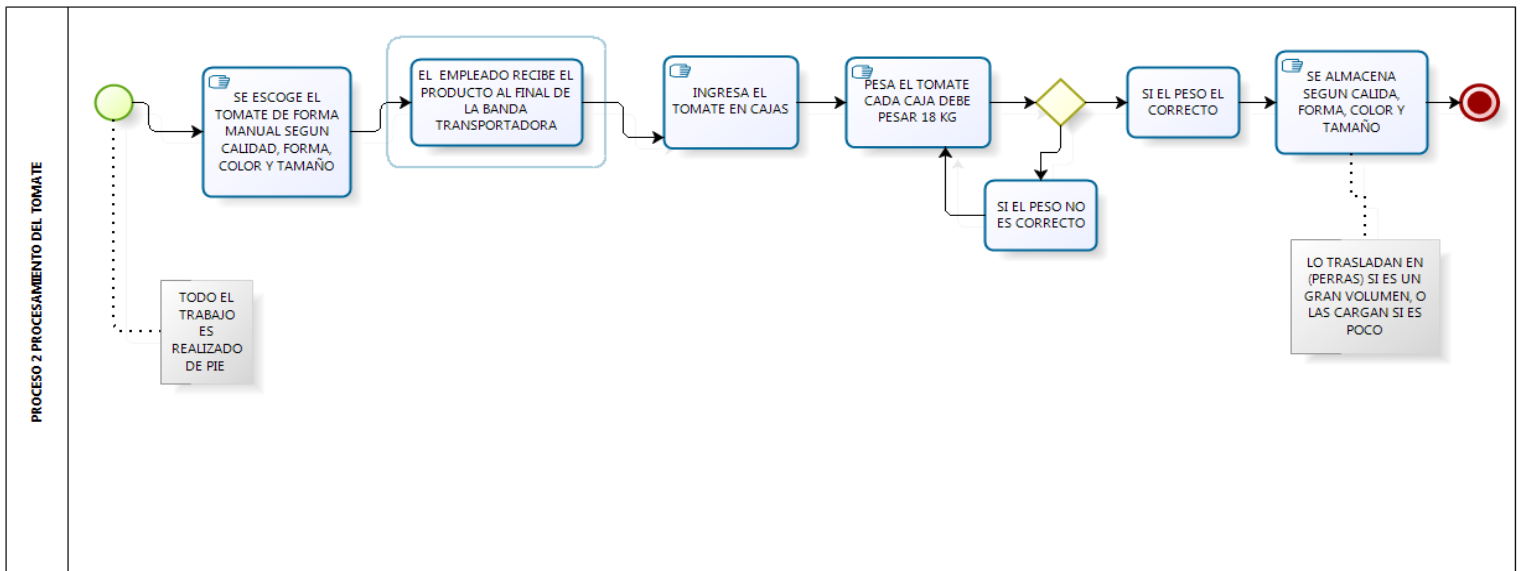
Respecto de los inventarios, la información que se recopila es muy básica. La compañía realiza un inventario diario, utilizando como base de inicio los pedidos realizados diariamente, se toma en cuenta la partida específica que se recibe ese mismo día o el día anterior para realizar el pedido que debe ser despachado ese mismo día. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, y debido al mal manejo de inventario de recepción, se utilizan partidas de tomate que están más nuevas, o que son de proveedores de mayor calidad, dejando de lado partidas de tomate que se va poniendo viejo, y al ser este un producto perecedero, se daña y afecta directamente la utilidad de la compañía.

También hay partidas de tomate que se utilizan para lo que es el proceso de empaque; esto de acuerdo a las cualificaciones solicitadas por el cliente, ya que algunos solicitan tomate de diferente calidad y color; el producto se empaqueta en bandejas de estereofón que pueden acomodar desde 4 tomates hasta 6. Para la realización de este proceso; se utiliza una máquina que envuelve el tomate previamente colocado en bandejas de estereofón con una película plástica que es cortada con una máquina que produce calor; para lograr con ello; no solo cortar el plástico sino también sellarlo luego de ser envuelta la bandeja.

Por último, las bandejas son etiquetadas por cliente, fecha, peso y calidad, y empacadas en cajas con un mínimo de 5 y un máximo de 10 bandejas, para ser entregadas al cliente.

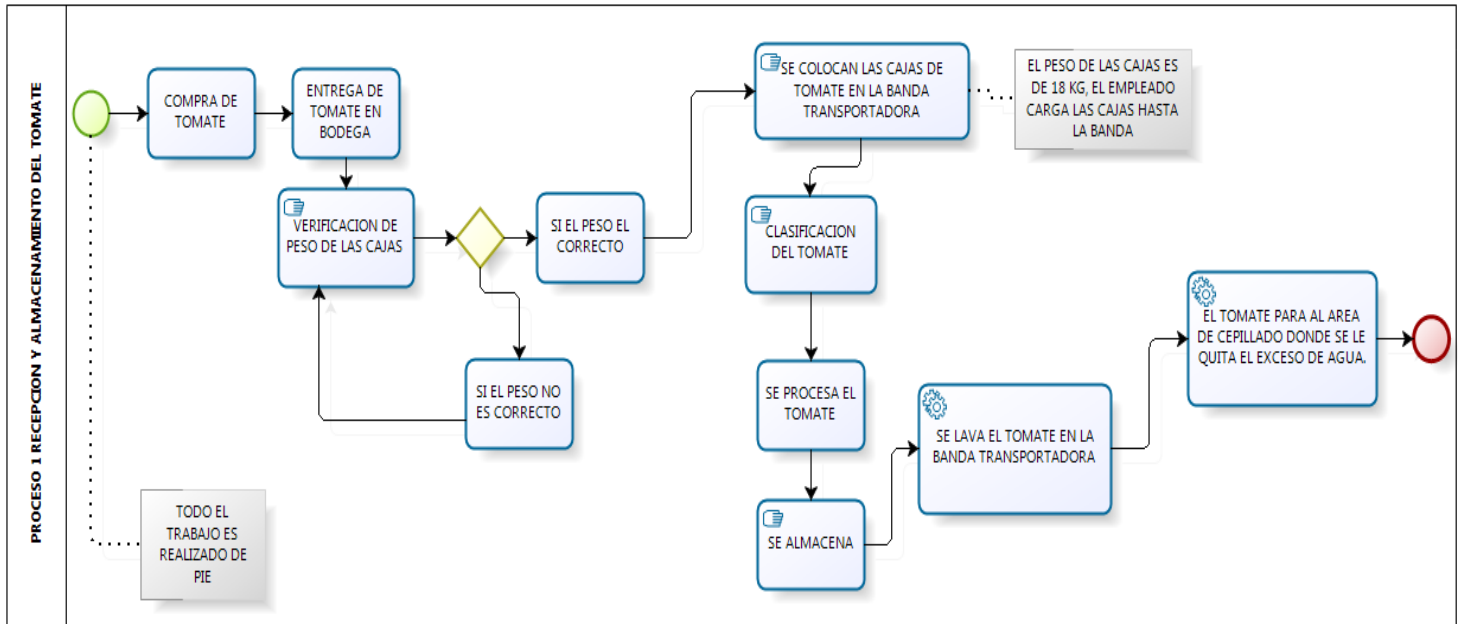
Por otra parte, algunos clientes requieren el producto a granel; lo cual significa que la entrega se realizará en cajas plásticas, de una manera menos elaborada y más en masa, en cantidades de mínimo 13 Kg por caja, debidamente escogido y acomodado por calidad o peso.

Ilustración 2: Mapeo del proceso de recepción del producto en Cotomate SA



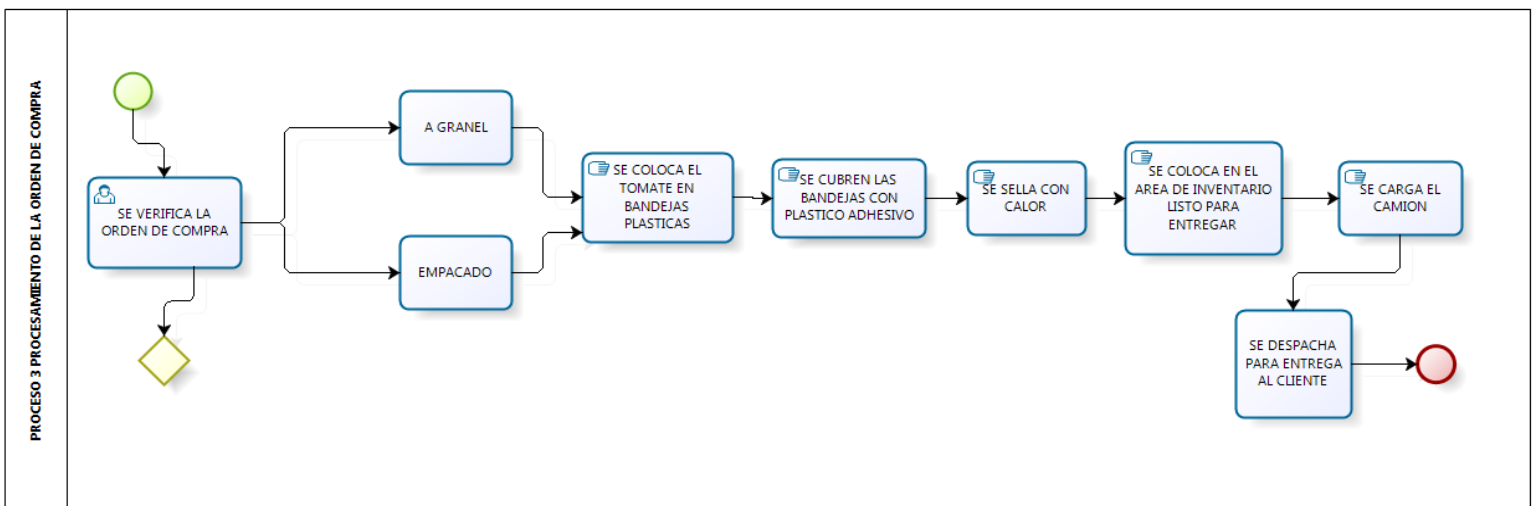
Fuente: Crea con base en el trabajo de campo

Ilustración 3: Mapeo del proceso de recepción y almacenamiento en Cotomate SA



Fuente: Creada con base en el trabajo de campo

Ilustración 4: Mapeo del proceso según la orden de compra Cotomate S.A



Fuente: Creada con base en el trabajo de campo

2.1.3 DEPARTAMENTOS DE LA EMPRESA.

La empresa COTOMATE S.A. cuenta con varios departamentos.

Entre ellos están: departamento administrativo, departamento de lavado y seleccionado de la materia prima, el departamento de logística, el cual cuenta con tres unidades para la distribución del producto terminado, y departamento de empaque. Cabe destacar que los departamentos no están correctamente definidos por la empresa, no existen puestos específicos para cada persona, y además no se cuenta con supervisión en ninguno de los departamentos mencionados.

Debido a que COTOMATE es una empresa relativamente pequeña, y con una demanda de trabajo muy grande para sus capacidades; los colaboradores de la empresa, deben tener la capacidad de realizar todas las tareas del proceso de producción, así que todos deben estar debidamente capacitados, y responder y trabajar bajo la supervisión de un jefe de planta que se asegure de la calidad en cada uno de los procesos. Igualmente es importante mencionar que la compañía no cuenta con un departamento de Recursos Humanos, así que todas las tareas que corresponderían a dicho departamento, son realizadas en parte por el personal administrativo, y parte por el jefe de planta.

El departamento administrativo está conformado por uno de los jefes, quien también actúa como jefe de logística y preparación de inventarios, y su asistente, quien también es asistente de contabilidad, y encargada de planillas, compras en los puestos minoristas y trámites de tipo RRHH, como vacaciones de los colaboradores, rebajos de horas y cálculos de salarios.

Cada uno de los colaboradores tiene el conocimiento suficiente de los procesos que se realiza en la planta, lo cual es de suma importancia, ya que esto permite realizar una rotación de personal en los diferentes puestos de trabajo. Ellos tienen la habilidad dentro de la planta, de realizar diferentes procesos, como los mencionados en otro momento, que comprenden desde la limpieza de tomate, selección, empaque, acomodo de cajas, uso de romanas de pesaje, entre otros.

2.2 La ingeniería industrial como eje fundamental de toda compañía.

De acuerdo con la literatura, se puede afirmar que la Ingeniería Industrial permite incrementar la eficiencia de las organizaciones mediante la integración y optimación de los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía en los sistemas industriales y de servicios; así como incrementar la productividad, calidad, servicio y rentabilidad de la actividad humana, para lograr una mayor competitividad, un mejor nivel de vida y bienestar económico.

Sin lugar a dudas también lo afirma Vauchn (1988): "Los ingenieros industriales están muy relacionados con los costos, especialmente con el control de costos. Los costos deben de ser reducidos si son demasiado altos comparados con el valor que producen."(p.177).

Esto supone que el ingeniero industrial, es el profesional que busca sistemáticamente la mejora de todos los índices de la actividad productiva, tanto de los bienes como de los servicios, en un medio ambiente cambiante, globalizado y competitivo. Así mismo, busca optimar los recursos disponibles para dirigir, operar, mantener y administrar tales sistemas; en la búsqueda de una mayor competitividad, productividad, calidad, y superación; así como desarrollar y adaptar la tecnología adecuada para lograr el beneficio económico de una empresa.

Por esta razón, este proyecto es pertinente para generar un cambio positivo en el impacto económico, de mejoras en la calidad y por ende reducir los costos y maximizar la utilidad percibida en la economía de la empresa.

2.2.1 LA PRODUCTIVIDAD COMO PARTE IMPORTANTE DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Podría decirse que la productividad es la relación entre producción y un período de tiempo, ya sea determinado o indeterminado; donde se incluye la cantidad de factores consumidos para obtenerla.

En una compañía; la productividad es de suma importancia, ya que de ello dependen las ganancias que perciban en su economía. De la mano con ello, siempre va ligado lo que es el proceso de mejoramiento de la calidad; el cual es un conjunto de etapas y actividades complementarias entre sí; que conforman para todos los integrantes de la organización; un entorno propicio para el mejoramiento de la calidad de sus procesos, de sus productos y servicios.

El ingeniero industrial tiene la capacidad de velar por cada uno de estos puntos, como lo son la productividad, la cual está ligada a la calidad y por ende velar el desperdicio de materia prima; para mejorar las ganancias económicas para una empresa y su productividad. Sin lugar a dudas, es indispensable mencionar en este punto, como el mejoramiento continuo de los procesos de trabajo requiere de la identificación, medición y eliminación del desperdicio.

En el mejoramiento continuo de los procesos; se identifican dos tipos; los desperdicios obvios, que no necesitan ser cuantificados para su eliminación y los desperdicios no obvios, que están inmersos en los procesos y de los cuales hay que conocer su magnitud y grado de variación, para evaluar en qué medida afectan la calidad del producto o servicio.

La cuantificación de esta variación, constituye el indicador que señala hacia dónde ir y en qué concentrarse para lograr el mejoramiento continuo de los procesos de trabajo.

Según la afirmación de: Gutiérrez P, H. (2010). “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados”. (p.21).

De acuerdo con lo señalado con anterioridad, se puede rescatar; que para cualquier compañía, el control de cada uno de estos puntos, puede significar, el éxito, la rentabilidad, el posicionarse en el mercado, la credibilidad, entre muchas otras cosas, lo mismo puede significar para la empresa COTOMATE S.A, el desarrollo y control de estos puntos.

2.2.1.1 FACTORES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA.

La mejora de la productividad se obtiene innovando en:

- Eficiencia
- Eficacia
- Efectividad
- Motivación
- Participación en la toma de decisiones
- Tecnología
- Organización
- Calidad del recurso humano
- Calidad de las relaciones laborales
- Condiciones de trabajo
- Calidad del servicio

Creando nuevos espacios para mejorar los procesos, implementando nuevas técnicas que aumenten la productividad y la utilidad de los procesos productivos de la empresa.

2.3 El desperdicio en una empresa, como eje importante a controlar.

De acuerdo con Revista chilena de ingeniería. (2011). “No todos los desperdicios pueden eliminarse, pero con su reducción es posible impactar favorablemente el sistema productivo” (p. 396). Indudablemente en toda compañía controlar este problema podría significar mejoras en su ganancias.

Igualmente, York (1994) opina: “Hemos de estar atentos al despilfarro siempre y en todas partes. En ventas, en ingeniería, en materiales, en la oficina, en el taller o en almacenes de carga. El despilfarro, en todas sus formas, nos ahoga” (p.81). Para toda empresa, esto podría significar el cierre, la pérdida de clientes importantes y el despido de personal.

Como se logra observar, a partir de la opinión de estos dos autores, el control del desperdicio puede ser un eje primordial para el bienestar de una empresa. De ello puede depender su triunfo en el mercado, sin embargo eso también puede significar su declive o mucho peor, llevarla a la quiebra.

Es por esta razón, que determinar las causas del desperdicio, para seguidamente implementar formas que lo reduzcan a su máximo poder, es un cambio de vital importancia, para así poder determinar si la empresa realmente está utilizando su máxima exposición en el mercado, o si realmente existen otras variables que también están afectando los procesos productivos de la empresa.

2.3.1 LOS TIPOS DE DESPERDICIO.

De acuerdo con varios autores, existen muchos tipos de despilfarro o desperdicio en una empresa, pero aquí se mencionarán los que se ajusten al tipo de industria al que nos referimos en este específico proyecto.

Los tipos de despilfarro o desperdicio se califican según sus causas, como por ejemplo lo son, el despilfarro por sobreproducción, despilfarro por espera, despilfarro por transporte, despilfarro por procesado, despilfarro por movimientos, despilfarro por defectos y despilfarro por exceso de inventario.

Parecería que no es tan necesario brindarle tanta relevancia al tema del desperdicio, sin embargo este puede llegar a intervenir directamente en el cumplimiento de normas de calidad en partes vitales de la empresa como lo es la entrega de pedidos.

También puede influir la calidad general que brinda la empresa en sus servicios, afectando directamente las ganancias de la empresa, incrementando la inversión de la compañía no solo en lo que es la materia prima necesaria para realizar el proceso, sino también en la necesidad continua de instaurar mejoras para tratar de dar abasto con los gastos de la empresa, y las pocas ganancias que se perciben en un ambiente con tal magnitud de desperdicio.

A partir de esto, el tema del desperdicio y su impacto para cualquier empresa, se hace evidente e igualmente importante; el papel que juega el ingeniero industrial en el cumplimiento de estos puntos, para lograr efectivamente ser un agente de cambio positivo y además jugar un papel de liderazgo en la compañía, guiándola siempre hacia la incrementación de los niveles de la productividad.

2.3.1.1 EL DESPERDICIO POR SOBREPDUCCIÓN.

La sobreproducción implica la producción de una cosa o producto que está muy por encima de las necesidades de compra del mercado.

Esto también se considera como un desperdicio y en muchas ocasiones genera grandes pérdidas a una empresa.

Como no responde a un problema de pudrición de producto, citando directamente la situación en la empresa investigada, no incita a la mejora, ya que hace parecer que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en producir o procesar algo que no se necesita, y esto representa un gasto operativo de producción, al igual que un producto que sí se necesitara realmente.

Así, el despilfarro de la sobreproducción es una llave que abre la puerta a otras clases de despilfarro. La causa radica en el exceso de producción de la planta y el exceso de trabajo de los operarios. En el caso específico de COTOMATE S.A. ; esto podría ser un ejemplo muy válido para este tipo de desperdicio.

COTOMATE compra las cosechas completas del productor, sin conocer los controles de calidad que este utiliza en la producción de mismo, tampoco se conocen a ciencia cierta la demanda que tendrá para dicho producto, así que si estos dos factores llegan a juntarse en una misma entrega, podría llevar directamente a un problema de sobreproducción; donde se encontrarán con una cantidad excesiva de tomate que no cumple con las necesidades específicas de calidad que exige el mercado, y con pedidos muy bajos y poca demanda; para lo cual se necesitaría tomate de mejor calidad que aguante más tiempo almacenado, hasta que los pedidos mejoren y se pueda igualmente seguir utilizando. En un proceso tan difícil de manejar como este, la rotación de materia prima es de vital importancia, pero perfectamente puede quedar atascada en el proceso.

2.3.1.2 DESPERDICIO POR “TIEMPO DE ESPERA” O “TIEMPO VACÍO”.

El desperdicio por tiempo de espera, es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o proceso ineficiente. Los procesos establecidos pueden provocar que unos operarios permanezcan detenidos mientras otros están saturados de trabajo. Un cliente nunca estará dispuesto a pagar el tiempo perdido durante la fabricación de su producto, así que es preciso estudiar cómo utilizar estos tiempos o bien, cómo eliminarlos.

Algunas características que nos pueden ayudar a determinar cómo y dónde se están dando estos llamados “tiempos vacíos” dentro de un proceso serian:

- Tiempo en el que el operario espera a que la máquina termine un proceso, y la máquina espera a que el operario haga una tarea pendiente. También pueden ser el tiempo en que un operario espera por otro operario; o las paradas no planificadas dentro del proceso. Para la compañía en este estudio, y de acuerdo con la entrevista realizada a los empleados de la empresa, en algunas ocasiones las máquinas presentan algún desperfecto mecánico, para lo cual requieren de la colaboración de un agente externo que realice la reparación, ya que ellos no cuentan con mecánico propio, lo cual propicia el desperdicio por tiempo en espera.

2.3.1.3 DESPERDICIO POR EXCESO DE INVENTARIO.

Para esta empresa, en particular, se mantiene un "stock" importante, pero el mismo tiene tiempo de vencimiento, ya que la materia prima manipulada que utiliza esta empresa es de tipo agroindustrial y no puede demorar mucho tiempo en espera o en almacenamiento para ser utilizada o distribuida, ya que eso podría incrementar el nivel de desperdicios y asimismo las pérdidas.

Es por eso que el control de inventarios es una herramienta indispensable en una empresa como COTOMATE S. A.

Para ello, Rajadell (2010) expone: "los "stocks" son la forma de despilfarro más clara porque esconden ineficiencias y problemas crónicos. Como consecuencia de sus inventarios, se contemplan como los síntomas de una fábrica enferma. Algunos argumentos para considerar los "stocks" como síntomas de una enfermedad son los siguientes: Los "stocks" necesitan cuidados, mantenimiento, vigilancias, contabilidad, gestión, etc.". (p.26)

El despilfarro por inventario es el resultado de tener mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las necesidades más inmediatas. El hecho de que se acumule material antes y después del proceso indica que hay almacenamiento innecesario y que el flujo de producción no es continuo.

Algunas causas posibles que podrían generar problemas de inventarios o almacenamientos innecesarios podrían ser:

- Proveedores no capacitados y que no cumplen con las regulaciones de calidad necesarias.
- Previsiones de ventas erróneas.
- Problemas e ineficiencias ocultas.

2.3.1.4 DESPERDICIO POR DEFECTOS.

El despilfarro derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad, porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez.

Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de re trabajo o de inspecciones adicionales. También debería haber un control de calidad en tiempo real, de modo que los defectos en el proceso productivo se detecten justo cuando suceden.

Ejemplificar este tipo de desperdicio, por parte de la empresa COTOMATE. S.A, es muy simple, ya que la cantidad de pedidos u órdenes devueltas son muchas y en múltiples casos por diferentes razones, ya que no cumplen la normas requeridas por el cliente.

Pero a pesar de que se menciona que no deberían suceder este tipo de desperdicio, y muchísimo menos con tanta reiteración, ya que cada producto o proceso debe realizarse correctamente desde la primera vez, se debe recordar que se trabaja con personal humano que puede cometer un error u omitir algo durante el proceso, lo cual repercute directamente en las ganancias que percibe la empresa.

Esto debería ser un tema fácilmente tratable, ya que estableciendo un proceso y una persona encargada de verificar y supervisar el proceso, permitiría instaurar controles antes de despachar; y así evitar sufragar doble gastos.

2.3.1.5 DESPERDICIO A CAUSA DEL TRANSPORTE.

Una inadecuada distribución en planta puede dar lugar a que los materiales y productos recorran distancias excesivas e innecesarias, lo que puede redundar, además, en un mayor número de manipulaciones de dichos materiales.

La distribución de la planta debe responder a un sistema pensado en las necesidades específicas de cada proceso, se debe evitar transportar un material dentro de la misma planta en más de dos ocasiones, ya que esto provoca directamente gastos de tiempo, operación, equipo, mano de obra y muy importante, el aumento en el tiempo de entrega, lo que afecta directamente el servicio que brinda la empresa.

También es de suma importancia considerar, que el producto es vulnerable y podría sufrir daños dentro de la planta al estar moviéndolo constantemente, aun más cuando el producto que se trata es del tipo AGRO, y posee la deficiencia de ser un producto que se descompone en un lapso determinado.

2.3.1.6 DESPERDICIO POR PROCESOS INAPROPIADOS.

Las actividades que componen los procesos deben ser capaces de alcanzar sus objetivos aplicando la cantidad mínima de recursos y el menor tiempo posible. Un método de trabajo inadecuado puede deberse a procesos con consumo innecesario de recursos, a la utilización de métodos que no responden a las medidas necesarias para llegar a la eficiencia en el proceso, también pérdidas derivadas del deficiente aprovechamiento de las economías de escala y la ausencia de normalización de productos.

Es de suma importancia optimizar los procesos y estar en constante revisión de los mismos. Esto puede reducir fases innecesarias y mejorar el proceso.

Hacer un trabajo extra para conseguir un producto conlleva a un gasto innecesario y excesivo dentro de una empresa, y aunque es de gran importancia eliminar este tipo de desperdicios, es uno de los más difíciles de detectar.

2.4 Calidad total en una empresa.

La calidad total, es la integración de todas las funciones y procesos de una organización, con el fin de lograr un mejoramiento continuo de la calidad de los bienes y servicios que en ella se producen. La calidad total está orientada a satisfacer las necesidades del cliente, cumpliendo con las características que satisfacen los requerimientos del mismo, abarca cada aspecto de la organización, por lo que se llama calidad total.

Además, busca el mejoramiento continuo de los procesos, eliminar el desperdicio, para alcanzar la excelencia en los productos y los servicios prestados; aumentando así la productividad.

La calidad debe ser algo que venga desde la gerencia; y debe existir un compromiso, en lograr la motivación y el estímulo por parte de todos los departamentos, buscando el consenso para resolver los problemas, a través del trabajo en equipo, tratando de hacer las cosas cada vez mejor. Así como se afirma según, Gutiérrez (2010), la meta de la gerencia es: "...lograr el mejoramiento continuo de la calidad de todos los procesos de la organización, lo que comprensiblemente aumenta la productividad total de la misma, pues se eliminan en sucesión los desperdicios de diferentes orígenes..." (p.81)

Al mejorar la calidad, se disminuyen los costos y las fallas. Las demoras y los obstáculos, mejorando el uso del tiempo, de los materiales y de la maquinaria en caso de estar presente en el proceso

Por esta razón es necesario, realizar la siguiente pregunta.

¿Quién causa la mala calidad y la baja productividad en una organización?

Pues bien, es necesario resaltar que si en una empresa existe una lista enorme de problemas de desorganización, falta de calidad, falta de información clara y oportuna, costos altos, retrasos en soluciones y reclamos de clientes, se debe más bien preguntar:

¿Cuál es la causa de esas faltas y retrasos?

No sería bueno escuchar respuestas que afirman que el problema son los trabajadores, que lo que se necesita es apretar a la gente, que no habría problemas si todos cumplieran con su responsabilidad.

Es mejor ver el problema desde un panorama de trabajo en equipo y mejora total y continua, donde se pueda ver la posibilidad de enseñar a los colaboradores nuevas técnicas y procesos mejor establecidos, dando así la oportunidad a las personas que ya trabajan en la empresa.

Por esta causa, según lo afirma Gutiérrez (2010). “Una empresa que busca la responsabilidad de la productividad únicamente en los trabajadores, está completamente en un error, ya que con regañones, avisos, advertencias, despidos y otros, no genera ningún cambio positivo, todo lo contrario, se debe trabajar en capacitación, rediseñar, tener apertura al cambio, a la apertura de opiniones”. (p.22)

Las características de calidad implican que el producto debe cumplir con las especificaciones solicitadas por el cliente, estas pueden ser variables de acuerdo a cada cliente, y también pueden depender del producto del que se esté tratando. Sin embargo, deben ser revisadas durante todo el proceso productivo con el propósito de que el producto entregado al cliente sea satisfactorio.

Se refiere así a la importancia que tiene la calidad en un producto, tal como lo determina Peralta (2002): “La importancia de la calidad se percibe en las personas, a través de sus actitudes en el trabajo y en sus valores. Cuando las personas se incorporan a una organización, la calidad se percibe en la forma en que la alta dirección a través de su liderazgo los organiza para realizar un producto o servicio” (p.22).

2.5 Los procesos a tomar en cuenta en las empresas.

Los procesos son importantes y necesarios para toda empresa, además son el conjunto de uno o más procedimientos, o actividades, que se vinculan colectivamente para realizar un objetivo de trabajo o meta táctica, en el contexto de una estructura organizada, definiendo así reglas funcionales y relaciones, que son un elemento básico en cualquier sistema productivo.

Según Gutiérrez. (2010). “Los procesos tienen variables de salida, los cuales, por lo general, deben cumplir con ciertas especificaciones para que sea posible considerar que tal proceso funciona de manera satisfactoria” (p.131).

Las empresas tienen que conocer las variables de sus productos para obtener mejores resultados, y a la vez tener claros todos sus tipos de procesos.

2.5.1 Control en actividades administrativas, como parte de los procesos.

El control es una de las principales actividades administrativas dentro de las organizaciones. Igualmente se dice que el control es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización.

Usualmente implica una comparación entre un rendimiento esperado y un rendimiento observado, para verificar si se están cumpliendo los objetivos de forma eficiente y eficaz y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.

La función de control se relaciona con la función de planificación, porque el control busca que el desempeño se ajuste a los planes. El proceso administrativo, desde el punto de vista tradicional, es un proceso circular que se retroalimenta. Es por esto que en la gestión, el control permite tomar medidas correctivas.

2.5.2 El re-trabajo durante los procesos.

Para muchas compañías en la actualidad, el realizar un re-trabajo significa demoras, pérdida de dinero, tiempo, mal uso del recurso humano, y un significativo desperdicio; ya que se debe emplear un esfuerzo adicional; que no se le puede cobrar al cliente dentro del mismo producto.

Por otro lado, se puede afirmar que el re trabajo además, es toda diferencia entre lo que se pidió y lo que se entrega, como resultado del trabajo, indudablemente se le puede nombrar o considerar un fallo de calidad. Además el re trabajo le genera mayores costos a la empresa, toma tiempo en realizar una actividad dos veces, y además implica generar frustración para el colaborador.

Las compañías hoy en día toman este re trabajo como uno de los costos con mayor aumento de sus procesos, para esto se necesita controlar sus procesos y realizar una serie de inspecciones antes de que el producto salga de sus instalaciones.

CAPÍTULO III:
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Clasificación de la investigación.

3.1.1 Finalidad de la investigación.

A. Finalidad básica:

Este tipo de proyecto está constituido por un marco teórico, además se toman en cuenta los resultados de la misma para desarrollar nuevas teorías o modificar datos existentes. Busca información basada en leyes, teorías matemáticas y modelos.

B. Finalidad aplicada:

En este proyecto desarrollado en la empresa COTOMATE S.A, se dice que es aplicada por su finalidad, ser resolución de problemas prácticos, tales como manejo de inventarios y administración de la planta. Esta investigación busca conocer un problema para realizar y actuar sobre este.

3.1.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL.

- a) **Transversal:** La delimitación de este proyecto es de tipo transversal por ser en un tiempo específico. Solo se cuenta con cierta cantidad de meses comprendidos entre agosto 2016 a diciembre 2016, tiempo utilizado desde la recopilación de datos, hasta reconocer el problema y actuar sobre este.

3.1.3. MARCO.

- a) **Micro:** La investigación micro se caracteriza por ser un estudio detallado de un proceso. En el caso de este proyecto se hará un estudio detallado en el proceso de producción de la compañía COTOMATE S.A para conocer la cantidad de desperdicio generado y el impacto económico que tiene para la compañía.

3.1.4. CONDICIÓN DEL PROYECTO.

Campo:

Es una de las diferentes fases del proyecto. Comprende el conjunto de acciones que se llevan a cabo para obtener de forma directa datos de las fuentes primarias de información, se basa en la recolección de datos en el lugar del proyecto.

Resulta un elemento fundamental para determinar la calidad de los datos en que se basan hallazgos, conclusiones o propuestas de un estudio.

En esta fase, la investigación inicia extrayendo información directamente de la realidad, a través del uso de técnicas como entrevistas, esto con el fin de dar respuesta a los planteamientos realizados con anterioridad.

Laboratorio:

Se define como, Ferrer (2010):“La observación de laboratorio se entiende de dos maneras: por un lado, es la que se realiza en lugares pre-establecidos para el efecto tales como los museos, archivos, bibliotecas y, naturalmente los laboratorios; por otro lado, también es investigación de laboratorio la que se realiza con grupos humanos previamente determinados, para observar sus comportamientos y actitudes.” (S.P).

Utilizando métodos y técnicas de observación, se intenta compenetrar en el grupo establecido dentro de la empresa, para así conocer más a fondo los vicios laborales instaurados en el ambiente laboral y de los obreros.

Esto podría generar un acercamiento altamente importante hacia los grupos laborales, que pueden propiciar a una investigación saneada de situaciones donde se esconda el conocimiento de factores del proceso.

Mixta:

El tipo de proyecto mixto se conforma de los dos tipos de proyectos antes mencionados, conformada de datos ya existentes utilizados en el proyecto.

Pruebas, diagramas para mejor desarrollo. Esta investigación tiene un enfoque mixto, en el cual involucra tanto el enfoque cualitativo como cuantitativo.

3.1.5. CARÁCTER DE LA INVESTIGACIÓN.

a) Causal o explicativa

El carácter de este proyecto es de modalidad causal, ya que se buscará el por qué de los hechos del proceso de estudio. Para este proyecto específicamente, la pregunta sería ¿por qué el aumento de desperdicio de materia prima en la empresa COTOMATE S.A.?

b) Evolutivo

Las investigaciones de carácter evolutivo se basan en el estudio del comportamiento que ha tenido el proceso de producción de la compañía a lo largo de estos años, estudiar su dinámica, tomando en cuenta el tipo de proceso que realizan; además de estudiar si le hace falta complementar con algún tipo de ingeniería que les ayude a estar de la mano con la tecnología.

c) Descriptiva

El carácter investigativo también se tomará como descriptivo, pues el proceso de investigación busca señalar y caracterizar el proceso en estudio, siempre tomando en cuenta los resultados para establecer nuevas técnicas productivas que mejoren el desarrollo de la empresa.

3.1.6. NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN.

Es importante en el proceso de investigación, escoger diferentes instrumentos para la recopilación de datos.

Algunos de los instrumentos utilizados son: observaciones, encuestas, entrevistas y cuestionarios.

La investigación utilizando una herramienta como los cuestionarios, es utilizada para el estudio de poblaciones grandes o más pequeñas, seleccionando y analizando “muestras” electas de la población para descubrir la realidad.

Investigación cuantitativa

Este proyecto tiene un enfoque mixto, en el cual involucra tanto el enfoque cualitativo como cuantitativo. Por esa razón es importante determinar y definir los tipos de enfoque que se emplearán en la presente investigación.

Esta descripción debe garantizar la máxima captación de una realidad compleja, centrada en la fenomenología y comprensión, en la observación naturista sin control, subjetiva, exploratoria e inductiva y que además tiene una realidad dinámica.

Como también los datos se transforman en unidades numéricas que permiten, a su vez, un análisis estadístico por medio de un diagrama de Pareto que permita conocer el problema, también se logrará lanzar específicamente un apunte de donde se debe resolver la problemática encontrada, para así lograr una mejor interpretación, más exacta.

Se aplican, fundamentalmente análisis estadísticos que argumentan matemática y objetivamente los resultados.

El análisis y tratamiento de datos ocurre después de su recolección, teniendo un carácter estático y deductivo.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos se les exigen fiabilidad y validez, para garantizar la objetividad de la información obtenida del proceso de observación. Los problemas surgen de teorías o postulados existentes, a la iniciativa del investigador.

Investigación cualitativa

A continuación se define lo que es un proyecto de carácter cualitativo, según Taylor y Bogdan (2000:09) consideran que: “Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación, los métodos cualitativos están destinados a asegurar un estrecho ajuste entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace. Observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándolas hablar sobre lo que tienen en mente, y viendo los documentos que producen, el investigador cualitativo obtiene un conocimiento directo de la vida social, no filtrado por conceptos, definiciones operacionales y escalas clasificatorias”. (p.76).

3.2 Fuentes de información.

3.2.1. FUENTES PRIMARIAS.

Los datos primarios son aquellos que el proyecto obtiene directamente de la realidad, recolectándolos con sus propios instrumentos de investigación. Las fuentes primarias de investigación son aquellos documentos que proporcionan una descripción compleja, o sujetos que brindan la descripción de la situación en investigación. Las fuentes primarias del proyecto son aquellos documentos que proporcionan una descripción compleja de la investigación original, además son aquel producto de la búsqueda e investigación que son generados por el investigador mismo o por una organización.

Sujeto primario de la investigación:

El sujeto primario de la investigación realizada se establece en la cantidad de desperdicio de materia prima en la empresa COTOMATE S.A. Para una correcta investigación debe especificarse quiénes serán los sujetos de estudio. Para esto, Barrantes (2002, aclara quiénes son los sujetos, de esta manera, él lo identifica así: “Debe especificarse quiénes son las personas de estudio. Su escogimiento depende del problema por resolver, los objetivos o hipótesis planteadas y las variables por estudiar. Además debe recurrir a quienes ofrezcan la información” (p. 135).

3.2.2 FUENTES SECUNDARIAS

Los datos secundarios son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido electos y procesados por otros investigadores.

Las fuentes secundarias de información para esta investigación serán todas aquellas referencias bibliográficas de autores reconocidos, como son los libros, revistas, estadísticas de productividad, artículos electrónicos o impresos de periódicos de las mismas revistas.

3.3 Técnicas e instrumentos para recolectar la información.

3.3.1 EL CICLO DMAIC.

El ciclo DMAIC corresponde a la filosofía Six Sigma, y consta de cinco fases para el cumplimiento de objetivos de un proyecto. Citado por (Metodologías avanzadas para la planificación y mejora, Martínez, 2013).

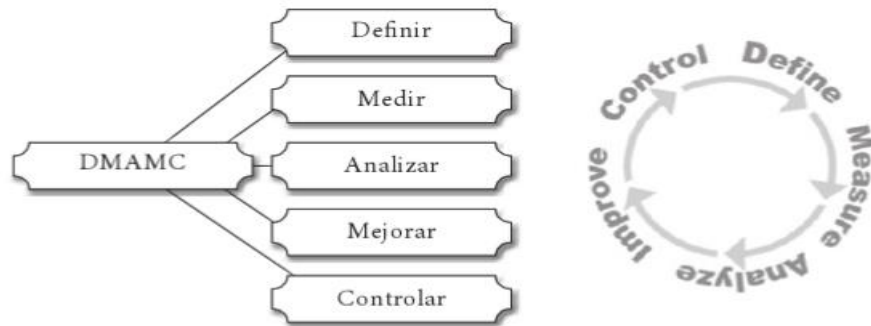
“Quizás la característica diferencial de la metodología de mejora DMAIC es el rigor con que se sigue, lo cual es clave al abordar problemas complejos, la importancia que se concede a la medición, al uso de herramientas estadísticas y a la necesidad de objetivar con datos todas las hipótesis.” (p, 138).

A continuación, se explicarán estas fases; en donde se encuentran técnicas y herramientas estadísticas.

- Definir: En esta primera fase del proyecto se selecciona el tema de estudio y sus objetivos. El proyecto por escoger debe de tener algún impacto en los clientes.
- Medir: Esta etapa permite entender con mayor claridad la condición actual del proceso y establecer metas o futuras mejoras.
- Analizar: Tercera etapa del ciclo en donde se busca la causa raíz del problema, y en donde se pregunta por qué ocurrió y por qué no se están cumpliendo con los logros esperados.

- Mejorar: Después de obtener las causas raíz se procede a atacarlas proponiendo posibles mejoras y se miden mediante herramientas estadísticas para verificar si son efectivas.
- Controlar: Esta última fase consiste en monitorear y controlar las mejoras establecidas, alcanzando una mejora continua.

Ilustración 5: Ciclo DMAIC



Fuente: Guía didáctica para pymes, Pérez& Martha Lucía, 2013, p.25

Se utilizará esta herramienta de ingeniería industrial por ser basada en estadística, ya que brinda mucha importancia a la recolección de datos numéricos para reconocer el error y poder solucionarlo, además de darle un adecuado seguimiento para obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.

3.3.2 DIAGRAMA DE PARETO.

Para este proyecto de graduación que se realizará en la empresa COTOMATE S.A, se recolectarán los datos sobre el tipo de desecho, dicha recolección servirá

para alimentar un diagrama de Pareto, que funciona para conocer cuál es el mayor defecto en el proceso.

Un diagrama de Pareto es un tipo especial de gráfica de barras donde los valores graficados están organizados de mayor a menor. Se utilizará un diagrama de Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia, las causas más comunes de los defectos o las causas más frecuentes de quejas de los clientes.

El diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales psicosomáticos. El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarla.

3.3.3 ENTREVISTAS

Es una técnica muy conocida la cual consiste en un entrevistador que visita a la persona que posee la información para realizarle una serie de preguntas preparadas y relativas al tema. De esta manera se registran las respuestas para lograr obtener la mayoría de la información.

Utilizando esta herramienta puede obtenerse información de calidad, en algunos casos. Para la obtención de información más completa y confiable debe involucrarse de manera muy cercana con los participantes directos del proceso. Se pueden utilizar distintas formas como lo son la entrevista personal, entrevistas por teléfono, o entrevistas vía correo electrónico.

3.3.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Es una de las diversas herramientas utilizadas para demostrar procesos de investigación.

Dicha herramienta identifica los factores relacionados con un problema y las causas de los factores involucrados. Es conocido como Diagrama de pescado o causa y efecto.

Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX, en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos y los productos y servicios. Se escriben las categorías que se consideran apropiadas al problema: máquina, mano de obra, materiales, medio ambiente, dinero, administración y métodos los cuales son los más comunes y aplican en muchos procesos.

3.3.5 DIAGRAMA DE FLUJO.

Es una representación gráfica con símbolos por utilizar para cada función. Un diagrama de flujo siempre tiene un único punto de inicio y un único punto de término. Las siguientes son acciones previas a la realización del diagrama de flujo:

- Identificar las ideas principales a ser incluidas en el diagrama de flujo.
- Definir qué se espera obtener del diagrama de flujo.
- Identificar quién lo empleará y cómo.
- Establecer el nivel de detalle requerido.
- Determinar los límites del proceso por describir.

CAPÍTULO IV

Diagnóstico

4.1 Descripción de la situación actual

Hace aproximadamente treinta y dos años el señor Javier Rodríguez funda la empresa llamada COTOMATE S.A, una empresa familiar dedicada a la comercialización de tomate. Para sufragar la necesidad de tomate en el mercado nacional, y así no quedar mal con la demanda de sus clientes, esta empresa compra la totalidad de la cosecha de tomate a los agricultores.

Esta empresa se encarga de lavar y seleccionar el tomate según los requerimientos de sus clientes, el producto terminado se vende empacado en bandejas de 2kg cuando el cliente lo requiere o de tipo granel en cajas de 10kg o 18kg. La empresa cuenta con alrededor de unos 25 clientes, cada uno con mayores o menores índices de compra.

Con mayor importancia en cantidad de compra semanal, se encuentran las empresas: Hortifruti, Fruta internacional, Interfrut y otras cadenas de supermercados.

La empresa realiza la clasificación de su materia prima en varios tipos según la calidad. Este proceso es realizado por el personal a cargo de escogerlo.

Después de su lavado lo clasifican en los siguientes grupos: tomate de primera calidad, tomate de segunda calidad y tomate de tercera calidad. El método por el cual se realiza dicho trabajo es completamente manual, cada uno de los colaboradores tiene el conocimiento de la calificación del tomate pero no existe una norma de calidad o norma de proceso establecida.

La empresa Cotomate compra alrededor de unos 20 mil kilogramos de tomate mensuales cuando la producción es mucha. Hay meses con mayor producción y otros meses baja la cantidad que se recibe, según nos comentó la gerencia todo el año es constante la venta a sus mejores clientes; aun cuando la producción nacional del producto esté baja, siendo esta, una de las razones para mantener tantos

proveedores de tomate, asegurarse de tener producto para abastecer la demanda de sus clientes durante todo el año.

Cotomate SA tiene una jornada diurna de lunes a viernes de 7am a 4pm y sábados de 7 am 12 medio día, dentro de su personal, se cuenta con un gerente administrativo, un supervisor de planta, dos choferes para sus entregas, además seis colaboradores, cuatro dentro de la planta y 2 asistentes de administración.

Las tareas de cada puesto no están establecidas ni identificadas, ya que la empresa no cuenta con un organigrama. Las funciones han sido establecidas por ellos mismos y muchas veces todas hacen las funciones de todos.

Al ser COTOMATE una empresa pequeña y familiar, se ha mantenido esta forma de operar durante sus casi 40 años de legado, sin embargo las necesidades del mercado actual, están provocando una búsqueda, y más que todo una necesidad de actualizarse.

Vivimos en mundo de cambio, con mayores tecnologías, un mundo más desarrollado día con día, donde los consumidores exigen más por sus compras.

Es por esto que la pequeña y mediana empresa sufre muchos cambios y compite con mayor esfuerzo para poder mantenerse activos en el mercado.

Cotomate S.A no cuenta con estudios de su productividad, tampoco se cuenta con un departamento de control de calidad. Es la primera vez en 32 años, en que se realizará un análisis de sus procesos.

Aunque sí se cuenta un sistema para mantener un registro de sus ventas, con datos que contiene información tal como, número de boleta de entrega por proveedor con la cantidad y precio de tomate recibido, un registro con número de factura con cantidad de tomate vendido; ese sistema es muy viejo, y no cuenta con los espacios de información que permitan realizar un análisis real de la situación de compra y venta. Ese sistema fue hecho enfocado para el proceso de facturación por lo que

solo tiene esta herramienta para un control de estadístico de ventas, este sistema no tiene el control de kilos vendidos en el mes, la cantidad de desperdicios o tipos de desperdicio que presenta la planta.

Tampoco tiene un control de inventario establecido para conocer una cantidad exacta de tomate en su bodega, un control de inventario exacto para un mejor manejo de sus pedidos, controlar la cantidad, calidad y manejo de materia prima recibida para evitar un desperdicio tal como el que se está sufriendo en este momento.

4.2 Ingreso de materia prima.

La empresa Cotomate S.A cuenta con treinta y dos proveedores de tomate que producen tomate durante todo el año. Estos proveedores son agricultores de tomate la zona central del país, comprendiendo las provincias de Alajuela, Heredia y Cartago; ellos venden la totalidad de su cosecha a Cotomate S.A.

La materia prima es entregada en la bodega de COTOMATE por cada agricultor. Ellos entregan las partidas a granel, cajas plásticas que contienen un peso aproximado de dieciocho kilogramos cada una.

No todos los proveedores entregan tomate durante todo el año, la producción depende de la fechas de cosecha que cada uno tenga calendarizado durante el año.

Todo el proceso de recepción que tiene actualmente la empresa se realiza a mano y con métodos empíricos. El proceso de identificar el tomate según el proveedor se hace por medio de la identificación de cajas plásticas de diferente forma y color dependiendo de cada proveedor. Cada proveedor cuenta con un tipo de caja diferente que lo identifican por color, con una marca, con el nombre o iniciales que cada respectivo proveedor crea para sus propias cajas.

Cuando se recibe el tomate, una persona de la bodega hace el conteo manual de la cantidad de cajas, la cantidad total y peso de cada tipo de tomate que el proveedor entrega, ya sea primera calidad, segunda o tercera calidad según lo indique el proveedor. Luego se realiza la boleta de ingreso de tomate, misma que será utilizada luego para proceder al pago según la cantidad y clasificación de calidad.

En dichas boletas se coloca el precio de cada tipo de tomate. Este precio es establecido en el mercado nacional mayorista PYMA Cenada.

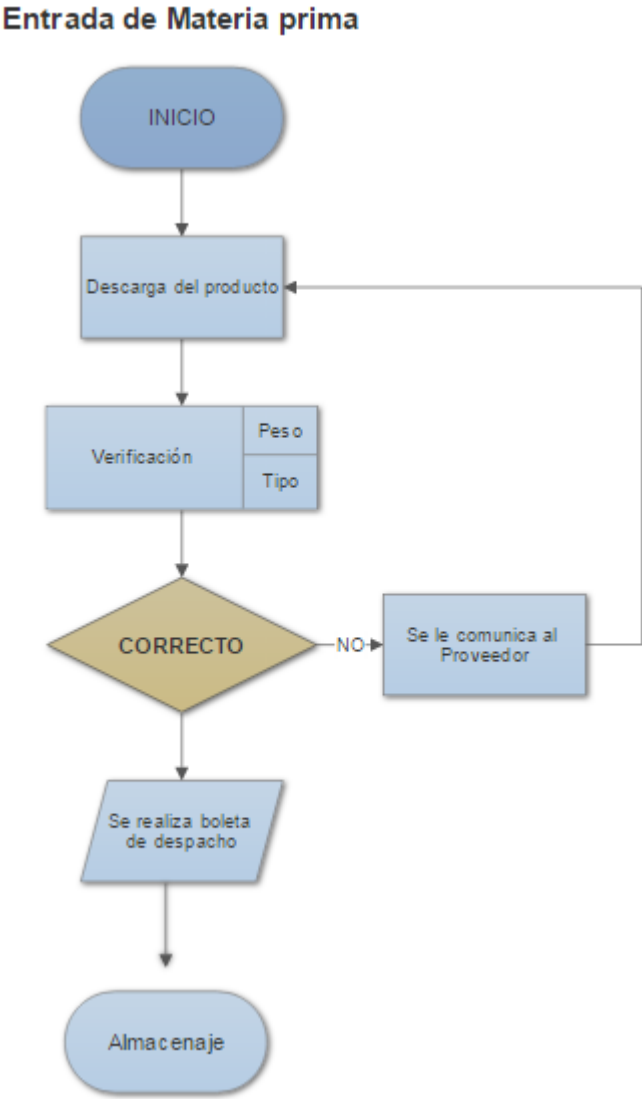
Los precios, tanto de compra como de venta se rigen con lo establecido plaza a plaza en el mercado. Estas plazas se realizan 3 veces a la semana.

El tomate puede subir o bajar de precio según la oferta y demanda del mercado, COTOMATE se basa en este precio para hacer efectivo el pago por caja de tomate según la calidad, al ser el mercado un lugar de acceso general, cuando se les paga, ya los agricultores están conscientes del precio de su producto.

Con esta boleta de entrega se lleva un registro de pago para cada proveedor en el área administrativa, además con la misma boleta cada proveedor tiene como comprobar su pago respectivo por la cantidad de tomate entregada. Adjunto Ver imagen.

No existe un proceso de calidad establecido ni una persona entrenada para poder identificar la calidad de la materia prima comprada a la hora de ingresar a la bodega,

Ilustración 6: Entrada de materia prima.



Fuente: Elaboración en el trabajo de campo.

4.3 Proceso de lavado y calificación del tomate.

En los siguientes párrafos se detallan los pasos que se llevan a cabo en el proceso de lavado y calificación de tomate.

Cuando los operarios inician su turno laboral a las 7:00 am, la empresa Cotomate ya ha recibido los pedidos que deberán realizar ese día.

Después de la entrada del producto nuevo, este es colocado en tarimas plásticas; apiladas en filas en un total de cuarenta y dos cajas por tarima. Cada caja pesa alrededor de dieciocho kilogramos. Estas tarimas son acomodadas en la bodega de acuerdo a su ingreso; para después ser lavado y seleccionado según su tamaño, clase y color.

Después de ser lavado y clasificado, con dicha materia prima se realizan los pedidos de cada cliente, que han sido previamente suministrados por medio de teléfono, fax o correo electrónico.

Para el proceso de lavado, el tomate se pasa por la banda transportadora, y en ese mismo momento se inicia la clasificación del tomate, según el cliente lo requiera, tomando en cuenta factores como la calidad del tomate, el color o el tamaño. Es decir en ese momento, se toman en cuenta los requerimientos que el cliente solicite en la orden de compra.

La empresa no cuenta con ningún tipo de inventario, control de calidad en ninguna parte de sus procesos, no hay un registro del ingreso de cada partida de tomate, que nos informe de procesos de maduración, o de enfermedades o incumplimientos de calidad.

Muchas veces, los clientes solicitan tomate en etapa de maduración joven, lo que significa que necesitan tomate verde o pintón. Esto provoca que se tengan que utilizar partidas de tomate más nuevas, dejando de lado, las partidas que se han recibido anteriormente, y provocando así un desorden en la rotación de inventario, produciendo problemas graves de desperdicio.

En estos casos se tienen que tomar medidas inmediatas de uso de la materia prima, para evitar sufrir las consecuencias de tener pérdidas excesivas por materia prima en descomposición, pero la empresa no cuenta con un sistema establecido, ni con ninguna norma para proceso.

Las cajas de tomate se van pasando por la banda transportadora, un encargado toma las cajas una por una y las vacía en la banda, donde el tomate se lava automáticamente con presión de agua y rodillos tipo cepillo que eliminan el residuo de tierra, herbicida o cualquier residuo de sustancia que venga del terreno donde fue cosechado. Cuando termina el proceso de lavado, los colaboradores lo escogen según su calidad, tamaño, color y firmeza.

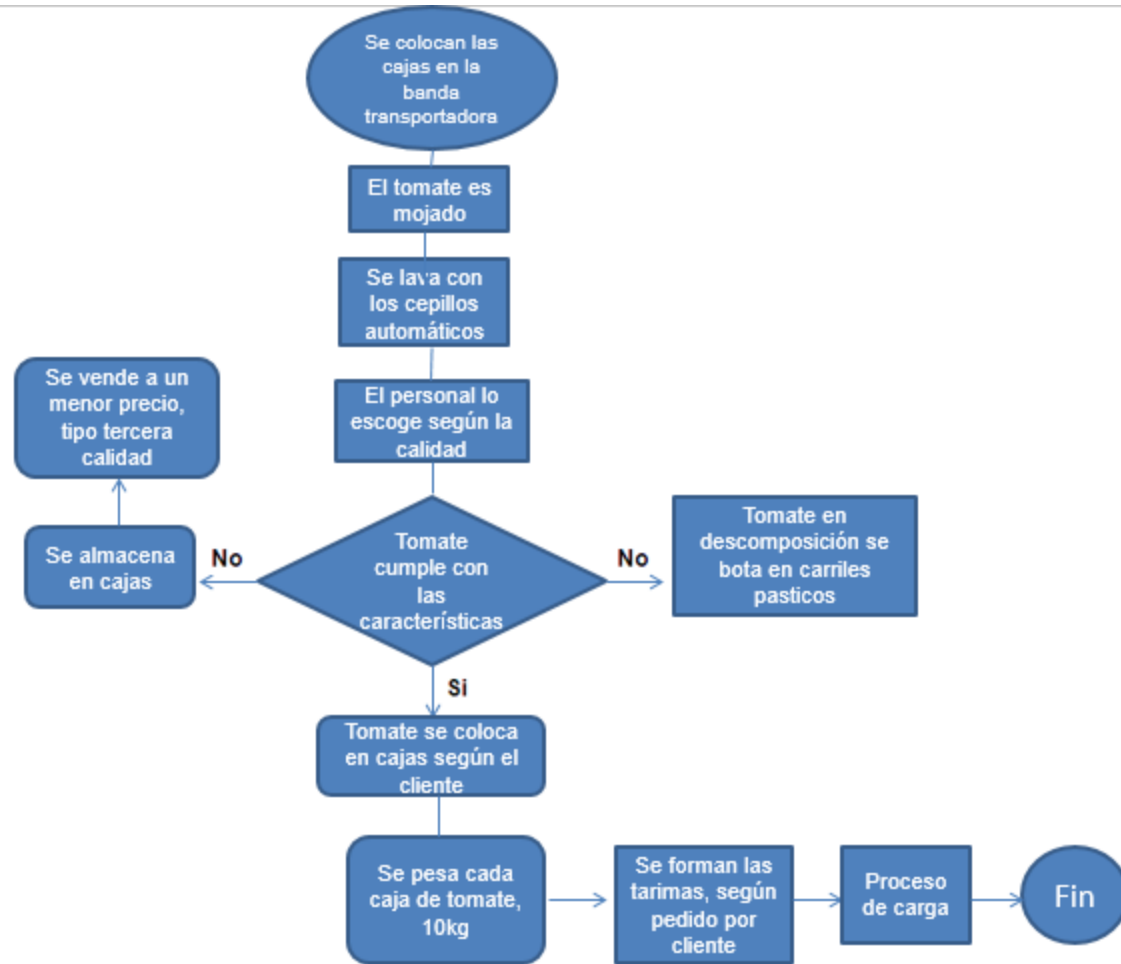
Al final de la banda transportadora esta una romana donde se pesa el tomate por cajas y se va alistando el tomate en tarimas según la cantidad de kilos requeridos por el cliente, cuando las tarimas están listas otro encargado las mueve hacia donde está el camión para hacer el proceso de carga.

Además de este tipo de venta de tomate a granel, la empresa cuenta con el servicio de tomate empacado en bandejas de estereofón cubiertas con una película plástica, las cuales tienen un peso estándar de 1 o 2 kg.

Para poder empacar el tomate en bandejas, se utiliza el producto de mayor calidad en la planta; debe tener un tamaño mediano no grande, color rojo, y de contextura firme.

Después ser lavado el tomate es seleccionado y puesto aparte, cerca del área de empaque donde los colaboradores forman las bandejas según el peso establecido, además de colocar una etiqueta con marca y nombre del cliente. Cada cliente otorga estas etiquetas a la empresa para identificar su producto en los puntos de venta.

Ilustración 7: Proceso de lavado de tomate.



Fuente: Elaboración en el trabajo de campo

4.4 Análisis de resultados

Este apartado contiene los principales resultados obtenidos en la investigación. Se expone de forma ordenada el análisis. Se analizan de modo crítico los resultados que se obtuvieron del trabajo de campo realizado.

Para realizar la investigación, fue necesario recopilar datos desde agosto 2016 hasta diciembre 2016; dicha información comprendió desde las boletas del tomate recibido de estos meses, hasta la contabilización del total de compras por mes y por los diferentes tipo de tomate.

Gracias a esta información se logró cruzar información de lo comprado a sus proveedores por la cantidad total en kilos vendidos. Además, tomando en cuenta la parte monetaria que demuestra numéricamente la cantidad de dinero que se mueve.

Además de los datos de compra de tomate, se copilaron facturas por ventas, cabe destacar para fines investigativos, que la empresa no conoce el total de kilos vendidos, para lo cual se realizó el conteo total de kilos vendidos por tipo de la calidad, para así tener un panorama más extenso de la cantidad de materia prima movida en estos últimos meses en los que se llevó a cabo la investigación.

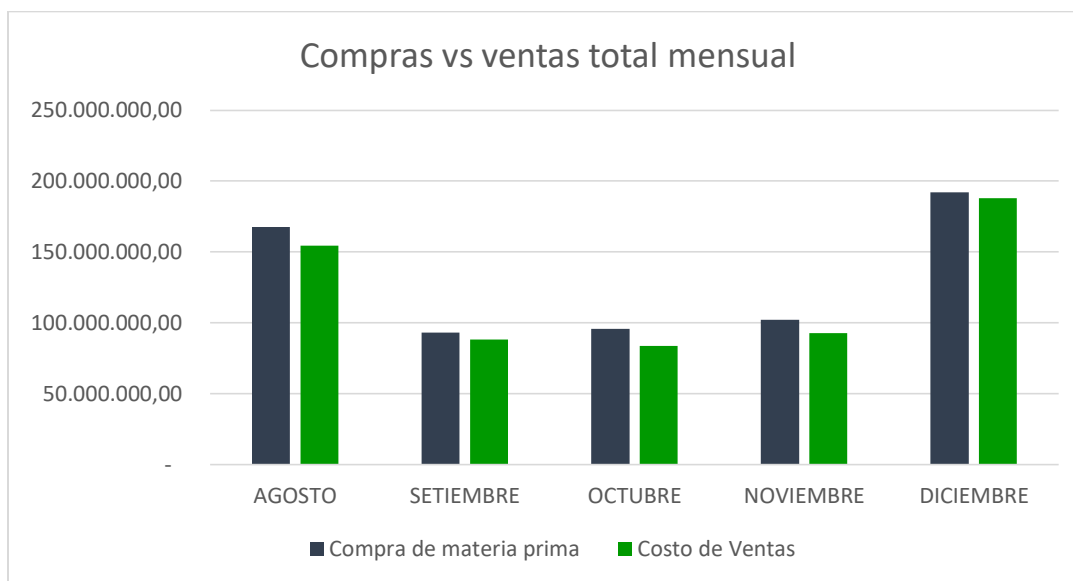
Se destacan y analizan, principalmente, los problemas y debilidades encontradas cuando se abordó el objeto de estudio. Asimismo, con base en el análisis de resultados se proponen las mejoras y los controles necesarios para proponer un método de mejor control de sus compras y evitar el desperdicio, a continuación se presenta una tabla con la cantidad de kilos y dinero invertido en materia prima.

Tabla # 1: Resultados acumulados periodo 2016.

Resultados Acumulados Periodo 2016						
COTOMATE S.A.						
	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ACUMULADO
Ingresos	167.425.443,64	92.950.901,24	95.826.770,23	102.155.041,85	191.863.500,85	650.221.657,81
Costo de Ventas	154.546.086,29	88.041.984,57	83.748.549,50	92.562.230,00	187.793.719,70	606.692.570,06
Utilidad Bruta	12.879.357,35 92,31%	4.908.916,67 94,72%	12.078.220,73 87,40%	9.592.811,85 90,61%	4.069.781,15 97,88%	43.529.087,75 93,31%
Gastos	11.837.324,00	11.831.405,00	8.716.856,00	8.501.005,00	12.802.195,00	53.688.785,00
Utilidad	<u>1.042.033,35</u>	<u>(6.922.488,33)</u>	<u>3.361.364,73</u>	<u>1.091.806,85</u>	<u>(8.732.413,85)</u>	<u>(10.159.697,25)</u>

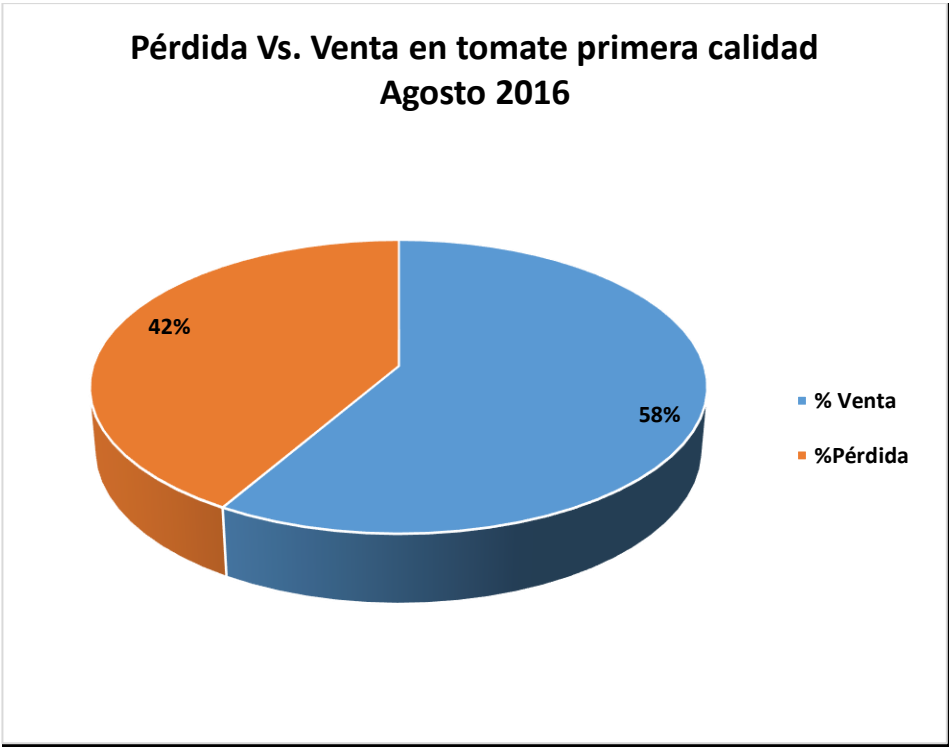
Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

Gráfico #1: Compras vs. Ventas Cotomate S.A periodo 2016.



Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

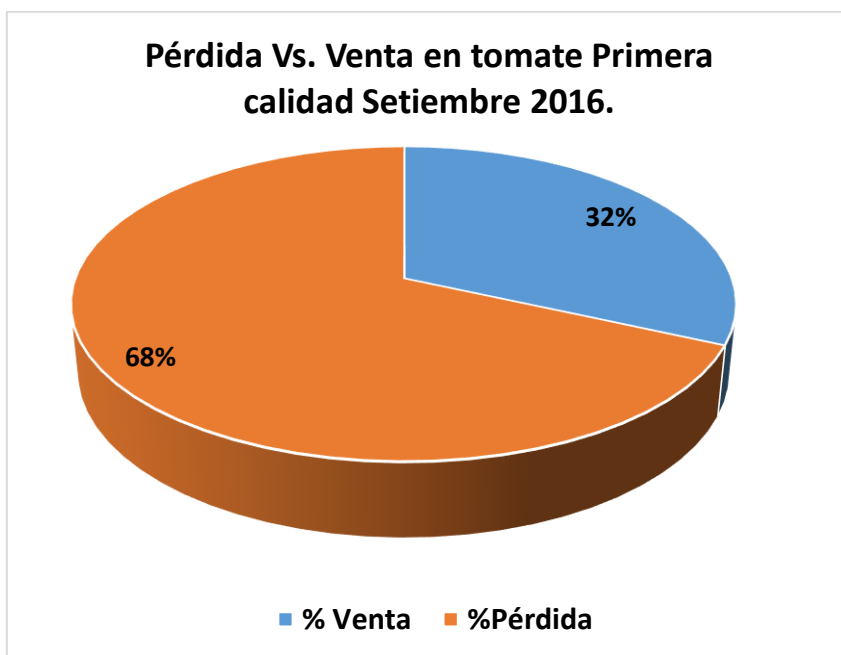
Gráfico #2: Pérdida vs. Venta de tomate de primera calidad agosto 2016



Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

Según el gráfico anterior se demuestra que del 100% de compras en el mes de agosto 2016 solamente el 58% corresponde a ventas; mientras que el restante 42% pertenece a la pérdida.

Grafico #3: Pérdida Vs. venta en tomate de primera calidad setiembre 2016.

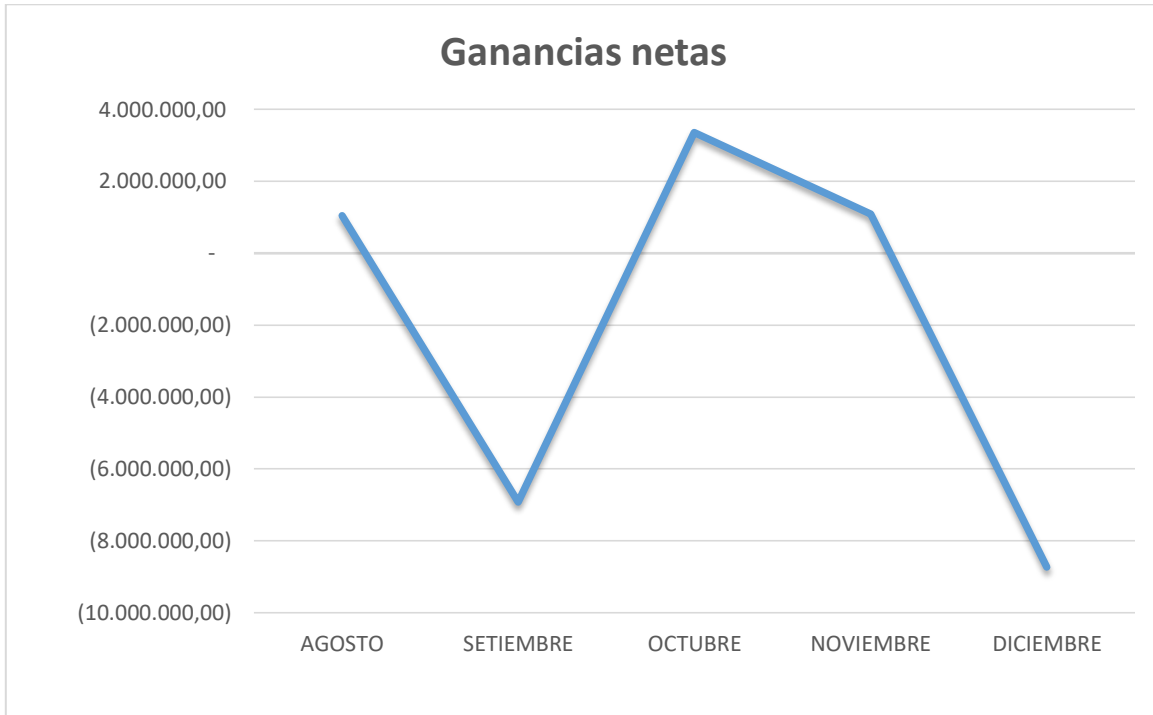


Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

Según el gráfico anterior se , demuestra, que del 100% de compras en el mes de setiembre 2016 solamente el 32% corresponde a ventas; mientras que el restante 68% corresponde a la pérdida.

Con estos dos gráficos evidenciamos la mecánica con la que funciona la empresa, misma que produce un desfaldo económico en ella. Se puede denotar como hay un aumento exagerado en las pérdidas, lo cual contraproducentemente demarca un bajo porcentaje de ganancia, el cual ni siquiera sufraga con los gastos de operaciones, y provoca una utilidad nula.

Grafico #4: Total de ganancias netas en el periodo de Agosto 2016 a Diciembre 2016 en la empresa Cotomate S.A.



Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

Según los datos recopilados en el trabajo de campo realizado en la empresa COTOMATE, en los meses de agosto 2016 a diciembre 2016, pudimos comprobar desde la parte financiera que la empresa en este periodo ha sufrido una pérdida de 10.159.697 millones.

Con estos datos podemos comprobar que los ingresos por pago de materia prima son mayores a sus ventas.

Según una de las entrevistas realizadas a uno de sus dueños, la empresa ha pasado un proceso de cambio, nos indicó que hace 12 años atrás el negocio era más rentable, donde la ganancia era mucho mayor por cada kilo de tomate que se

vendía, los clientes no poseían normas de calidad, y los precios de venta comprendían un margen de ganancia más amplio.

El gerente argumente que las grandes compañías de supermercados donde se entrega de la mayoría de su producto, son compañías con estándares de calidad muy altos, además que son ellos quienes colocan el precio por el producto, y no hay manera de negociar su precio con un margen de ganancia mayor.

Los pequeños y medianos empresarios tratan de mantenerse en el mercado, pero las compañías grandes tienen más mercadeo, mayor producción y mejores estándares de calidad, lo cual no permite que empresas como COTOMATE, sea capaz de decidir cosas como el precio de su producto; pues el tomar una decisión como esa implicaría el dejar de vender su producto en dicha compañía.

Hay grandes cantidades de dinero en pérdidas, además de ser una empresa familiar donde todos sus procesos son rudimentarios, no existe un sistema de inventario, un control de calidad, no tienen un control para contabilizar sus pérdidas, ya sea por materia prima en mal estado, o por cualquier otra razón que provoque desperdicio, tampoco cuentan con lo suficiente para pagar una consultoría que les ayude a mejorar sus procesos y hacer uso de mayores tecnologías para un mejor desarrollo, todo estos factores han sido las razones que dan sus dueños como causales del cierre de operaciones.

Tabla #2: Total kilos comprados.

Total kilos Comprados				
Mes	1 Calidad	2 Calidad	3 Calidad	TOTAL
Agosto	204696	97830	44298	346824
Setiembre	281412	106470	23112	410994
Octubre	194886	45198	25380	265464
Noviembre	87300	51642	38898	177840
Diciembre	163476	35838	23418	222732
TOTAL				1423854

Elaborado con base en trabajo de campo

Según la tabla #2, es un registro del total de kilos ingresados a la bodega de COTOMATE de acuerdo al periodo utilizado para uso de estudio del proceso, se realizó el conteo de boletas de recepción de producto por kilos, es un control poco tecnológico, se hace un conteo del total de tomate por proveedor, por tipo y peso, no se hace un control de calidad ni un chequeo por cajas si todos las cajas vienen por 18kg cada una como es el peso establecido, según estos datos por cantidad total se ingresan para este periodo alrededor de un 1,423,854 kilos de tomate entre los 3 tipos de calidad que COTOMATE maneja en su planta.

Tabla #3: Total de kilos de tomate vendidos.

Total kilos Vendidos				
Mes	1 Calidad	2 Calidad	3 Calidad	TOTAL
Agosto	119587	91793	25507	236887
Setiembre	89214	102938	20763	212915
Octubre	78827	82576	18159	179562
Noviembre	66796	44361	24176	135333
Diciembre	69330	81040	22633	173003
TOTAL				937700

Elaborado con base en trabajo de campo

La tabla número #3 nos arroja el total de kilos vendidos registrados en sus facturas timbradas, la empresa no cuenta con un registro para un control de kilos ingresados o vendidos, esto es nuevo para la compañía, no tienen el detalle en la parte económica, según los datos recopilados en el trabajo de campo para este periodo nos dio como total de kilos vendidos en sus tres tipos de calidad de 937,700 kilos.

Tabla #4: Resta de kilos ingresados menos kilos vendidos.

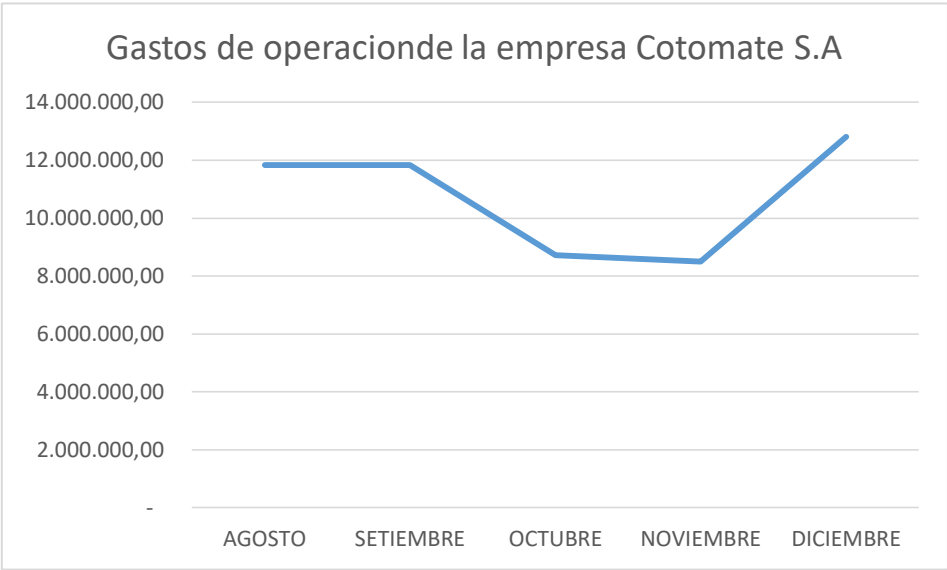
Kilos Ingresados	1,423,854 kg
Kilos Vendidos	937,700 kg
Perdida	486,154 kg

Al realizar el proceso matemático para sacar la diferencia entre la cantidad de tomate recibido, con la cantidad de tomate despachado, se logra conocer el total de kilos perdidos durante este periodo. Esto es un dato nuevo para la empresa, ya que este es un número que siempre ha sido incierto para ellos.

4.5 Gastos de operación

En la siguiente imagen podemos observar el detalle de algunos gastos fijos que posee la empresa Cotomate S.A.

Grafico #5: Gastos fijos de operación de la empresa Cotomate S.A setiembre 2016.



Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

Según el gráfico anterior de gastos de operación, en la empresa Cotomate S.A siempre son muy similares , los meses donde tiende a disminuir son octubre 2016 y noviembre 2016 como lo muestra la gráfica, el mes de diciembre 2016 aumenta por el pago de aguinaldos.

Tabla #5: Análisis de gastos Cotomate S.A

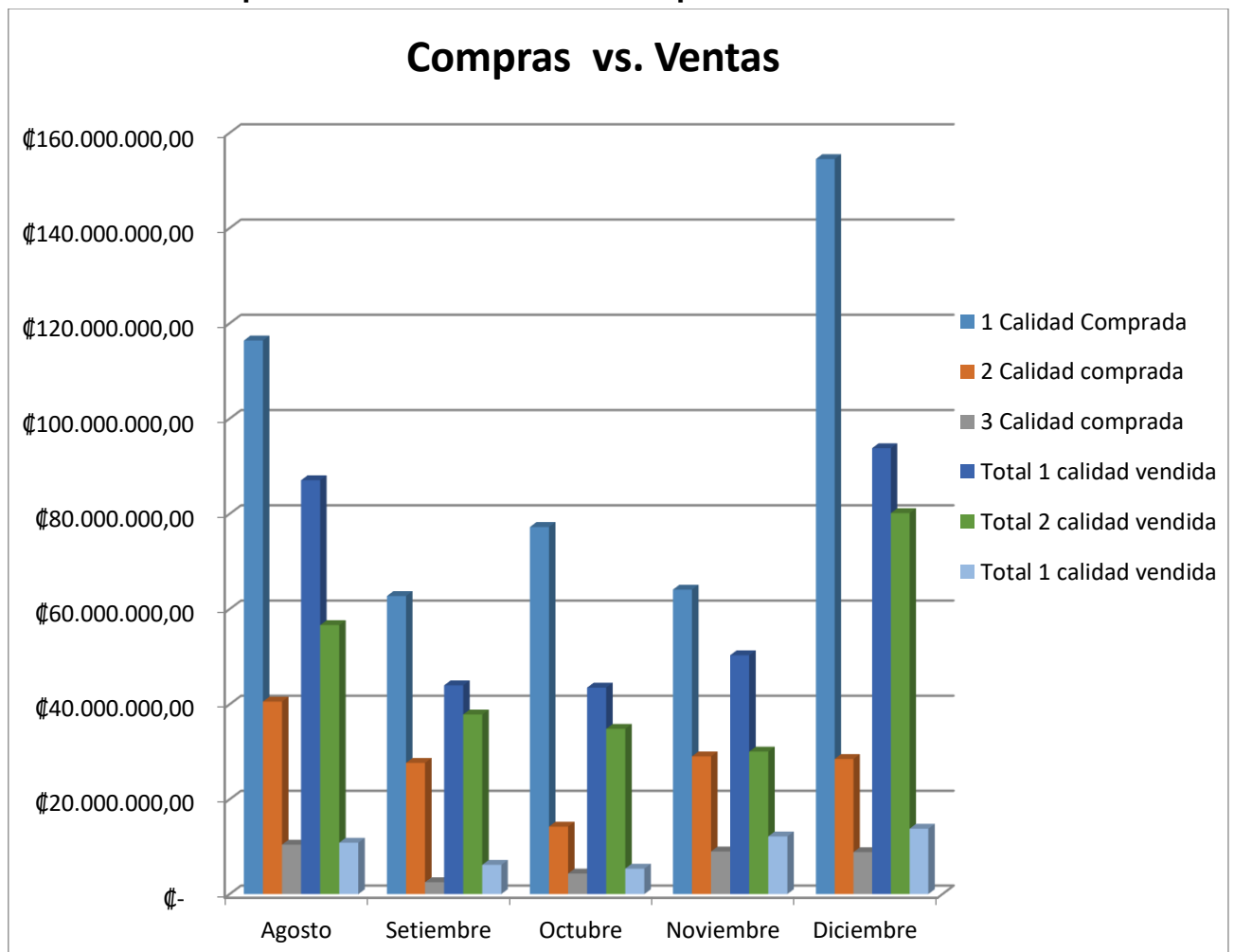
Cotomate S.A.		
Análisis de gastos		
Detalle	Monto	Porcentaje
Sueldos	5.404.574,00	45,68%
Mante. Y Reparación Vehículos	1.266.000,00	10,70%
Suministros de empaque	933.236,00	7,89%
Mensualidad socios	750.000,00	6,34%
Gastos de Caja Chica	500.000,00	4,23%
Alquiler de tramo	496.255,00	4,19%
Cargas sociales	421.386,00	3,56%
Pensión socio A	400.000,00	3,38%
Pensión socia B	380.000,00	3,21%
Combustibles y lubricantes	269.638,00	2,28%
Electricidad	216.930,00	1,83%
Servicios contables	215.000,00	1,82%
Aguinaldos	131.614,00	1,11%
Teléfonos	96.510,00	0,82%
Mante. Y reparación edificios	87.768,00	0,74%
Pólizas	66.733,00	0,56%
Gastos Diversos	65.344,00	0,55%
Cable	31.360,00	0,27%
Agua	31.165,00	0,26%
Mante. Y Rep. Mobiliario y Equipo	26.300,00	0,22%
Donaciones	21.000,00	0,18%
Viáticos, Parqueo y Peajes	19.480,00	0,16%
Comisiones Bancarias	1.112,00	0,01%
Total gastos:	11.831.405,00	100,00%

Fuente: Datos suministrados por la empresa Cotomate S.A

4.6 Análisis del proceso.

Para conocer más el detalle de cada mes analizado, se realizó un gráfico para analizar el dinero invertido contra el dinero percibido en ventas por cada mes, también se realizaron gráficos que analizaron datos por kilos, para conocer más al detalle la cantidad de kilos perdidos durante el proceso.

Gráfico #6: Compras vs. ventas Cotomate S.A periodo 2016.



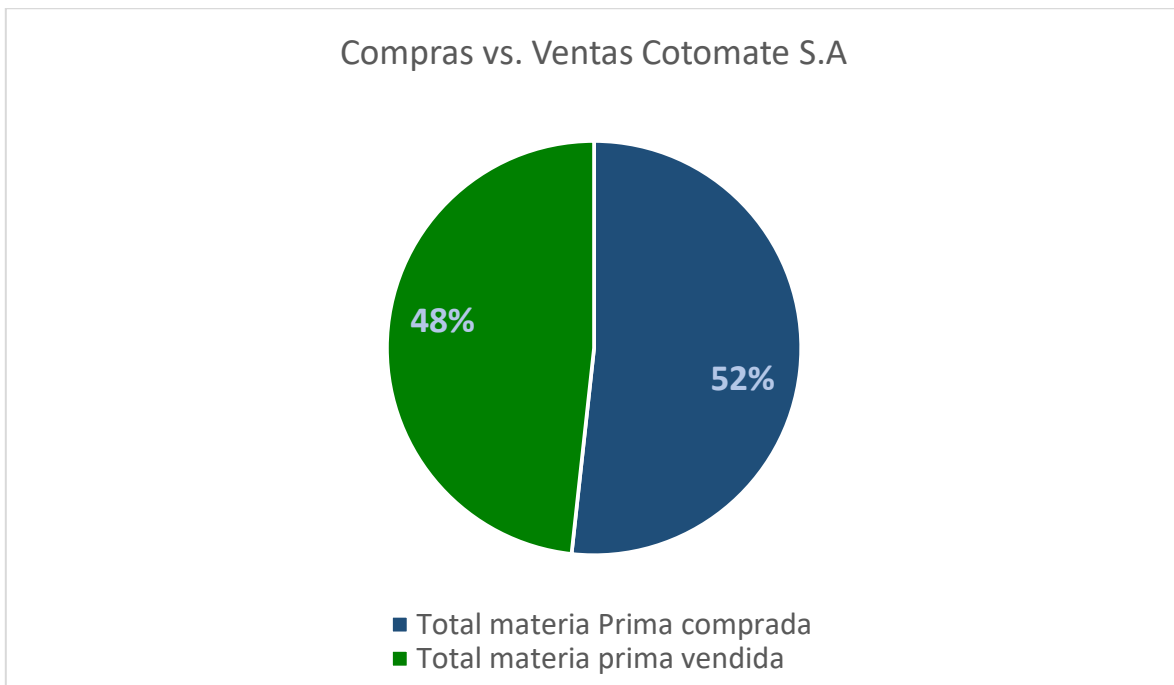
Fuente: Datos encontrados en el trabajo de campo.

Según el gráfico anterior, se muestra el total de compras y ventas realizadas en el periodo agosto 2016 hasta diciembre 2016. En todos los meses presentes se puede notar que la cantidad en compras de materia prima que hace la empresa Cotomate S.A. siempre es mayor a la cantidad de dinero percibido en ventas.

La empresa no cuenta con el registro de materia prima comprada por semana o por mes, reciben la cantidad que el proveedor tenga, nunca tienen un límite de compra o un máximo, el tomate se compra a un precio según la oferta y demanda del mercado en ese momento; pero no se calcula bien el precio de venta, nunca hay un porcentaje fijo establecido por cada kilo vendido.

La gerencia nos indicó que manejan márgenes de ganancia según el cliente, cuando el precio de tomate es bajo se puede tener un margen más alto de ganancia, pero cuando el precio de compra es más alto, el margen de ganancia es demasiado bajo, y esto obstruye completamente la posibilidad de percibir una utilidad gananciosa para la empresa.

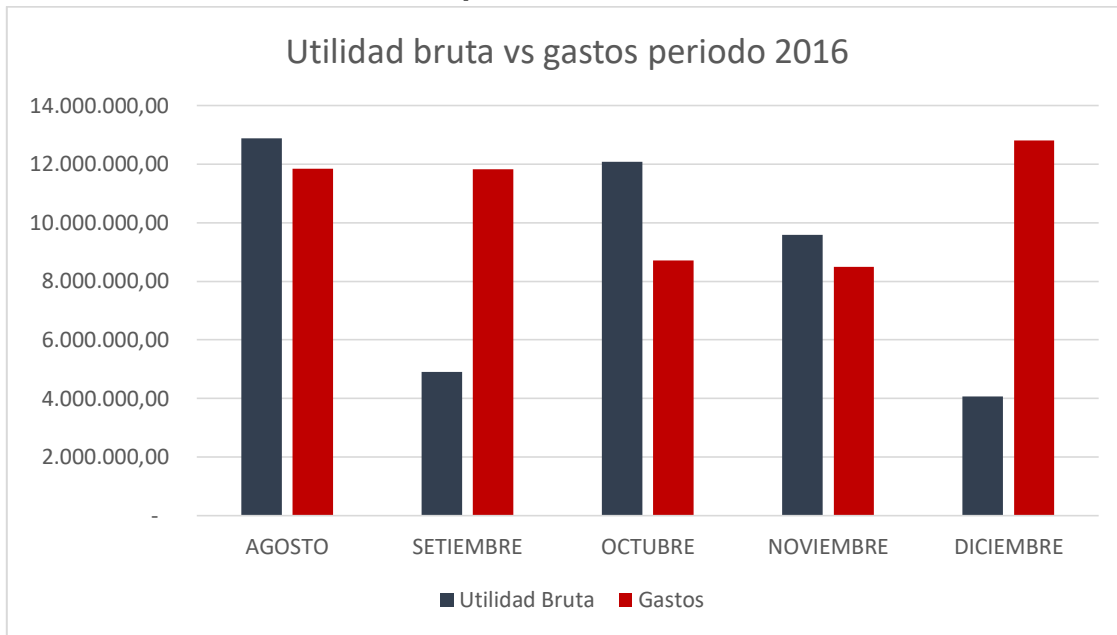
Gráfico #7: Compras vs. Ventas en porcentaje Cotomate S.A periodo 2016.



Fuente: Datos encontrados en el trabajo de campo.

Según el gráfico anterior en porcentajes entre la compra de materia prima y la venta, el resultado de 52% pertenece a la materia prima comprada; la cual es mayor que la venta realizada, en un periodo de estudio de agosto 2016 a diciembre 2016.

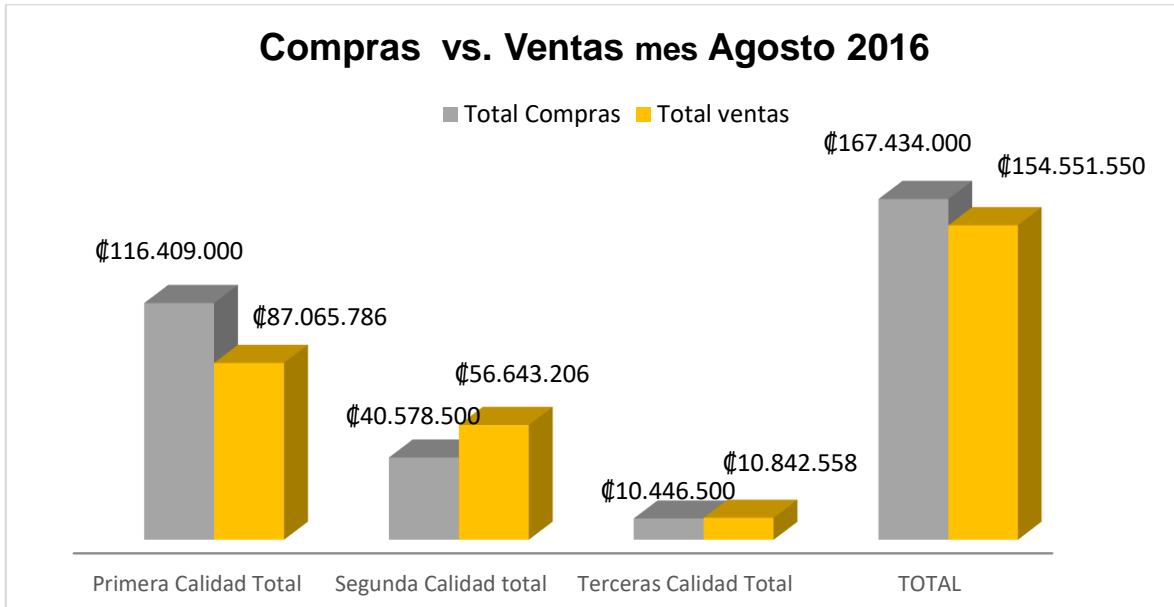
Gráfico #8: Comparación entre utilidad bruta vs. gastos de operación empresa Cotomate S.A.



Fuente: Datos encontrados en el trabajo de campo.

Según el gráfico anterior, se representa con color rojo como los gastos de operación que posee la empresa Cotomate S.A., y las barras azules la utilidad bruta, reflejando así que la empresa tiene poca utilidad neta entre sus ventas por lo que se puede afirmar que esto debe al desperdicio de materia prima y las bajas ganancias en sus ventas en todos sus meses de operación.

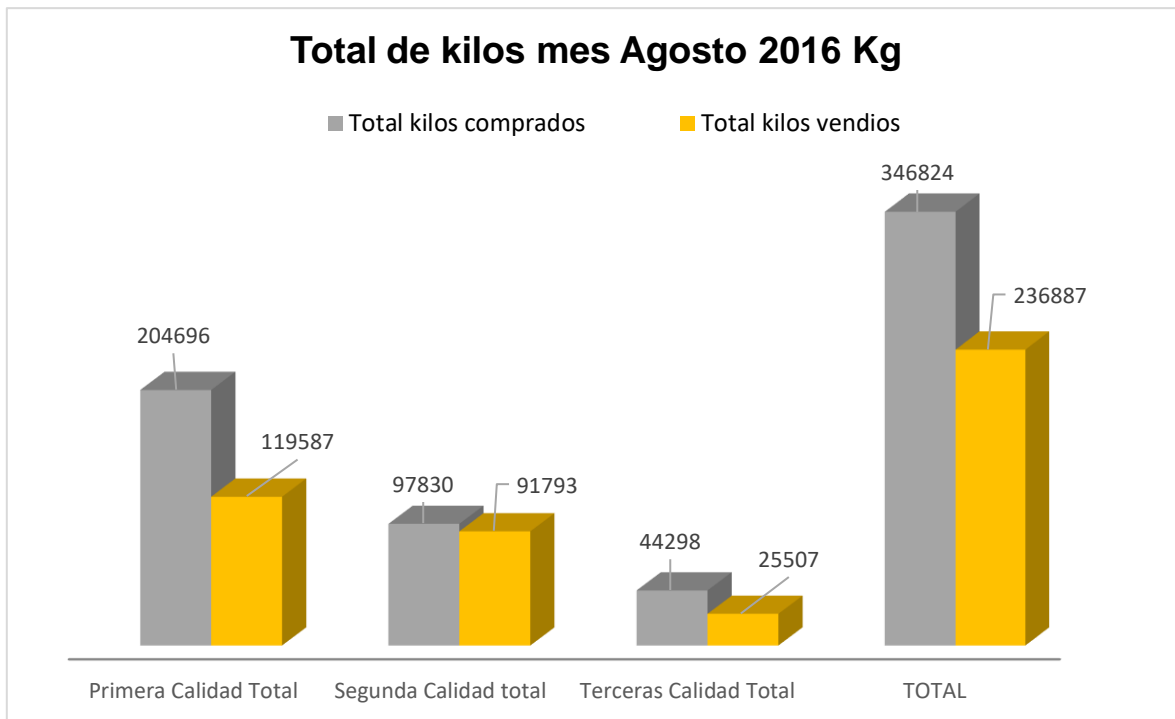
Gráfico #9: Compras vs. ventas agosto 2016



Fuente: Datos suministrados por la compañía

De los datos recopilados en el mes de agosto 2016 en el trabajo de campo, se puede comparar la compra de materia prima con la venta del producto, se registró por tipo de calidad de tomate según nos mostró cada factura de pago por tomate comprado y además se realizó la suma de sus facturas totales del mes, nos arrojó que hubo déficit en sus ventas, no hay utilidad para poder pagar la materia prima que se utilizó para realizar los pedidos entregados.

Gráfico # 10: Total de kilos mes agosto 2016



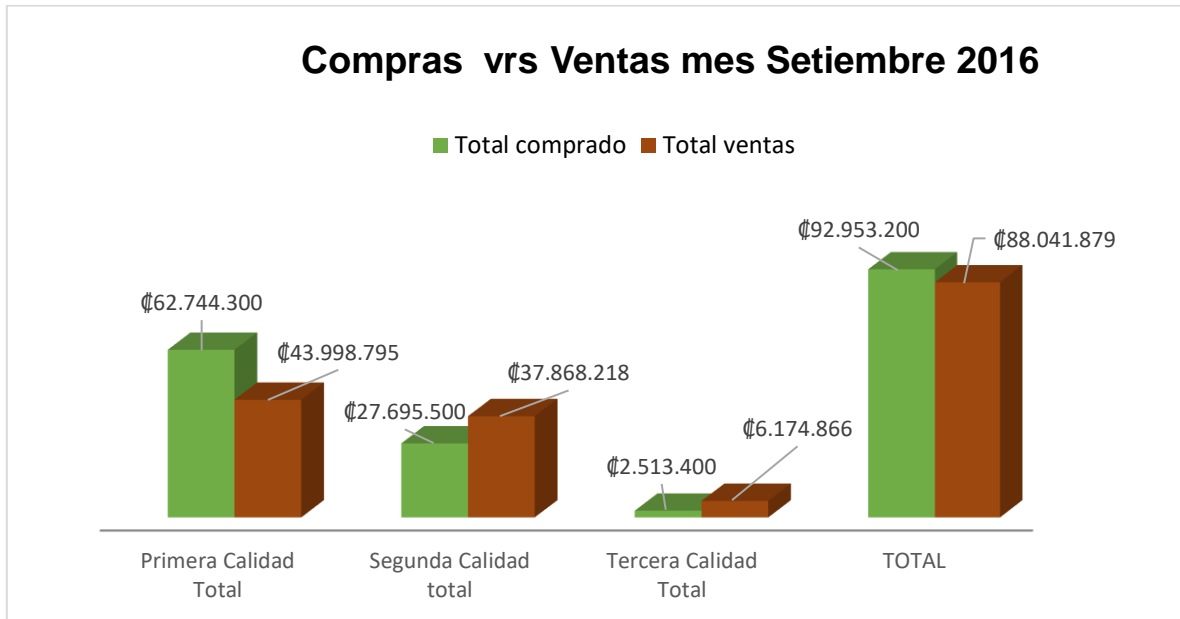
Fuente: Datos suministrados por la compañía

Según los datos por kilos del mes de agosto, la cantidad total de kilos comprados es de 345.828 kilos, con una venta total de 236.887 kilos, se puede observar que la cantidad de kilos comprados es superior a la cantidad de kilos vendidos, es la primera vez que la empresa conoce el total de kilos vendidos. Ellos tienen una idea del total pero para efectos administrativos solo es el dinero.

¿Cuál es la situación actual de la producción?

La situación actual del proceso no permite tener claro el descontrol en las órdenes de compra, ya que no tienen un límite de compra, la empresa compra todo el tomate de las cosechas de sus proveedores, aunque no ocupen la cantidad de materia prima, una vez en la bodega se vende a sus mejores clientes seleccionando la mercadería o al menudeo.

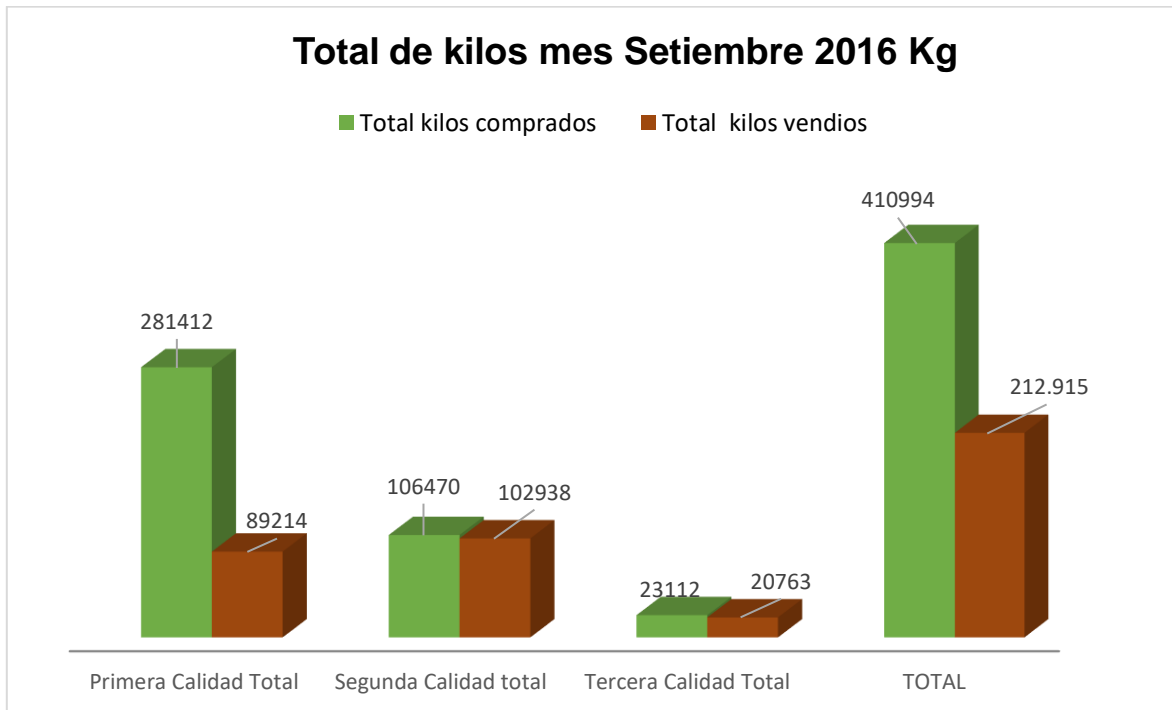
Gráfico # 11: Compras vs. ventas mes setiembre 2016.



Fuente: Datos suministrados por la compañía

Para el mes de setiembre 2016 se notó que la compra de tomate fue mayor a la venta producida en el mes, según el grafico se compraron 62.744.30 millones de colones en tomate de primera calidad para una venta del 43.998.795 millones de colones. La cantidad de dinero de inversión en materia prima es mayor a la venta, en el mes hubo una compra total de 92,953.200 millones de colones.

Gráfico # 12: Total de kilos mes setiembre 2016 Kg



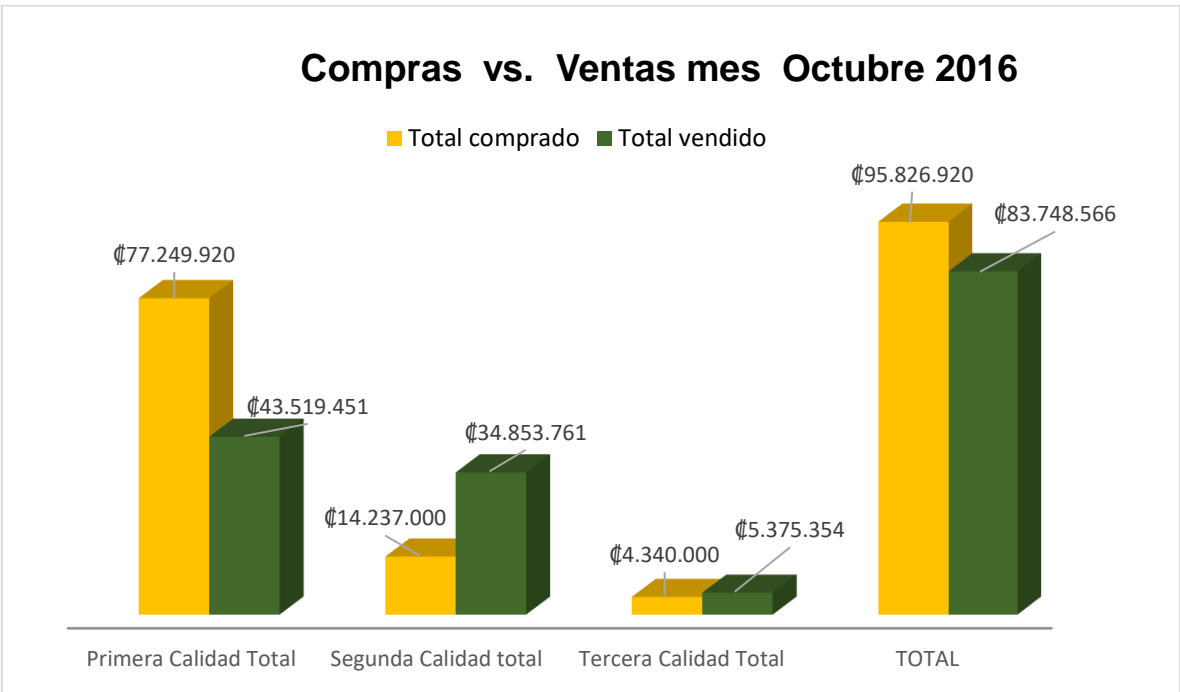
Fuente: Datos suministrados por la compañía

¿Cuáles son los principales factores que provocan el desperdicio?

Con respecto a los kilos para el mes de setiembre hubo un incremento de la compra de tomate para un total de 410.994 kilos de tomate, y para una venta total 212.975 kilos. Algunos factores que influyen en la pérdida de tomate pueden ser la mala recepción que hay en la entrada del producto, las cajas de tomate no son valoradas bajo ninguna norma y simplemente se hace un conteo visual según la calidad del tomate que se vea por encima de las cajas para luego realizar la boleta de pago a cada proveedor. No se toma en cuenta la calidad del producto ni el peso exacto.

Al analizar más a fondo la manera en que se recibe el tomate, y seguidamente observar el proceso de lavado y selección, se pudo observar que de una partida de tomate, no se logra sacar un solo pedido, y que mucho tomate que es recibido como si fuese primera calidad, no cumple realmente con las normas necesarias para su uso en pedidos para clientes, por lo que se termina vendiendo como si fuera de otra calidad menor, a la que se está pagando.

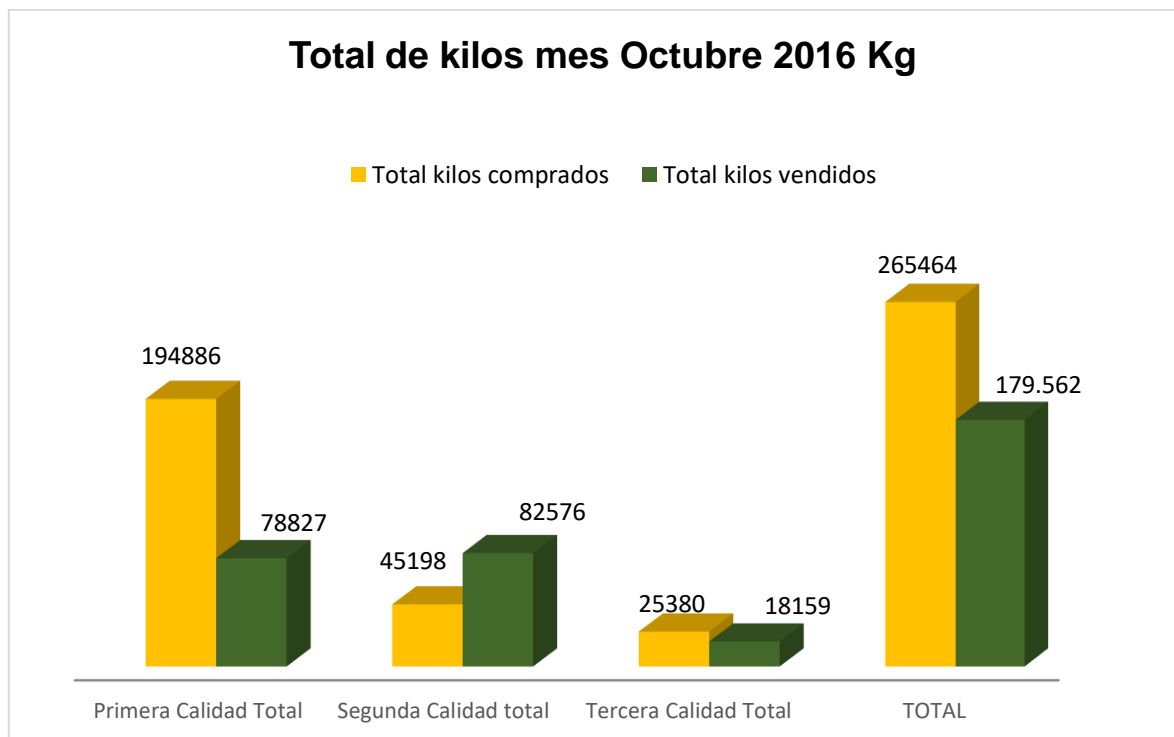
Gráfico # 13: Compras vs. ventas mes octubre 2016



Fuente: Datos suministrados por la compañía

La empresa Cotomate S.A paga a sus proveedores millones por materia prima, y no se ve reflejada en sus ventas totales de cada mes, el margen de ganancia en cada kilo de tomate vendido no es establecido, en cada cliente se maneja de una manera diferente, el tomate cambia de precio 3 días por semanas y hay clientes que se le puede mantener el precio por semana, aquí es donde la utilidad de la empresa se ve directamente afectada. Si el precio de tomate sube, no se maneja el mismo margen de ganancia, ya que el precio de venta se mantiene semanalmente

Gráfico # 14: Total de kilos mes octubre 2016 Kg



Fuente: Datos suministrados por la compañía

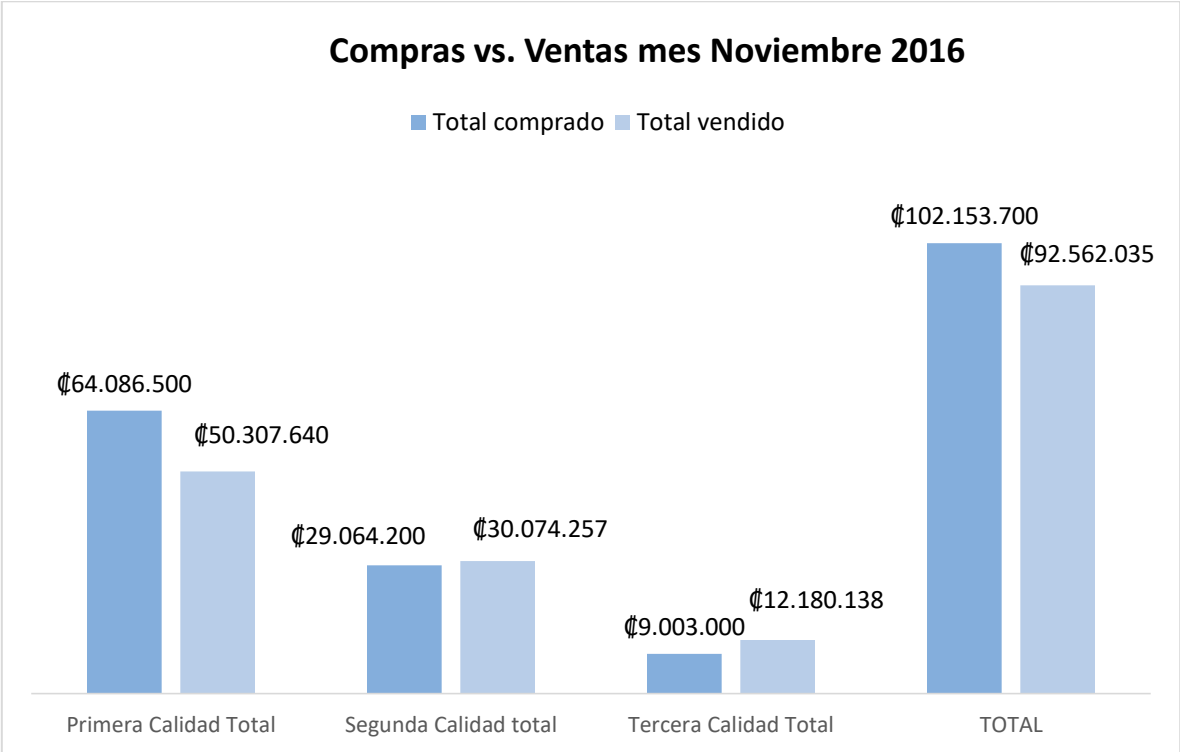
En el mes de octubre 2016 se compraron 194,886 kilos de tomate de primera de los cuales se vendieron apenas 78,827 kilos.

En la compra de tomate de segunda calidad se compraron 45,198 kilos de tomate y se vendieron 82,576 kilos. Hay una diferencia de 37,378 kilos de tomate que no fueron recibidos como segunda, sin embargo sí se vendieron como si lo fueran; es decir ese tomate entró a la planta siendo de otra calidad, la cual podría ser de primera calidad, provocando esto una pérdida inmensa para la compañía, al estar vendiendo producto que entró con un precio más alto, del que se está despachando.

Este es uno de los factores que más afecta la percepción de ganancia de la empresa. El proceso de recepción y selección están interviniendo directamente en este problema, ya que cuando el tomate se pasa al proceso de lavado, se encontró

que fue pagado como primera calidad a un precio más alto, cuando es lavado y escogido, mucho no cumple con los requisitos que debe tener como primera calidad en la banda transportadora, así que el personal lo escoge y es seleccionado como segunda calidad, este se usa para pedidos de clientes de que requieren el tipo de tomate de segunda, aquí hay un falla clara, ya que se compra a un precio mucho mayor del que es vendido.

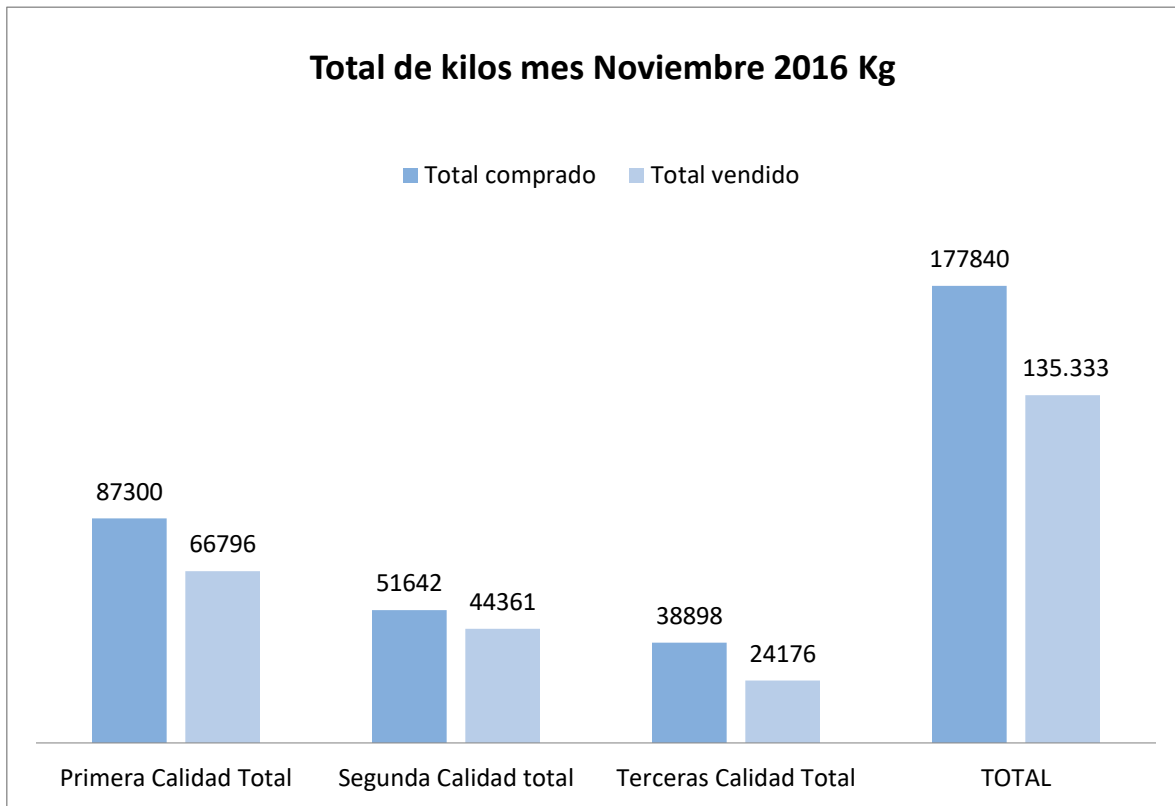
Gráfico # 15: Compras vs. ventas mes noviembre 2016



Fuente: Datos suministrados por la compañía

Como nos indica el gráfico anterior, entre los 3 tipos de tomate que se maneja en la empresa, el de mayor compra siempre es el de primera calidad y no siempre se puede tener un margen de ganancia alto sobre este tipo de tomate, para este mes se compraron 102, 153,700 millones de colones entre los 3 tipos de tomate una venta menor de 92,562.035 millones.

Gráfico # 16: Total de kilos mes noviembre 2016 Kg



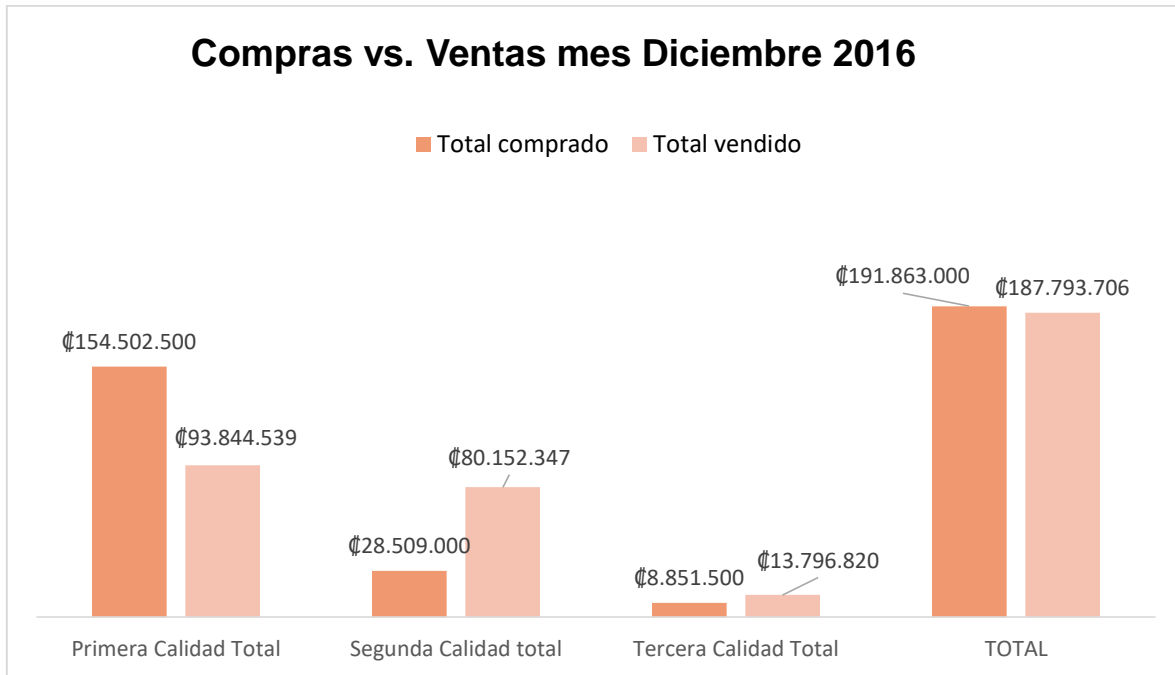
Fuente: Datos suministrados por la compañía

¿Qué fallas existen en el proceso actual de producción?

La empresa maneja un tipo de inventario manual de conteo a simple vista cada cierre de mes y se apunta en un papel la cantidad de tomate actual en la bodega para fines administrativos y contabilidad.

Los datos del mes de noviembre nos dan como resultado una compra total de 177,840 kilos de tomate y una venta de 135,333 kilos, los cuales se distribuyen en tipos de primera calidad, segunda y tercera.

Gráfico # 17: Compras vs. ventas mes diciembre 2016

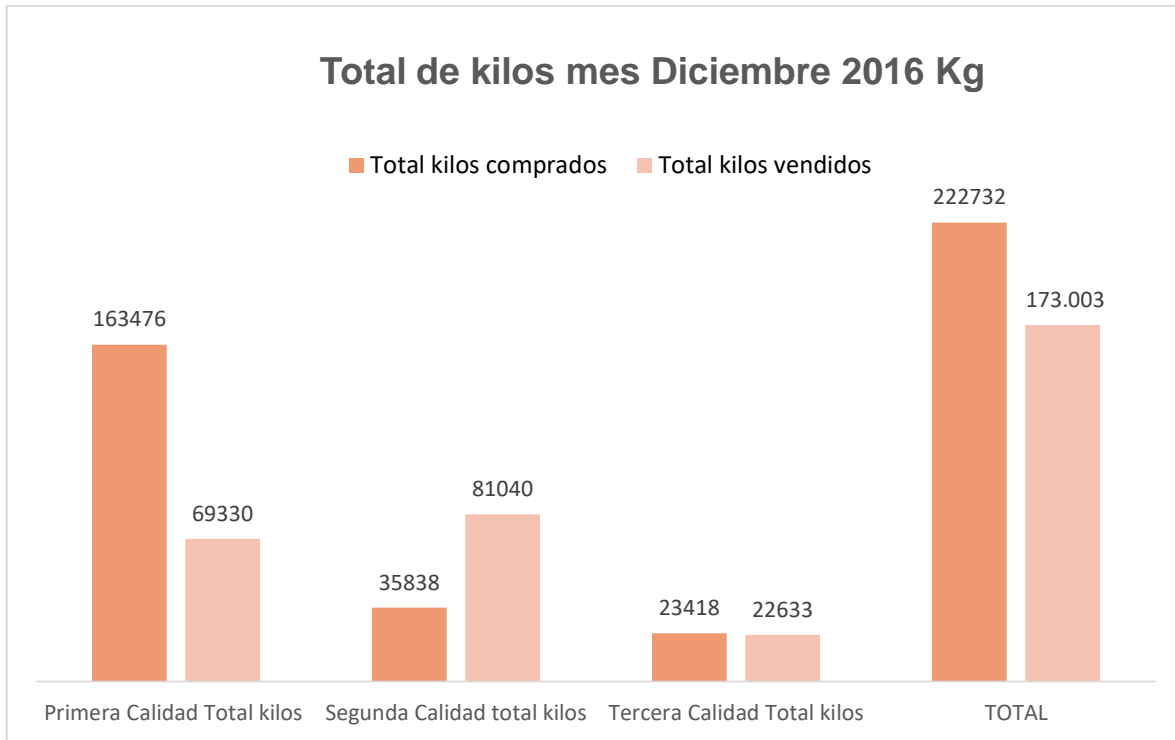


Fuente: Datos suministrados por la compañía

Para el mes de diciembre se efectuó un alza considerable en los precios de tomate por su escasez a nivel nacional, por ende los precios de compra de materia prima subieron estrepitosamente, para este mes se compraron alrededor de 154 millones de colones en tomate de primera calidad, podemos notar que la compra de tomate de segunda calidad bajó, pero se vendió más de lo comprado por el tomate que fue pagado como primera y se vende a un menor precio por no clasificar como primera calidad.

Mucha de la mercadería que la empresa compra tiene crédito con sus proveedores con plazos de hasta un mes.

Gráfico # 18: Total de kilos mes diciembre 2016 Kg



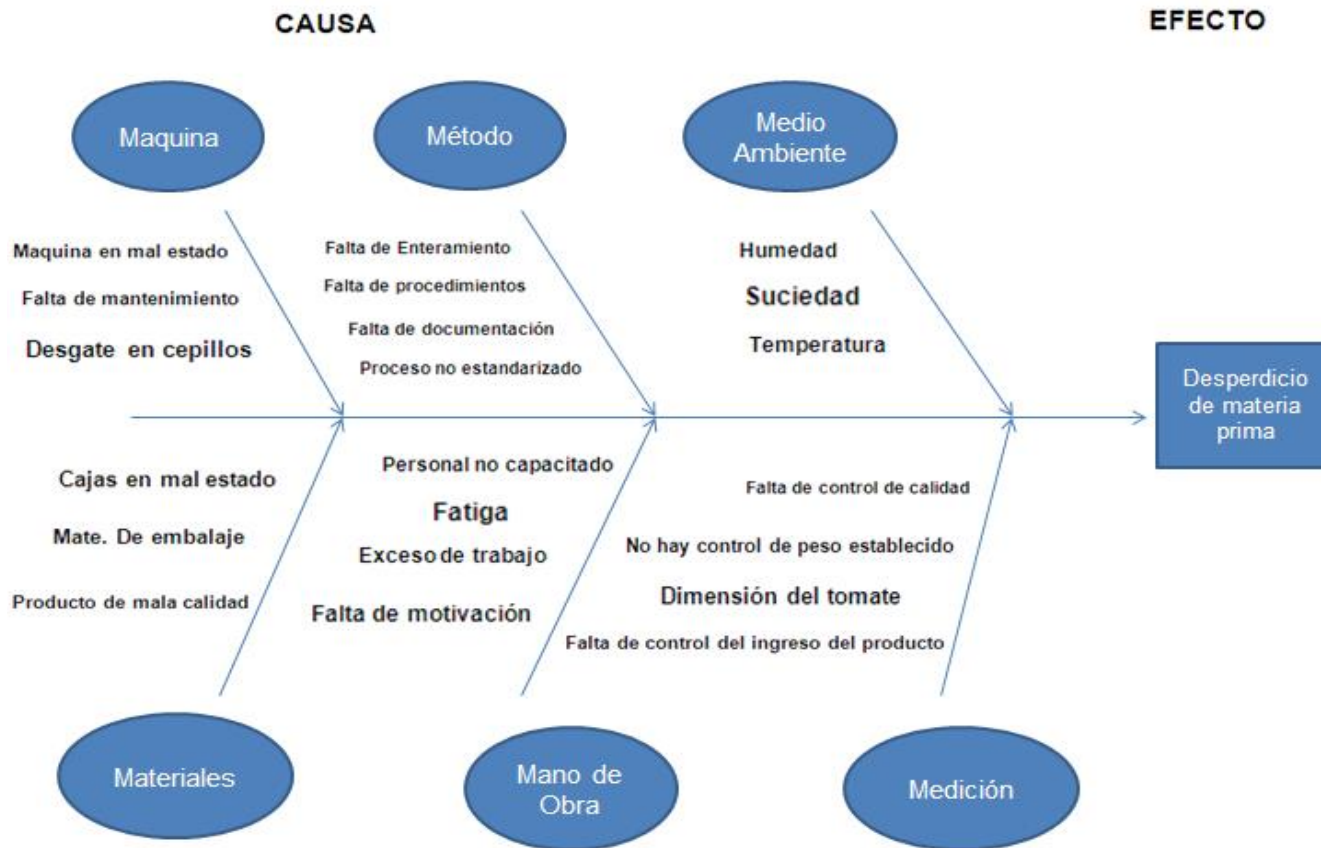
Fuente: Datos suministrados por la compañía

El gráfico del mes de diciembre 2016 nos indica que hubo un aumento de las ventas de segunda calidad, el tomate de primera calidad tuvo un aumento en sus compras, nos arroja que el total de compra es de 222,732 kilos de tomate y una venta de 173,003 kilos.

4.6 Diagrama de Ishikawa

En el consecutivo diagrama de Ishikawa se podrán observar reiteradamente los principales problemas encontrados dentro de la empresa, los cuales fueron resaltados mediante el análisis de la situación actual de la empresa.

Ilustración 8: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Datos encontrados en el proceso del empresa Cotomate S.A

4.7 CONCLUSIÓN DE LAS CAUSAS

Dentro de las causas mencionadas en el diagrama de causa y efecto podemos decir que los principales problemas que aquejan a la empresa son:

- La inexistencia de un control o documentación actualizada de la compra y venta de tomate, con la que la empresa corrobore; si se está realizando de la mejor manera. Además, no existe un registro de kilos comprados y kilos vendidos para un mayor control.
- La definición de los roles, es decir, la delegación de los distintos roles o responsabilidades, como la definición de un encargado de bodega, un encargado de realizar la inspección de calidad, un encargado administrativo que tome decisiones conjuntas de la mano con datos de bodega, un buen organigrama donde se respeten los roles de cada puesto.
- Un control de calidad establecido donde se pueda medir y establecer el proceso de compra de materia, la mayor parte de materia prima vendida como primera calidad es de segunda o tercera calidad, sin embargo no se tiene la noción de esto hasta que el tomate es escogido y lavado cuando ya fue pagado a sus respectivos proveedores, y esto es causante del desperdicio de tomate.
- La coordinación del trabajo entre la parte administrativa y de bodega, ya que gracias a la inexistente metodología aplicada actualmente, la empresa debe utilizar distintos métodos para cumplir con la de entrega de sus pedidos, esto quiere decir que no se toman decisiones conjuntas a la hora de hacer un pedido, si se ocupa tomate de segunda calidad para un cliente y no se debe tomar del tomate de primera calidad que es de mayor costo y así evitar pérdidas en sus ventas.

CAPÍTULO V

Propuestas

5.1 Propuestas

De acuerdo con los datos analizados en el capítulo anterior se toman en cuenta varias propuestas para trabajar en el proceso de producción de la empresa Cotomate S.A., donde se pretende atender puntualmente algunos de los factores que están ligados directamente a la pérdida de dinero en materia prima.

Además, al pensar en las propuestas a presentar, se toma en cuenta la situación actual de la economía de la empresa, ya que no se cuenta con recursos, ni con un capital de inversión. Así que las propuestas deben ir directamente ligadas a cambios en los procesos, e implementación de órdenes meramente productivos y de trabajo de campo, para evitar el gasto de una cantidad grande de dinero en máquinas o software, que en este momento es sumamente difícil conseguir.

De igual manera, serán ideas demostradas a sus dueños, como algo que puede llegar a implementarse, pero inicialmente se desea lograr un cambio significativo en las finanzas empresariales, aplicando cambios no tan invasivos.

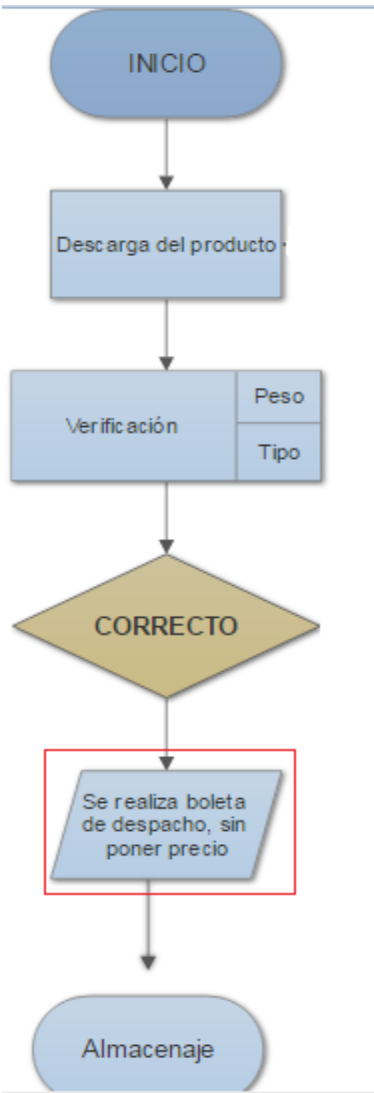
5.1.1 Implementar cambios claves para mejorar el proceso de recepción de materia prima.

Con esta propuesta se pretende atacar específicamente una de las principales causas de desperdicio encontradas en el análisis de resultados.

Actualmente el proceso de recepción de materia prima es ineficiente, ya que no cuenta con ningún control de peso en la entrada. No existe una verificación de calidad del producto que está ingresando a la planta.

La materia prima solamente ingresa en tarimas plásticas, y se realiza un conteo total de cajas de tomate. El agricultor especifica la cantidad de cajas de tomate por partida de cada calidad y entonces se realiza la boleta de tomate recibido, utilizando información subjetiva no verificada. También es importante recalcar que cualquier persona que esté en la planta en el momento de la recepción puede realizar dicha boleta, lo cual puede servir como puente para malos entendidos.

Ilustración 9: Proceso de recepción de tomate Cotomate S.A.



Elaboración para el proceso de recepción de materia prima Cotomate S.A.

Esta manera tan empírica de realizar un proceso tan importante como lo es la recepción de materia prima, no puede ser realizada de esta manera. Es un método poco confiable, descontrolado y rudimentario que la empresa ha utilizado desde sus inicios, hace más de 35 años.

Es un proceso donde se confía a ciegas en la información brindada por agentes externos, que no tienen razón en salvaguardar el bienestar de la economía de la empresa.

Este método presenta muchas variables, que pueden estar afectando directamente los números de compra de la empresa.

Al no estar realizando una verificación y control de calidad en la entrada, el producto que se recibe como si fuera primera calidad, presenta una cantidad de merma que significa cantidades inmensas de pérdida económica para la empresa, ya que el mismo tomate, se tiene que vender a un precio menor, pues no cumple con los requerimientos del mercado, para ser pagado como primera calidad. Tampoco existe forma de reclamar a cada proveedor por materia prima en descomposición o producto que no cumpla con los estándares de tamaño y color que solicita la empresa, ya que el tomate se procesa días después de su recepción.

Cotomate sí cumple con procesos y es sometido a muestreos de estándares de calidad muy altos, donde sus clientes tienen la capacidad de decidir si realiza la devolución de un pedido completo. Si, tomate no cumple con los requerimientos. Esto constituye un gasto de operaciones y desperdicio, una devolución de tomate, puede significar una pérdida de hasta 7 millones de colones.

Para lograr atacar este punto deficiente en el proceso, se pretende instaurar un horario fijo para las entregas de tomate. El proveedor deberá ordenar sus recolecciones de producto, para poder entregarlo en la bodega de COTOMATE, en el horario establecido para su recepción.

El proveedor deberá descargar su producto por calidad de tomate, y cada entrega será lavada y procesada de inmediato. Con este método se podrá conocer el total y la cantidad real y correcta que se está recibiendo en la empresa.

Así mismo se denotará inmediatamente si la cantidad de tomate de primera calidad indicada por el proveedor, cumple con los estándares de calidad que la empresa ocupa para su venta.

Actualmente, no existe una forma de rebajar a los proveedores la falta de kilos en sus cajas, ni tampoco la cantidad de tomate que se reporta y no cumple con los estándares de calidad solicitados; sin embargo con este nuevo método de recepción y lavado inmediato de mercadería se pretende llegar a tener un mejor control de la calidad del producto con el que se va a trabajar.

También, se reducirán considerablemente los pagos por materia prima entregada como una calidad mayor, a la que realmente tiene. Después de cada partida, el tomate que resulte para desecho se colocará en cajas del mismo proveedor para su conteo y reducción del total de la compra.

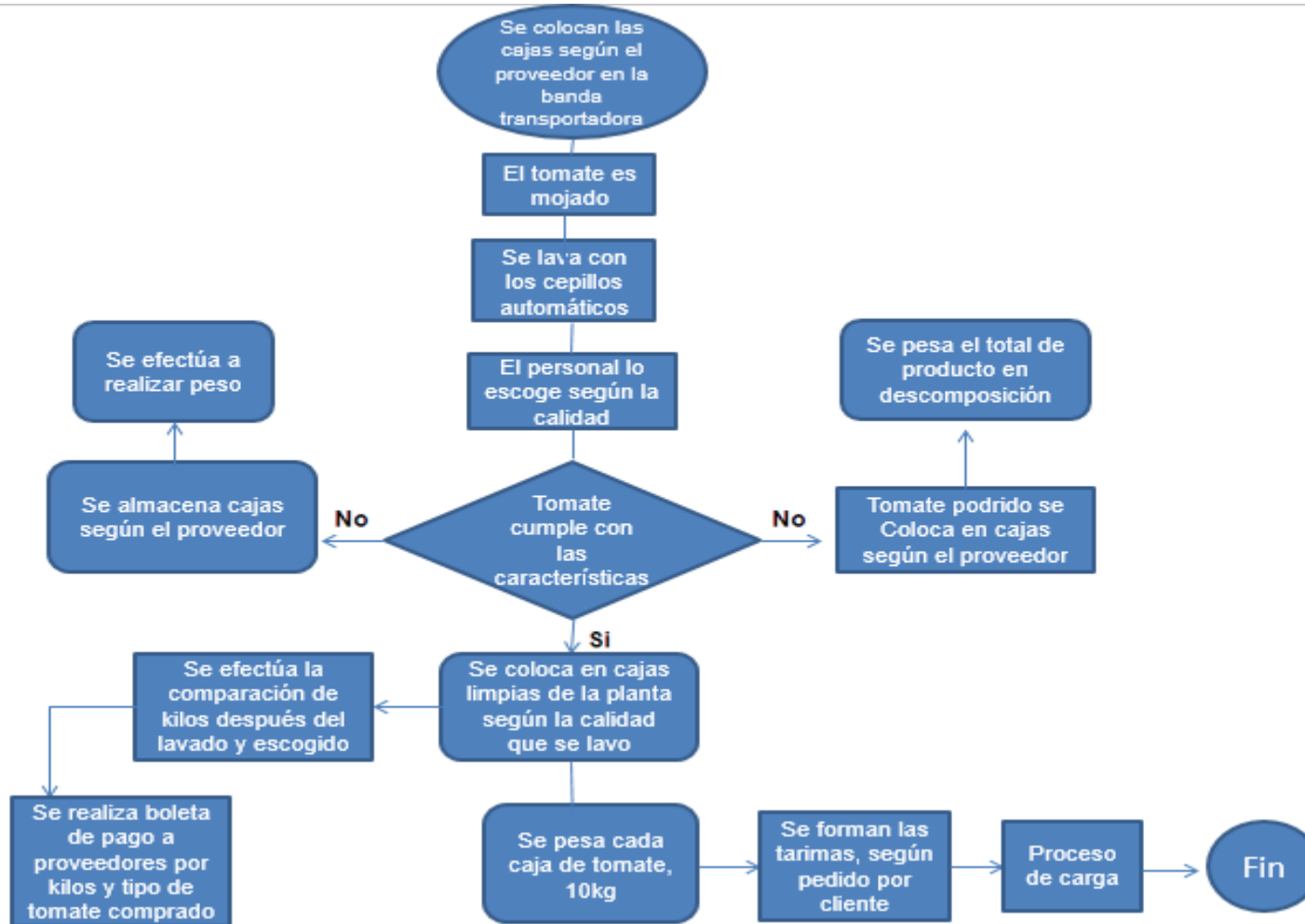
Se requiere la presencia del proveedor en el proceso de lavado y clasificación de materia prima para llevar un proceso más transparente entre comerciante y proveedor y así evitar problemas a futuro por mercadería no pagada. Para ello se hace la elaboración de la boleta por tomate recibido inmediatamente después de su lavado y no antes.

Con este nuevo proceso de recepción de mercadería, también logramos acabar con problemas como la contaminación cruzada, pues el tomate ya lavado y limpio, quedará almacenado en cajas desinfectadas, listo para el uso en alistar pedidos.

Anteriormente, como el tomate no se lavaba inmediatamente, se tenía que almacenar en las cajas de cada proveedor, y estas cajas en su totalidad se encuentran en paupérrimo estado, siendo cajas dañadas, sucias y rotas, que incluso dañan el tomate.

La materia prima lavada y bien seleccionada será almacenada en cajas de la propia empresa, cajas nuevas, lavadas, sin suciedad, identificadas y acomodadas según el tipo de tomate, listas para iniciar la elaboración de sus pedidos, se puede llevar un mejor control de recepción de tomate que entre a la planta con mayores estándares de calidad.

Ilustración 10: Proceso de lavado de tomate Cotomate S.A



Elaboración: Según el proceso de mejora en la planta Cotomate S.A

5.1.2 BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

- Reducción de inversión en materia prima comprada y vendida con precios mayores a los de su calidad real.
- Mejor calidad en el producto entregado.
- Mayor espacio en la bodega.
- Una mejor forma de identificar el producto.
- Aumentar las ganancias en su venta.
- Un mejor proceso con mayores estándares de calidad.

5.2 Creación de un organigrama y roles de trabajo establecidos.

Después del análisis del trabajo de campo, se logró notar que COTOMATE no cuenta con un organigrama laboral y que los roles de cada posición de trabajo no están bien establecidos dentro de la empresa.

Los colaboradores muchas veces cumplen funciones que no les corresponden y se encargan de tareas que no son su responsabilidad, se toman decisiones a la deriva, y esto acarrea problemas a corto, mediano y largo plazo en el proceso.

Cotomate S.A. cuenta con un organigrama arcaico. Si bien los colaboradores sí saben quién es su jefe y a quién le tienen que reportar, no existe un método de trabajo para cada puesto, y no hay un orden claro de cómo responder a la autoridad.

En la mayoría de los casos de empresas familiares o micro empresas, a los organigramas no se les da con importancia.

Al no darles importancia a estos factores dentro del ambiente laboral, las funciones de cada puesto se vuelven desorganizadas y empieza a reinar el caos dentro de los procesos.

El organigrama de una empresa es sumamente importante, ya que define las líneas de autoridad que existen dentro de la empresa y permiten organizar las personas y las funciones que requieren ser realizadas.

Se propone crear un organigrama, donde cada puesto de trabajo sea respetado y cada colaborador cumpla con sus responsabilidades, además que los jefes de empresa cumplan con sus tareas respectivas.

En este momento, el supervisor que existe es uno de los dueños de la empresa. Sin embargo, el supervisor completa funciones de operario como el resto de sus colaboradores, no realiza funciones de chequeo de mercadería, control de peso o calidad. La creación de boletas por tomate recibido, que deberían ser funciones únicas del supervisor, son realizadas por el que se encuentre en ese momento desocupado.

Cotomate también cuenta con choferes para sus entregas, los cuales además cumplen funciones del proceso de lavado y clasificación de materia prima.

Los otros colaboradores cumplen funciones de aseo, acomodar cajas por proveedor, clasificar el tomate, además de empaque de bandejas y carga del producto.

Se pretende establecer roles dentro de la bodega y más importante, en la parte administrativa donde cada persona que sea parte de la fuerza laboral de la empresa cumpla sus funciones.

Otro problema importante es la falta de comunicación entre el personal de la bodega y el personal administrativo. Muchas veces se compra tomate que no se necesita, pues en la bodega no se realizan los procesos de control correctos. Tampoco se hace una verificación de precios, para realizar la relación de precio de compra, con la compra de venta, lo que puede provocar pérdidas incalculables en los procesos de facturación.

Se pretenden instaurar capacitaciones de personal periódicas, para poder cumplir con una demanda más grande, además de poder mejorar su roles y distribuir las cargas de trabajo dentro de la empresa.

El ambiente organizacional dentro de una empresa es de suma importancia para la toma de decisiones. Es importante tener una guía de lo que se hace en la empresa, para poder conocer hacia dónde va el progreso de la misma.

5.2.1 Establecer puestos de trabajo.

Supervisor de planta: Persona encargada de la revisión de materia prima, control de peso en la recepción del producto comprado, encargado de realizar el proceso de control de calidad del mismo, es el encargado de manejo de inventarios, creación de boletas de tomate recibido, también debe tener el conocimiento del precio del tomate según el precio establecido en el mercado, para colocar el precio en el momento de la recepción, se debe encargarse de darle una correcta rotación al producto. El supervisor es una persona que influye directamente sobre el grupo de trabajo y tiene un control total sobre el manejo de bodega, así que debe brindar un informe mensual de la situación.

Chofer: Encargado de transporte del producto terminado, carga y descarga del producto y entrega de facturas en la oficina.

Colaboradores: Es el personal a cargo del lavado y clasificación de la materia prima. Para poder realizar las funciones de calificación deben contar con un nivel de capacitación y entrenamiento previo, que incluya el conocimiento de cada tipo de tomate. También debe cumplir funciones de empaque y acomodo.

Misceláneo: Se escogerá un colaborador encargado del aseo y orden de la bodega, será el responsable de sacar basura, lavar cajas y mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.

Asistente Administrativo: Persona encargada del manejo de personal, pago de planillas, pago a proveedores, nuevas contrataciones, manejo de inventario de insumos necesarios para la compañía y la elaboración de facturas.

Administrador: Encargado de expandir el mercado, realizar periódicamente búsqueda de nuevos clientes, debe negociar precios tanto de compra como de venta, deberá estar pendiente de las cuentas por cobrar, estará pendiente de la recepción de pedidos.

Contador: Informe mensual del estado económico de la empresa, gastos, ganancias, deudas.

5.3 Creación de misión y visión empresarial.

Como una propuesta más para la empresa Cotomate S.A, se llegó al acuerdo en conjunto con los dueños, de creer pertinente crear una misión y una visión que describan realmente las bases que conforman la trayectoria de esta gran empresa. A pesar de tener ya más de 30 años en el mercado, COTOMATE no cuenta con esta parte tan importante.

Consideramos tener esos dos puntos de arranque de suma importancia, de modo que estas puedan hacer sentir a sus colaboradores, jefes y a sus clientes identificados, no solo con el servicio, sino con la trayectoria y la historia que conlleva, el hacer llegar un producto hasta sus instalaciones. Se debe demostrar cómo y dónde está la empresa actualmente, pero más importante es especificar hacia dónde se dirige, y hasta dónde se desea llegar.

Se presentaron varias propuestas de redacción, y las mismas fueron analizadas en conjunto. Después de analizarlas todas, unir algunas palabras, borrar y volver a escribir, se logró captar en los siguientes párrafos, aquello que los dueños han luchado por crear y mantener, y tratando siempre de dejar en alto el legado del fundador y padre de familia.

Misión: “Brindar un servicio de primera calidad, que logre satisfacer las necesidades de nuestros clientes, dándoles la garantía de ser los primeros en servicio y calidad”

Visión: “Ser reconocidos como la compañía líder en distribución y comercialización de tomate a lo largo y ancho del país.”

5.4 Plan de implementación.

Con el siguiente plan de implementación se quiere abarcar con el desarrollo de las nuevas actividades para mejora del proceso de la planta COTOMATE SA, este plan de implementación se llevará a cabo de acuerdo con la decisión de los dueños, se pretende hacer las actividades en un plazo de 7 semanas, en el año 2017, y desarrollarlo durante todo el resto del año con un control y una serie de reuniones para el control y mejora del proceso. En la siguiente ilustración podemos ver el detalle de cada actividad propuesta.

Ilustración 11: Plan de implementación COTOMATE S.A año 2017.

Plan de implementación COTOMATE S.A año 2017							
Actividad	Semanas						
	1	2	3	4	5	6	7
Reunión con Gerencia, exponer el caso.							
Visita a la planta							
Capacitar al personal con el nuevo método							
Realizar una reunión con los proveedores para informar cambio el proceso de entrega							
Realizar los respectivos cambios en la planta							
Primera prueba del nuevo proceso							
Análisis de resultados de primera prueba fase 1.							
Continuar el proceso propuesto fase 2							
Reunión con Gerencia y exponer resultados de mejora							
Controlar que las mejoras se mantenga un periodo prolongado							

CAPÍTULO VI

Conclusiones Y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Este proyecto servirá como guía o punto de partida para la elaboración de otros proyectos de mejora en la empresa COTOMATE S.A, de tal manera que comprendan el valor agregado que obtienen en la ejecución de estudios de productividad, evaluación del trabajo y servicio brindado. Así como estudio de proceso y análisis de utilización de los recursos.

Gracias al análisis del proceso productivo de la empresa se ha logrado determinar que en la misma no se encuentran bien definidas las responsabilidades o roles, es decir, que no se encuentra especificado quién debe de realizar las visitas en los lugares de trabajo, quién debe realizar cada función, quien está encargado de los tiempos de entrega o producción, cuándo se deben comprar los insumos o quién está encargado de comprarlos, etc.

Las observaciones realizadas, lograron determinar que la empresa no cuenta con proceso de control de calidad, no hay manera de comparar la calidad del producto recibido, con la calidad del producto realmente utilizable.

El hecho de no tener un proceso claro para determinar la calidad que se está recibiendo, entorpece el proceso de resultados y demostrar los logros obtenidos por la empresa.

Se logró comprobar, después de múltiples observaciones de campo, que el proceso de recepción de materia prima utilizado actualmente por COTOMATE S.A. no toma en cuenta factores importantes para asegurar una mayor productividad y aprovechamiento.

El mismo, no cuenta con un proceso de control de calidad, donde se midan los diferentes niveles de calidad de tomate que están siendo entregados en sus instalaciones; esto logra contribuir con el aumento de las pérdidas monetarias que la empresa está teniendo mes a mes.

Al no verificar el producto desde la primera fase del proceso, que incluye la descarga y recepción, se pierden sumas millonarias en compras de materia prima en mal estado, ya sea por problemas de enfermedades agrónomas, o simplemente por ser de una calidad menor a la reportada inicialmente.

Gracias a las observaciones hechas en tiempo real dentro de la planta, se logró cumplir con uno de los objetivos generales del proyecto, captar el problema principal que afectaba el proceso de manera tal, que provocaba un caos general en la planta.

Gracias a dicho hallazgo y propuesta de mejora, se logra realizar una retribución para mejorar, con esto evitar problemas en la pesa y en la calidad del producto, además con este proyecto de graduación se pudo mostrar muchos datos que eran desconocidos para los propietarios de la empresa Cotomate S.A y por medio de este estudio se pretende llegar a mejorar su operación y reducir el 70% de su desperdicio para aumentar sus ventas y un mejor desarrollo.

6.2 RECOMENDACIONES

Inicialmente el proyecto iba dirigido a analizar el desecho de materia prima, como único causante de la problemática económica que afronta la empresa COTOMATE S.A. Sin embargo, después de hacer un arduo análisis de todos sus procesos, tanto industriales como administrativos, las conclusiones resaltan hechos que no se habían tomado en cuenta nunca dentro de la empresa, lo cual redireccionan a brindar recomendaciones varias, y que serán de suma importancia para cambiar no solo los procesos utilizados, sino a mejorar cuantitativamente la productividad de la empresa.

El mundo comercial ha cambiado mucho en la última década, sin embargo COTOMATE no ha logrado cambiar en conjunto con el mercado.

Aunque ha habido intentos de cambios para mejorar su calidad y productividad, los procesos de recepción siguen siendo los mismos con los que se iniciaron en el negocio 30 años atrás, lo que está provocando un gran desfalte en la relación venta-utilidad de la empresa.

Por dichas razones se cree necesario recomendar los siguientes cambios o mejoras dentro de los sistemas ya establecidos en la empresa.

- Para mejorar el control de inventarios, se recomienda crear una hoja de Excel con el total de tomate ingresado por semana. Utilizar una herramienta como el programa Excel, puede significar un avance importante en el ordenamiento de inventarios, y podría lograr muchos cambios en los que es el desecho y pérdida de materia prima.
- Hacer reuniones grupales semanales con el personal para discutir situaciones del proceso y aclarar dudas acerca del manejo de situaciones varias.

- Se recomienda dar entrenamientos al personal en estándares de calidad e informaciones varias respecto al tomate, ya que siendo este la materia prima que genera todas las ganancias de la empresa, se considera de gran importancia tener este tipo de conocimientos para obtener una mejor identificación en la selección del producto.
- Se recomienda tener cajas en buen estado, limpias y bien identificadas, con etiquetas que informen de la calidad, proveedor y fecha de ingreso.
- Hacer un aprovechamiento del espacio de la bodega para evitar accidentes que puedan afectar el personal. Se deben recoger las cajas mal distribuidas y mal colocadas que quitan espacio lo cual es vital dentro de la planta de producción.

CAPITULO VII

Anexos

Ilustración 12: Bodega-Cotomate S.A



Ilustración 13: Producto almacenado-Cotomate S.A



Ilustración 14: Producto almacenado-Cotomate S.A



Ilustración 15: Proceso de lavado-Cotomate S.A



Ilustración 16: Proceso de lavado-Cotomate S.A



Ilustración 17: Selección del producto-Cotomate S.A



Ilustración 18: Clasificación del producto-Cotomate S.A



Ilustración 19: Producto listo para ser entregado-Cotomate S.A



Ilustración 20: Cajas de proveedores-Cotomate S.A



Ilustración 21: Proceso de empaque-Cotomate S.A



Ilustración 22: Entrada a la planta-Cotomate S.A



Ilustración 23: Boleta de tomate Recibido-COTOMATE S.A

COTOMATE S.A.
TELEFONO: 2239-0732

BOLETA POR TOMATE RECIBIDO

FECHA: 19-10-2016 ^{Nº} 18351

PROVEEDOR: Bonza go

CALIDAD	KILOS	CAJAS	PRECIO	SUB-TOTAL
PRIMERA		110	6000	660000
SEGUNDA		45	5000	225000
HECHADOS		21	2500	52500
OTROS		13	2000	26000
				5
			TOTAL	963500

COTOMATE, S.A.
REVISADO CONTABILIDAD

www.itoromero.com • (19042)

CANCELO PENDIENTE

Tabla #6: Total de compra de tomate mes agosto 2016.

Ingresos Agosto 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢116.409.000
Segunda Calidad total	¢40.578.500
Terceras Calidad Total	¢10.446.500
TOTAL	¢167.434.000

Tabla #7: Compra total en kilos de tomate mes agosto 2016.

Clasificacion Tomate	Cajas	KGs	Total
Primera Calidad Total	11372	18	204696
Segunda Calidad total	5435	18	97830
Terceras Calidad Total	2461	18	44298
TOTAL	19268		346824

Tabla #8: Total de venta de tomate mes agosto 2016.

Ventas Totales Agosto 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢87.065.786
Segunda Calidad total	¢56.643.206
Terceras Calidad Total	¢10.842.558
TOTAL	¢154.551.550

Tabla #9: Venta total en kilos de tomate mes agosto 2016.

Clasificacion Tomate	KILOS
Primera Calidad Total	119587
Segunda Calidad total	91793
Terceras Calidad Total	25507
TOTAL	236887

Tabla #10: Total de compra de tomate mes setiembre 2016.

Ingresos setiembre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢62.744.300
Segunda Calidad total	¢27.695.500
Tercera Calidad Total	¢2.513.400
TOTAL	¢92.953.200

Tabla #11: Compra total en kilos de tomate mes setiembre 2016.

Clasificacion Tomate	Cajas	KGs	Total
Primera Calidad Total	15634	18	281412
Segunda Calidad total	5915	18	106470
Tercera Calidad Total	1284	18	23112
TOTAL	22833		410994

Tabla #12: Venta total de tomate mes setiembre 2016.

Ventas Totales Setiembre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢43.998.795
Segunda Calidad total	¢37.868.218
Tercera Calidad Total	¢6.174.866
TOTAL	¢88.041.879

Tabla #13: Venta total en kilos de tomate mes setiembre 2016.

Clasificacion Tomate	KILOS
Primera Calidad Total	89214
Segunda Calidad total	102938
Tercera Calidad Total	20763
TOTAL	212.915

Tabla #14: Total de compra de tomate mes octubre 2016.

Ingresos Octubre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢77.249.920
Segunda Calidad total	¢14.237.000
Tercera Calidad Total	¢4.340.000
TOTAL	¢95.826.920

Tabla #15: Compra total en kilos de tomate mes octubre 2016.

Clasificacion Tomate	Cajas	KGs	Total
Primera Calidad Total	10827	18	194886
Segunda Calidad total	2511	18	45198
Terceras Calidad Total	1410	18	25380
TOTAL	14748		265464

Tabla #16: Venta total de tomate mes octubre 2016.

Ventas Totales Octubre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢43.519.451
Segunda Calidad total	¢34.853.761
Terceras Calidad Total	¢5.375.354
TOTAL	¢83.748.566

Tabla #17: Venta total en kilos de tomate mes octubre 2016.

Clasificacion Tomate	KILOS
Primera Calidad Total	78827
Segunda Calidad total	82576
Terceras Calidad Total	18159
TOTAL	179.562

Tabla #18: Compra total de tomate mes noviembre 2016.

Ingresos Noviembre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢64.086.500
Segunda Calidad total	¢29.064.200
Terceras Calidad Total	¢9.003.000
TOTAL	¢102.153.700

Tabla #19: Compra total en kilos de tomate mes noviembre 2016.

Clasificacion Tomate	Cajas	KGs	Total
Primera Calidad Total	4850	18	87300
Segunda Calidad total	2869	18	51642
Terceras Calidad Total	2161	18	38898
TOTAL	9880		177840

Tabla #20: Venta total de tomate mes noviembre 2016.

Ventas Totales Noviembre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢50.307.640
Segunda Calidad total	¢30.074.257
Terceras Calidad Total	¢12.180.138
TOTAL	¢92.562.035

Tabla #21: Venta total en kilos de tomate mes noviembre 2016.

Clasificacion Tomate	KILOS
Primera Calidad Total	66796
Segunda Calidad total	44361
Terceras Calidad Total	24176
TOTAL	135.333

Tabla #22: Compra total en kilos de tomate mes diciembre 2016.

Ingresos Diciembre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢154.502.500
Segunda Calidad total	¢28.509.000
Tercera Calidad Total	¢8.851.500
TOTAL	¢191.863.000

Tabla #23: Compra total en kilos de tomate mes diciembre 2016.

Clasificacion Tomate	Cajas	KGs	Total
Primera Calidad Total	9082	18	163476
Segunda Calidad total	1991	18	35838
Tercera Calidad Total	1301	18	23418
TOTAL	12374		222732

Tabla #24: Venta total de tomate mes diciembre 2016.

Ventas Totales Octubre 2016	TOTAL
Primera Calidad Total	¢93.844.539
Segunda Calidad total	¢80.152.347
Tercera Calidad Total	¢13.796.820
TOTAL	¢187.793.706

Tabla #25: Venta total en kilos de tomate mes diciembre 2016.

Clasificacion Tomate	KILOS
Primera Calidad Total kilos	69330
Segunda Calidad total kilos	81040
Tercera Calidad Total kilos	22633
TOTAL	173.003

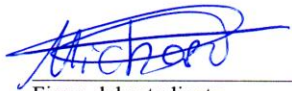
DECLARACION JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Michael Herrera Vargas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 2-0667-0786 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

“REDUCCIÓN DEL DESPERDICIO DE MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA
COTOMATE SA, EN ALAJUELA COSTA RICA, EN EL AÑO 2017”,

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil diecisiete.



Firma del estudiante
Cédula

20667 - 0786.

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 21 de febrero de 2017

Facultad de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Michael Herrera Vargas, cédula de identidad número 2-0667-0786, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “REDUCCIÓN DEL DESPERDICIO DE MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA COTOMATE SA, EN ALAJUELA COSTA RICA, EN EL AÑO 2017”, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	26
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		91

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Ing. Gino Suazo Vargas
Cédula identidad N° 1-0797-0930
Carné Colegio Profesional N° IME-10709

CARTA DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

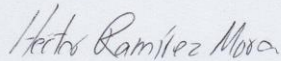
Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Carrera Industrial

Estimado señor

El estudiante Michael Herrera Vargas, ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado " Reducción del desperdicio de materia prima en la empresa Cotomate SA, en Alajuela Costa Rica, EN EL AÑO 2017", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado; en relación a lo anterior, considero que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas. Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.



Nombre Ing. Héctor Ramírez, M. Eng

Cédula 1-1296-0047

CARTA DEL FILÓLOGO

CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 26 de abril del 2017

Señores
Universidad Hispanoamericana
Facultad de Ingeniería

Estimados señores:

Hago constar que he revisado la tesis de Michael Herrera Vargas , la cual ha titulado: **Reducción del desperdicio de materia prima en la empresa Cotomate S.Á., en Ajajueja, Costa Rica, en el año 2017**, para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería industrial.

He revisado errores ortográficos, de puntuación, gramaticales y de estilo que se manifiestan en el documento escrito y he verificado que estos fueron corregidos por el autor.

Con base en lo anterior, se considera que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos por la universidad para ser presentado como requisito final de graduación.

Atentamente,

Danice Blanco Mora
Lic. Danice Blanco Mora
Carné 10635
Colegio de Licenciados y profesores

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

LIBROS

- Suñè-Francisco GilAlbert– ArcusaIgnacio, 2004. Manual Práctico de Diseño de sistemas Productivos. Madrid. Ediciones Díaz Santos.
- E. MeyersFred - P.StephensMatthew, 2006. Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: Pearson Educación 3er edición.
- Gutiérrez Pulido Humberto, 2010. Calidad total y Productividad. México: Editorial Mc Graw Hill. 3er edición.
- Membrado Martínez Joaquín, 2013. Metodologías avanzadas.España: Editorial Díaz Santos.
- York John, 1994. Cualitativa: La mejora simultánea de la calidad y la productividad. Barcelona: Marcombo. S.A.
- SchmidKalpakjian, 2002. Manufactura- Ingeniería y Tecnología.México: Pearson Educación Cuarta Edición.
- Pérez UrregoMartha Lucia, 2013. La calidad para mandos medios. Guía didáctica para pymes. Colombia: Universidad de Ibagué
- Taylor Y Bogdan.1986. Introducción a los métodos Cualitativos de investigación. Barcelona: Editorial Paidós.

- PeraltaManuel. 2008. Manual de Apoyo de Fundamentos de Sistemas de Información. México: Editorial Díaz de santos.
- Rajadell CarrerasManuel.2010. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. México: Editorial Díaz de santos.
- VaughRicard. 1988. Introducción a la Ingeniería. Barcelona: Editorial Reverte segunda edición.

REVISTAS

- (2008,8 de Mayo).Revista académica de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. Procedencia Original Universidad de Texas. Semana,(9) p.14
- Palacio Espinosa, (2011, 17 de octubre) Revista chilena de ingeniería. Ingeniare. vol. 19 N° 3, pp.323-335
- Ríos M, M Téllez, M Rayo, J Guerra, (2010, 08 de Mayo) El Empowerment como Predictor del Compromiso Organizacional en las Pymes Contaduría y Administración. pp. 231.

ENTREVISTAS

- Javier. Rodríguez González, Comunicación personal, 1 de agosto del 2016.
- Glorían. Vargas, Comunicación personal, 10 de agosto del 2016.
- David. Rodríguez González, Comunicación personal, 17 de agosto del 2016.
- Javier. Rodríguez González, Comunicación personal, 28 setiembre del 2016.

