



U N I V E R S I D A D  
**AUTÓNOMA**  
D E I C A

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TESIS**

**“DISEÑO DE LA METODOLOGÍA BPM EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE  
ALIMENTOS BALANCEADOS EN LA PLANTA MOLINO LA CALERA S.A.C”**

LINEA DE INVESTIGACIÓN

**Calidad y diseño de procesos productivos**

Presentado por:

**Aracely Alice Vilca Saravia  
Juan Carlos Sotelo Huaman**

Tesis desarrollada para optar el Título Profesional de Ingeniero(a)  
Industrial

Docente asesor:

Dr. Jorge Campos Martínez  
Código Orcid N° 0000-0003-4338-8941

Chincha, Ica.2021

**ASESOR**

**DR. JOSE JORGE CAMPOS MARTINEZ**

**MIEMBROS DEL JURADO**

**PRESIDENTE**

**JURADO 1**

**SECRETARIA (O)**

**JURADO 2**

**MIEMBRO**

**JURADO 3**

## **Dedicatoria**

Esta tesis se la dedicado a toda mi familia.

En especial a mis padres por su comprensión, amor y apoyo siempre, Gracias a sus enseñanzas y valores inculcados he podido ir creciendo como persona y profesional sin perder la confianza, mis principios y el respeto en mi persona, ni desfallecer en el intento ante cualquier obstáculo. Sé que iré logrando todo lo que me proponga porque ustedes son parte de cada objetivo que quiero alcanzar.

Dedicarles también a mis abuelos, porque han sido parte de todo lo que venido logrando. Sus enseñanzas a lo largo de mi vida me protegen y me lleva por el camino del bien.

Por eso les doy mi trabajo en ofrenda por su confianza y amor.

### **Agradecimiento**

Al concluir esta etapa maravillosa quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que me encaminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. Esta mención especial a Dios, mis padres y hermana.

Mi gratitud también va dirigida para mi tío, muchas gracias por ser parte de mi vida, por creer en mí, por demostrarme afecto y apoyo incondicional siempre.

Gracias familia.

## Índice

<b>Dedicatoria.....</b>	<b>3</b>
RESUMEN	
Palabras claves	
ABSTRACT	
<b>Índice General .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>10</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	11
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Objetivos .....	15
1.4. Delimitación del estudio .....	16
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	16
1.6. Alcance y limitaciones.....	17
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
2.1. Bases teóricas .....	20
2.2. Investigaciones .....	31
2.3. Marco conceptual.....	37
2.4. Base legal .....	44
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>46</b>
3.1. Tipo y nivel de investigación .....	46
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
3.3. Procedimiento de datos .....	50

## **CAPITULO IV. ANÁLISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS**

¡Error! Marcador no definido.

4.1. Determinación de alternativas de solución .....	64
4.2. Evaluación de alternativas de solución .....	68

## **CAPITULO V. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA ..... 71**

5.1. Justificación de la propuesta.....	71
5.2. Desarrollo de la propuesta.....	88

## **CAPITULO VI. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTOS..... 110**

## **CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 113**

7.1. Conclusiones .....	113
7.2. Recomendaciones .....	115

## **Referencias Bibliográficas..... 133**

## RESUMEN

Esta investigación tuvo el objetivo principal de aplicar la metodología BPM en el área de producción de alimentos balanceados en La Calera S.A.C, la cual es una empresa que se dedica a la elaboración de alimentos a base de granos para las aves. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la observación de los procesos y la revisión de los documentos de la empresa. Para el procedimiento de la mejora, se partió de un análisis de la situación actual y la identificación de los procesos críticos del área de producción. A través de este análisis, se encontraron procesos que presentaban descuidos y/o equívocos: (a) el manejo de muestras, (b) el control de mantenimiento de máquinas y (c) la dosificación de insumos macro para elaborar los alimentos.

Los resultados demostraron que estos tres procesos incidían en la calidad del producto final, pero que factores como el recurso humano y el entorno ambiental también afectaban el desarrollo de los procesos. Mediante las fases del Ciclo de Deming, se implementó la metodología BPM para mejorar cada uno de estos procesos. El estudio concluye que el uso de BPM aumentará el indicador de lotes muestreados a más de 80%, disminuirá el indicador de los residuos metálicos generados por las máquinas a menos de 0.10% e incrementará el indicador de lotes de producto final conformes a más de 90%, todo esto con la inversión de S/44, 187.00 y actividades realizadas en 9 semanas.

## **ABSTRACT**

This research had the main objective of applying the GMP methodology in the balanced feed production area at La Calera S.A.C, which is a company dedicated to the production of grain-based feed for poultry. For data collection, the technique of observing processes and reviewing company documents was used. For the improvement procedure, the starting point was an analysis of the current situation and the identification of the critical processes in the production area. Through this analysis, processes were found that presented oversights and / or mistakes: (a) handling of samples, (b) control of machine maintenance and (c) dosing of macro inputs to prepare food. The results showed that these three processes had an impact on the quality of the final product, but that factors such as human resources and the environment also affected the development of the processes. Through the phases of the Deming Cycle, the BPM methodology was implemented to improve each of these processes. The study concludes that the use of GMP will increase the indicator of batches sampled to more than 80%, it will decrease the indicator of metal waste generated by machines to less than 0.10% and it will increase the indicator of conforming final product batches to more than 90 %, all this with the investment of S / 44, 187.00 and activities carried out in 9 weeks.



## INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria para aves cumple un rol importante en la industria alimentaria en general, ya que provee a la nutrición del ave más consumida a nivel mundial. En Latinoamérica se produce el 65 % de la producción mundial de carne de pollo, la carne de pollo es la mejor fuente de proteína de calidad, son extremadamente necesarios para los muchos millones de personas que viven en la pobreza (FAO, 2013). Es por ello, que trasciende la importancia de esta industria alimentaria para aves y esta investigación busca mejorar la calidad del producto final de una de las empresas más grandes productoras de alimento para aves a nivel nacional.

Para ello, en el primer capítulo se presenta la descripción del problema de investigación, plasmado en preguntas y objetivos que se quiere llegar con el desarrollo de la investigación, asimismo, se presenta la delimitación del estudio, para mostrar la delimitación temática, geográfica y temporal de la investigación y se presenta la importancia de realizar esta investigación a partir de la justificación.

En el segundo capítulo se desarrolla, la base teórica sobre la cual esta investigación se llevó a cabo, comenzando por una revisión bibliográfica de investigaciones precedentes que traten el mismo tema o apliquen la misma metodología de gestión de procesos para mejorar alguna situación en alguna otra empresa similar. También se presenta la base teórica sobre la cual se rige el procedimiento (BPM).

En el capítulo tres, la metodología presenta todo el proceso investigativo que se realiza, se define el tipo de investigación y se presentan los instrumentos de recolección de datos, asimismo las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del diagnóstico y propuesta.

En el capítulo cuatro se presenta el análisis de la situación actual y se determina la mejor solución de mejora mediante un cuadro comparativo de alcances de cada propuesta, quedando como resultante el BPM o gestión de procesos como mejor alternativa de solución.

En el capítulo cinco se desarrolla la propuesta del BPM comenzando con la justificación de esta alternativa. Luego se presenta las propuestas de mejora en tres procesos de la planta, desarrollados mediante el ciclo de Deming. En el capítulo seis se presenta complementariamente el cronograma y presupuestos que requieren están mejoras propuestas. Para finalizar en el capítulo siete se presentan las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos respondiendo a los objetivos planteados al inicio de la investigación.

La calidad del producto es un factor muy importante para los consumidores a la hora de tomar una decisión de compra. Los compradores internacionales antes de realizar un pedido quieren saber si el proveedor puede proporcionar un producto que cumpla con todos los requisitos de calidad y seguridad alimentaria requeridos por los estándares globales. La tendencia creciente en el mercado de productos agrícolas industriales es exigir tanto a los productores como a los exportadores que aseguren la calidad e inocuidad de los productos desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo. Esto es particularmente importante en los mercados de exportación más "sofisticados", donde los sectores público y privado han implementado diferentes estándares y códigos de práctica para garantizar la calidad y seguridad del producto. En un mercado globalizado y cada vez más competitivo, la adopción de sistemas de gestión de calidad y seguridad se convierte en una ventaja competitiva que permite el acceso futuro a nuevos y mejores mercados para productos locales.

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1.Descripción de la realidad problemática

La Calera es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de huevos en todas sus presentaciones. Además, esta organización se dedica a la crianza de aves, gallinas y pollos y su correspondiente proceso de alimentación. Las actividades operacionales de la planta procesadora molino La Calera constan en el procesamiento de insumos como torta de soya, afrecho, maíz, polvillo de arroz, conchuela en polvo, conchuela granulada, bio X y torta de girasol para la obtención de alimentos postura y alimentos levante. Adicionalmente, cuenta con una tecnología que le permite elaborar alimentos balanceados hasta 30 toneladas por día.

El área de producción tiene como objetivo la reducción de los riesgos de accidentes y contaminación del alimento mediante una implementación de registros de monitoreo personal, de limpieza, mantenimiento y operación de equipos. Dentro de este seguimiento, las buenas prácticas de Manufactura (BPM) son los requerimientos generales de higiene en la **manipulación**, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de **alimentos** para consumo de alimentos para consumo de las aves, con el objeto de garantizar que los productos en cada una de las operaciones mencionadas se cumplan. se considera a la molienda y mezcla como la parte esencial del proceso debido a que determinan la

calidad del producto final a través de un control en la uniformidad del tamaño de las partículas que serán fragmentados en el molino, mientras que la mezcladora no debe filtrar más de lo indicado. De este modo, se logra que los alimentos terminados cumplan con los parámetros de calidad.

No obstante, un fenómeno ronda a los procesos enfocados a la obtención de estos productos. La importancia de no equivocarse en la ejecución de las actividades principales o complementarias radica en que el producto terminado representará ser alimento para los animales, cuya existencia es la razón de la supervivencia de dicha organización. El siguiente diagrama de Ishikawa muestra las causas de tener un producto no apto para consumo de las aves:

Con respecto a las compañías de procesamiento de alimentos equilibradas, también tienen máquinas diseñadas específicamente y se utilizan en producción y son difíciles de identificar en otras industrias, como, por ejemplo, mezcladores, fábricas, escamas, materiales, patchwork, entre otros. En relación con el análisis de la incertidumbre, como la ignorancia de los eventos futuros puede ocurrir en la serie de áreas equilibradas, también es promedio / alto, por activos y la frecuencia específica está amenazada en la compañía mencionada anteriormente. La importancia de este trabajo está en estudios para garantizar la seguridad alimentaria. Los resultados también permitirán sus necesidades en el sector de la salud pública porque el hombre es el enlace final de la cadena alimenticia. Actualmente, los beneficios de todos los consumidores están garantizados a través de la higiene de los alimentos, en los que todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar su seguridad y capacidades en todas las etapas de la cadena agrícola (cultura, producción o

producción en su consumo final). Las expectativas y las solicitudes se presentan a un producto oportuno a tiempo, por lo que el concepto de calidad también está sujeto a variaciones. Al producir productos, intenta crear algo que cumpla con los requisitos planteados. Es decir, el concepto de control de calidad siempre se realiza, aunque no se llama así. Nuevo concepto de calidad de consideración de seguridad alimentaria, mejora continua de los procesos y satisfacción del consumidor. BPMS establece métodos de trabajo adecuados a lo largo del proceso (material, instalaciones, equipos, limpieza del personal), alimentos seguros (inofensivos) y un nivel de salud suficiente (apropiado: alimentos aceptables para el consumo humano) La coordinación con los procesos de operación (NOOS) de la higiene, las BPMS se considera un requisito previo para implementar sistemas de análisis peligrosos y puntos de control importantes (HACCP). La educación es esencial para el desarrollo y desarrollo de países, solo con personas calificadas y capaces que pueden tener sociedades y países más competitivos. La calidad de la educación es uno de los principales indicadores de los países en desarrollo. Las propuestas se centran en mejorar la gestión empresarial, trabajando más respuesta. En este trabajo, se plantean los requisitos para aplicar un sistema de gestión y seguridad de calidad, que se recomienda para producir compañías como la comercialización de alimentos, para conservar la seguridad segura real de productos complejos, para obtener productos de calidad que satisfagan a los consumidores y los desarrollen para que su El ambiente está protegido y evitado su degradación.

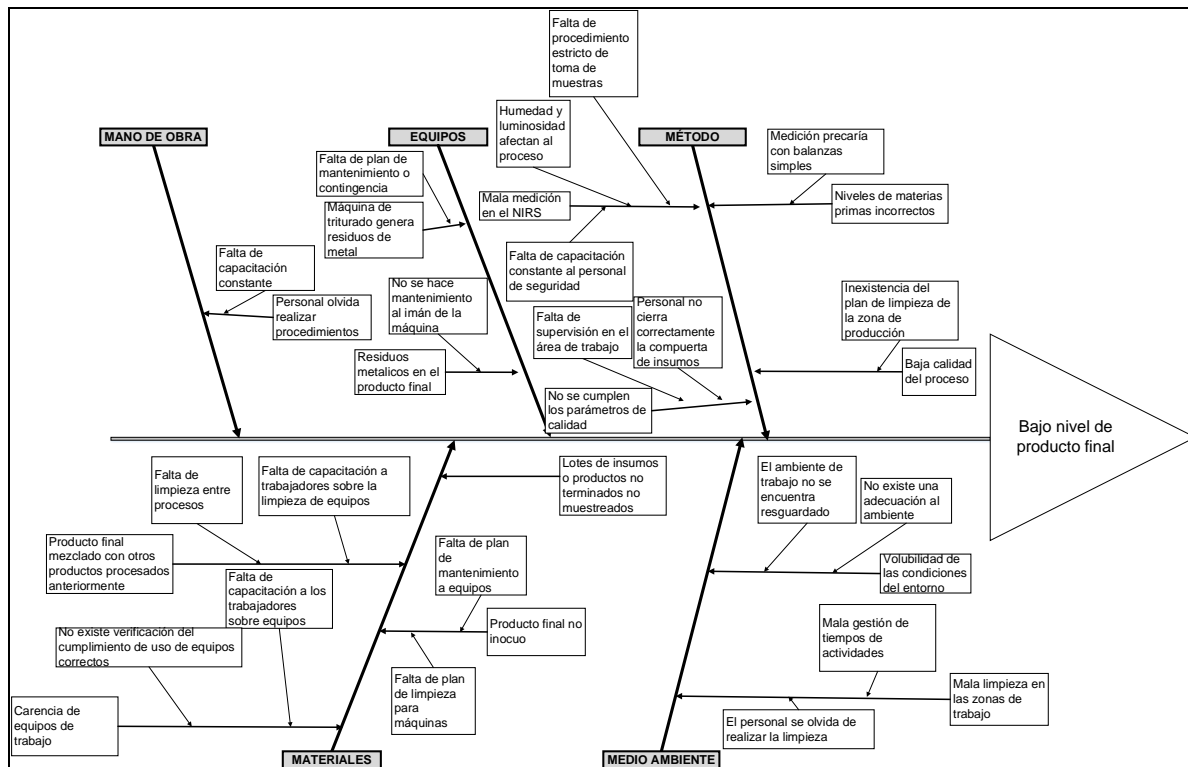


Diagrama de Ishikawa de un Producto No Apto para las Aves.

La incurrancia en errores como la falta de mantenimiento, limpieza y verificación de equipos, a causa de la falta de control de la calidad, inevitablemente resultará en pérdidas debido a que las muestras de los lotes de insumos y productos terminados serán calificadas como “no aptas” y no continuarán en el proceso.

Este es un ejemplo de equivocación en realización de tareas y tardías medidas correctivas ya que es necesario buscar el origen de tal defecto; problema que puede ser repetido a distintos niveles de la empresa en todas sus áreas. Por lo tanto, se plantea la implementación de una gestión por procesos BPM que no solamente ayudará al campo de la producción y operación de la empresa, sino que, gracias a lo que se expresará en el CAPITULO II sobre las bases teóricas, es un modelo cuyo

alcance puede abarcar de pequeños a grandes procesos que acorten las líneas de comunicación y agilicen la ejecución de acciones estratégicas.

Buscará expresar una propuesta de mejora como el diseño de la metodología de BPM en el área de producción de la empresa La Calera.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Cómo diseñar la metodología BPM para el área de producción de alimentos balanceados en la Planta Molino La Calera S.A.C.?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los procesos críticos del área de producción de alimentos balanceados en la Planta Molino La Calera S.A.C.?
- ¿Cómo rediseñar los procesos críticos del área de producción de alimentos balanceados en la Planta Molino La Calera S.A.C.?
- ¿Cuál es la inversión requerida y los posibles resultados de las mejoras implementadas basadas en el BPM en el área de producción de alimentos balanceados en la Planta Molino La Calera S.A.C.?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar la metodología BPM en el área de producción de alimentos balanceados en la empresa La Calera S.A.C.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar los procesos críticos del área de producción de alimentos balanceados en la empresa La Calera S.A.C. con la metodología BPM.

- Rediseñar los procesos críticos del área de producción de alimentos balanceados en la empresa La Calera S.A.C.
- Reconocer la inversión requerida y los posibles resultados de las mejoras implementadas basadas en el BPM en el área de producción de alimentos balanceados en la empresa La Calera S.A.C.
- El objetivo del siguiente trabajo será, proporcionar conocimientos y habilidades en el diseño e implementación de programas de prerrequisitos, basados en la aplicación de normas básicas higiénico-sanitarias y al diseño e implantación del Plan HACCP, su evaluación, verificación y validación

#### **1.4.Delimitación del estudio**

##### **1.4.1. Delimitación temática**

El desarrollo de la investigación y propuesta está delimitado al campo de ingeniería industrial en relación a la gestión por procesos y la información sobre los procesos, insumos, productos y herramientas de gestión provista por la empresa La Calera.

##### **1.4.2. Delimitación Espacial**

El presente trabajo de investigación se le realizó en la región Ica.

#### **1.5.Justificación e importancia de la investigación**

##### **1.5.1. Justificación teórica**

A través de la aplicación de las bases teóricas, los instrumentos y los roles relacionados a BPM, el presente trabajo de investigación busca comprobar la



efectividad y rendimiento de una gestión por procesos en una empresa para que pueda servir de antecedente para indagaciones futuras.

### **1.5.2. Justificación práctica**

Este trabajo se desarrolla en función de precisar el fenómeno que se manifiesta en el área de producción de la empresa La Calera, de modo que se pueda resolver a través de la propuesta del diseño de implementación de BPM, ya que este no solamente mejoraría los procesos una sola vez, sino que sería parte de la filosofía y cultura organizacional de la empresa.

### **1.5.3. Justificación metodológica**

Para el logro de los objetivos, se utilizó la técnica de la Observación y recopilación de Documentación. Debido a que la investigación exige un análisis real de los procesos ejecutados en la planta de procesamiento, no bastaría con encuestas o cuestionarios (los cuales pueden sufrir del factor parcialidad ya que es la percepción del trabajador). Una observación crítica permitirá identificar errores que pasan desapercibidos mientras que la documentación provista por la empresa otorgará los resultados de la ejecución de los procesos (indicadores, gráficos, inspecciones, etc.).

## **1.6. Alcance y limitaciones**

### **1.6.1. Alcance**

El alcance de la investigación será descriptivo ya que se buscará describir el fenómeno de la situación problemática en los procesos de La Calera, sus características, propiedades, personas u objetos involucrados.

**1.6.2. Limitaciones**

- a) Limitación temporal: Diagnóstico situacional de la empresa gracias a la información documentaria provista por la empresa están en un rango del año 2020 al 2021.

## **CAPITULO II.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Bases teóricas**

##### **2.1.1. Gestión de Procesos de Negocio (BPM)**

Para entender el significado de la Gestión de Proceso de Negocio, es necesario descomponer el término en tres dimensiones:

- **Gestión**

Es importante mencionar al padre de la administración, Frederick Taylor (1994), quien con su experiencia y conocimiento tildó a la gestión como “el arte de saber lo que se quiere hacer y a continuación, hacerlo de la mejor manera y por el camino eficiente”. La definición la cual es la interacción de todas las áreas de la empresa u organización. Sin embargo, otros autores otorgan un concepto más detallado y preciso. La gestión es aquella actividad que busca obtener y asignar los recursos necesarios a los diferentes sectores de la empresa con la finalidad de cumplir las metas y objetivos. Del mismo modo, refiriéndose a que la gestión “se apoya y funciona a través de las personas” las cuales se denominan como el equipo de trabajo, y que tienen la visión de lograr resultados.

- **Procesos**

Un proceso implica “el uso de los recursos de la organización para producir algo de valor”; explican que es imposible la prestación de

servicios o la fabricación de productos si no se ha incurrido en un proceso. Adicionalmente menciona las decisiones que deben tomarse cuando se trata de procesos: sobre la estructura del proceso, la flexibilidad de los recursos, la intensidad del capital y la participación del cliente. Si se modifica alguna de estas cuatro, se procederá a la planificación de una estrategia. coinciden con los tres autores anteriores y agrega que el proceso es una parte de la organización cuyo objetivo es tomar los insumos y transformarlos en productos que tendrán más valor que el insumo inicial. Es entonces que notamos que la significancia del proceso no debe pelearse con el costo-beneficio.

- **Negocio**

Se refiere a aquel trabajo o quehacer que es objeto de una ocupación lucrativa o interés. Una apreciación más contextualizada, adicionando que es el cliente el que establece lo que el negocio es porque él presentará la disposición de pago por un bien o servicio, satisfaciendo sus necesidades y que, al fin y al cabo, representa un beneficio económico para la empresa.

Entonces, por sus siglas en inglés Bussiness Process nos dice que es una metodología que busca optimizar los procesos de la empresa a través de una gestión sistemática en la que se involucra un mejoramiento en la eficiencia y eficacia.

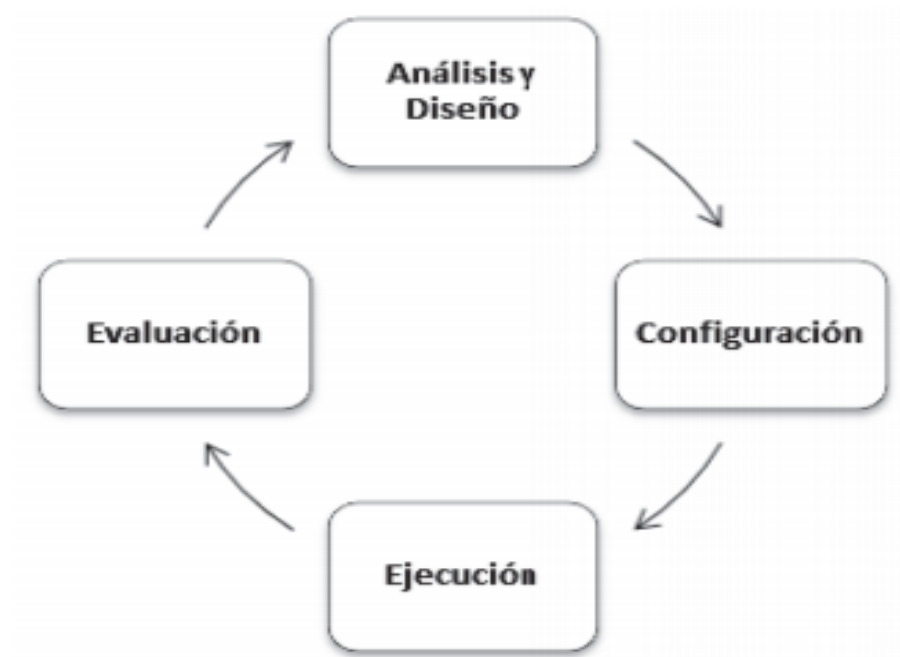
Por otro lado, BPM es un “conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar proceso de negocio operacionales”. Está enfocado en los procesos cuya finalidad es buscar la mejora del rendimiento, combinando tecnologías de información con metodologías de proceso y gobierno.

Este término nació en Estados Unidos y su uso comenzó a ser vigoroso en el 2003 por aquellas organizaciones cuyo interés eran las nuevas herramientas que sirvan a la implementación y control de estrategias. BPM, el cual es visto como una filosofía de gestión, surgió a partir de la ola de las prácticas de sistemas integrados de gestión (ERPs). No obstante, BPM extrae la administración de las reglas de los ERP para alterar el ambiente sin necesidad de transformar la programación, mientras que el uso de los ERP implica costos, tiempo y trabajadores especializados en tecnologías de la información.

### **2.1.2. Ciclo de vida de los procesos de negocio**

Para conocer el funcionamiento de BPM, es importante comprender el ciclo de vida de los procesos. La siguiente figura demuestra la relación cíclica:

### Ciclo de vida de los procesos de negocios



- a) **Análisis y diseño:** se refiere al diagnóstico del estado actual de los procesos, precisando las características que se deberían modificar en función del logro de objetivos con respecto a la eficiencia, eficacia y efectividad.
- b) **Configuración:** es el acto de configurar, implementar y desplegar las instancias del proceso diseñado en la fase anterior.
- c) **Ejecución:** esta etapa está dedicada a ejecutar, seguir y controlar las instancias de los procesos.
- d) **Evaluación:** se hace uso de los datos provistos por la fase de ejecución y se identifican las fortalezas y debilidades del proceso con el fin de crear antecedentes que pueden ser implementados o deberán ser corregidos.

Pero ambos autores no hacen mención a las fases cuya secuencia no varía en relación a la anterior secuencia, es decir, el proceso es evolutivo e incremental. Este enfoque habilitó a la organización a adoptar BPM sin la necesidad de permitirse un tiempo muerto para implementarlo, el cual solo implicaría inversión económica, técnica y organizacional. Es más, abre la posibilidad de mejora continua de los procesos.

Por otro lado, determina las fases a seguir para implementar BPM.

- a) Fase 1 - Determinación de los procesos:** Consta en (1) identificar los productos, (2) identificar los procesos, (3) caracterizar los procesos, (4) determinar la secuencia y conexión de los procesos y (5) aprobar y difundir los documentos generados en las fases anteriores.
- b) Fase 2 - Seguimiento, medición y análisis de los procesos:** El seguimiento y la medición de los procesos se refiere a verificar la satisfacción, cumplimiento, cobertura, tasa de inconformidad, reclamos, productividad, costos y desempeño de los procesos; mientras que el análisis de estos se limita a la comparación de los resultados obtenidos en la medida de los procesos y las metas fijadas para cada propósito.
- c) Fase 3 - Mejora de procesos:** Hace referencia a la optimización de los procesos, en la que se selecciona los problemas que surgieron, se analiza las causas y efectos y se aplican las mejoras.

### 2.1.3. La arquitectura de BPM

La intención que se tiene al utilizar una buena arquitectura es mejorar la gestión procesos y por consiguiente, optimización los resultados.

Se define como una disciplina o enfoque disciplinado orientado a los procesos de negocio, pero realizando un enfoque integral entre procesos, personas y tecnologías de la información. BPM busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocios que una organización implementa.

BPM establece un marco de trabajo definido, los actores partícipes y el nivel correspondiente, enfocándose en los procesos y directamente ayudando la ejecución de estrategias y logro de objetivos. La arquitectura de negocios, procesos y gestión en BPM se presenta de la siguiente forma:

Luego de la identificación, se pasa a la definición de la arquitectura de BPM, que puede incurrir el modelamiento y diagramación de las secuencias de actividades, con sus roles y eventos, que definen el estado o la condición en que un proceso empieza y termina.

#### Existen tres pasos importantes para el desarrollo de BPM

1. Construir un diagrama del modelo de proceso.
2. Definir los valores de los parámetros tales como los nombres o roles de los ejecutores de las tareas, entre otras.
3. Poner inmediatamente en ejecución el proceso sin tener que esperar a ningún desarrollo de programación

#### Arquitectura de BPM (Negocio, proceso y gestión)

	Arquitectura de Negocio	Arquitectura de Procesos	Arquitectura de Gestión
<b>Definición</b>	Representación en diseño que considera misión, visión, propósito, objetivos, estructura organizacional y las relaciones con clientes, accionistas y dueños.	Representación escrita (diagramas de cadenas de valor, procesos de negocio) de procesos fundamentales y procesos habilitadores que dan soporte a la gestión.	Abarca gestión de proyectos, gestión de procesos y mejora de procesos.
<b>En BPM</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de proyectos</li> </ul>



	Integración de capital humano, procesos y tecnologías cuyo fin es la creación de valor.	Intervención en el ciclo de procesos ya que implica una automatización de estos.	<p>BPM tiene un alcance corto (para un proceso) o largo (para un flujo completo de valor).</p> <p>BPM <b>planifica</b> siguiendo una metodología (objetivos del proyecto, personas, alcance, resultados)</p> <p>BPM <b>analiza y diseña</b> emitiendo un diagnóstico del proceso, creando líneas de mejora.</p> <p>BPM <b>compone e implementa</b> a través de una simulación de los recursos a utilizar y sus beneficios de manera rápida.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de procesos</li> </ul> <p>Si hubo cambios en un proceso, el objetivo es mantenerlo hasta que suceda la siguiente mejora.</p> <p>El rendimiento se medirá en tiempo real.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de procesos</li> </ul> <p>Ya sea por nuevas necesidades de la empresa o la adopción de nuevas tecnologías, los métodos de mejora continua van de la mano con BPM.</p>

#### 2.1.4. Beneficios del uso de BPM

El sistema de BPM ayuda a la organización a controlar sus procesos, reformarlos o realizar tareas con más eficiencia. Está por encima de la automatización de procesos, facilitando el trabajo de informático.

Se establecen cuatro motores que impulsan el uso de BPM:

- a) **Mejora el proceso o subproceso:** Si bien es posible que sea implementado en procesos, lo usual es que sea empleado en subprocesos en la cadena de valor.

- b) **BPM para la Mejora Continua de Procesos:** La combinación del sistema BPM y las metodologías que se encuentran dentro de la filosofía de mejora continua de procesos (manufactura esbelta, administración de la calidad total, calidad Six Sigma) crean una relación sinérgica.
- c) **BPM para SOA:** De igual forma que el anterior ítem, la utilización de BPM por parte de aquellas empresas que manejan SOA (arquitecturas orientadas a servicios) brindan un máximo rendimiento de los sistemas valorizándolo aún más.
- d) **Transformación de negocio:** La adopción de BPM englobará el negocio de manera completa, extensa y holística, provocando una transformación estratégica.

De este modo, el alcance de la propuesta de valor de BPM se traduce a:

- Una mayor productividad, disminución de errores, incremento de satisfacción al cliente y su respectiva conformidad se denomina como **automatización**.
- Soluciones a problemas de manera rápida; a esto se le llama **agilidad**.
- Una combinación de escala, alcance y capacidad de tradicionales sistemas de información, aquellas tecnologías modernas que son ágiles e innovadoras, técnicas de mejora continua, indicadores de desempeño, gobierno, entre otros se le conoce como **flexibilidad**.
- Seguimiento de las transacciones empresariales por todo el proceso, profundizando en los subprocesos, conociendo los procesos principales y teniendo finalmente una perspectiva holística, se denomina **visibilidad**.

- Alineamiento y participación entre las tecnologías de la información y el negocio recibe el término **colaboración**.
- Un modelo nuevo de gestión y enriquecido de control ofrece una imagen de confianza para con los socios, accionistas, proveedores, trabajadores, reguladores y clientes se define como **gobierno**.
- Aumento de la **ventaja competitiva** ya que BPM ofrece características que están por delante del manejo de otras empresas.

#### 2.1.5. Objetivos que persigue BPM

El objetivo de BPM no es rehacer los sistemas anteriores, sino automatizar los flujos rápida y sencillamente.

#### 2.1.6. Efectividad de los procesos:

- **Optimización:** consta de dos actividades: (1) Debido a su característica de visibilidad, BPM permite observar el estado de los procesos en tiempo real y extraer las métricas clave; de esta forma es posible juzgar la efectividad y aplicar mejoras al diseño operacional. (2) BPM brinda simulaciones del rendimiento de los procesos antes de ponerlos en práctica facilitando un análisis de escenarios futuros.
- **Automatización:** BPM automatiza la ejecución de diversas tareas de procesos que anteriormente fueron controladas manualmente. Si no es posible automatizarlo, BPM asesorará a los trabajadores involucrados en el proceso mediante el flujo de trabajo y sus respectivas tareas.

- **Control y toma de decisiones:** Los directores pueden acceder libremente a los datos sobre el rendimiento de los procesos otorgándoles mayor control.

**a) Transparencia en los procesos**

- **Aplicación en la práctica:** A diferencia de otros modelos cuyo grado de presencia es ínfimo, bajo o regular, BPM es “un motor que dirige el proceso” ya que es un diseño unificado del entorno, es decir, está latente en cada proceso ejecutado.
- **Supervisión y análisis de procesos:** BPM proporciona la siguiente información: (1) Efecto de las transacciones de negocio que fluyen por los procesos sobre las métricas clave. (2) Herramientas para responder y gestionar amenazas inminentes y oportunidades proactivamente. (3) Diagnóstico objetivo de los problemas y una posible actuación en cuanto a los procesos.
- **Almacenamiento de información:** BPM ofrece los denominados metadatos los cuales permiten almacenar descripciones de los componentes del proceso.

**b) Agilidad de los procesos**

- **Comunicación y elaboración:** En BPM, se representa mediante un aumento de líneas de comunicación y colaboración instantáneas y directas entre los involucrados. Se acuerdan las métricas clave, se comparten modelos de proceso y se comunican las tareas a realizar.

- **Desarrollo rápido:** BPM permite detectar un cambio o modificación cuando se produce en tiempo real, interpretar el impacto del fenómeno y desarrollar una respuesta.

#### 2.1.7. Estructura del BPM

La herramienta de BPM debe incluir las siguientes actividades de gestión:

- Definir una estrategia para conducir el performance.
- Traducir la estrategia en objetivos, indicadores y metas
- Acompañar el progreso en relación a las metas
- Analizar los motivos en caso de metas no alcanzadas
- Seleccionar e implementar acciones correctivas.

#### 2.1.8. Nuevos roles

No se trata de integrar nuevas personas a los procesos, sino redefinir sus roles en la organización de manera que esta metodología pueda ser aplicada de manera correcta.

La Secretaría General de la Presidencia (2020) establece los siguientes roles:

- **Dueño del proceso:** Es aquel ejecutivo que facilitará o asegurará la disponibilidad de los recursos para el cumplimiento de la metodología, resolverá casos de controversia y fomentará una cultura empresarial basada en procesos.
- **Representante del dueño del proceso:** Es el responsable de consolidar las recomendaciones y observaciones de los participantes,

resolver los impedimentos o trasladarlos al dueño del proceso, participar en la elaboración y rendir cuentas al dueño del proceso y realizar seguimiento de las reuniones.

- **Participantes:** Son aquellos que al tener conocimiento técnico de los procesos evaluados pueden proporcionar información relevante en cuanto a estos y elaborar la documentación, es decir, mapas, diagramas de procesos, fichas, entre otros.
- **Facilitador metodológico:** Es el profesional que posee conocimiento técnico sobre BPM y se encarga de orientar y asistir al equipo que aplicará el modelo, y dará conformidad sobre los aspectos técnicos.

#### **2.1.9. BPM Suite**

También conocido como BPMS, es la “suite de tecnologías BPM”. Es un software que contiene diseño de procesos, flujo de trabajo, aplicaciones, integración y supervisión de los procesos que están en un entorno.

## **2.2. Investigaciones**

### **2.2.1. Investigaciones Internacionales**

En “Estudio para la implementación de administración de procesos de negocio (BPM) en la fuerza aérea colombiana”, el problema se detecta mediante las auditorías externas e internas, cuyas mediciones de desempeño y registros de encuestas realizadas internamente acerca del clima y cultural organizacional. Además, el Sistema Integrado de Gestión que tiene la empresa ha dejado de aportar valor a la entidad y que, por el contrario, significa una carga administrativa.

Santamaría (2012), la autora de la tesis desarrolla una evaluación crítica de las distintas áreas de la empresa cuyo diagnóstico provee la siguiente información: el nivel de madurez del talento humano y uso de tecnologías de información recibe una puntuación de 2 y el resto de áreas, que son estrategia, cultura y liderazgo, gobernabilidad y procesos, un 3 en una escala de 0 a 5.

Este dato cualitativo proviene de la opinión de trece expertos que conocen la organización y los procesos adjuntos. Por lo tanto, la autora plantea el uso de BPM que ayudará a la madurez de los procesos. Santamaría establece entonces la definición del proceso crítico a rediseñar mediante una matriz de criterios en las que se considera los objetivos estratégicos (capacidad operacional, mejor el clima organizacional, fortalecer la responsabilidad social y legal, fortalecer la responsabilidad administrativa) y los procesos (acción integral, direccionamiento estratégico, logística, etc.) cuyos resultados indican que los procesos críticos son las operaciones aéreas y gestión humana. De este modo, determina las razones para el rediseño, alcance del rediseño, diagnóstico, brechas, diagrama de causa-efecto, análisis de valor agregado, diagrama de flujo del anterior diseño y del nuevo diseño, responsables, estudio costo-beneficio de la aplicación y la herramienta BPMS a utilizar (Bizagi). La autora concluye el empleo de sistemas de automatización como este tiene un alto impacto positivo en la planeación, ejecución y optimización de los procesos; que en este caso se refiera a las Fuerzas Armadas de Colombia. La inversión en tecnologías modernas no solamente ajusta a la organización a un contexto más actual, sino que reduce sus

costos e inevitablemente genera ganancias de todo sentido, sin olvidar que la característica de mejora continua es un plus nada despreciable para la organización.

Tuaty (2011) en su tesis “Implementación de una Bussiness Proccess Mangament (BPM) en la empresa Aerovías de Integración Regional Aires S.A.” expone la situación de dicha empresa en la que el problema radica en inefectivos cambios internos, soluciones que no garantizan la seguridad de procesos y falta de recursos y herramientas que ayuden al mejoramiento de procesos. Sin embargo, para identificar precisamente el problema se evaluaron los tres niveles de macroprocesos en los que se detectaron las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas; resultando como puntos críticos los macroprocesos misionales y apoyos debido a que estos influyen directamente en el servicio que se ofrece al cliente. Entonces, Tuaty profundiza el estudio mediante el análisis de los procesos que están incluidos en los macroprocesos misional y de apoyo.

La investigación muestra seis situaciones cuyas calificaciones simbolizan la urgencia de atender sus correspondientes falencias; dos procesos que pertenecen al nivel misional (investigación y desarrollo de productos y servicios, servicio al cliente) y cuatro al nivel de apoyo (gestión administrativa, gestión financiera, gestión humana y gestión tecnológica).

De este modo, es posible afrontar el problema y como solución, la autora provee implementar los procesos mediante la herramienta BPM. Propone considerar



- (1) las actividades preoperativas, las cuales constan en reglas, actividades y roles de la organización y proceso.
- (2) La escogencia de un módulo administrador de BPM.
- (3) La denominación de un administrador de procesos.
- (4) La creación de usuarios que serán partícipes de este sistema.
- (5) La definición de la estructura de cargos, es decir, de qué manera se identificará el personal. Esto se realiza a través de una codificación.
- (6) Los calendarios que establecen el tiempo de trabajo de los involucrados y las actividades de proceso a realizar. Adicionalmente, la autora introduce una simulación del uso del programa, puntualizando los beneficios de este; por ejemplo, la recepción de reportes del cliente se hacía mediante un correo, llamada o formulario físico cuya presencia era externa a los sistemas de la empresa; sin embargo, con la utilización de BPM, esta serie de reclamos son direccionados de la página web al BPM de la empresa. La implementación de BPM no solamente será como herramienta sino como parte de la gestión del conocimiento para que el alcance no discrimine a ningún colaborador. Finalmente, hace una observación que relaciona BPM con el mejoramiento continuo, porque gracias al primero será posible eludir el estancamiento y buscar el problema de manera inmediata.

### **2.2.2. Investigaciones Nacionales**

Alvarado (2018) y su trabajo de investigación “Aplicación de la Gestión por Procesos de Negocio (BPM) y su efecto en el proceso de producción en D’Meylin SAC” expresan que la empresa estudiada experimenta problemas con sus

procesos de producción por no estar definidos, la inexistencia de un adecuado control en almacén y en producción, personal no capacitado, tiempos de demora y que al final, repercute en la calidad, lo cual puede producir quejas por parte de los clientes.

Es por estas razones, que **Alvarado** desarrolla una comparación entre lo que sucede realmente en la empresa de alimentos y la situación hipotética si se hacía uso de BPM.

En el caso de productividad, **D'Merlin SAC** puede elaborar 3.90 tortas por hora, 50.61 alfajores por hora y 53.02 empanadas por hora; mientras que bajo el empleo de BPM, el indicador sufre un alza: se produciría 5.74 tortas por hora, 63.72 alfajores por hora y 65.37 empanadas por hora. Por otro lado, el cumplimiento de pedidos de tortas, alfajores y empanadas se incrementa un 10.71%, 9.31% y 8.89% respectivamente gracias a la posible implementación de BPM. La calidad también evidencia resultados positivos ya que, en función al orden de productos ya indicados, aumenta un 8.64%, 5.24% y 5.20% respectivamente. En resumen, la reducción de tiempo es 12, 8 y 8 horas de acuerdo al orden de la mención de los bienes comercializados. Alvarado recalca que BPM solamente implica la mejora constante de los procesos carecen de actividad.

En la Propuesta de implementación de gestión por procesos para incrementar los niveles de productividad de una empresa textil” se plantea la hipótesis de mejorar la productividad a través de la metodología BPM. Presenta un análisis de la situación en el área de producción, iniciando por un FODA que

indica como debilidades la ausencia de procedimientos en la producción e incremento de reclamos de los clientes debido a la calidad del producto. Reconoce que la planta es flexible y el capital humano tiene experiencia, pero un sector tan competitivo como es el textil es necesario ajustarse a las buenas prácticas que otorgarán valor directa o indirectamente al producto.

Se identifica como problema la existencia de productos no conformes (o reprocesados) y mermas que fueron aumentando, es decir, que estuvieron por encima de la tolerancia establecida por la empresa. Esta situación se traduciría a pérdidas económicas que afectarán el costo unitario del resto de prendas que sí son vendidas.

La detección de la inconformidad surge por el defecto “fuera de tono” que es en gran parte causado por una ausencia de procedimientos, el uso de materia prima irregular y los cambios químicos en los colorantes; sin embargo, los trabajadores adicionan la opinión de “**negligencia del operario**” como principal razón. Es entonces que la autora presenta 4 alternativas de solución al problema presentado:

- Cambio de maquinaria,
- Cambio de materia prima,
- Establecimiento del método BPM
- El cambio o capacitación del personal.

Luego, a través de una evaluación que utilizó como herramientas la “Matriz de Relaciones” y “Exploración de acciones”, la opción que demuestra viabilidad es la implementación de BPM. Ponce adjunta en su investigación el diseño de cómo

ejecutaría la alternativa a la empresa textil con el fin de crear valor y ofrecer un producto de calidad al cliente. Este consta de un análisis del proceso actual (denominado AS-IS), creación del proceso ya optimizado (denominado TO-BE) y el uso de herramientas enfocadas a la mejora continua que busca reducir la brecha (GAP) y alcanzar mejores niveles de productividad. La forma de validación de su estudio es mediante el software BPM "Bizagi, el cual es útil para esta clase de casos. Se concluye entonces que la implementación de BPM es totalmente posible, que decrementaría el 50% de las razones atribuidas al defecto "fuera de tono", aportando económica un margen de S/. 247,592 a S/. 303,067 anualmente. Asimismo, el uso de indicadores (los cuales son parte de BPM) controlará la ejecución de procesos, simbolizando la evolución de la empresa textil.

### 2.3.MARCO CONCEPTUAL

- a) **Proceso de negocio:** Se refiere al conjunto de las tareas y actividades en coordinación formal, las cuales son manejadas por individuos y equipos, con la finalidad de alcanzar un objetivo específico.
- b) **Metadatos:** Es una recopilación estructurada de data o información sobre las piezas. En este caso, el término "piezas" hace referencia a los componentes que de manera conjunta se denomina proceso como modelos, reglas, datos, lógica, servicio, etc.

- c) **Métricas clave:** Se denomina a aquellos indicadores que están orientados a promover, presentar y reportar el avance de las prioridades de una organización (Bancomex, 2013). Sin embargo, no hay modelos únicos, deben ser adaptables al tiempo y aplicables a la realidad.
- d) **Proceso fundamental:** Se denomina a aquel cuyo impacto es directo en la empresa. Su entorno contiene procesos de flujo de valor para el mercado; por ejemplo: nuevos productos, ciclo de negociación contra entrega y aprovisionamiento de pago
- e) **Molienda:** Se define como la reducción del tamaño de partícula de un componente o mezcla de componentes que componen una composición completa por medios mecánicos. La molienda es un paso limitado en la producción de alimentos balanceados y representa un costo muy alto en el proceso. Relación entre trituradora y mezcladora. Con gránulos más pequeños y más homogéneos, no hay posibilidad de separación de tamaños en el mezclador, se puede importar una partícula más grande al mezclador, mejorando así la utilización del equipo.
- f) **Relación entre Molienda y el Proceso de Peletización o Extrusión.** El contacto más importante entre molienda y tratamiento térmico es la eficiencia de la presión, con partículas más pequeñas (mejor molido) habrá menos reticulación entre las diferentes partículas y con esta mayor presión obtenida en el producto térmico, por lo que se mejora su estabilidad.
- g) **La Molienda y su Relación con el Pre-acondicionamiento:** El proceso más importante para la elaboración de un alimento equilibrado es el pre acondicionamiento, en el que se mezcla vapor con un producto previamente

homogéneo. Al tener gránulos más pequeños, la superficie de contacto más grande con el vapor de agua permite que el almidón se expanda y, por lo tanto, se una mejor a los gránulos de alimentos.

- h) **Proceso habilitador:** Se denomina a aquel cuyo impacto es indirecto en la empresa. Su entorno considera reclutamiento de personal y gestión de recursos.
- i) **Molino de martillos.** Los molinos de martillos reducen las partículas del impacto y, en el caso de alimentos que requieren tamaños de partículas más pequeños, es importante elegir bien. A su vez, se informa al productor que quiere tomar y qué materias primas se utilizarán y el tamaño de partícula requerido. Además, también se debe tener en cuenta la cantidad de humedad y contenido de grasa del material, ya que estos son los principales determinantes para lograr una buena capacidad de trituración. También es importante señalar que si se obtiene una materia prima importante por estacionalidad (como el maíz integral), se debe moler primero, ya que enviarla directamente a la fábrica reducirá su capacidad.
- j) **Mezclado:** La mezcla es un proceso en el que se homogeneizan una serie de ingredientes y es de gran importancia en la preparación de alimentos. Este proceso no siempre es relevante porque el objetivo es que todos los parámetros para los que fue diseñado estén presentes en cada parte del producto mezclado (proteínas, fibras, grasas, cenizas, humedad, etc.). El objetivo principal de mezclar los ingredientes es garantizar que el animal reciba su ingesta nutricional diaria completa de la fórmula. La mayoría de los fabricantes de alimentos utilizan un coeficiente de variación (CV) para medir

la eficiencia de la licuadora y la homogeneidad de la mezcla. El CV se define como  $100 * \text{desviación estándar} / \text{media}$ . 5% CV es el valor aceptado por la industria para la mayoría de los ingredientes. Un coeficiente de variación del 5% en la mezcla permite que los animales reciban al menos el 90% de la dosis de alimento formulada el 95% del tiempo. Sin embargo, el tamaño de CV aceptable variará dependiendo de la precisión analítica de las medidas de los ingredientes y las proporciones de los ingredientes en el alimento. El CV de la muestra de prueba del componente (repetición del procedimiento analítico) debe ser menor que el CV requerido para la competencia del mezclador. En cuanto a la relación de componentes, cuanto menor es el contenido de componentes en la mezcla, mayor es el CV. Por lo tanto, los CV son generalmente más altos para oligoelementos, vitaminas y medicamentos porque las proporciones de sus componentes son bajas (menos de 1: 10,000). La uniformidad del tamaño de partícula y el número de partículas por unidad de peso es una consideración importante al evaluar los CV de mezclas de diferentes componentes traza. El CV de un componente dado es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del número de partículas / muestra. Para lograr un CV del 5% o menos, una muestra determinada debe contener al menos 400 granos. Por supuesto, se puede agregar un exceso de un oligoelemento particular a la mezcla para garantizar que se logre este número mínimo de partículas / muestra. Sin embargo, muchos componentes trazan (especialmente los productos farmacéuticos) son costosos y en altas concentraciones pueden ser tóxicos. Por lo tanto, el tamaño de partícula uniforme es un criterio muy importante en la selección de componentes traza

(Zinn, 75). Con el tiempo, los mezcladores han ido mejorando y ahora existen mezcladores de doble eje, impulsor o impulsor, siendo estos últimos muy efectivos porque utilizan tiempos de mezcla más cortos y también permiten absorber más líquidos. Es muy importante recordar que, al mezclar, se genera electricidad estática que hace que los ingredientes más finos, especialmente los metales, se vuelvan desiguales e incluso se transmitan a las puntas de la batidora. Para evitar esto, es importante establecer una conexión a tierra para este dispositivo.

**k) Propiedades Físicas de los Ingredientes**

- l) Las principales propiedades físicas de la composición son: tamaño y forma de las partículas, gravedad o peso específico, humedad, carga estática y adherencia. Los tres primeros son los más importantes. Muchos problemas de mezcla se deben a diferencias en la forma, el tamaño y la densidad de las partículas de un ingrediente alimentario. Los del mismo volumen y densidad tienden a mezclarse fácil y rápidamente. Por ejemplo, los granos molidos o molidos tienen una densidad similar a la de las semillas oleaginosas. Por otro lado, los minerales tienen una densidad mucho mayor que los granos y las semillas oleaginosas. El fármaco tiene una densidad media, pero un tamaño de partícula muy bueno. El alimento se caracteriza por una baja densidad y una forma y tamaño de partícula diverso. Esta diversidad de componentes nutricionales individuales aumenta la complejidad de preparar mezclas homogéneas.
- m) **Medición de la eficiencia de la mezcla:** Esto es de suma importancia debido a los costos involucrados, las pruebas que miden la eficacia deben basarse



en nutrientes o medicamentos cuyas concentraciones en la dieta sean legales o críticas para el rendimiento animal. Los medicamentos son buenos indicadores de la eficacia de una mezcla porque, por lo general, solo hay una fuente del componente del medicamento en la mezcla y se dispone de pruebas analíticas precisas para la mayoría de los medicamentos. Los oligoelementos, por su alta densidad y baja concentración en el pienso, también pueden utilizarse como indicadores de la eficacia de las mezclas, pero tienen el inconveniente de tener demasiadas fuentes de elementos en la mezcla.

- n) **Acondicionamiento:** Este es el proceso mediante el cual se aplica vapor (humedad y calor) y / o presión a una mezcla de alimentos balanceada durante un período de tiempo específico. Es importante utilizar vapor “seco”, ya que el contenido de humedad del vapor que ingresa y se mezcla con el producto debe mantenerse al mínimo para aumentar la eficiencia de la transferencia de calor y así mejorar el proceso de acondicionamiento. La temperatura de acondicionamiento afecta a las vitaminas, reduciendo su descomposición (esto debe tenerse en cuenta a la hora de preparar recetas de comida). Este es un paso muy importante para la calidad de los alimentos, ya que, si lo muelas bien y lo mezclas bien, y lo acondicionas adecuadamente, obtendrás pedacitos de almidón que actúa como un aglutinante natural, logra los componentes aglutinantes. El tiempo de residencia de la mezcla también es importante, la temperatura debe estar por encima de los 90 ° C para controlar la cantidad de bacterias.

o) **Peletizado:** Con esta práctica se asegura que los ingredientes previamente mezclados se compacten para formar un comprimido con tamaño y dureza variable de acuerdo con el animal que se desee alimentar, facilitando así el aprovechamiento por parte del animal (74). Consiste en una operación de moldeo termoplástico (Figura 17) en el que las partículas de una ración, finamente divididas, se integran en un pellet compacto y de fácil manejo, el cual incluye condiciones específicas de humedad, temperatura y presión. Después que el alimento ha sido acondicionado con humedad y temperatura, es forzado a pasar, mediante un rodillo, por un dado de diámetro específico, del cual sale en forma de “tallarín” para ser cortado al tamaño adecuado. Finalmente, debe ser secado para evitar que la humedad afecte al producto final.

p) **Las principales ventajas de tener un alimento peletizado son:**

- Existe un cierto grado de gelatinización del almidón, que mejora la conversión del pienso, y esta característica es especialmente evidente en la industria avícola.
- Evite elegir alimentos o ingredientes favoritos en las recetas.
- Evite separar los ingredientes durante la manipulación y / o el transporte (deben evitarse concentraciones excesivas de ingredientes traza).
- Incrementar la densidad del producto, útil en almacenamiento y transporte. - Las partículas cilíndricas y sólidas permiten un fácil procesamiento por lotes.

**Enfriado:** El refrigerante utilizado en la producción equilibrada de alimentos es a contraflujo, donde los alimentos calientes y húmedos (debido a la baja humedad, no se requiere secado) ingresan por la parte superior y el aire frío sube por la parte inferior. secado, que es generado por una máquina de vacío. Están en contacto entre sí, de ahí el nombre de contracorriente, que reduce la humedad en los

alimentos por enfriamiento evaporativo; La humedad y el calor se van con el aire y la comida sale del fondo, fría y seca. Hay que controlar el flujo de aire para que no se elimine demasiada humedad y viceversa, con poco aire el producto saldrá con mayor temperatura y humedad.

**Producto Terminado:** Cuando se construye la comida equilibrada, se expondrá a una serie de factores externos con una incidencia de la enfermedad que puede llevar a un cambio de nivel superior que el nivel. Muchos son mecanismos que se pueden modificar, principalmente a través de criaturas vivas, una actividad biológica del proceso de alimentos, el proceso físico y químico del medio ambiente. Si bien estos factores son independientes, rara vez actúan de manera aislada, muchos de ellos se presentan con un cambio en el cambio, hasta el final de la vida alimentaria, entendida como el tiempo produce higiénico, nutritivo y sintiéndote sentimiento en niveles aceptables para el consumo. Los principales factores que afectan la calidad de los alimentos son: Luz, humedad, oxígeno, tiempo y temperatura. La gestión de los alimentos es un elemento esencial para determinar los beneficios de la explotación animal, si se almacena menos rápidamente, también hay pérdidas significativas sin que el control de insectos y la NIBM beben inferencias. El procesador de solicitud debe informar la plantilla de almacenamiento exacta en los vendedores y especificaciones de los productos.

**Middleware:** Es un software que actúa como conductor entre los sistemas facilitando al usuario a comunicarse con otros sistemas o fuentes de información conectadas en una red.

## 2.4. BASE LEGAL

La empresa La Calera S.A.C. se encuentra dentro del marco regulatorio al igual de toda empresa perteneciente a la industria alimentaria:

- La Ley General de la Salud o N°26842 que se enfoca en la vigilancia higiénica y sanitaria de la producción y comercialización de alimentos (DIGESA, 2016).
- La Ley de Inocuidad de los Alimentos o DL N°1062 que garantiza, como el título lo dice, la inocuidad de los alimentos que son dirigidos a consumo humano (Congreso, 2008).
- El Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos o DS N°034-2008-AG que establece como se debe proceder a la adopción del DL N°1062 (DIGESA, 2016).

Sin embargo, esta organización también realiza sus actividades en función de:

- Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las cuales se refieren a un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que son aplicados al procesamiento de alimentos con el objetivo de preservar la inocuidad del producto (Díaz & Uría, 2009), son adecuadas bajo la forma de un Manual. Las BPM son incluidas en toda la cadena alimentaria, es decir, (1) la adquisición de la materia prima, (2) el almacenamiento, (3) la preparación de la materia prima, (4) la evaluación de los parámetros de calidad y (5) el transporte de dicho producto. De este modo, afecta a las instalaciones y las condiciones de los equipos; el control del personal, del agua utilizada y las plagas; la identificación de las operaciones para prevenir la contaminación; y el sistema interno de evaluación (Cochachin, s.f.).

- La Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas o RM N°44932016/MINSA establece los procedimientos a seguir para que una organización implante los Planes HACCP con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria e inocuidad en la industria alimentaria. El Sistema HACCP o APPC (que significa Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) permite la identificación de peligros específicos y medidas de control a lo largo del proceso productivo, para basarse en la prevención en vez del producto final (SENASA, 2014).
- Para La Calera, la alimentación de las aves es un proceso tan rígido como lo es la producción de huevos que son destinados a los consumidores. Por la Ley de Protección y Bienestar Animal o Ley N°30407 (2016) que obliga un trato digno a los animales, indistintamente si son mascotas o pertenecen a criaderos, y por convicción de la empresa estudiada es que se tiene un riguroso cuidado de las aves.
- Por lo tanto, La Calera adjudica su accionar al Sistema HACCP y sus siete principios:
  - (1) Realización de un análisis de peligros,
  - (2) determinación de los puntos críticos de control,
  - (3) establecimiento de los límites críticos,
  - (4) establecimiento del sistema de vigilancia como control,
  - (5) formulación de las medidas correctivas si se detecta un punto crítico no controlado,
  - (6) determinación de procedimientos de evaluación del sistema HACCP y

## **CAPITULO III.**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

- El presente trabajo es de carácter descriptivo. Este es conceptualizado como un estudio que sirve para el análisis del cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno en articular. Se buscará conocer las características internas de la empresa La Calera S.A.C. con el fin de detectar las buenas y malas prácticas que deberán de ser impulsadas o corregidas.
- Es una investigación básica cuya finalidad se remite a ser teórica y no se extiende a la materialización de la propuesta. Behar adiciona que este tipo de investigación ayuda al progreso científico a base de formulaciones hipotéticas.
- Por los medios a utilizar para la obtención de datos, el estudio es de carácter documental. Se realiza una recopilación bibliográfica de la metodología a implementar, así como también la consideración de documentos oficiales de la empresa La Calera S.A.C.

#### **3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos a usar es la observación directa y análisis de documentos.

La observación es aquel proceso que nos permite conocer directamente el objeto de estudio que posteriormente será descrito y analizado. Esta técnica utilizará el instrumento de Ficha de Observación y será medida de la siguiente manera:

- **Frecuencia:** Es el número de veces que se da cierta conducta del objeto estudiado o situación.
- **Orden de aparición:** La secuencia en la que las situaciones se manifiestan.
- **Latencia:** Es el tiempo que sucede entre la aparición de un estímulo y la reacción ante este.
- **Duración:** Es el tiempo que dura la manifestación de cierta situación.
- **Intensidad:** Es la fuerza con la que se manifiesta la situación observada.

Por otro lado, el análisis de documentos hace referencia al estudio de material impreso que, en este caso, hace uso de los registros de La Calera S.A.C. como instrumentos de la técnica.

Un proceso de desarrollo que involucre “proyectos de procesos” debe realizar actividades que cubran todas las Capas de Procesos de Negocio. Suelen aplicar ciclos de vida en espiral, o se basan en el ciclo de vida de los procesos, buscando cubrir los diferentes aspectos del proceso de negocio.

Las empresas que implantan un BPM mejoran TODA la entidad, sacan a la luz los puntos débiles y fortalecen las actividades más importantes.

Por lo tanto, permite que las empresas sean más: Flexibles, Competitivas y Eficientes.

### 3.3.Procedimiento de datos

- Las evidencias tendrán la forma de fotografías de las instalaciones de la empresa La Calera S.A.C.
- Los datos numéricos serán procesados mediante el programa Microsoft Excel.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS**

Para el planteamiento de alternativas y posterior evaluación es necesario ponerse en contexto. Esto nos brindará un panorama más amplio acerca de lo que La Calera tiene como objetivos y cómo se desenvuelve en función a estos.

El objetivo de los productores de Calera es la preparación de alimentos para proporcionar estándares nutricionales con el menor costo posible. Producción alimentaria basada en fórmulas preparadas por profesionales como nutricionistas, veterinarios, zootécnicos y otros profesionales experimentados. Entre la preparación del polvo de alimentos, la creación de grano o la extrusión, los productos de la más alta calidad se extruyen; Pero la justificación económica o técnica debe hacerse para usarla; Por ejemplo, en caso de que los alimentos, los animales, los animales, tienen los parámetros necesarios, tales como: las regulaciones de expansión de las olas deben tener muchas formas diferentes, no se pueden obtener a través del proceso habitual en una explosión. En el caso de pollos o cerdos de Cholau, los problemas técnicos no justifican la extrusión, lo normal a elegir entre los alimentos procesados en polvo o tabletas. AABB para aves donde las conversiones no están priorizadas, ya que el caso de los criadores, debe ser polvo o semillas, pero convertible; En el que se puede usar un árbol de planta o arrugado o francés, similar a una fábrica de rodillos; Para las aves no consumen comida muy rápidamente.



### a) Información de la empresa

La Calera S.A.C. es una sociedad localizada en Chíncha, en el departamento de Ica, cuya actividad principal es la producción y comercialización de huevos en Perú, teniendo en cuenta como actividad complementaria la crianza de animales domésticos.

### b) Análisis Externo de la Empresa

#### Análisis Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico y Ecológico de la empresa La Calera S.A.C.

FACTOR	DETALLE
<b>Político, gubernamental y legal</b>	<p>En el Perú, hay una amplia legislación que se encarga de regular las prácticas en relación a la crianza de animales y el manejo de alimentos para posterior consumo humano.</p> <p>En primera instancia, la ley de Protección y Bienestar Animal nos dice que los animales de granja deben vivir en buenas condiciones bajo un trato responsable en todas las actividades relacionadas al ser vivo (crianza, transporte o sacrificio). La ley de Sistema Sanitario Avícola que promueve acciones y medidas sanitarias con el fin de mantener un estado inocuo en las poblaciones avícolas y la calidad de los productos. Asimismo, un conjunto de normas y técnica establecen los parámetros que debe cumplir cualquier empresa relacionada al rubro presentado. En segunda instancia, existe entidades del Estado que buscan la correcta y eficiente manipulación de alimentos como DIGESA (que certifica la sanidad de los procesos), SENASA (que controla el movimiento de alimentos).</p>
<b>Económico financiero</b>	<p>Según las estadísticas del Ministerio de Agricultura (2019) el valor de la producción del sector pecuario ha ido aumentando progresivamente (entre estos las aves y huevo), con un rango de precios entre S/. 3.30 a S/. 5.50. El portal de Agraria afirma que la producción de huevos ascendió a US\$ 600 millones en el 2019. De la misma manera, comenta que esta producción se incrementó un 2.1% en el primer trimestre del 2020 a comparación del año anterior.</p>
<b>Sociocultural y demográfico</b>	<p>La actividad de crianza de animales y producción de huevos es una representación de la necesidad de la gente. Dentro de la canasta básica familiar se incluye el huevo; por lo tanto, es posible concluir que si bien hay una oferta que satisface a la población, existe un nicho de mercado ya que no se trata de un producto complementario. La importancia de este producto permite que tenga un gran alcance a nivel nacional e internacional.</p>
<b>Tecnológico y científico</b>	<p>Se aprecia un aumento de acceso a la tecnología según estadísticas de INEI (2016), y las organizaciones son las primeras en adoptar nuevos instrumentos que hagan más sencilla su labor o reduzca costos a largo plazo. El rubro estudiado nos permite conocer las distintas tecnologías acopladas a cada fase que está involucrada en la producción de huevos, partiendo desde la</p>

	alimentación y modo de vida que se ofrece a las aves como, por ejemplo, sistemas de climatización, de nutrición, de iluminación, entre otros (Cavenco).
<b>Ecológico y ambiental</b>	Es imposible decir que el tema ambiental no ha ido tomando protagonismo últimamente. La tendencia a asumir el cuidado y la sostenibilidad del ambiente como parte del desarrollo de una empresa transforma la filosofía clásica. Ya no solo es responsabilidad social, actividades externas a la empresa, sino aplicar esta responsabilidad a cada parte de la organización. De manera que una empresa que maneja seres vivos y recursos del planeta debe adoptar este enfoque. La producción de huevos influye en el ambiente debido a las actividades de alimentación de las aves que no son sostenibles. (Abín, 2016).

### c) Análisis Interno de la Empresa

#### Análisis de la Administración, Marketing, Operaciones, Finanzas, Recursos Humanos, Información y Tecnología de la empresa La Calera S.A.C.

ÁREA	CARACTERÍSTICAS
<b>Administración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia de más de 40 años en el rubro.</li> <li>Buena representación a nivel gerencial.</li> <li>Presenta responsabilidad social a través de la Fundación La Calera.</li> <li>Buena relación con proveedores.</li> <li>Manuales de gestión definidos.</li> </ul>
<b>Marketing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variedad del producto</li> <li>Contiene un importante porcentaje (23%) en el mercado de huevos.</li> <li>Alta presencia en supermercados y tiendas de conveniencia (Oxxo, Mass, Wong, Tottus, Metro, etc.)</li> </ul>
<b>Operaciones y Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encarga de las actividades relacionadas a la crianza, nutrición y traslado de aves.</li> <li>Falencias en el proceso de alimentos para aves.</li> <li>Falta de mantenimiento y limpieza en los equipos y máquinas.</li> <li>Presencia latente de mermas por lotes de insumos o productos terminados no muestreados.</li> </ul>
<b>Finanzas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de costo-beneficio.</li> <li>Buen financiamiento.</li> </ul>
<b>Recursos Humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misión y visión establecidos.</li> <li>Estructura organizacional definida.</li> <li>Capital humano con un salario y beneficios satisfactorios.</li> <li>Falta de capacitación periódica</li> </ul>
<b>Sistema de Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de indicadores de desempeño.</li> <li>Falta de un sistema integrado de información.</li> </ul>
<b>Tecnología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción progresivamente creciente.</li> <li>Adopción de máquinas y equipos modernos.</li> </ul>

**d) Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas**

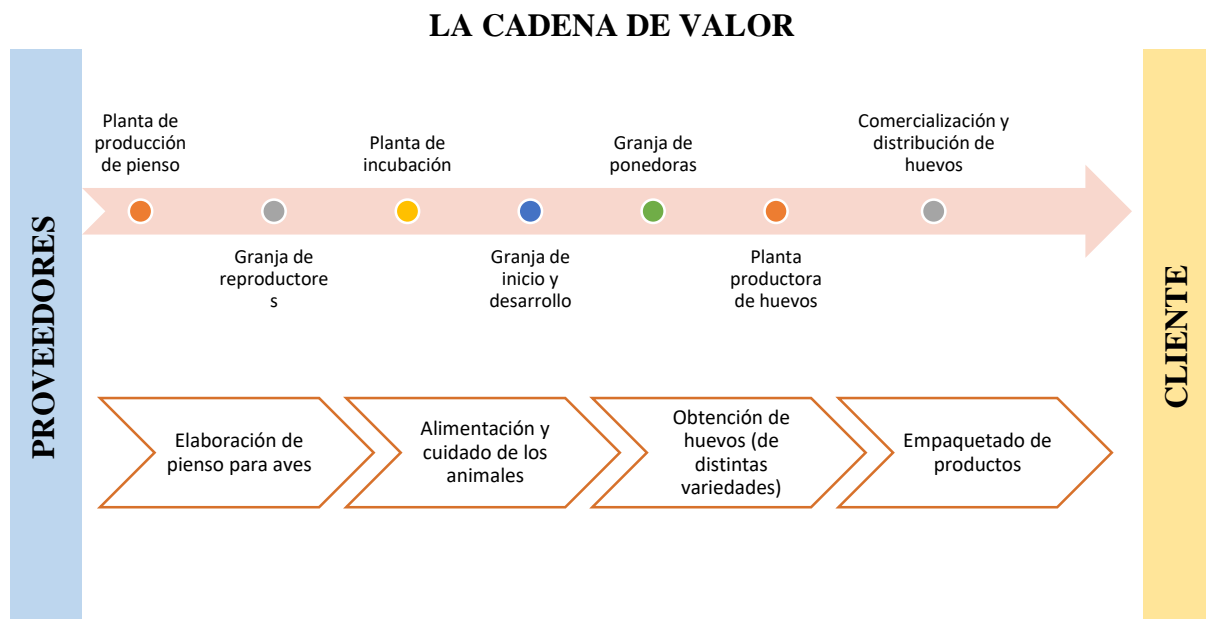
**Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa La Calera S.A.C.**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo científico, tecnológico y experiencial sobre la producción de huevos y actividades complementarias.</li> <li>• Interés por la sociedad a través de la Fundación La Calera.</li> <li>• Buena representatividad gerencial.</li> <li>• Estructura organizacional definida.</li> <li>• Manuales de gestión definidos.</li> <li>• Capital Humano satisfecho.</li> <li>• Buena relación con proveedores.</li> <li>• Buen financiamiento.</li> <li>• Gran participación en el mercado.</li> <li>• Diversidad de producto.</li> <li>• Adopción de tecnologías modernas.</li> <li>• Con certificado Certifed Human Raise&amp;Handier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El huevo es parte de la canasta básica familiar del Perú.</li> <li>• Demanda constante y progresivamente creciente del producto de la empresa La Calera.</li> <li>• La política del país permite y coloca lineamientos para el desarrollo de una empresa productora de huevos y crianza de animales.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errores en el procesamiento de alimentos de aves.</li> <li>• Mermas de lotes de insumos y productos terminados que no fueron muestreados.</li> <li>• Equipos y máquinas sin mantenimiento, limpieza o verificación.</li> <li>• Falta de capacitación a los trabajadores.</li> <li>• Riesgo por mal uso de las tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de otras empresas pequeñas dedicadas al mismo rubro.</li> <li>• Alcance limitado del mercado que excluye algunas regiones del norte, centro y sur este del Perú.</li> <li>• Alto impacto ambiental de la comida destinada a las aves.</li> </ul>

Las DEBILIDADES han sido identificadas en el Diagrama de Ishikawa dando a conocer en primera instancia las posibles fuentes de problemas en los procesos de La Calera. Esto será corroborado más adelante, cuando la investigación se enfoque de manera específica en los procesos.

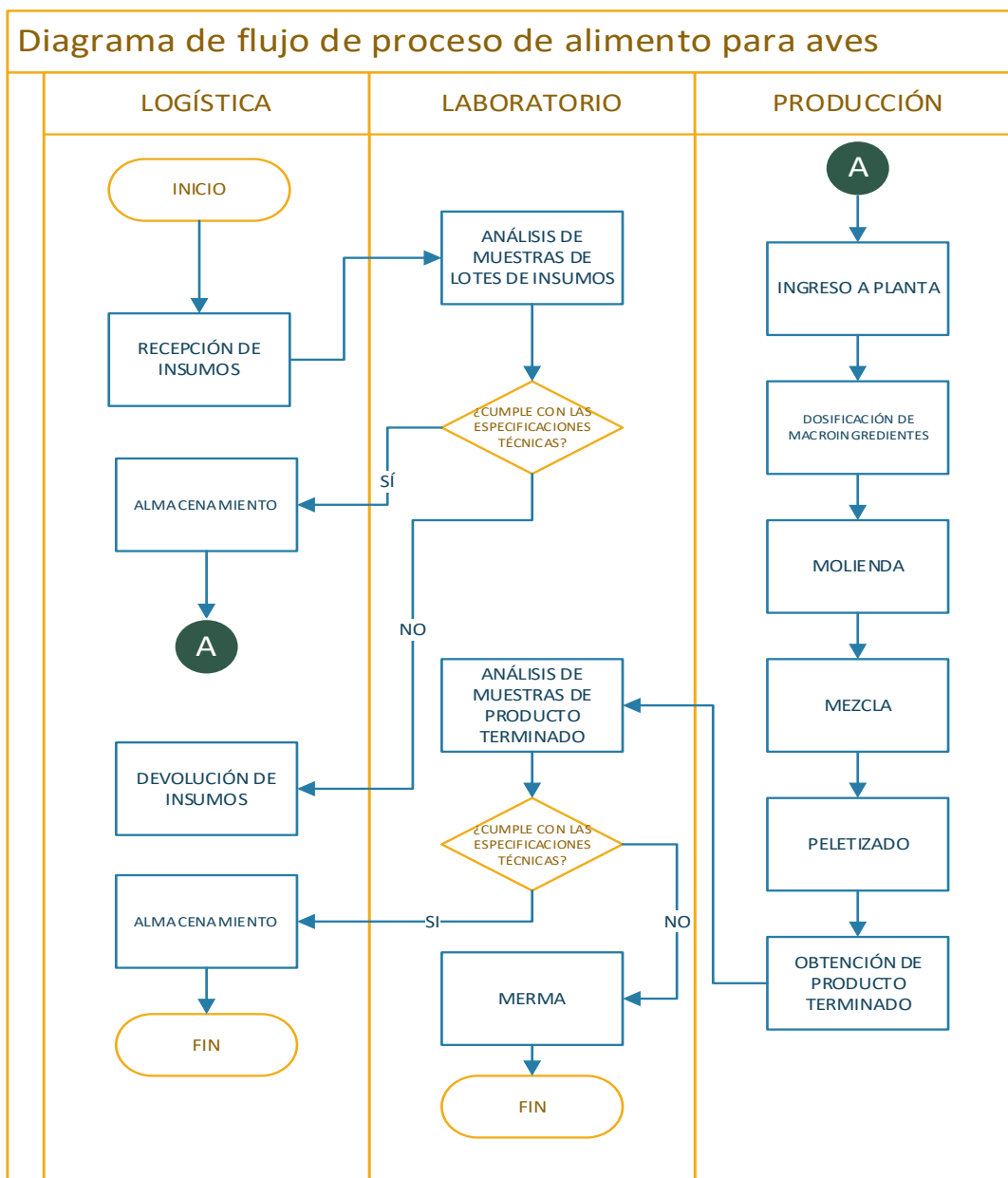
#### e) Cadena de Valor de la Empresa

En la siguiente figura se observa una visión general de los procesos de La Calera S.A.C. en función a la satisfacción del cliente. Desde los proveedores y cada una de las áreas involucradas directa o indirectamente en la producción otorgan valor al producto final.



### f) Observación del problema

La fase de elaboración de pienso o alimentos para las aves inicia desde la recepción de los insumos: maíz, torta de soya, torta de girasol, polvillo de arroz, conchuela granulada, afrecho y POE. Lo que se busca son los llamados “Alimento levante” y “Alimento postura”. Además, se muestra de un diagrama de flujo que especifica las actividades que componen esta tarea.



El laboratorio participa del proceso en dos ocasiones muy importantes que determinan el rumbo de la producción:

- i. El inspector de calidad se encarga del análisis químico, físico, y microbiológico de muestras de los lotes de insumos que son recibidos por la logística de la empresa con el objetivo de determinar los siguientes aspectos:

**Características y frecuencia de evaluación de los insumos de La Calera**

<b>INSUMO</b>	<b>CARACTERÍSTICA A EVALUAR</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Maíz</b>	Contenido nutricional Granulometría	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Polvillo de arroz</b>	Contenido nutricional	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Torta de soya</b>	Contenido nutricional	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Torta de girasol</b>	Contenido nutricional	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Harina de pescado</b>	Contenido nutricional	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Afrecho</b>	Contenido nutricional	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Conchuela granulada</b>	Granulometría	Ingreso de cada lote
	Minerales Solubilidad de calcio Microbiológico	Mensual
<b>Conchuela en polvo</b>	Granulometría	Ingreso de cada lote
	Minerales	Mensual
<b>POE</b>	Temperatura Humedad	Ingreso de cada lote
	Microbiológico	Mensual

Como se puede observar en esta Tabla, las características de cada insumo son evaluadas con una periodicidad diferenciada. En el producto maíz, por ejemplo, las propiedades de contenido nutricional y granulometría son examinados cuando ingresan a la planta, tal y como el diagrama de flujo indica. Sin embargo, también es necesario el estudio mensual de aquellas características que pueden variar con el tiempo debido a las condiciones externas u otro tipo de fenómenos que puedan presentarse; en el caso del maíz, el criterio de micotoxinas y microbiológico.

- ii. Del mismo modo, el inspector de calidad debe hacer una revisión química, física y microbiológica de los productos terminados con una frecuencia distinta de acuerdo con las características analizadas.

#### **Características y frecuencia de evaluación de los productos terminados de La Calera**

<b>PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>CARACTERÍSTICA A EVALUAR</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Producto terminado</b>	Contenido nutricional Granulometría	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual
<b>Humanitario</b>	Contenido nutricional Granulometría Pigmentación	Ingreso de cada lote
	Micotoxina Microbiológico	Mensual

La importancia de esta tarea condiciona el continuo flujo de los materiales y, por ende, la comercialización de los productos; de manera que no suponga pérdidas económicas para la empresa. Entonces, no es una alternativa reducir las veces que se analiza los muestreos, sino cubrir un 100% de los lotes ya sea

de insumos o productos terminados; de manera que se esté asegurando la calidad en todos los procesos. No cabe duda que la empresa ha estado realizando el debido muestreo a los lotes sin polarizar su accionar de manera contraproducente en ninguna época del año. Pese a ello, la presencia de una cantidad no muestreada que hace énfasis en el inicio y término del año 2020 y mantiene una participación nada despreciable en el año 2021, puede provocar efectos que dañen la fabricación del producto terminado. Es preocupante que no se hayan tomado las medidas correspondientes para afrontar el problema que sin duda le quitará valor a la cadena productiva.

Por otro lado, se puede concluir que la conformidad de los lotes que sí fueron analizados esté conservando una tendencia lineal que alcanza el 100%, lo cual es un asunto destacable.

A continuación, se muestra las veces que el insumo calificó como “no conforme”, incumpliendo con los parámetros establecidos por la empresa. Las falencias encontradas con más frecuencia por los responsables son la solubilidad en KOH (77-86%) y proteína (47-50%) en la torta de soya, y la proteína (39-42%) en el girasol.

Las mayores variedades negativas en el producto crecimiento del alimento denominado levante, y experimento y pre-pico de alimento postura en un periodo 2020 al primer trimestre del 2021. Los parámetros no cumplidos más consecuentes fueron la proteína, cuyo mínimo es 17%, y la densidad que debe tener un rango de 0.60-0.67 g/cm<sup>3</sup>.



Esta información es resumida, las cuales determinan una relación porcentual de la conformidad versus no conformidad del alimento postura y alimento levante. Es evidente que los resultados positivos cubren la mayor parte del análisis, pero, como se expresó antes, no hay que subestimar las cifras que van en contra de los objetivos del área de producción.

### Descripción del procedimiento de muestreo

Para la realización de análisis de muestras se requiere de cuatro recursos:

- Ambiente
- Equipo
- Muestra
- Operador



**Laboratorio NIRS de La Calera**

Se puede ver la distribución de estos recursos en un laboratorio de NIRS.

Por sus siglas en inglés, NIRS o Espectroscopia de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano es un método para el análisis químico de muestras mayormente aplicado en la industria de alimentos (INIA).

Estos recursos a la vez son factores condicionantes que establecerán el éxito o fracaso del muestreo. Si el análisis se ve afectado no por la misma muestra sino por otro de los tres factores, se obtendrán resultados incorrectos, lo cual dañará el lote de insumos o productos terminados y los indicadores que registra la empresa.

En la siguiente figura, podemos encontrar las características de cada factor que deben ser de conocimiento obligatorio para los trabajadores encargados.

AMBIENTE	EQUIPO	MUESTRA	OPERADOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad</li> <li>• Luminosidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estandarización</li> <li>• Tiempo para el análisis después de la ignición de equipo</li> <li>• Célula de muestreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molino</li> <li>• Granulometría</li> <li>• Tiempo para análisis después de moler la muestra</li> <li>• Tiempo para moler después de almacenamiento en frío</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de la muestra</li> </ul>

### Factores que condicionan el estado de la muestra

#### g) Observación del investigador

La observación del investigador aprecia que, a pesar de las herramientas de información al alcance de las manos de los trabajadores, los errores en relación con las muestras no conformes radican un descuido por parte de ellos. Al

momento de realizar la mezcla de insumos, el trabajador no cierra las compuertas de dichos insumos cuya cantidad es exacta y no debe sobrepasar el límite. Esto desbalancea el proceso y se obtiene un producto más molido. Por lo tanto, la densidad del alimento no coincide con el rango de la calidad y como resultado, no cumplirá con los parámetros al ser analizado.

Por otra parte, equipamiento como la tolva, canalizador de material granular, y los silos, contenedores de granos o harina, no son adecuadamente limpiados o fumigados. Sin duda alguna, atenta contra la inocuidad del producto terminado.

Esta premisa tiene sustento documentario, el cual se puede apreciar en la tabla provista por la empresa (solo se mostrará la situación moderada y crítica ya que los demás equipos solo tienen de 1 a 2 semanas sin desinfectar).

#### **Registro de limpieza de equipos por semana de la empresa La Calera**

<b>Limpieza de equipos</b>		<b>Semanas sin limpiar</b>
Silos insumos macros	Silos Macro D2	12
	Pie elevador	11
	Pie elevador pre limpia	11
	Pie elevador insumos	11

#### **Registro de fumigación de equipos por semana de la empresa La Calera**

<b>Desinfección de equipos</b>		<b>Semanas sin limpiar</b>
Silos grandes	D2	12
Silos insumos micros	P1	57
	P2	57
	P3	57
	P4	57
	P5	57
	P6	57
	P7	57

	P8	57
Pie elevador		57
Pie elevador maíz		57
Pie elevador insumo		57
Pie elevador pre limpia		20
Pie elevador soya		16

Que, según la leyenda de La Calera, las celdas pintadas de naranja simbolizan “estado moderado” y las rojas pertenecen a “estado crítico”.

#### **4.1.- DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

La presente investigación estableció que hay una presencia latente de obtener y mantener productos terminados que no cumplan con los parámetros de calidad y, en consecuencia, no muestren conformidad. En la cadena de valor, esto significa una gran afección al producto principal de La Calera, ya que los productos levanten y postura (que resultan de la mezcla de los insumos) son alimento para las aves que producirán los huevos que posteriormente serán comercializados. Si bien en los últimos meses, la conformidad cubre el 100% de los lotes muestreados, todavía existe una significativa cantidad de insumos y productos terminados que no son muestreados que probablemente no se abstengan a las especificaciones técnicas, lo cual sigue siendo materia de preocupación: si los animales no son nutridos adecuadamente, la productividad de la empresa disminuirá.

Es por eso que en este capítulo se presentará las alternativas que busquen la erradicación del problema de producto “no apto” para los animales.

#### 4.1.1.- Alternativa 1: Programa de Capacitación

Como la observación del investigador afirmó, la importancia de un análisis perfecto de las muestras en el laboratorio aportará resultados reales que no perjudiquen a la empresa. Las especificaciones en relación con cada factor condicionante del laboratorio deben ser parte de la gestión del conocimiento a cada trabajador involucrado. Si se conoce la situación idónea de los cuatro factores, entonces será poco probable la tenencia de insumos y productos terminados no conformes.

A continuación, la tabla muestra la situación idónea en el laboratorio:

##### **Factores condicionantes del laboratorio, sus características y estado idóneo**

<b>FACTOR</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>ESTADO IDÓNEO</b>
<b>Ambiente</b>	Humedad	Constante entre 40 y 60%
	Iluminación	Sistema cerrado
<b>Equipo NIRS</b>	Estandarización	Instrumento estandarizado
	Tiempo para análisis después de la ignición del equipo	30 minutos de espera
	Control de pruebas	Ejecución a cada inicio del trabajo
	Célula de muestreo	Uso de célula NPC si la muestra es de 250g. Uso de la célula rectangular si la muestra es de 50g.
<b>Muestra</b>	Molino	Molino de rotor equipado con tamiz de 1 mm.
	Granulometría	Moler a 1 mm.
	Tiempo para análisis después de moler la muestra	15 minutos de espera
	Tiempo para moler después de almacenamiento de la muestra en frío	30 minutos de espera en la temperatura ambiente.
<b>Operador</b>	Preparación de la muestra	Si se usa la célula NPC, llenar cerca de 75%. Si se usa la célula rectangular, llenar 100%. No formar espacios vacíos en ningún caso.

La información es provista por la empresa. Esto señala que La Calera sí ha tomado interés por la resolución del problema desde este punto de vista, de manera que una capacitación continua al personal encargado no será difícil de realizar.

Del mismo modo, una capacitación aplicada a los trabajadores que se encargan del proceso de elaboración de los alimentos tendría un gran impacto ya que no encontraríamos máquinas sin limpiar, fumigar o verificar, o restos de insumos que afecten el balance nutricional de los productos terminados.

Este Programa de Capacitación partirá del reconocimiento de errores y se trabajará sobre ellos, fomentando un clima que motive a los encargados y brindándoles oportunidades de crecimiento profesional.

Para los trabajadores de laboratorio y de planta se emplearán las siguientes estrategias:

- Desarrollo de tareas prácticas cotidianas.
- Realización de talleres que comunique la información necesaria a conocer.
- Intercambio de ideas entre los involucrados y las personas organizadoras del taller.
- Evaluación de los resultados de la capacitación mediante indicadores de desempeño y producción.

#### **4.1.2.- Alternativa 2: Implementación de 5S**

Esta alternativa propone un enfoque en la metodología de las 5S, es decir, clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y

autodisciplina (shitsuke). Dicha filosofía busca implementar hábitos de limpieza y orden en los trabajadores de la empresa de manera que el ambiente en el que cada uno desarrolla sus tareas se vea restaurado, siendo un apoyo y no un obstáculo.

Con respecto al proceso estudiado, la metodología 5S intervendría de la siguiente forma:

- a) **Clasificación:** Inspección en el laboratorio y la planta buscando todo factor que no sea inútil en relación a la cadena de valor; eliminándolo.
- b) **Orden:** Organización los espacios de trabajo para que ninguna herramienta, subproceso o persona dificulte la labor.
- c) **Limpieza:** Este punto es muy importante ya que la escasez de la limpieza fue demostrable en esta investigación. Sin duda está perjudicando la elaboración de los alimentos.
- d) **Estandarización:** Establecimiento de procedimientos que faciliten las prácticas tomando como valores referenciales e imitándolas. La Calera ya tiene estándares en cuanto al procedimiento en el laboratorio, por lo tanto, solo falta que sea de conocimiento persistente para los responsables.
- e) **Disciplina:** Esta acción repartirá las normas del juego. Si el trabajador es consciente de lo que se debe y no debe hacer ante la ejecución de su tarea, no podrá rozar en la equivocación; sobre todo si se trata de tareas desarrolladas en el laboratorio con las muestras.

#### 4.1.3.- Alternativa 3: Implementación de BPM

Esta opción plantea el mejoramiento de la cadena productiva a través de la implantación de una nueva metodología. La gestión por procesos es una filosofía que en definitiva reformará no solamente al aspecto productivo de la empresa, sino que brindará soluciones más rápidas y eficaces a todo el entorno organizacional. La elección de esta alternativa, sin duda traerá la mejora continua que será el indicador de desempeño para evaluar su efectividad.

Como en el CAPITULO II se detalla, el BPM simbolizará el desarrollo de los procesos y, en consecuencia, una nueva etapa para la empresa.

#### 4.2.- EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las tres alternativas serán evaluadas a través de la Matriz de Relaciones. A continuación, la tabla nos muestra las causas que aquejan la obtención de un producto final de bajo nivel y el nivel de resolución que cada alternativa ofrece.

Considerando que la calificación máxima sería de 75 puntos (100%) ya que se toman en cuenta 15 causas y la puntuación más alta de cada ítem según la leyenda es de 5, los resultados que exhibe la matriz determinan que:

- **La alternativa 1**, es decir, un programa de capacitación al personal de laboratorio y planta recibe una calificación de 50 puntos, el cual, a través de una formulación matemática, cubre el 67% del problema. Esta opción se dedica enteramente al capital humano y ya que los responsables son los que manejan los equipos y máquinas del laboratorio NIRS y la planta, no es sorpresa que resuelva más de la mitad de la circunstancia.



- **La segunda alternativa** que es la implementación de las 5S que tiene una puntuación de 60 puntos; esto equivale a la resolución del problema del producto final en un 80%. Esta opción no es mezquina y un tanto similar a la anterior ya que afrontaría el problema desde el talento humano y los procesos realizados por ellos. Sin embargo, la diferencia radica en que el programa de capacitación será periódico mientras que la adopción de 5S será parte de la filosofía y cultura de la empresa.
- La implementación de BPM en La Calera tiene un alcance de resolución del 89%. Esto es gracias a que la metodología BPM no discrimina áreas o técnicas, sino que las converge, optimiza y las convierte en un tema realmente eficiente. BPM no solamente se enfoca en los individuos, los espacios de trabajo como el laboratorio y planta o las herramientas que serían los equipos, sino que toma estas partes, y las acondiciona al ambiente. Al elegir esta alternativa, no solamente se encontrarán más problemas que seguramente pasaron desapercibidos ya que se requiere un análisis previo del estado de la empresa, sino que ayudará a definir y rediseñar los procesos de modo que agreguen valor a la cadena productiva, y posteriormente, la instalación de un BPMS brindará soporte de información como trazabilidad en los procesos, indicadores de desempeño o simulación de escenarios ante la idea de adoptar nuevas tecnologías u otro tipo de reformas.

### **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM ó GMP)**

- Emplazamiento de la Planta

- Diseño Higiénico de las Instalaciones
- Diseño del Flujo Operacional
- Mantenimiento de las Instalaciones
- Diseño y mantenimiento de los equipos
- Provisión de Agua
- Higiene de la Materia Prima
- Higiene de las Operaciones
- Higiene durante el transporte
- Manejo de desechos
- Control de Plagas (MIP)
- Higiene del personal

## **CAPITULO V**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA**

En este capítulo se desarrollará la propuesta de mejora que fue anteriormente elegida. A través de la técnica PDCA (Plan – Do – Check – Act) de Edward Deming, la implementación de BPM se gestiona por fases, partiendo de nivel general a nivel específico; enfocándose en los procesos críticos que exhiben errores que ineludiblemente afecta a una producción de alimentos para aves dentro de los parámetros.

#### **5.1.- Justificación de la propuesta**

La propuesta de Implementación de BPM es la solución que cubre la mayor parte del problema. Debido a que al ser una metodología que involucra métodos, herramientas y tecnologías que optimizan y mejoran los procesos de la organización, BPM significa un nuevo enfoque en el manejo de las áreas críticas.

La presente investigación ha demostrado que la empresa La Calera presenta algunos puntos críticos en cuanto a la elaboración de alimentos para aves que pueden ser resumidos en tres puntos:

- a) Falta de Capacitación del Personal en el Laboratorio NIRS que afecta el proceso manejo de muestras y sus resultados.
- b) Falta de los procesos de limpieza, fumigación o reparación de las máquinas que generan residuos metálicos que pueden alterar la pureza del alimento.
- c) Falta de control en el proceso de dosificación de los insumos para los alimentos postura y levante

Es, por lo tanto, que una metodología basada en la Gestión Por Procesos (BPM) no solamente diagnosticaría por única vez los problemas actuales, sino que se dedicaría a detectar los escenarios contraproducentes potenciales y productos de un tiempo futuro, para la correcta actuación, brindando flexibilidad y rapidez.

## **5.2.- Desarrollo de la propuesta**

### **5.2.1.- Identificación del Equipo**

Para la implementación de BPM, es necesario el fijar el Equipo que tendrá como objetivo ponerla en práctica. No será necesaria la creación de nuevos puestos, sino la adjudicación de las funciones a describir a puestos ya creados, a excepción del Facilitador Metodológico. Sin embargo, el personal que tendrá que realizar sus actividades cotidianas y enfocarse en la implementación de BPM percibirá una remuneración extra por su trabajo.

Como se verá más adelante, no solamente hay un proceso crítico. Por lo tanto, se creará tres Equipos BPM ya que se requiere de expertos en el proceso específico; aunque un único facilitador metodológico estará presente en todos los equipos.

- Dueño del proceso
- Representante del dueño del proceso
- Participantes
- Facilitador Metodológico

### **5.2.2.- Identificación de los productos**

La Calera S.A.C. es una empresa que se dedica a la producción de toda clase de huevos; pero al contar con aves que deben cuidar y criar, también incluye la fabricación de sus respectivos alimentos, sector en el que está enfocado la presente investigación.

Los alimentos están clasificados en Postura (subdivididos en fase 1, fase 2, fase 3, experimento, pre pico, pre postura, blanca y negra) y Levante (subdivididos en inicio, crecimiento y desarrollo).

### **5.2.3.- Identificación de los procesos**

Para tener una visión general de cómo entender la implementación de BPM, se exhibe el Mapa de Procesos General en el contexto actual de la empresa.

### **5.2.4.- Procesos Clave**

Estos procesos están conectados a los bienes que produce la organización y orientados a los clientes. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra los procesos relacionados a laboratorio, dosificación de insumos, preservación de los insumos, fabricación y preservación de los alimentos levante, selección y empaquetado de huevos.

### **5.2.5.- Proceso Estratégicos**

Estos procesos son fijados por la Alta Dirección, la cual define cómo se operará el negocio y creará valor para los consumidores. En el se muestra los procesos relacionados a marketing y comercialización, planificación estratégica y comunicación con el cliente.

### 5.2.6.- Procesos de Apoyo

Estos procesos son los que dan soporte a los procesos claves y, en consecuencia, los procesos estratégicos. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra los procesos relacionados a la crianza y alimentación de las aves, compra de insumos, preservación de insumos, control de la calidad, mantenimiento, distribución de los productos promocionados y administración de los recursos de la empresa.

Es así como, para obtener un Producto Final de Calidad - Alimento apto para las aves, se requiere:

- Comprar insumos de calidad.
- Preservar los insumos en un ambiente adecuado.
- Verificar las propiedades técnicas de los insumos a través de análisis de muestras.
- Controlar el proceso de producción de los alimentos levante y postura (productos terminados).
- Dosificación correcta de los insumos para la elaboración de los productos terminados.
- Realizar mantenimiento a las máquinas involucradas en la elaboración de los productos terminados.
- Preservar los productos terminados en un ambiente adecuado.
- Verificar las propiedades técnicas de los productos terminados a través de análisis de muestras.

- Registrar todo movimiento relacionado a las acciones anteriores en los documentos de gestión de la empresa.

Una evaluación del funcionamiento de esta parte de la empresa en el ya determinó los procesos que deben ser priorizados, analizados y optimizados. Por lo tanto, se considerarán aquellos que la presente tesis ha identificado como acciones clave para un correcto desarrollo y producción de alimentos para las aves propiedad de la Calera.

Proceso de manejo de muestras en el Laboratorio NIRS

#### **5.2.6.1.- Fase Plan - Planificación**

##### **a) Descripción breve**

Como se indicó en el Análisis Crítico, la empresa La Calera ya fijó los cuatro factores condicionantes para tener éxito en el muestreo de los insumos en el Laboratorio NIRS:

- (a) El ambiente,
- (b) Los instrumentos,
- (c) La muestra y
- (d) El personal responsable. Esta información, que es precaria para tener un grado de certeza alto al momento de emitir un juicio después de examinar las muestras, debe ser difundida en el personal de Laboratorio NIRS de modo que no haya lotes de insumos muestreados desechados.

Las actividades de Laboratorio se realizan cada vez que lotes de insumo nuevos entran a la planta, un chequeo mensual de estos y una evaluación a los lotes de productos terminados. Entonces, bajo la premisa de que las propiedades químicas pueden variar con el tiempo, es vital examinar el

100% de los lotes; la empresa ya mostró intenciones por llegar a este objetivo debido a que la tendencia de los lotes muestreados tiene una pendiente baja, pero positiva.

Se puede notar la relación que los procesos correspondientes a “Laboratorio” se relacionan con los demás para diagnosticar el estado de los insumos y de los productos terminados (alimentos postura y levante), ubicándose como Proceso Clave y sin necesidad de corregirlo ya que es fundamental para los estándares de calidad.

### **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM o GMP)**

- Emplazamiento de la Planta
- Diseño Higiénico de las Instalaciones
- Diseño del Flujo Operacional
- Mantenimiento de las Instalaciones
- Diseño y mantenimiento de los equipos
- Provisión de Agua
- Higiene de la Materia Prima
- Higiene de las Operaciones
- Higiene durante el transporte
- Manejo de desechos
- Control de Plagas (MIP)
- Higiene del personal
- Capacitación



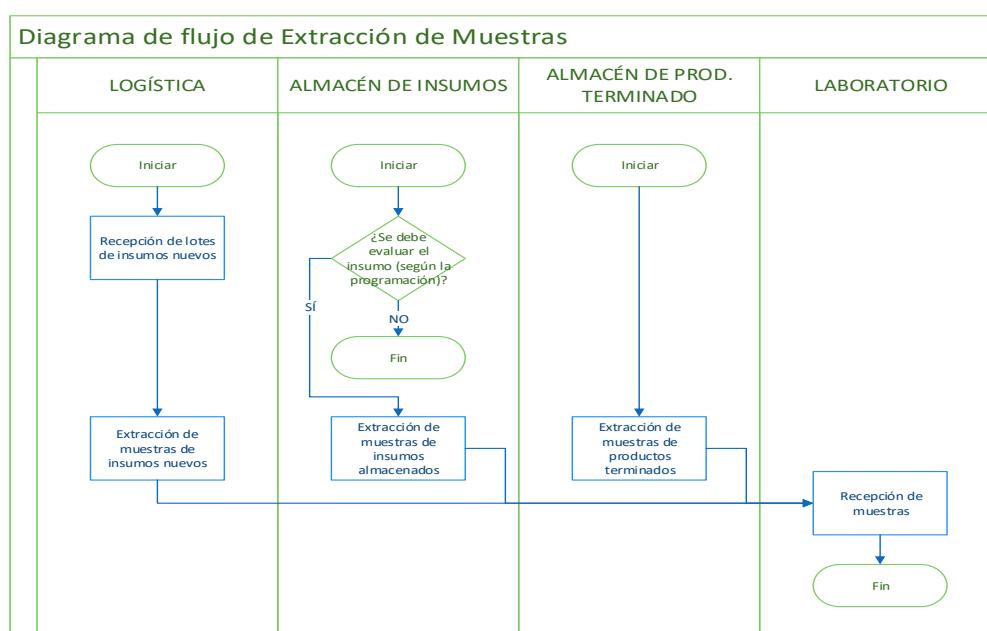
## b) Caracterización de los procesos

### Caracterización del Proceso de Manejo de muestras en el Laboratorio NIRS

<b>Objetivo del proceso</b>	Extraer muestras a todos los lotes de insumos y productos terminados y analizarlas en el Laboratorio NIRS.
<b>Dueño del proceso</b>	Jefe de Laboratorio
<b>Elementos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de orden de compra de nuevos insumos.</li> <li>• Documento de orden de análisis de muestras de los nuevos lotes de insumos.</li> <li>• Documento de orden de análisis de muestras de los lotes de insumos mensual.</li> <li>• Documento de orden de análisis de muestras de los lotes de productos terminados.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción de las muestras.</li> <li>• Verificación de humedad y luminosidad en el laboratorio.</li> <li>• Estandarización de los instrumentos.</li> <li>• Ignición de los equipos NIRS.</li> <li>• Trituración de las muestras.</li> <li>• Análisis de las muestras.</li> <li>• Registro de los resultados.</li> <li>• Otras actividades que varían de acuerdo al parámetro a evaluar (contenido nutricional, granulometría, micotoxina, microbiológico).</li> </ul>
<b>Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de insumos, un insumo apto para el almacén o la producción de los alimentos levante y postura.</li> <li>• En el caso de producto terminado, un producto Postura o Levante destinado directamente a las aves según su finalidad.</li> </ul>
<b>Persona que recibe el producto</b>	Se destina a Logística – Almacén (silos) y/o la Planta de Procesamiento
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recursos humanos:</b> Asistentes, ingenieros.</li> <li>• <b>Recursos de infraestructura:</b> Laboratorio NIRS.</li> <li>• <b>Recursos informáticos:</b> Microsoft Excel.</li> <li>• <b>Recursos de tecnología:</b> Instrumento NIRS, células de muestreo, máquinas para triturar la muestra, computadoras personales.</li> </ul>
<b>Controles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de los documentos en la base de datos de la Empresa.</li> <li>• Registro de los resultados en la base de datos de la Empresa.</li> </ul>
<b>Indicadores de desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de lotes de insumos muestreados.</li> <li>• Cantidad de lotes de productos terminados muestreados.</li> <li>• Cantidad de muestreos conformes/inconformes de lotes de insumos.</li> <li>• Cantidad de muestreos conformes/inconformes de lotes de productos terminados.</li> </ul>

Los procesos con los que ya cuenta la empresa es la extracción de las muestras, el cual se antepone al análisis de estas. La escogencia selectiva de los lotes de insumos o productos terminados no ayuda a cubrir un 100% del total, y por lo tanto, pasa por alto aquel sector no muestreado que probablemente esté en malas condiciones. El Diagrama de Flujo de Extracción de Muestras está adaptado según la información de la empresa.

Además, si bien el proceso de preparación del Laboratorio NIRS no está definido, la empresa ha establecido parámetros a cumplir en el mismo. Se ha desarrollado un organigrama que incluye todas las etapas del proceso que estarán bajo el control directo de la empresa. Además, se ha desarrollado un plan de distribución de la planta para comprender y evaluar el producto, las diferentes áreas, el proceso de producción y el personal.



#### **5.2.6.2.- Fase Do – Hacer**

##### **a) Determinación de la secuencia e interacción de los procesos**


El proceso de manejo de muestras del Laboratorio contiene los subprocesos de “Elección de muestras”, “Preparación en el laboratorio”, “Análisis de muestra de insumos o productos terminados” y “Registro de los resultados en los documentos”, para la cual requiere que se afiance un control de calidad en el apoyo de instrumentos de laboratorio e ingenieros que puedan ejecutar el proceso; sin olvidar que el laboratorio requiere del mantenimiento de las condiciones (ambientales, técnicas, humanas) que pueden afectar los resultados de las muestras. Como elementos de entrada, se tiene a los insumos y productos terminados a muestrear; y como elementos de salida, estos serán aptos y destinados a almacén y producción

Como se anticipó, el proceso de Laboratorio NIRS requiere de un esfuerzo de personal por cubrir un 100% del control de los lotes de insumos y productos terminados.

La eficacia del diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria de Alimentos SA, pudo ser analizada y evaluada en primer lugar por la auditoría interna realizada a todo el sistema de gestión de calidad. Posteriormente, por un organismo reconocido de certificación, quien pudo comprobar esto y destacarlo en dos auditorías.

## b) Elaboración de los documentos de gestión

## Ficha de Procesos de Muestreo

	<b>FICHA DE PROCESOS</b>			
	Para BPM			
	<b>Nombre del Proceso:</b> "MUESTREO" <b>Dueño del Proceso:</b> Jefe de Laboratorio			
<b>Elaborado por:</b> Asistente del Equipo BPM <b>Fecha:</b>				
<b>1. Finalidad del proceso</b>				
Extraer muestras de todos los lotes de insumos y productos terminados y analizarlas en el Laboratorio NIRS.				
<b>2. Alcance</b>				
Lotes de nuevos insumos en el almacén, de insumos almacenados y de productos terminados. Muestreo de los nuevos insumos en el almacén, de insumos almacenados y de productos terminados.				
<b>3. Diagrama del proceso</b>				
<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>CLIENTE</b>
Proveedor de Insumos / Almacén de insumos / Almacén de Productos Terminados	Orden de análisis de muestras de: nuevos insumos / insumos almacenados (mensual) / de productos terminados	Extracción de las muestras	Muestras a analizar	Laboratorio NIRS
Laboratorio NIRS	Ambiente del Laboratorio NIRS	Verificación de la humedad y luminosidad en el laboratorio	Ambiente ideal	Laboratorio NIRS
Laboratorio NIRS	Instrumentos del Laboratorio NIRS	Estandarización de los instrumentos	Instrumentos estandarizados	Laboratorio NIRS
Laboratorio NIRS	Equipos NIRS	Ignición de los equipos NIRS	Equipos NIRS en combustión	Laboratorio NIRS
Laboratorio NIRS	Muestras a analizar	Trituración de las muestras	Muestras trituradas (a 1mm recomendable)	Laboratorio NIRS
Laboratorio NIRS	Muestras trituradas	Análisis de las muestras	Información de muestras analizadas con las tecnologías NIRS	Laboratorio NIRS
Laboratorio NIRS	Información de muestras analizadas con las tecnologías NIRS	Registro de resultados	Base de datos actualizada	Laboratorio NIRS / Almacén
<b>4. Variables a controlar</b>				
<b>Luminosidad</b>	Nulo			
<b>Humedad</b>	40 - 60°			
<b>Equipos</b>	Estandarización e ignición			
<b>Muestras</b>	Trituración a 1 mm (recomendable)			
<b>Células de muestreo</b>	Depende de la muestra			
<b>Frecuencia</b>	Examinación cada vez que ingresa un nuevo lote de insumos. Examinación mensual todos los insumos. Examinación de todos los productos terminados.			
<b>5. Indicadores</b>				
Cantidad de muestreos conformes/inconformes de lotes de insumos.				
Cantidad de muestreos conformes/inconformes de lotes de productos terminados.				
Cantidad de lotes de insumos muestreados/no muestreados.				
Cantidad de lotes de productos terminados muestreados/no muestreados.				


### 5.2.6.3.- Fase Check – Verificar

#### a) Indicadores de desempeño

Para poder medir el desempeño del trabajo realizado en el Laboratorio, se cuenta con cuatro indicadores. Es importante recalcar que, si el resultado no es beneficioso para la empresa, no responde necesariamente a inconvenientes en el Laboratorio, sino a impurezas de la misma muestra. Por lo tanto, se debe anotar todas las adversidades que se presenten en el Documento de Observaciones.

Se presentan:

- **Indicador de lotes de insumos muestreados:** Es un indicador ya existente que debe ser utilizado para el proceso en general.
- **Indicador de lotes de productos terminados muestreados:** Es un indicador ya existente que debe ser utilizado para el proceso en general.
- **Indicador de muestras conformes/inconformes de lotes de insumos:** Es un indicador ya existente que debe ser utilizado para el proceso en general.
- **Indicador de muestras conformes/inconformes de lotes de productos terminados:** Es un indicador ya existente que debe ser utilizado para el proceso en general.
- **Indicador de errores en el ambiente de laboratorio:** Aquí se describe las variaciones encontradas en el Laboratorio
- **Indicador de errores en los equipos e instrumentos:** Aquí se describe las variaciones encontradas en el Laboratorio

		FICHA DE INDICADOR DE "ERRORES EN EL AMBIENTE DE LABORATORIO"	
Indicador:	Errores en el ambiente de laboratorio	Frecuencia de actualización:	Mensual
Objetivo del indicador:	Realizar un análisis de muestras con éxito	Unidad de Medición:	Porcentual
		Tipo de indicador:	Tendencial
Cálculo:	$(\text{N}^\circ \text{ de eventos adversos en cuanto a luminosidad y humedad en el laboratorio} / \text{N}^\circ \text{ Total de eventos adversos en el Laboratorio}) \times 100$		
Fuente:	Laboratorio NIRS		
Responsable:	Área de Laboratorio		
Publicación:	Reuniones de fin de mes para plantear mejoras continuas		

### Ficha de Indicador de Errores en el Equipo e Instrumentos de Laboratorio

		FICHA DE INDICADOR DE "ERRORES EN LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DEL LABORATORIO"	
Indicador:	Errores en los instrumentos y equipos del laboratorio	Frecuencia de actualización:	Mensual
Objetivo del indicador:	Realizar un análisis de muestras con éxito	Unidad de Medición:	Porcentual
		Tipo de indicador:	Tendencial
Cálculo:	$(\text{N}^\circ \text{ de eventos adversos en cuanto a equipos e instrumentos} / \text{N}^\circ \text{ Total de eventos adversos en el Laboratorio}) \times 100$		
Fuente:	Laboratorio NIRS		
Responsable:	Área de Laboratorio		
Publicación:	Reuniones de fin de mes para plantear mejoras continuas		

#### 5.2.6.4.- Fase Act – Actuar

La extracción de las muestras debe ser tanto obligación de Almacenes como de Laboratorio; por lo tanto, esta información debe ser aprendida por ambos lados. El análisis de estas solo debe ser parte del personal especializado en el Laboratorio. Sin embargo, no todos cuentan con esta información y, por ende, debe ser parte de la gestión de información; acción que no solamente tiene que ser priorizada ahora por la implementación de BPM, sino que debió ser fomentada desde la formulación de los parámetros

**1. Actividad de la empresa**

Elaboración de alimentos para aves a partir de granos.

**2. Justificación**

Uno de los factores más importantes en la elaboración de los alimentos para las aves es el recurso humano ya que es gracias a este que se puede concretar las actividades planeadas. De ellos depende la ejecución correcta de los puntos más críticos que requieren de paciencia, análisis, perfección y limpieza. Este personal no solamente debe tener los conocimientos técnicos para poder desenvolverse con soltura, sino que requiere de motivación emocional y profesional que impulse a desarrollarse con éxito.

**3. Alcance**

Para los responsables encargados de la extracción y análisis de muestras de los lotes de insumos y productos terminados.

**4. Fines**

Obtener un producto final de calidad que pueda ser brindado como alimentos a las aves de La Calera.

**5. Objetivos del Plan de Capacitación**

Instruir sobre la importancia de extracción de muestras a todos los lotes.

Difundir la práctica correcta de análisis de muestras.

Preparar al personal para que realicen sus actividades con eficiencia.

Recibir los problemas captados por el personal.

**6. Metas**

Capacitar todo el personal que maneja este procedimiento.

**7. Estrategias**

Utilización de charlas y talleres

Evaluación práctica del desempeño del trabajador

**8. Tipos, modalidades y niveles**

El tipo de capacitación es correctivo, ya que se busca mejorar una situación. Se partirá desde un nivel intermedio ya que el personal conoce medianamente la situación. Los niveles irán incrementando de acuerdo a los que suceda con las capacitaciones y los resultados que ofrezca el personal especializado.

**9. Recursos****9.1. Humanos**

Personal encargado del muestreo de los lotes de insumos y producto terminado.

**9.2. Materiales**

Un ambiente en donde desarrollar los talleres, equipos multimedia, documentos educativos (trifoleados, folletos, infografías, diagramas).



El rediseño del proceso y el plan de capacitación permitirá el aumento de la toma del porcentaje de muestras a los lotes de insumos, elevando la tendencia estadística de a un rango de 80% y 85% de lotes inspeccionados. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** exponen el incremento de lotes verificados en función de la producción realizada en enero y febrero del año 2021, en los cuales se observa un intervalo de 80% a 85% de cantidades muestreadas.

### **5.2.7.- Proceso de control de mantenimiento (limpieza, fumigación y reparación) de las máquinas**

#### **5.2.7.1.- Fase Plan – Planificación**

##### **a) Descripción breve**

La Calera no expone un proceso puntual a cumplir en cuanto a la limpieza y fumigación de las máquinas en la Planta de procesamiento de alimentos para aves, y es por tal que la presencia de dichos activos sucios o contaminados durante un periodo tan largo que involucra más de 12 semanas rozando a las 57 semanas es sumamente alarmante. Este problema puede ocasionar impurezas en los alimentos de postura y levante que inevitablemente dañará los organismos de las aves que producen el producto principal de la empresa.

Del mismo modo, la reparación de las máquinas evitaría, en este caso, la generación y presencia de residuos metálicos en los alimentos destinados a las aves.

A pesar de que las máquinas contaminan el producto terminado, la responsabilidad recae en la carencia de mantenimiento el cual está

controlado por el recurso humano, es decir, aquellos operarios que deben inspeccionar continuamente las máquinas a través de los registros de limpieza, fumigación y reparación.

El Mantenimiento (limpieza, fumigación y reparación de las máquinas) es parte de los Procesos de Apoyo, que servirán de ayuda a una correcta Fabricación de los alimentos postura y levante, un idóneo muestreo de productos terminados en el Laboratorio NIRS y, en consecuencia, la preservación del mismo.

La empresa La Calera sí cuenta los procedimientos de limpieza, fumigación y reparación de las máquinas; mas no cumple con un control de mantenimiento que ayude a verificar o inspeccionar dichas actividades de manera constante para evitar la acumulación de organismos microbiológicos en las máquinas que pueda afectar la pureza del procesamiento de los insumos.

Mediante el control total de calidad, cualquier empresa puede crear mejores productos (o servicios) a menor costo, al tiempo que aumentan sus ventas, mejora en las utilidades y convierte a la empresa en una organización superior (Ishikawa, 34). Se concuerda con esto, porque luego del trabajo desarrollado, la empresa se convirtió en una organización superior. Esto significa que la organización Alimentos S.A. aprendió a entender mejor sus procesos y estará mejor posicionada para satisfacer de manera constante la necesidad de una gestión sostenible de seguridad alimentaria.

## b) Caracterización de los procesos

### . Caracterización del Proceso de Control de Mantenimiento

<b>Objetivo del proceso</b>	Realizar el mantenimiento de las máquinas que participan en la producción de alimentos Postura y Levante
<b>Dueño del proceso</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>Elementos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros históricos de limpieza, fumigación y/o reparación de las máquinas.</li> <li>Documento de orden de limpieza, fumigación y/o reparación de las máquinas.</li> <li>Máquinas sucias, sin fumigar o con errores.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de las máquinas que se encuentran en “estado crítico” y “estado moderado” de limpieza y fumigación.</li> <li>Identificación de los errores que presentan las máquinas en funcionamiento.</li> <li>Detención de las actividades que realizan las máquinas.</li> <li>Desmonte de las máquinas de acuerdo a su naturaleza y procedimiento.</li> <li>Limpieza y fumigación de los equipos.</li> <li>Reparación de los errores según su naturaleza. En este caso, la generación de residuos metálicos produce la necesidad de <b>instalar imanes en las máquinas que atraiga dichos residuos</b>.</li> <li>Registro del nuevo procedimiento en el sistema de la empresa.</li> </ul>
<b>Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina Limpia</li> <li>Máquina Fumigada</li> <li>Máquina Reparada (que no genera residuos metálicos)</li> </ul>
<b>Persona que recibe el producto</b>	Planta de Procesamiento de los alimentos.
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Recursos humanos:</b> Técnicos especialistas</li> <li><b>Recursos de infraestructura:</b> Planta de Procesamiento</li> <li><b>Recursos informáticos:</b> Microsoft Excel.</li> <li><b>Recursos de tecnología:</b> Instrumentos para limpiar las tolvas y silos, instrumentos para fumigar tolvas y silos, fumigadores, instrumentos para reparar las máquinas, imanes y computadoras personales.</li> </ul>
<b>Controles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro en los documentos históricos de limpieza, fumigación y reparación en la base de datos de la Empresa.</li> <li>Registro de los resultados en la base de datos de la Empresa.</li> </ul>
<b>Indicadores de desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de máquinas cambiaron de “estado crítico” y/o “estado moderado” a “estado normal” en cuanto a limpieza.</li> <li>Cantidad de máquinas cambiaron de “estado crítico” y/o “estado moderado” a “estado normal” en cuanto a fumigación.</li> <li>Presencia nula de errores en las máquinas.</li> </ul>

#### **5.2.7.2.- Fase Do – Hacer**

##### **a) Determinación de la secuencia e interacción de los procesos**

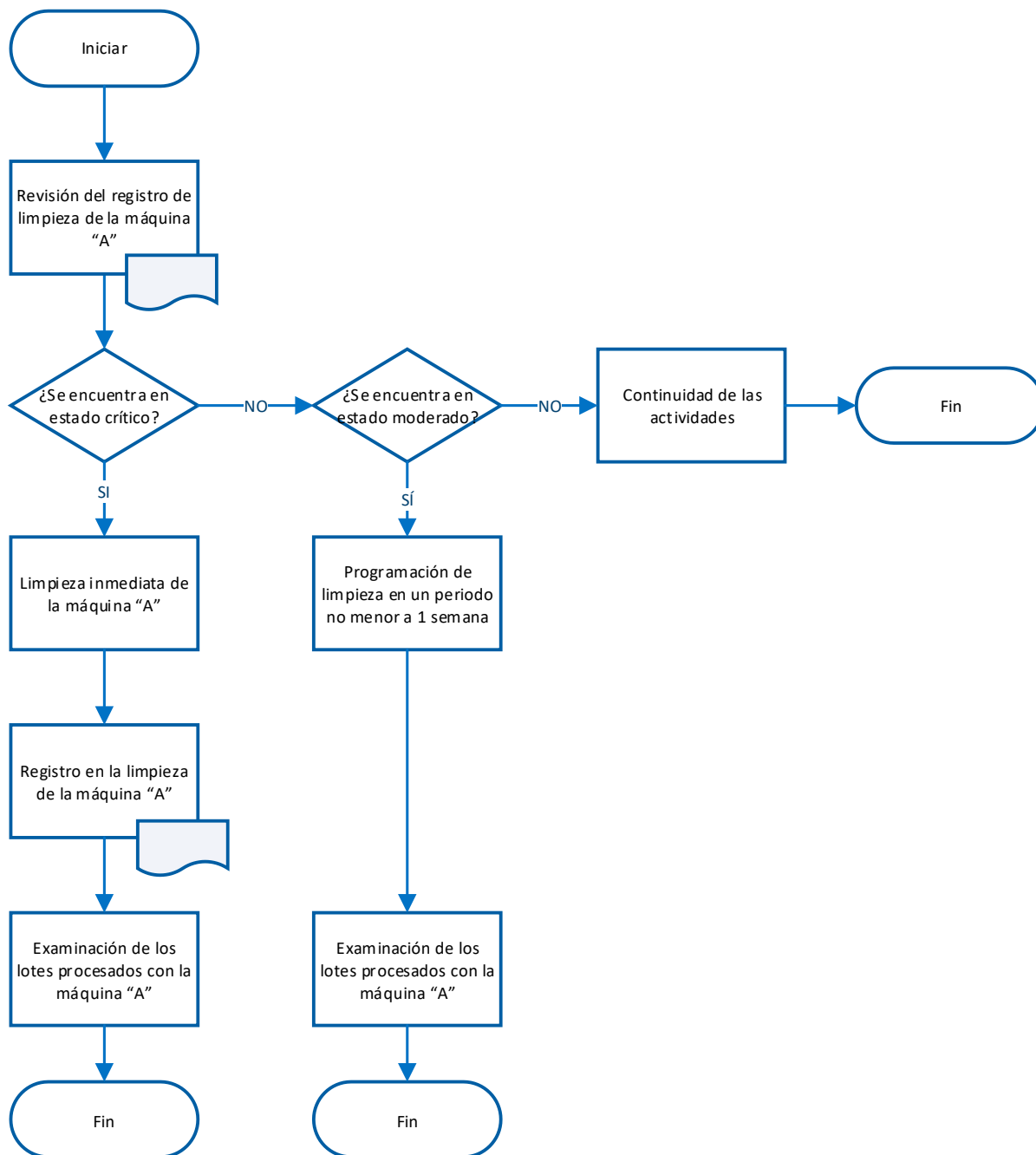
El proceso de control de mantenimiento; que significa control en la limpieza, la fumigación y la reparación de las máquinas; está identificado como un proceso de apoyo a los procesos claves. Este implica no solamente un cuidado de las máquinas sino de los equipos que son necesarios para el análisis del muestreo de los insumos. A través del control de calidad y los técnicos especializados, el mantenimiento ayuda a que los procesos no sean detenidos y los productos que surgen de estos (procesos) no muestren inconformidad.

La empresa La Calera ha establecido los procedimientos de mantenimiento, pero no ha constituido un control de estos para que exista un orden

Los procesos de control de limpieza, fumigación y reparación; los cuales la empresa La Calera no presenta; son propuestos a desarrollarse de la siguiente forma:

Se ha desarrollado un organigrama que incluye todas las etapas del proceso que estarán bajo el control directo de la empresa. Además, se ha desarrollado un plan de distribución de la planta para comprender y evaluar el producto, las diferentes áreas, el proceso de producción y el personal.

### Ficha de Procesos de Control de Mantenimiento


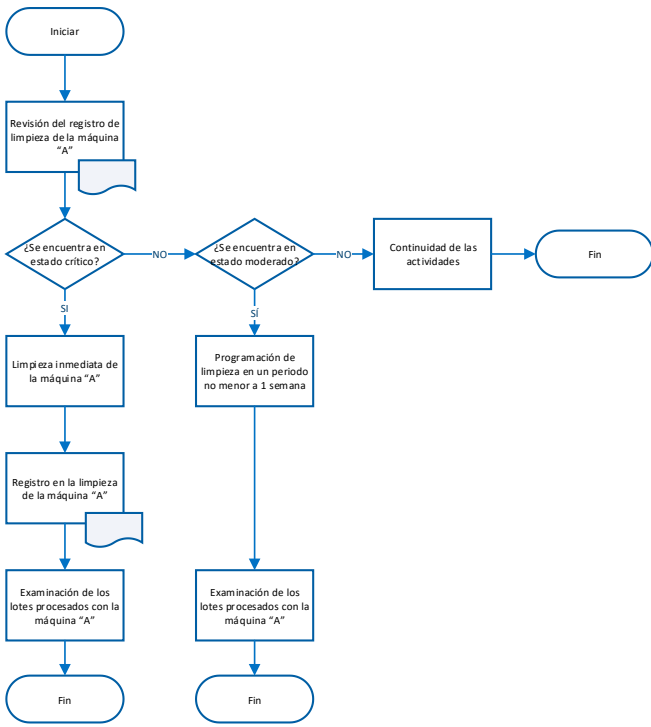



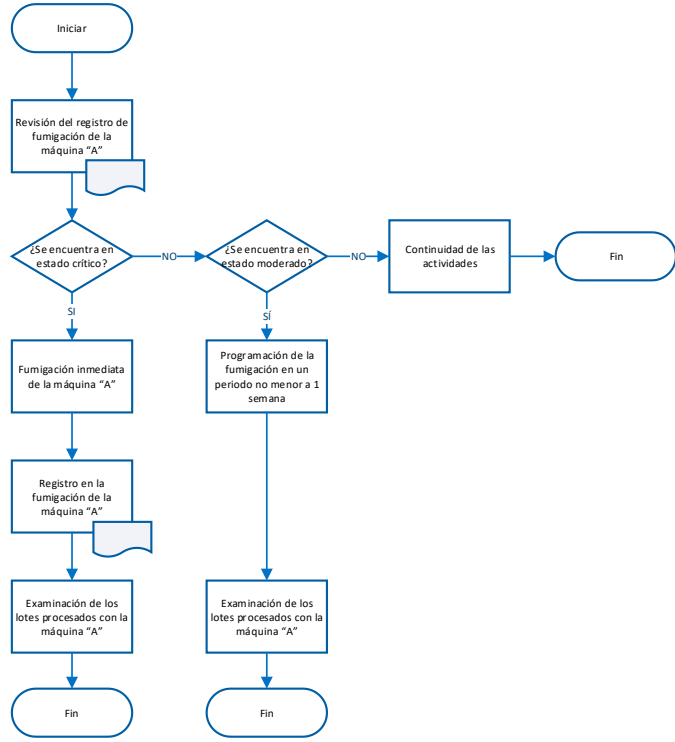
### Documentos de gestión

Para la implementación de BPM, se elaborarán los documentos de gestión:


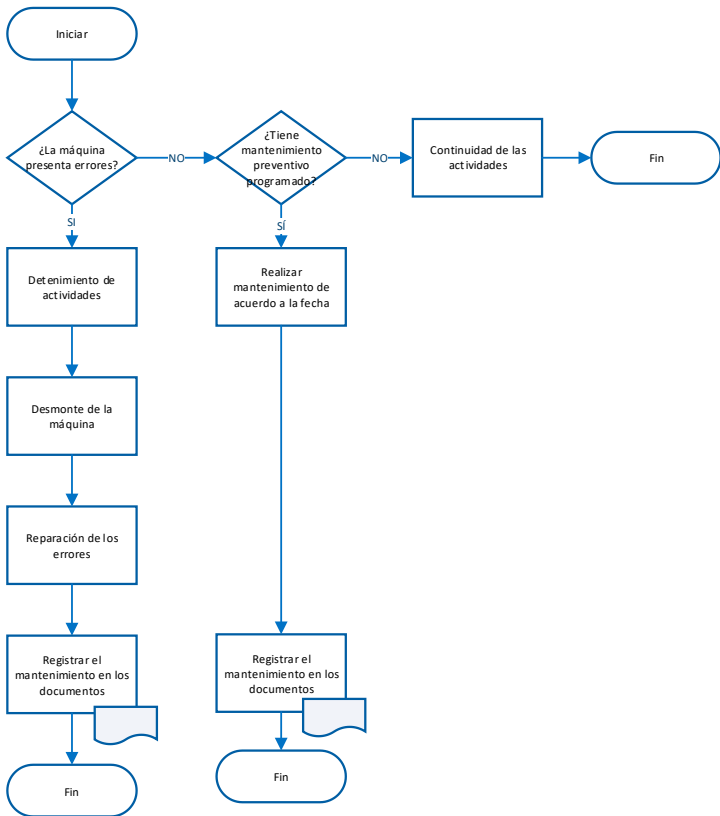
## Ficha de Procesos de Control de Mantenimiento

		<b>FICHA DE PROCESOS</b> Para BPM		
		<b>Nombre del Proceso: "CONTROL MANTENIMIENTO"</b> <b>Dueño del Proceso: Jefe de Mantenimiento</b>		
<b>Elaborado por: Asistente del Equipo BPM</b>				
<b>Fecha:</b>				
<b>1. Finalidad del proceso</b>				
Realizar el control de mantenimiento de las máquinas de la Planta de Procesamiento de Alimentos.				
<b>2. Alcance</b>				
Limpieza de las máquinas de la Planta de Procesamiento de alimentos.				
Fumigación de las máquinas de la Planta de Procesamiento de alimentos.				
Reparación de las máquinas de la Planta de Procesamiento de alimentos.				
<b>3. Descripción gráfica del proceso</b>				
PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	RESULTADO	CLIENTE
Sistema de la Empresa	Documentos de registros históricos de limpieza y/o fumigación de las máquinas	Revisión del registro de limpieza y/o fumigación de las máquinas	Conocimiento del "estado" de limpieza y/o fumigación de las máquinas	Área de Mantenimiento
Sistema de la Empresa	Documentos de registros históricos de limpieza y/o fumigación de las máquinas	Selección de máquinas que se encuentran en "estado crítico" y "estado moderado"	Documento que describe las máquinas en "estado crítico" y "estado moderado"	Área de Mantenimiento
Planta de Procesamiento de Alimentos	Máquina en funcionamiento que presenta errores	Identificación de los errores que presentan las máquinas en funcionamiento	Documento que describe los errores de las máquinas en funcionamiento	Área de Mantenimiento
Área de Mantenimiento	Documento de orden de limpieza, fumigación y/o reparación de las máquinas	Detención de las actividades que realizan las máquinas	Espacio para inspeccionar las máquinas	Técnicos Especializados
Área de Mantenimiento	Documento de orden de limpieza, fumigación y/o reparación de las máquinas	Desmonte de las máquinas de acuerdo a su naturaleza y procedimiento.	Máquinas preparadas para limpieza, fumigación y/o reparación	Técnicos Especializados
Técnicos Especializados	Instrumentos y técnicas para limpieza y/o fumigación	Limpieza y/o fumigación de las máquinas	Máquinas limpias y/o fumigadas y Documento de descripción del evento	Área de Producción de Alimentos para aves
Técnicos Especializados	Instrumentos y técnicas para la reparación según la naturaleza del fallo	Reparación de los errores según su naturaleza	Máquina reparada y Documento de descripción del evento	Área de Producción de Alimentos para aves
Técnicos Especializados	Documento de descripción del evento	Registro del nuevo procedimiento en el sistema de la empresa	Sistema Actualizado	Sistema de la Empresa
<b>4. Variables a controlar</b>				
<b>Tipo</b>	Mantenimiento correctivo y/o mantenimiento preventivo.			
<b>Registros</b>	Base de datos actualizada			
<b>Actividades</b>	Dosificado, molienda, mezcla, peletizado			
<b>Frecuencia de limpieza / fumigación</b>	0 a 10 semanas sin limpiar ---->		Estado normal	
	11 a 20 semanas sin limpiar --->		Estado moderado	
	20 a más semanas sin limpiar --->		Estado crítico	
<b>Frecuencia de reparación</b>	Mantenimiento preventivo --->		Según la programación	
	Mantenimiento correctivo ---->		Cada vez que se presente la falla	
<b>5. Indicadores</b>				
Cantidad de máquinas limpias de acuerdo a los parámetros.				
Cantidad de máquinas fumigadas de acuerdo a los parámetros.				
Presencia nula de errores en las máquinas.				
Cantidad de reparaciones ejecutadas en las máquinas.				

	<b>FICHA DE PROCESOS</b> Para BPM	
	<b>Nombre del Proceso:</b> "CONTROL LIMPIEZA" <b>Dueño del Proceso:</b> Jefe de Mantenimiento	
<b>Elaborado por:</b> Asistente del Equipo BPM <b>Fecha:</b>		
<b>1. Finalidad del proceso</b> Realizar control de las máquinas de la Planta de Procesamiento de Alimentos que requieren de limpieza.		
<b>2. Alcance</b> Pie Elevador, Silos, Tolvas		
<b>3. Descripción gráfica del proceso</b>		
 <pre> graph TD     Iniciar([Iniciar]) --&gt; Revisión[Revisión del registro de limpieza de la máquina "A"]     Revisión --&gt; Dec1{¿Se encuentra en estado crítico?}     Dec1 -- SI --&gt; Limpieza[Limpieza inmediata de la máquina "A"]     Limpieza --&gt; Registro[Registro en la limpieza de la máquina "A"]     Registro --&gt; Exam1[Examinación de los lotes procesados con la máquina "A"]     Exam1 --&gt; Fin1([Fin])     Dec1 -- NO --&gt; Dec2{¿Se encuentra en estado moderado?}     Dec2 -- SI --&gt; Program[Programación de limpieza en un periodo no menor a 1 semana]     Program --&gt; Exam2[Examinación de los lotes procesados con la máquina "A"]     Exam2 --&gt; Fin2([Fin])     Dec2 -- NO --&gt; Continuidad[Continuidad de las actividades]     Continuidad --&gt; Fin3([Fin])                 </pre>		
<b>4. Variables a controlar</b>		
<b>Tipo de máquina</b>	Tolva, silo, pie elevador	
<b>Tiempo</b>	Depende del tipo de máquina	
<b>Frecuencia</b>	0 a 10 semanas sin limpiar	Estado normal
	11 a 20 semanas sin limpiar	Estado moderado
	20 a más semanas sin limpiar	Estado crítico
<b>5. Indicadores</b> Cantidad de máquinas que cambiaron de "estado crítico" y/o "estado moderado" a "estado normal".		

	<b>FICHA DE PROCESOS</b> Para BPM	
	<b>Nombre del Proceso: "CONTROL FUMIGACIÓN"</b> <b>Dueño del Proceso: Jefe de Mantenimiento</b>	
<b>Elaborado por:</b> Asistente del Equipo BPM <b>Fecha:</b>		
<b>1. Finalidad del proceso</b> Realizar el control de las máquinas de la Planta de Procesamiento de Alimentos que requieren fumigación.		
<b>2. Alcance</b> Pie Elevador, Silos, Tolvas		
<b>3. Descripción gráfica del proceso</b>		
 <pre> graph TD     Iniciar([Iniciar]) --&gt; Revisión[Revisión del registro de fumigación de la máquina "A"]     Revisión --&gt; Dec1{¿Se encuentra en estado crítico?}     Dec1 -- SI --&gt; Fumigación[Fumigación inmediata de la máquina "A"]     Fumigación --&gt; Registro[Registro en la fumigación de la máquina "A"]     Registro --&gt; Exam1[Examinación de los lotes procesados con la máquina "A"]     Exam1 --&gt; Fin1([Fin])     Dec1 -- NO --&gt; Dec2{¿Se encuentra en estado moderado?}     Dec2 -- SI --&gt; Programación[Programación de la fumigación en un periodo no menor a 1 semana]     Programación --&gt; Exam2[Examinación de los lotes procesados con la máquina "A"]     Exam2 --&gt; Fin2([Fin])     Dec2 -- NO --&gt; Continuidad[Continuidad de las actividades]     Continuidad --&gt; Fin3([Fin])                 </pre>		
<b>4. Variables a controlar</b>		
<b>Tipo de máquina</b>	Tolva, silo, pie elevador	
<b>Tiempo</b>	Depende del tipo de máquina	
<b>Frecuencia</b>	0 a 10 semanas sin fumigar	Estado normal
	11 a 20 semanas sin fumigar	Estado moderado
	20 a más semanas sin fumigar	Estado crítico
<b>5. Indicadores</b>		
Cantidad de máquinas que cambiaron de "estado crítico" y/o "estado moderado" a "estado normal".		

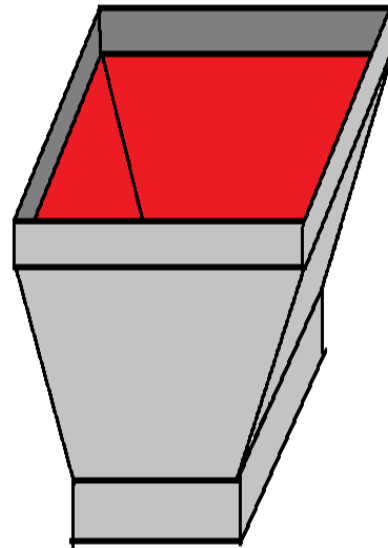


	<b>FICHA DE PROCESOS</b> Para BPM	
	<b>Nombre del Proceso:</b> "CONTROL REPARACIÓN" <b>Dueño del Proceso:</b> Jefe de Mantenimiento	
<b>Elaborado por:</b> Asistente del Equipo BPM <b>Fecha:</b>		
<b>1. Finalidad del proceso</b> Realizar el control de las máquinas de la Planta de Procesamiento de Alimentos que requieren de reparaciones.		
<b>2. Alcance</b> Pie Elevador, Silos, Tolvas		
<b>3. Descripción gráfica del proceso</b>		
 <pre> graph TD     Iniciar([Iniciar]) --&gt; D1{¿La máquina presenta errores?}     D1 -- SI --&gt; A1[Detenimiento de actividades]     A1 --&gt; A2[Desmonte de la máquina]     A2 --&gt; A3[Reparación de los errores]     A3 --&gt; A4[Registrar el mantenimiento en los documentos]     A4 --&gt; F1([Fin])     D1 -- NO --&gt; D2{¿Tiene mantenimiento preventivo programado?}     D2 -- SI --&gt; A5[Realizar mantenimiento de acuerdo a la fecha]     A5 --&gt; A6[Registrar el mantenimiento en los documentos]     A6 --&gt; F2([Fin])     D2 -- NO --&gt; A7[Continuidad de las actividades]     A7 --&gt; F3([Fin])                 </pre>		
<b>4. Variables a controlar</b>		
<b>Tipo de máquina</b>	Tolva, silo, pie elevador	
<b>Técnica</b>	Según el manual de mantenimiento de la máquina	
<b>Frecuencia</b>	Mantenimiento preventivo	Según la programación
	Mantenimiento correctivo	Cada vez que se presente la falla
<b>5. Indicadores</b> N° de veces que las máquinas presentan errores que produzca detenimiento de actividades o un producto terminado impuro.		
<b>6. Acciones</b>		

En el caso de las máquinas que generan residuos, imanes en forma de placas serán implantadas en las paredes internas. Las ilustraciones de las máquinas presentadas a continuación muestran las áreas (color rojo) donde los residuos metálicos serán atraídos para que no sean parte del producto terminado.



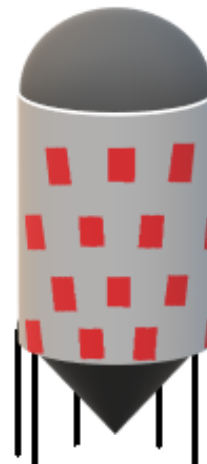
*Tolva de La Calera*



*Colocación interna de placas magnéticas*

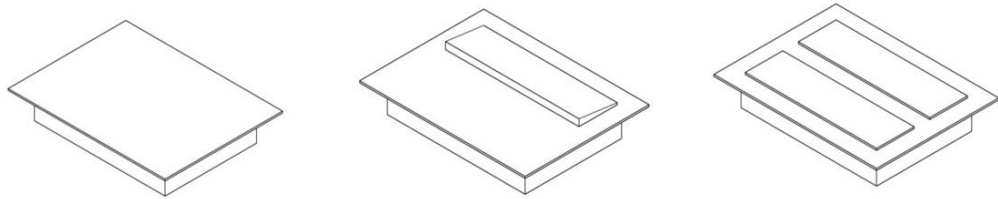


*Silos en La Calera*



*Colocación interna de placas magnéticas*

Estas placas magnéticas sirven principalmente para proteger los molinos cuya funcionalidad se limita a los granos (insumos) mas no a materiales metálicos. De esta forma, la instalación de estos imanes captará hasta aquellos residuos que el ojo humano no llegaría a capturar.



### ***Placas magnéticas***

Las placas magnéticas deben cumplir ciertas características para ser instaladas en las paredes curvilíneas de las tolvas y silos:

- El ángulo de las paredes internas de la máquina (mientras sea mayor, la capacidad de atracción disminuye).
- Implementación de las placas con o sin bisagras.
- El espesor puede variar de 1.5 a 2.5 cm.
- El estilo de placa magnética sería el que posee una pestaña y está diseñado para atrapar partículas, previniendo que la placa se desmonte a pesar de toparse con productos de alta densidad.

Este proceso de reparación será por única vez y evitará retrasos en la producción, que en consecuencia será el incremento de la capacidad productiva. Adicionalmente, un valor agregado de la adopción de estas placas es el consumo de electricidad nulo ya que este producto tiene una funcionalidad independiente.

### **Fase Check – Verificar**

Las actividades deberán ser evaluadas y verificadas a través de los indicadores. Se cuenta con un Registro de Máquinas Limpias y Fumigadas y es a partir de este que se puede determinar alguno de estos:

- **Indicador del estado de limpieza de las máquinas:** Se evaluará los estados “normal”, “moderado” y “crítico” de las máquinas
- **Indicador del estado de fumigación de las máquinas:** Se evaluará los estados “normal”, “moderado” y “crítico” de las máquinas
- **Indicador de errores presentados en las máquinas:** Se contabilizará el número de errores en las máquinas que ocasionaron detención de actividades, y/o productos terminados que no cumplen con los parámetros de calidad.

En el caso de las máquinas que generan residuos metálicos y se instalarán placas magnéticas, el último indicador determinará si la aplicación de esta mejora resolvió el problema o incurre la necesidad de plantear otro tipo de alternativas, pero el siguiente indicador servirá de soporte si la anomalía continúa:

- **Indicador de residuos metálicos atraídos por las placas magnéticas:** Se cuantificará la cantidad (en kilogramos) de residuos metálicos atraídos por los imanes.
- En los depósitos, todos los recipientes y envases deben mantenerse protegidos hasta el momento de su incorporación al proceso productivo y no pueden haber sido utilizados para ningún fin anteriormente, para así asegurar la no contaminación

#### **5.2.7.3.- Fase Act – Actuar**

Esta fase es sumamente importante ya que la implementación de BPM podrá concretarse gracias a los individuos. Tal y como el proceso anterior, el control de mantenimiento de las máquinas puede ser automatizado, pero sigue estando bajo el manejo humano. Por lo tanto, el éxito en la producción de los alimentos Postura y Levante radica también en el mantenimiento que se les dé a los equipos; de lo contrario, los insumos pueden ser contaminados en el proceso, resultando un producto final no apto para el organismo de las aves.

Un programa de Capacitación acerca del control de la limpieza, fumigación y reparación de las máquinas completaría la gestión de procesos y su efectividad en el desarrollo de la empresa La Calera.

Por otro lado, la puesta de las placas magnéticas no requerirá de Capacitación ya que la instalación se realizará por una vez, pero la extracción de residuos atraídos hacia ellas sí requiere de inspección. Este hecho reducirá la presencia de residuos metálicos a 0.10% en función del volumen total de la producción que cada máquina despide, a diferencia de la situación actual en la que se registra entre 0.11% y 0.35%. Se expone la diferencia de la cantidad porcentual de participación del metal antes y después de la implementación de BPM.

**1. Actividad de la empresa**

Elaboración de alimentos para aves a partir de granos.

**2. Justificación**

Uno de los factores más importantes en la elaboración de los alimentos para las aves es el recurso humano ya que es gracias a este que se puede concretar las actividades planeadas. De ellos depende la ejecución correcta de los puntos más críticos que requieren de paciencia, análisis, perfección y limpieza. Este personal no solamente debe tener los conocimientos técnicos para poder desenvolverse con soltura, sino que requiere de motivación emocional y profesional que impulse a desarrollarse con éxito.

**3. Alcance**

Para los operarios del mantenimiento de las máquinas que participan en la elaboración de alimentos para aves.

**4. Fines**

Obtener un producto final de calidad que pueda ser brindado como alimentos a las aves de La Calera.

**5. Objetivos del Plan de Capacitación**

Instruir sobre la importancia del mantenimiento de las máquinas

Difundir la práctica correcta de limpiar, fumigar o reparar las máquinas.

Preparar al personal para que realicen sus actividades con eficiencia.

Recibir los problemas captados por el personal.

**6. Metas**

Capacitar todo el personal que maneja este procedimiento.

**7. Estrategias**

Utilización de charlas y talleres

Evaluación práctica del desempeño del trabajador

**8. Tipos, modalidades y niveles**

El tipo de capacitación es correctivo, ya que se busca mejorar una situación. Se partirá desde un nivel intermedio ya que el personal conoce medianamente la situación. Los niveles irán incrementando de acuerdo a los que suceda con las capacitaciones y los resultados que ofrezca el personal especializado.

**9. Recursos****9.1. Humanos**

Personal encargado del mantenimiento de las máquinas.

**9.2. Materiales**

Un ambiente en donde desarrollar los talleres, equipos multimedia, documentos educativos (trifoleados, folletos, infografías, diagramas).

### **5.2.8.- Proceso de dosificación de insumos para la elaboración de los Alimentos Postura y Levante**

#### **5.2.8.1.- Fase Plan – Planificación**

##### **a) Descripción breve**

Pero la impureza no es el único factor que condiciona la calidad del producto total; la dosificación correcta de los insumos para la fabricación de las distintas clases de los alimentos postura y levante impacta en la obtención de un buen producto. Se consigue un alimento no apto para las aves si este no posee el contenido nutricional habitual e idóneo y que lo hace parte de los procesos clave ya que influirá significativamente en el desarrollo de los animales de La Calera y en su dádiva de huevos de buena calidad.

Se identificó que una de las causas era un incorrecto nivel de insumos a determinado producto debido a la negligencia de los operarios que o no conocen el procedimiento y su radical importancia o no tienen cuidado al desempeñar su labor. En ambos casos, el resultado es el mismo y el agente reactivo también: el trabajador. Tal y como se estableció en los dos primeros procesos, la capacitación influye en gran magnitud.



## b) Caracterización de los procesos

### Caracterización del Proceso de Dosificación de insumos

<b>Objetivo del proceso</b>	Ejecutar una dosificación correcta de los insumos para la elaboración los alimentos Postura y Levante
<b>Dueño del proceso</b>	Jefe de Producción
<b>Elementos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de orden de producción de determinado alimento.</li> <li>• Manual de Elaboración de determinado alimento que indica la cantidad de insumos a integrar.</li> <li>• Insumos seleccionados.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del producto a fabricar.</li> <li>• Elección de los insumos.</li> <li>• Colocación de los insumos en las máquinas.</li> <li>• Graduación de los insumos.</li> <li>• Cierre de compuertas manualmente.</li> </ul>
<b>Producto</b>	Producto en proceso con una cantidad balanceada de insumos.
<b>Persona que recibe el producto</b>	Planta de Procesamiento de los alimentos.
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recursos humanos:</b> Operarios</li> <li>• <b>Recursos de infraestructura:</b> Planta de Procesamiento</li> <li>• <b>Recursos informáticos:</b> Manuales de Elaboración de Alimentos</li> <li>• <b>Recursos de tecnología:</b> Tolvas</li> </ul>
<b>Controles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de acuerdo al muestreo del Laboratorio.</li> </ul>
<b>Indicadores de desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de muestras conformes/inconformes de los productos terminados.</li> <li>• Cantidad de veces de cumplimiento/incumplimiento de la dosificación correcta de los insumos.</li> </ul>

La dosificación de insumos es parte del proceso de producción de los alimentos Postura y Levante, por lo tanto, no existe gran complejidad en la consecución de estos. Sin embargo, cabe señalar que el problema no era solamente la falta de un proceso determinado, sino el descuido por parte de los trabajadores al no cerrar las compuertas una vez que se llegó a la cantidad idónea de insumos

### **5.2.8.2.- Fase Do – Hacer**

#### **a) Determinación de la secuencia e interacción de los procesos**

El proceso de dosificación de los insumos; que implica “la determinación del producto a fabricar”, “la elección de insumos” y “la determinación de la cantidad de insumos a incluir”; se sostiene del control de calidad, del mantenimiento de las máquinas y el trabajo de los operarios. Como elementos de entrada, se tiene el almacén de los insumos en silos y como resultado, estos son destinados al proceso de la molienda.

Todos los contenedores de materias primas, aditivos, ingredientes y materiales de embalaje no deben entrar en contacto con suelos y paredes. Todos los aditivos alimentarios, ingredientes y envases deben estar debidamente etiquetados e identificados por el lote del fabricante. Es importante que este documento de identificación sea legible y legible. En el almacén, todos los envases y contenedores deben estar protegidos hasta su incorporación al proceso de fabricación y no pueden haber sido utilizados para ningún propósito anterior, para asegurar que no se contaminen. El envasado debe realizarse de manera oportuna y en condiciones que eviten la contaminación. Está estrictamente prohibido utilizar los contenedores para fines distintos a los mencionados. Estas malas prácticas pueden conducir a la contaminación del producto si estos contenedores se utilizan sin darse cuenta para productos terminados.

#### **b) Documentos de Gestión**

Para la implementación de BPM, se plantean los siguientes procesos:

## Ficha de Indicador de Conformidad de Producto terminado

	<b>FICHA DE PROCESOS</b> Para BPM																												
	<b>Nombre del Proceso:</b> "DOSIFICACION" <b>Dueño del Proceso:</b> Jefe de Producción																												
<b>Elaborado por:</b> Asistente del Equipo BPM <b>Fecha:</b>																													
<b>1. Finalidad del proceso</b>																													
Ejecutar una dosificación correcta de los insumos para la elaboración de los Alimentos Postura y Levante.																													
<b>2. Alcance</b>																													
Desde el traslado de los insumos a las tolvas hasta el momento previo del proceso de molienda.																													
<b>3. Descripción gráfica del proceso</b>																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #90ee90;">PROVEEDOR</th> <th style="background-color: #add8e6;">ENTRADA</th> <th style="background-color: #fff2cc;">ACTIVIDAD</th> <th style="background-color: #d3d3d3;">RESULTADO</th> <th style="background-color: #ffb6c1;">CLIENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #90ee90; text-align: center;">Área de Producción</td> <td style="background-color: #add8e6; text-align: center;">Orden de producción de un tipo de alimento a elaborar</td> <td style="background-color: #fff2cc; text-align: center;">Traslado de insumos al elevador</td> <td style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">Insumos preparados para la fase de producción</td> <td style="background-color: #ffb6c1; text-align: center;">Elevador</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #90ee90; text-align: center;">Elevador</td> <td style="background-color: #add8e6; text-align: center;">Insumos elevados</td> <td style="background-color: #fff2cc; text-align: center;">Colocación de insumos en la tolva</td> <td style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">Insumos vertidos en la tolva</td> <td style="background-color: #ffb6c1; text-align: center;">Tolva</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #90ee90; text-align: center;">Tolva</td> <td style="background-color: #add8e6; text-align: center;">Insumos en la tolvas</td> <td style="background-color: #fff2cc; text-align: center;">Graduación de los insumos</td> <td style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">Cantidad correcta de insumos para la molienda</td> <td style="background-color: #ffb6c1; text-align: center;">Recipiente que contiene la mezcla</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #90ee90;"></td> <td style="background-color: #add8e6; text-align: center;">Cantidad correcta de insumos</td> <td style="background-color: #fff2cc; text-align: center;">Cierre de compuertas</td> <td style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">Evita la sobre dosis de insumos en la mezcla</td> <td style="background-color: #ffb6c1; text-align: center;">Proceso de molienda</td> </tr> </tbody> </table>					PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	RESULTADO	CLIENTE	Área de Producción	Orden de producción de un tipo de alimento a elaborar	Traslado de insumos al elevador	Insumos preparados para la fase de producción	Elevador	Elevador	Insumos elevados	Colocación de insumos en la tolva	Insumos vertidos en la tolva	Tolva	Tolva	Insumos en la tolvas	Graduación de los insumos	Cantidad correcta de insumos para la molienda	Recipiente que contiene la mezcla		Cantidad correcta de insumos	Cierre de compuertas	Evita la sobre dosis de insumos en la mezcla	Proceso de molienda
PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	RESULTADO	CLIENTE																									
Área de Producción	Orden de producción de un tipo de alimento a elaborar	Traslado de insumos al elevador	Insumos preparados para la fase de producción	Elevador																									
Elevador	Insumos elevados	Colocación de insumos en la tolva	Insumos vertidos en la tolva	Tolva																									
Tolva	Insumos en la tolvas	Graduación de los insumos	Cantidad correcta de insumos para la molienda	Recipiente que contiene la mezcla																									
	Cantidad correcta de insumos	Cierre de compuertas	Evita la sobre dosis de insumos en la mezcla	Proceso de molienda																									
<b>4. Variables a controlar</b>																													
<b>Tipo de máquina</b> Tolva <b>Insumos</b> Depende del Alimento a elaborar. <b>Cantidad de insumos</b> Depende del Manual de Elaboración.																													
<b>5. Indicadores</b>																													
Cantidad de muestras conformes/inconformes de los productos terminados.  Cantidad de veces de cumplimiento/incumplimiento de la dosificación correcta de los insumos.																													

**Fase Check – Verificar**


### a) Indicadores de Desempeño

Para la evaluación de los procesos, es importante fijar los indicadores que demuestren si la aplicabilidad de las nuevas mejoras resulta ser un beneficio para la empresa.


Debido a que la dosificación es un proceso cuyo rendimiento (bueno o malo) es notado una vez que el producto ha terminado de concretarse y no es posible anticiparse a una “Dosificación correcta” o “Dosificación incorrecta” a menos que el personal esté altamente capacitado o tenga el Manual de Elaboración al alcance para guiarse, se determinan los indicadores de desempeño:

- **Indicador de muestras conformes/inconformes de los productos terminados:** Este indicador no es del todo confiable ya que la conformidad es un estado que varía de acuerdo a múltiples factores (dosificación de insumos, residuos en la muestra, condiciones ambientales, manejo de instrumentos, etc.). Es por tal, que se tiene al siguiente indicador
- **Indicador de cumplimiento/incumplimiento de la dosificación de los insumos:** Una vez que se haya realizado el análisis de muestreo al producto terminado, se demostrará si entre las muestras hubo el problema de incumplimiento de dosificación de insumos.

### Ficha de Indicador de Conformidad de Producto terminado

 <b>FICHA DE INDICADOR DE "CONFORMIDAD DE PRODUCTO TERMINADO"</b>		
<b>Indicador:</b>	Conformidad de productos terminados	<b>Frecuencia de actualización:</b> Mensual
<b>Objetivo del indicador:</b>	Obtención de productos terminados conformes de acuerdo a los parámetros técnicos	<b>Unidad de Medición:</b> Porcentual
		<b>Tipo de indicador:</b> Tendencial
<b>Cálculo:</b>	$(N^{\circ} \text{ de muestras analizadas de productos terminados conformes} / N^{\circ} \text{ Total de muestras de producto terminado analizadas}) \times 100$	
<b>Fuente:</b>	Laboratorio NIRS	
<b>Responsable:</b>	Control de Calidad	
<b>Publicación:</b>	Reuniones de fin de mes para plantear mejoras continuas	

### Ficha de Indicador de Dosificación de insumos

 <b>FICHA DE INDICADOR DE "DOSIFICACIÓN DE INSUMOS"</b>		
<b>Indicador:</b>	Cumplimiento de la dosificación correcta de insumos.	<b>Frecuencia de actualización:</b> Mensual
<b>Objetivo del indicador:</b>	Obtención de productos terminados con una dosificación balanceada	<b>Unidad de Medición:</b> Porcentual
		<b>Tipo de indicador:</b> Tendencial
<b>Cálculo:</b>	$(N^{\circ} \text{ de veces que las muestras analizadas de productos terminados cumplieron con la dosificación} / N^{\circ} \text{ Total de muestras de producto terminado analizadas}) \times 100$	
<b>Fuente:</b>	Laboratorio NIRS	
<b>Responsable:</b>	Control de Calidad	
<b>Publicación:</b>	Reuniones de fin de mes para plantear mejoras continuas	

#### 5.2.8.3.- Fase Act - Actuar

Esta solución sigue dependiendo de la capacidad del factor humano debido a que, si no se cumple con la asesoría de los Manuales de Elaboración de cada Alimento, sea Postura y Levante, entonces el proceso seguirá fallando.

Una solución más acorde era la adquisición de tolvas que fueran de uso automático para la facilitación de procesos, pero ya que la empresa La Calera conserva máquinas de uso manual que aún son útiles, es razón para trabajar con lo que se tiene. Este proceso vendría a ser reforzado con un Plan de Capacitación. De la misma manera, este Plan de Capacitación será evaluado a partir de pruebas y exámenes del desempeño laboral en presencia de un especialista en el proceso.

## Plan de Capacitación del personal encargado en la dosificación de insumos

**LA CALERA**  
- 1970 -

### PLAN DE CAPACITACIÓN DE LOS OPERARIOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE INSUMOS

#### 1. Actividad de la empresa

Elaboración de alimentos para aves a partir de granos.

#### 2. Justificación

Uno de los factores más importantes en la elaboración de los alimentos para las aves es el recurso humano ya que es gracias a este que se puede concretar las actividades planeadas. De ellos depende la ejecución correcta de los puntos más críticos que requieren de paciencia, análisis, perfección y limpieza. Este personal no solamente debe tener los conocimientos técnicos para poder desenvolverse con soltura, sino que requiere de motivación emocional y profesional que impulse a desarrollarse con éxito.

#### 3. Alcance

Para los responsables encargados del proceso de producción de alimentos, específicamente en la dosificación de insumos y manejo de tolvas.

#### 4. Fines

Obtener un producto final de calidad que pueda ser brindado como alimentos a las aves de La Calera.

#### 5. Objetivos del Plan de Capacitación

Difundir la práctica correcta de la dosificación de los insumos.

Preparar a los operarios para que realicen sus actividades con eficiencia.

Recibir los problemas captados por los mismos operarios.

Instruir sobre los efectos que pueden ocasionar los errores en este proceso.

#### 6. Metas

Capacitar todo el personal operativo que maneja este procedimiento.

#### 7. Estrategias

Utilización de charlas y talleres

Evaluación práctica del desempeño del trabajador

**8. Tipos, modalidades y niveles**

El tipo de capacitación es correctivo, ya que se busca mejorar una situación. Se partirá desde un nivel básico para que esta actividad alcance a toda clase de operarios. Los niveles irán incrementando de acuerdo a los que suceda con las capacitaciones y los resultados que ofrezcan los operarios.

**9. Recursos****9.1. Humanos**

Personal responsable de la dosificación de insumos y manejo de tolvas.

**9.2. Materiales**

Un ambiente en donde desarrollar los talleres, equipos multimedia, documentos educativos (trifoleados, folletos, infografías, diagramas).

La implementación de BPM concederá la reducción de las muestras inconformes a comparación de los periodos estudiados. El volumen de la producción utilizada para calcular la mejora es el utilizado en los meses de enero y febrero del año 2021 por la Calera S.A.C.

#### **5.2.9.- Utilización de BPMS**

Gracias a las tecnologías de la información y comunicación, el desarrollo de muchas actividades se ha simplificado en gran magnitud y este caso no es la excepción. No es recomendable quedarse con lo tradicional, sino adaptar el planteo de mejoras al contexto globalizado. Entonces para la aplicación de las mejoras en relación a la implementación de BPM en La Calera, se propone el uso de un Software BPM.

El mercado informático ofrece varios productos que se ajustan a las necesidades de las organizaciones, pero por temas académicos, se hará uso del Software **Aura Portal Modeler** debido a que ofrece una versión demo por 15 días. La función de Simulación es un plus que todo Software tiene y todo método tradicional carece; esta ayuda a determinar los múltiples escenarios ante un cambio en los procesos (en cuanto a tiempos, costos y personal). No obstante, la versión demo no presenta las bondades de gestión documentaria, correo, reglas del negocio, gestión dinámica de casos, interfaces de usuario, entre otros, los cuales facilitaría la trazabilidad de los procesos por parte de cualquier trabajador perteneciente a la empresa. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se visualiza el lienzo de Aura Portal.







## **CAPITULO IV.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Para finalizar la presente investigación, este último capítulo muestra las conclusiones que nacen a partir de los objetivos planteados y el desarrollo del estudio.

Del mismo modo, se formulan las recomendaciones en base a dichas conclusiones.

#### **4.1.Conclusiones**

- La metodología BPM o Gestión por procesos permitió identificar los procesos críticos de la empresa La Calera S.A.C. y rediseñarlos en función de la mejora de la calidad del producto final: alimentos postura y levante. Se realizó una revisión tanto literaria como de los documentos oficiales provistos por la empresa, se obtuvo un diagnóstico situacional y se planteó las mejoras en aquellos procesos que presentaban errores durante el desarrollo de las operaciones, ya sea por parte de los trabajadores o de las máquinas.
- Los procesos críticos que definen la calidad del producto final en todas sus variedades y presentan descuidos y/o equívocos son: (a) manejo de muestras de lotes de insumos y de lotes de productos terminados, (b) control de mantenimiento de máquinas como tolvas y silos y (c) dosificación de los insumos torta de soya, afrecho, maíz, polvillo de arroz, conchuela en polvo, conchuela granulada, bio X y torta de girasol para la obtención de las variedades de los alimentos postura y alimentos levante. En los tres procesos, la figura del trabajador incide en el desarrollo de las actividades

operativas, es decir, el personal de Laboratorio, el supervisor y los técnicos de mantenimiento y los operarios de las máquinas dosificadoras determinan la calidad en el proceso. Sin embargo, otros factores como el entorno y los instrumentos de apoyo (equipo) también dificultan la labor del trabajador.

- El rediseño de los procesos que necesitan ser replanteados en base a la metodología BPM involucró (a) la descripción, las características y el flujograma del proceso actual, (b) la elaboración del diagrama SIPOC, (c) la aprobación de la nueva “Ficha de procesos” mediante los documentos de gestión y, finalmente, (d) la definición de los indicadores que evaluarán el desempeño de la propuesta y cómo esta muestra una mejora gracias a la implementación del BPM. El desarrollo de cada uno de estos ítems se basó en el Ciclo de Deming, propuesto por Edwards Deming, que consta en cuatro fases: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.
- Para la implementación de las propuestas se requiere un total de S/44, 187.00 de inversión y se planea realizarlo en 9 semanas. Los resultados que se pretenden lograr son: En el proceso de manejo de muestras de Laboratorio, se pretende obtener incremento de inspección de lotes de insumos macro y productos terminados de menos del 75% a un rango de 80-85%. En el proceso de control de mantenimiento de máquinas y equipos, la colocación de las placas magnéticas reduciría la cantidad de los residuos metálicos a menos de 0.10% sobre el volumen de la producción. En el proceso de dosificación de insumos, se observará un aumento de muestras conformes a más de 90% a diferencia de los periodos estudiados de

noviembre y diciembre del año 2020 en los cuales registraba entre 75% y 89% de conformidad.

#### **4.2.Recomendaciones**

- Se recomienda la implementación de la metodología BPM como parte del sistema entero de la organización ya que permitiría encontrar múltiples errores que podrían estar afectando la calidad o los costos de producción de forma indirecta. El BPMS Aura Portal sería idóneo para la concentración de toda la información de La Calera S.A.C. y la trazabilidad de los procesos.
- La forma de ejecutar los procesos determina aspectos como la calidad y el costo de la producción, por lo tanto, es importante que los procesos sean diseñados con criterio y en función de distintos factores como el recurso humano y los instrumentos disponibles. Las áreas de Laboratorio, de Mantenimiento o de Producción requieren de más atención por parte de La Calera S.A.C. porque si no se examinan los lotes de insumos o productos terminados, si no se limpian, fumigan o reparan las máquinas y si no se dosifica correctamente la cantidad de insumos para elaborar cierto producto, es probable que dichas acciones afecten la calidad de los productos postura y levante. Por tal motivo, se recomienda la actuación inmediata frente a los errores que surjan durante o después de la producción para que el problema no se agrave en el futuro.

- Al detectar que los procesos no son los más adecuados para la elaboración de los alimentos postura y levante, se recomienda el rediseño y el establecimiento de planes de mejora que ayuden a la productividad e incrementen la calidad; esto incluye las capacitaciones que recibirán cada uno de los trabajadores involucrados en los procesos. De otro modo, los principales afectados serán los animales propiedad de La Calera y, en consecuencia, la producción de huevos.
- No se podrá saber si la implementación fue útil o no si no se hace uso de los indicadores, los cuales dan soporte a la visión de la propuesta. El cumplimiento de la medición de los datos encontrados en base a los sucesos facilitará al personal de La Calera S.A.C. conocer su situación pasada y actual para que, en base a esta información, pueda tomar decisiones estratégicas.

## GLOSARIO

**Acción correctiva:** La acción que debe seguir a toda desviación de Límite crítico. Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. La acción correctiva incluye el análisis de las causas y se toma para prevenir que vuelva a ocurrir.

**Actualización:** Actividad inmediata y/o planeada para asegurar la aplicación de la información más reciente.

**Adecuado:** Se entiende como suficiente para alcanzar el fin que se persigue.

**Aditivos para alimentación animal:** Toda sustancia o combinación de sustancia que puedan tener un valor nutricional o no, que normalmente no se consume como alimento y que se añade intencionadamente a los productos diseñados para la alimentación animal con el siguiente objetivo: preservar, profundizar, potenciar o modificar las propiedades deseables, así como reprimir a las propiedades de los animales o mejorar el rendimiento. Se utiliza de acuerdo con ciertas reglas.

**Agregado a mano:** Agregado manual de ingredientes de una premezcla a una partida

**Ajuste:** Realización de acciones que son necesarias para hacer que el instrumento de medición o material de referencia funcione de una manera adecuada para la causa.

**Alimentación animal:** Toda sustancia o producto, incluidos los aditivos, ya sea transformado entera o parcialmente sin transformar, destinados a la alimentación por vía oral a los animales.

**Alimentos complementarios para animales:** Las mezclas que contienen altos porcentajes de determinadas sustancias y que, debido a su composición, solo garantice la ración diaria si están asociadas a otros alimentos para animales.

**Alimentos completos:** Un alimento que, cuando se utiliza para el tipo de ganado y para los fines indicados en la etiqueta proporcionaran a todos los requerimientos nutricionales necesarios para el mantenimiento de la vida o para la promoción de la producción, excepto (a) agua, en el caso de los animales monogástricos distintos caballos, y (b) de agua o forrajes, en el caso de los rumiantes y los caballos. 300

**Alimentos concentrados:** Mezclas o ingredientes que, una vez añadido a uno o más ingredientes en proporciones adecuadas debidamente indicada por el fabricante constituyen la alimentación animal.

**Alimentos medicados:** Cualquier mezcla de un medicamento veterinario o de los productos y de alimentos, que está listo para su comercialización y destinada a ser administrada a los animales sin transformación, a causa de las propiedades curativas o preventivas o de otras propiedades como un producto médico.

**Almacenamiento:** Etapa en la cual se deja en depósito un alimento y durante la cual se debe aplicar un conjunto de procedimientos y de requisitos para su correcta conservación.



**Árbol de decisiones:** Secuencia lógica de preguntas formuladas con relación a peligros identificados en cada etapa del proceso, cuyas respuestas ayudan en la determinación de los puntos críticos de control (PCC).

**Análisis de peligros:** Proceso de recopilación y evaluación de la información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y por lo tanto, sean considerados en el plan del Sistema HACCP.

**Auditoría:** Examen sistemático y funcionalmente independiente que tiene por objeto determinar si el plan HACCP realmente se encuentra implementado.

**Buenas prácticas de manufactura:** Procedimientos necesarios cumplir para lograr alimentos inocuos, saludables y sanos. Se las conoce, generalmente como BPM (ó GMP en inglés, Good Manufacturing Practice).

**Cadena alimentaria:** Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo. Esto incluye la producción de alimentos para animales que a su vez producen alimentos, y para animales destinados a la producción de alimentos. La cadena alimentaria también incluye la producción de materiales destinados a estar en contacto con los alimentos o con las materias primas.

**Calibración:** Demostración que un instrumento o dispositivo particular produce resultados dentro de los límites especificados para la comparación con aquellos

producidos por una referencia o norma identificable por encima de un rango apropiado de dimensiones.

**Calibrar:** La determinación de variables de un instrumento de medición o material de referencia con respecto al standard corriente.

**Compuestos de la alimentación animal:** Una mezcla de productos de origen vegetal o animal en estado natural, frescos o conservados, o de los derivado de su transformación industrial, o de sustancias orgánica e inorgánicas, contengan o no aditivos, alimentación por vía oral en forma de un alimento completo o complementario.

**Contaminación:** Introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario. Presencia de sustancias extrañas o agentes biológicos, químicos o físicos que se consideran indeseables para el producto, ya sea perjudicial o no para la salud animal, y eventualmente para la salud humana y para el medio ambiente.

**Contaminante:** Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

**Contaminación cruzada:** La contaminación producida por un mal contacto con los ingredientes, los insumos, superficies, ambientes, personas o productos. Contaminación del material o producto con otro material o producto.

**Controlar:** Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan HACCP.

**Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada. Una corrección se refiere a la manipulación de productos potencialmente no inocuos, y por lo tanto puede efectuarse conjuntamente con una acción correctiva. Una corrección puede ser, por ejemplo, reprocesado, procesado posterior, y/o eliminación de las consecuencias adversas de la no conformidad (por ejemplo la disposición para otro uso o un etiquetado específico).

**Cuadro de Gestión:** Documento o tabla esquemática, que sirve para tener de forma organizada, sintetizada y por escrito en cada fase del diagrama de flujo, toda la información básica del plan APPCC (peligros, medidas preventivas, PCC, límites críticos, medidas de vigilancia, medidas correctoras, registros), facilitándose de esta manera su comprensión y aplicación.

**Desinsectación.** Eliminación de insectar mediante operaciones adecuadas y controladas.

**Desviación:** Cuando ocurre un fallo en el cumplimiento de un límite crítico.

**Diagrama de flujo:** Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

**Documentos escritos:** Estos pueden ser sustituidos por medios electrónicos, fotográficos, o de otros sistemas de tratamientos de datos, siempre que los datos estén almacenados apropiadamente durante el periodo previsto de almacenamiento (archivo) y puede ser fácilmente accesible en forma legible.

**Establecimiento de alimentos elaborados:** Local y área hasta el cerco perimetral que lo rodea, en el cual se llevan a cabo un conjunto de operaciones y procesos con la finalidad de obtener un alimento elaborado así como el almacenamiento y transporte de alimentos y/o materia prima.

**Estándar:** Valor esperado y margen de tolerancia.

**Estipulación del producto:** Descripción de los requisitos que debe cumplir un producto

**Estipulación de ingredientes:** Descripción de los requisitos que debe cumplir un ingrediente

**Estipulación de proceso:** Descripción de los requisitos y las instalaciones que un proceso debe cumplir.

**Fabricación:** Todas las operaciones y procesos realizados con el fin de obtener un producto terminado.

**Fase:** Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

**Fecha de caducidad:** Es la fecha de duración que se indica en el etiquetado de productos alimenticios microbiológicamente muy perecederos y que por ello puedan suponer un peligro inmediato para la salud humana después de un corto período de tiempo.

**Fórmula:** Composición registrada de una premezcla, que debe seguirse.

**Fraccionamiento de alimentos:** Operaciones por las cuales se divide un alimento sin modificar su composición original.

**Gravedad:** Grado de severidad de un peligro.

**HACCP, Equipo:** Grupo de personas que tienen la responsabilidad de implementar el HACCP.

**Higiene de los productos alimenticios:** Conjunto de medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimenticios en todas sus fases o etapas de preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro al consumidor.

**Idoneidad de los alimentos:** Garantía de que los alimentos son aceptables para el consumo humano, de acuerdo con el uso a que se destinan. Infestación: Acción o efecto de infestar o infestarse (causar daño).

**Ingredientes:** Todos los elementos que son usados en la premezcla y tienen el objetivo de contribuir al valor práctico de la premezcla.

**Ingrediente de los alimentos balanceados:** Un componente o parte constituyente de cualquier combinación o mezcla que conforman un pienso, o si no tienen un valor nutricional en la dieta del animal, incluidos los aditivos de los piensos. Son los ingredientes de origen vegetal, animal, del agua o de otras sustancias orgánicas o inorgánicas. Incluyen dos “Materias primas” y “Aditivos para alimentación animal”.

**Ingredientes simple alimentación animal:** Los distintos productos de origen vegetal o animal, en estado natural, fresco o conservado, y los productos procedentes de su transformación industrial, así como las sustancias orgánicas e inorgánicas, contengan o no aditivos, a la alimentación animal por la administración oral.

**Inocuidad de los alimentos:** La garantía de que los alimentos no causan daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

**Instrucciones de trabajo:** Descripción del modo de desarrollar ciertas actividades.

**Instrucciones operativas:** Descripción del modo de usar los equipos.

**Instrucciones de control:** Descripción del modo de llevar a cabo el control

**Límite crítico:** Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

**Límite operacional:** Medida más estricta que los límites críticos, para aumentar el margen de seguridad en las operaciones.

**Limpieza:** Eliminación de residuos, suciedad u otros materiales que llevan los agentes contaminantes con el fin de eliminar, reducir o prevenir los microorganismos nocivos de causar daños a la salud de los animales y eventualmente para la salud humana.

**Lote:** Una cantidad de producto que, para un cierto objetivo, es considerado una unidad.

**Manipulación de alimentos:** Toda operación que se efectúa sobre la materia prima hasta el alimento terminado en cualquier etapa de su procesamiento, almacenamiento y transporte

**Manipulación de productos:** Operaciones que se realiza con los ingrediente, hasta que el producto esté terminado, en cualquier etapa de su procesamiento y almacenamiento.

**Manipuladores de alimentos:** Todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio.

**Manufactura o elaboración de alimentos:** Conjunto de todas las operaciones y procesos practicados para la obtención de un alimento terminado.

**Materias primas:** Todos los materiales utilizados para la fabricación en el procesamiento o la mezcla en los alimentos balanceados compuestos.

**Matriz de ingredientes:** Cuadro informativo de los contenidos de ingredientes que son utilizados en la planta de premezclas.

**Medicamento de sustancias (medicamento veterinario):** Toda sustancia o combinación de sustancias que se presente para el tratamiento o prevención de enfermedades en animales.

**Medida correctiva:** Acción que hay que adoptar cuando el resultado de la vigilancia o monitoreo en los PCC indican desvíos o pérdidas en el control del proceso.

**Medidas de control:** Cualquier acción o actividad que puede realizarse para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Medidas preventivas:** Factores físicos, químicos u otros que se pueden usar para controlar un peligro identificado.

**Medidas de vigilancia:** Son aquellos procedimientos de medición u observación programados de determinados parámetros que permiten conocer si un PCC se encuentra bajo control (es decir, dentro de sus límites críticos).

**Mezcla de ingredientes de alimentos:** Los ingredientes de los alimentos balanceados simples mezclados.

**Monitorear o vigilar:** Efectuar una secuencia planeada de observación y mediciones de parámetros para asegurar si las medidas de control son efectivas.

**Monitoreo continuo:** Registro ininterrumpido de datos.

**Muestra:** Una cantidad representativa de producto, tomada de una cantidad mayor (partida, lote, etc.) con el objetivo de obtener información acerca de una o más cualidades de esa cantidad mayor

**Partida:** Una cantidad de producto que, durante la producción, se considera una unidad.

**Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se encuentra, que puede causar un efecto adverso para la salud.

**Peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos:** Los peligros pertinentes relacionados con la inocuidad de los alimentos son aquellos que pueden transferirse directa o indirectamente a los alimentos debido al uso previsto de los productos y/o servicios proporcionados, y por lo tanto pueden tener el potencial para causar un efecto adverso para la salud. En lo que concierne a los alimentos para animales y sus ingredientes, los peligros pertinentes relacionados con la inocuidad de los alimentos son aquellos que pueden presentarse en estos, y que posteriormente pueden ser



transferidos a los alimentos a través de su consumo por los animales. Los alérgenos forman parte de los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos.

**Plan APPCC o HACCP:** Documento preparado de conformidad con los principios del Sistema HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

**Plan de control:** Descripción de los controles a realizar sobre la calidad de productos o procesos, así como los métodos de control y la frecuencia a ser utilizada, como así también las medidas a tomar con respecto a variantes. En un plan de control se pueden incluir referencias a instrucciones, especificaciones e inscripciones.

**Política de la inocuidad de los alimentos:** Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la inocuidad de los alimentos, como se expresan formalmente por la alta dirección.

**PPR Operacionales:** Programas de prerequisites de operación PPR, identificados por el análisis de riesgos como esenciales para controlar la probabilidad de introducir riesgos para la Seguridad Alimentaria de los productos terminados y/o contaminación o proliferación del peligro en los productos o en el ambiente de producción.

**PPR programa de prerequisite:** Condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener un ambiente de higiene a través de la cadena de elaboración y transporte de productos terminados conveniente para la producción, manejo y provisión de productos terminados seguros

**Premezclas:** Una mezcla de vitaminas, minerales, microelementos y/ o medicamentos con un portador. Mezclas de aditivos para piensos o mezclas de uno o más aditivos de piensos con materias primas o agua utilizada como soporte que no se destinan a la alimentación directa a los animales.

**Premezcla medicamentada:** Todo medicamento veterinario preparado de antemano con vistas a la posterior fabricación de los piensos medicamentados. Primaria: Fases de la cadena alimentaria hasta alcanzar, por ejemplo, la cosecha, el sacrificio, el ordeño, incluida la pesca.

**Procedimiento:** Descripción de instrucciones de manejo en la realización de ciertas actividades. Procedimientos operativos estandarizados (POE en inglés SOP's): Se refiere a aquellos procedimientos escritos que describen y explican cómo realizar una tarea para lograr un fin específico, de la mejor manera posible.

**Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES en inglés SSOP's):** Se refiere a aquellos Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) que describen las tareas de saneamiento. Estos procedimientos deben aplicarse durante y después de las operaciones de elaboración.

**Producto final:** Producto elaborado por el propio establecimiento, listo para su consumo directo sin necesidad de realizar transformación alguna en el mismo.

**Producto terminado:** Se refiere a los productos obtenidos al final de la cadena de transformación de la empresa, es decir, de los piensos compuestos.

**Programas de prerrequisitos:** Pasos o procedimientos que controlan las condiciones ambientales dentro de la planta, que provee un soporte para la

producción segura de alimento. Incluye la aplicación de POES (SSOP's) y BPF (GMP).

**Proveedor:** Organización o empresa que proporciona un producto. Punto de control: Cualquier fase en la cadena alimentaria en la que los peligros pueden ser controlados.

**Punto crítico de control o punto de control crítico (PCC):** Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Punto de crítica:** La calidad de un producto o un procedimiento que puede presentar variantes y las causas de estas variantes, que pueden influir negativamente sobre la calidad.

**Rango de calibración:** Rango de instrumento de medición o material de referencia con respecto a tamaño y frecuencia de calibración, así como una posible restricción en el uso de este instrumento de medición o material de referencia.

**Registro:** Registro de información de productos y/ o procedimientos en listas, archivos, etc.

**Registro de datos:** Consiste en la anotación de los datos obtenidos a través de las medidas de vigilancia, así como los obtenidos por otros procedimientos, en los documentos correspondientes, proporcionando una evidencia documentada del control efectuado.

**Requisitos previos para APPCC o HACCP:** Prácticas y condiciones necesarias antes y durante la implantación del HACCP, y que son esenciales para la seguridad

alimentaria, las cuales están descritas en los Principios Generales de Higiene Alimentaria del Codex Alimentarius y otros Códigos de Prácticas.

**Residuos:** Cualquier sustancia u objeto, que el poseedor se desprenda o tenga la intención o es requerido de desprenderse. Materias primas derivada de la fabricación de alimento y bebidas y seguro retorno que se consideraran como residuos.

**Revalidación:** Consiste en el replanteo del Plan HACCP frente a la aparición de un nuevo peligro o que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar el análisis de peligros.

**Riesgo:** Probabilidad de la ocurrencia de un peligro.

**Riesgo para la seguridad alimentaria de los productos terminados:** Agentes biológicos, químicos o físicos en los productos terminados, o condición de las mismas, con el potencial de causar un efecto adverso a la Seguridad Alimentaria.

**Sanearamiento:** Son las acciones destinadas a mantener y restablecer un estado de limpieza y desinfección en las instalaciones, equipos y utensilios, a los fines de evitar la contaminación de los alimentos.

**Seguimiento:** Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si las medidas de control están funcionando según lo previsto.

**Severidad:** Magnitud de las consecuencias que pueden resultar de un peligro.

**Sistema APPCC o HACCP:** Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

**Sistema de calibración:** El total de actividades con respecto a medición, calibración y ajuste.

**Sitio:** Fabricas y edificios que comparten los mismos locales, en relación con el mismo alto nivel de control de gestión y participar en las distintas etapas del mismo proceso continuo.

**Suplementos de alimentación:** Ingredientes o mezclas de ingredientes que pueden aportar a la alimentación animal como las vitaminas, aminoácidos, minerales, proteínas y/o energía necesaria para satisfacer las necesidades diarias.

**Sustancias Indeseables:** Contaminantes u otras sustancias que están presentes en y/o en los piensos y de sus ingredientes y que constituye un riesgo para la salud de los consumidores incluida la seguridad alimentaria relacionados con la sanidad animal.

**Tolerancia:** Variaciones permitidas en el nivel esperado de un producto o procedimiento.

**Trazabilidad:** La capacidad de rastrear y seguir una sustancia destinadas a ser, o espera que sea incorporada en un alimento o en un pienso, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución.

**Validación:** Confirmación, a través de la presentación de pruebas objetivas de que los requerimientos para un determinado uso o aplicación se hayan cumplido. Constatación de que los elementos del plan HACCP son efectivos.

**Verificación:** Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para comprobar el cumplimiento del plan HACCP.

**Vida comercial:** Período de tiempo durante el cual los productos alimenticios mantienen las características organolépticas y microbiológicas. Comprende desde su elaboración y/o envasado hasta su fecha de duración mínimo o fecha de caducidad, siempre que se mantengan en las condiciones de conservación adecuadas.

**Vigilar:** Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

## Referencias Bibliográficas

- Abín, R. (2016). *Impactos ambientales de la producción de huevos: Análisis de Ciclo de Vida y Huella de Carbono*. Universidad de Oviedo, Oviedo. España. Recuperado de [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/38994/TFM\\_RocioAbinRuedo.pdf;jsessionid=5F3A93EC6C9E50E47ACD5B5B06AD7140?sequence=6](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/38994/TFM_RocioAbinRuedo.pdf;jsessionid=5F3A93EC6C9E50E47ACD5B5B06AD7140?sequence=6)
- Alvarado, E. (2018). *Aplicación de la Gestión por Procesos de Negocio (BPM) y su efecto en el proceso de producción en D'Meylin SAC*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Bancomex. (2013). *Métricas que importan: indicadores clave de desempeño sectorial*. Mexico D.F.: México Evalúa. Recuperado de <https://www.mexicoevalua.org/mexicoevalua/wp-content/uploads/2012/12/Metricas-que-importan-Componentes-basicos-de-un-sistema-de-ME.pdf>
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. (T. edición, Ed.) Bogotá D.C., Colombia: Pearson Educación. Recuperado de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%3%b3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Brooksby, B., & Hellinga, P. (junio de 2010). *BPM Bussines Process Management*. Recuperado de Next Generation Center: <https://isssp.org/resources/intels-business-process-engineering-approach-to-bpm-and-bpi-deployment/>
- Cavenco. (2020). *CAVENCO*. Recuperado de <https://cavenco.com/>

- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2014). *Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros* (Décimotercera edición ed.). México, D. F.: McGraw Hill/ Interamericana editores. Recuperado de <https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Administracion-de-Operaciones-Produccion-y-Cadena-de-Suministro-13edi-Chase.pdf>
- Cochachin, B. (s.f.). *DIGESA*. Recuperado de Gestión de Inocuidad Alimentaria: <http://export.promperu.gob.pe>
- Congreso. (28 de Junio de 2008). *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos*. Recuperado de <https://leyes.congreso.gob.pe>
- Congreso. (8 de Enero de 2016). *Ley de Protección y Bienestar Animal*. Recuperado de <https://www.leyes.congreso.gob.pe>
- Díaz Piraquive, F. N. (julio-diciembre de 2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management) TICs y crecimiento empresarial. ¿Qué es el BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Universidad y empresa*, 7(15), 151-176. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187214457007>
- Díaz, A., & Uría, R. (2009). *Buenas Prácticas de Manufactura. Una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. Programa Interamericano para la Promoción del Comercio de los Negocios Agrarios y la Inocuidad de los Alimentos.
- DIGESA. (2016). *Política Nacional de Inocuidad Alimentaria*. Recuperado de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/>



Faga, H. A., & Ramos Mejía, M. (2000). *Cómo profundizar en el análisis de sus costos para tomar mejores decisiones empresariales* (primera ed.). Buenos aires, Argentina: Ediciones Granica.

FAO. (2013). Revisión del desarrollo avícola. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>

Galvis-Lista, E. A., & González-Zabala, M. P. (2014). Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida los procesos de negocio: Una revisión de

1. Vilella, F. Disertación Congreso Nacional CREA 2010. Córdoba. Citado el 4 de octubre 2010. Disponible en <http://www.agro.uba.ar/agronegociso/newsletterpaa/2010/805>.

2. Badillo, T. El sistema de agronegocios de los alimentos balanceados. Una especialidad en crecimiento. Trabajo final para especialidad en Área Agronegocios y Alimentos. 2013. Fac. de Agronomía. Univ. Nac. de Buenos Aires.

3. Mc Donald, P.; Eduards, R. y Greenhalgh, J. Nutrición Animal. 1993. Ed. Acribia.

4. Ensminger, M.E. y Olentine, C.G. Alimentos y nutrición de los animales. 1983. Ed. El Ateneo.

5. Scott, M. Nutrición de las aves. 1982. Ed. Cornell Univ. Ithaca, NY.

6. Maynard, L. Nutrición Animal. 1981. Ed. Mac Graw Hill. 7ma. Ed.

7. Federación Internacional de Industrias de Alimentación Animal. Reporte Anual IFIF, 2008/09. Citado el 4 de octubre de 2010. Disponible en <http://www.ifif.org>

8. Reporte Alltech. Encuesta global sobre tonelaje de alimento balanceado. Citado el 5 de febrero de 2014. Disponible en <http://www.alltech.com/sites/default/files/alltechglobalfeedsummary2014.pdf>
9. Feed International. Citado el 8 de agosto de 2013. Disponible en <http://www.feed-digital.com>
10. Organización de las Naciones Unidas. FAO. Perspectivas y tendencias del mercado mundial agrícola 2005-2014. El estado mundial de la pesca y la agricultura. Citado el 22 de marzo de 2010. Disponible en <http://www.fao.org>
11. Organización de las Naciones Unidas. Food and Agriculture Organization (FAO). Citado el 6 de diciembre de 2014. Disponible en <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meet/background.html>.
12. Evans, T. Tendencias agrícolas mundiales. Consumo de huevos en Europa, ligado con producción y población. Citado el 24 de abril 2014. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2588/tendencias-avicolas>
13. Centro para los servicios de información y asesoramiento sobre la comercialización de los productos pesqueros en América Latina y el Caribe. Citado el 7 de junio de 2005. Disponible en <http://www.infopesca.org>.
14. European Feed Manufactures Federation (FEFAC), Citado el 8 de julio de 2014. Disponible en <http://www.fefac.eu/publications.aspx>.