



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA COMO HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD
EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTO PARA ANIMALES**

Deny Elías Barrientos

Asesorado por el M.A. Ing. Erick Giovanni Guzmán Reyes

Guatemala, septiembre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA COMO HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD
EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTO PARA ANIMALES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DENY ELÍAS BARRIENTOS

ASESORADO POR EL ING. ERICK GIOVANNI GUZMÁN REYES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|--|
| DECANO | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco |
| VOCAL I | Ing. Angel Roberto Sic García |
| VOCAL II | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III | Ing. José Milton de León Bran |
| VOCAL IV | Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez |
| VOCAL V | Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez |
| SECRETARIA | Inga. Lesbia Magalí Herrera López |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

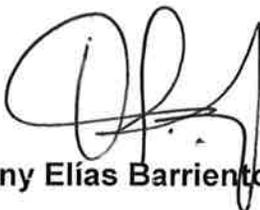
| | |
|------------|------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos |
| EXAMINADOR | Ing. Carlos Enrique Chicol Cabrera |
| EXAMINADOR | Ing. Alvaro Antonio Ávila Pinzón |
| EXAMINADOR | Ing. José Ismael Véliz Padilla |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA COMO HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTO PARA ANIMALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Postgrado, con fecha 1 de julio de 2017.



Deny Elías Barrientos



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226

AGS-MGIPP-022-2017

Guatemala, 03 de julio de 2017.

Director
Roberto Guzmán Ortiz
Escuela de **Ingeniería Mecánica**
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Deny Elías Barrientos** carné número **8511859**, quien optó la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**. Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

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

Sin otro particular, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

MSc. Ing. Erick Giovanni Guzmán Reyes
Asesor (h)

Erick Giovanni Guzmán Reyes
INGENIERO MECÁNICO
COLEGIADO No. 10,476

Dra. Alba Maritza Guerrero Spinola
Coordinadora de Área
Gestión de Servicios

ALBA MARITZA GUERRERO SPINOLA
INGENIERA INDUSTRIAL
COLEGIADA No. 4611

MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la

Ref.E.I.M.231.2017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y con la aprobación de la Coordinadora del Área de Gestión y Servicios de la Escuela de Estudios de Postgrado, modalidad Pregrado-Postgrado de la Maestría de Gestión Industrial, del trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTO PARA ANIMALES**, del estudiante **Deny Elías Barrientos**, CUI **1694-90041-2101**, Registro Académico No. **8511859** y luego de haberlo revisado en su totalidad, procede a la autorización del mismo.

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Roberto Guzman Ortiz
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica



Guatemala, agosto de 2017
/aej

Universidad de San Carlos
de Guatemala

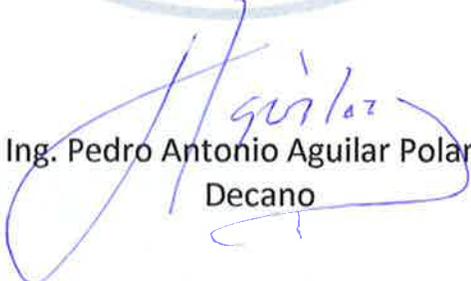


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 415.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA COMO HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTO PARA ANIMALES**, presentado por el estudiante universitario: **Deny Elías Barrientos** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, septiembre de 2017

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

| | |
|---------------------|--|
| Dios | Por enseñarme que todo es posible si puedo creer. |
| Mi padre | Porque siempre confió en mí y me animó hasta el último día. |
| Mi esposa | Por siempre estar a mi lado. |
| Mis hijos | Para inspiración en sus vidas. |
| Mis hermanos | Por el apoyo desinteresado desde el principio de la carrera. |
| Mis sobrinos | Por la presión para cerrar el ciclo. |

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | V |
| GLOSARIO | VII |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. ANTECEDENTES | 5 |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| 3.1. Descripción del problema | 7 |
| 3.2. Formulación de preguntas de investigación | 8 |
| 3.3. Pregunta central | 8 |
| 3.4. Preguntas auxiliares | 8 |
| 3.5. Delimitación del problema | 8 |
| 3.6. Viabilidad..... | 9 |
| 3.7. Consecuencias..... | 9 |
| 4. JUSTIFICACIÓN | 11 |
| 5. OBJETIVOS | 13 |
| 5.1. General..... | 13 |
| 5.2. Específicos | 13 |
| 6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN | 15 |

| | | |
|--------|---|----|
| 7. | MARCO TEÓRICO | 17 |
| 7.1. | Alimentación animal | 17 |
| 7.2. | Organizaciones nacionales | 19 |
| 7.3. | Organizaciones mundiales | 20 |
| 7.4. | Modelos de gestión de la calidad | 21 |
| 7.4.1. | Modelo Deming..... | 22 |
| 7.4.2. | Modelo Baldrige | 24 |
| 7.4.3. | Modelo EFQM..... | 25 |
| 7.4.4. | Modelos ISO | 26 |
| 7.4.5. | Modelo TQM | 28 |
| 7.5. | Buenas prácticas de manufactura | 28 |
| 7.5.1. | Beneficios de utilizar buenas prácticas de manufactura . | 29 |
| 7.5.2. | Codex Alimentarius..... | 30 |
| 7.5.3. | Código de prácticas sobre buena alimentación animal ... | 31 |
| 7.5.4. | Aspectos importantes para aplicación de BPM..... | 32 |
| 7.5.5. | Guía para la aplicación de buenas prácticas de manufactura | 33 |
| 8. | ÍNDICE PROPUESTO | 35 |
| 9. | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 37 |
| 9.1. | Variables e indicadores | 37 |
| 9.2. | Fases de la investigación | 39 |
| 9.3. | Resultados esperados..... | 40 |
| 9.4. | Plan de muestreo | 41 |
| 9.5. | Instrumentos para recolección de la información | 42 |
| 10. | TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 43 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 11. CRONOGRAMA..... | 45 |
| 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO | 47 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 49 |
| APÉNDICES | 55 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Comparación de eficiencia de proteínas | 18 |
| 2. | Ciclo PDCA | 23 |
| 3. | Modelo Malcom Baldrige..... | 25 |
| 4. | Modelo EFQM | 26 |
| 5. | Modelo de sistema de calidad basado en procesos (según ISO 9001:2000) | 28 |

TABLAS

| | | |
|-----|----------------------------------|----|
| I. | Variables e indicadores..... | 38 |
| II. | Gastos de la investigación | 48 |

GLOSARIO

| | |
|--------------------------|--|
| Buenas prácticas | Herramientas básicas utilizadas en los procesos donde se elaboran y manipulan alimentos con el fin de garantizar productos inocuos. |
| Calidad | Grado de cumplimiento de los requisitos de un grupo de características específicas para satisfacer o exceder las expectativas del cliente. |
| Mapa de procesos | Representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión. |
| Medición | Operación de comparación de magnitudes. |
| Modelo de calidad | Herramienta utilizada para mejorar la calidad. |
| Pienso | Alimento para ganado. |
| Procedimiento | Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. |
| Proceso | Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas. |

Satisfacción del cliente Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus expectativas.

Sistema de gestión Conjunto de etapas y procedimientos unidos de forma continua para establecer la normas y políticas y lograr los objetivos propuestos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación brinda una perspectiva general sobre el beneficio de realizar procedimientos estandarizados en la producción de alimento para animales, también conocida como producción de piensos. La revisión de procesos y productos se transforma en una sistematización de actividades para colocar en mejor posición a la empresa objeto de la investigación frente a otras de similar operación y mejorar la competitividad en la industria.

El problema principal de la empresa es el riesgo de inconsistencia en la fabricación del producto terminado. Esta situación se agrava cuando el crecimiento del negocio se hace latente al recibir mayores pedidos y con tiempos de entrega relativamente cortos.

La importancia de solucionar el problema encontrado con este trabajo radica en la ventaja competitiva que se obtiene. Los resultados y los aportes derivados del desarrollo de la investigación ponen de manifiesto la necesidad de sistematizar las operaciones para encaminarse en la mejora continua.

Los beneficios de la investigación se traducen en productos y procesos controlados y los beneficiarios son los colaboradores de la planta de producción y clientes satisfechos, lo que multiplica las posibilidades de retenerlos y, mejor aún, el incrementar la cartera de clientes como resultado de la confiabilidad en el producto ofrecido.

Como metodología de la solución a ensayar se implementará el uso de herramientas de análisis de proceso, basadas en la recolección de información, como visitas técnicas, entrevistas, observación detallada de procesos, elaboración de diagramas de flujo de los diferentes procesos, entre otros. Luego de obtener el diagnóstico se procede al análisis de la información obtenida y esto permite la orientación para continuar con la propuesta del modelo de calidad para el proceso de producción. La factibilidad de la tarea inicial es perfectamente posible, ya que no implica mayor interrupción del proceso de producción ni de las entregas del producto terminado a los clientes durante el desarrollo de la investigación.

Como esquema de la solución, en el primer capítulo del trabajo se presenta un marco teórico o sustento bibliográfico de las herramientas disponibles relacionadas con el problema a solucionar, con el fin de evidenciar la teoría existente y todos los fundamentos válidos que se han ensayado en problemas similares a esta investigación. En el segundo capítulo se diagnostica la operación por medio del balance entre debilidades y fortalezas, así como de oportunidades y amenazas de la operación para el análisis de la información y antes del inicio de la propuesta de mejora. Para este efecto la presentación de gráficas se hace sumamente importante, ya que permiten ver de una forma sencilla cómo se realizan las operaciones.

Luego del análisis de la situación viene otro capítulo donde se presentan los resultados para revisión, discusión y priorización de las oportunidades de mejora, mostrando todos los detalles del panorama general y dónde se hace necesario efectuar las modificaciones o cambios de cada caso.

En el capítulo final se presenta la propuesta de solución al problema con la aplicación de un manual de buenas prácticas de manufactura, donde se podrán

ver las ventajas operativas y gerenciales de contar con este modelo, como lo son: procedimientos de operación claros y documentados, reducción de reprocesos, validación de materias primas, mejor control de trazabilidad, efectivo manejo de reclamos, coincidencias de producto versus estándar establecido, entre otras. Como metodología de aprobación se realiza una comparación de cómo es y cómo debería realizarse el proceso de producción a través de una prueba piloto con que se ensaya la propuesta para la mejora de la calidad a través de un manual de buenas prácticas de manufactura en la fabricación del alimento para animales.

2. ANTECEDENTES

Uno de los principales retos de las empresas hoy en día es el cumplimiento de los requerimientos de los clientes. Para esto es necesario contar con buenas prácticas en la manufactura del producto final. Para Collado (2015), en su trabajo sobre la elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura, la importancia de implementar el manual tiene como principal objetivo evitar la ocurrencia o recurrencia de errores, o sea que al utilizar procedimientos estándares de operación se establece una dinámica operacional consistente. El asegurar que los clientes reciban lo que esperan en tiempo, cantidad y calidad se vuelve la piedra angular de la competitividad en cualquier ámbito de negocios. Para lograr lo anterior se hace indispensable contar con un modelo, una guía, una forma, un procedimiento de calidad que permita cumplir con las expectativas del cliente y sobrepasarlas, pues esto aportará el ingrediente de competitividad sobre empresas que se dediquen al mismo giro del negocio. Para lograr la consistencia del producto final, el modelo de calidad se asegura que tanto los insumos y el proceso como el resultado se mantengan dentro de los rangos establecidos por la Dirección.

En el trabajo de investigación sobre la implementación de un sistema de calidad, Ortega (2010) se enfoca en una empresa española de diseño y elaboración de maquinaria para la fabricación de tuberías y piezas especiales de plástico. En esta investigación se analiza el desarrollo de las etapas necesarias para la implementación del sistema de gestión de la calidad. Los resultados obtenidos son sumamente satisfactorios en materia de mejora de la producción de maquinaria, reducción de fallos, aumento de la productividad de los empleados, mejora en las líneas de procesos, entre otros.

Para Oliva (2011), en su investigación sobre la elaboración una guía de buenas prácticas de manufactura para un restaurante, su problema principal es la falta de aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad en el proceso de elaboración de alimentos. Durante la investigación se analiza el entorno, las instalaciones y el personal, concluyendo que se hace necesaria la capacitación del personal en buenas prácticas de manufactura y luego, a través de una guía de operación, reducir los riesgos de intoxicación en la preparación de alimentos.

Una de las conclusiones que obtiene Argueta (2016) en su trabajo de buenas prácticas de manufactura es que al utilizar las BPM como una herramienta de calidad, se garantiza la producción de alimentos inocuos y se reduce el riesgo de contaminación cruzada en los alimentos preparados y listos para su consumo.

La capacitación del personal juega un papel preponderante en el éxito de cualquier proyecto de implementación, como se puede confirmar al revisar el trabajo de Gutiérrez (2008) sobre la propuesta de un modelo de calidad para la mejora de competencias técnicas. El entrenamiento del personal y la asignación de presupuesto para este propósito no se puede pasar por alto, ya que el compromiso se adquiere con mayor fuerza si se brindan los recursos necesarios.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el proceso de fabricación del alimento para animales no se utilizan procedimientos de operación estandarizados que aseguren que se cumple con los lineamientos definidos para la manufactura del tipo de producto. Las actividades de operación y control durante el proceso tienen un deficiente registro y su utilidad es subestimada, por lo tanto, el producto final puede presentar problemas de variabilidad que provocan insatisfacción del cliente.

3.1. Descripción del problema

La empresa de nombre DAPASA, Distribuidora de Alimentos para Animales, se dedica a la producción de alimento para aves y cerdos, principalmente. Tiene una administración familiar y cuenta con alrededor de 7 años de operación, funciona con 12 empleados operativos y 4 administrativos.

Ante la falta de prácticas de operación y procesamiento estandarizados en la producción del alimento para animales, se corre un alto riesgo de inconformidad del producto con los requerimientos de fabricación. El producto terminado es la mezcla de ingredientes de acuerdo a una fórmula específica y personalizada para el tipo de animal y la etapa de desarrollo en la que este se encuentra, sin embargo, ante la deficiencia de mediciones y análisis de resultados, no se puede determinar a través del tiempo si las materias primas utilizadas en cada lote de producción cumplen con el estándar, si el proceso de producción ocurre dentro de los límites permitidos y si el producto final está de acuerdo a la especificación que se espera para cada caso. Aunque se efectúan

mejoras improvisadas en los procesos, no hay un procedimiento claro de cómo las mejoras se pueden mantener en el tiempo.

3.2. Formulación de preguntas de investigación

A continuación se presentan las preguntas central y auxiliares que orientarán el desarrollo del trabajo de investigación.

3.3. Pregunta central

¿Qué modelo de gestión de la calidad se puede aplicar para la elaboración del producto final en una fábrica de alimento para animales?

3.4. Preguntas auxiliares

- ¿Cómo se realiza el proceso de preparación y mezcla de ingredientes para la fabricación del producto final?
- ¿Qué procedimientos de operación son necesarios para cumplir con los estándares definidos en la fabricación de alimento para animales?
- ¿Cómo elaborar un plan para mejorar la gestión de calidad del producto en la fabricación del alimento para animales?

3.5. Delimitación del problema

La investigación se realizará en la planta de producción de DAPASA, ubicada en Villa Canales, en el período de agosto 2016 a julio 2017. Uno de sus clientes más importantes está experimentando una creciente demanda del mercado, por lo que se traduce en requerimientos mayores de volumen y, por lo tanto, el adecuado manejo del incremento de producción es vital para

mantenerse como proveedor competitivo al suplir el producto terminado con los estándares de calidad esperados, en el tiempo ofrecido y con precios competitivos.

3.6. Viabilidad

La revisión de la información será consensuada con los responsables de los departamentos involucrados y los datos de cantidades, costos y tiempos serán tratados con la gerencia general, que está dispuesta a promover la mejora planteada en esta investigación.

3.7. Consecuencias

Al mantener el proceso de producción sin un modelo de calidad, existe un riesgo de estancamiento en el crecimiento en los objetivos de producción y ventas de la empresa. Si se corrige el problema planteado, se observará la mejora en los procesos y en la calidad del producto, con lo cual se podrá absorber incrementos de requerimientos de producción manteniendo la calidad ofrecida a los clientes, mejorará el ambiente laboral, se alcanzarán los objetivos de los departamentos y, por lo tanto, de la compañía en general.

Las consecuencias de no resolver el problema serán manifiestas inmediatamente al comenzar a recibir una mayor cantidad de pedidos y con volúmenes igualmente mayores. La capacidad de producción podrá incrementarse utilizando más maquinaria y personal, sin embargo, mientras no se resuelva el problema de estudio de esta investigación, los resultados no serán los esperados al enfrentar un descenso en la calidad de los productos.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación para este trabajo de Maestría en Gestión Industrial es la de sistemas de control de calidad enfocado a la implementación de un modelo de calidad. El desarrollo de este trabajo de investigación representa una excelente oportunidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en los contenidos programáticos de las asignaturas de la Maestría en Gestión Industrial, como los Principios y fundamentos de la calidad, Sistemas integrados de producción, Metodología de la producción, Ingeniería de la productividad, entre otros.

La importancia de este trabajo radica básicamente en los aportes que se brindan para la solución de problemas prácticos en la industria en general de Guatemala. El mantener el proceso controlado asegura que las entradas y las salidas cumplen con los estándares establecidos. La calidad de los insumos también es clave para que, luego del procesamiento, se obtenga el producto final bajo los resultados esperados.

La necesidad de realizar esta investigación se debe a que la empresa está experimentando un importante crecimiento de operaciones y, por lo tanto, se hace necesaria la estandarización de todos los procesos para evitar las desviaciones del plan original. Los ajustes se vuelven imprescindibles para reducir la variación con la línea del plan original cuando se trabaja con mayor cantidad de pedidos o lotes de mayor tamaño.

Los beneficios para la empresa son evidentes cuando se puede asegurar la consistencia de los procesos, lo cual redundará en la calidad de todos los

productos que se despachan desde la fábrica. Al aplicar la solución propuesta será perceptible la mejora que experimentarán las actividades específicas de la operación, dándole mayor confiabilidad en general a la operación de la fábrica, lo cual puede servir de ejemplo a otras plantas de producción de similar actividad.

Los beneficiarios de la investigación no solamente son los colaboradores, accionistas, proveedores y clientes, sino el investigador mismo, quien tiene la oportunidad de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos y así mejorar la competitividad en la industria de alimento para animales.

La motivación para realizar esta investigación se basa en el hecho de que, con el crecimiento anunciado, este proceso es susceptible de mejora al poner en práctica los conocimientos adquiridos por el investigador, y el aplicar las buenas prácticas de manufactura se traducirá en mejora en la calidad de los productos cuando se fabrican lotes de mayor tamaño, lo cual es clave para dicha expansión. De aquí la importancia que la aplicación de buenas prácticas en la manufactura es crítica para manejar el crecimiento de cualquier organización, ya que se experimentan cambios que pueden degradar la calidad de los productos que los clientes están acostumbrados a recibir en lotes de menor tamaño.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer las buenas prácticas de manufactura como modelo de gestión de calidad en la elaboración del producto final en una fábrica de alimento para animales.

5.2. Específicos

- Identificar los procesos utilizados por la empresa para la fabricación del producto final.
- Analizar los procedimientos de operación necesarios para cumplir con los estándares definidos en la fabricación de alimento para animales.
- Elaborar un manual de buenas prácticas de manufactura como herramienta para mejorar la gestión de calidad del producto en la fabricación de alimento para animales.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN

El principal problema que enfrenta la empresa al inicio de la investigación es el riesgo de procesamiento no estandarizado para asegurar la consistencia del producto final, es decir, aunque el mismo cumple su función, existe el riesgo de desviaciones de lo producido contra lo especificado. La necesidad primordial, entonces, es corregir esta situación, ya que el crecimiento planeado de las operaciones se encuentra en el futuro cercano. El satisfacer la necesidad planteada abre el camino para enfocar los esfuerzos en la mejora continua de los procesos y productos, donde una buena gestión de calidad del producto final por medio de buenas prácticas de manufactura repercutirá en la mejora del producto, y en la rentabilidad y competitividad de la empresa.

Luego de establecer el compromiso de la alta gerencia y del recurso humano, el primer paso es revisar a detalle una serie de actividades para proponer el modelo de calidad que se adecue al proceso de producción. Para realizar este trabajo de investigación se presenta el siguiente esquema de la solución propuesta:

- Revisión documental de los procedimientos efectuados por el personal para la operación normal de la fábrica.
- Realizar un diagnóstico inicial de la operación con la información obtenida.
- Determinar cuáles son las actividades clave y los tiempos críticos del proceso, por medio de diagramas de proceso y diagramas de flujo de actividades.

- Analizar las oportunidades de mejora con participación de todo el personal responsable.
- Implementar una prueba piloto para preparar al personal operativo sobre las actividades adicionales o modificadas de operación.
- Elaborar un manual de buenas prácticas de manufactura como herramienta de gestión de calidad para la elaboración del alimento para animales.

7. MARCO TEÓRICO

Para iniciar con la tarea de proponer un modelo de calidad en una empresa es necesario que exista el compromiso formal de la alta gerencia, que lo bajará a todos los empleados dentro de la organización. Según argumentan Chase, Jacobs, & Alquilano (2009), en su libro *Administración de operaciones*, “para lograr una calidad sobresaliente se requiere liderazgo de calidad de la alta dirección, enfoque en el cliente, participación total en la fuerza laboral y mejoramiento continuo basado en un análisis riguroso de los procesos”. (pág. 309)

7.1. Alimentación animal

La industria de alimentación animal genera grandes dividendos a nivel mundial. “La alimentación animal ha experimentado en las últimas décadas, un gran desarrollo tanto en España como en el resto Europa. Este desarrollo ha ido en paralelo al crecimiento del sector ganadero, especialmente en lo que a ganadería intensiva se refiere, lo que ha producido un incremento en la demanda de alimentos para los animales” (SILUM. Recuperado de: mapama.es. 2017).

La alimentación de animales para consumo humano ha generado por muchos años la necesidad de aumentar la producción sin descuidar la calidad de estos productos. El constante crecimiento de este sector a nivel mundial, pero especialmente en el continente asiático, y también en América Latina, permiten que la expansión de la industria de alimentación animal esté orientada desde el sector ganadero hacia las aves y cerdos. La industria ganadera se

enfrenta ya a inevitables desventajas, porque los sistemas de industrialización de carne y leche provenientes de ganado requieren, entre otras cosas, de una gran extensión territorial para el cuidado de los animales, se caracteriza por grandes concentraciones de animales y, por lo tanto, el difícil manejo de desperdicios como estiércol y otros. Especial atención es necesaria en el manejo de estos desperdicios, y genera también grandes inversiones para mantener la bioseguridad, la salud de los animales y su control contra enfermedades.

Por otro lado, Ramírez (2016) dice que la población en general está migrando de carne de res a carnes de menor precio, y las aves y los cerdos se ubican en la posición ideal para tomar esa demanda de carne para consumo humano.

Según el sitio Boletin.avicolatina.com (2017), la carne de cerdo es la que más se consume a nivel mundial, con 114 millones de toneladas al año, mientras que la carne de pollo ronda los 106 millones de toneladas por año, y según las estimaciones para el año 2020, la carne de pollo habrá sobrepasado a la carne de cerdo. Ante la evolución del consumo de huevos y carne de aves, el enfoque debe hacerse sobre la sostenibilidad y eficiencia que alcanzan estas proteínas al compararlas con otras de origen animal. En la siguiente figura se observa:

Figura 1. **Comparación de eficiencia de proteínas**

| Especie | Conversión | Tiempo a término |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Bovinos | 6,0 kg de Alimento | |
| Porcinos | 3,0 kg de Alimento | 180 días |
| Huevos | 2,0 kg de Alimento | |
| Pollo de Engorde | 1,8 kg de Alimento | 42 días (2,8 kg de Pollo Vivo) |
| Bovinos | Pasto | |

7.2. Organizaciones nacionales

En Guatemala, según Gamarro (2016), la pobreza y pobreza extrema se han acentuado en los últimos años, a pesar de que la riqueza aumentó en el país. Por lo mismo es necesario apoyar a la competitividad de empresas dedicadas a la industria de alimentos para animales que posteriormente se convertirán en consumo humano. El 59 % de la población, equivalente a unas 9 millones 370 mil personas, viven en rangos de pobreza y pobreza extrema en Guatemala.

Para Guatemala la actividad de la industria de alimentación animal está regida por un reglamento técnico que fue aprobado por representantes de Centroamérica que incluyen a Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica (Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO), 2012). Según este Reglamento Técnico, se establecen las disposiciones para el registro sanitario y control de los productos utilizados en la alimentación animal, así como los establecimientos donde se elabora, comercializa, reempacan o almacenan estos productos. Su ámbito de aplicación es a cualquier producto utilizado en la alimentación animal sin importar su origen. Entre los requisitos que se desprenden de este reglamento, se encuentra el Registro Sanitario. Este documento de la autoridad competente, registra y autoriza la actividad del gremio donde se elaboren, comercialicen, reempaquen o almacenen productos para el consumo animal. Los requisitos generales, según COMIECO (2012), para la obtención del registro sanitario son:

a) Contar con la autorización de funcionamiento correspondiente bajo la normativa oficial vigente en cada Estado Parte.

b) Contar con un representante legal en el país del registro sanitario.

c) Contar con un responsable técnico o regente en el país del registro sanitario.

d) Solicitud armonizada de registro sanitario o renovación debidamente llena y con los documentos de respaldo correspondientes, firmada y sellada por el propietario o representante legal y por el regente o responsable técnico.

e) En el caso de representantes de elaboradores extranjeros, aportar documentación legal que respalde la autorización para la representación en el país que se pretende registrar.

f) Documentos legales que respalden la constitución de la empresa en caso de la persona jurídica o documentos de identidad de solicitante en caso de persona física (natural, individual).

Adicionalmente, para los elaboradores de alimento para animales, COMIECO (2012) exige los siguientes requisitos:

1. Los elaboradores de la región centroamericana deben presentar el *Manual de buenas prácticas de manufactura* (BPM); fuera de la región centroamericana, deben presentar una certificación oficial que haga constar el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura.
2. Contar con los servicios de un laboratorio de control de calidad, ya sea propio o de terceros.
3. Declarar sus bodegas y expendios (distribuidoras).

7.3. Organizaciones mundiales

Existen organizaciones mundiales que velan por el cumplimiento de reglas establecidas en acuerdo con todos los países participantes en la industria de la alimentación animal, como la International Feed Industry Federation (IFIF), que se dedica a temas de seguridad alimentaria a nivel mundial. Según manifiesta la IFIF (2016), esta organización representa a la industria mundial de la alimentación como un participante esencial en la cadena alimenticia que proporciona alimentos.

Otra de las organizaciones es Food and Agriculture Organization (FAO), que es una organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura a nivel internacional y que, según FAO (2016), manifiesta que sus principales metas son la erradicación del hambre, inseguridad alimentaria y malnutrición, eliminación de la pobreza y desarrollo económico y social para todos, manejo sostenible y utilización de los recursos naturales para el beneficio de generaciones presentes y futuras. Desde 1943, año de su fundación, FAO se ha encargado de temas dedicados a la alimentación y la agricultura. Sus objetivos iniciales se mantienen intactos y la erradicación del hambre a nivel mundial ha tenido eco en más de 179 países. Esta organización tiene funciones específicas divididas por áreas, y para la División de producción y sanidad animal es la siguiente: asiste a los países para fortalecer la contribución al sector ganadero, orientados al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, con base en la eficacia en la cría de animales para la reducción del hambre y la pobreza. Según FAO (2016) el mandato que se tiene a este respecto es brindar el apoyo a los países para alcanzar los objetivos sostenibles en la agricultura, sin descuidar el medio ambiente, protegiendo la salud pública y promoviendo la igualdad social.

7.4. Modelos de gestión de la calidad

Los modelos de gestión se han popularizado para permitir que sirvan de guías o referencias para la mejora de los procesos o servicios que se prestan tanto en sector público como sector privado. Según indica López (2016): “un modelo es una descripción simplificada de una realidad que se trata de comprender, analizar y, en su caso, modificar.” (pág. 1).

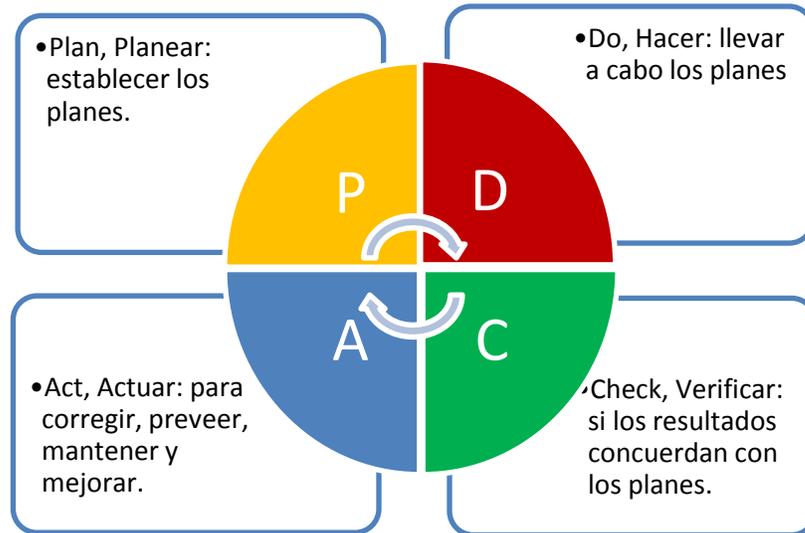
Para Gutiérrez (2010), la calidad es la creación continua de valor para el cliente y el valor no es más que la suma de los atributos del producto, la imagen, las relaciones y este resultado dividido entre el precio. Existen varios modelos utilizados para gestionar la calidad, aplicables en cualquier ámbito de procesos, productos o servicios, entre ellos puede mencionarse: Modelo Deming, Modelo Baldrige, Modelo Europeo de Gestión de Calidad (EFQM), ISO, TQM, entre otros.

7.4.1. Modelo Deming

Este modelo fue creado inicialmente por Walter A. Shewhart y perfeccionado en 1951 por Edward Deming. Como lo indica López (2016), el ciclo de Shewhart, muy conocido por todos PDCA, Planear, Hacer, Chequear y Actuar, derivó luego en los 14 puntos de Deming, quien mejoró el ciclo.

La filosofía de Deming se enfoca en la mejora de productos y servicios y la reducción de la variabilidad para conseguir de esta manera la satisfacción del cliente. Así lo indican Evans & Lindsay (2008), en su libro *Administración y control de la calidad*. También se menciona que para conseguir los resultados se necesita el involucramiento y liderazgo de los directores de la organización.

Figura 2. **Ciclo PDC**



Fuente: elaboración propia.

Edward Deming resumió en un “sistema de conocimiento profundo” los 14 puntos de la calidad que se presentan a continuación:

1. Crear y dar a conocer los objetivos y propósitos de la organización.
2. Aprender la nueva filosofía
3. Entender el propósito de la inspección
4. No tomar decisiones basadas únicamente en costos
5. Mejorar continua y permanentemente
6. Instituir la capacitación
7. Instituir el liderazgo
8. Eliminar el temor
9. Optimización del trabajo en equipo
10. Eliminar las exhortaciones

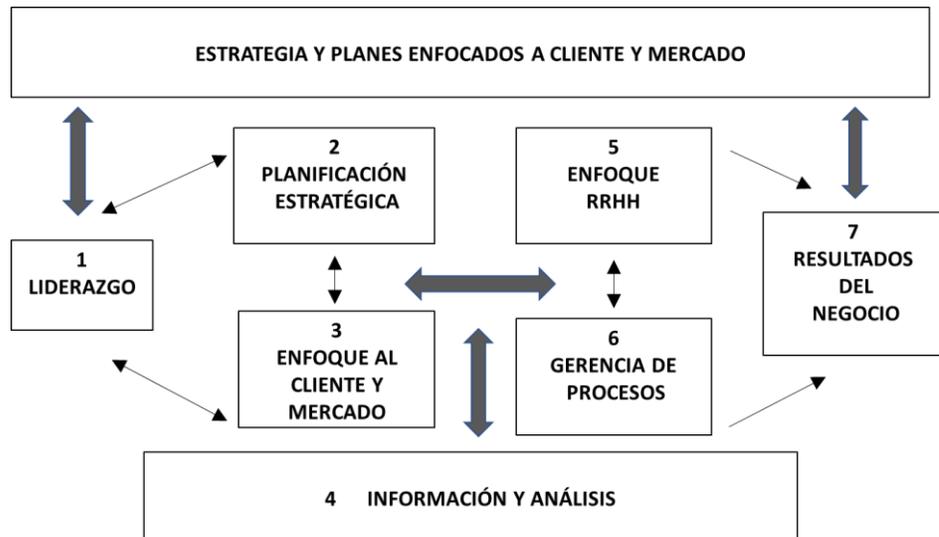
11. Eliminar cuotas numéricas y administración por objetivos
12. Sentir orgullo por trabajo realizado
13. Fomentar educación y automejora
14. Empezar acción

El ciclo PDHA también se conoce como Ciclo de mejora continua o Ciclo de Deming, es utilizado en muchas industrias como un pilar para la mejora de los procesos. Es aplicable a procesos variados con productos o servicios y ha sido clave en la mejora de productividad de empresas que vienen utilizando estas herramientas sencillas que, luego de comprobar la efectividad del método, permiten aplicarse en el siguiente proyecto y con el involucramiento de más colaboradores entusiastas de ver los resultados satisfactorios.

7.4.2. Modelo Baldrige

Fue creado por Malcom Baldrige y se fundamenta en 11 valores que luego se redujeron a 7 y que se fundamentan en un conjunto de variables y criterios de calidad. Se utilizan básicamente para hacer una autoevaluación. Son los siguientes: liderazgo, planificación estratégica, enfoque al cliente, información y análisis, enfoque al recurso humano, proceso administrativo y resultados del negocio.

Figura 3. **Modelo Malcom Baldrige**



Fuente: elaboración propia.

7.4.3. Modelo EFQM

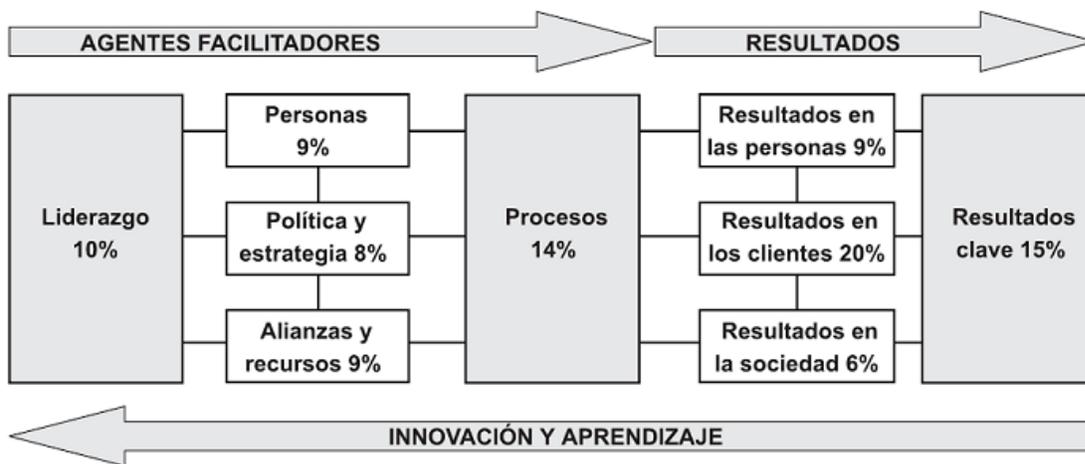
Este modelo de gestión de calidad EFQM de excelencia empresarial está enfocado en los procesos. Según Beltrán Sanz (2002), “el modelo reconoce que existen ciertos conceptos fundamentales que constituyen la base del mismo”. (pág.14). Los conceptos son:

- Orientación a los resultados
- Orientación al cliente
- Liderazgo y constancia en los objetivos
- Gestión por procesos y hechos
- Desarrollo e implicación de las personas
- Aprendizaje
- Innovación y mejora continuos

- Desarrollo de alianzas
- Responsabilidad social

Como lo afirman Griful Ponsati & Canela Campos (2002), con el soporte de la unión europea, 14 empresas se unieron para fundar la organización European Foundation for Quality Management (EFQM). Este sistema posee un esquema propio (figura 3) y es muy similar al Modelo Baldrige, aunque este se basa en nueve criterios de evaluación de la excelencia de una organización.

Figura 4. **Modelo EFQM**



Fuente: GRIFUL PONSATI; CANELA CAMPOS. (2002). *Gestión de calidad*. P. 39

7.4.4. Modelos ISO

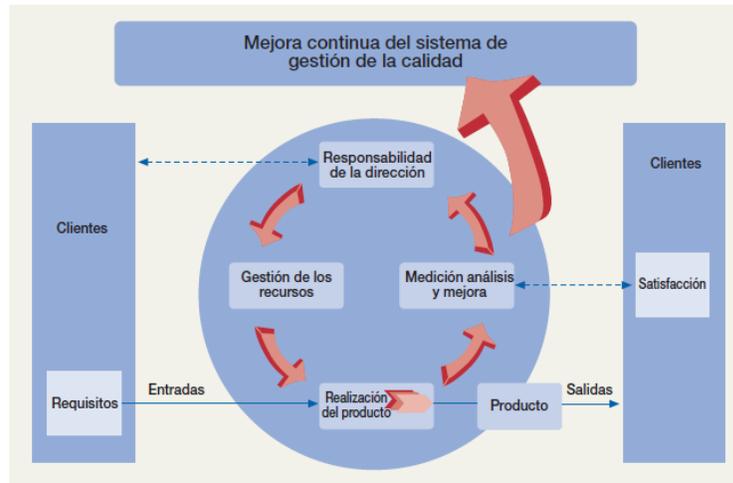
La familia de las normas ISO está compuesta por las clasificaciones, según Solucionesong.org (2017), que se muestran a continuación:

- Norma ISO 9001:2000: contiene las especificaciones que debe cumplir un sistema de gestión de calidad. Esta norma se apoya y complementa en las dos normas relacionadas a continuación:
- Norma ISO 9004: 2000: son directrices para la mejora del desempeño (diseñada para ser utilizada de forma conjunta con la ISO 9001 como un par coherente).
- Norma ISO 9000: 2000: contiene los principios de un sistema de gestión de calidad y define los términos relacionados con el mismo.

Una buena definición de estos modelos es la siguiente: “ISO 9000 define las normas de los sistemas de calidad con base en la premisa de que ciertas características genéricas de las prácticas administrativas se pueden estandarizar, y que un sistema de calidad bien diseñado, bien ejecutado y administrado de manera cuidadosa ofrece la confianza de que los resultados cubrirán las necesidades y expectativas de los clientes” (Evans & Lindsay, 2008, pág.79).

En la figura 5 se puede ver, según las normas ISO, un sistema de calidad basado en procesos. Aquí se muestra como las partes interesadas tienen un papel importante para lograr el objetivo final, que es la satisfacción del cliente.

Figura 5. **Modelo de sistema de calidad basado en procesos (según ISO 9001:2000)**



Fuente: SANZ, Beltrán. (2002). *Guía para una gestión basada en procesos*. P. 16

7.4.5. Modelo TQM

Este modelo de calidad total se basa en tres principios fundamentales, según Evans, Lindsay, Sánchez y Haaz (2008), y estos son: un enfoque en clientes y accionistas, la participación y el trabajo en equipo de todos en la organización y el enfoque del proceso apoyado en el mejoramiento y el aprendizaje continuos. Este modelo se considera como un antecesor de los modelos anteriores.

7.5. Buenas prácticas de manufactura

Cualquiera de los modelos de gestión antes mencionados necesita herramientas de aplicación, procedimientos de operación, medidas de control, entre otras, por lo que a continuación se detallan las buenas prácticas de fabricación o manufactura que se deben observar en la industria de producción

de piensos y de cualquier otra manufactura de productos alimenticios para el consumo humano.

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), son herramientas básicas para la obtención de productos seguros que se centralizan en la higiene y forma de manipulación. Son útiles para el diseño y funcionamiento de cualquier industria, pero especialmente a las dedicadas a la producción de alimentos (*Buenas prácticas de manufactura*, 2016). También contribuyen a la producción de alimentos seguros, inocuos y saludables para el consumo humano. Estas prácticas constituyen una base para la implementación de otros sistemas, como el HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control), el sistema TQM (Gestión de calidad total) o un sistema de calidad como ISO 9000.

7.5.1. Beneficios de utilizar buenas prácticas de manufactura

Según *Buenas prácticas de manufactura* (BMP, 2016), al utilizar estas prácticas los clientes pueden notar algunas de las siguientes ventajas:

- Mejora en las condiciones de higiene en los procesos.
- Mantiene una imagen de los productos y de la empresa.
- Estandariza la inocuidad en las operaciones.
- Garantiza que las exigencias legales estén correspondidas por la infraestructura.
- Accesibilidad a nuevos mercados.
- Identificación del personal con la organización.

Para lograr la consistencia de productos como el alimento para animales, es primordial establecer cómo se deben realizar los procesos. Para esto es necesario aplicar las buenas prácticas de manufactura que, según FAO e IFIF

(2014), en su *Manual de buenas prácticas para la industria de piensos*, son procedimientos que garantizan la inocuidad y conveniencia del alimento para consumo animal y humano, y deben aplicarse en toda la cadena de producción de los mismos.

Cuando se mejoran los procesos y la calidad del producto, se logra la mejora de la productividad y por ende la competitividad. Como se puede leer en el Manual de administración de calidad total: “Al mejorar la calidad y la productividad, se fortalece la competitividad: la compañía adquiere mayor fuerza para competir, no solo dentro del país sino globalmente.” (Fukui, et al., 2003, p.142). Esto significa que el mejoramiento de la calidad del producto o servicio, así como la mejora en productividad, brindan una posición de privilegio en la competencia por satisfacción de clientes y, por lo tanto, el alcance traspasa fronteras.

7.5.2. Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius o Código Alimentario, es una recopilación de guías, códigos de prácticas y estándares, reconocida internacionalmente, para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos a todas las personas en cualquier lugar. La aplicación de las normas del Codex Alimentarius brinda confianza a los consumidores sobre el producto que están comprando si el proceso de producción se ajusta a sus especificaciones (CODEX Alimentarius: Sobre el Codex, 2017).

Este código alimentario es hoy en día una referencia mundial para consumidores, productores, distribuidores y organizaciones nacionales de control de alimentos. Su influencia en cualquiera de los continentes sobre la

protección a la salud de los consumidores y al comercio de alimentos internacionalmente es invaluable.

Dentro de las múltiples normas o especificaciones de producción sobre alimentos, se puede encontrar el código relativo a prácticas sobre la buena alimentación animal. Como se ve más adelante, esta guía permite encaminar los esfuerzos de la industria de alimentación animal hacia prácticas estandarizadas que garantizan la inocuidad de los alimentos y, por lo tanto, la protección a la salud de los consumidores.

7.5.3. Código de prácticas sobre buena alimentación animal

Este código tiene la finalidad de establecer un sistema de inocuidad para los piensos de animales destinados al consumo humano que abarca toda la cadena alimentaria sobre sanidad animal y medio ambiente, para reducir el riesgo para la salud de los consumidores (CODEX Alimentarius: Normas Oficiales, 2017). Entre los principios que establece el código se indica que los piensos y sus ingredientes deben obtenerse y conservarse en condiciones estables, para su protección de contaminación por plagas o contaminantes químicos, físicos o microbiológicos durante su producción, manipulación, almacenamiento y transporte. En el código se establecen directrices sobre los ingredientes para los piensos, el etiquetado, rastreabilidad, condiciones especiales de emergencia, procedimientos de inspección y control, y riesgos a la salud relacionados con los piensos.

7.5.4. Aspectos importantes para aplicación de BPM

Según el Ministerio de Agroindustria (2016), en su publicación sobre la gestión de calidad en el sector agroalimentario, los aspectos técnicos que deben cubrirse al momento de implementar las BPM tienen incumbencia como sigue:

- **Materias primas:** al presentarse la sospecha que las materias primas comprometan la calidad del producto final, deben ser desechadas inmediatamente. Toda materia prima debe ser almacenada en condiciones apropiadas, con controles de temperatura, humedad, iluminación, entre otros.
- **Establecimientos:** para estos se debe tomar en cuenta dos características individuales: la higiene y la estructura. Se deben mantener limpios y desinfectados todos los utensilios utilizados en la elaboración del producto. Por otro lado, la estructura debe garantizar estar libre de inundaciones, de olores, humo y polvo, entre otros.
- **Personal:** toda persona que trabaje en la manipulación de alimentos debe ser instruida periódicamente en temas como hábitos de higiene con productos alimenticios.
- **Higiene en la elaboración:** todas las materias involucradas en la fabricación deben estar exentas de microorganismos, parásitos, sustancias tóxicas o extrañas. Para esto se deben revisar antes, durante y después de la fabricación.
- **Almacenamiento y transporte:** es sumamente importante que el almacenamiento de materias primas y producto final, así como su transporte, se realicen en condiciones óptimas para evitar contaminación.
- **Control de procesos:** el fin primordial de las buenas prácticas es obtener un producto final que garantice tanto su inocuidad como los estándares

de calidad esperados. Para esto es necesario implementar controles antes, durante y al final de cada proceso, y lo importante es que estos controles deben tener un responsable de su levantamiento, registro y acción.

- Documentación: la documentación durante la implementación de BPM es básica, ya que permite definir los procedimientos y controles a aplicar por cada proceso en la producción.

7.5.5. Guía para la aplicación de buenas prácticas de manufactura

Para la aplicación efectiva de las BPM, es necesario hacer una división de las áreas a trabajar y de esta manera ir enfocando los esfuerzos en puntos específicos. Como se puede leer en el trabajo desarrollado por el Ministerio de Agroindustria (2016), el objetivo de cada etapa es determinar las medidas necesarias a tomar e ir capacitando al personal para realizar los cambios en toda la organización.

Es importante hacer un registro de las actividades antes y después de las acciones de mejora, aunque para esto es necesario iniciar con cuestionarios que identifican los puntos que requieren mayor atención. Todas las etapas tienen en común la supervisión, la documentación y el registro de datos. Con esta información se detalla con un lote de producción toda la historia necesaria para hacer el análisis de los puntos de mejora. Los bloques o etapas se describen a continuación:

1. Contaminación por el personal. En esta etapa es crítico el nivel de capacitación que tenga el empleado sobre conceptos de higiene en la manipulación de alimentos, así como el estado de salud que presenta el

personal. Se debe evitar personal laborando con enfermedades contagiosas o heridas cuando se manipulan alimentos.

2. Contaminación por error de manipulación. Aquí se refuerza el hecho de que en la manipulación de alimentos se pueden cometer errores desde la materia prima hasta el producto final. Se debe mantener información visible para evitar este tipo de errores.
3. Precauciones en las instalaciones para facilitar la limpieza y prevenir la contaminación. La limpieza de las instalaciones es parte fundamental para evitar la contaminación. No es necesario iniciar con grandes inversiones. Pequeñas acciones que garanticen la limpieza del área de trabajo hacen una gran diferencia en la prevención de la contaminación.
4. Contaminación por materiales en contacto con alimentos. Los materiales que están en contacto con materias primas, como envases, recipientes de materias primas, superficie de equipos, entre otros, y con producto final, como material de empaque, estanterías, tarimas, entre otros, pueden provocar la contaminación del producto en cualquiera de sus etapas. Se hace necesaria la supervisión y el control de estos detalles oportunamente.
5. Prevención de la contaminación por mal manejo de agua y desechos. Es fundamental el manejo adecuado del agua utilizada en los procesos y, más aún, la adecuada evacuación de desechos. En este punto es indispensable que el empleado sepa cómo disponer de dichos desechos.
6. Marco adecuado de producción. En esta última etapa se considera la inversión necesaria de parte de la dirección para mejorar aspectos del proceso en sí, y el empleado se responsabiliza por la conservación de los equipos e instalaciones para mantener la producción de manera eficiente.

8. ÍNDICE PROPUESTO

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | I |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | II |
| LISTA DE SÍMBOLOS..... | III |
| GLOSARIO..... | IV |
| RESUMEN..... | V |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS..... | VI |
| OBJETIVOS..... | VII |
| RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO..... | VIII |
| INTRODUCCIÓN..... | IX |

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Industria de alimentación para animales

1.1.1 Alimentación animal

1.1.2 Organizaciones nacionales

1.1.3 Organizaciones internacionales

1.2 Sistemas de gestión de calidad

1.2.1 Modelo Deming

1.2.2 Modelo Baldrige

1.2.3 Modelo EFQM

1.2.4 Modelos ISO

1.2.5 Modelo TQM

1.3 Buenas prácticas de manufactura

1.3.1 Beneficios

1.3.2 Codex Alimentarius

2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ALIMENTO PARA ANIMALES
3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
4. PROPUESTA: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es no experimental, ya que está asociado a la no manipulación de variables y a la dimensión temporal o número de puntos en el tiempo donde se recolectan los datos. Por lo mismo es considerado como no experimental. El enfoque de este trabajo es mixto, debido a que por medio de las buenas prácticas de manufactura se realizan de mejor manera las actividades de operación de la fábrica, al mismo tiempo que se socializa la propuesta con el personal operativo a través de encuestas y entrevistas. El alcance del estudio tiene un enfoque básicamente cualitativo-descriptivo, debido a que se intenta ubicar una o más de las variables en cuestión para hacer el análisis, describiendo las cualidades o características de dichas variables en el proceso de investigación.

El tipo de estudio descriptivo de esta investigación se basa en el hecho de que las etapas a realizar se describen simplemente luego de una observación detallada de los eventos, utilizando criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto su estructura o comportamiento. Las técnicas a utilizar para esta investigación de tipo cualitativo son la recolección de datos, observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión grupal y experiencias del personal en estudio.

9.1. Variables e indicadores

Para entender mejor el planteamiento de la investigación se muestra a continuación una tabla con las variables e indicadores a utilizar.

Tabla I. **Variables e indicadores**

| OBJETIVO | VARIABLE | TIPO | INDICADOR | TÉCNICAS | OBSERVACIONES |
|--|--------------------------------|--|---|--|---|
| Proponer un modelo de gestión de calidad aplicable en la elaboración del producto final en una fábrica de alimento para animales. | | | | | Se sientan las bases para la implementación de un modelo de gestión de calidad. |
| Identificar los procesos utilizados por la empresa para la fabricación del producto final. | Funcionalidad de procesos | Independiente/ cualitativa/ cardinal | Tiempo efectivo por proceso. | Listas de verificación. Mapa de procesos. Revisión de data actual. | Observación del proceso tal cual opera y tabulación de la información |
| Analizar los procedimientos de operación necesarios para cumplir con los estándares definidos en la fabricación de alimento para animales. | Estandarización de actividades | Independiente/ cualitativa/ ordinal | Nivel de estandarización | Diagrama de flujo SIPOC Hoja de Excel | |
| Elaborar un manual de buenas prácticas de manufactura como herramienta para mejorar la gestión de calidad del producto en la fabricación del alimento para animales. | Aprobación de empleados | Dependiente/ cualitativa/ cardinal | Porcentaje de aprobación sobre informe de propuesta de buenas prácticas operativas. | Encuesta de satisfacción | Se revisa el grado de satisfacción de partes interesadas |

Fuente: elaboración propia.

9.2. Fases de la investigación

A continuación se describen las fases del trabajo de investigación:

- Fase 1: revisión documental
 - Recopilar toda la información sobre la producción de alimento para animales que se tiene en la planta para realizar la investigación.
 - Búsqueda de documentos como reglamentos nacionales, códigos y normas internacionales, artículos publicados en Internet, revistas, boletines y demás información disponible, para asegurar que las prácticas sean de común exigencia, utilización y aceptación en otros países dedicados a la misma industria.
- Fase 2
 - Identificar los procedimientos utilizados en la planta y realizar el diagnóstico general de la operación, al compararlos con las prácticas requeridas tanto nacional como internacionalmente.
 - Usando herramientas como el listado de verificación, diagramas de flujo, diagrama de Ishikawa, entre otros, determinar las causas de los problemas principales en la operación diaria de producción del alimento para animales.
 - Examinar las herramientas de control y seguimiento de actividades del personal responsable para asegurar la calidad del producto final.
- Fase 3
 - Analizar los resultados obtenidos luego del diagnóstico realizado en la fase anterior, determinar si el método de procesamiento de conversión de materias primas en producto terminado es susceptible de estandarización y determinar en qué medida las

oportunidades de mejora detectadas ayudan al cumplimiento de la calidad del producto final que satisface a los clientes.

- Analizar si las métricas que se utilizan para el proceso en general son las adecuadas para mantener el nivel de calidad deseado por los clientes y discutir las modificaciones con base en el estudio realizado.
- Fase 4
 - Elaboración del manual de buenas prácticas de manufactura o fabricación, que sirva como herramienta de gestión de calidad para mejorar la competitividad de la empresa, tomando en cuenta las áreas de operación principal del proceso, ajustándose a la magnitud de la operación y a la inversión disponible por la organización.
 - Con el documento elaborado se debe considerar la utilización de herramientas de control, para asegurar que las prácticas de operación definidas por el desarrollo de la investigación sean perdurables en el trabajo diario. Para este efecto se implementarán actividades de revisión y control interno que garanticen las buenas prácticas y que las correcciones sean de manera inmediata. También se revisa que el apoyo gerencial, tanto de recursos como de disposición al cambio, sea parte de la nueva cultura de operación.

9.3. Resultados esperados

Luego de la realización de este estudio se podrá observar la mejora en los procesos y en la calidad del producto y se podrá absorber incremento de requerimientos de producción manteniendo la consistencia de calidad que los clientes esperan.

La socialización de la propuesta se obtiene por medio de la participación del personal en la revisión de los resultados obtenidos, luego de poner en práctica las directrices. Al finalizar la investigación, mejorará el ambiente laboral, la reducción de desperdicios, habrá disminución de reprocesos y, por lo tanto, habrá un aumento de las utilidades en general de la empresa.

9.4. Plan de muestreo

Para la determinación del tamaño de la muestra se utiliza una fórmula de muestreo aleatorio simple que viene dada por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = factor probabilístico relacionado al nivel de confianza

p = probabilidad de ocurrencia (éxito)

q = probabilidad de no ocurrencia (fracaso)

e = margen de error

Si se sabe que la población (N) es de 16 empleados, que se requiere utilizar un nivel de confianza (Z) de 95 %=1,96, que la probabilidad de éxito (p) es 0,5 y de fracaso (q) es 0,5, y que el margen de error (e) a utilizar sea de 3 %=0,03, al sustituir los datos en la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{16 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(16 - 1) * 0.03^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 15.77$$

Debido al tamaño de la operación, el plan de muestreo a utilizar abarcará el total de los procesos por tipo de producto. La empresa cuenta con un total de 16 empleados, por lo que el estudio se enfocará en el total de la población. El análisis de esta información se podrá tabular para determinar el diagnóstico de la operación y las oportunidades de mejora correspondientes.

9.5. Instrumentos para recolección de la información

Para la recolección de la información se utilizarán encuestas a los empleados, ya que son herramientas sencillas pero útiles al momento de recolectar información de primera mano. Estas encuestas contarán con preguntas abiertas y preguntas cerradas de opción múltiple, de tal manera que las personas participantes puedan responder libremente en la primera sección de acuerdo a su percepción del tema en cuestión y, en la segunda sección, para orientar al grupo de participantes en los temas puntuales estudiados. Con esta herramienta se podrá recolectar información que, tabulada posteriormente, brindará la orientación de las principales oportunidades de mejora.

También se elaborarán listados de verificación de los procedimientos existentes para determinar el porcentaje de cumplimiento de dichos normativos.

Por último, el uso de mapas de proceso, que son instrumentos de recolección de información, permitirá determinar la interrelación de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo en la organización.

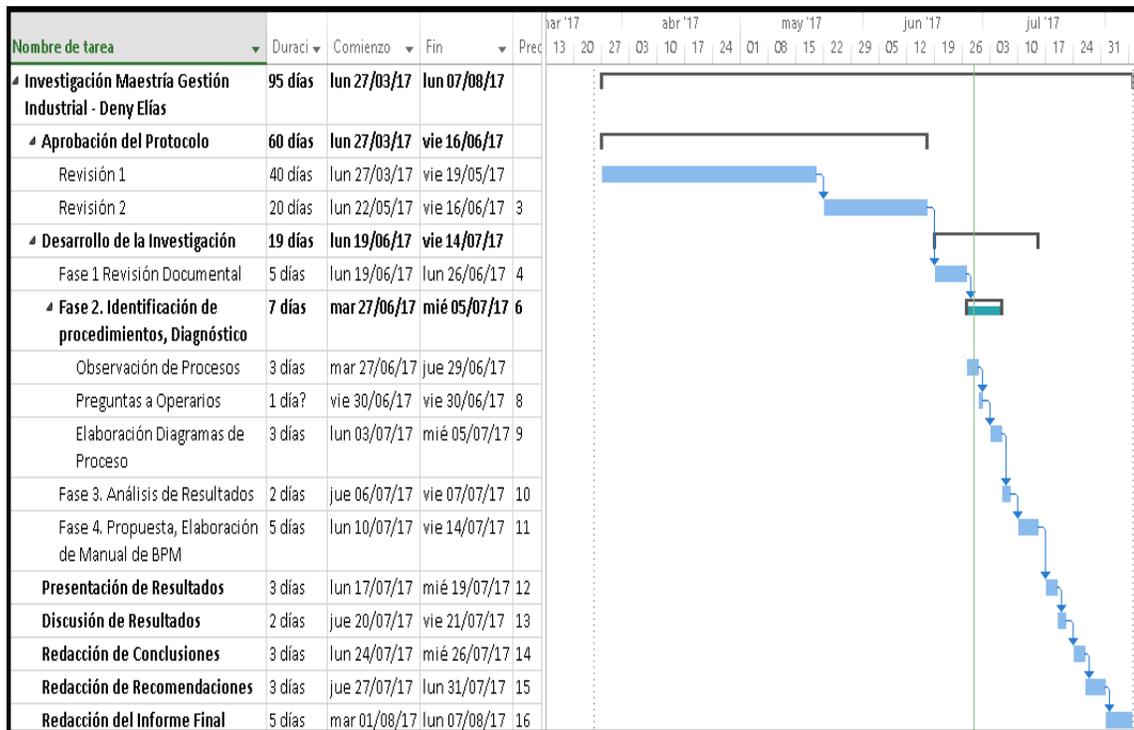
10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas a utilizar en este estudio para la recolección y análisis de la información son básicamente las de observación directa y anotación de incidencias en el lugar donde se realiza la operación. Posteriormente se reunirá la información sobre cómo se están realizando las actividades y cuál es su impacto en el proceso en general. Se utilizarán las técnicas de la estadística descriptiva, como el histograma de frecuencias, para determinar visualmente las actividades que más tiempo consumen, los tiempos muertos y los movimientos adicionales que no agregan valor a la operación.

Se utilizará otra técnica para el análisis de la información: el uso de hojas electrónicas de Excel, con lo cual se podrá ordenar la información obtenida y realizar gráficas y tablas que permitan tabular los datos de una forma sencilla pero muy útil en el proceso de investigación. Por su parte, el diagrama de Pareto podrá esquematizar las principales causas de los inconvenientes detectados y determinar así en dónde se enfocarán principalmente las mejoras a aplicar en el proceso.

Por último, otra técnica a utilizar es la de realización de cuestionarios tipo encuestas, para determinar las razones por las que el operario procede de tal manera y luego corregir aquellas acciones que no representen una buena práctica en el momento de la operación normal.

11. CRONOGRAMA



Fuente: elaboración propia

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación a realizar tiene el aval de la alta dirección de la compañía, es decir, de los dueños y accionistas de la planta de producción, quienes proporcionarán los recursos necesarios para el estudio de la siguiente manera:

Recursos humanos: se cuenta con el personal operativo y de supervisión, que dará el apoyo a la investigación en planta.

Recursos tecnológicos: se cuenta con una computadora en la cual se podrán realizar los análisis de la información recolectada en el estudio.

Acceso a la información: se trabajará con un sistema de puertas abiertas que permita la implementación de las mejoras propuestas.

Permisos: se autoriza el ingreso del investigador a las instalaciones de la fábrica las veces que sean necesarias durante el período de estudio.

A continuación, los gastos específicos sufragados por el investigador.

Tabla II. **Gastos de la investigación**

| No. | Tipo de recurso | Descripción | Monto |
|------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1 | Intelectual | Tiempo propio del investigador | Q5,000.00 |
| 2 | Intelectual | Asesor de la investigación | Q2,500.00 |
| 3 | Material | Papelería y útiles | Q 500.00 |
| 4 | Transporte | Combustible | Q1,000.00 |
| 5 | Alimentación | Alimentos durante el estudio | Q1,200.00 |
| 6 | Tecnológico | Internet y <i>software</i> | Q 500.00 |
| 7 | Varios | Imprevistos (5%) | Q 535.00 |
| | TOTAL | | Q11,235.00 |

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARGUETA, Y. (2016). Las buenas prácticas de manufactura -BMP- como herramienta de calidad en la cafetería de la Municipalidad de Guatemala, para garantizar la inocuidad de los alimentos. Tesis de Maestría. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
2. COLLADO, A. (2015). Elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura para la fabricación de salsas picantes en San Juan Chamelco, Alta Verapaz. Tesis de Maestría. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
3. BELTRÁN SANZ, J. (2002). Guía para una gestión basada en procesos 1era. ed.. Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología.
4. Boletín 140. Boletín Avicolatina. (2017). Recuperado el 30 enero de 2017 de: <http://www.boletin.avicolatina.com/category/todos/boletin-140/>
5. Buenas prácticas de manufactura (BPM). (2016). Recuperado el 3 de noviembre de 2016, de <http://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
6. Buenas prácticas de manufactura. (2016). 1era. ed., pp. 3-6. Argentina. Recuperado el 22 de abril de 2017 de

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf

7. CODEX Alimentarius: normas oficiales. (2017). Código de prácticas sobre buena alimentación animal, CAC/RCP 54-2004. Recuperado el 1 de junio de 2017 de: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/list-standards/es/>
8. CODEX Alimentarius: sobre el Codex. (2017). Recuperado el 31 de mayo de 2017 de: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>
9. Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO). (2006). Reglamento técnico centroamericano RTCA 65.05.52:11. Productos utilizados en alimentación animal y establecimientos. Requisitos de registro sanitario y control. Recuperado el 17 de enero 2017 de: visar.maga.gob.gt/visar/rtca5211.pdf
10. CHASE, R.; JACOBS, F.; AQUILANO, N. (2009). Administración de operaciones. 1st ed., p. 309. México: McGraw-Hill.
11. EVANS, J.; LINDSAY, W.; SÁNCHEZ FRAGOSO, F.; HAAZ DÍAZ, G. (2008). Administración y control de la calidad. 1era ed.. México, D.F.: CENGAGE Learning.
12. FAO (2016). Acerca de FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 18 agosto de 2016 de <http://www.fao.org/about/es/>

13. FAO e IFIF. (2014). Buenas prácticas para la industria de piensos. Implementación del Código de prácticas sobre buena alimentación animal. Manual FAO de producción y sanidad animal. No 9. Roma.
14. FUKUI, R.; HONDA, Y.; INOUE, H.; et al. (2003). Manual de administración de la calidad total y círculos de control de calidad. 1era ed., p. 142. Washington D.C. Recuperado el 26 de julio 2016 de:
http://www.inacal.org.uy/files/userfiles/file/VI_ManualACTyCCC.pdf
15. GAMARRO, U. (2016). Varada reducción de la pobreza. Cifras de Guatemala. 01 (No.1) 14-15.
16. GRIFUL PONSATI, E.; CANELA CAMPOS, M. (2002). Gestión de la calidad. 1era. ed., p. 39. Barcelona: Ediciones UPC.
17. GUTIÉRREZ, N. (2008). Propuesta de un modelo de gestión de la calidad para la mejora de las competencias técnicas del talento humano de las empresas del sector de telecomunicaciones. Tesis de Maestría. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
18. GUTIÉRREZ PULIDO, H. (2010). Calidad total y productividad. 3rd ed., p. 20. México D.F.: Mc Graw-Hill.
19. IFIF. (2016). Factsheet. 1era. ed.. Alemania. Recuperado de:
<http://www.ifif.org/pages/t/Who+is+IFIF>

20. LÓPEZ, R. (2016). Modelos de gestión de calidad. 1era. ed., p. 1. Recuperado el 31 enero de 2017 de: <http://www.jesuitasleon.es/calidad/Modelos%20de%20gestion%20de%20calidad.pdf>
21. Ministerio de Agroindustria. (2016). Sistemas de gestión de calidad en el sector agroalimentario. Argentina, Edición 2016. Recuperado el 30 de junio de 2017 de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/Gestion_Calidad_Agroalimentario_2016.pdf
22. OLIVA DEL CID, M. (2011). Elaboración de una guía de buenas prácticas de manufactura para el restaurante central del IRTRA Petapa. Tesis de Maestría. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado el 25 de enero de 2017 de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2873.pdf.
23. ORTEGA ARRIBAS, B. (2010). Implantación de un sistema de calidad en una empresa de fabricación de maquinaria. Universidad Carlos III de Madrid. Leganés, España. Pág. 117. Recuperado el 5 de febrero de 2017 de: <https://core.ac.uk/download/pdf/30043342.pdf>
24. RAMÍREZ, A. (2016). El éxito del huevo y la carne de pollo, a partir de un largo e intrincado camino recorrido y por recorrer. | Boletín Avicolatina. Recuperado el 18 de agosto de 2016 de: <http://www.boletin.avicolatina.com/2016/07/el-exito-del-huevo-y-la-carne-de-pollo-a-partir-de-un-largo-e-intrincado-camino-recorrido-y-por-recorrer/#more-9787>

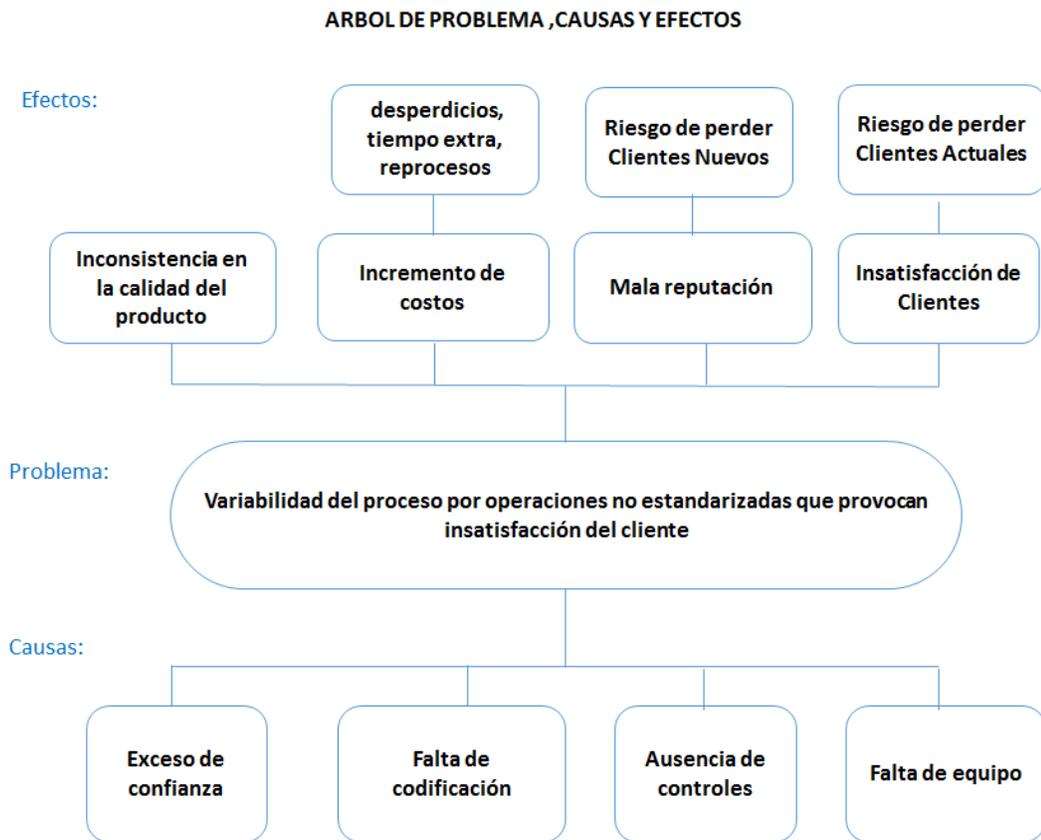
25. SILUM. (2017). Alimentación animal. Ganadería. Recuperado el 31 enero de 2017 de: <http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/alimentacion-animal/>

26. Sistemas de gestión de calidad. ¿Cuáles existen? (2017). Recuperado el 2 de febrero de 2017 de: <http://www.solucionesong.org/recurso/sistemas-de-gestion-de-la-calidad-cuales-existen/25>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Árbol de problema



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2.

Encuesta (clientes)

A continuación se le presentan unas preguntas sobre la calidad del servicio de DAPASA. Responda en el espacio indicado.

| |
|--|
| <p>i) ¿Cuánto tiempo tiene de tener una relación comercial con DAPASA? 0 a 6 meses _____ 6 meses a 1 año _____ 1 año a 3 años _____ más de 3 años _____</p> |
| <p>ii) ¿Cada cuánto hace un pedido a DAPASA? Semanalmente _____ Mensualmente _____ Anualmente _____</p> |
| <p>iii) Considera que el servicio prestado por el personal de ventas es: Malo _____ Regular _____ Bueno _____ Excelente _____</p> |
| <p>iv) ¿Cuál es la razón por la que prefiere a DAPASA como proveedor? Producto _____ Precio _____ Relación _____ Calidad _____</p> |
| <p>v) ¿El empaque de su producto es en la presentación conveniente para Ud.? Si _____ No _____ Por qué _____</p> |
| <p>vi) ¿Considera que el producto que recibe tiene el peso exacto indicado? Si _____ No _____ Por qué _____</p> |
| <p>vii) Considera que el tiempo para recibir el producto luego de colocar su pedido es: Muy tardado _____ Razonable _____ Rápido _____</p> |
| <p>viii) ¿Se le ha presentado la oportunidad de hacer algún reclamo por calidad de producto? Nunca _____ Alguna vez _____ Eventualmente _____ Siempre _____</p> |
| <p>ix) ¿Cómo es la atención de DAPASA al presentar un reclamo? Indiferente _____ Inmediata _____ Lenta _____ No aplica _____</p> |
| <p>x) ¿Qué aspecto debe mejorar DAPASA en su producto? Tiempo/Entrega _____ Presentación _____ Calidad _____ Precio _____</p> |
| <p>xi) Ante pedidos de emergencia DAPASA le atiende de forma: Inmediata _____ Lenta _____ No admite pedidos de emergencia _____</p> |
| <p>xii) ¿Recomendaría a DAPASA con otros clientes? Nunca _____ Algunavez _____ Eventualmente _____ Siempre _____</p> |
| <p>xiii) ¿Conoce las instalaciones de DAPASA? Si _____ No _____</p> |
| <p>OBSERVACIONES: _____ _____ _____</p> |

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3.

Encuesta (empleados)

A continuación se le presentan unas preguntas sobre DAPASA. Responda en el espacio indicado.

| |
|---|
| Datos generales |
| a) ¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en DAPASA? 0 a 6 meses _____ 6 meses a 1 año _____ 1 año a 3 años _____ más de 3 años _____ |
| b) ¿Cuál es su grado de escolaridad? Primaria _____ Secundaria _____ Diversificado _____ Universidad _____ |
| c) ¿Cuál es la razón por la que trabaja en DAPASA? Salario _____ Ambientelaboral _____ Ubicación _____ horario _____ |
| d) ¿Cree que su jefe inmediato tiene la capacidad para orientarlo?: Nunca _____ Algunavez _____ Eventualmente _____ Siempre _____ |
| e) ¿Ha recibido entrenamiento formal para realizar sus tareas? Nunca _____ Algunavez _____ Eventualmente _____ Siempre _____ |
| f) ¿Cree que las instalaciones de la fábrica son adecuadas para su salud? Si _____ No _____ porque _____ |
| g) ¿Considera que los procedimientos de operación son claros para el desempeño de sus labores? Si _____ No _____ porque _____ _____ |
| h) Ante un error de procedimiento, ¿sabe cuál es el modo de reacción para corregirlo? Si _____ No _____ cómo _____ |
| i) ¿Considera que los registros del proceso son importantes para la producción? Si _____ No _____ porque _____ _____ |

Fuente: elaboración propia.

