

**Propuesta De Mejoramiento Del Proceso Productivo En La Granja La Vega, Utilizando  
Lean Manufacturing**



Yuranny Fernanda Silva Cárdenas

Universidad Antonio Nariño  
Facultad de ingeniería industrial  
Mayo 2023

# **Propuesta De Mejoramiento Del Proceso Productivo En La Granja La Vega, Utilizando Lean Manufacturing**

Yuranny Fernanda Silva Cárdenas

Director:  
Ingeniero Oscar Alarcón Pérez

Trabajo de grado para optar al título de:  
Ingeniero Industrial

Universidad Antonio Nariño  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Duitama, Boyacá  
Mayo 2023

## **Notas del autor**

Yuranny Fernanda Silva Cárdenas, estudiante de Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Antonio Nariño.

El presente proyecto de investigación cuenta con el apoyo de la Granja La Vega, ubicada en el municipio de Santa Rosa de Viterbo quienes se dedican a la producción de huevos.

**Nota de Aceptación**

**Nombre y firma jurado 1**

---

**Nombre y firma jurado 2**

---

**Nombre y firma presidente**

---

**Nombre y firma secretario**

---

## **Dedicatoria**

Le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia, pero principalmente a mi querida madre, quien ha sido mi apoyo emocional, por su sacrificio y esfuerzo, por brindarme la oportunidad de estudiar la carrera de mi futuro, pero sobre todo por creer en mi capacidad de lograrlo a pesar de las dificultades y los tropiezos que he tenido, porque siempre me has brindado tu comprensión, cariño, amor, tu sabiduría del día a día. Tus esfuerzos son extraordinarios y tu amor para mi es invaluable, me has educado con la firme convicción de que todo lo que me proponga lo puedo lograr, que los obstáculos son están en mi cabeza, cada uno de tus consejos fueron determinantes para elegir cual sería el mejor trabajo de grado que podría desarrollar y estar a un paso de ser la mejor ingeniera, por esto y mucho más mis más infinitas gracias

## **Agradecimientos**

Agradezco al Ingeniero Oscar Alarcón por su tiempo, dedicación y por compartir sus conocimientos conmigo en el asesoramiento de la tesis, para que la desarrolle de la mejor manera sin dejar de lado ninguna de las orientaciones dadas. De igual manera agradezco a la Universidad Antonio Nariño, quien me apoyó y confió en mi desempeño, quien por este tiempo de estudio me ha formado de manera integral, tanto en mis competencias técnicas, laborales y comportamentales, quien por medio de su talento humano me formó para ser una excelente profesional.

También agradezco a la Granja La Vega por darme la oportunidad de realizar este trabajo de grado en su empresa, ya que gracias a la confianza que ha depositado en mí, podremos lograr que la Granja sea una de las mejores del municipio, pero que además se puedan mitigar las falencias que se han presentado hasta el momento.

## Resumen

El presente trabajo de grado se realiza en la Granja Avícola La Vega, ubicada en la vereda Villa Nueva del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá), la cual se dedica a la producción y comercialización de huevos. Lo que se busca con esta propuesta de mejoramiento del proceso productivo utilizando herramientas de Lean Manufacturing cuyo objetivo primordial es el incremento de la productividad por medio de optimización de tiempos, recorridos, movimientos.

El trabajo se desarrolla a través de diferentes etapas, siendo una de ellas la etapa de diagnóstico, donde se diseñan diagramas de flujo, diseño de distribución actual de la Granja, y también se establece un estudio de tiempos por medio de Cursograma con el fin de establecer los tiempos y actividades realizadas.

Una vez realizado el diagnóstico se identifica otra etapa, en la cual se encuentran mudas dentro del proceso utilizando herramientas Lean Manufacturing el cual permitirá corregir deficiencias y problemas, el cual se mostrará a través del diseño de una propuesta de implementación de la filosofía Lean Manufacturing.

***Palabras Clave:*** Lean Manufacturing, herramienta, defectos, diagnóstico

## **Abstract**

The present work was performed at the Poultry Farm La Vega, located at the vereda Villa Nueva in the town of Santa Rosa de Viterbo (Boyacá), which focuses on the production and marketing of eggs. This proposal aims to improve the productive process by making use of Lean Manufacturing tools, whose main objective is the productivity increase through optimization of time, routes and movement.

The work was developed through different stages, one of them being diagnostics, where flowcharts and current farm distribution are designed. Also, a time study with a cursograma is made with the aim of establishing times and activities that were followed.

Once the diagnostic is complete, another stage is identified, in which different modifications are made within the process by using Lean Manufacturing, which will allow to correct deficiencies and problems. This will be shown through the design of an implementation proposal of the philosophy of Lean Manufacturing.

***Keywords:*** Lean Manufacturing, tools, defects, diagnostics.

## Tabla de Contenidos

Introducción .....	1
Planteamiento del Problema .....	3
Descripción del Problema .....	3
Formulación del Problema .....	6
Justificación .....	9
Objetivos .....	13
General .....	13
Específicos .....	13
Marco Referencial .....	14
Antecedentes .....	14
Marco Teórico .....	16
Marco Conceptual .....	18
Marco Geográfico .....	20
Marco legal .....	21
Diseño Metodológico .....	22
Tipo y Enfoques de Investigación .....	22
Variables de Medición .....	22
Recolección y Análisis de Datos .....	22
Unidad de Estudio o Muestra .....	23
Fases y Actividades Metodológicas .....	23
Desarrollo Del Proyecto .....	25
Fase 1. Diagnosticar La Situación Actual Utilizando Lean Manufacturing En Los Procesos Productivos De La Granja La Vega .....	25
Caracterización Del Proceso Productivo En La Granja Avícola La Vega .....	25
Distribución de Planta Actual .....	35
Cursograma del proceso de producción .....	36
Diagrama De Recorrido .....	37
Fase 2. Realizar Análisis De Herramientas Lean Con Miras A La Eliminación De Actividades Que No Generen Valor .....	51
Fase 3: Diseño de Propuesta Para la Implementación De La Filosofía Lean Manufacturing En La Granja La Vega .....	59
Aplicación De Herramientas Para La Problemática No.1 (desperdicios de materia prima y tiempo) .....	59
Aplicación De Herramientas Para La Problemática No. 2 (Largos recorridos en toda la empresa) .....	65
Aplicación De Herramientas Para La Problemática No.5 (Los almacenes están mal organizados por lo que mantienen desorden) .....	71
Requerimientos de la propuesta de implementación Lean .....	77
Retorno de inversión .....	79
Cronograma de implementación de actividades .....	80
Conclusiones .....	90
Recomendaciones .....	91
Referencias .....	92
Anexos .....	94





## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Descripción del proceso</i> .....	27
<b>Tabla 2</b> <i>Cursograma del proceso de producción de huevo Galpon 1</i> .....	36
<b>Tabla 3</b> <i>Producto defectuoso</i> .....	42
<b>Tabla 4</b> <i>Clasificación de las actividades</i> .....	54
<b>Tabla 5</b> <i>Herramientas Lean Manufacturing</i> .....	56
<b>Tabla 6</b> <i>Análisis de las herramientas</i> .....	56
<b>Tabla 7</b> <i>Listado de verificación</i> .....	60
<b>Tabla 8</b> <i>Tablero utensilios</i> .....	62
<b>Tabla 9</b> <i>Operación de alistamiento de concentrados alimentación</i> .....	63
<b>Tabla 10</b> <i>Indicadores de KPI</i> .....	64
<b>Tabla 11</b> <i>Comparación de resumen de cursograma</i> .....	69
<b>Tabla 12</b> <i>Propuesta de implementación de Poka Yoke</i> .....	70
<b>Tabla 13</b> <i>Tabla Poka Yoke de clasificador de huevos</i> .....	71
<b>Tabla 14</b> <i>Estructura 5S</i> .....	73
<b>Tabla 15</b> <i>Lista de actividades de limpieza en los almacenes</i> .....	75
<b>Tabla 16</b> <i>Check list metodología 5s</i> .....	76
<b>Tabla 17</b> <i>Costos de requerimiento de implementación de capacitaciones</i> .....	77
<b>Tabla 18</b> <i>Costo de implementación de adecuaciones Lean</i> .....	78
<b>Tabla 19</b> <i>Costos de adecuaciones de infraestructura</i> .....	78
<b>Tabla 20</b> <i>Ventas registradas</i> .....	79
<b>Tabla 21</b> <i>Cronograma de implementación de actividades</i> .....	81

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Estado del PIB Agrícola en Latinoamérica</i> .....	6
<b>Figura 2</b> <i>Promedio consumo huevos por año Colombia</i> .....	11
<b>Figura 3</b> <i>Evolución del sector agrícola Boyacá</i> .....	12
<b>Figura 4</b> <i>Ubicación geográfica de la empresa</i> .....	20
<b>Figura 5</b> <i>Diagrama de flujo de la producción de huevos en la Granja La Vega</i> .....	26
<b>Figura 6</b> <i>Distribución en planta</i> .....	35
<b>Figura 7</b> <i>Resumen de operaciones</i> .....	37
<b>Figura 8</b> <i>Diagrama de recorrido galpón 1</i> .....	38
<b>Figura 9</b> <i>Diagrama de recorrido galpón 2</i> .....	39
<b>Figura 10</b> <i>Diagrama de recorrido galpón 3</i> .....	40
<b>Figura 11</b> <i>Diagrama de relación de actividades</i> .....	41
<b>Figura 12</b> <i>Diagrama de hilos de cada Galpón.</i> .....	42
<b>Figura 13</b> <i>Verificación del producto conforme y no conforme</i> .....	44
<b>Figura 14</b> <i>Cifras de producción mensual por categoría de los últimos meses.</i> .....	45
<b>Figura 15</b> <i>Cifras de producción mensual de los últimos meses en cada galpón</i> .....	45
<b>Figura 16</b> <i>Cifras de productividad de la Granja Avícola la Vega</i> .....	46
<b>Figura 17</b> <i>Indicador de mortalidad de las aves</i> .....	46
<b>Figura 18</b> <i>Otros conceptos de materia prima</i> .....	47
<b>Figura 19</b> <i>Otras variables de almacenamiento</i> .....	48
<b>Figura 20</b> <i>Otros conceptos de proceso</i> .....	49
<b>Figura 21</b> <i>Otras variables</i> .....	50
<b>Figura 22</b> <i>Otras variables distribución</i> .....	51
<b>Figura 23</b> <i>Matriz doble entrada correlacionales.</i> .....	52
<b>Figura 24</b> <i>Matriz QFD</i> .....	53
<b>Figura 25</b> <i>Plano de clasificación de Matriz.</i> .....	54
<b>Figura 26</b> <i>Subproceso de preparación</i> .....	61
<b>Figura 27</b> <i>Diseño de planta propuesta</i> .....	67
<b>Figura 28</b> <i>Cursograma propuesta Galpón 1</i> .....	68
<b>Figura 29</b> <i>Evidencia del problema de orden y aseo</i> .....	72
<b>Figura 30</b> <i>Formato indicadores de gestión.</i> .....	88
<b>Figura 31</b> <i>Formato de seguimiento de aplicación</i> .....	89

**Lista de Anexos**

<b>Anexo 1</b> <i>Instrumento de recolección</i> .....	94
<b>Anexo 2</b> <i>Cursograma actual del galpón 2 y 3</i> .....	96
<b>Anexo 3</b> <i>Cursograma Propuestos del galpón 2 y 3</i> .....	98

## Introducción

Actualmente las empresas en Colombia y municipios, tienen el reto de mejorar los procesos productivos en diferentes perspectivas, el enfoque Lean favorece a las organizaciones para desarrollar sus esfuerzo en la obtención de resultados a corto plazo, sin embargo la inclusión de los conceptos de Lean Manufacturing dentro de una organización nos permite adaptar procesos y reestructurar errores o mudas del proceso lo cual no permite alcanzar resultados a largo plazo , esta situación se observa principalmente en organizaciones pequeñas que están iniciando sus operaciones, las cuales no cuenta con estructurados planes de mejora. Empresas como la Granja Avícola La Vega.

Las herramientas de Lean manufacturing en estas primeras fases tiene un proceso estructurado con posibilidad de crecimiento, cuando el proceso no está adaptado a las necesidades de la organización tiende a perder su enfoque, a presentar diferentes tipos de mudas, por este motivo una de las formas más adecuadas de analizar la problemática de la empresa es iniciar por conocer su contexto y su proceso, recae gran parte de las dificultades que normalmente se presentan en las empresas pequeñas, es por esto que en el presente documento explora las diferentes componentes a fin de identificar el grado de afectación de los procesos, algunos autores de enfoques similares como (Botero & Nimísica, 2020), proponen intervención del sistema de producción para lo cual efectúan una revisión de los componentes Lean, por lo que es viable debido a que la Granja Avícola La Vega se encuentra en una fase inicial de comercialización y requiere operar

de forma adecuada para evitar costos y gastos mayores cuando el proceso presenta errores o inconsistencias.

Se acompaña de una valoración clara de las condiciones de la empresa, por este motivo se requiere el apoyo de los propietarios para explicar y entender la evolución del proceso, las condiciones que priorizan para evolucionar en sus clientes y también qué consecuencias tiene aspectos como alimentación, periodos de trabajo, reglamentación del sector, costos y otros conceptos que se presenta en el desarrollo del proyecto, luego de conocer la situación de la empresa y sus diferentes ventajas o problemas se desarrolla una exploración de técnicas que ayudan a cambiar las dificultades por ventajas de los procesos y de la empresa en general.

En este documento se propone las condiciones que mejoran el procesos de la empresa con el fin de potencializar las capacidades y ventajas que actualmente ya ha alcanzado la empresa, sin embargo las diferentes dificultades que presentan la empresa y los procesos hacen necesario el uso de técnicas como Lean manufacturing que han demostrado en diferentes escenarios y tipos de empresas que son eficientes para el proceso de mejoramiento y que ayudan a empresas como Granja avícola La Vega mejorar en aspectos fundamentales para producir y comercializar sus productos con la mejor calidad y a precios adecuados para la empresa y sus clientes.

## **Planteamiento del Problema**

### **Descripción del Problema**

Se identifican problemáticas propias de este tipo de negocios, en ellas sobresalen problemas de producción, dificultades de proceso de almacenamiento y distribución.

Afectación en los galpones por diversas condiciones, los cuales requieren que sean atendidos de forma oportuna y con criterios de productividad y competitividad según (Quintero & Sánchez, 2006), la cadena es una herramienta estratégica y por tanto desarrolla enfoques que permiten coordinar la generación de valor en la Granja.

Las empresas de producción avícola en Colombia han cambiado en los últimos dos años por causa de la pandemia, en 2020 se afectaron muchos productores por pérdida de sus galpones al sufrir desabastecimiento y aumento de costos, para el año 2021 se estabilizó el mercado y para 2022 indica FENAVI que la producción aumentó 3.5% al final de 2021 situación que se mantienen en el 2022 (Federación Nacional De Avicultores de Colombia Fondo Nacional Avícola, s.f.). A pesar de este panorama positivo los propietarios del sector avícola han presentado aumento de sus costos como materias primas y de animales para desarrollar el reemplazo de galpones, muchos de estos problemas se traducen en sustitución de materias o reducción de los galpones.

Esta situación afecta a empresas de diferentes sectores, abarcando el departamento de Boyacá y Colombia, por lo cual es necesario establecer procesos confiables que permitan obtener resultados positivos para las organizaciones, en las primeras etapas de desarrollo empresarial se identifican muchas organizaciones que presentan deficiencias organizativas, productivas y de proceso que no permiten obtener los mejores resultados.

En los últimos años se ha evidenciado que las organizaciones presentan problemas en los desperdicios, los cuales son todas las acciones que no aportan valor pero si costo y trabajo (Chatilan, 2020), donde se clasifican como: los movimientos, esperas, transporte, sobreproducción, inventarios y sin contar con los errores de producción, son catalogados dentro de las siete mudas en la organización y las actividades para atender estas problemáticas se requiere identificar la forma de eliminar estas condiciones innecesarias.

Las mudas o desperdicios permiten evidenciar problemas como tiempos de espera, observando que nos afecta el tiempo durante la realización de nuestro proceso productivo, esto incluye esperas en el material, en las máquinas que se utilizan, las herramientas y la información que se emplea para un mantenimiento no planeado, obliga a parar alguna línea de producción para realizar una limpieza realizar el proceso productivo, debemos tener en cuenta que o arreglar una avería indica tiempo de espera y retraso en los procesos. (Pérez, y otros, 2011).

Los defectos o mudas que no aportan valor al proceso productivo generan costos, debido a que se deben repetir proceso defectuoso, de la misma manera el inventario en cuanto al stock se debe contar con el almacenamiento adecuado de la materia prima y acorde a la producción para no tener problemas inesperados en el proceso debido a la falta de materiales (Corredor, 2015).

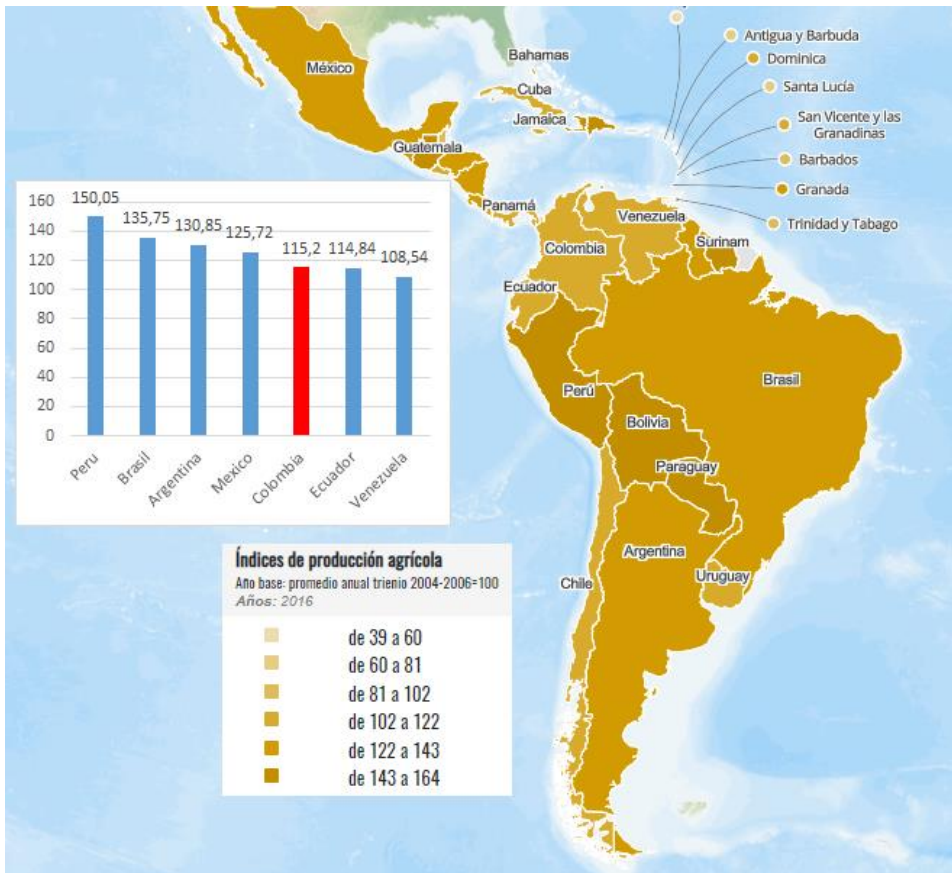
Este contexto de mudas también se relaciona con el sector avícola a nivel mundial debido a la espera que el suministro mundial de aves de corral permanezca relativamente restringido en muchas regiones por problemas de disponibilidad de mano de obra en las



plantas avícolas y esto hace que afecte especialmente la producción en los estados unidos, Europa y Asia.

Se identifica que en Latinoamérica predominan las empresas de menor escala, a pesar de contar con un número importante de empresas en diferentes países, se ha evidenciado que existen deficiencias en ellas, muchas veces son situación comunes en la mayoría de las regiones, en casos particulares se establecido que la motivación para crear las empresas es por falta de oportunidades laborales y la capacidad de generación de enfoques empresariales normalmente se ubican en mediana o pequeña empresa, para efectuar un análisis más detallado se requiere identificar el desempeño de Colombia frente a otros países en cuanto al producto interno bruto PIB agrícola, en la Figura 1 se puede evidenciar que países como Perú y Brasil se encuentran con mayor participación en el PIB agrícola y que Colombia aún requiere avanzar en la participación de este sector.

**Figura 1** Estado del PIB Agrícola en Latinoamérica



*Fuente:* Estadísticas de productividad agrícola CEPAL (2021), periodo de revisión 2016. (CEPAL, 2021-2022)

*Nota:* El grafico ha sido adaptado de la fuente original seleccionando los países que tienen características afines al sector avícola. <https://statistics.cepal.org/geo/geopalstat/?lang=es>

## Formulación del Problema

Para establecer las problemáticas de la empresa y su ajuste con Lean Manufacturing se debe conocer que la empresa “La Granja Avícola la Vega”, se encuentra en sus primeras fases de desarrollo y que tiene un sistema de producción y comercialización que está en constante adaptación debido a situaciones de variabilidad en el mercado, los precios, el acceso a proveedores, dificultades de conservación de sus lotes

de aves, el manejo de la recolección del producto y necesidad de adaptar procesos para almacenaje, distribución y adaptación a condiciones propias del entorno. Según (Pazmiño, 2019), esta es una de la fase de mayor importancia para la empresa y por tanto debe ser controlada con fundamento en sus operaciones.

Depende en cierta medida de la adecuada gestión de las variables de proceso , en los casos que no son controladas las variables se presentan desajustes en la fase del galpón en la cual se desarrollan actividades de cuidado de las aves, alimentación, control de enfermedades, manejo de la calidad del alimento que se suministra, control de densidad de aves que se mantienen en el galpón especialmente porque se debe garantizar que la ventilación, temperatura y cambios de clima no afecten a las aves; posterior al establecimiento de estas condiciones se requiere efectuar manejo de equipos que están en contacto con las aves y los huevos, garantizar procesos de recolección de huevos, selección y clasificación dentro de las categorías de comercialización, limpieza y almacenamiento controlado, de igual forma es necesario controlar vectores de contaminación que se presentan durante el proceso, especialmente en almacenamiento ya que una mala gestión en los procesos de almacenamiento involucra el deterioro del producto y la pérdida de producción.

Casi siempre uno de los elementos que más evalúa el cliente es el tamaño, pero a nivel comercial se evalúa también el precio especialmente cuando los clientes primarios son intermediarios como tiendas y autoservicios, uno de los retos importantes en la generación de valor está relacionada con la capacidad de suministro y distribución del producto para incrementar los beneficios (Peña, Nieto, & Rodríguez, 2008).

Para generar valor se deben controlar a logística interna, en ella sobresalen los flujos internos del producto con la documentación que se debe genera para el seguimiento adecuado, sin embargo, en la actualidad la empresa no cuenta con esta gestión documental y se manejan registros con algunas deficiencias que en la visita preliminar permiten visualizar la oportunidad de mejora, esta dependerá de las características que presenta la Granja La Vega.

La estructura de la empresa y la oportunidad de establecer mecanismos de mejoramiento permiten establecer la siguiente pregunta

¿Cómo la propuesta de Lean Manufacturing mejorará el proceso productivo en la granja La Vega?

## **Justificación**

El Sector Avícola desarrolla una actividad económica que permite la práctica de criar aves con un objetivo comercial, este objetivo puede dividirse en dos grandes nichos: la venta de huevos y la venta de carne, esta actividad es de gran importancia, ya que permite garantizar la seguridad alimentaria en cada uno de los hogares, además de ser una labor que genera empleo y desarrollo económico en la región donde se realiza.

Las empresas que aplican la filosofía Lean Manufacturing se convierten en la clave que nos permite gestionar de forma exitosa los retos relacionados con los costos, calidad y tiempos de entrega. No obstante, son aun pocas empresas que integran los conceptos Lean en sus sistemas de gestión y lo aplican como una filosofía a la hora de entender y optimizar los procesos de producción.

Uno de los mayores inconvenientes que presenta la Granja Avícola La Vega, son los desperdicios o mudas dentro del proceso productivo, debido a esto se presentan muchas dificultades en la organización, se han visto muchos factores que cambian como los costos y los niveles de producción, donde la gestión de la empresa tiene mucho impacto y mucha variación. Esto afecta las condiciones productivas debido a que dicha empresa es pequeña y se encuentra en su etapa inicial, de acuerdo a ello requiere un proceso adecuado a estas condiciones, una de las estrategias que deben alcanzar es la identificación de las mudas y el establecimiento de un proceso mejorable por tanto el uso de Lean Manufacturing, este permitirá a la Granja La Vega alcanzar condiciones de mejoramiento por medio del reconocimiento de las condiciones de proceso.

Entre los objetivos de Lean Manufacturing se encuentra eliminar las mudas para aumentar la productividad y la capacidad de la empresa, esto permite competir con éxito en el mercado; por tal motivo proponer mejoras en los procesos a través del análisis del mapeo de la cadena de valor para determinar y eliminar actividades que no agregan valor, como lo menciona (Camacaro & Paredes, 2022), permite que organizaciones como la Granja la Vega sobresalgan por la generación de valor en sus procesos.

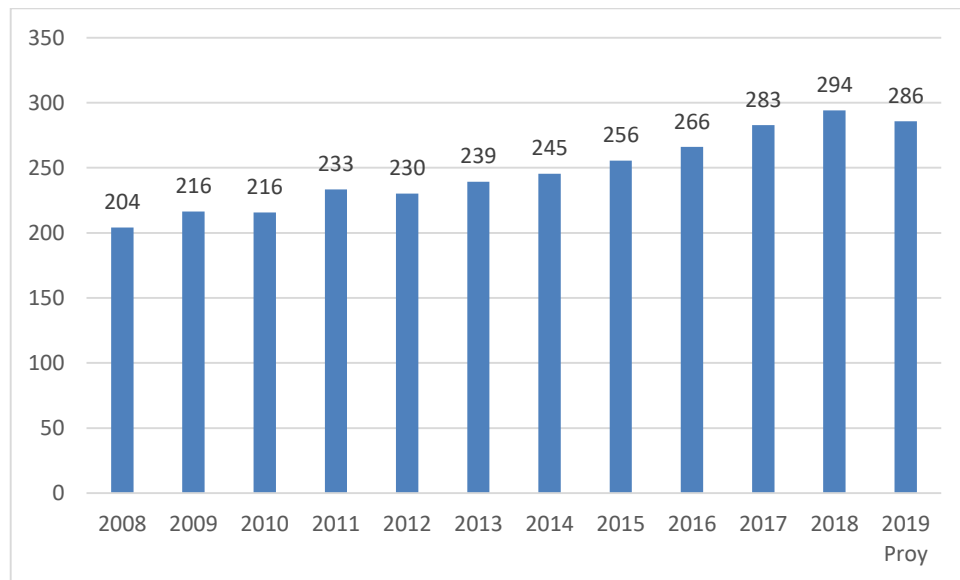
Por otra parte, solucionar estas problemáticas de mudas o desperdicios como sobreproducción, defectos, transportes innecesarios, mejora el desempeño de los costos. Las empresas como Granja la Vega en su etapa inicial, se requieren controlar los procesos y desarrollar valor agregado, por tal motivo la solución de la problemática favorece a la empresa y sirve como guía a organizaciones del entorno en el cual operan.

Además establece que el transporte innecesario afecta la gestión y el procesamiento de materiales, para el caso de empresas avícolas genera además riesgos de deterioro del producto, el grado de delicadeza es alto y su afectación es muy frecuente.

De igual forma, los inventarios hacen parte de los desperdicios, debido que al no tener inventarios correctos se presentan desperdicios, los transportes dentro del proceso, la distancia excesiva entre los puestos de trabajo debe ocupar un operario encargado a realizar varias operaciones, de igual forma los productos defectuosos deben ser desechados o reprocesados lo cual indica costos adicionales; en este sentido existen diferentes afectaciones en los procesos, muchos de ellos relacionados con reproceso, transportes inadecuados, tiempos de espera superiores a los requeridos, manejo inadecuado de inventarios que afectan tanto el ciclo productivo como la gestión de la

empresa, por este motivo organizaciones que inician su camino empresarial requieren implementar las mejores prácticas para reducir las afectaciones y consolidar procesos con generación de valor. Adicionalmente el uso de Lean Manufacturing es recomendado en organizaciones como La Granja la Vega. En contextos como el sector avícola existe gran potencial de desarrollo, la implementación de herramientas de mejoramiento permite que se consolide la operación y que las organizaciones crezcan, en la Figura 2 se aprecia que entre los años 2016 a 2019 Fenavi reporta importante aumento del consumo del producto en Colombia, esto demuestra la viabilidad y solidez del sector, adicionalmente proyecta un crecimiento del sector para los siguientes años, sin embargo las organizaciones en sus primeras etapas como Granja La Vega requieren consolidar el adecuado manejo de sus procesos para consolidar una participación significativa en este sector.

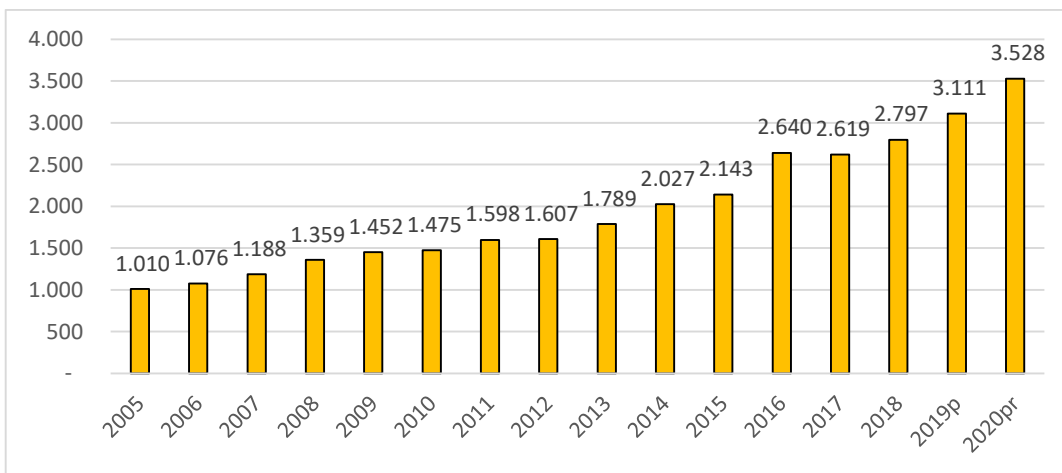
**Figura 2** Promedio consumo huevos por año Colombia



*Fuente:* Consumo per cápita mundial Fenavi (2022)

Respecto a la relevancia del sector en el departamento se observa que es uno de los sectores que más aporta al PIB del Boyacá, compite con sectores como minería, construcción e industria, lo que demuestra que el sector tiene importancia para las empresas, los trabajadores, el gobierno local y permite consolidar una dinámica económica y empresarial, la Figura 3 permite observar que desde el año 2016 el sector agrícola en Boyacá, por tal motivo se evidencia que existen medios productivos y viabilidad económica para desarrollar la actividad en el departamento. (DANE, s.f.)

**Figura 3** Evolución del sector agrícola Boyacá



*Fuente:* Elaboración propia a partir de DANE (2021)

Con base en la información del sector y las necesidades de empresas como Granja la Vega, se evidencia que existe viabilidad económica y productiva y que las mejoras derivadas de la implementación de herramientas como Lean Manufacturing permiten visualizar la agregación de valor como un elemento fundamental para el crecimiento empresarial y el desarrollo de procesos que fortalecen las organizaciones.



## **Objetivos**

### **General**

Realizar una Propuesta de mejoramiento del proceso productivo En La Granja La Vega, utilizando filosofía Lean Manufacturing

### **Específicos**

Diagnosticar la situación actual utilizando Lean Manufacturing en los procesos productivos de la Granja de la vega.

Realizar un análisis de las herramientas Lean con miras a la eliminación de actividades que no generen valor.

Diseñar una propuesta para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Granja La Vega.

## Marco Referencial

### Antecedentes

Se presentan a continuación los resultados de una revisión de investigación relacionadas directamente con el objeto de estudio.

La empresa Granja Avícola la Vega, es una empresa pequeña que ha iniciado operaciones hace poco tiempo, adicionalmente la pandemia afecto sus primeros pasos al tener que soportar los aumentos de costos y el bajo abastecimiento que genero este evento para todos los sectores, de igual manera se observó (Botero & Nimísica, 2020) y (Flores, 2021).

Se plantean diferentes dificultades para una empresa avícola y generan una propuesta de mejoramiento que parte de una autoevaluación, si bien en primer lugar se considera que existe cierta subjetividad en el método, se logra establecer el funcionamiento y las ventajas de su utilización en una empresa con procesos similares, utilizando varias herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad.

En cuanto al proceso de operación de una empresa de generación avícola se han encontrado a (Calderon & Sánchez, 2020) que también tienen como horizonte el incremento de la productividad pero se enfocan en la evaluación de los procesos para establecer las dificultades y las opciones de mejora, junto con (Kazancoglu, Ekinci, Ozen, & Pala, 2021) desarrollan gestiones para eliminar desperdicios con el uso de esta herramienta lean, a su vez enfocan la gestión organizacional hacia el cumplimiento de los estándares.

La herramienta Lean manufacturing permite que organizaciones de diferente nivel implementen las mejores prácticas en sus procesos, a su vez genera valor para los clientes, de acuerdo con (Socconini, 2019), son herramientas de gestión que permiten obtener resultados y para alcanzarlos se debe elaborar paso a paso de tal forma que las empresas sean más productivas.

Este enfoque tiene la ventaja que se crea también una cultura en los integrantes de la empresa a fin de dar cumplimiento a los procesos.

Por otra parte, (Vargas, Muratalla, & Jiménez, 2016) abordan la temática de Lean Manufacturing como una herramienta que permite para mejorar la productividad en una organización, en su documento hacen un recorrido por diferentes conceptos como 5S, Smed, TPM, Kanban, a partir de los cuales identifican su aplicación en diferentes empresas a nivel mundial.

En las investigaciones consultadas encontramos apoyo y alternativas de posibles aplicaciones a los errores encontrados en la empresa, con la utilización de herramientas Lean Manufacturing (Roa & Rivera, 2017), nos evidencia alternativa para tener un trabajo eficiente minimizado los desperdicios y costos de producción, actividades similares a las propuesta para la Granja Avícola la vega, adicionalmente (Espinoza 2017) en (Botero & Nimísica, 2020) propone una metodología de estudio por medio de la observación, recolección y seguimiento de tiempos, esquema de flujo buscando el mejoramiento de la producción, junto con (Méndez & López 2017) en (Botero & Nimísica, 2020) busca establecer el tiempo de procesamiento de producto y determinar los problemas más comunes que afectan al resultado del producto final.

Encontramos también que la finalidad de la investigación de acuerdo a (Ospina 2016) en (Botero & Nimísica, 2020) es brindar recomendaciones de asignación en las fábricas basadas en la ingeniería para optimizar la confiabilidad y la producción, usando metodologías como los principios 5S.

### **Marco Teórico**

Una herramienta dentro de la gestión de calidad, es llamada Lean Manufacturing las cuales cada día las empresas se enfocan en eliminar lo innecesario, con el objetivo de aumentar la productividad y la capacidad de la empresa, ayudando a mejorar los procesos productivos, (Perez, y otros, 2011) dentro de esta herramienta encontramos las mudas que no agregan valor al proceso, es indispensable que todos los trabajadores estén en la capacidad de identificar en sus procesos las mudas y sus posibles causas de tal manera que se puede eliminar (Rueda, 2007), a pesar de ellos es necesario reconocer las herramientas que intervienen en la reducción de errores y mudas para las organizaciones entre las cuales se encuentran el mapa de flujo de valor se utiliza para establecer tiempos productivos e improductivos y establecer las mejoras requeridas por el sistema, una de las características es que se representa gráficamente la composición del sistema y permite evaluar rápidamente las características del flujo productivo (Canales, Cuervo, & Diaz, 2018), luego se encuentra la herramienta justo a tiempo, busca generar coordinación de los suministros y se enfoca en establecer un flujo de respuesta en función de la demanda del producto, para el caso de las empresas avícolas se debe reconocer los niveles de producción depende de los animales y sus condiciones, también se encuentra otra herramienta llamada Andón es uno de los sistemas más adecuados en este tipo de

organizaciones, permite operar de manera rápida los diferentes componente, en el caso de la empresa avícola se reconoce que existen varios modelos de visualización que son viables a las características de la empresa (Socconini, 2019).

La herramienta llamada Heijunka se enfoca en la nivelación de los flujos de producción para atender las características de su demanda, por tanto se ajusta inventarios, maquinarias y trabajadores a las condiciones de operación de la empresa, por este motivo en las empresas avícolas se debe reconocer las variables que generan o modifican la producción y en este caso al existir restricciones por diferentes componente resulta mayor exigencia el conocimiento de estas variables para mejorar el sistema productivo y por ultimo tenemos la herramienta de Kanban se implementa con el uso de tableros que sirven de elemento visual, la ventaja de este sistema es el seguimiento y la trazabilidad de los lotes, se puede detectar con facilidad al existir un desajuste o diferencias dentro del proceso, por otra parte Kaizen es una filosofía japonesa que abarca todas las actividades del negocio es una estrategia de mejoramiento permanente puede ser considerada como la clave del éxito competitivo japonés (Orozco, 2016).

Los Poka-Yoke (a prueba de errores o fallos): es una herramienta que desarrolla mecanismos para alcanzar un estado de cero defectos y eventualmente eliminar las inspecciones de calidad (Arrieta, 2007)

Los KPI'S (Key Performace Indicators) o indicadores claves de desempeño, acerca de controles de gestión que realizan las empresas, para realizar el KPI debe tener definido, tener sus objetivos y mostrar su actual estado para establecer dirección e iniciar

acción para poder medir, los KPI son calculados en varias formas, no solo con número o resultados obtenidos en la empresa sino también en porcentaje (Lama, 2015).

Los TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón como un nuevo concepto en cuanto al desarrollo de mantenimiento de plantas, es un sistema fundamental que permite lograr la eficiencia total, en donde el resultado final es lograr un conjunto de equipos, máquinas e instalaciones productivas y una reducción de las inversiones necesarias en ellos, se encuentra involucrado directamente al personal productivo (López, 2009).

La herramienta SMED se utiliza para la mejora continua, esta metodología tiene como objetivo buscar la reducción de tiempos en los alistamientos para cambio de referencia en proceso de producción, nació ante la necesidad de reducir tiempos de cambios de referencia en líneas de producción (Pertuz, 2018)

### **Marco Conceptual**

En este marco conceptual se profundiza en cada uno de los términos claves que serán tomados para el desarrollo de esta investigación, proporcionando información eficaz referente al tema propuesto, con el fin de evitar a desinformación de la terminología utilizada.

Sector Avícola: se refiere a la práctica de criar aves con un objetivo comercial, este objetivo puede dividirse en dos grandes nichos: la venta de huevos y la venta de carne. Colombia ha tenido en los últimos años una evolución favorable que se denota en un comportamiento creciente y sustentado dentro de la participación en el PIB. (Acevedo, 2006).

Mudas: tiene origen japonés, definido como el desperdicio que expresa a todas aquellas actividades del proceso que agregan costos, pero no aportan ningún valor se clasifican en 7 categorías; sobreproducción, transporte, inventario, esperas, sobre proceso, retrabajos y movimiento (Gómez, 2010)

Aves: son animales que cuenta con una excelente genética para realizar su producción, se les provee alimento nutritivo principalmente compuesto por maíz y soya, combinado con otros insumos naturales en proporciones necesarias para cubrir los requerimientos de las aves.

Defectos: es la producción y errores de servicio no agregan valor y genera desperdicios, significa una gran pérdida de productividad como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso en la primera vez. (Botero & Nimísica, 2020)

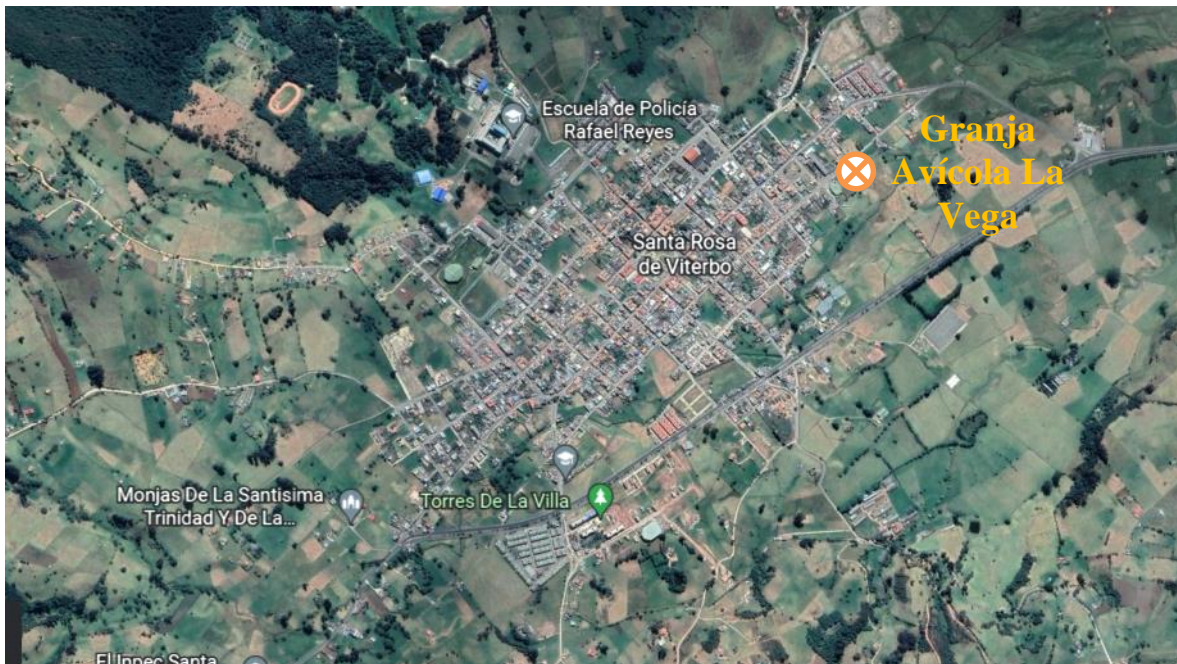
Alimento: es necesario tener en cuenta que las necesidades nutricionales cambian con la edad, con la situación fisiológica y con la etapa de producción lo que significa que el equilibrio entre los grandes nutrientes necesarios debe variar para adaptarse a las distintas situaciones, el alimento es el concentrado (Maíz) o varias sustancias alimenticias como la soda.

Almacenaje del alimento: se define como un espacio delimitado que puede ser abierto, al aire libre o cubierto o totalmente cerrado. Los almacenes pueden ser recintos especialmente proyectados, estructurados y planificados para recibir almacenar, custodiar, proteger, controlar, manipular, reacondicionar y expedir productos ya sea de materias primas y productos terminados. (Flamanrique, 2017).

## Marco Geográfico

La Granja la vega está ubicada en la vereda Villa Nueva en el municipio de Santa Rosa de Viterbo, en el departamento de Boyacá.

**Figura 4** *Ubicación geográfica de la empresa*



*Fuente:* Tomada de Google Maps, <https://goo.gl/maps/V3fAg1emzesbSjuSA>

*Nota:* el grafico ha sido adaptado de la fuente de google Maps

La granja avícola se encuentra cerca del casco urbano, con una altura de 2.753 m, su topografía presenta dos pisos térmicos: frío 52 kilómetros cuadrados y paramo 55 kilómetros cuadrados con una temperatura media de 13°C. Limita con:

Oriente: Con los municipios de Floresta y Cerinza.

Occidente: Municipio de Duitama

Norte. Con los municipios de Cerinza y Belén.



Sur: Con los Municipios de Duitama, Nobsa y Tibasosa. (Colombia turismo web, 2023)

### **Marco legal**

Para el desarrollo del presente proyecto se tendrá en cuenta la siguiente resolución correspondiente a la regulación de las leyes, artículos y decretos los cuales confieren las buenas prácticas de posturas y el buen manejo de esta como evidencia en el ICA en la resolución 1183 de marzo 2010 por la cual se establecen las condiciones de bioseguridad que debe cumplir las granjas avícolas comerciales para su certificación.

La resolución 003651 ICA, por medio de la cual se establece los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de posturas y/o levante y se dicta otras disposiciones.

El decreto 335 de 2022, establece procedimientos para obtención de los certificados de cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas.

Decreto 3075 de 1997 buenas prácticas de manufacturas, las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos.

Resolución 2674 de 2013 establece los requisitos sanitarios que deben cumplir para preparación de alimentos.

La resolución 957 de 1986, establece un manual de Buenas prácticas agropecuarias para granjas de reproducción Avícola.

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo y Enfoques de Investigación**

La presente investigación toma como referencia el enfoque de tipo de investigación cuantitativo mixta, con enfoques descriptivos donde se realiza un diagnóstico inicial; exploratorio al existir poca información en base de datos.

Se utiliza instrumentos de recolección de información primaria.

### **Variables de Medición**

Este trabajo de grado identifica las variables de medición en tres fases de investigación las cuales se especifican a continuación:

Fase 1 Diagnóstico: mide la presencia de mudas en el proceso, exactamente elementos como tiempos, procesos, transporte, sobreproducción, excesos de inventarios, defectos, movimientos.

Fase 2 Análisis: identifica las mudas presentes en el sistema y las herramientas que solucionan y mejoran estas inconformidades.

Fase 3 Diseño: Marco de trabajo que se orientara a los requerimientos de implementación, flujo de actividades, costos.

### **Recolección y Análisis de Datos**

Fase 1: Se realiza el diagnóstico de la situación actual utilizando Lean Manufacturing en los procesos productivos de la Granja de la vega, se recolectó información primaria a partir de una encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa llamada Granja la Vega, se aplicó de igual manera una muestra respectiva a los

trabajadores de la unidad de estudio, esta información se complementa a partir de observación directa y visita al campo.

Fase 2: Se realiza el análisis a través de herramientas Lean para sustituir o modificar actividades que no generan valor, se llevó a cabo a partir de herramienta lean Manufacturing, lo que identificó mudas o desperdicios dentro del proceso, un porcentaje de ocurrencia en defectos y nos ayudó a detectar puntos críticos.

Fase 3: Se diseña una propuesta para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Granja La vega, evitando las mudas del proceso de producción

### **Unidad de Estudio o Muestra**

La unidad de estudio está representada en la empresa la Granja la Vega ubicada en el municipio de Santa Rosa de Viterbo, la cual cuenta con tres galpones, abarcando 2.900 aves, y contando con 7 trabajadores, debido a la cantidad de población se toma la totalidad de esta, como muestra del presente estudio.

### **Fases y Actividades Metodológicas**

El proyecto de grado se desarrolla en tres fases de investigación las cuales se especifican a continuación

Fase 1 Diagnóstico de la situación actual utilizando Lean Manufacturing en los procesos productivos de la Granja de la vega.

Actividad 1.1 Diseño un instrumento de recolección de información

Actividad 1.2 Descripción de las actividades de la empresa

Actividad 1.3 Aplicación de instrumentos

Actividad 1.4 Análisis de los resultados.

Fase 2 Análisis de herramientas Lean con miras a la eliminación de actividades que no generen valor.

Actividad 2.1 Análisis de mudas

Actividad 2.2 Análisis de herramientas Lean Manufacturing

Actividad 2.3 Análisis de requerimientos de herramientas Lean Manufacturing

Fase 3 Diseño de una propuesta para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Granja La vega.

Actividad 3.1 Determinar los requerimientos de implementación de herramientas Lean seleccionadas.

Actividad 3.2 Planificar las Fases de implementación de los requerimientos de Lean Manufacturing en la granja La Vega.

## **Desarrollo Del Proyecto**

### **Fase 1. Diagnosticar La Situación Actual Utilizando Lean Manufacturing En Los Procesos Productivos De La Granja La Vega**

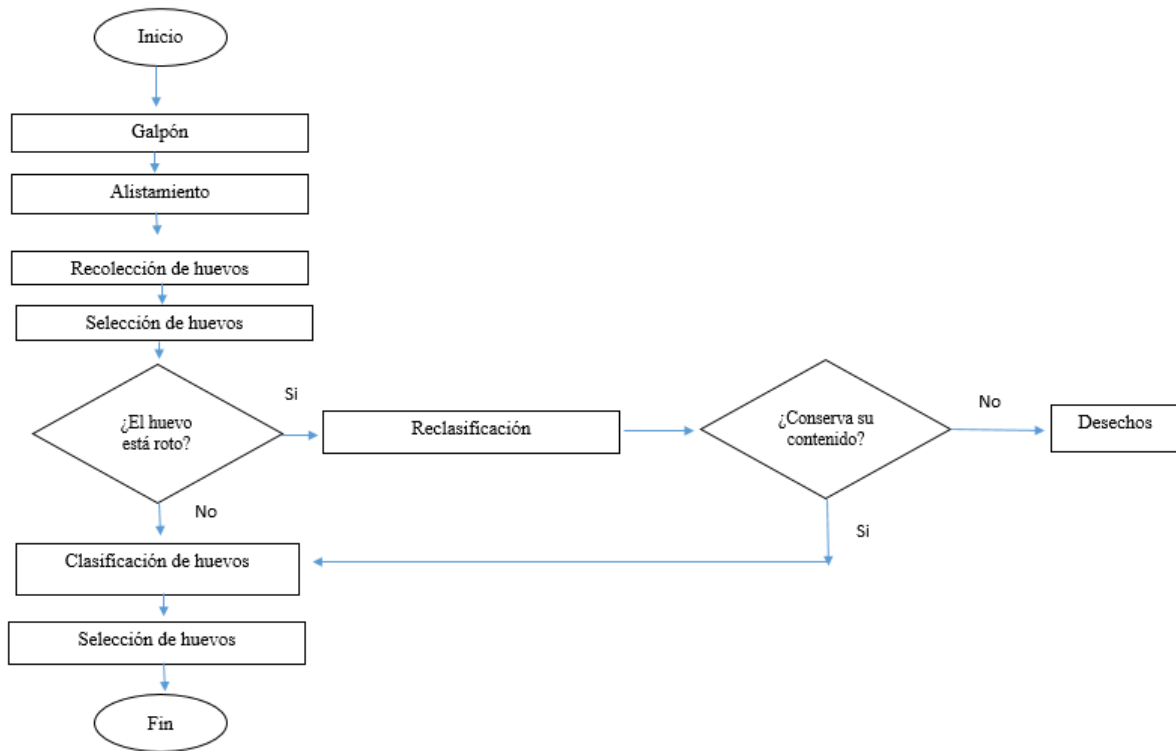
Partiendo de la encuesta de la visita de campo y la evaluación de información secundaria se presenta la caracterización del proceso de producción en La Granja Avícola La Vega.

Para iniciar la caracterización se utiliza un instrumento de recolección de información, en formulario de encuestas donde hace parte del estudio investigativo del trabajo de grado denominado Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de la Granja Avícola la Vega, tendrá un destino exclusivamente formativo y académico, se aplica la encuesta a los trabajadores con el objetivo de conocer el estado actual, este instrumento de recolección de información nos permitió realizar la caracterización del proceso productivo, el cual se encuentra en el anexo 1.

#### ***Caracterización Del Proceso Productivo En La Granja Avícola La Vega***


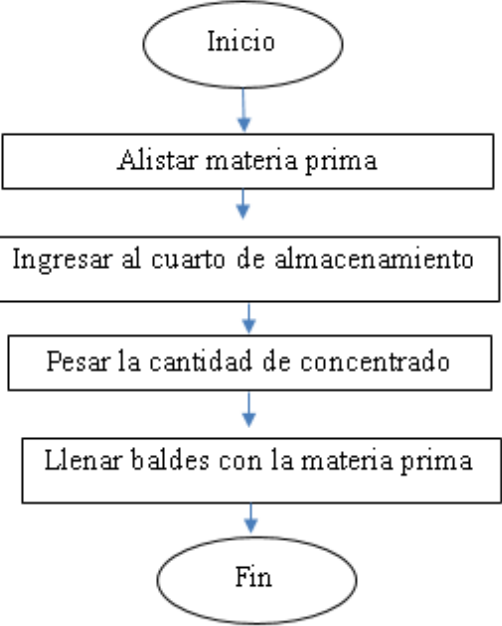
En primer lugar, se realiza un diagnóstico actual de la empresa teniendo en cuenta su infraestructura y los elementos Lean manejados en cada área, en la Figura 5 se evidencia que existen actividades que impactan los tiempos del proceso y la inocuidad del producto, se deben tomar en cuenta los lineamientos de la producción para obtener buenos resultados, pero se deben incluir mejoras en el proceso que favorezcan la obtención de los resultados bajo condiciones estandarizadas.


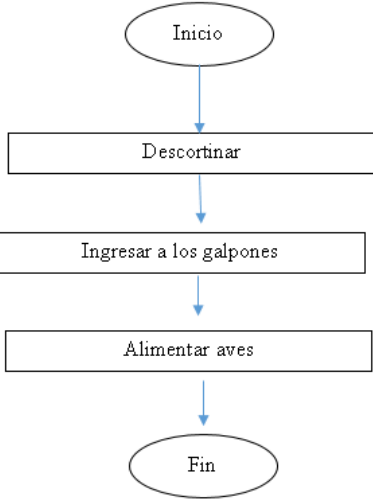
**Figura 5** Diagrama de flujo de la producción de huevos en la Granja La Vega




*Fuente:* Elaboración propia


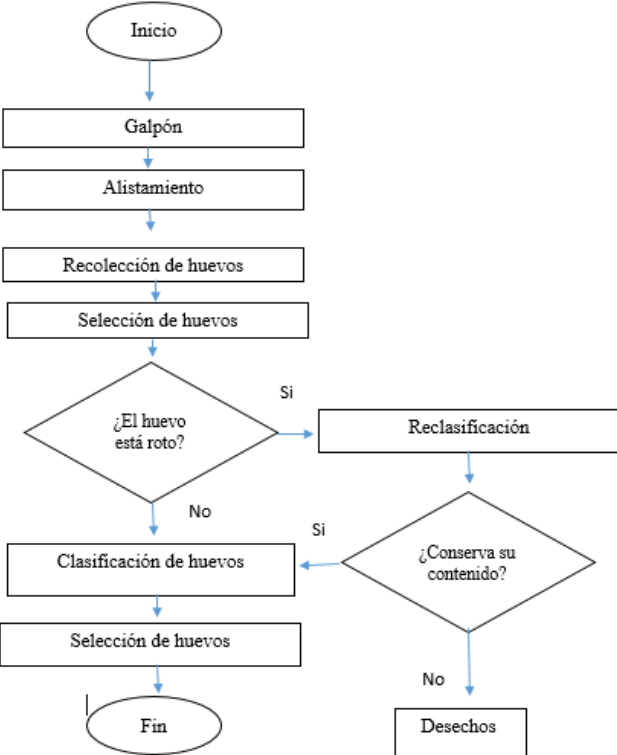
**Tabla 1** Descripción del proceso


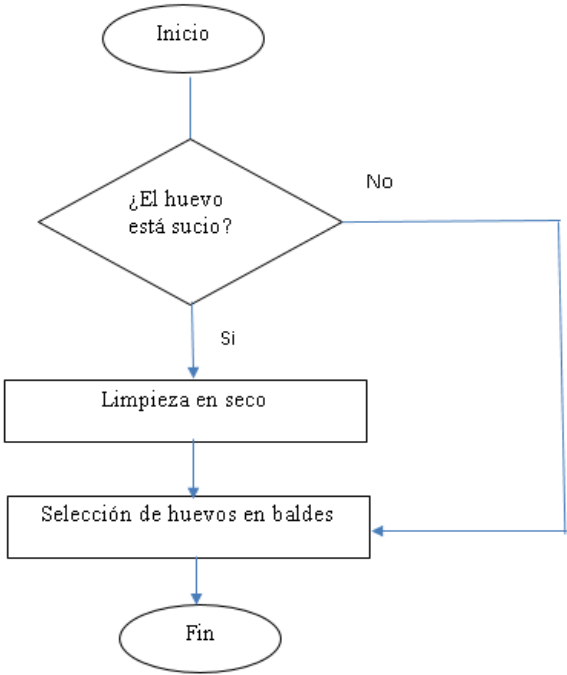
SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
Alistar materia prima	<p>Primero que todo se ingresa al cuarto de almacenamiento en este proceso se realiza el ciclo de verificar, se realiza el pesaje de las cantidades de concentrado que se necesita para los galpones este sería el ciclo de verificar, hacer y luego se llena los baldes con la materia prima este es el ciclo de verificar y hacer.</p>		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Alistar[Alistar materia prima]     Alistar --&gt; Ingresar[Ingresar al cuarto de almacenamiento]     Ingresar --&gt; Pesar[Pesar la cantidad de concentrado]     Pesar --&gt; Llenar[Llenar baldes con la materia prima]     Llenar --&gt; Fin([Fin]) </pre>


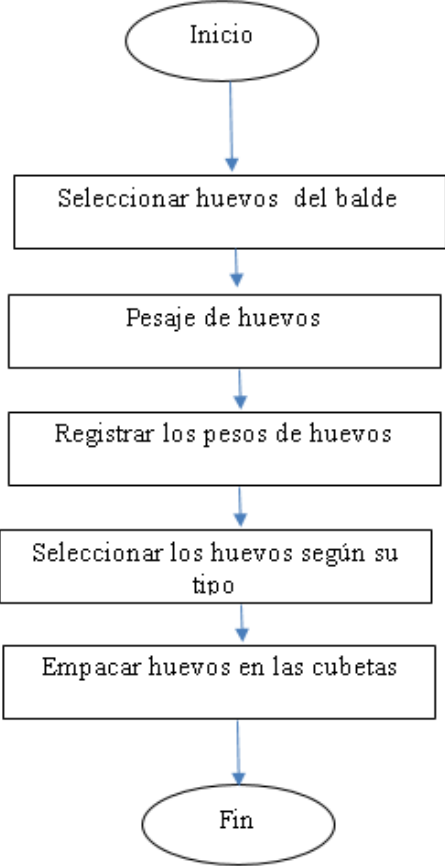
SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
Descortinar	<p>Se realiza el ingreso de los galpones para descortinar, esta etapa se encuentra en el ciclo de verificar, el cual se realiza subiendo los toldos o cortinas este proceso se encuentra en el ciclo de planear como se debe subir los toldos y hacer para poder ingresar a alimentar las aves en este proceso se realiza el ciclo de verificar, planear</p>		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Descortinar[Descortinar]     Descortinar --&gt; Ingresar[Ingresar a los galpones]     Ingresar --&gt; Alimentar[Alimentar aves]     Alimentar --&gt; Fin([Fin]) </pre>


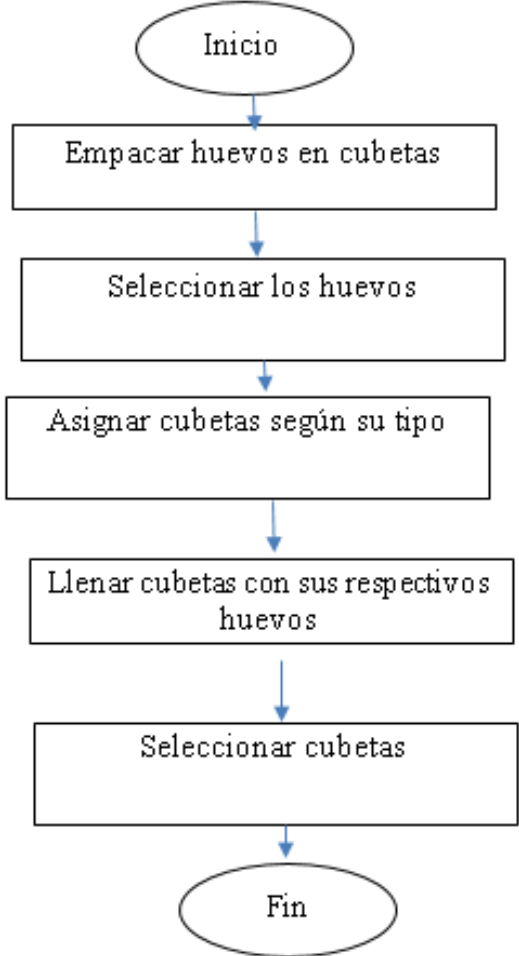



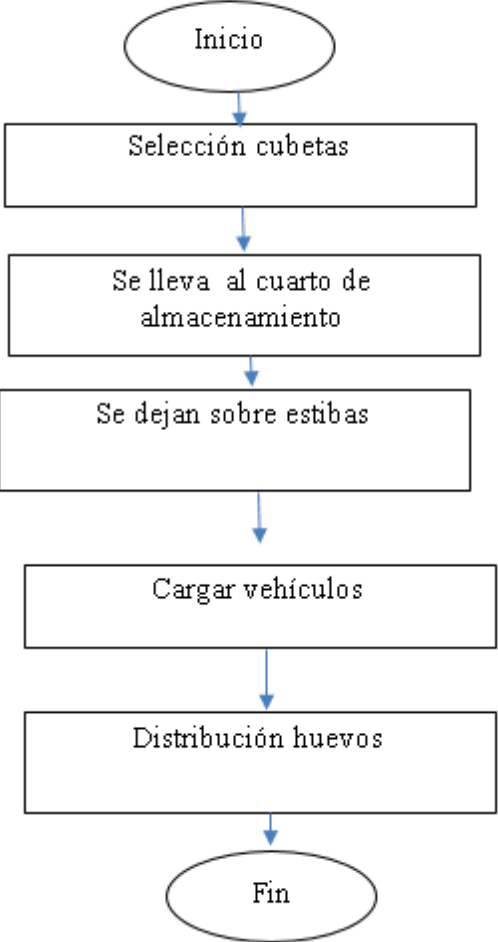
SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
Alimentar aves	<p>El primer proceso es seleccionar el alimento en este proceso es importante del ciclo verificar, luego se realiza un pesaje del concentrado el ciclo es hacer, se debe llevar ese alimento ya pesado a los diferentes galpones y se revisa el recipiente de alimento si está sucio.</p>		<pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; S1[Seleccionar alimento]     S1 --&gt; S2[Pesaje de alimento]     S2 --&gt; S3[Llevar alimento al galpón]     S3 --&gt; S4[Revisar el recipiente de alimento]     S4 --&gt; D1{¿Está sucio?}     D1 -- Si --&gt; S5[Limpiar recipiente]     D1 -- No --&gt; S6[Llenar contenedores]     S5 --&gt; S6     S6 --&gt; S7[Devolver alimento sobrante]     S7 --&gt; Fin([Fin]) </pre>
Recolectar huevos	<p>Primero que todo se realiza el ingreso al galpón en el ciclo de verificar, se realiza el</p>		

SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
	<p>alastamiento de los elementos de protección personal, con las medidas adecuadas en el ciclo de planear- verificar- Hacer-actuar, se lleva a cabo el descortinar que es bajar los toldos para que ventile los galpones en el ciclo de planear, verificar.</p> <p>Ya se empieza a realizar la recolección de huevos en el ciclo de Planear-hacer-verificar. Se selecciona los huevos en ese momento se presenta si la pregunta si el huevo se encuentra roto el cual si la respuesta es sí se tendría que hacer una reclasificación del producto y si no se asigna a la clasificación de huevos realizada en este ciclo es verificar, es importante aclarar que después de la reclasificación surge otra pregunta si el huevo tiene contenido si la respuesta es sí se podría asignar en la clasificación y se vendería como de segunda calidad pero si por el contrario la respuesta es no se debe desechar</p>		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Galpón[Galpón]     Galpón --&gt; Alistamiento[Alistamiento]     Alistamiento --&gt; Recolección[Recolección de huevos]     Recolección --&gt; Selección[Selección de huevos]     Selección --&gt; Roto{¿El huevo está roto?}     Roto -- Si --&gt; Reclasificación[Reclasificación]     Roto -- No --&gt; Clasificación[Clasificación de huevos]     Reclasificación --&gt; Conserva{¿Conserva su contenido?}     Conserva -- Si --&gt; Clasificación     Conserva -- No --&gt; Desechos[Desechos]     Clasificación --&gt; Selección     Selección --&gt; Fin([Fin])   </pre>

SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
Limpiar huevo	<p>Surge la pregunta después de seleccionar los huevos, es verificar – planear, se encuentran sucios, si la respuesta es sí se debe realizar una limpieza en seco ciclo de planear –hacer, la cual la realiza con un trapo o una esponja y si la respuesta es no se selecciona el huevo para asignarlos en los baldes o canastas</p>		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Decision{¿El huevo está sucio?}     Decision -- Si --&gt; Limpieza[Limpieza en seco]     Limpieza --&gt; Selección[Selección de huevos en baldes]     Decision -- No --&gt; Selección     Selección --&gt; Fin([Fin])   </pre>

SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
<p>Pesar y Seleccionar los huevos</p>	<p>Primero se debe seleccionar el huevo del balde es del ciclo de verificar, luego se realiza el pesaje de cada uno de los huevos en una gramera el cual obtendremos de qué tipo de huevo es según su peso este ciclo es de hacer- verificar. Se deben registrar los pesos obtenidos para tener un control de cómo se encuentra la producción de huevos, se selecciona los huevos según su tipo y se empacan huevos en las cubetas ese ciclo es hacer- verificar</p>		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; A[Seleccionar huevos del balde]     A --&gt; B[Pesaje de huevos]     B --&gt; C[Registrar los pesos de huevos]     C --&gt; D[Seleccionar los huevos según su tipo]     D --&gt; E[Empacar huevos en las cubetas]     E --&gt; Fin([Fin]) </pre>

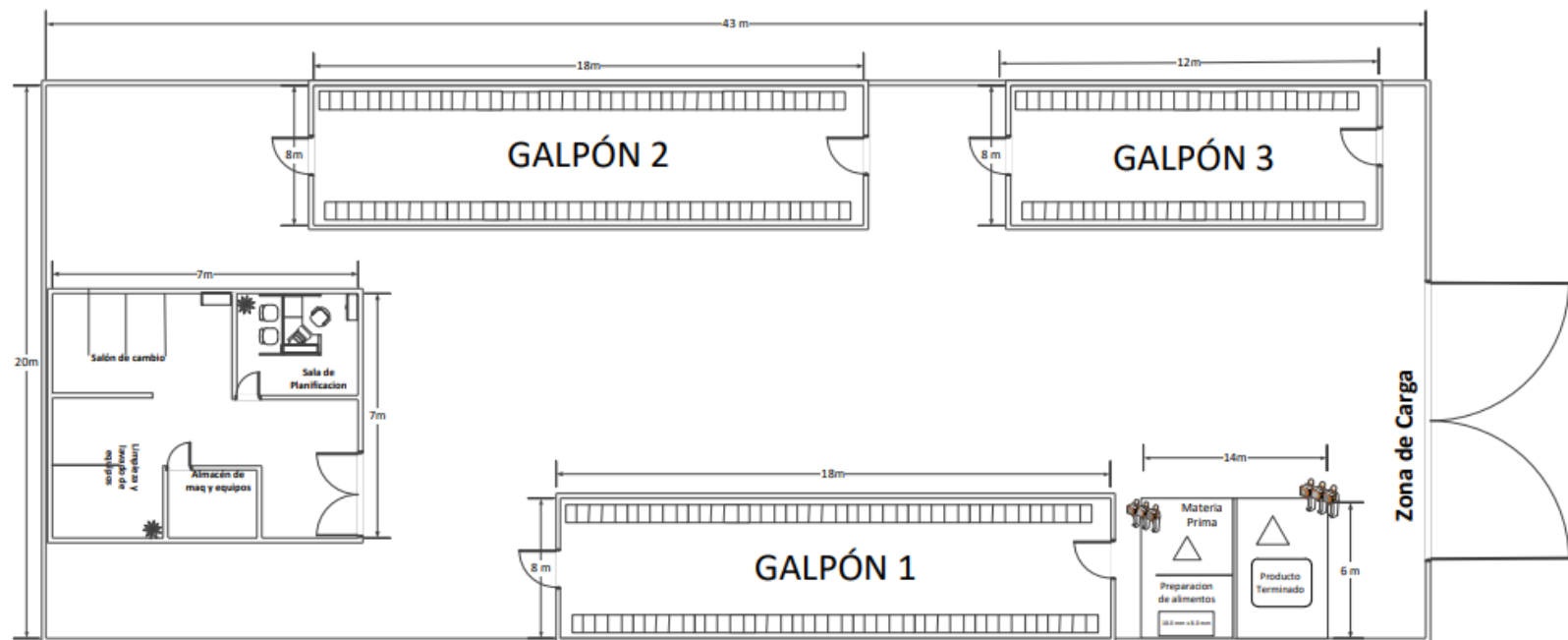
SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
Encubetar huevos	Empacar huevos en cubetas es del ciclo de verificación-planear, se selecciona los huevos que se van a guardar en las cubetas ciclo de verificar-actuar, luego se asigna las cubetas según su tipo de huevo ciclo de verificar, llenar cubetas con sus respectivos huevos ciclo de verificar – planear y se selecciona la cubeta ciclo de verificar – hacer- planear.		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Empacar[Empacar huevos en cubetas]     Empacar --&gt; SeleccionarHuevos[Seleccionar los huevos]     SeleccionarHuevos --&gt; AsignarCubetas[Asignar cubetas según su tipo]     AsignarCubetas --&gt; LlenarCubetas[Llenar cubetas con sus respectivos huevos]     LlenarCubetas --&gt; SeleccionarCubetas[Seleccionar cubetas]     SeleccionarCubetas --&gt; Fin([Fin]) </pre>

SUB-PROCESO	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN VISUAL	DIAGRAMA DE FLUJO
Almacenar y distribuir huevos	<p>Selección de cubetas ciclo de planear-verificar</p> <p>Se llevan al cuarto de almacenamiento ciclo de verificar-planear, se deja sobre estibas ciclo de Verificar y se carga a los vehículos ciclo de verificar- planear para su distribución. Ciclo de planear-verificar- actuar</p>		 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; A[Selección cubetas]     A --&gt; B[Se lleva al cuarto de almacenamiento]     B --&gt; C[Se dejan sobre estibas]     C --&gt; D[Cargar vehículos]     D --&gt; E[Distribución huevos]     E --&gt; Fin([Fin]) </pre>

### *Distribución de Planta Actual*

A continuación, se evidencia el diseño de planta de la Granja Avícola La Vega donde se observa la distribución de cada una de las áreas con sus respectivas medidas.

**Figura 6** *Distribución en planta*














*Fuente:* Elaboración propia.

**Cursograma del proceso de producción**

En Tabla 2, se evidencian las actividades que se realizan en el proceso de producción en los galpones, se observa el cursograma para el galpón 1, donde se identifican unos tiempos, junto con las distancias obtenidas en los galpones, de la misma forma se muestra que las operaciones realizadas dentro del proceso de la Granja La Vega son las mismas para los tres galpones.

En los Anexo 2, Se encuentran los Cursograma actuales para los galpones.

**Tabla 2** Cursograma del proceso de producción de huevo Galpon 1






CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Proceso: galpo 1		RESUMEN			RESULTADOS				
El estudio inicia:	proceso de producción de huevos		ACTIVIDAD		Act.				
			Operación		7				
Producto: producción de huevos			Transporte		7				
			Inspección		5				
			Espera		3				
Nombre del operario: YURANNY FERNANDA SILVA CARDENAS			Almacenaje		3				
		Total de Actividades realizadas			25				
		Distancia total en metros			763				
Tiempo min/hombre			142						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Lista de chequeo	1	1,0	240	●	●	●	●	●
2	Transporte al almacén	1	34,4	38	●	●	●	●	●
3	Alistar materias primas	1	25,3	4780	●	●	●	●	●
4	Transporte al galpon 1	1	2,4	3	●	●	●	●	●
5	Descortinar	2	148,0	384	●	●	●	●	●
6	Transporte al almacén	2	1,6	230	●	●	●	●	●
7	Transporte de alimento	2	1,6	230	●	●	●	●	●
8	Alimentar aves	6	76,0	245	●	●	●	●	●
9	Verificación de estado de aves	9	39,0	260	●	●	●	●	●
10	recolectar huevos	3	386,7	253	●	●	●	●	●
11	Análisis de condiciones de galpon	4	16,0	240	●	●	●	●	●
12	Transporte a almacén	9	4,0	37	●	●	●	●	●
13	Almacenar	9	1,0	2	●	●	●	●	●
14	limpiar lotes huevos	38	1,0	7	●	●	●	●	●
15	Registro de huevos	38	0,5	30	●	●	●	●	●
16	Desecho	11	1,0	250	●	●	●	●	●
17	clasificar los huevos	7	0,0	96	●	●	●	●	●
18	pesar lotes huevos	38	1,5	15	●	●	●	●	●
19	revisión de los huevos	38	3,0	115	●	●	●	●	●
20	encubetado	38	0,3	190	●	●	●	●	●
21	Registro y control	38	0,4	24	●	●	●	●	●
22	Acopio	3	16,0	494	●	●	●	●	●
23	inspección de la clasificación	8	0,0	40	●	●	●	●	●
24	Despacho	2	1,0	156	●	●	●	●	●
25	Distribución	3	1,0	185	●	●	●	●	●
Tiempo Minutos: 142,4		m	762,7	8.543,5					

Fuente: Elaboración propia.



Adicionalmente se realiza una comparación de las actividades del proceso de producción para los tres galpones donde se evidencia que se realizan las mismas actividades, observando que los tiempos en segundos al desarrollar las actividades cambian como se evidencia en la figura 7.

**Figura 7** Resumen de operaciones

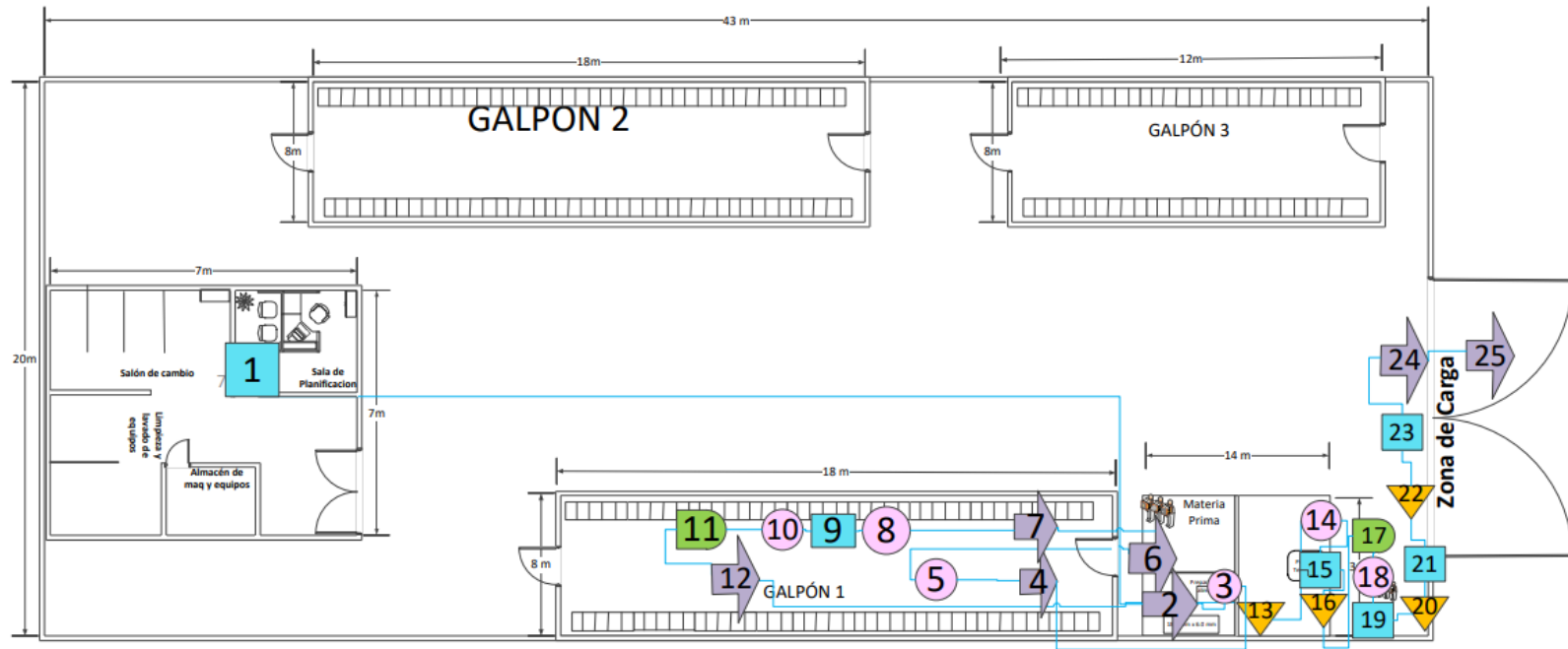
resumen actual del cursograma							
SIMBOLO	ACTIVIDAD	GALPON 1		GALPON 2		GALPON 3	
		Actividades	tiempos(sg)	Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos
	Operación	7	5.874	7	6.309	7	6.030
	Transporte	7	878	7	900	7	900
	Inspección	5	594	5	597	5	472
	Espera	3	451	3	450	3	438
	Almacenaje	3	746	3	746	3	739
total		25	8.543	25	9002	25	8579

Fuente: Elaboración propia.

### **Diagrama De Recorrido**

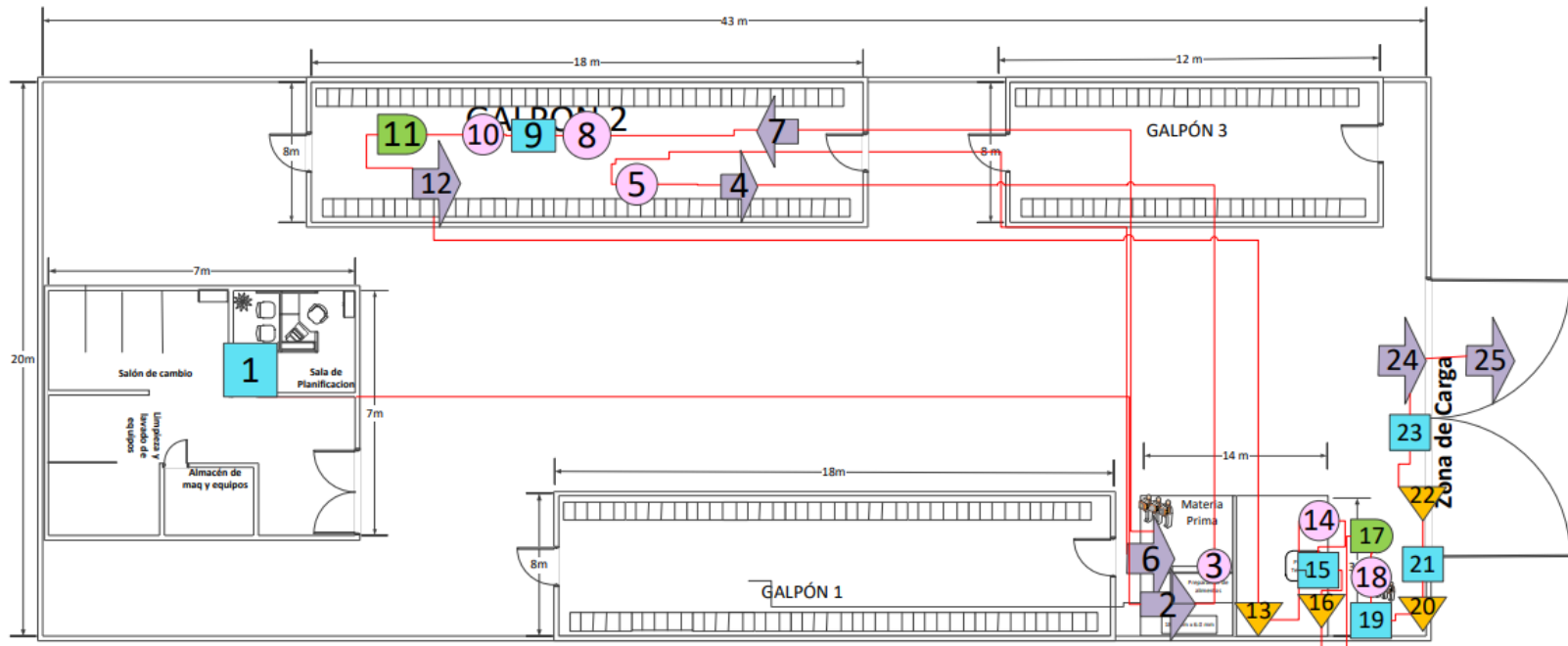
Junto con el cursograma se realiza un diagrama de recorridos que contiene las actividades realizadas en el proceso de producción de huevos, la cual muestra detalladamente el recorrido de cada uno de los galpones, identificando que existe la misma distribución en los tres galpones como se evidencia a continuación en las figuras.

**Figura 8** Diagrama de recorrido galpón 1



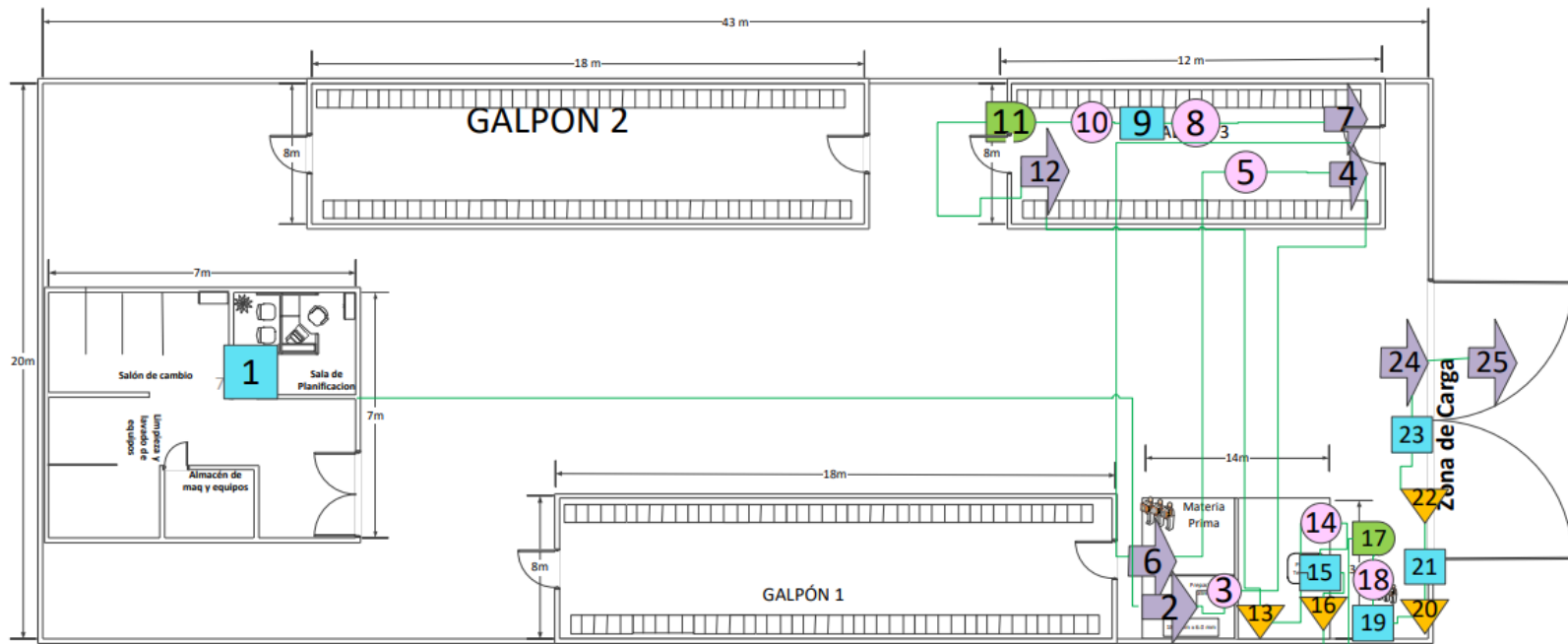
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9** Diagrama de recorrido galpón 2



Fuente: Elaboración propia.

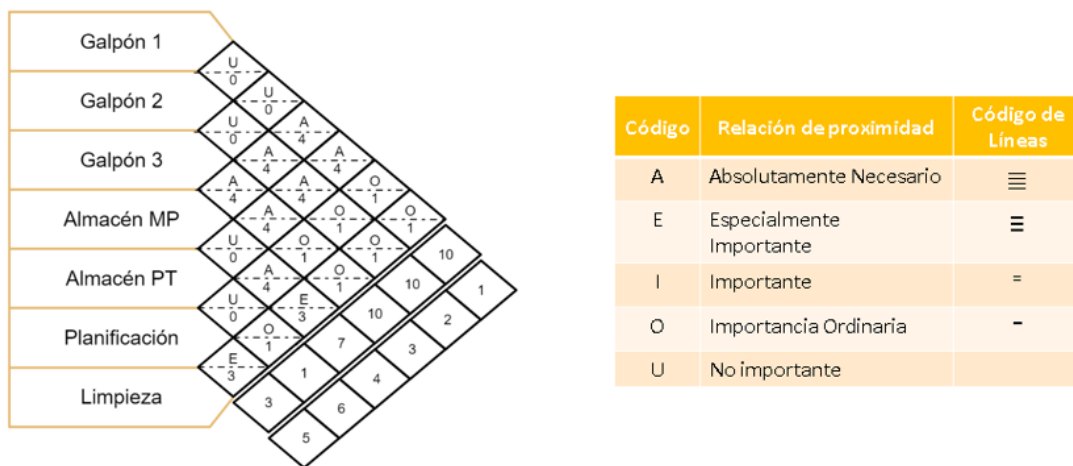
**Figura 10** Diagrama de recorrido galpón 3



*Fuente:* Elaboración propia.

A continuación, se evidencia el diagrama de las actividades debido a la información recopilada sobre la relación entre las actividades y la importancia relativa de su proximidad se resume y se muestra en un diagrama de relaciones de actividades, éste presenta la relación de proximidad entre las actividades asociadas a los códigos de líneas descritos, como se evidencia en la Figura No 11.

**Figura 11** Diagrama de relación de actividades

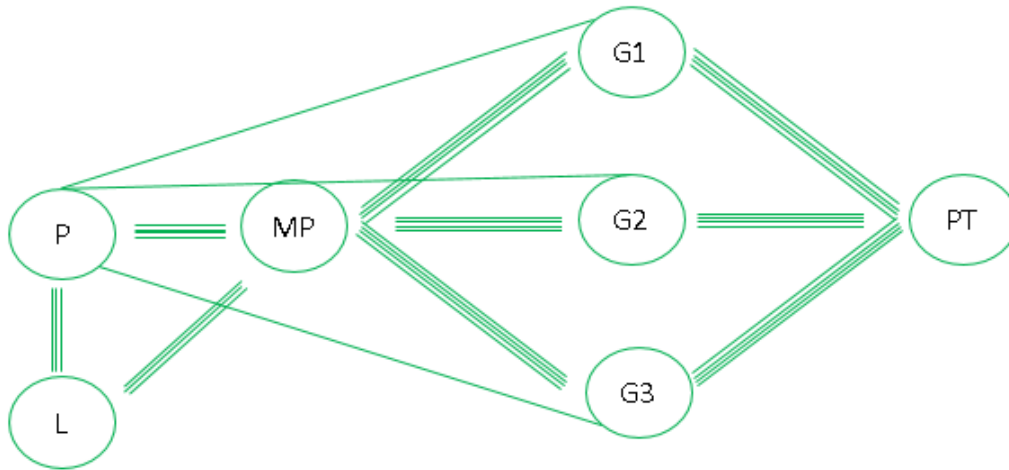


Fuente: Elaboración propia.

Se desarrolló el diagrama de hilos, donde se evidencia una correlación entre almacenamiento de materia prima con los galpones, se muestra que la relación entre actividades son según el número de líneas ya que estas representan una mayor asociación, la actividad de planificación es especialmente importante tener una relación con el almacén de materia prima debido a que al realizar la actividad de planificación se deben desplazar a dicho almacén, de igual forma se observa que es absolutamente necesario tener una conexión entre el almacenamiento de materia prima con los tres galpones debido a que se necesita realizar desplazamientos a estas áreas de la misma

manera el almacenamiento de producto terminado; también se evidencia que existen cruces en el diagrama realizado con el área de planificación a los galpones .






**Figura 12** *Diagrama de hilos de cada Galpón.*



*Fuente:* Elaboración propia.

Se evidencia el producto no conforme en la tabla 3, cuyo objetivo es clasificar y asignar las características de cada uno de los huevos obtenidos en la Granja La Vega, las especificaciones del color, fisuras y huevos rotos como clasificación en producto no conforme y los tipos de huevos según su peso para ser clasificados como productos conformes.

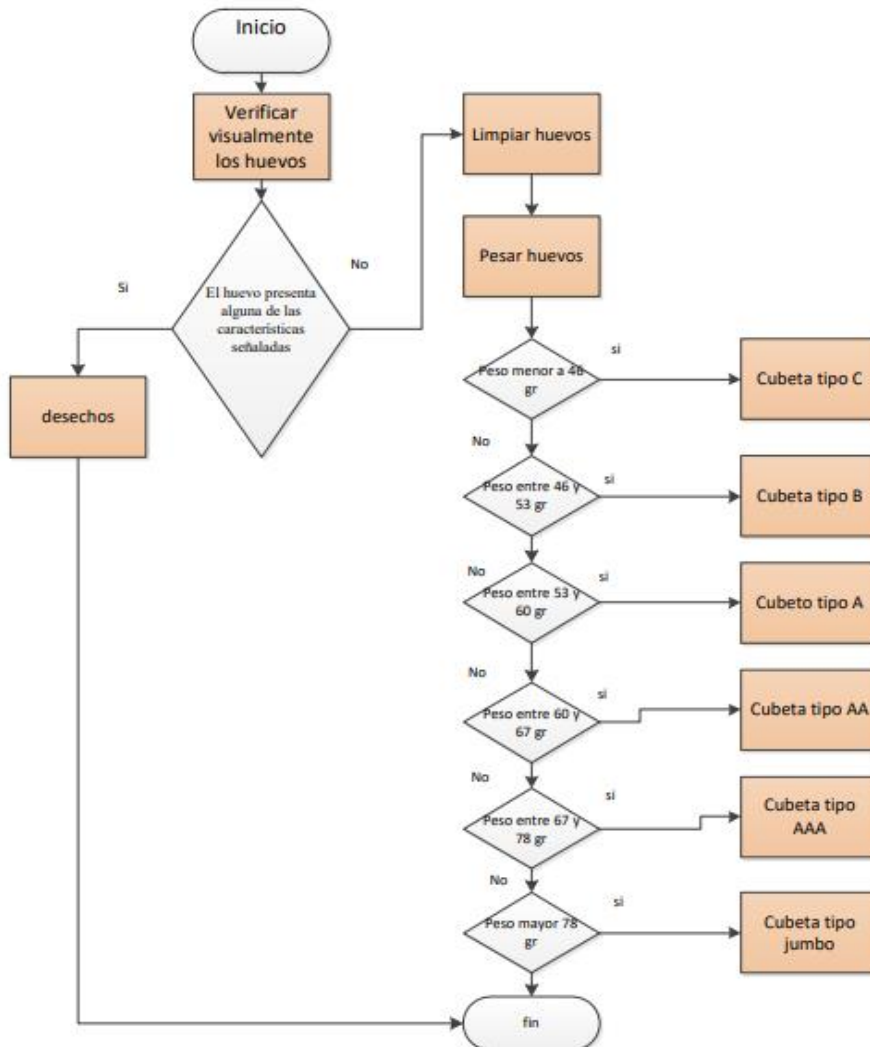
**Tabla 3** *Producto defectuoso*

PRODUCTO DEFECTUOSO	
PRODUCTO CONFORME	PRODUCTO NO CONFORME
TIPO C	ROTOS
este tipo de huevos se producen en la semana 15 - 18 cuando las aves empiezan a reproducirse, el huevo tipo c tiene un peso de 46 gr	la cascara del producto se encuentra rota lo cual el producto no se encuentra en condiciones correctas , no tiene las mismas características del producto conforme ,debido a la ruptura de la cascara .
TIPO B	EVIDENCIA
el huevo tipo B es el huevo que le sigue al tipo c, cuenta con peso entre 46 gr y 53 gr	
TIPO A	CASCARA FISURADA
el huevo tipo A tiene un peso entre 53 gr y 60 gr	la cascara de este producto no conforme no cuenta con las condiciones adecuadas, debido a que la cascara se encuentra fisurada lo que nos indica que el producto no es un producto conforme .
TIPO AA	EVIDENCIA
el huevo tipo AA cuenta con un peso entre 60 gr y 67 gr	
TIPO AAA	COLOR DE HUEVO
el huevo tipo AAA cuenta con un peso entre 67 gr y 78 gr	el producto no conforme en este caso es el color del huevo debido a que el color es blanco no contiene las mismas características del producto conforme.
TIPO JUMBO	EVIDENCIA
el huevo tipo jumbo es el mas grande de todos, tiene un peso de 78 gr en adelante .	
EVIDENCIA	EVIDENCIA
	

*Fuente:* Elaboración propia.

Junto con la tabla de clasificación del producto no conforme se realiza un diagrama de flujo con el fin de observar la verificación del producto conforme y no conforme como se muestra en la Figura 13.

**Figura 13** Verificación del producto conforme y no conforme

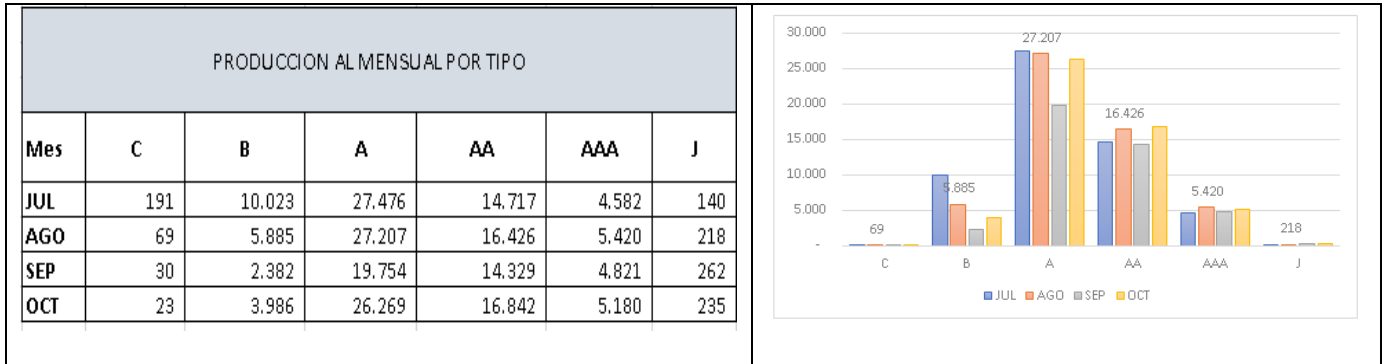


*Fuente:* Elaboración propia

Se puede evidenciar cifras de producción, obtenidos de la producción mensual de huevos en los últimos cuatro meses, se tiene datos de cada uno de los tipos de huevos obtenidos en la empresa, donde se puede facilitar la toma de decisiones gracias a la información de estos indicadores y medir el rendimiento de la Granja La Vega.



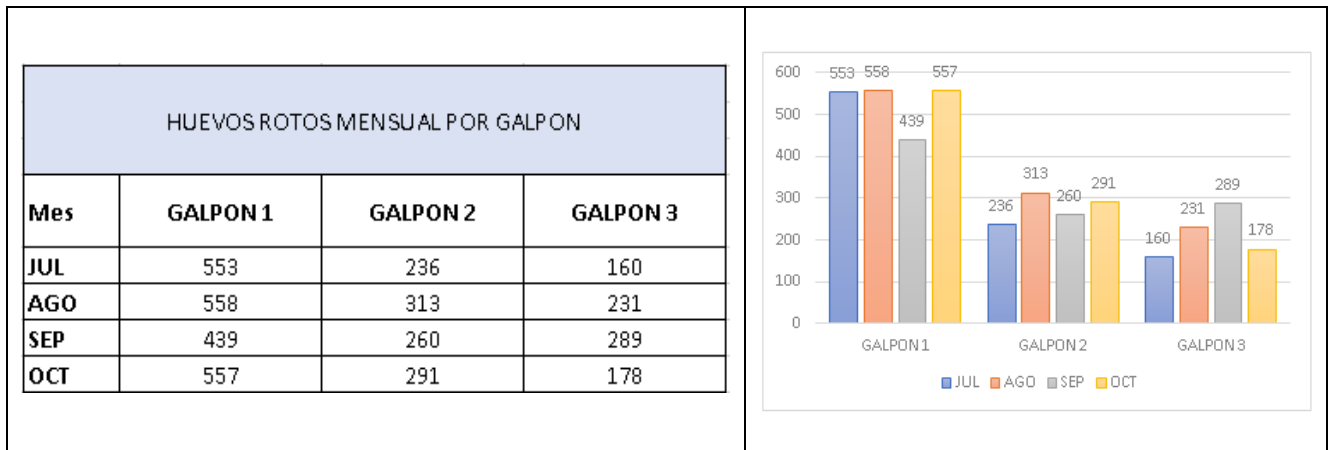
**Figura 14** Cifras de producción mensual por categoría de los últimos meses.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se puede observar cifras de producción de cada galpón donde nos muestra la producción mensual de cada tipo de huevo para lograr una comparación o medición de cada uno de los galpones.

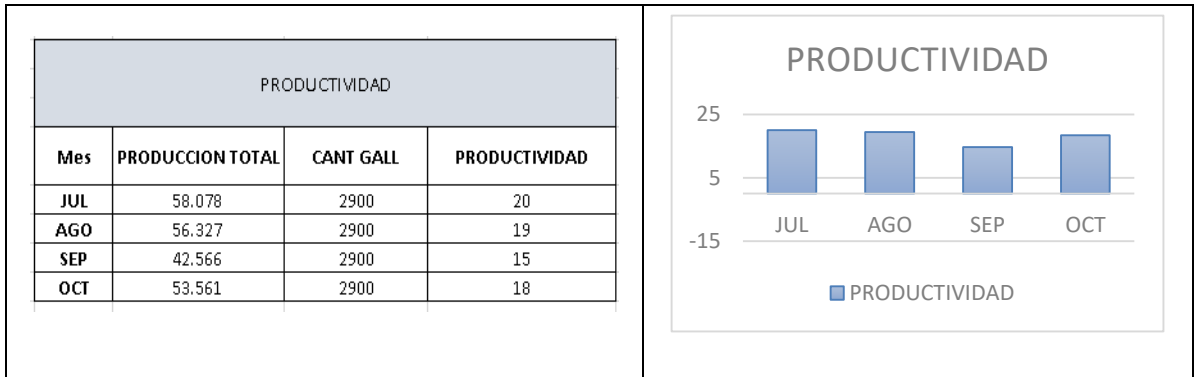
**Figura 15** Cifras de producción mensual de los últimos meses en cada galpón



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se evidencia cifras de productividad el objetivo es mostrar la producción total de los últimos meses, con respecto a la cantidad de aves que se tiene en la Granja La Vega.

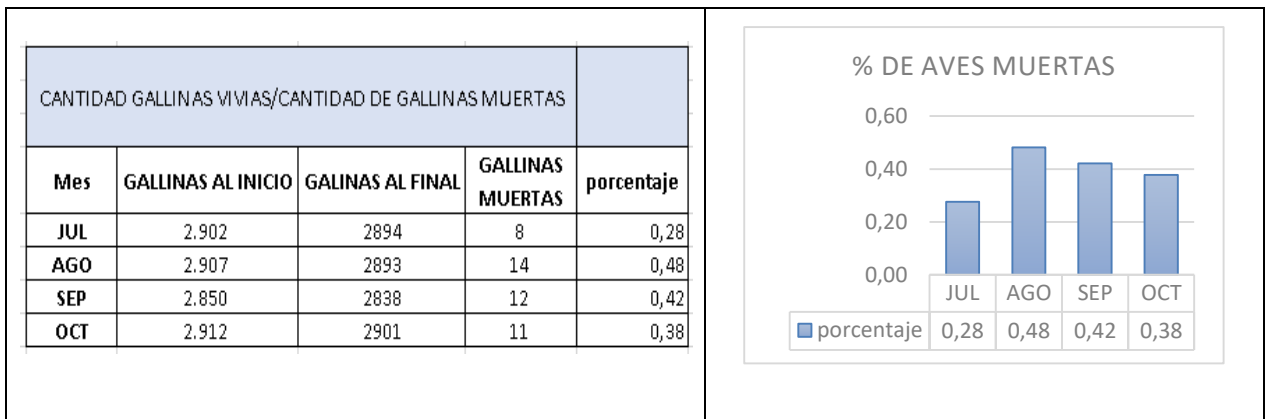
**Figura 16** Cifras de productividad de la Granja Avícola la Vega



Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia el indicador de mortalidad de las aves en la Granja La Vega con el fin de identificar como están realizando sus operaciones para el cuidado de las aves en los últimos meses.

**Figura 17** Indicador de mortalidad de las aves

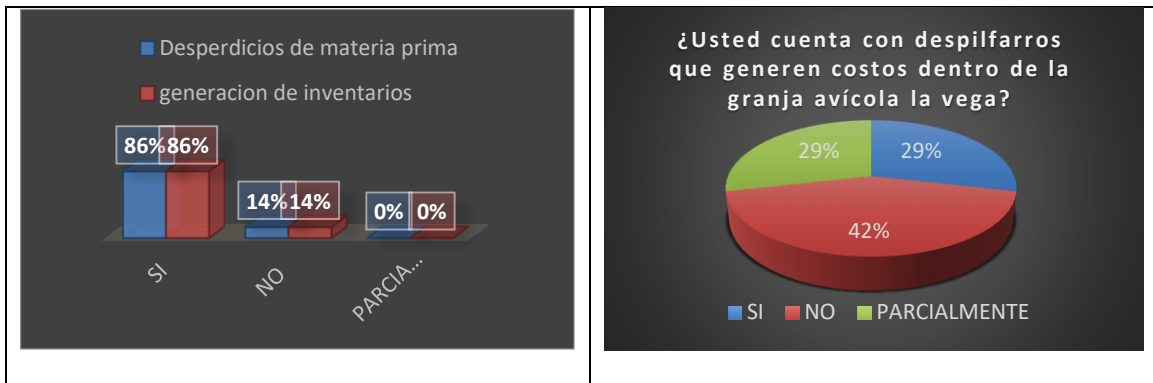


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, dentro de las encuestas aplicadas a los trabajadores se identifican los siguientes hallazgos:

Respecto a los desperdicios o despilfarros que se evidencia en el proceso productivo se puede evidenciar que el 86% de los encuestados manifiestan que se generan desperdicios de materia prima, esto se relaciona con que el 86% de los mismos no conocen los factores que influyen directamente en la generación de inventario excesivo, adicionando un 14% que los conoce solo parcialmente, de la misma manera se evidencia que en la Granja los encuestados conocen que si cuentan con despilfarros que generen costos, esto se corrobora los indicadores de producción .

**Figura 18** *Otros conceptos de materia prima*

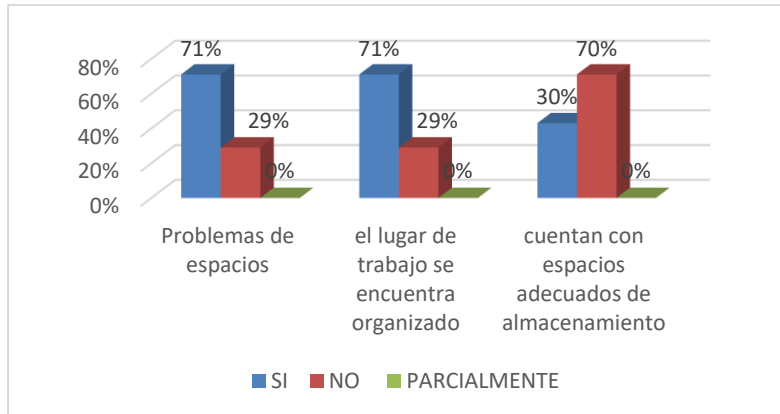


Fuente: Elaboración propia

Con lo relacionado a los problemas de espacios se observa que un 71% de los encuestados confirma la existencia de dichos problemas en la Granja La Vega, este porcentaje puede estar relacionado con el 42% menciona que no se cuenta con espacios adecuados para el almacenamiento de herramientas y equipos cuando no se están utilizando, ya que con lo referente a la organización del espacio de trabajo más del 71% menciona que se encuentra en condiciones óptimas, como se muestra en las siguiente

figuras, dichas respuestas se corroboran en el diseño de planta debido a que no cuentan con espacios adecuados y tienen problemas de distribución.

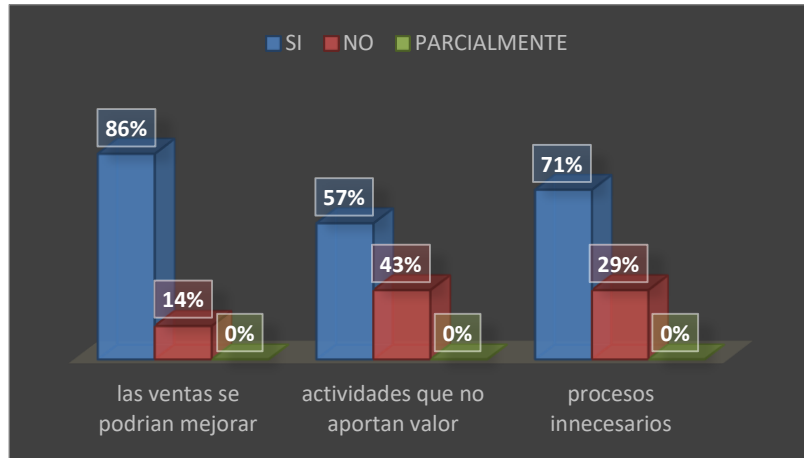
**Figura 19** *Otras variables de almacenamiento*



*Fuente:* Elaboración propia

Con lo referente al análisis de las siguientes figuras se observa que el 86% de los encuestados reconoce que se pueden mejorar las ventas, teniendo en cuenta las condiciones existentes en el proceso productivo, donde se evidencia que más del 30% de los encuestados saben que actualmente ejecutan actividades que no aportan valor a los productos, y con ello se presentan procesos innecesarios, como lo manifiesta el 71% de los mismos, estos se resultados se evidencia en el Cursograma realizado debido a que se cuentan con demoras y actividades que no aportan valor.

**Figuran 20** Otros conceptos de proceso

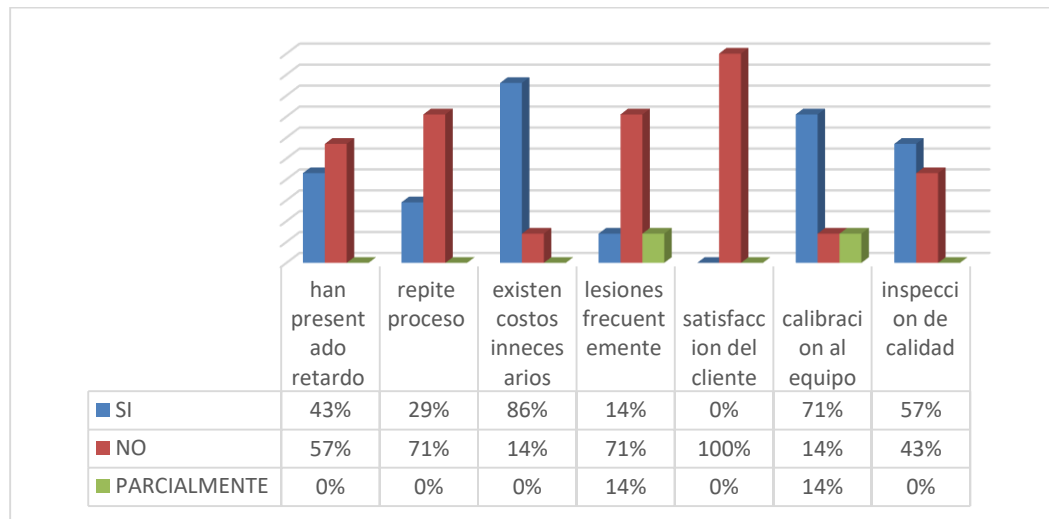


*Fuente:* Elaboración propia

Se puede observar actividades con errores dentro del servicio al cliente, ya que el 71% reconoce que debe repetir procesos frecuentemente debido a las labores que se realizan y de los encuestados el 43% menciona presencia de retardos. Sin embargo, cabe resaltar que según lo encuestado no se identifican costos innecesarios representativos según los porcentajes y con lo referente a condiciones locativas de los encuestados, el 71% menciona que no se presenta lesiones frecuentes al realizar las actividades de trabajo.

Con lo referente a las inspecciones de calidad del producto final, más del 50% de los encuestados las realiza, además que se evidencia que si se hace la calibración del equipo frecuentemente para el desarrollo del pesaje del producto.

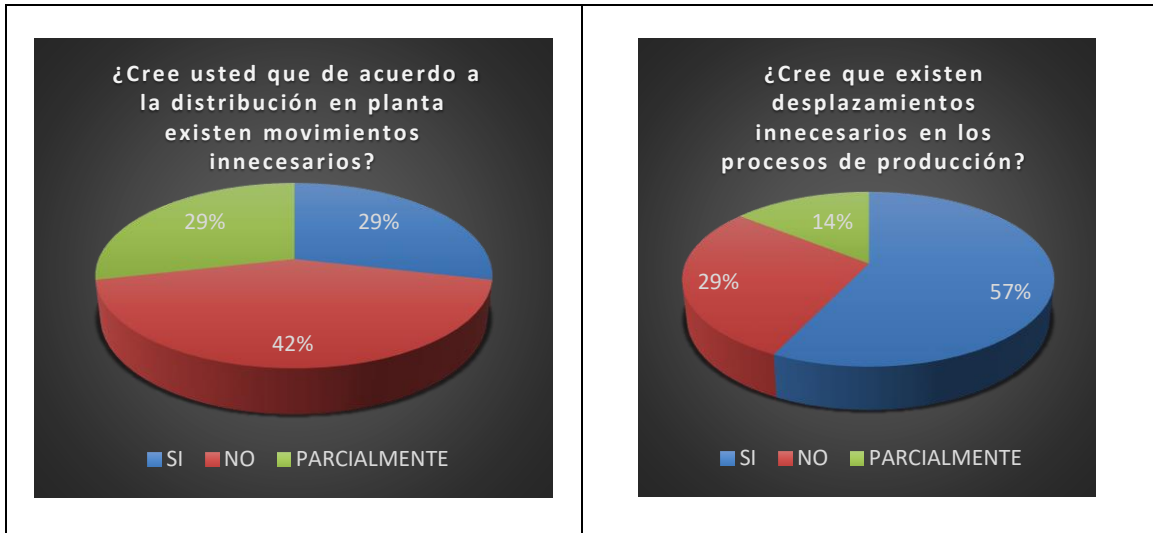
Se identifica la necesidad de contar con encuestas de satisfacción del servicio al cliente, ya que actualmente no se cuenta con dicho instrumento para acciones de mejora en la Granja Avícola La Vega.

**Figura 21** Otras variables

*Fuente:* Elaboración propia

El 29% de los encuestados manifiesta que, si existen movimientos innecesarios de acuerdo a la distribución en planta, el mismo porcentaje señala que existen parcialmente, dando un valor mayor al 50%, donde se confirma la presencia de dichos movimientos, del mismo modo el 57% menciona la existencia de desplazamientos innecesarios en los procesos de producción, como se observa en las siguientes figuras.

**Figura 22** Otras variables distribución



*Fuente:* Elaboración propia.

## **Fase 2. Realizar Análisis De Herramientas Lean Con Miras A La Eliminación De Actividades Que No Generen Valor**

La herramienta Lean Manufacturing tiene como objetivo mejorar y optimizar los sistemas de producción, focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definiéndolos como las actividades que usan más recursos de los necesarios.

El reconocimiento, eliminación o reducción de las mudas en la Granja Avícola la Vega, es el paso primordial para que mejore su eficiencia y su productividad. Una vez realizado el diagnostico, como se identificó en el objetivo 1, se encontraron diferentes mudas, las cuales se clasificaron y se ponderaron de acuerdo con la metodología matricial como se evidencia en la figura 23.

**Figura 23** Matriz doble entrada correlacionales.

Código	Variable
P1	Desperdicios de materia prima y tiempos
P2	Largos recorridos en toda la empresa
P3	Actividades que no aportan valor
P4	Actividades con errores
P5	Los almacenes están mal organizado y mantienen desorden
P6	Gran número de producto No Conforme
P7	Error de reporte en inventarios
P8	El producto no conforme no ha sido clasificado o identificado
P9	Retrazos en las entregas al cliente
P10	Retraso en el proceso de alistamiento, cargue del producto y entrega final
DEPENDENCIA	

*Fuente:* Elaboración propia

Se realizó una matriz QFD (Quality Function Deployment) en la cual indica los medios necesarios para llevar a cabo la calidad total, es indispensable para evitar o minimizar los problemas ya que la organización anticipa las necesidades del cliente y llega al detalle en cada etapa del desarrollo y realización del producto, con el objetivo de asignar una valoración a las actividades encontradas en la Granja Avícola La Vega con las herramientas Lean Manufacturing como se puede evidenciar en la figura 24, donde refleja los puntos críticos valorados con las herramientas.



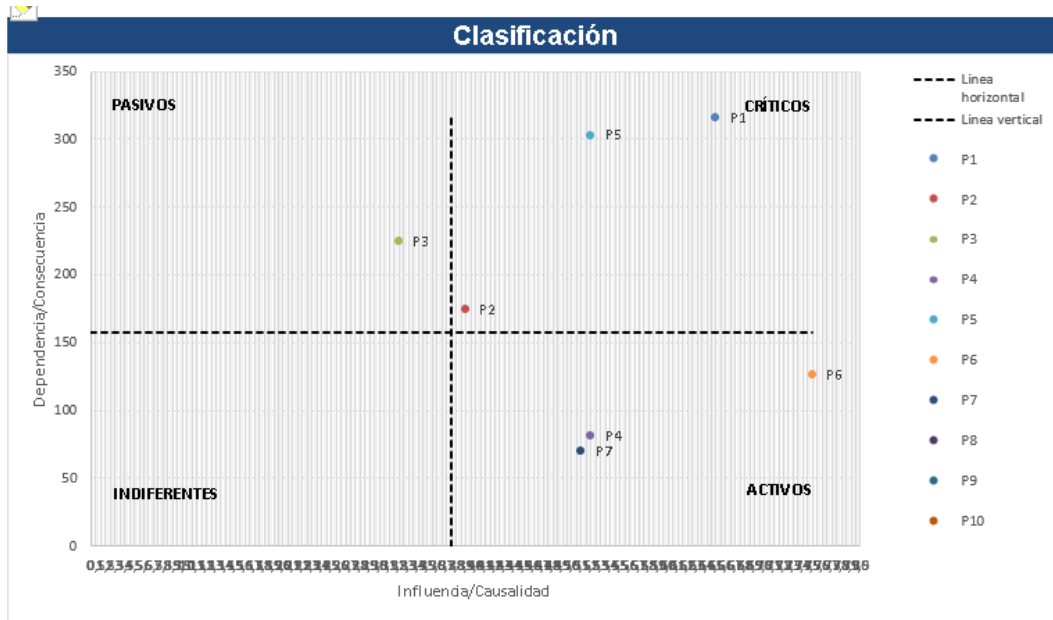
Figura 24 Matriz QFD

Customer Attributes, Needs, Requirements, or Demanded Quality		5S	SMED	JIT	VSM	KANBAN	POKA YOKE	TPM		
Desperdicios de materia prima y tiempo	5	3	3	1	1	1	3	1		65
largos recorridos en toda la empresa	3	3	3	1	1	1	3	1		39
actividades que no aportan valor	2	3	2	3	1	3	3	1		32
actividades con errores	4	1	1	3	2	2	1	3		52
los almacenes estan mal organizado y mantienen desorden	4	3	1	1	3	2	2	1		52
gran numero de producto no conforme	5	3	2	3	2	1	1	3		75
error de reporte en inventarios	3	3	2	2	3	3	1	3		51
el producto no conforme no ha sido clasificado o ident	4	1	2	3	3	2	1	1		52
retrasos en las entregas al cliente	5	3	3	2	2	2	1	1		70
retraso en el proceso de alistamiento , cargue del producto y entrega final	4	3	3	2	2	2	1	1		56
<b>ABSOLUTE</b>		101	87	81	79	70	63	75		
<b>RELATIVE</b>		18,2	15,6	14,6	14,2	12,6	11,3	13,5		
<b>DIFFICULTY</b>		3	2	1	4	1	2	3		
<b>TOTAL ABSOLUTE</b>		303	174	81	316	70	126	225		
<b>PRIORITY</b>		5	3	4	4	5	3	3		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura No. 25 se evidencian los resultados de valoración arrojados por la matriz QFD, como problemas críticos, este plano determina 3 puntos referentes que aportan un volumen alto de problemáticas al proceso de producción de huevo, los cuales son: desperdicios de materia prima y tiempo, largos recorridos en la empresa y desorganización en almacenamientos particularmente de materia prima y el producto terminado. A cada una de estas problemáticas se les aplicará las herramientas Lean acordes para mejorar dichas actividades que no aportan valor.

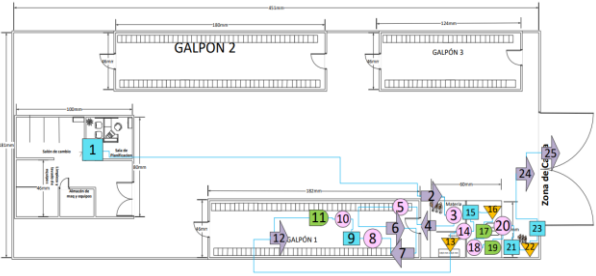


**Figura 25** Plano de clasificación de Matriz.



*Fuente:* Elaboración propia

Se evidencia en la tabla No.4 la clasificación de las actividades encontradas en la Granja La Vega siendo las tres principales mudas: Desperdicios de materia prima y tiempo, Largo recorridos en toda la empresa, Los almacenes están mal organizados por lo que mantienen las materias primas con los productos terminados; estas que no aportan valor al proceso de producción junto con la descripción de donde se encontraron y su respectiva evidencia fotográfica.

**Tabla 4** Clasificación de las actividades

Numero	Puntos críticos	DONDE SE ENCUENTRA	EVIDENCIA																																																																						
P1	Desperdicio de materia prima y tiempos	se encuentra en almacenamiento de materia prima , debido a falta de control del pesaje de materia prima																																																																							
		Galpones , debido a la falta de planeación para realizar las actividades																																																																							
P2	Largos recorridos en toda la empresa	Desplazamiento en la Granja Avícola La Vega	<table border="1" data-bbox="868 661 1469 934"> <thead> <tr> <th colspan="8">resumen actual del cursograma</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">SIMBOLO</th> <th rowspan="2">ACTIVIDAD</th> <th colspan="2">GALPON 1</th> <th colspan="2">GALPON 2</th> <th colspan="2">GALPON 3</th> </tr> <tr> <th>Actividades</th> <th>tiempos (sg)</th> <th>Actividades</th> <th>tiempos (sg)</th> <th>Actividades</th> <th>tiempos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>Operación</td> <td>7</td> <td>5.874</td> <td>7</td> <td>6.309</td> <td>7</td> <td>6.030</td> </tr> <tr> <td>➔</td> <td>Transporte</td> <td>7</td> <td>878</td> <td>7</td> <td>900</td> <td>7</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>Inspección</td> <td>5</td> <td>594</td> <td>5</td> <td>597</td> <td>5</td> <td>472</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>Espera</td> <td>3</td> <td>451</td> <td>3</td> <td>450</td> <td>3</td> <td>438</td> </tr> <tr> <td>▼</td> <td>Almacenaje</td> <td>3</td> <td>746</td> <td>3</td> <td>746</td> <td>3</td> <td>739</td> </tr> <tr> <td colspan="2">total</td> <td>25</td> <td>8.543</td> <td>25</td> <td>9002</td> <td>25</td> <td>8579</td> </tr> </tbody> </table>	resumen actual del cursograma								SIMBOLO	ACTIVIDAD	GALPON 1		GALPON 2		GALPON 3		Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos	●	Operación	7	5.874	7	6.309	7	6.030	➔	Transporte	7	878	7	900	7	900	■	Inspección	5	594	5	597	5	472	■	Espera	3	451	3	450	3	438	▼	Almacenaje	3	746	3	746	3	739	total		25	8.543	25	9002	25	8579
		resumen actual del cursograma																																																																							
SIMBOLO	ACTIVIDAD	GALPON 1		GALPON 2		GALPON 3																																																																			
		Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos																																																																		
●	Operación	7	5.874	7	6.309	7	6.030																																																																		
➔	Transporte	7	878	7	900	7	900																																																																		
■	Inspección	5	594	5	597	5	472																																																																		
■	Espera	3	451	3	450	3	438																																																																		
▼	Almacenaje	3	746	3	746	3	739																																																																		
total		25	8.543	25	9002	25	8579																																																																		
Se encuentra en los galpones se encuentran demoras en la verificación y revisión de los proceso																																																																									
P5	Los almacenes están mal organizado por lo que mantienen desorden	falta de orden y limpieza en los almacenes	 																																																																						
		falta de organización de los almacenes																																																																							

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se tienen las mudas encontradas dentro del proceso que no agregan valor y las respectivas herramientas Lean a aplicar que dará solución a los problemas identificados en la caracterización de procesos.

**Tabla 5** Herramientas Lean Manufacturing

Puntos críticos	Mudas	Herramientas Lean Manufacturing
P1	desperdicio de materia prima y tiempo	lista de verificación
		SMED
		KPI
P2	largos recorridos en toda la empresa	diseño de planta
		cursograma
		SMED
		POKA YOKE
P5	Los almacenes están mal organizados y mantienen desorden	5S

*Fuente:* Elaboración propia

En la siguiente tabla se encuentran el análisis de las herramientas Lean Manufacturing propuestas para la mejora del proceso de producción de huevos.

**Tabla 6** Análisis de las herramientas

Herramienta	Descripción de la herramienta	Consecuencia de no implementar	Beneficios de implementar
Lista de verificación	La herramienta de lista de verificación es utilizada para organizar tareas y verificarlas fácilmente, están diseñadas para reducir errores y garantizar el cumplimiento del proceso.	Al no implementar la lista de verificación se contará con errores en el proceso, debido a que no se tendrá un control de las herramientas y la materia prima al momento de realizar la actividad	La lista de verificación permite tener un orden y aseo de las áreas de trabajo se eliminan tiempos innecesarios antes de iniciar una operación y se tendrá una producción eficiente

Herramienta	Descripción de la herramienta	Consecuencia de no implementar	Beneficios de implementar
SMED	La herramienta SMED es una técnica que permite grandes reducciones en los tiempos de alistamientos de equipos, herramientas.	Al no implementar la herramienta no se tendrá una producción optima debido a que se gastará mucho más tiempo realizando cada operación	Al implementar el SMED se observa positivamente la mejora de los procesos productivos, observando que se puede realizar las mismas operaciones y disminuyendo el tiempo.
KPI	La herramienta KPI significa indicadores de calidad o medidor de desempeño, se hace referencia a una serie de métricas que se utilizan para sintetizar la información sobre la eficacia y productividad.	Al no implementar indicadores de calidad refleja que no se pueda medir la producción en la empresa esto indica que no se tenga una organización adecuada y no se pueda tomar decisiones para mejorar los procesos de producción.	Al implementar los indicadores de calidad permite obtener información valiosa y útil, medir variables a partir de la información y analizar los resultados obtenidos y buscar estrategias para mejorar los problemas encontrados
DISEÑO DE PLANTA	La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación, esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, las actividades que tenga lugar a dicha instalación	al no realizar un nuevo diseño de planta no se tendrá una producción optima debido a que se encuentran los almacenes lejos de los galpones, impidiendo aprovechar los tiempos y ocasiona errores en las operaciones	Al implementar un nuevo diseño de planta se disminuyen los tiempos en los recorridos y se evitan errores en los recorridos de planta.

Herramienta	Descripción de la herramienta	Consecuencia de no implementar	Beneficios de implementar
CURSOGRAMA	Los cursograma son herramientas que permiten visualizar de forma gráfica los procedimientos de una organización, permitiendo el análisis de estos, la detección de errores, demoras innecesarias.	Al no implementar cursograma no se podrá tener un control en los tiempos de las operaciones y no se tiene claro las actividades para detectar si existen demoras y como se pueden eliminar.	La implementación de cursograma en el proceso refleja la comparación de los tiempos en cada operación junto con las actividades que son realmente importantes para tener una producción positiva y disminuir tiempos innecesarios.
POKA YOKE	La herramienta Poka Yoke en japonés significa “a prueba de errores” es un método que se implementa en las empresas con el objetivo de prevenir y disminuir los errores en los procesos para generar productos.	Al no implementar esta herramienta los operarios no tendrán muy claro que herramientas deben utilizar para cada actividad y esto implicaría tiempos perdidos y errores dentro del proceso	La implementación de esta herramienta permite optimizar y evitar errores en el proceso de producción, al no tener errores en las operaciones permite que no incremente gastos en la producción
5S	La herramienta 5S define prácticas de mejoras en orden y limpieza y a la vez crea estándares en procesos de eficientes	Al no implementar la herramienta no se tendrá un orden en las diferentes áreas de la empresa, lo cual puede llevar a tener accidentes de trabajo y baja producción	La implementación de la herramienta 5s permite tener un orden y una ubicación adecuada en las áreas de trabajo lo cual se tendrá una mejor producción y una excelente calidad de producto

*Fuente:* Elaboración propia

### **Fase 3: Diseño de Propuesta Para la Implementación De La Filosofía Lean**

#### **Manufacturing En La Granja La Vega**

Para la propuesta de mejoras Lean se focalizará de acuerdo a las problemáticas identificadas en el aparte de caracterización, utilizando las herramientas Lean Manufacturing vista en el apartado anterior.

#### ***Aplicación De Herramientas Para La Problemática No.1 (desperdicios de materia prima y tiempo)***

Atendiendo los principios de lista de verificación y SMED (Single Minute Exchange of Die) se estipula las siguientes propuestas para la reducción de tiempos, y procesos de alistamientos, los cuales se implementarán en materias primas, herramientas y utensilios que contribuyan a la mejora de la producción.

La herramienta a utilizar es una lista de verificación, donde el operario deberá hacer una validación de check list para optimizar tiempos en el alistamiento de las herramientas y de la materia prima para iniciar sus actividades, se incluirá un formato con un listado de las herramientas que necesita al iniciar el turno, junto con las especificaciones de alistamiento de la materia prima, el check list se aplicará para las herramientas que se utilizan en la operación y verificar si cuentan en correcto estado para su uso, permitiendo que sea más fácil y rápido el alistamiento de estos utensilios, evitando desorden en el almacén y posteriormente se aplican las correcciones adecuadas, para realizar la verificación en el almacén de materias primas se debe tener en cuenta; determinar el área que se quiere evaluar, diseñar el formato de verificación, tomar nota de la información en el formato de verificación y registrarlos para su análisis.

El plan de acción es implementar una lista de verificación para que los operarios puedan organizarse antes de iniciar una actividad en este caso el alistamiento de las herramientas y la materia prima, mejorando el tiempo ya que, se va a tener claro lo que se necesita para realizar el proceso.

A continuación se evidencia en la siguiente Tabla el formato de lista de verificación tanto de herramientas como de materia prima.

**Tabla 7** *Listado de verificación*

Lista de Verificación			
verificación de utensilios y herramientas			
fecha:	hora:	operario :	
se tiene recipiente de medición?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
se cuenta con mezclador?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
se tiene un medidor para la mezcla de calcio ?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
se cuenta los recipientes en buen estado ?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
verificación de materias primas			
se cuenta con el concentrado suficiente para la preparación?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
se cuenta con el suplemento de calcio ?	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

*Fuente:* Elaboración propia

La herramienta SMED en el proceso de alistamiento de la materia prima lleva consigo el alistamiento de la preparación de los materiales con el tiempo adecuado y una correcta identificación de los utensilios utilizados ayudara a disminuir notablemente este tiempo de alistamiento.

Se plantea en análisis en el almacén de materia prima que consta de 4 subprocesos dentro de los cuales está la preparación del alimento para las aves.



**Figura 26** Subproceso de preparación



*Fuente:* Elaboración propia.

Comienza con la selección de los ingredientes para la elaboración, buscándolos en las estibas del almacén y llevándolos a la mesa de preparación, luego al proceso de gramaje, donde se obtienen las cantidades requeridas para la mezcla, que luego se mezclan y se sirven en baldes para repartir, junto a la mesa de preparación. La idea de mejora es definir las actividades de acuerdo con la preparación de operaciones que pueden hacerse en paralelo, mejorar el alistamiento de los materiales antes de la preparación de cada alimentación, utilización de utensilios individuales para cada preparación que permitan obtener la medida exacta para la mezcla del alimento de las aves lo que haría eliminar el proceso de gramaje y el proceso de mezcla se realiza estandarizado.

Mejorar el alistamiento de los materiales antes de la preparación de cada alimentación, en ese tiempo es suficiente para tener las herramientas listas cuando corresponda, Utilizando herramientas y utensilios que permitan obtener la medida exacta para mezclar el alimento lo que haría eliminar el proceso de gramaje y el proceso continuaría directo a la mezcla.

Se plantea la utilización de un recipiente métrico que tenga la medida exacta de lo que se requiere en gramaje, de modo que el operador solo debe llenar la cantidad que requiere de cada material y servirla.

Se plantea evaluar la implementación de un tablero de herramientas con el fin de asignar los utensilios que se utiliza para la operación lo cual permitirá la optimización de tiempos y facilitar al operario la búsqueda de los elementos, para identificar de forma rápidamente cuales son las herramientas y elementos de protección personal adecuados para emplear dentro de esa operación y se tendrá una organización adecuada en cuanto al orden y el aseo.

**Tabla 8** *Tablero utensilios*

<b>TABLERO DE UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS</b>		
<b>Herramientas</b>	<b>Características</b>	<b>Propuesta</b>
Tablero de utensilios y herramientas	<p>Se propone implementar un tablero de herramientas y utensilios con el fin de clasificar las herramientas que se utilizan y así evitar desorden en el almacén y que los operarios puedan detectar fácilmente los utensilios.</p> <p>Adicionalmente un segundo tablero para los elementos de protección personal acordes a su función, esta implementación será para el área de almacenamiento de materia prima.</p>	 <p><i>Tomado de:</i>  <a href="https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1271606262-organizador-de-pared-de-4-piezas-tablero-perforado-blanco">https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1271606262-organizador-de-pared-de-4-piezas-tablero-perforado-blanco</a> consultado 25 abril 2023</p>

*Fuente:* Elaboración propia.

Los KPI (Key Performance Indicator) son equivalentes para medir y cuantificar nuestro trabajo. Estos indicadores servirán como puntos de referencia importantes y nos ayudaran a evaluar si estamos logrando nuestras metas, estas métricas deben ser medibles y cuantificables a lo largo del tiempo.

Por lo general, se necesita medir procesos como la recepción de materias primas, inventario, gestión de pedidos y el uso del inventario o la entrega. Se tendrá en cuenta la siguiente información:

Operación de alistamiento de concentrado alistamiento de alimentación, la operación de aprovisionamiento de materia prima lleva dentro de un subproceso que se describe a continuación.

**Tabla 9** Operación de alistamiento de concentrados alimentación

Proceso	Descripción del proceso	Especificación
Proceso de recepción de insumos	Se reciben los insumos que el departamento de planificación y compra solicitaron	Grano entero de Trigo Proteínas agregadas Minerales agregados Agua
Almacenamiento	Se coloca el material en la ubicación correspondiente	Según el layout del almacén, distribuidos de acuerdo con la descripción de cada material se ubican en estantes destinados para cada producto

Preparación o alistamiento	De acuerdo al tipo de ponedora o producto que se tenga planificado, se procede a hacer la preparación del alimento que se le debe suministrar, de acuerdo a especificaciones indicadas por el departamento de planificación	Las ponedoras por lo general se hace el pesaje de acuerdo a la cantidad de aves a alimentar por cada galpón
Proceso de despacho o distribución a galpones	Se hace la entrega a cada galpón de las cantidades necesarias para la alimentación de las aves	Se coloca el alimento listo y preparado en el balde y se lleva a cada galpón

*Fuente:* Elaboración propia

Se realizan dos ciclos por operación de este tipo al día uno en la mañana y otro en la tarde, el alistamiento de concentrado es más importante en la mañana, cuando el clima es un poco más fresco el cual es el 70%, atendiendo un alistamientos aproximado de 115 a 120 gramos por animal.

Como podemos observar en la tabla No10, se observa la herramienta propuesta de KPI donde se propone aplicar unos indicadores para medir el tiempo de preparación, el porcentaje de preparaciones sin incidentes y el porcentaje de kilogramos de materia prima al mes, con el fin de lograr detectar y mejorar los procesos de la Granja Avícola la Vega.

**Tabla 10** *Indicadores de KPI*

KPI	Descripción	Unidad de medida/formula	Objetivo
Tiempo de ciclo de la preparación	Es el tiempo que pasa desde que se inicia la preparación del alimento hasta que sale para su entrega. Permite conocer la capacidad del almacén para responder a la demanda y detectar retrasos en la preparación de alimentos. Este indicador es de tipo decreciente mejora en la medida en que el dato se reduce	$\frac{\text{Tiempo Total de preparación}}{\text{Cantidad de Preparaciones}}$	Indicador actual: 0,79 minutos Objetivo: 0.58 minutos.
% de preparaciones completados sin incidencias	Actualmente se tiene dos operaciones al día donde normalmente una de las dos operaciones tiene incidencia	$\frac{\text{Preparacion sin incidencia}}{\text{Total de preparaciones del día}} \times 100\%$	Objetivo: 100%
% de kilogramos de Concentrado utilizados al mes	Ayuda a saber se cumplió en cuanto a la compra de los insumos planificados para el mes. Para no saturar el almacén de materiales o haga falta en algún momento de la jornada. El indicador si sube o baja es malo si no se cuenta con la ración adecuada y se ajuste al alimento presupuestado	$\frac{\text{Kg materia prima usada en el mes}}{\text{Kg materia prima presupuesto en el mes}}$	Objetivo: 100%

*Fuente:* Elaboración propia

***Aplicación De Herramientas Para La Problemática No. 2 (Largos recorridos en toda la empresa)***

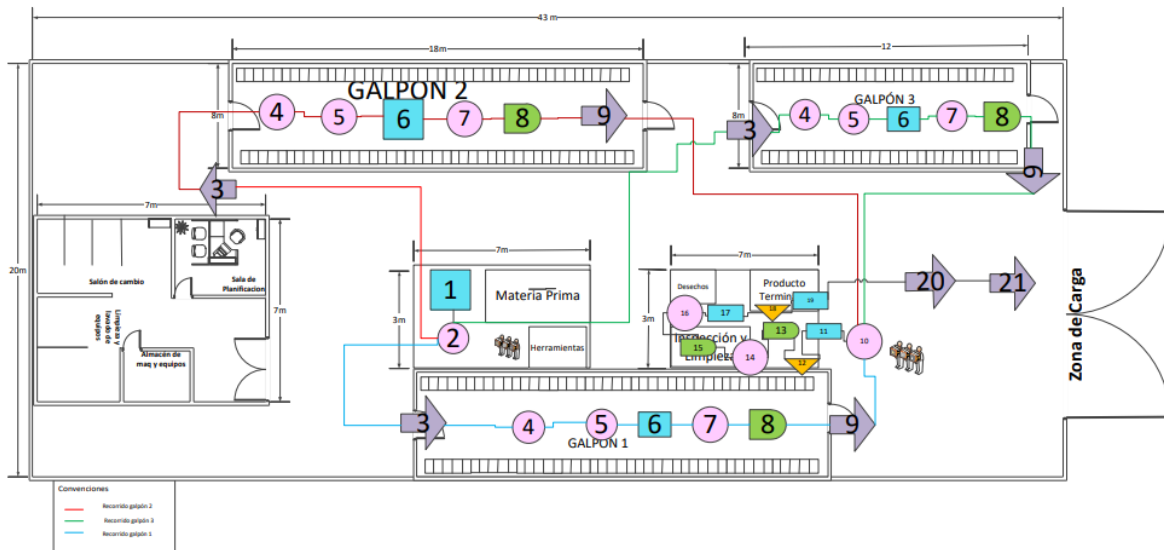
A partir de las herramientas de diseño en planta y cursograma se identifica cada uno de los tiempos establecidos en el proceso productivo de huevos, el siguiente análisis manifiesta las operaciones y procedimientos críticos que pueden ser susceptibles de mejora y que darán paso a una propuesta de optimización.

La distribución en planta busca como uno de sus objetivos reducir el riesgo y mejorar la seguridad de los trabajadores, también optimizar la producción, es así que se evaluó la distribución de la planta actual y se logra identificar procesos con rutas innecesarias y redefinirlas dentro de la planta, teniendo en cuenta varios factores que también afectan la correcta distribución; se analiza la proximidad de la planta a las fuentes de materias primas y la fuente de distribución final, disposición de residuos y la ubicación de los servicios esenciales (agua, energía y comunicación).

De acuerdo a la evaluación de los diseños en planta de los tiempos de recorridos y los análisis del cursograma se establece la siguiente propuesta en la modificación del proceso productivo.

Con la implementación del diseño de planta propuesto se quiere optimizar tiempos y actividades al realizar el proceso de producción debido a que se busca diseñar los almacenamientos de forma que tenga cercanía a los tres galpones, al momento del proceso de producción, lo cual nos aporta una ruta más cerca para desplazarnos a cada uno de los galpones, como se evidencia en la Figura No 27.

**Figura 27** Diseño de planta propuesta



*Fuente:* Elaboración propia.

Utilizando el análisis de desempeño desarrollado anteriormente, es posible determinar la importancia entre las áreas y establecer la distribución en planta óptima que mejore el desempeño de la empresa a nivel de producción. Observamos los departamentos que deben estar cercanos para reducir significativamente el tiempo de flujo de material y así reducir el tiempo de producción. Debido a la distancia que debe haber entre los departamentos, se tuvo que cambiar el espacio físico de la empresa en relación a la ubicación de los departamentos de materia prima y producto terminado.

El recorrido N1 que va desde la planificación a la materia prima es un recorrido innecesario, debido a que se puede realizar la actividad en el área de materia prima por esa razón se puede eliminar el recorrido, por otro lado el cursograma nos indica la descripción, el símbolo que caracteriza el tipo, el tiempo y el recorrido para cada una de las actividades que componen el proceso. Las tareas se encuentran agrupadas por

actividades que se describen entre renglones en el cuerpo del diagrama. Los proceso en los tres galpones son los mismo, la única diferencia es el tiempo que en realizar las actividades en cada galpón, con estos cursograma se centra en los tiempos de los transportes junto con los tiempos de espera, las actividades que tienen que ver con recorridos ya fueron solucionadas con la redistribución en planta y buscaremos reducir tiempos observado las otras actividades que hacen que ocurran estas esperas y los transportes innecesarios.

**Figura 28** *Cursograma propuesta Galpón 1*

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Proceso: galpon 1		RESUMEN			RESULTADOS					
El estudio Inicia:	proceso de produccion de huevos	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	propuesto						
			Operación	7		Transporte	4			
Producto: produccion de huevos			Inspección	5		Espera	3			
			Espera	3		Almacenaje	2			
		Total de Actividades realizadas			21					
		Distancia total en metros			735					
		Tiempo min/hombre			109					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
1	Lista de chequeo	1	1,0	240	●					
2	Alistar materias primas	1	25,3	3500	●					
3	Transporte de alimentos al galpon 1	1	4,3	5	●	→				
4	Descortinar	2	148,0	384	●					
5	Alimentar aves	6	76,0	245	●					
6	Verificación de estado de aves	9	39,0	260	●					
7	recolectar huevos	3	386,7	253	●					
8	Analisis de condicones de galpon	4	16,0	240	●					
9	Transporte a almacen	9	3,0	3	●	→				
10	limpiar lotes huevos	38	1,0	7	●					
11	Registro de huevos	38	0,5	30	●					
12	Desecho	11	1,0	250	●					
13	clasificar los huevos	7	0,0	96	●					
14	pesar lotes huevos	38	1,5	15	●					
15	revisión de los huevos	38	3,0	115	●					
16	encubetado	38	0,3	190	●					
17	Registro y control	38	0,4	24	●					
18	Acopio	3	16,0	494	●					
19	inspeccion de la clasificacion	8	0,0	40	●					
20	Despacho	2	1,0	156	●					
21	Distribución	3	11,0	11	●					
Tiempo Minutos: 109,3		m	735,0	6.558,0						

Fuente: Elaboración propia.



Se observa que en la Tabla No.11, la comparación de los tiempos actuales con los tiempos propuestos para mejorar la producción, la cual se observa que existe una disminución en los tiempos del cursograma propuesto, se eliminaron actividades que son innecesarias, estas actividades están identificadas en los transportes y almacenamientos.

**Tabla 11** Comparación de resumen de cursograma

Resumen actual del cursograma								Resumen propuesto del cursograma							
		resumen actual del cursograma								resumen propuesto del cursograma					
SIMBOLO	ACTIVIDAD	GALPON 1		GALPON 2		GALPON 3		SIMBOLO	ACTIVIDAD	GALPON 1		GALPON 2		GALPON 3	
		Actividades	tiempos(sg)	Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos			Actividades	tiempos(sg)	Actividades	tiempos (sg)	Actividades	tiempos
●	Operación	7	5.874	7	6.309	7	6.030	●	Operación	7	4.594	7	4.800	7	4.750
➡	Transporte	7	878	7	900	7	900	➡	Transporte	4	175	4	186	4	375
■	Inspección	5	594	5	597	5	472	■	Inspección	5	594	5	806	5	472
⏸	Espera	3	451	3	450	3	438	⏸	Espera	3	451	3	469	3	438
▼	Almacenaje	3	746	3	746	3	739	▼	Almacenaje	2	744	2	738	2	730
total		25	8.543	25	9002	25	8579	total		21	6558	21	6999	21	6765




*Fuente:* Elaboración propia

Los cambios proyectados dentro de la implementación presentan mejoras en el proceso productivo, observando que el cursograma propuesto se eliminaron actividades de transporte debido a que se mantiene un control de lo que se va a realizar en todo el proceso evitando transportes innecesarios, teniendo en claro las operaciones que se van a aplicar junto con las herramientas para ejecutar el proceso.

La herramienta SMED se evaluará en la implementación de recipientes que contenga la medida exacta de las porciones para realizar la correcta alimentación en este caso se implementaran un balde de 10 kg para alistar el concentrado de las aves, con el fin de optimizar tiempos en la operación y no tener desperdicios de materia prima.

Se propone implementar un Poka Yoke en los recipientes de medición para el mezclado, recipientes del concentrado para el transporte y el gramaje del calcio como se evidencia en la siguiente tabla.


**Tabla 12** Propuesta de implementación de Poka Yoke

POKA YOKE PARA LOS PROCESO DE GRAMAJE O PESADO		
Herramientas	Características	Propuesta
Recipientes de medición para el mezclado	Se va a eliminar el proceso de gramaje, montando un recipiente tipo Poka Yoke de 1 kg, donde se realice la mezcla de la materia prima.	
Recipientes del concentrado para el transporte	la caneca debe contar con un peso de 10 kg, ya que actualmente se realiza el pesaje por gramaje antes de ir al proceso de alimentación de aves, este paso se va a eliminar montando una caneca tipo Poka Yoke el cual asimilara los 10 kg de peso, dichas canecas estarán marcadas de forma visible.	
Gramaje de calcio	Se va a eliminar el proceso de gramaje, la dosificación de calcio, a partir de una cuchara dosificadora de 2 gr para los 10 kg	

*Fuente:* Elaboración propia.

Se implementa otro Poka Yoke en la clasificación de huevos, ya que actualmente se realiza el pesaje en gramera para clasificar los huevos por su peso, el cual implica demasiado tiempo para su encubetado, el plan de acción es implementar una herramienta de clasificación de huevos donde se tenga varias opciones según su tamaño para su asignación y así agilizar el cargue de los huevos a las cubetas.

**Tabla 13** *Tabla Poka Yoke de clasificador de huevos*

POKA YOKE CLASIFICACIÓN DE HUEVOS		
Herramientas	Características	Propuesta
Clasificador de huevos	Eliminar el proceso de pesaje de los huevos para asignarlos a las cubetas, se propone implementar una clasificadora de huevos para definir los tamaños, en el área de producto terminado con el fin de agilizar el cargue de los huevos a las cubetas	 <p><i>Tomada de <a href="https://spanish.alibaba.com/p-detail/Stainless">https://spanish.alibaba.com/p-detail/Stainless</a></i></p>

*Fuente:* Elaboración propia.

***Aplicación De Herramientas Para La Problemática No.5 (Los almacenes están mal organizados por lo que mantienen desorden)***

Para dar solución a la problemática de mala organización dentro de los almacenes, se recomienda utilizar el 5S en el inventario de materias primas, debido a que se

encuentran con desorden e inadecuada distribución. A continuación, se evidencia la forma en que han sido dispuestas las materias primas.

**Figura 29** Evidencia del problema de orden y aseo



*Fuente:* Elaboración propia

La herramienta 5S, nos va a permitir organizar los sitios de trabajo con el propósito de sostener de manera funcional, limpia, ordenada, agradable y segura. De esta manera lograr que las actividades realizadas den lugar a que tengan aumento en la productividad y la vez crea estándares en procesos eficaces y eficientes, mejora la productividad a través de la eliminación de la Muda (desperdicio), garantizar la seguridad y satisfacción de los empleados y contribuir a la satisfacción del cliente e incrementar la rentabilidad.

La propuesta de implementación de las 5S está enfocada en el almacén de materia prima y en el almacén de producto terminal, donde se evidencia una falta de orden y limpieza, consiste en identificar y clasificar los materiales indispensables para la ejecución del proceso y organizar cada uno de los almacenes con el fin de evitar

accidentes y contaminación en la materia prima, en los productos terminado y en las herramientas que se utilizan para realizar las actividades en los almacenes, a continuación se evidencia en la siguiente tabla las 5S y cual es objetivo de cada una de ellas.

**Tabla 14** Estructura 5S

Implementación de 5S en almacenes				
Seiri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke
organizar	ordenar	limpiar	estandarizar	mantener
Eliminar del área de trabajo lo que no sea necesario	ordenar el área de manera eficiente	Realizar la limpieza del lugar adecuadamente	Estandarizar los procesos que permitan prevenir el desorden y falta de limpieza	Asegurarse de que se mantengan los cuatro pasos anteriores

*Fuente:* Elaboración propia.

#### Seiri-organizar

La primera S de la metodología 5s significa remover de nuestro lugar de trabajo todo aquello que es innecesario para poder realizar nuestras actividades diarias de una mejor forma.

La implementación del Seiri, tendrá como primera actividad proceder a identificar los productos de los almacenes tanto de materia prima como de producto terminado con el fin de organizar las herramientas e utensilios que se utilizan de forma diaria en las actividades del proceso de producción.

Se propone organizar en el almacén de materia prima, los bultos del concentrado en estibas, evitando en la medida posible la acumulación de materiales directamente en el piso, de igual manera organizar en tableros las herramientas e utensilios que se utilizan

para realizar las actividades dentro de los almacenes, el objetivo es poder clasificar cada uno de los instrumentos que se utilizan en dichas áreas de trabajo.

#### Seiton-ordenar

Se continúa con ordenar aquellas herramientas e utensilios que fueron identificados en lugar específico que facilite su obtención, por ello se realizará la delimitación de espacios y la ubicación e identificación de los productos, herramientas de acuerdo a su uso y con ello minimizar el tiempo que se utiliza para la búsqueda de los mismos.

Se propone una rotulación y señalización dentro del almacén, asignarle su lugar de posición de cada herramienta e utensilio, rotulando se puede ordenar los productos, herramientas evitando el desorden y las pérdidas de tiempo en búsqueda.

Las herramientas que se utilizan para desarrollar las actividades de producción tengan asignada su área marcada en la cual se guarde solo esa herramienta en cada una de las áreas, por ejemplo, los baldes deben tener su señalización y con su espacio adecuado, la materia prima y el producto terminado debe estar asignado de forma correcta el lugar de ubicación.

#### Seiso-limpiar

Identificar las fuentes de suciedad en los almacenes de materia prima y producto terminado para así lograr eliminarlas de una manera correcta y así prevenir los desperdicios, polvos, obstrucciones en el área de almacenes.

A continuación se evidencia un listado de actividades de limpieza al realizar en los respectivos almacenes de la Granja Avícola la Vega.

**Tabla 15** *Lista de actividades de limpieza en los almacenes*

N°	Actividades de limpieza a realizar
1	quitar las suciedad de los productos del almacén
2	tener limpios los recipientes como las canecas donde se agrega la materia prima
3	limpiar techos y paredes, dejando libre de polvo y humedad
4	ubicar las herramientas e utensilios en sus respectivas áreas asignadas
5	mantener libre de obstáculos los pasillos del almacén
6	barrido de piso
7	trapeado de piso

*Fuente:* Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa un listado de las actividades de limpieza que se deben realizar en el área de almacenes, la asignación de los responsables de las actividades de limpieza dentro del almacén se dio de manera rotativa, esto es para que exista una mayor participación de todos los colaboradores de la Granja Avícola la Vega

#### Seiketsu-estandarizar

Tiene como principal objetivo proyectar lo que se podría lograr al implementar las 5S en la Granja la Avícola La Vega, se busca evitar errores en la limpieza que conducir a accidentes o riesgos laborales en la Granja, se propone un check list para verificar las 5s, con el fin de tener un seguimiento de cómo se está llevando el desarrollo de la metodología.

**Tabla 16** Check list metodología 5s

CHECK LIST METODOLOGIA 5S				
Área:		fecha:		hora:
1	Clasificación	SI	NO	Observación
1.1	Existen elementos innecesarios en el área de almacenamientos			
1.2	Las herramientas están en su sitio			
1.3	Las áreas de trabajo señalizados			
1.4	se realiza algo con el material en desuso			
2	Ordenar	SI	NO	Observación
2.1	se cuenta con un lugar específico para herramientas			
2.2	se vuelve a colocar las herramientas en su lugar			
2.3	es fácil localizar las herramientas			
2.4	los almacenes esta identificados			
3	limpiar	SI	NO	Observación
3.1	las áreas se encuentran limpias			
3.2	hay materiales de limpieza			
3.3	se usan elementos apropiados para limpiar			
3.4	se barre y limpia seguido			
4	estandarizar	SI	NO	Observación
4.1	existen un cronograma de las 5s			
4.2	existen procedimiento de mejora			

*Fuente:* Elaboración propia.

#### Shitsuke-Disciplina

El principal objetivo es el de mantener la disciplina fomentado los esfuerzos a través de reuniones breves para discutir aspectos relacionados al proceso, premiar a los



trabajadores de la Granja Avícola la Vega que lo ameriten, colocar herramientas, según su naturaleza, en los lugares establecidos y eliminar los elementos innecesarios. Registrar las entradas y salidas de las existencias y por ultimo mantener el área de los almacenes limpios y ordenados.

***Requerimientos de la propuesta de implementación Lean***

Para el proceso de implementación de la propuesta Lean se van a determinar los siguientes requerimientos, donde se evidencia en la tabla No17, los costos de cada una de las actividades propuestas.

En la siguiente tabla se evidencia los costos de requerimientos de implementación de las capacitaciones en la Granja Avícola la Vega, en total se debe invertir \$800.000.

**Tabla 17** *Costos de requerimiento de implementación de capacitaciones*

COSTOS DE REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACION DE CAPACITACIONES	
Reunión general Cultura Lean	\$ 150.000
Capacitacion1: Conceptos y generalidades de herramientas Lean ( SMED,POKA YOKE,CURSOGRAMA,5S)	\$ 200.000
Capacitación 2: Metodología de implementación de herramientas Lean (SMED, POKA YOKE, CURSOGRAMA,5S)	\$ 200.000
Talleres de implementación (formatos: lista de verificación, KPI)	\$ 250.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 800.000</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Como podemos ver en la tabla los costos de implementación de Lean propuesta en la Granja Avícola la Vega, teniendo en cuenta el valor de requerimiento de la mano de obra para dicha adecuación.

**Tabla 18** *Costo de implementación de adecuaciones Lean*

COSTOS DE IMPLEMENTACION LEAN	
Requerimientos fisicos	
Estantes de herramientas(Poka Yoke) mano de obra :1 operario	\$ 230.000
Clasificadora de huevos(Poka Yoke) instalación por parte del proveedor	\$ 1.100.000
Recipientes estandarizados(incluye pinturas y marcaciones) mano de obra: 1 operario	\$ 210.000
Indicadores de Gestión	\$ 50.000
Seguimiento de la Aplicación	\$ 50.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.640.000</b>

*Fuente:* Elaboración propia

A continuación se muestra en la tabla los costos de la implementación propuesta de adecuaciones de infraestructura de los almacenes con un total de \$34.0000.000

**Tabla 19** *Costos de adecuaciones de infraestructura*

COSTOS DE ADECUACIONES DE INFRAESTRUCTURA	
Adecuaciones de almacenes	
Contratista de obra	\$ 10.000.000
Materiales	\$ 20.000.000
Traslados de materiales de los almacenes	\$ 100.000
Terminados	\$ 3.900.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 34.000.000</b>

*Fuente:* Elaboración propia

### ***Retorno de inversión***

De acuerdo a la propuesta de la implementación tiene un costo total de **\$36.440.000**.

En la siguiente tabla se evidencia la información otorgada por el administrador de la Granja Avícola la Vega.

**Tabla 20** *Ventas registradas*

<b>PERIODO</b>	<b>VENTAS REGISTRADAS</b>
1 SEMANA	320 cubetas
1 MES	1.280 cubetas

-Ganancia por cubeta: \$1.300

- Ganancia por cubeta al mes: \$1.664.000

$x = \text{cantidad de cubetas a vender}$

$$x = \frac{\text{cubetas por mes}}{x} \frac{\text{ganancia cubetas } x \text{ mes}}{\text{valor de la inversion}}$$

Si en 1 mes ----- 1.280 cubetas

X ----- \$36.440.000 valor inversión

$$x = \frac{1.280}{x} \quad \frac{1.664.000}{36.440.000}$$

$$x = \frac{1.280 \times 36.440.000}{1.664.000}$$

**= 28.030.770 cubetas Se requieren vender para el retorno de inversión.**

---

$$x = \frac{1 \text{ mes}}{x} \frac{\text{ganancia cubetas } x \text{ mes}}{\text{valor de la inversion}}$$

$x = \text{tiempo de retorno de inversión}$

Si en 1 mes ----- \$1.664.000

x ----- \$36.440.000

$$x = \frac{36.440.000 \times 1}{1.664.000}$$

**$x = 21.8$  se necesita 21 mes y medio para el retorno de la inversión**

- Supuestos clave: El precio de venta de los huevos, cantidad de producción
- Escenario Optimista: El precio y ganancia por venta de huevos se mantiene estable y en equilibrio constante.
- Escenario Pesimista: El precio y ganancia por venta de huevo sufren variaciones denotadas a la baja. No son constantes.
- Resultado del análisis: En el escenario optimista, el retorno de inversión se refleja en un periodo de 22 meses con la venta de 28.030.770 cubetas. En el escenario pesimista, el retorno de inversión se vería afectado por las variaciones haciendo que este lleve más de los 22 meses en ver retorno de la inversión.

### ***Cronograma de implementación de actividades***

A continuación se evidencia el cronograma de planificación las fases de implementación de Lean Manufacturing donde se muestra las actividades con sus responsables y el tiempo de aplicación en cada una.

**Tabla 21** Cronograma de implementación de actividades

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE ACTIVIDADES											
Actividades	Subactividades	Fuente de financiación	Responsables	Objetivo	Tiempos de ejecución					Costos de ejecución	Indicador
					Mes	Mes	Mes	Mes	Mes		
					1	2	3	4	5		
Reunión general Cultura Lean	Capacitación gerencial	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE FORMACIÓN	Sensibilizar al personal de la Granja la Vega frente a la importancia de hacer uso de la cultura Lean.						\$ 150.000	Listas de verificación diligenciadas
Capacitaciones de LEAN Manufacturing	Conceptos y generalidades de herramientas LEAN (SMED,POKA YOKE, CURSOGRAMA,5S)	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE FORMACIÓN	Capacitar al personal de la Granja Avícola la Vega con lo referente al marco conceptual de las herramientas Lean que se aplicaran para dar solución a las necesidades identificadas en el presente estudio.						\$ 200.000	Lista de asistencia y registro fotográfico.
	Metodología de implementación de herramientas Lean (SMED, POKA YOKE, CURSOGRAMA,5S)	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE FORMACIÓN	Capacitar al personal de la Granja Avícola la Vega con lo referente a la implementación de algunas herramientas Lean aplicables dentro del proceso productivo						\$ 200.000	Lista de asistencia y registro fotográfico.

**CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE ACTIVIDADES**

Actividades	Subactividades	Fuente de financiación	Responsables	Objetivo	Tiempos de ejecución					Costos de ejecución	Indicador
					Mes	Mes	Mes	Mes	Mes		
					1	2	3	4	5		
	talleres de implementación (FORMATO LISTA DE VERIFICACIÓN, KPI)	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE CAPACITACIONES	Aplicar talleres de implementación de formatos de herramientas Lean						\$ 250.000	Lista de asistencia y registro fotográfico.
Proceso de implementación	Aplicación de la distribución en Planta Sugerida	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE INFRAESTRUCTURA	Realizar las adecuaciones sugeridas en la propuesta de Distribución en Planta.(incluyendo mano de obra)						\$ 34.000.000	Registro fotográfico
	Organización de Almacenes (5S y Poka Yoke)	GRANJA AVICOLA LA VEGA	JEFE DE LA GRANJA	Aplicar la herramienta 5s y adecuar la clasificadora de huevos según la herramienta Poka Yoke.						\$ 1.100.000	Registro fotográfico
	Procesos de Alistamiento (SMED y Poka Yoke)	GRANJA AVICOLA LA VEGA	JEFE DE LA GRANJA	Aplicar la herramienta SMED con la adaptación de recipientes estandarizados y Poka Yoke en la adecuación de dos tableros.						\$ 440.000	Registro fotográfico
	Indicadores de Gestión	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE CAPACITACIONES	Aplicar los indicadores propuestos en el formato						\$ 50.000	Registro fotográfico

**CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE ACTIVIDADES**

Actividades	Subactividades	Fuente de financiación	Responsables	Objetivo	Tiempos de ejecución					Costos de ejecución	Indicador
					Mes	Mes	Mes	Mes	Mes		
					1	2	3	4	5		
	Seguimiento de la aplicación	GRANJA AVICOLA LA VEGA	CONTRATISTA DE CAPACITACIONES	Aplicar el respectivo seguimiento al proceso implementado.						\$ 50.000	Lista de asistencia y registro fotográfico.
<b>Total</b>					<b>\$ 36.440.000</b>						

*Fuente:* Elaboración propia.

A continuación, se describen las actividades propuestas para la implementación de herramientas Lean Manufacturing en la Granja la Vega:

**Actividad 1:** Reunión general cultura Lean.

Objetivo: sensibilizar al personal de la Granja la Vega frente a la importancia de hacer uso de la cultura Lean.

Precondiciones:

- ✓ Conocimiento del proceso productivo
- ✓ Identificación de aspectos por mejorar

Metodología: Se busca implementar una metodología participativa y dinámica con la totalidad del personal, para ello se realiza una mesa redonda que permita una transmisión del mensaje más eficiente, esta metodología busca que sea el personal de la Granja quien identifique las deficiencias que evidencia dentro del proceso y con ello orientar hacia la adaptación de la cultura Lean en el desarrollo de sus labores.

Se proyecta una charla con una duración de 30 minutos teóricas y 10 minutos de dudas e inquietudes, se realiza en el área de planificación y como soporte se tendrá lista de asistencia y registro fotográfico.

**Actividad 2:** Conceptos generalidades de herramientas Lean (Smed, Poka Yoke, Cursograma, 5S).

Objetivo: Capacitar al personal de la Granja Avícola la Vega con lo referente al marco conceptual de las herramientas Lean que se aplicaran para dar solución a las necesidades identificadas en el presente estudio.

Precondiciones:



- ✓ Capacidad de análisis y procesamiento de información
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Determinación del lugar apto para el desarrollo de la actividad.

Metodología: Se busca implementar una metodología dinámica y participativa con la totalidad del personal, para ello se hará uso de material audiovisual que permita abarcar el marco conceptual de las herramientas Lean a implementar dentro del desarrollo de sus labores en el proceso productivo, se tendrá como fuente de verificación lo correspondiente a lista de asistencia y registros fotográficos.

Se establece un tiempo de duración de la actividad de 1 hora, tomando 10 minutos de esta para aclarar dudas e inquietudes que surjan de la misma.

**Actividad 3:** Metodología para la implementación de herramientas Lean (Smed, Poka Yoke, Cursograma, 5S).

Objetivo: Capacitar al personal de la Granja Avícola la Vega con lo referente a la implementación de algunas herramientas utilizadas de Lean Manufacturing, aplicables dentro del proceso productivo.

Precondiciones:

- ✓ Conocimiento recibido de las herramientas Smed, Poka Yoke, Cursograma.
- ✓ Determinación del lugar apto para el desarrollo de la actividad.

Metodología: Para desarrollar la presente actividad es necesario contar con los conocimientos adquiridos previamente, se proyecta ejemplificar la aplicación de las herramientas Smed, Poka Yoke y Cursograma, 5S en el desarrollo de procesos productivos. Del mismo modo se pretende realizar un ejercicio aplicado desde las

condiciones actuales del proceso desarrollado por la Granja Avícola la Vega, donde se plantea el uso de cada una de estas herramientas Lean Manufacturing, como estrategia de mejora, contando con apoyo de material audiovisual que precise las actividades a implementar dentro de la presente investigación.

La actividad en mención se desarrolla en el área de planificación, con una duración promedio de 1 hora, se busca contar con el tiempo óptimo, para realizar un ejercicio participativo entre el personal capacitado y el capacitador.

**Actividad 4:** Talleres de implementación (formatos de lista de verificación, Kpi).

Objetivo: Aplicar talleres de implementación de formatos de herramientas Lean dentro del proceso productivo de la Granja Avícola la Vega.

Precondiciones:

- ✓ Capacidad de lectura y habla
- ✓ Diseño de los formatos a aplicar

Metodología: Para el desarrollo de la actividad de implementación de formatos se proyecta con ayuda de material audiovisual presentar el formato lista de verificación donde se orientara el correcto diligenciamiento del mismo, para ello se realizara un ejercicio aplicado a las condiciones reales de los almacenes de la Granja Avícola la Vega.

Con lo referente al formato de indicadores de gestión KPI se presentará el paso a paso del cálculo de cada uno de los indicadores, por medio de ejemplos, luego de esto se entregara a los miembros de la Granja Avícola la Vega un formato de indicadores con un caso de estudio, que será socializado por parte de ellos, lo anterior con el fin de garantizar haber dado claridad en el correcto cálculo y analisis de los mismos.

**Actividad 5:** Proceso de implementación

Objetivo: implementar las actividades propuestas dentro del presente estudio para la Granja Avícola La Vega ubicada en Santa Rosa de Viterbo, Boyacá

Precondiciones:

- ✓ Conocer las actividades propuestas dentro de cada herramienta de Lean.
- ✓ Identificar los roles y responsabilidades
- ✓ Conocer el tiempo de duración de la propuesta
- ✓ Definir los costos de la propuesta de implementación

Metodología:

**Aplicación del diseño de planta sugerido:** Para realizar la implementación de dicha actividad es necesario contratar los servicios de profesionales en el área de construcción e infraestructura, los cuales se encargaran de ejecutar las adecuaciones sugeridas como acción de mejora al proceso productivo, es importante recalcar que la presente actividad es la primera en ejecutar según el cronograma de actividades, como soporte de la misma se debe contar con el registro fotográfico de la nueva infraestructura y puesta en marcha.

**Organización de almacenes:** Para la organización de los almacenes se contara con la aplicación de las 5S con el fin de mejorar el orden y el aseo, las cuales son en primer lugar la clasificación donde se realiza la eliminación de lo que no se utiliza, luego la organización del espacio de forma eficaz, permitiendo mejorar el nivel de limpieza de los lugares y mejorar la estandarización en los almacenes asignados, los objetos se asignaran como corresponde y por ultimo mantener la disciplina, de igual manera se

implementara unas adecuaciones locativas según herramientas Poka Yoke para almacén de producto terminado el cual es una clasificadora de huevos con el fin de agilizar el proceso de pesaje y encubetado de huevo, como soporte de la misma se contara con el registro fotográfico de las aplicaciones.

**Proceso de alistamientos:** se propone la instalación de un tablero plástico en el área de materia prima para ubicar las herramientas y utensilios según la herramienta Poka Yoke donde se establecen el uso de los recipientes estandarizados y un segundo tablero para el almacenamiento de los elementos de protección personal como soporte de la actividad realizada se contara con registro fotográfico de su implementación.

**Indicadores de gestión:** se busca aplicar una propuesta el diseño de un formato de indicadores con el fin de medir el rendimiento de eficiencia del ciclo de preparación de alimentación, el porcentaje de preparación sin incidencias y el control de materia prima en el almacén, se deben diligenciar por parte del operario los espacios de tiempo total de preparación para obtener el estado de indicador y cumplimiento (casillas en blanco), teniendo en cuenta que con base a la cantidad de preparaciones se conoce que se está cumpliendo con un proceso óptimo.

**Figura 30** *Formato indicadores de gestión.*



## **Conclusiones**

Realizar el diagnóstico permitió identificar falencias en el proceso de producción de la Granja Avícola la Vega, la cual impide tener un buen desarrollo de sus actividades y lograr tener una mejora en la producción.

Al realizar el análisis de la filosofía Lean Manufacturing permite dar un seguimiento a los problemas encontrados que no generan valor dentro de la Granja Avícola la Vega.

El trabajo realizado esta destacado precisamente en la orientación a la disminución de desperdicios y la utilización de herramientas Lean Manufacturing, la participación de herramientas como SMED, lista de verificación, 5S , Poka Yoke ,KPI, cursograma y diseño en planta.

Se espera que al implementar la propuesta se mejoren el proceso productivo de la Granja Avícola la Vega y se vean reflejados en la optimización de tiempos al realizar las actividades.

### **Recomendaciones**

La Granja Avícola la Vega deberá realizar supervisiones más seguidas para detectar los defectos dentro del proceso de producción, ya que impide que sea optima la empresa, adicional que tenga en cuenta la importancia de filosofía Lean Manufacturing en la Granja la Vega debido a que permite mejorar la comunicación y el trabajo en equipo para poder entregar a los clientes un producto con valor.

Trabajar de la mano con las herramientas Lean en los procesos productivos de la Granja Avícola la Vega con el fin de mejorar y buscar alternativas para eliminar los problemas encontrados y darle un valor agregado a nuestro producto de huevos.

Es importante identificar factores que ayuden a la selección de la mejor combinación de herramientas para eliminar desperdicios como de materia prima y tiempos, la muda de largos recorridos, mal organización en los almacenes, entre otras, que contribuyan al mejoramiento continuo.

Se hace importante validar la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en las Mipymes, de tal manera que se mejore los procesos productivos.

## Referencias

- Acevedo, C. . (2006). *ANALISIS COMPETITIVO DEL SECTOR AVICOLA*. American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Antonio, R. M. (2017). *El metodo de las 5s: su aplicación*.
- Arrieta, J. (2007). Interacción y conexiones entre las técnicas 5S SMED POKA YOKE en procesos de mejoramiento continuo. *Tecnura*, 10(20).
- Botero, J., & Nimísica, C. (Noviembre de 2020). Propuesta de Mejora para el Sistema Productivo de la Granja Avicola el Salitre bajo el Modelo de Autoevaluación Lean Manufacturing. Villavicencia, Meta, Colombia.
- Calderon, K., & Sánchez, J. (2020). Aplicación de la metodología lean manufacturing para incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa Avícola Virgen del Cisne S.A.C., 2019. Universidad Cesar Vallejo.
- Camacaro, M., & Paredes, A. (2022). Mapeo de cadena de valor como una herramienta para la mejora de los procesos de cosecha y postcosecha en una empresa productora de piña. *Entramado*, 17(2).
- Canales, P., Cuervo, A., & Diaz, D. (2018). *Trabajo de grado en modalidad de aplicación de una metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad del chorizo en una empresa que elabora productos carnicos procesados* . Pontificia Universidad Javeriana .
- CEPAL. (2021-2022). Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Americas .
- Chatilan, L. (2020). Lean Manufacturing y productividad en las empresas 2015-2020 Una revisión de la literatura científica.
- Colombia turismo web*. (febrero de 2023). Obtenido de <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/BOYACA/MUNICIPIOS/SANTA%20ROSA%20DE%20VITERBO/SANTA%20ROSA%20DE%20VITERBO.htm>
- Corredor, I. (2015). *SIN IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS NO HAY LEAN*. México: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
- DANE. (s.f.). Recuperado el 2023, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- Federacion Nacional De Avicultores de Colombia Fondo Nacional Avicola*. (s.f.). Recuperado el 2023, de FENAVI: <https://fenavi.org/>
- Flamanrique, S. (2017). Gestión de operaciones de almacenaje, Marge Books.
- Flores, M. (2021). Aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de beneficiado en una empresa avícola para incrementar la productividad. Universidad ESAN.
- Gómez, P. (2010). Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad. *Gestión y sociedad*, 3(2).



- Kazancoglu, Y., Ekinci, E., Ozen, Y., & Pala, M. (2021). Reducción del desperdicio de alimentos mediante operaciones lean y sostenibles: Estudio de caso de la industria avícola. *Revista de administración de Empresas*.
- Lama, A. (2015). *Propuesta de estrategias de mejora continua en la compañía Airwelde S.A. mediante un diagnostico de los procesos a través de la implementación de KPI'S dentro de la compañía*. Ecuador.
- López, E. (2009). *Trabajo de grado "El mantenimiento productivo total TPM y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación"*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Orozco, C. (2016). *Trabajo de grado Implementación de herramientas Lean Manufacturing*.
- Pazmiño, G. (2019). Planificación estratégica de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). *Revista multidisciplinaria de desarrollo agropecuario, tecnologico, empresarial y humanista*.
- Peña, Y., Nieto, P., & Rodríguez, F. (2008). Cadenas de Valor: un enfoque para las agrocadenas. *Equidad y Desarrollo*, 1(9).
- Pérez, J., La Rotta, D., Katherine, S., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., . . . Parra, C. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Revista Chilena de ingeniería*, 19(3).
- Perez, J., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., & Rodriguez, M. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Revista Chilena de ingeniería*.
- Pertuz, A. (2018). *Implementación de la metodología (SMED) para la reducción de tiempos de alistamiento (SETUP) en maquinas encapsuladoras de una empresa farmaceuica*. Barranquilla: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Revista de estudios interdisciplinarios en Ciencias Sociales, Universidad Rafael Bello*, 8.
- Roa, G., & Rivera, C. (2017). *Propuesta para el diseño y distribucion de planta para las instalaciones de produccion de Biopinturas mediante técnicas de ingenieria*. Universidad de la Salle.
- Rueda, E. (2007). *Aplicación de la Metodología seis sigmas y lean manufacturing para la reducción de costos, en la producción de jeringas hipodermicas desechables*. México: Instituto Politecnico Nacional México.
- Socconini, L. (2019). Sistema de Gestión Empresarial japones que revoluciona la manufactura y los servicios.
- Vargas, J., Muratalla, G., & Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingenieria Industrial, Actualidad y nuevas tendencias*.

## Anexos

### Anexo 1 Instrumento de recolección.

I. DATOS GENERALES	
<i>Identificación</i>	
1. Nombres y apellidos del encuestado: _____	Numero de encuesta: _____
4. Dirección _____	2. Sexo: F ___ M ___ 3. Edad: _____
6. Municipio _____	5. Barrio _____
7. Teléfono _____	

### II. PREGUNTAS

8. ¿Usted genera desperdicios de materia prima al desarrollar sus actividades?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

9. ¿Cree usted que presenta problemas de espacios en la granja la Vega?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

10. ¿Considera usted que las ventas podría mejorarse?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

11. ¿Conoce los factores que influyen directamente en la generación de inventarios excesivos?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

12. ¿Cuentan con actividades que no aportan valor a los productos que genera?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

13. ¿Han presentado retardos generando insatisfacción en los clientes?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

14. ¿Cree Usted que de acuerdo a la distribución en planta existen movimientos innecesarios?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

15. ¿Dentro de la granja avícola la vega presenta procesos innecesarios?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

16. ¿Usted cuenta con desperdicios que generen costos dentro de la granja avícola la vega?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

17. ¿cree que existen desplazamientos innecesarios en los procesos de producción?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

18. ¿Ustedes deben repetir procesos frecuentemente?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

19. ¿considera usted que dentro de la granja avícola la vega hay costos innecesarios?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

Fuente: Elaboración propia

21. ¿las herramientas y equipos cuentan con espacios adecuados de almacenamiento cuando no se están utilizando?

SI	NO	PARCIALMENTE	VALORACION

22. ¿realiza encuestas frecuentes para evaluar la satisfacción del cliente?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ PARCIALMENTE \_\_\_\_\_

¿Cuándo? \_\_\_\_\_

23. ¿realiza calibración al equipo frecuentemente?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ PARCIALMENTE \_\_\_\_\_











¿Cuándo? \_\_\_\_\_

24. ¿realiza inspecciones de calidad en el producto final?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ PARCIALMENTE \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

Anexo 2 Cursograma actual del galpón 2 y 3











		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO							
Proceso: galpon 2		RESUMEN			RESULTADOS GALPON				
El estudio inicia:	proceso de produccion de huevos	SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.				
			Operación			7			
Producto: produccion de huevos			Transporte		7				
			Inspección		5				
			Espera		3				
Nombre del operario: YURANNY FERNANDA SILVA CARDENAS			Almacenaje		3				
		Total de Actividades realizadas			25				
		Distancia total en metros			956				
		Tiempo min/hombre			150				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Lista de chequeo	4	1,0	240	●	●	●	●	●
2	Transporte al almacen	1	34,4	38	●	●	●	●	●
3	Alistar materias primas	1	25,3	4780	●	●	●	●	●
4	Transporte al galpon 2	1	17,3	19	●	●	●	●	●
5	Descortinar	2	313,0	812	●	●	●	●	●
6	Transporte al almacen	3	8,7	235	●	●	●	●	●
7	Transporte de alimento	3	8,7	235	●	●	●	●	●
8	Alimentar aves	6	75,0	251	●	●	●	●	●
9	Verificación de estado de aves	9	38,0	261	●	●	●	●	●
10	recolectar huevos	3	389,0	248	●	●	●	●	●
11	Analisis de condicones de galpon	4	15,0	242	●	●	●	●	●
12	Transporte a almacen	9	4,0	32	●	●	●	●	●
13	Almacenar	5	1,0	8	●	●	●	●	●
14	limpiar lotes huevos	39	0,9	6	●	●	●	●	●
15	Registro de huevos	39	0,5	31	●	●	●	●	●
16	Desecho	11	1,0	250	●	●	●	●	●
17	clasificacion de los huevos	7	0,0	96	●	●	●	●	●
18	pesar lotes huevos	39	1,4	16	●	●	●	●	●
19	revision de los huevos	39	3,0	112	●	●	●	●	●
20	encubetado	39	0,4	196	●	●	●	●	●
21	Registro y control	39	0,4	26	●	●	●	●	●
22	Acopio	3	16,0	488	●	●	●	●	●
23	inspeccion de la clasificacion	8	0,0	39	●	●	●	●	●
24	Despacho	2	1,0	156	●	●	●	●	●
25	Distribución	3	1,0	185	●	●	●	●	●
Tiempo Minutos: 150,0		m	955,9	9.002,0	s				

Fuente: Elaboración propia





		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO							
Proceso: galpon 3		RESUMEN			RESULTADOS GALPON 3				
El estudio Inicia: proceso de produccion de huevos		SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.				
			Operación		7				
Producto: produccion de huevos			Transporte		7				
			Inspección		5				
			Espera		3				
			Almacenaje		3				
Nombre del operario: YURANNY FERNANDA SILVA CARDENAS		Total de Actividades realizadas			25				
		Distancia total en metros			820				
		Tiempo min/hombre			143				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
1	Lista de chequeo	4	1,0	240	●	●	●	●	●
2	Transporte al almacen	1	29,0	29	●	●	●	●	●
3	Alistar materias primas	1	25,3	4780	●	●	●	●	●
4	Transporte al galpon 3	1	12,5	12	●	●	●	●	●
5	Descortinar	2	248,0	643	●	●	●	●	●
6	Transporte de al almacen	9	7,5	241	●	●	●	●	●
7	Transporte de alimento	3	7,5	241	●	●	●	●	●
8	Alimentar aves	6	79,0	215	●	●	●	●	●
9	Verificación de estado de aves	9	32,0	136	●	●	●	●	●
10	recolectar huevos	3	334,0	183	●	●	●	●	●
11	Analisis de condicones de galpon	4	14,0	238	●	●	●	●	●
12	Transporte a almacen	9	5,0	36	●	●	●	●	●
13	Almacenar	4	2,0	9	●	●	●	●	●
14	limpiar lotes huevos	36	0,7	6	●	●	●	●	●
15	Registro de huevos	36	0,5	34	●	●	●	●	●
16	Desecho	11	0,8	236	●	●	●	●	●
17	clasificacion de los huevos	7	0,0	88	●	●	●	●	●
18	pesar lotes huevos	36	1,5	14	●	●	●	●	●
19	Revisión de huevos	36	3,0	112	●	●	●	●	●
20	encubetado	36	0,3	189	●	●	●	●	●
21	Registro y control	36	0,3	22	●	●	●	●	●
22	Acopio	3	16,0	494	●	●	●	●	●
23	inspeccion de la clasificacion	8	0,0	40	●	●	●	●	●
24	Despacho	2	1,0	156	●	●	●	●	●
25	Distribución	3	1,0	185	●	●	●	●	●
Tiempo Minutos: 143,0		m	819,9	8.579,0	s				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 Cursograma Propuestos del galpón 2 y 3.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Proceso: galpo 2		RESUMEN			RESULTADOS				
El estudio inicia:	proceso de produccion de huevos	SÍMBOLO	ACTIVIDAD		propuesto				
			Operación	7					
Producto: produccion de huevos			Transporte		5				
			Inspección		5				
			Espera		3				
			Almacenaje		2				
		Total de Actividades realizadas				22			
Distancia total en metros				536					
Tiempo min/hombre				117					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Lista de chequeo	1	1,0	240	●	●	●	●	●
2	Alistar materias primas	1	25,3	3500	●	●	●	●	●
3	Transporte de alimentos al galpon 2	1	11,0	10	●	●	●	●	●
4	Descortinar	2	313,0	812	●	●	●	●	●
5	Alimentar aves	5	17,3	19	●	●	●	●	●
6	Verificación de estado de aves	3	12,0	470	●	●	●	●	●
7	recolectar huevos	6	75,0	251	●	●	●	●	●
8	Analisis de condicones de galpon	9	38,0	261	●	●	●	●	●
9	Transporte a almacen	3	8,0	9	●	●	●	●	●
10	limpiar lotes huevos	39	0,9	6	●	●	●	●	●
11	Registro de huevos	39	0,5	31	●	●	●	●	●
12	Desecho	11	1,0	250	●	●	●	●	●
13	clasificar los huevos	7	0,0	96	●	●	●	●	●
14	pesar lotes huevos	39	1,4	16	●	●	●	●	●
15	revision de los huevos	39	3,0	112	●	●	●	●	●
16	encubetado	39	0,4	196	●	●	●	●	●
17	Registro y control	39	0,4	26	●	●	●	●	●
18	Acopio	3	16,0	488	●	●	●	●	●
19	inspeccion de la clasificacion	8	0,0	39	●	●	●	●	●
20	Despacho	2	1,0	156	●	●	●	●	●
21	Distribución	3	11,0	11	●	●	●	●	●
Tiempo Minutos: 116,7		m	536,2	6.999,0					

Fuente: Elaboración propia

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Proceso: galpo 3		RESUMEN			RESULTADOS				
El estudio inicia:	proceso de produccion de huevos	SÍMBOLO	ACTIVIDAD		propuesto				
			Operación		7				
Producto: produccion de huevos			Transporte		4				
			Inspección		5				
Nombre del operario: YURANNY FERNANDA SILVA CARDENAS			Espera		3				
			Almacenaje		2				
		Total de Actividades realizadas			21				
		Distancia total en metros			788				
Tiempo min/hombre			113						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Lista de chequeo	1	1,0	240	●	●	●	●	●
2	Alistar materias primas	1	25,3	3500	●	●	●	●	●
3	Transporte de alimentos al galpon 3	1	14,0	14	●	●	●	●	●
4	Descortinar	2	248,0	643	●	●	●	●	●
5	Alimentar aves	6	79,0	215	●	●	●	●	●
6	Verificación de estado de aves	9	32,0	136	●	●	●	●	●
7	recolectar huevos	3	334,0	183	●	●	●	●	●
8	Analisis de condicones de galpon	4	14,0	238	●	●	●	●	●
9	Transporte a almacen	9	16,0	16	●	●	●	●	●
10	limpiar lotes huevos	36	0,7	6	●	●	●	●	●
11	Registro de huevos	36	0,5	34	●	●	●	●	●
12	Desecho	11	0,8	236	●	●	●	●	●
13	clasificar los huevos	7	0,0	88	●	●	●	●	●
14	pesar lotes huevos	36	1,5	14	●	●	●	●	●
15	revison de los huevos	36	3,0	112	●	●	●	●	●
16	encubetado	36	0,3	189	●	●	●	●	●
17	Registro y control	36	0,3	22	●	●	●	●	●
18	Acopio	3	16,0	494	●	●	●	●	●
19	inspeccion de la clasificacion	8	0,0	40	●	●	●	●	●
20	Despacho	2	1,0	156	●	●	●	●	●
21	Distribución	3	1,0	185	●	●	●	●	●
Tiempo Minutos: 112,7		m	788,4	6.761,0					

Fuente: Elaboración propia