



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Redistribución de planta para incrementar la productividad en  
Avícola Renzo's EIRL, Arequipa 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Cruz Meza, Bryan Junior ([orcid.org/0000-0001-8518-6657](https://orcid.org/0000-0001-8518-6657))

Llerena Ramos, Fiorella Marisol ([orcid.org/0000-0002-1041-5774](https://orcid.org/0000-0002-1041-5774))

**ASESORA:**

Barraza Jauregui, Gabriela del Carmen ([orcid.org/0000-0002-0376-2751](https://orcid.org/0000-0002-0376-2751))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA — PERÚ**

**2023**

## DEDICATORIA

A nuestros padres y profesores que sirvieron de guía en nuestra vida ya que de ellos aprendimos a ser personas de bien buscando ir tras nuestras metas, siempre estuvieron en nuestros retos diarios de aprender algo cada día. sin duda no es un camino fácil, pero con su apoyo hemos aprendido a ser constantes.

Fiorella Marisol Llerena Ramos.

A mis padres que me demuestran que los sueños si se pueden lograr con esfuerzo y dedicación, a mis docentes que fueron pieza fundamental para lograr mis objetivos.

Bryan Junior Cruz Meza.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer ante todo a Dios por darme la oportunidad de vivir momentos tan especiales en nuestra vida, por darme sabiduría a lo largo de mi vida universitaria, por darme fuerzas en cada momento débil que tuve y por convertirme en un ser de bien, a mis padres por darme su voto de confianza y por darme la oportunidad de convertirme en una persona responsable y respetuosa.

Fiorella Marisol Llerena Ramos.

Agradezco a mis padres y profesores que con su sabiduría supieron dirigirme hacia la meta, por su dedicación de tiempo para resolver mis dudas, por exigirme más de lo que podía dar, por hacerme comprender que todos los días se aprende algo nuevo y que el conocimiento nunca termina.

Bryan Junior Cruz Meza.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	vi
II. MARCO TEÒRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1 Tipo de investigación.....	18
3.2 Variables y Operacionalización.....	18
3.3 Población, muestra y muestreo.....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5 Procedimientos.....	22
3.6 Métodos de análisis de datos.....	30
3.7 Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	51
VIII. REFERENCIAS.....	52
IX. ANEXOS.....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	21
Tabla 2 Tiempo de transporte del material.....	31
Tabla 3 Tiempo de espera en el proceso de producción.....	33
Tabla 4 Diseño Original Vs propuesto.....	35
Tabla 5 Comparación de indicadores.....	40
Tabla 6 Costos del Proyecto.....	41
Tabla 7 Prueba de normalidad productividad.....	42
Tabla 8 Prueba de normalidad de productividad.....	42
Tabla 9 Contrastación de hipótesis general.....	43
Tabla 10 Contrastación primera hipótesis específica.....	44
Tabla 11 Contrastación de segunda hipótesis específica.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tiempo de transporte entre áreas del proceso de beneficio de pollo .....	32
Figura 2 Tiempo total de espera del proceso del beneficio de pollo.....	34
Figura 3 Diferencia entre el diseño actual y la mejora.....	39

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar como la implementación de una redistribución de planta incremento la productividad en Avícola Renzo 's E.I.R.L, el tipo de investigación que se desarrollo fue aplicada, de diseño pre experimental.

Para la presente investigación se utilizó la metodología SLP (sistematic layout planning) para que al momento de la implementación de la nueva propuesta se pueda asegurar el incremento de la producción.

Los resultados positivos obtenidos en la empresa avícola se utilizó herramientas como el diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, flujograma, diagrama de actividades, diagrama de operaciones, diagrama de actividades, método gourchet, balance del operador, eficiencia y eficacia para la recolección de datos.

Finalmente se concluyó en plantear diferentes posibles alternativas donde se escogió la mejor alternativa que garantizo a la empresa la eliminación de los cuellos de botella y se logró realizar los procesos productivos con mayor eficiencia en menos tiempo con menor costo y aumentar la capacidad de producción.

Se incremento la productividad de un 85,73% a un 92,05% en el promedio semanal de la empresa Avícola Renzo's EIRL, se incrementó la eficiencia de un 90,54% a un 94,61% en el promedio semanal y se incrementó la eficacia de un 94,73% a un 97,30% en el promedio semanal.

**Palabras clave:** Diagrama relacional, Layout, Metodo Gourchet, Distribucion de planta.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate how the implementation of a plant redistribution increased productivity in Avícola Renzo 's E.I.R.L, the type of research that was developed was applied, pre-experimental design.

For the present investigation, the SLP (systematic layout planning) methodology was used so that at the time of the implementation of the new proposal, the increase in production can be ensured.

The positive results obtained in the poultry company used tools such as the Pareto diagram, Ishikawa diagram, flowchart, activity diagram, operations diagram, activity diagram, gourchet method, operator balance, efficiency and effectiveness for data collection.

Finally, it was concluded to propose different possible alternatives where the best alternative was chosen that guaranteed the company the elimination of bottlenecks and it was possible to carry out the productive processes with greater efficiency in less time with lower cost and increase production capacity.

Productivity increased from 85.73% to 92.05% in the weekly average of the Poultry company Renzo's EIRL, efficiency increased from 90.54% to 94.61% in the weekly average and increased the efficiency from 94.73% to 97.30% on the weekly average.

**Keywords:** Relational diagram, Layout, Gourchet Method, Layout.

## I. INTRODUCCIÓN

En el rubro industrial, una empresa debe tener en cuenta las cosas que necesita para lograr sus objetivos, contar con un buen plan como considerar una planificación del layout de las instalaciones de la empresa, donde este es uno de los factores que juega un papel esencial en el incremento de la productividad, el diseño puede representarse como un procedimiento para implementar instalaciones de fábrica utilizadas para el manejo de materiales, el diseño de fábrica bien planificado determinará la eficiencia y, en algunos casos, también mantendrá el buen funcionamiento del proceso de producción existente, uno de los objetivos del diseño de la disposición de las instalaciones de la empresa es el uso más eficaz del espacio, el uso del espacio será efectivo si las máquinas de otras instalaciones de apoyo a la planta están dispuestas teniendo en cuenta la distancia mínima entre las máquinas o las instalaciones de producción y el movimiento del flujo del material (Haekal y Prasetio, 2020).

En los últimos años en los que el país afronta una pandemia, el Sub Sector Pecuario a partir de mayo del 2020 ha venido mostrando un decrecimiento por efectos del Covid-19; sin embargo, a partir de mayo del 2021 se viene recuperando, el consumo de la carne de pollo y sus derivados tuvo un crecimiento exponencial; así en diciembre 2021 se ha expandido en 2.8 % respecto al mismo mes del año 2020 influenciado, principalmente, por el comportamiento positivo de aves (4,1%) y huevo (1,3%) (Oyola y Hinostraza, 2022).

Actualmente se vive en un mundo muy cambiante que no es diferente en el sector industrial, un mercado con más competencia, en donde las empresas avícolas que cuentan con una planta de beneficio, requieren procesos productivos más eficientes de lo que se tenía acostumbrado para poder atender la demanda en la región de Arequipa.

A inicios del año 2022, en el mes de enero , la productividad de ave aumento fundamentalmente en los lugares productores ubicados en los departamentos de Lima (5,4%), La Libertad (5,2%), Arequipa (6,9%) que proporcionaron el 80,8% al total de la producción avícola, de igual forma, creció en Madre de Dios (13,0%),

Loreto (12,7%), Ucayali (11,9%), Áncash (10,2%), Lambayeque (9,8%), Piura (9,2%), San Martín (6,6%), Apurímac (1,6%), Moquegua (1,3%), Puno (1,2%) y Cajamarca (0,2%) (INEI, 2022).

Avícola “RENZO’S E.I.R.L”, es una empresa ubicada en la región de Arequipa, que fue creada para poder abastecer de carne de pollo a las familias de la región, además de tener una cartera amplia de clientes como restaurantes, supermercados, pequeñas concesionarias debido a la calidad del producto, este denota trascendencia para la economía arequipeña y también garantiza la seguridad alimentaria de sus pobladores.

Al realizar un análisis del proceso productivo de la empresa se observó que la distribución de planta de este centro de beneficio de pollo es obsoleta, por lo cual es propensa a dificultades referentes a la productividad, por lo que el objetivo principal de este proyecto de investigación es aplicar la metodología de Systematic Layout Planning (SLP) para aumentar la productividad en la “Avícola Renzo’s E.I.R.L”, empezaremos haciendo un análisis de la distribución de los equipos y maquinarias necesarios para el proceso de producción así como un análisis al proceso del cumplimiento de labores , aprovechando al máximo el espacio dentro de la planta de beneficio para aumentar la productividad reduciendo los tiempos de producción

Muchas empresas ya sea pequeñas, medianas e incluso grandes no son conscientes de que se puede incrementar la capacidad de producción, mejorar el rendimiento e incluso obtener mejores beneficios a partir de la implementación de nuevas metodologías de trabajo que permitan mejorar los procesos de producción.

Por último, se evaluó junto con los dueños de la avícola la viabilidad del proyecto, explicando los márgenes de ganancia que se dará al implementar dicha mejora.

De lo anterior mencionado se realizó la siguiente interrogante como problema de investigación, Pg: ¿Cómo la implementación de una redistribución de planta incrementará la productividad en “Avícola Renzo’s EIRL” ?; y los siguientes problemas específicos: Pe (1): ¿Cómo la implementación de una redistribución de planta incrementará la eficiencia en “Avícola Renzo’s EIRL” ?, Pe (2): ¿Cómo

la implementación de una redistribución de planta incrementará la eficacia en “Avícola Renzo’s EIRL”?

El presente trabajo de investigación se justificó de manera teórica porque se pretendió dar solución a algunos problemas identificados, en cuanto al tiempo de producción, permitiendo utilizar teorías aprendidas sobre distribución de planta y productividad para poder garantizar la satisfacción de usuario externo.

Se justificó de manera práctica porque permitió solucionar los problemas con la distribución de planta relacionados con la baja productividad que afectó positivamente a través de la optimización de espacios, recorridos y mejora del desarrollo de actividades productivas de una manera directa.

Y se justificó de manera metodológica porque proporciono un conjunto de instrumentos para evaluar la redistribución de planta y la productividad en una avícola.

Se obtuvo como hipótesis general de este proyecto de tesis; Hg: La implementación de una redistribución de planta incrementará la productividad en Avícola Renzo’s EIRL; y como hipótesis específicas: He (1): La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficiencia en Avícola Renzo’s EIRL, He (2): La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficacia en Avícola Renzo’s EIRL.

De acuerdo a lo expuesto con los problemas planteados de investigación, el objetivo general de este proyecto de investigación se formuló como; OG: Evaluar como la implementación de una redistribución de planta incrementará la productividad en Avícola Renzo's EIRL; y los objetivos específicos: Oe (1): evaluar como la implementación de una redistribución de planta incrementará la eficiencia en Avícola Renzo's EIRL, Oe (2): evaluar como la implementación de una redistribución de planta incrementará la eficacia en Avícola Renzo's EIRL.

## II. MARCO TEORICO

Cárdenas (2012), propuso una distribución de planta a través de las metodologías de trabajo y por tal motivo fue necesario tener información a partir del Systematic Layout Planning, flujos de materiales, toma de tiempos ,el proceso en sí, para poder determinar las fallas que se dan en la empresa ya que muchas veces la eficiencia de las empresa se da por una inadecuada distribución de planta generando sobrecostos que son difíciles de contener a medida que la producción va creciendo impidiendo que la empresa pueda cumplir con sus metas y objetivos a corto , mediano y largo plazo. Teniendo en cuenta la propuesta y el objetivo general lo que se pretendía lograr es analizar los tiempos del proceso para poder eliminar los desperdicios y los sobrecostos, tomando en cuenta las normas y reglamentos de seguridad para llevar acabo la nueva distribución de planta , realizaron una simulación de una adecuada distribución de planta a través de la herramienta del Blender para poder tener una visión más clara de los beneficios que el proyecto podría traer y además para evitar los costos de su aplicación. Por último, concluyeron en evidenciar que el uso de metodologías para optimizar la productividad se puede dar en cualquier proceso.

Colonia y Bermúdez (2020), Realizo un diagrama de Ishikawa respecto a los problemas hallados en el cual se evidencio que las causas del mal flujo del proceso estaban estrechamente relacionadas con la falta de un estudio de la distribución y optimización de la relación entre cada área de trabajo, indicando que este tipo de evaluación era determinante en la productividad.

Guapisaca (2011), indico que la ausencia de una adecuada distribución de planta se desencadeno a que se fabriquen los productos utilizando demasiado tiempo ocasionando que se incrementaran los costos y la calidad se disminuya, por lo que si se deseaba implementar una adecuada distribución de planta se debía optimizar los recursos humanos, reubicación de maquinarias y optimización de la disponibilidad del equipo productivo.

Benitez (2019), recomendó trabajar con información cuantitativa y cualitativa, teniendo en consideración los principios de distribución de planta y los factores que intervienen en ella para lograr tener una visión más amplia del entorno, es vital que cada objetivo se encuentre delimitado a una superficie total respecto al

propio espacio físico que ocupa y la tolerancia de espacio que se requiera en sus respectivos lados, para lograr obtener dimensiones totales de cada objeto.

Valencia (2013), dio solución al problema identificado en el área de operaciones de la empresa procesadora de alimentos a través de métodos metaheurísticos y un método del algoritmo genético dado que contaba con una distribución de planta de inicios de actividades y conforme fue creciente su productividad, el desorden y los sobrecostos fueron creciendo de igual manera y por tal motivo se fue perdiendo la eficiencia de la productividad por lo que se requirió dar una solución al problema encontrado donde se tomó en cuenta el flujo adecuado de los materiales y la utilización eficiente de los espacios, se utilizó técnicas de la ingeniería industrial para poder dar alternativas de solución y así poder reducir los costos de producción, por último se concluyó que para este tipo de problemas la mejor opción sería optar por la aplicación de un algoritmo genético.

Estefan y Sáenz (2020), optimizó el proceso productivo a través de la recolección de datos así como de un análisis FODA de la organización, de igual manera se realizó un análisis de proceso productivo de la empresa para poder hallar todos los posibles problemas, donde se identificó que el producto que más rotación tenía era el producto de las cajas fuertes para lo cual se pudo dar un diagnóstico donde se evidenció que había fallas en el flujo de materiales y en el factor humano de la empresa debido a la mala distribución de planta. Por último, se realizó una evaluación de espacios, así como la relación entre procesos para poder una correcta solución al problema identificado.

Hailemariam (2010), se centró en identificar y mejorar las ineficiencias relacionadas con la logística procesos, desarrollando diseños mejorados de los departamentos nuevos y existentes, y diseñando rutas de flujo de material que conectan los departamentos para que los esfuerzos de manejo y transporte sean minimizados, se comenzó investigando y analizando los procesos logísticos existentes basados en la ubicación de algunas de las máquinas de procesamiento, tomando dos escenarios. Planificación de diseño sistemático (SLP) como un enfoque de solución de procedimiento, y se aplicó un intercambio de pares de algoritmo de mejora para desarrollar layouts de los departamentos nuevos y existentes para ambos escenarios, posteriormente las ubicaciones de

las máquinas dentro de cada departamento, las ubicaciones de los muelles de los almacenes, y los puntos de entrada / salida también diseñaron las rutas de flujo de material que conectan los departamentos para ambos escenarios utilizando el enfoque de red r-Flow más corto introducido por Chhajed y Montreuil, después de desarrollar los diseños detallados de los departamentos, calcularon el costo de transporte de producción de una gran bolsa de materiales terminados para cada escenario y comparando sus costos con el costo de produciendo de una gran bolsa de materiales terminados en el diseño existente. Finalmente, seleccionaron el diseño que debe implementarse a partir de estos dos escenarios utilizando el costo de transporte y otros aspectos cualitativos.

Brattberg y Mathew (2018), afirmó que la industria de la producción se enfrenta hoy a duros desafíos. La llegada de las demandas de la Industria 4.0, la necesidad de sistemas de producción más eficientes, rentables y sostenibles. Por tanto, es altamente esencial para que las organizaciones de fabricación desarrollen sistemas de producción que sean flexible, de alto rendimiento y al mismo tiempo más eficiente en el uso de recursos. Volvo Cars es una organización, que ha revolucionado la industria automotriz con su estado de la técnica tecnología y productos de alta gama, donde el objetivo principal de la tesis de maestría fue desarrollar un nuevo plan de diseño para el flujo final en el ensamblaje final en la fábrica TC de Volvo Cars, Torslanda, Suecia. El nuevo plan de distribución debe tener un flujo de producción directo donde todas las operaciones sean visible y fácil de controlar, el cambio de diseño también debería eliminar todo lo que no agrega valor a las operaciones en el flujo final actual. Se realizó un estudio de literatura para comprender los métodos utilizados en general para la planificación y el diseño de la distribución. La técnica de planificación de diseño sistemático fue seleccionada como marco para la planificación del diseño y el diseño en la tesis de maestría Láser 3D además se aplicó el escaneo para generar una nube de puntos para comparar el CAD 2D existente de TC Factory dibujado con el área actual de la fábrica. Los resultados de la tesis de maestría constan de tres diseños; alternativas desarrolladas en base a los requisitos actuales de Volvo Cars, limitaciones prácticas y consideraciones futuras, las alternativas de diseño se presentan en diseños CAD 2D clave donde se identificaron los factores de rendimiento que afectan la

planificación y el diseño de la distribución. Fueron usados para puntuar y comparar los diseños entre sí y la alternativa de diseño con mayor puntuación se presenta como un modelo virtual, utilizando una nube de puntos y CAD 3D.

Laines y Razuri (2016), propusieron para la optimización de la producción una redistribución eficiente en las áreas de producción debido a que se evidencio que se daba recorridos innecesarios tanto de la materia como el del personal de la empresa. Para lo cual se aplicó un diseño de investigación correlacional para hallar los problemas ya mencionados y buscar la relación de las variables. La muestra de investigación fue de 50 personas que se obtuvo del personal que labora en la empresa posteriormente se procedió con los instrumentos de la investigación donde se aplicó una encuesta referida a la primera variable que es la redistribución de planta y a la segunda variable que la productividad, seguidamente aplicaron los métodos de la ingeniería, se observó que si la empresa aplicara una redistribución de planta en el área productiva mejoraría en un 50% la productividad eliminado recorridos innecesarios del personal y del material. Por último, el propósito de estos jóvenes estudiantes es que personas que puedan leer su proyecto de tesis tengan una visión de cómo es el proceso de una adecuada distribución de planta y que la empresa que fue tomada como objeto de estudio pueda reducir costos y optimizar la producción.

Delgado (2016), pretendió dar posibles soluciones al problema de distribución que pasaba la empresa metalmecánica haciendo uso de las diferentes metodologías de la ingeniería industrial y que hoy en día su aplicación en diferentes tipos de empresa son un éxito. Por lo cual el principal objetivo de esta propuesta de tesis fue aplicar métodos para una adecuada distribución de planta que de seguridad al personal de la empresa y optimizar el proceso productivo de la empresa. En cuanto la seguridad del personal se aplicó las 5s para dar una limpieza y un orden específico debido a las constantes quejas del personal y los accidentes que acontecieron y dejaron incomodidad y sobrecostos para la empresa. Finalmente se propuso la aplicación de 5 S, siendo factible para la empresa económicamente.

Augusto y Acosta (2020), aplico técnicas y dio a conocer el impacto que se tendría si se aplicara las 5S y una correcta distribución de planta para reducir las

pérdidas económicas en una empresa dedicada al merchandising, como primera acción tomaron en cuenta un marco teórico acerca de las metodologías de trabajo y técnicas de la ingeniería industrial para dar una solución al problema que se presentaba en esta Pyme. Además, recolectaron información de casos similares ya que este problema se da en todas partes del mundo, en segunda acción se tomó una recolección de datos para identificar los posibles problemas que se encontraban en la empresa y a partir de ello dar un diagnóstico y determinar en qué parte del proceso se generaban las pérdidas. La tercera acción fue que utilizaron herramientas de lean manufacturing ya que gracias a la primera acción se pudo determinar que su aplicación se da para empresas que pasan por el mismo problema y, por último, la viabilidad del proyecto de tesis puede dar firmeza y una sólida corroboración que su aplicación sería un éxito para la optimización de la producción.

Sabater (2020), el diseño de la planta de fabricación es una disposición sistemática de las instalaciones que son esenciales para la producción de bienes o la prestación de servicios. el rendimiento de cualquier trabajo depende de la entidad de las instalaciones, como la máquina herramienta, el centro de trabajo, la celda de fabricación, el taller de máquinas, el departamento, el almacén, etc. en el diseño de una instalación. Por lo general, el sistema de fabricación enfrenta problemas de diseño que están relacionados con la ubicación de las instalaciones en una planta.

Por otro lado Prasad, Rajyalakshmi y Reddy (2014), indicaron cual es la importancia y los objetivos de la distribución de planta :

- El objetivo básico del diseño de la planta es desarrollar un diseño de instalaciones que sea funcionalmente mejor para la industria y ahorro de costos
- Para una industria funcionalmente mejor, la ubicación de los departamentos necesarios, como las salas de operaciones y recuperación, debe estar cerca una de la otra y mantener separados aquellos departamentos que no deben estar juntos.

- En general, el diseño de la instalación incluye las características de un diseño que pueden no ser cuantificables de inmediato, como facilitar la comunicación y mejorar la seguridad del personal.

En general, el diseño típico de la planta debe tener los siguientes objetivos

- Deben minimizarse las demandas económicas tales como inversiones en equipos y costos de manejo de materiales.
- Debe satisfacerse el requisito de diseño y volumen del producto.
- Requisito de equipo de proceso y capacidad como minimizar el tiempo total de producción; mantener la flexibilidad de los arreglos y las operaciones deben estar justificados.
- Se facilitarán diferentes tipos de equipos de manipulación de materiales en el proceso de fabricación.
- La calidad de vida laboral proporcionada para la conveniencia, seguridad y comodidad de los empleados; facilitar la estructura organizativa debe ser la prioridad básica.
- Requisito de las limitaciones del edificio y del sitio, como utilizar el espacio existente de la manera más efectiva.

La distribución de planta se basa en la disposición de los elementos y factores físicos de la planta, la ubicación de ellos e incluso de los diferentes departamentos de la empresa con el fin de contribuir al flujo eficiente y eficaz de la línea productiva, la colocación de una distribución de planta con lleva una serie de procesos como recopilación de datos sincerados, seguidamente de una evolución financiera es decir el costo que traerá la implantación de la misma y posteriormente la aplicación de ella de la Fuente García y Quesada (2005).

Las empresas que no desarrollan técnicas de distribución de planta se ven altamente vulnerables a no tener eficiencia en cuanto al flujo de materiales debió a no considerar un estudio de adyacencia entre las estaciones de producción los cuales son de exigencia para la metodología SLP ( System Layout Planning) , dado que muchas veces se tiene estaciones de trabajo que no deberían estar una cerca de la otra o de manera viceversa , exponiendo a la empresa a accidentes, pérdidas de tiempo, aumento en costo de producción (Torres et al. 2020).

Bacalla (2014), menciona los tipos de distribución de planta:

Distribución por productos, conocida también como distribución de taller de flujo, se define por el proceso de la fabricación del producto es decir es ubicada de acuerdo a los pasos progresivos o línea de producción, su producción es por lotes dado que siguen una secuencia fluida y se adecua para grandes cantidades.

Distribución por proceso, llamada distribución por función es decir es agrupada de acuerdo a las funciones con similitud dado que optimiza la ubicación de los equipos que cuentan con gran cantidad de tráfico, disminuyendo costo y tiempo, se emplea una técnica conocida como SLP (systematic layout planning) que nos permite desarrollar la técnica de diagrama de relaciones para medir la importancia de cada estación.

Distribución por proceso, llamada distribución por función es decir es agrupada de acuerdo a las funciones con similitud dado que optimiza la ubicación de los equipos que cuentan con gran cantidad de tráfico, disminuyendo costo y tiempo, se emplea una técnica conocida como SLP (systematic layout planning) que nos permite desarrollar la técnica de diagrama de relaciones para medir la importancia de cada estación.

La distribución de tecnología de grupo o celular con similitud a la distribución de procesos y distribución de productos, tiene como objetivo obtener beneficios de una distribución de producto en la producción, es decir mejorar las relaciones con el equipo de trabajo, repetición en la línea de producción, menos manejo de recursos e inventarios en el proceso y disposición más eficiente.

Distribución por posición fija, en este tipo de distribución debido al tamaño del producto, se establece en un solo lugar y el equipo de manufactura se mueve de acuerdo al producto.

Distribución justo a tiempo, la cual puede ser de dos tipos, línea de flujo o distribución por proceso, es decir que el flujo y fabricación del producto se encuentra a un ritmo programado siempre y cuando un trabajador ha terminado y liberado la pieza.

Según Kumar y Malleswari (2022), el SLP o metodología de planificación sistemática del diseño es una de las técnicas más eficientes a la hora de hablar de distribución de planta dado que se enfoca al diseño de las instalaciones ya que permite el analizar, definir, visualizar, estudiar y evaluar el estudio de las diferentes tareas, el proceso operativo, relaciones entre las estaciones de trabajo y alternativas involucradas en el diseño de la instalación. por lo tanto, se requieren diez pasos para resolver el problema del diseño de la instalación utilizando la metodología SLP que se muestra como diagrama de flujo, donde los datos básicos de entrada o la información necesaria para hacer el diseño se pueden recordar con las siguientes letras:

**P:** Producto y tipo característico del material necesario para este

**Q:** Cantidad de cada tipo de producto

**R:** Ruta, es decir, secuencia de operaciones y máquinas necesarias para completar estas operaciones

**S:** actividades de apoyo como mover el material de un lugar de trabajo o máquina a otra y mantenimiento, etc.

**T:** tiempo en cuanto a cuántas veces en el año y qué tan rápido se fabricarán los productos.

Las fases del SLP se implementa en tres macro fases: análisis, investigación y selección. El paso principal en la **fase 1** es el análisis de requisitos de proximidad entre sectores o departamentos para posicionarse en el trazado, que se realiza mediante un diagrama de relaciones. Los resultados de este análisis son la entrada en **fase 2**, en la que se crean alternativas de diseño considerando restricciones prácticas. Las alternativas creadas se evalúan en **fase 3** en busca del mejor trazado (Benitez et al, 2018).

La metodología de planificación sistemática del diseño ha sido una de las más eficientes para resolver el problema del diseño de las instalaciones. Este enfoque es la técnica de planificación secuencial que permite analizar, definir, visualizar y evaluar el estudio de diferentes tareas, operaciones, relaciones y alternativas involucradas en el diseño de la instalación, para resolver el problema del diseño de las instalaciones, tres áreas fundamentales de técnicas son las

relaciones (datos de entrada, flujo de materiales, relación de actividad y diagrama de relación), espacio (requerimiento de espacio, espacio viable y diagrama de relación de espacio) y ajuste (modificación de restricciones, práctica). limitaciones, desarrollar evaluación de diseño). por lo tanto, se requieren diez pasos para resolver el problema del diseño de la instalación utilizando la metodología SLP que se muestra como diagrama de flujo (Kumar y Malleswari, 2022).

Según Gonzales (2015), la distribución de planta en una tarea crítica para la prosperidad de la tasa de productividad porque tiene como principales beneficiados a la empresa, trabajadores y sus clientes, por lo que permite establecer una estructura de costos menor que garantiza elevar la competitividad al proceso.

Según Garay y Aranibar (2017), el método de Guerchet se utiliza para calcular el espacio de instalación requerida de un lugar determinado. Por tanto, es necesario determinar el número total de máquinas, equipos y materiales en uso, el denominado elemento estático, y el número total de operarios y equipos móviles de transporte, el denominado elemento móvil. Como resultado, se obtiene un valor de referencia para el área requerida.

Para la determinación práctica de los requerimientos de área, podrán hacerse los ajustes necesarios, de acuerdo con el proyecto realizado. La superficie total necesaria se calcula mediante la suma de tres superficies parciales (**ecuación 1**).

$$St = n(Ss + Sg + Se) \quad (1)$$

Donde:

ST = superficie total

Ss = superficie estática

Sg = superficie de gravitación

Se = superficie de evolución

n = número de elementos móviles o estáticos de un tipo

Superficie estática (Ss), **(ecuación 2)**, corresponde a la zona donde destina los muebles, máquinas y equipos, esta zona deberá ser estimada según la ubicación de utilización de la máquina o equipo, por lo que implica que se debe considerar las fuentes de depósito, y demás recursos necesarios para su funcionamiento.

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho} = l \times a \quad (2)$$

Este procedimiento emplea los datos extremos del largo y ancho de la máquina o equipo, para poder figurar cada parte como un cuadrilátero.

Superficie de gravitación (Sg), Es la superficie utilizada por el operador y el material recogido para las operaciones en curso alrededor del puesto de trabajo, para cada elemento, esta superficie se obtiene multiplicando la superficie estática (Ss) por el número de lados en los que se debe utilizar el mueble o la máquina **(ecuación 3)**.

$$Sg = Ss \times N \quad (3)$$

Donde:

N = número de lados

Ss = superficie estática

El número de caras podrá estar determinado por el diseño de la máquina o equipo descrito en el manual de usuario correspondiente. En otros casos, los

ingenieros de diseño o de planta deberán definir el número de lados que estimen conveniente.

La superficie de evolución ( $S_e$ ), **(ecuación 4)**, es la superficie reservada entre puestos de trabajo para el movimiento de personal, equipos y medios de transporte y la salida de productos terminados. Se calcula mediante un coeficiente  $k$  denominado coeficiente de evolución, que representa una medida ponderada de la relación entre la altura de los elementos móviles y la altura de los elementos estáticos:

$$S_e = (S_s + S_g)K \quad (4)$$

Siendo:

$$k = \frac{h_{em}}{2(h_{ee})}$$

Donde  $h_{em}$  es el promedio de alturas de los elementos móviles (equipos y personas) y se calcula de la siguiente manera:

$$h_{em} = \frac{\sum(s_s \cdot n \cdot h)}{\sum(s_s \cdot n)}$$

Y  $h_{ee}$  es el promedio de alturas de máquinas o equipos fijos, y se calcula de la siguiente manera:

$$h_{ee} = \frac{\sum(s_s \cdot n \cdot h)}{\sum(s_s \cdot n)}$$

Para calcular el valor de  $k$  se debe considerar si el estudio es para un solo ambiente de trabajo o un ambiente con comunicación directa por canales internos. En ambos casos, se utilizará un solo valor de  $k$ . Si se realiza el cálculo del área de habitaciones completamente independientes, se recomienda utilizar diferentes valores de  $k$  para la evaluación.

Cuando se habla de productividad, se hace referencia a un proceso en el que los elementos y actividades que intervienen están diseñados para lograr un resultado específico y, a través de la mejora, se puede lograr el mismo o mayor resultado con menos o los mismos recursos respectivamente (Naranjo y Valle 2022).

$$Productividad = \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de obra + Bienes + Capital + Otros..}}$$

La productividad es un concepto que está estrechamente vinculada con la eficiencia y la eficacia, los factores con los que cuenta la empresa pueden ser controlados, pero los hechos del mercado determinan el verdadero rango de resultados, debido a que los factores externos pueden alterar de manera notoria la estructura de gestión de la empresa, ya que es el sistema que mantiene la relación de sus componentes con el medio exterior (Herrera, Granadillo y Gómez, 2017).

El aumento de la productividad se ve reflejado en un uso más eficiente de los recursos de una empresa, la productividad proporciona parcialmente un desempeño, es decir que existe otras perspectivas para medir el desempeño en las industrias, como funciones de productividad como por ejemplo un enfoque estocástico donde se desarrollan función de producción y deja reflejado que no todas la industrias son técnicamente eficientes (Valderrama Neme y Ríos, 2015).

El objetivo principal de la acción empresarial es cumplir o superar sus expectativas al proporcionar productos o servicios que satisfagan o superen sus expectativas, en el momento adecuado y en la cantidad adecuada, de la mejor calidad y a un precio razonable, el Modelo Integral de Productividad, parte de la evaluación de segmentos estratégicos y parte de la propuesta de valor en la que participa la compañía en cada segmento, definiendo si estos son adecuados y realineándolos en caso de ser necesario. De esta forma, la productividad es considerada estratégicamente, buscando el mayor nivel de desempeño del mercado, posibilitando que toda la empresa trabaje en la consecución de los objetivos de negocio y vinculando todos los procesos a este objetivo. El modelo

integral visualiza los excedentes o deficiencias de recursos, toma medidas para alcanzarlos o los utiliza de manera óptima (Soto 2010).

Según Naranjo y Valle (2022), la eficiencia se refiere al estado en que una organización alcanza sus objetivos predeterminados, es decir, es un indicador que revela la capacidad de una organización para alcanzar los resultados deseados (Naranjo y Valle 2022).

$$Eficiencia = \frac{\text{Resultados obtenidos}}{\text{Acciones Realizadas}}$$

El análisis de recorrido de productos implica determinar el orden en que los materiales se mueven a través de las diversas etapas del proceso y determinar la intensidad o extensión de esos movimientos.

El análisis del recorrido es la base en que se funda la distribución en planta cuando:

- Los movimientos de los materiales representan una parte importante del proceso.
- Los volúmenes y materiales en juego son considerables.
- Los costes de transporte o manutención pueden ser elevados comparados con los costes de las operaciones.

En la primera etapa de planificación de la operación industrial y en la primera etapa del método determinado en el sistema de distribución de planta, se definen los productos y procesos productivos del sistema a implementar, esta información es un organigrama que permite diseñar la producción en detalle, es decir, diagrama de flujo, en las primeras etapas de la planificación industrial, se puede usar diagramas de flujo básicos que son útiles para estimar los tiempos del proceso a medida que recopila información (Díaz, Jarufe y Noriega, 2014).

El diagrama tiene como finalidad representar la ruta del producto en un diagrama (o en una tabla de relaciones de actividades, según se realice uno u otro estudio), reflejando las necesidades de las actividades adyacentes, analizando la relación

entre las actividades. La ruta del producto, el planificador debe tener en cuenta el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre varias operaciones de producción, sistemas de mantenimiento y varios servicios de la planta, estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales y ciertas actividades pueden no estar relacionadas o incluso no existir, por ejemplo, no suele haber circulación entre las entradas. La ausencia de flujo de material entre dos actividades no significa que no puedan existir otro tipo de relaciones para determinar, por ejemplo, que se requiere proximidad entre ellas o que las características del proceso requieren un servicio auxiliar en relación con un lugar determinado (Acosta, Ospino y Reyes, 2012).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **a. Tipo de investigación**

El tipo de la investigación para este proyecto de tesis se aplicó debido a que la investigación se centra en la solución de los problemas hallados en la avícola, este tipo de estudio nos permitió poder confrontar el marco teórico estudiado y los problemas encontrados en la empresa.

El enfoque es de tipo cuantitativo ya que se recolectó datos para su análisis y cuantificación.

#### **Diseño de la investigación**

La presente investigación fue de diseño pre experimental, ya que pretendió mejorar la productividad en la empresa avícola.

#### **b. Variables y Operacionalización**

##### **V 1: Redistribución de planta**

##### **Clase: Independiente**

##### **Definición Conceptual**

La distribución de planta es la búsqueda de la máxima eficiencia en los procesos de la empresa, implantando los sistemas de fabricación de la forma más productiva posible (CEEI, 2013).

##### **Definición Operacional**

La operacionalización de las variables está íntimamente relacionada con el tipo de técnica o método utilizado para recolectar los datos (Freire 2019).

El sistema de planificación de planta (Systematic layout planning) es un proceso organizado de hacer un diseño en una instalación. Siguiendo el método establecido, es más fácil para los responsables de la organización realizar la tarea de análisis inicial y posterior desarrollo del proceso de ejecución en fábrica (CEEI, 2013).

##### **Dimensiones**

La medida estadística de un concepto o de la dimensión de un concepto o de una parte de aquélla, integrada en un sistema coherente de medidas semejantes que sirve para describir aquello que estamos estudiando (Álvarez y Olmo 2014).

Para definir las dimensiones de la redistribución de planta y sus indicadores, se tomó como referencia lo propuesto por CEEI (2013).

#### **D 1: Factores de distribución de planta**

##### **Indicador 1: Espacio requerido**

$$\text{Espacio requerido} = \frac{\text{Utilización de espacio actual}}{\text{Utilización de espacio propuesto}}$$

##### **Indicador 2: número de maquinas**

$$\text{Numero de maquinas} = \frac{\text{Tiempo de operación por pieza x maquina (demanda anual)}}{\text{Nº total de horas disponibles al año}}$$

##### **Indicador 3: necesidad de mano de obra**

$$\text{Necesidad de mano de obra} = \frac{\text{Requerimiento de H. H por periodo}}{\text{Horas disponibles por periodo}}$$

##### **Indicador 4: Diagrama relacional de actividades**

$$\text{Diagrama relacional de actividades} = \frac{\text{Distancia recorrida propuesta}}{\text{Distancia recorrida actual}}$$

#### **Escala de medición**

Las variables continuas se refieren a magnitudes medidas en escala de intervalos o de razón, mientras que las variables discretas comprenden magnitudes medidas en escalas de nivel nominal y ordinal (Merli, 2010).

La escala de medición de la variable será la razón.

## **V 2: Productividad**

### **Clase: Dependiente**

#### **Definición Conceptual**

Una variable dependiente es la que se modifica en base al desempeño y acción de la variable independiente y representa el efecto que conduce al resultado del estudio (Freire, 2018).

La productividad se determina a través del cociente entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Los resultados obtenidos se pueden determinar en unidades producidas y ganancia, mientras que los recursos utilizados se pueden cuantificar por el número de trabajadores, el total de horas dedicadas, el aumento de horas de máquina, etc. (Gutiérrez, 2010).

#### **Definición Operacional**

La productividad se mide a través de dos componentes, eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados (Gutiérrez, 2010).

#### **Dimensiones**

Para definir las dimensiones de productividad y sus indicadores, se tomó como referencia lo propuesto por Gutiérrez (2010).

##### **D 1: Eficiencia**

###### **Indicador 1: Tiempo de producción**

$$\frac{\text{Horas hombre actual}}{\text{Horas hombre estimada}} \times 100$$

##### **D 2: Eficacia**

###### **Indicador 2: Nivel de Producción**

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$$

### c. Población, muestra y muestreo

#### Población

La población de la presente investigación fue la producción en la planta de beneficio en un semestre de julio a diciembre 2022.

#### Muestra

La muestra de la presente investigación fue la producción en la planta de beneficio en un semestre de julio a diciembre 2022.

#### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con lo referente a la confiabilidad y validez que se empleó en el presente trabajo de investigación fue respaldada mediante la aprobación de los instrumentos de 03 profesionales expertos.

En la Tabla 1 se presenta las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados en el presente trabajo de investigación.

Tabla 1

*Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*

<b>Técnica</b>	<b>Justificación</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Aplicación</b>
Observación	Se logró reconocer las actividades que realizan los empleados de cada área en la planta avícola.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ficha de observación</li><li>• Check list</li></ul>	Registro del área de operaciones
Análisis documental	Se logró observar y estudiar la información importante de la distribución de planta como de su proceso.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ficha de registro</li></ul>	Registros físicos del proceso

Toda averiguación, independientemente de su alcance, requirió de un marco teórico de referencia para buscar, leer, interpretar y extraer información relevante al tema en estudio. Por tanto, la investigación fue realizada en un entorno virtual no es ni puede ser una excepción, en cuanto a la fase de documentación, las TIC, especialmente Internet, proporcionan grandes herramientas de indagación y entrada a recursos bibliográficos en varios formatos digitales, tales como libros digitales, revistas electrónicas, presentaciones, informes de investigación, actas de congresos, boletines, censos, bases de datos, correo electrónico, boletines, enciclopedias, etc. (López 2006).

#### **d. Procedimiento**

- Se empleó el diagrama de Ishikawa para determinar las causas que afectan la productividad, se programó una visita con el equipo directivo del área de producción de la avícola Renzo's, la información recopilada en la visita se utilizó como base para llegar a las causas que afectaban los niveles de productividad (Anexo 5).
- Para poder determinar las causas que afectan la productividad de la avícola se tomó la decisión de aplicar Pareto que se puede apreciar en la priorización de causas (Anexo 6), donde los colaboradores de la empresa participaron, lo que permitió obtener los siguientes resultados detallando las causas principales.
- Con el objetivo de determinar las prioridades y enfocarse en las causas más relevantes que afectaron la productividad en Avícola Renzo's, como se evidencia en el diagrama de Pareto. Este diagrama permitió identificar las causas principales y tomar decisiones para traer beneficios a la empresa. El Diagrama de Pareto (Anexo 7), se puede evidenciar que el 80% de los problemas encontrados en la empresa afectan en la productividad, se deben al 20% de las causas:
  - Causa X: El 15.6% de los colaboradores sostiene que en la empresa el mayor problema es que no se cuenta con una distribución de áreas óptima.
  - Causa III: El 12.2% Constantes averías en los equipos y herramientas.
  - Causa I: El 7.8% Personal no calificado para ejecutar la labor.

- Causa V: El 7.8% Abastecimiento poco oportuno a producción.
  - Causa IX: El 7.8% Infraestructura Inadecuada.
  - Causa II: El 6.2% Máquinas y herramientas obsoletas o antiguas.
  - Causa XII: El 2.2% Administración ineficiente de los recursos.
- Así mismo, se realizó un diagrama de flujo del proceso productivo para poder entender mejor el desarrollo del proceso del beneficio de pollo (Anexo 8).

- Posteriormente, se realizó el diagrama de operaciones del proceso de beneficio de pollo (Anexo 9) , El proceso comienza en la recepción de la materia prima, una vez que ingresa la materia prima, el personal a cargo a cargo comienza con el pesado de las jabas para poder llevar un registro de ello y poder constatar con el área administrativa, seguidamente se procede con el colgado de pollos, en este proceso de debe tener cuidado con la manipulación de la materia prima debido a que el aleteo de las aves puede provocar daños y crear lesiones entre ellos afectando calidad del producto, siguiendo con el proceso se pasa por el aturdidor donde se sensibiliza a las aves para poder continuar con el degollado de los mismos, todas estas operaciones se dan en la cadena automática de arrastre la cual funciona a 45 Hz de velocidad.

Continuando con el proceso se sigue por el escaldador que opera aproximadamente a 52°C, donde de manera continua pasa por la desplumadura automática, la cual es una máquina que contiene unos dedos de jebe que de manera rápida comienza a desplumar al ave.

El pollo vuelve a pasar por el requemado o escaldador el cual trabaja a 74°C, para que pueda pasar por un proceso de desplumado manual por el personal capacitado para el trabajo, además cabe indicar que el requemado ayuda a la pigmentación de la piel del pollo.

Por último, el pollo es llevado a las fosas de enfriamiento con la finalidad que el producto tenga durabilidad.

El proceso productivo se culmina cuando el personal a cargo procede con la evisceración, pesado y apilamiento de pollos, para poder concluir con la distribución del producto hacia los clientes y centros de distribución autorizados.

- Además, se reconoció las áreas de trabajo mediante un listado de ellas para poder desarrollar la matriz de recorridos actual de la planta de beneficio (Anexo 10).
- Se empleó la matriz de recorridos (Anexo 11), para poder reducir al mínimo los flujos no cercanos y poner en una ubicación central a las áreas más activas, incluso se evidencia la cantidad de recorridos diariamente cada una de las estaciones de trabajo, se evidencio que las áreas que tiene mayor tránsito son las que tienen como interactuantes a el área de desplumado manual con el área de enfriamiento con una cantidad de 560 veces al día, el área de eviscerado con el área de trozado con una cantidad de igual manera de 560 veces al día, el área de trozado con el área de pesado en una cantidad de 280 veces al día y por último el área de pesado con el área de apilamiento con una cantidad de 280 veces al día, seguidas por área del pesado ya que toda la materia prima que ingresa debe ser controlada por el tema de pagos y cobros para la empresa, al igual que el área de recepción de materia prima , donde se requiere de mayor número de trabajadores involucrados en actividades de cargue y descargue así como el control de la actividad por temas de calidad, al igual que para el despacho del producto.
- Se realizó un diagrama relacional de actividades (Anexo 12) para poder localizar y expresar mediante los gráficos la relación entre cada área de trabajo, el diagrama de relación de actividades demuestro y valido los datos obtenidos en el diagrama de recorridos (Anexo 11), el área de desplumado manual, área de requemado, área de enfriamiento, área de eviscerado, área de apilamiento y área de pesado desarrollan una gran cantidad de interacciones a consecuencia de los constantes recorridos que hay entre ellas, además permite identificar la importancia que existen entre las áreas.
- En la importancia de proximidad entre áreas de trabajo (Anexo 13) , con la finalidad de obtener mejoras se ejecutó el diagrama de relaciones del proceso, con el objetivo de poder hallar un bosquejo, que permita la redistribución de planta en el centro de beneficio de pollo en la empresa Renzo's por lo que se tuvo en cuenta dos tipos de valoración por escala,

el primero es dirigido hacia la proximidad que deben tener las áreas de trabajo y el segundo respecto a los motivos de esta proximidad, el análisis correspondiente es necesario para la representación de del diagrama relacional de actividades considerando los valores mencionados con anterioridad.

- Como se muestra en el diagrama relacional del proceso (Anexo 14), se ha logrado identificar la cantidad de interacciones que se mantienen en las áreas de mayor importancia dentro de la empresa, lo cual ha permitido determinar que la distribución actualmente establecida por la avícola presenta una eficiencia limitada. Asimismo, se ha constatado que los recorridos que realizan tanto los operadores como el personal administrativo son excesivamente prolongados en comparación con los requerimientos de la tarea asignada.
- Se realizó un layout de la planta actual (Anexo 15), el cual sirvió para obtener datos para implementar el layout post.
- De acuerdo al Layout pre test (Anexo 15) se estimó por conveniente desarrollar una situación actual del recorrido (Anexo 16) para poder identificar las áreas de partida, áreas de destino y la cantidad de recorrido en metros con la finalidad de poder implementar una mejora , con respecto a la ubicación de las áreas de trabajo, para que el recorrido entre las áreas más importantes se encuentren más cercanas facilitando el trabajo de los colaboradores y priorizando su seguridad, la disminución de recorridos largos se podrá representar en la productividad de la empresa de acuerdo a la ubicación correcta de estas áreas de trabajo.
- En el recorrido total diario del centro de beneficio de pollo pre test (Anexo 17), El estudio de los datos obtenidos sobre el recorrido diario total generado por las interacciones entre las áreas de trabajo más relevantes indica una distancia de 8437.48 metros. Cabe destacar que este recorrido se lleva a cabo en una superficie de 721.16 metros cuadrados correspondiente al área de la planta de beneficio.
- De acuerdo a los datos obtenidos se procedió a realizar el Layout post test (Anexo 18).

- Las cantidades recorridas en metros post test (Anexo 19) nos evidencia que en este nuevo panorama el recorrido total diario como consecuencia de las relaciones diarias entre las áreas más relevantes es de 4474.98 metros en total, cabe indicar que el recorrido se realiza en un terreno plano de 721.16 metros cuadrados.

$$\frac{\text{Metros recorridos propuestos}}{\text{Metros recorridos actual}} = \frac{4474.98}{8437.48} = 0.530369257$$

Después de haber determinado la relación existente entre el primer recorrido y el recorrido resultante de la mejora, se demostró según el análisis de datos que se tiene una mejora de alrededor del 53%.

- Para la utilización de espacios en la planta avícola y para el establecimiento de la nueva distribución se actuó en identificar cuáles eran las áreas donde se reunía gran cantidad de personal operativo, posteriormente se logró dimensionar el espacio ocupado por las maquinas móviles y fijas de trabajo en cada área de operación, por lo que para obtener mayor información se procedió a desarrollar un diagrama de actividades de proceso ( DAP) de las áreas del centro de beneficio de pollo (Anexo 20).
- Se llevó a cabo una estimación de la distancia de los recorridos en las áreas de producción más afectadas (Anexo 21), debido a los trayectos más largos que se realizan. Para ello, se diseñó una nueva distribución de planta que consideró el flujo de las tareas y su relación cercana entre sí. Como resultado, se logró identificar las distancias estimadas de los recorridos entre las áreas de producción, las cuales se reflejan en la distribución post-test de dichas áreas.
- Se examinó la información obtenida en la etapa de la elaboración del diagrama relacional de actividades, por lo que se pudo precisar las cantidades recorridas (Anexo 22), como resultado de la relación diaria que existe entre los departamentos de trabajo de la empresa avícola de la cual se realizó el estudio de investigación.

- Posteriormente se aplicó el método de Guerchet para poder relacionar los equipos con las áreas donde son requeridos, las áreas donde hay mayor número de equipos operando, es el área de producción (Anexo 23).

Para el cálculo de K, se ha tomado en cuenta la altura promedio de las maquinas implicadas en el proceso de producción (Anexo 24).

$$H_m = 1.80$$

$$H_f = 0.79$$

$$K = 1.15$$

- Se usó el método Guerchet (Anexo 25), para poder determinar el área total requerida para el proceso de beneficio de pollo.
- Mediante el análisis de los datos obtenidos del diagrama de relación de actividades previamente elaborado, se estableció que las áreas de trabajo evaluadas en el centro de beneficio de pollo de Avícola Renzo's podrían aumentar su productividad si se reducen las distancias recorridas entre cada área. Se identificaron las áreas de trabajo que deberían estar cercanas entre sí para disminuir significativamente el tiempo en el flujo de materiales y, como resultado, disminuir el tiempo de producción de pollo beneficiado. Para lograr esta reducción en las distancias, resulta esencial reorganizar el espacio físico del centro de beneficio de pollo de Avícola Renzo's. con la medición actual de áreas del centro de beneficio de pollo (Anexo 26).
- A continuación, según relación de áreas (Anexo 27), se pudo determinar una optimización del espacio.

El producto posterior a la mejora implementada nos evidenció una optimización del espacio de 253.23 metros cuadrados a 227.72 metros cuadrados.

$$\frac{\text{Utilización de espacio propuesta}}{\text{Utilización de espacio actual}} = \frac{227.72}{253.23} = 0.89926$$

A partir de los datos obtenidos se puede decir que la utilización de espacio se redujo a un 89.93%, dejando libre un total de 25.51 metros cuadrados.

- Vásquez (2015), indico que acuerdo a lo establecido por Tompkins(1976) un departamento deberá de tener una forma regular, y en consecuencia

se tendrá un deberá de tener aprovechamiento adecuado del espacio y flujo, la condición está dada mientras que el valor de F se encuentre entre los valores de 1 y 1,4, Si F tiende a 1 su forma tiene a una forma cuadrangular, sin embargo, cuando F se aleja de 1,4 el departamento generado es muy irregular.

$$F = \frac{P}{4\sqrt{A}}$$

Donde:

F = Factor de medición de forma del departamento

P = Perímetro del departamento

A = Área del departamento

- En la tabla de relación de áreas (Anexo 28), se logró validar la regularidad de las áreas, ya que las dimensiones se encuentran dentro del rango entre 1.00 y 1.06, por lo que las áreas tienen áreas regulares.
- Se procedió con el cálculo del tiempo empleado en las operaciones (Anexo 29).
- El tiempo total del proceso de Beneficiado de pollo – pre test (Anexo 30).
- En la etapa de recolección de datos se pudo analizar los datos de un periodo de 12 semanas. A partir del estudio de tiempos en el proceso de beneficio de pollo (Anexo 31) tanto de manera individual como en conjunto, además de ello se pudo tener el tiempo en el que producto sale a distribución hacia sus respectivos clientes o centros de distribución, en el proceso de beneficio de pollo, se tuvo un tiempo de procesamiento de 6.21 minutos en una jornada de 10 horas diarias (disponibilidad del horario).
- El balance del operario (Anexo 32) está estrechamente referido con el número de los operarios requeridos y la disponibilidad con la que se cuenta para programar las tareas desde el comienzo de esta hasta su fin, para más adelante ser derivada a la actividad más cercana al ritmo del tak time, al cual se le considera como el tiempo que demora en transcurrir para atender la producción programada. La cantidad necesaria de colaboradores que se requiere para realizar la producción programa se refleja en este indicador.

- Se evidencio según la (Anexo 33) balance de operador, que para llevar a cabo las actividades programadas se requiere de un total 16 trabajadores de forma simultánea en 14 actividades las cuales participan en el proceso de beneficio de pollo.
- Se procedió a medir la eficiencia y eficacia pre test en un periodo de 24 semanas 07 de marzo de 2022 hasta 15 de agosto de 2022, periodo en el cual se obtuvo los datos (Anexo 34).
- Como se demuestra en el (Anexo 35). tiempo de procesamiento del centro de beneficio de pollo después de la implementación del cual se hizo un análisis del tiempo del proceso tanto de manera individual y total, por lo que, a través de herramientas de la ingeniería, se dio como resultado el lead time por lo que se supo el tiempo en el que demora la producción programada.
- Según (Anexo 36). Tiempo de procesamiento del centro de beneficio de pollo individual post test, en el proceso de producción de pollo beneficiado, se obtuvo un tiempo de 6.11 minutos en una jornada de 10 horas (disponibilidad del operario).
- En el Balance de operador de post test (Anexo 37), se puede demostrar que el proceso de beneficio de pollo se requiere de 14 operadores, los cuales deben desarrollar sus actividades de manera simultánea en las 9 actividades involucradas en el proceso en sí.
- La Productividad después de la mejora en el proceso de beneficio de pollo (Anexo 38), se pudo medir la productividad actual de 24 semanas a partir del 05 de septiembre del 2022 hasta el 13 de febrero del 2023, en el cual se obtuvo los siguientes resultados.
- A continuación, realizó un análisis financiero de la implementación de redistribución de planta.
- Finalmente se hizo un análisis inferencial acerca de las hipótesis propuestas.

**e. Métodos de análisis de datos**

En la presente investigación los datos se recolectaron mediante Excel 2019, Word y AutoCAD, obteniendo cuadros estadísticos, gráficos, análisis de datos, etc., se empleó la estadística descriptiva para la interpretación de los datos, a través de gráficos, para describir el comportamiento de sus variables, también se utilizó la estadística inferencial para analizar el comportamiento probabilístico de los resultados obtenidos en la recopilación de datos.

**f. Aspectos éticos**

En el presente proyecto de investigación se utilizó la ética utilizando datos reales, desde la planificación y la ejecución del proyecto en base a la veracidad y confiabilidad de los datos brindados por la empresa, así mismo la información de Avícola Renzo's EIRL como la maquinaria, procesos productivos, fue autorizada solo para el uso exclusivo con fines académicos.

**IV. RESULTADOS**

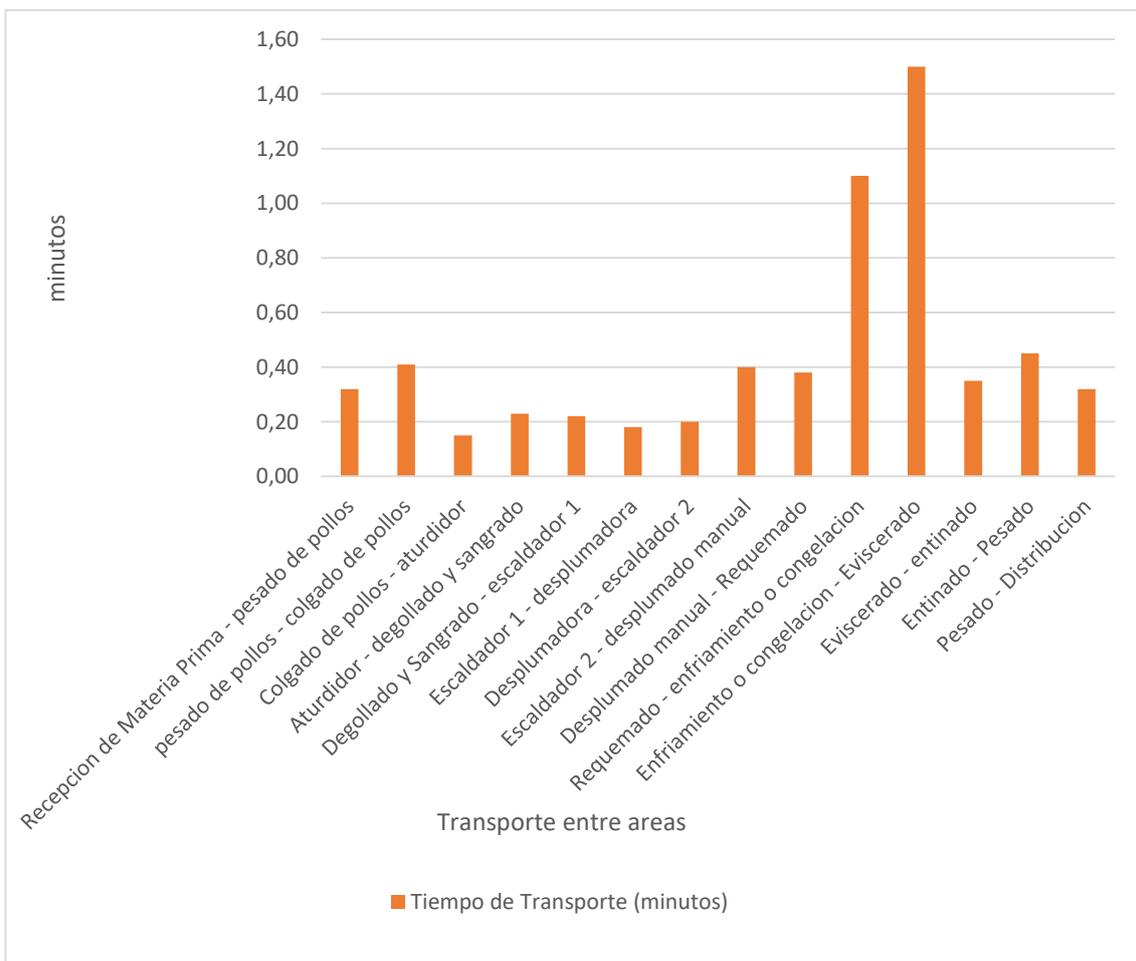
El tiempo empleado en las operaciones se puede evidenciar que el tiempo empleado en las operaciones que se interviene en el proceso de producción es de 9.30 minutos, para determinar el tiempo total del proceso de producción se dio continuo con la determinación de los tiempos que intervienen en el transporte de un área a otra en el proceso de beneficiado de pollo.

Tabla 2 *Tiempo de transporte del material*

<b>Área de Partida</b>	<b>Área Destino</b>	<b>Distancia (Metros)</b>	<b>Tiempo de Transporte (minutos)</b>
Recepción de Materia Prima	pesado de pollos	15.35	0.32
pesado de pollos	Colgado de pollos	8.23	0.41
Colgado de pollos	Aturdidor	1.65	0.15
Aturdidor	Degollado y Sangrado	1.20	0.23
Degollado y Sangrado	Escaldador 1	6.30	0.22
Escaldador 1	Desplumadora	1.40	0.18
Desplumadora	Escaldador 2	2.15	0.20
Escaldador 2	Desplumado manual	1.30	0.40
Desplumado manual	Requemado	1.45	0.38
Requemado	Enfriamiento	5.42	1.10
Enfriamiento	Eviscerado	2.30	1.50
Eviscerado	Apilamiento	0.50	0.35
Apilamiento	Pesado	7.48	0.45
Pesado	Distribución	8.23	0.32
<b>Tiempo total de transporte entre operaciones del proceso del centro de beneficiado de pollo</b>			<b>6.21</b>

El tiempo de transporte del material se observa un tiempo de 6.21 minutos por la producción de beneficio de pollo, las cuales se ven reflejadas en el tiempo final de la obtención del producto en la planta de beneficio, por lo que se pudo notar que se andaba consumiendo una cantidad de tiempo considerable de 1.50 minutos del área del enfriamiento al área de eviscerado, seguido por el área del requemado hacia el área de enfriamiento con un tiempo total de 1.10 minutos y las demás áreas se mantienen en promedio de tiempo por debajo del minuto , por lo que en la figura 9. Tiempo de transporte entre áreas del proceso de beneficio de pollo, en las áreas donde se consume más tiempo de transporte deberían tener una ubicación más estratégica dentro de proceso de la planta en la avícola Renzo's.

Figura 1 *Tiempo de transporte entre áreas del proceso de beneficio de pollo*



El tiempo de espera en el proceso de producción, para poder concluir con el estudio de los tiempos para la producción de pollo beneficiado se procedió con determinar el tiempo que se demora en la en cada área respecto a las tareas de inspección y revisión que se dan diariamente antes y durante el proceso en sí, con el fin de poder identificar los tiempos consumidos por cada operación.

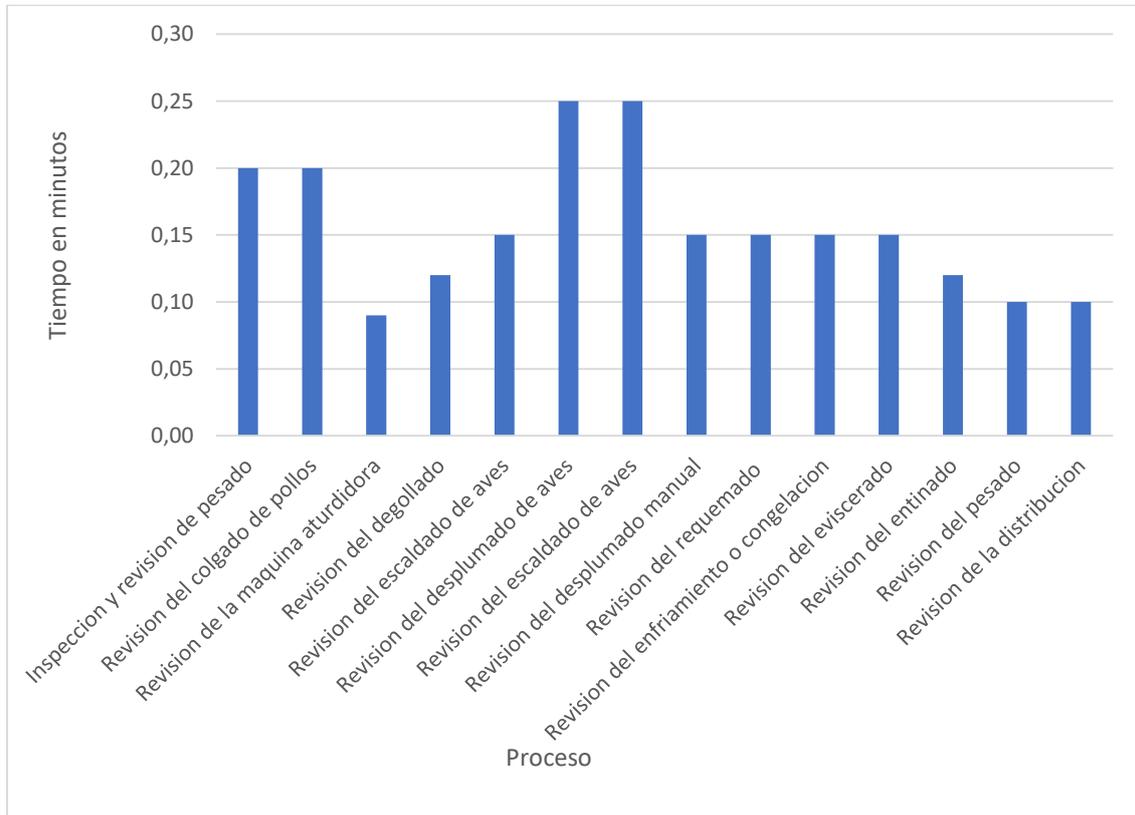
Tabla 3 *Tiempo de espera en el proceso de producción*

<b>PROCESO</b>	<b>Tiempo de Espera en Minutos</b>
Inspección y revisión de pesado	0.20
Revisión del colgado de pollos	0.20
Revisión de la maquina aturdidora	0.09
Revisión del degollado	0.12
Revisión del escaldado de aves	0.15
Revisión del desplumado de aves	0.25
Revisión del escaldado de aves	0.25
Revisión del desplumado manual	0.15
Revisión del requemado	0.15
Revisión del enfriamiento	0.15
Revisión del eviscerado	0.15
Revisión del apilamiento	0.12
Revisión del pesado	0.10
Revisión de la distribución	0.10
<b>Tiempo total de espera del proceso del beneficio de pollo</b>	<b>2.18</b>

El tiempo total de espera del proceso del beneficio de pollo, se puede evidencia que en las áreas donde consume más tiempo para las tareas de revisión e inspección se da en el área de desplumado de aves con una duración de 0.25 minutos, ya que por un tema de calidad se requiere de mayor cuidado en esta área, de igual modo en el área del escaldado de aves se requiere de inspección de mayor tiempo en cuanto a temperaturas adecuadas , seguidas por el área del

pesado y del colgado de pollo con una duración de 0.20 minutos y las demás áreas con un promedio menor a 0.15 minutos en cuanto a temas de revisión e inspección.

Figura 2 *Tiempo total de espera del proceso del beneficio de pollo*



En la tabla 4, se realizó la comparación respecto a distancia y tiempo entre las áreas relacionadas.

Tabla 4 *Diseño Original Vs propuesto*

Área de Partida	Actual		Propuesto		Diferencia	
	Distancia (Metros)	Tiempo de Transporte (minutos)	Distancia (Metros)	Tiempo de Transporte (minutos)	Distancia (Metros)	Tiempo de Transporte (minutos)
Traslado de recepción de Materia Prima hacia pesado de pollos	15.35	0.32	8.25	0.22	7.10	0.10
Traslado del área de pesado de pollos hacia el colgado de pollos hacia colgado de pollos	8.23	0.41	5.32	0.18	2.91	0.23
Traslado de colgado de pollos hacia el área del aturdido	1.65	0.15	1.25	0.12	0.40	0.03
Traslado de aturdidor hacia el área del degollado y sangrado	1.20	0.23	1.15	0.14	0.05	0.09
Traslado de degollado y sangrado hacia el área del escaldador 1	6.30	0.22	2.3	0.15	4.00	0.07
Traslado del escaldador 1 hacia el área del desplumado	1.40	0.18	1.4	0.12	0.00	0.06

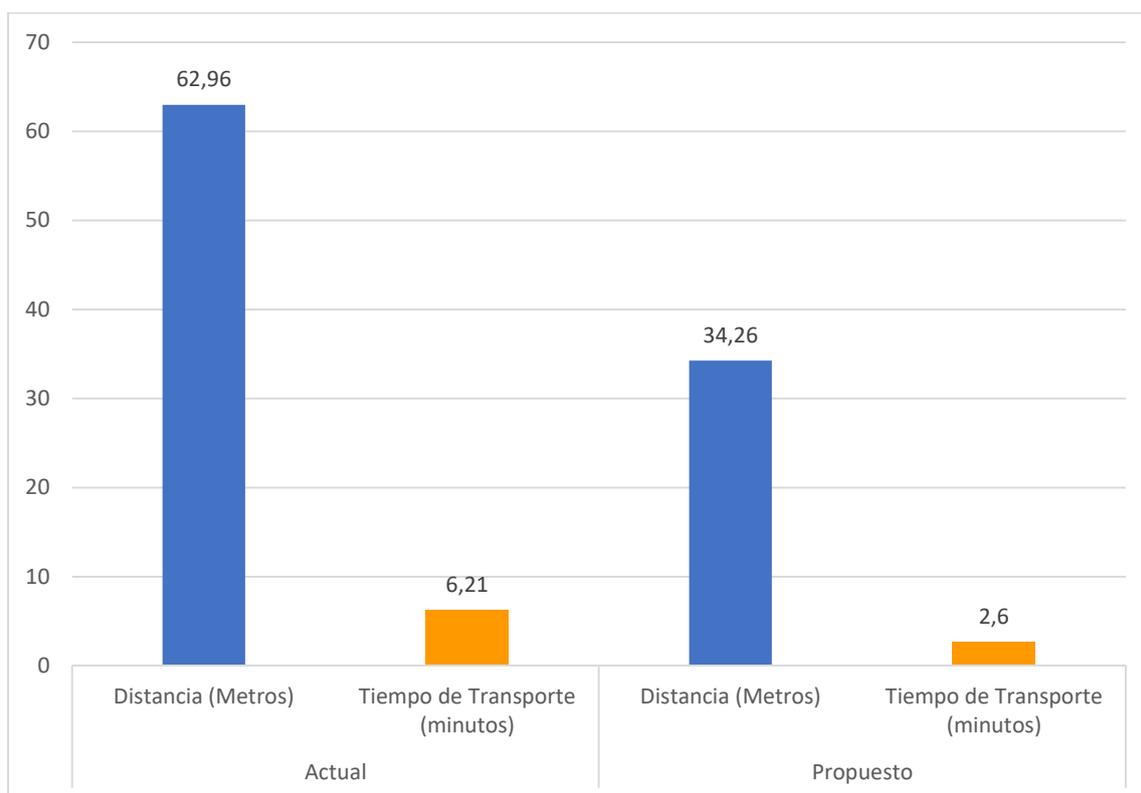
Traslado del área del desplumado hacia el escaldador 2	2.15	0.20	1.52	0.17	0.63	0.03
Traslado del escaldador 2 hacia el área del desplumado manual	1.30	0.40	1.1	0.2	0.20	0.20
Traslado del área de desplumado manual al área requemado	1.45	0.38	1.45	0.24	0.00	0.14
Traslado del área del requemado al área del enfriamiento	5.42	1.10	2.48	0.18	2.94	0.92
Traslado del área del enfriamiento al área de eviscerado	2.30	1.50	1.42	0.19	0.88	1.31
Traslado del eviscerado al área del apilamiento	0.50	0.35	0.5	0.15	0.00	0.20
Traslado del apilamiento al área del pesado	7.48	0.45	2.52	0.28	4.96	0.17
Traslado del pesado al área de distribución	8.23	0.32	4.2	0.26	4.03	0.06
				<b>TOTAL</b>	28.10	3.61

En relación a la tabla (Tabla 4). Diseño original vs diseño propuesto, tomando en cuenta la distribución original del centro de beneficio de pollo y la nueva distribución a ejecutar se puede inferir lo siguiente:

- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área de recepción de Materia Prima hacia el área del pesado de pollos de 7.10 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.10 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área de pesado de pollos hacia el área colgado del mismo de 2.91 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.10 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado de colgado de pollos hacia el área del aturdido de 0.40 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.03 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del aturdido hacia el área del degollado y sangrado de 0.05 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.09 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del degollado y sangrado hacia el área del escaldador 1 de 4.00 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.07 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del escaldador 1 hacia el área del desplumado de 0.22 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.06 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del desplumado hacia el escaldador 2 de 0.63 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.03 minutos.

- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del escaldador 2 hacia el área del desplumado manual de 0.20 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.20 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del requemado hacia el área del enfriamiento de 2.97 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.92 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del enfriamiento hacia al área de eviscerado de 0.88 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 1.31 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del eviscerado hacia el área del apilamiento de 0.15 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.20 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del apilamiento hacia al área del pesado de 4.96 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.17 minutos.
- Se demuestra que existe una reducción en el traslado del área del pesado hacia el área de distribución de 4.03 metros, al igual que se evidencia una reducción en el tiempo que con lleva el traslado en dicho recorrido de 0.06 minutos.

Figura 3 Diferencia entre el diseño actual y la mejora



Respecto a (Figura 3). Diferencia entre el diseño actual y la mejora, se evidencia que:

- En la gráfica se presenta una reducción en la distancia total recorrida de 28.70 metros lo cual se representa en una reducción de un 45.58% considerando la implementación de la nueva distribución de planta.
- En la gráfica se presenta una reducción del tiempo que demanda el transporte en cada una de las estaciones de trabajo del centro de beneficio de pollo vivo de 3.61 minutos lo cual representa una reducción del 58.13% considerando la implementación de la nueva distribución de planta.

Seguidamente se continuo la (Tabla5). Comparación de indicadores donde se podrá comprar los datos recolectado junto con los datos de la nueva implementación.

Tabla 5 *Comparación de indicadores*

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>	<b>Meta</b>	<b>Variación</b>
	Metros recorridos	Metros	8437.48	4474.98	Reducir	0.46963
Diseño y Distribución	Utilización de espacios	M <sup>2</sup>	253.23	227.72	Reducir	0.10073
	Cantidad de operarios	Operario	16	14	Reducir	0.12500
Productividad	Eficiencia	Porcentaje	90.54	94.61	Incrementar	0.04301
	Eficacia	Porcentaje	94.7	97.3	Incrementar	0.02672

En cuanto al diseño y distribución, el estudio realizado se puede demostrar una reducción en los metros recorridos por los colaboradores de la empresa en el centro de beneficio de pollo de 8437.48 metros lineales los cuales sirvieron para el análisis de datos, por lo que redujo a 4474.98 metros recorridos, el cual está representado en un 46.96%.

Además, la investigación demuestra la reducción en cuanto al espacio utilizado en el centro de beneficio de pollo de 253.23 m<sup>2</sup> a 227.72 m<sup>2</sup>, por lo que ello está representado en una reducción de 10.07%.

Se demuestra una mejora en cuanto a la utilización de mano de obra, por la reducción de 16 operarios a 14, el cual se ve representado en una reducción de 12.5%.

En cuanto a la productividad se evidencia que se tuvo un aumento cantidad de horas trabajadas, incrementando la eficiencia de la planta de un 90.54% a 97.30%, por lo que se encuentra representado por una variación a favor de 4.3%, las operaciones demuestran un aumento en la producción de pollo beneficiado incrementando la eficacia de la planta de un 94.7% a un 97.3% con una variación a favor del 2.67%.

Como resultado a la implementación de la mejora propuesta a través de herramientas de la ingeniería como lean manufacturing, es que se pudo mejorar la productividad con una variación positiva de 85.73% a 92.05%.

En la (tabla 6). Costos del proyecto, se muestra el costo de inversión.

Tabla 6 *Costos del Proyecto*

<b>INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>S/</b>	<b>140,460.00</b>
<b>Cinta métrica</b>	S/	100.00
<b>Medidor láser</b>	S/	220.00
<b>Lapiceros</b>	S/	10.00
<b>Papel bond A4</b>	S/	50.00
<b>Calculadora</b>	S/	80.00
<b>Laptop</b>	S/	3,000.00
<b>Impresora</b>	S/	600.00
<b>Carro hidráulico</b>	S/	2,500.00
<b>Reubicación del área de administración</b>	S/	450.00
<b>Reubicación del área de caja</b>	S/	450.00
<b>Reubicación del área de eviscerado</b>	S/	450.00
<b>Reubicación de la maquina peladora</b>	S/	130,000.00
<b>Luz</b>	S/	50.00
<b>Capacitación al personal</b>	S/	1,500.00
<b>Cámara fotográfica</b>	S/	1,000.00

## Análisis inferencial

Se pudo analizar la prueba inferencial de hipótesis para lo cual fue necesario tener en cuenta que los datos no superan los 50, por lo que se usó el muestreo en base a la siguiente tabla:

Tabla 7 *Prueba de normalidad productividad*

DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	ESTADIGRAFO
Muestra de datos > 50	KOLMOGOROV SMIRNOV
Muestra de datos < 50	SHAPIRO WILK

## Prueba de normalidad

Regla estadística:

P\_ valor: <0,05 = Distribución no paramétrica

P\_ valor: >0,05 = Distribución paramétrica

Tabla 8 *Prueba de normalidad de productividad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>PRO. ANTES</b>	,951	24	,000
<b>PRO. DESPUES</b>	,922	24	,000

Según los datos encontrados de Shapiro Wilk los valores de p\_ valor no son mayores a 0,05 por lo que la distribución es no paramétrica; por lo que se utilizó el estadígrafo Wilcoxon.

## Contrastación de hipótesis general

**Ho:** La implementación de una redistribución de planta no incrementara la productividad en Avícola Renzo's EIRL

**Hi:** La implementación de una redistribución de planta incrementará la productividad en Avícola Renzo's EIRL.

Tabla 9 *Contrastación de hipótesis general*

<b>Estadístico Wilcoxon</b>		
	<b>PRO ANTES</b>	<b>PRO DESPUES</b>
N	24	24
Media	185,1667	191,8333
Desv. Desviación	3,34491	3,55903
Mínimo	177,00	186,00
Máximo	191,00	197,00
Sig.	,000	,000

Según los resultados obtenidos en la contratación de la hipótesis general, la media de la productividad antes es de 185,1667 y la media de la productividad después es de 191,8333 siendo mayor a la anterior; por otra parte, p\_ valor en ambos escenarios es de ,000 lo cual no supera a 0,05 y por regla estadística se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que es: La implementación de una redistribución de planta incrementará la productividad en Avícola Renzo's EIRL.

### **Contrastación de primera hipótesis específica**

**Ho:** La implementación de una redistribución de planta no incrementará la eficiencia en Avícola Renzo's EIRL

**Hi:** La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficiencia en Avícola Renzo's EIRL.

Tabla 10 *Contrastación primera hipótesis específica*

	<b>Estadístico Wilcoxon</b>	
	<b>PRODUCTIVIDAD EFICIENCIA ANTES</b>	<b>PRODUCTIVIDAD EFICIENCIA DESPUÉS</b>
N	24	24
Media	90,50	94,54
Desv. Desviación	2,604	3,464
Mínimo	84	89
Máximo	94	100
Sig.	,000	,000

Según los resultados obtenidos en la contratación de la primera hipótesis específica, la media de la productividad antes es de 90,50 y la media de la productividad después es de 94,54 siendo mayor a la anterior; por otra parte, p\_ valor en ambos escenarios es de ,000 lo cual no supera a 0,05 y por regla estadística se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que es: La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficiencia en Avícola Renzo's EIRL.

#### **Contrastación de segunda hipótesis específica**

**Ho:** La implementación de una redistribución de planta no incrementará la eficacia en Avícola Renzo's EIRL

**Hi:** La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficacia en Avícola Renzo's EIRL

Tabla 11 *Contrastación de segunda hipótesis específica*

<b>Estadístico Wilcoxon</b>		
	<b>PRODUCTIVIDAD EFICACIA ANTES</b>	<b>PRODUCTIVIDAD EFICACIA DESPUÉS</b>
N	24	24
Media	94,67	97,29
Desv. Desviación	2,220	1,334
Mínimo	90	95
Máximo	99	99
Sig.	,000	,000

Según los resultados obtenidos en la contratación de la primera hipótesis específica, la media de la productividad antes es de 94,67 y la media de la productividad después es de 97,29 siendo mayor a la anterior; por otra parte, p\_ valor en ambos escenarios es de ,000 lo cual no supera a 0,05 y por regla estadística se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que es: La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficacia en Avícola Renzo's EIRL.

## V. DISCUSIÓN

Se ha determinado que los principales desafíos que enfrenta la empresa avícola están relacionados directamente con la distribución actual de la planta, ya que la mayoría de las empresas experimentan un alto índice de movimientos de materiales y personal. Se ha encontrado que la aplicación de una nueva redistribución de máquinas o áreas permite reducir los tiempos de producción y aumentar la productividad, y que la inversión en esta medida se recupera gracias a las mejoras generadas. Además, se comprobó que la implementación de una redistribución elimina retrocesos y reduce el número de cruces de actividades.

Es importante tener en cuenta que la redistribución de planta en una empresa no siempre es bien aceptada por su personal de distintas áreas debido a la resistencia al cambio y el miedo que a menudo lleva a la realización de acciones no deseadas. Estas limitaciones se presentaron durante la investigación llevada a cabo. Por lo tanto, es necesario concientizar al personal sobre los beneficios que este cambio puede traer, para que sea aceptado por ellos. Además, algunas empresas del mismo sector no permiten un fácil acceso a sus instalaciones, lo que puede complicar el análisis de diferentes realidades laborales y su comparación.

Se aplicó el diagrama de Ishikawa para analizar las causas subyacentes del mal flujo del proceso, lo cual reveló que una falta de estudio en la distribución y optimización de la relación entre áreas es la principal causa de este problema. Este tipo de evaluación es crucial, tal como lo señala Castro y Galindo (2018), quienes realizaron un diagrama de Ishikawa para identificar los problemas más críticos. De las diversas causas identificadas, se determinó que la más importante es que no se cuenta con una distribución de áreas óptima.

Durante el análisis de los procesos de trabajo, se observó que no había un diagrama de recorrido adecuado para la ubicación de la empresa y también se identificó que la capacitación ofrecida al personal nuevo era insuficiente. Además, el estudio realizado por Laines y Razuri (2016) muestra que no existen procedimientos de trabajo establecidos, lo que conlleva a la falta de

un tiempo estándar y la presencia de momentos de inactividad en la producción.

En la evaluación llevada a cabo, se aplicó el método Pareto para identificar que la distribución de áreas en la empresa no es óptima, lo que está impactando negativamente en su productividad. Este método permite una detección temprana de los problemas, lo que conduce a un cambio significativo en la reducción de tiempos. Según lo descrito por Delgado (2016), una correcta armonización entre el flujo y la distribución de las áreas es fundamental para aumentar la productividad.

La evaluación del DOP (Diagrama de Operaciones del Proceso) y DAP (Diagrama de Actividades del Proceso) resultó muy valiosa para detectar las distancias y tiempos de cada proceso en la empresa, lo que coincide con la perspectiva de Laines y Razuri (2016), quien señala que para iniciar una distribución física es fundamental identificar el punto de partida del proceso.

Además, Laines y Razuri (2016) demuestran que el DOP y DAP pueden utilizarse para optimizar el flujo de trabajo y proponer una nueva distribución. Es importante destacar que una evaluación de este tipo puede generar incertidumbre sobre el flujo del proceso, lo que puede resultar en errores en el futuro, por lo que se recomienda realizar un análisis más exhaustivo.

En lo que refiere a identificar la teoría necesaria para la redistribución de planta para incrementar la productividad, se evaluó la teoría del Systematic Layout Planning (SLP) para abordar el problema de asignación en una planta en particular. Esta teoría fue aplicada por Kumar y Malleswari (2022). Los resultados indican que la metodología del SLP puede ser aplicada tanto en una nueva distribución de planta como en una redistribución ya existente, ya que se centra en el diseño de instalaciones y permite analizar, definir, visualizar, estudiar y evaluar diferentes tareas, procesos operativos, relaciones entre estaciones de trabajo.

El resultado obtenido contrasta con el planteamiento de Bacalla (2014), quien sostiene que la redistribución de planta ofrece múltiples beneficios a las empresas, como la optimización de la ubicación de áreas con alta circulación, la reducción de costos y tiempo, la utilización más efectiva del espacio

disponible, la mejora en la comunicación y la eliminación de movimientos innecesarios.

En relación al personal, se ha especificado de manera precisa que la organización dispone de una cantidad suficiente de empleados en la sección productiva; sin embargo, existen notables distancias entre las áreas que están estrechamente relacionadas. Por su parte, (Díaz, Jarufe y Noriega, 2014) ha fundamentado la ausencia de un plan de formación del personal, al igual que ha señalado la existencia de distancias excesivas.

Según los resultados encontrados teniendo en cuenta todas las labores de planta en los procesos de beneficiado de pollo se observó que la redistribución de planta trajo nuevos resultados que pueden beneficiar a la empresa Avícola Renzo's EIRL.

Según (Valderrama Neme y Ríos, 2015). nos indica que el factor material es importante para el estudio de la distribución de la planta, ya que el tipo, la variedad y la cantidad de material suelen determinar el tipo de producción, lo que a su vez lleva a una distribución de planta específica. Además, las características del material determinan los sistemas y métodos que deben aplicarse en la empresa. A partir de esto, se puede afirmar que para aumentar la productividad es necesario reducir el tiempo que se necesita para realizar cada actividad. Por lo tanto, al implementar una nueva distribución de áreas, se pueden reducir los tiempos muertos debidos a recorridos innecesarios, aumentar la capacidad de producción y mejorar la seguridad de los trabajadores. Además, con los nuevos métodos de trabajo propuestos, es posible mejorar el cumplimiento de los trámites documentarios en las fechas establecidas.

La prueba de normalidad indico que la producción antes de la redistribución de planta tubo un p\_ valor de ,000 al igual que la producción después de redistribución de planta con un valor de ,000 por lo que la distribución fue no paramétrica. En la contratación de la hipótesis general la media de la producción antes de la redistribución de planta tuvo un valor de 185,1667 y la producción después de la redistribución de la planta tuvo un valor de 191,8333 por lo que su mejora de producción es notable; por otra parte,

ambas producciones antes y después obtuvieron un p\_ valor de,000 por lo cual se aceptó la hipótesis alterna que fue: La implementación de una redistribución de planta incrementará la productividad en Avícola Renzo's EIRL.

En el primer objetivo específico se pudo encontrar que la eficiencia de la productividad antes de la mejora en el proceso de beneficio de pollo tuvo un valor del 90,54% y la eficiencia de productividad después de la mejora en el proceso de beneficio de pollo fue de 94,61, por lo que el promedio es beneficioso para la empresa Avícola Renzo's EIRL; en la contratación de la hipótesis específica se encontró una media de 90,50 en la productividad antes de la mejora en el proceso de beneficio de pollo y una media de 94.54 en la productividad después de la mejora en el proceso de beneficio de pollo, por otro lado, ambos escenarios obtuvieron un p\_ valor de ,000 por lo que se aceptó la hipótesis alterna: La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficiencia en Avícola Renzo's EIRL

En el segundo objetivo específico se pudo encontrar que la eficacia de la productividad antes de la mejora en el proceso de beneficio de pollo tuvo un valor del 94,70% y la eficacia de productividad después de la mejora en el proceso de beneficio de pollo fue de 97,30%, por lo que el promedio es beneficioso para la empresa Avícola Renzo's EIRL; en la contratación de hipótesis específica dos se encontró una media de 94.67 en la productividad antes de la mejora en el proceso de beneficio de pollo y una media de 97,29 en la productividad después de la mejora en el proceso de beneficio de pollo, por otro lado, ambos escenarios obtuvieron un p\_ valor de ,000 por lo que se aceptó la hipótesis alterna: La implementación de una redistribución de planta incrementará la eficacia en Avícola Renzo's EIRL.

## **VI. CONCLUSIONES**

La implementación de la redistribución de planta incremento significativamente ( $P < 0.05$ ) la productividad de un 85,73% a un 92,05% en el promedio semanal de la empresa Avícola Renzo's EIRL; el cual representó un incremento del 6.32% esto gracias a que se pudo gestionar el estado de tiempos y distancias de trabajo del personal para lograr un trabajo más equilibrado que permita a la empresa Avícola Renzo's EIRL maximizar su producción.

La implementación de la redistribución de planta incremento significativamente ( $P < 0.05$ ) la eficiencia de un 90,54% a un 94,61% en el promedio semanal de la empresa Avícola Renzo's EIRL; el cual representó un incremento del 4.07% esto gracias a la evaluación y redistribución de tareas con buenos resultados en las operaciones con el pollo, que permitió aprovechar al máximo el tiempo estimado para lograr una eficiencia más productiva.

La implementación de la redistribución de planta incremento la eficacia significativamente ( $P < 0.05$ ) de un 94,73% a un 97,30% en el promedio semanal de la empresa Avícola Renzo's EIRL; el cual representó un incremento del 2.57% esto gracias a la gestión de tiempos en espera que causaban una producción estándar en la empresa Avícola Renzo's EIRL, a pesar de no afectar sus índices de producción fue necesario gestionar un promedio de tiempo para redistribuir tareas que cooperen a la maximización de la producción

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la gerencia y a los encargados del área de producción acoplarse a un programa de systematic layout planning que complemente el trabajo de redistribución de planta ya que se utiliza factores cuantitativos con la única finalidad de aumentar el nivel de productividad y reducir los costos, así como se recomienda la inversión en constantes capacitaciones al personal referente al SLP ya que esta herramienta nos ayudara a llevar un control adecuado y se verá reflejado en la estadística de productividad y los costos del mismo.
- Además se recomienda que se debe de desarrollar mediciones continuas de la productividad, para poder corroborar que se logren mantener los parámetros alcanzados en los seis primeros meses después de la implementación de la distribución de planta, en lo referente a la productividad de mano de obra, maquinaria y espacios requeridos, por lo que se podría poner en práctica algún modelo de software que ayude con esta medición, mediante tecnologías especializadas.
- Realizar un feedback esencialmente con el área de producción ya que fue donde se halló el problema de la investigación en cuanto a la eficiencia y eficacia para que se logre sostener los parámetros de la productividad en la redistribución de planta, esto se logra desarrollar con la programación de talleres, capacitaciones y charlas informativas que tengan como meta concientizar a los colaboradores sobre la relevancia que ellos tienen en la productividad de la empresa.
- Se recomienda difundir la presente investigación en los colaboradores para estudiar la consecuencia de la redistribución de planta sobre la utilización de materia prima a fin de ser valorizados, ya que en el presente trabajo no fue objeto de estudio, sería pertinente y muy interesante hacer una comparativa en cuanto a la rentabilidad de la empresa.

## VIII. REFERENCIAS

- ACOSTA, E.E.O., OSPINO, L.E.O. y REYES, R.D. la H., 2012. Distribución de Plantas con Planeación Sistemática de Layout. ,
- ALVAREZ, M.R. y OLMO, F.M., 2014. Operacionalización de conceptos/variables. ,
- AUGUSTO, S.B.R. y ACOSTA, A.Y.S., 2020. *Modelo de mejora para incrementar la productividad y reducir la entrega de mochilas fuera de tiempo en una PYME textil, utilizando distribución de planta y 5s*. Lima , Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- BACALLA, J.S., 2014. Tipos básicos de distribución de planta. *Industrial data*, vol. 1, no. 2, ISSN 1560-9146. DOI 10.15381/idata.v1i2.6418.
- BENITEZ, G.B., FOGLIATTO, F.S., CARDOSO, R.B., TORRES, F.S., FACCIN, C.S. y DORA, J.M., 2018. Systematic Layout Planning of a Radiology Reporting Area to Optimize Radiologists' Performance. *Journal of Digital Imaging*, vol. 31, no. 2, ISSN 0897-1889, 1618-727X. DOI 10.1007/s10278-017-0036-9.
- BENITEZ, N., 2019. *Propuesta de una redistribucion de planta en una empresa de la industria del vestido* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/2556/Propuesta%20de%20redistribuci%C3%B3n%20de%20planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- BRATTBERG, J. y MATHEW, N.T., 2018. *Redesigning the Layout of a Final Flow in a Production System*. Gothenburg, Sweden: chalmers university of technology.
- CÁRDENAS, N.C.J., 2012. CARRERA DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL "DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA NUEVA PLANTA EN LA EMPRESA MALDONADO GARCÍA MAGA" TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN DISEÑO INDUSTRIAL. ,
- CEEI, 2013. *Distribucion en Planta Manual*. española: s.n.
- COLONIA, C.Z.C. y BERMUDEZ, J.L.G., 2020. Propuesta de redistribución de planta para mejorar la productividad en la empresa FAMENORT E.I.R.L., Trujillo - 2020. En: Accepted: 2021-07-09T20:34:22Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [consulta: 3 mayo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64688>.
- DE LA FUENTE GARCÍA, D. y QUESADA, I.F., 2005. *Distribución en planta*. S.l.: Universidad de oviedo.
- DELGADO, J.P.O., 2016. Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate-Lima, Perú. ,
- DIAZ, B., JARUFE, B. y NORIEGA, M.T., 2014. *Disposicion de planta*. 2. Lima , Peru: Fondo Editorial.

Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México | Elsevier Enhanced Reader. [en línea], [sin fecha]. [consulta: 12 noviembre 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S018516671500051X?token=20DAF98A90A0D5A4E25F187E66E0429080063E770B2F21CDC2659A852E3DBFE93FC8FB8C999DAAD3D8C5CC0966E6592E&originRegion=us-east-1&originCreation=20221112212117>.

ESTEFAN, D.A.M. y SAENZ, J.S.V., 2020. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EN LA EMPRESA ESTEFAN & CIA LTDA. ,

FREIRE, E.E.E., 2018. LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. PARTE I. , vol. 14,

FREIRE, E.E.E., 2019. LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. SEGUNDA PARTE. ,

GARAY, B.H.D. y ARANÍBAR, M.T.N., 2017. *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios* [en línea]. S.I.: Universidad de Lima. Fondo editorial. [consulta: 25 noviembre 2022]. ISBN 978-9972-45-411-0. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10709>.

GONZALES RIVERA, D., 2015. redistribucion de planta para aumentar la productividad - Buscar con Google. [en línea]. [consulta: 3 mayo 2023]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=redistribucion+de+planta+para+aumentar+la+productividad&rlz=1C1CHBD\\_esPE901PE901&sxsrf=APwXEde3rld2BAxX4TuhQHb\\_kD-InLDI8g:1683171547372&ei=2yhTZM2jFq-5OUPllq90Ao&start=10&sa=N&ved=2ahUKEwiN\\_bTR3tr-AhUKH7kGHRRFD6oQ8tMDegQIBBAE&biw=1366&bih=657&dpr=1](https://www.google.com/search?q=redistribucion+de+planta+para+aumentar+la+productividad&rlz=1C1CHBD_esPE901PE901&sxsrf=APwXEde3rld2BAxX4TuhQHb_kD-InLDI8g:1683171547372&ei=2yhTZM2jFq-5OUPllq90Ao&start=10&sa=N&ved=2ahUKEwiN_bTR3tr-AhUKH7kGHRRFD6oQ8tMDegQIBBAE&biw=1366&bih=657&dpr=1).

GUAPISACA, P., 2011. Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa “prefabricados del Austro. [en línea], Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1352/13/UPS-CT002292.pdf>.

GUTIERREZ, H., 2010. *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*. tercera. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

HAEKAL, J. y PRASETIO, D.E.A., 2020. Planning Of Production Facilities Layouts In Home Industry With The Systematic Layout Planning Method. , vol. 7, no. 10,

HAILEMARIAM, D.A., 2010. Redesign of the Layout and the Materials Flow of a Production Plant. ,

HERRERA, T.J.F., GRANADILLO, E.D. la H. y GOMEZ, J.M., 2017. Productivity and its Factors: Impact on Organizational Improvement. *Dimensión Empresarial* [en línea], vol. 16, no. 1, [consulta: 25 noviembre 2022]. ISSN 2322-956X. DOI 10.15665/rde.v15i2.1375. Disponible en: <http://10.5.200.98/ojs/index.php/dimension-empresarial/article/view/1375>.

INEI, 2022. PRODUCCIÓN DE UVA CRECIÓ EN 10,5% DURANTE PRIMER MES DE 2022. . Lima , Peru, 2022. pp. 2.

KUMAR, V. y MALLESWARI, V.N., 2022. Improvement of facility layout design using Systematic Layout planning methodology. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2312, no. 1, ISSN 1742-6588, 1742-6596. DOI 10.1088/1742-6596/2312/1/012089.

LAINES, J.H.G. y RAZURI, P.J.T., 2016. REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HILADOS RICHARDS S.A.C – CHICLAYO 2015. Pimentel, Peru: Universidad Señor de Sipan.

LÓPEZ, D.M.O., 2006. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN ENTORNOS VIRTUALES MÁS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. , vol. 24,

MERLI, G.O., 2010. Escalas de medición en Estadística. , vol. 12, no. 2,

NARANJO, E.J.O. y VALLE, A.X.Z., 2022. Distribución de planta y sus factores: Incidencia en el mejoramiento de la productividad. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721* [en línea], vol. 7, no. 1, [consulta: 12 noviembre 2022]. ISSN 2588-0721. DOI 10.33936/riemat.v7i1.4840. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/4840>.

OYOLA, H.I. y HINOSTROZA, C.L., 2022. Produccion y comercializacion de Productos Avicolas. *Ministerio de desarrollo Agrario y Riego*,

PRASAD, N.H., RAJYALAKSHMI, G. y REDDY, A.S., 2014. A Typical Manufacturing Plant Layout Design Using CRAFT Algorithm. *Procedia Engineering*, vol. 97, ISSN 18777058. DOI 10.1016/j.proeng.2014.12.334.

SABATER, J.P.G., 2020. Distribución en Planta. ,

SOTO, J.E.M.F. de, 2010. MODELO INTEGRAL DE PRODUCTIVIDAD, ASPECTOS IMPORTANTES PARA SU IMPLEMENTACIÓN. ,

TORRES, K.J., FLOREZ PEÑA, L.S., SÁNCHEZ, C.W. y CASTAÑEDA PEÑARANDA, M., 2020. Metodología SLP para la distribución en planta de empresas productoras de Guadua Laminada Encolada (G.L.G). *Ingeniería*, vol. 25, no. 2, ISSN 2344-8393, 0121-750X. DOI 10.14483/23448393.15378.

VALENCIA, C.J.C., 2013. Redesign of the production system using techniques of plant layout. ,

VASQUEZ, J., 2015. JUAN\_DAVID\_VASQUEZ. [en línea], Disponible en: <https://red.uaoy.edu.co/bitstream/handle/10614/8545/T06338.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1: Operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	La distribución de planta es la búsqueda de la máxima eficiencia en los procesos de la empresa, implantando los sistemas de fabricación de la forma más productiva posible (CEEI, 2013)	Se medirá a través de systematic Layout planning que es un proceso organizado para la realización de distribuciones en planta. (CEEI, 2013)	Factores de distribución de planta	<b>Espacio requerido</b> $\frac{\text{Utilizacion de espacio actual}}{\text{Utilizacion de espacio propuesto}}$	De Razón
				<b>Numero de maquinas</b> $\frac{\text{tiempo de la operacion por pieza x maquina ( demanda anual)}}{\text{n° total de horas disponibles al año}}$	
				<b>Necesidad de mano de obra</b> $\frac{\text{requerimiento de H. H por periodo}}{\text{Horas disponibles por periodo}}$	
				<b>Diagrama Relacional de actividades</b> $\frac{\text{Distancia recorrida propuesta}}{\text{Distancia recorrida actual}}$	
Variable Dependiente	La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. (Gutiérrez, 2010).	La productividad se mide a través de dos componentes, eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados (Gutiérrez, 2010).	Eficacia	<b>Tiempo de producción</b> $\frac{\text{Horas hombre actual}}{\text{Horas hombre estimada}} \times 100$	De Razón
			Eficiencia	<b>Nivel de producción</b> $\frac{\text{Unidades producida}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$	

Anexo 2: Ficha de validación de juicio de experto 01



N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Espacio utilizado							
	<i>GUERCHET</i> <i>ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: diagrama relacional de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<i>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</i> <i>DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3: distancia recorrida por lote	Si	No	Si	No	Si	No	
3	<i>CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL</i> <i>CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 1: eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	<i>ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL</i> <i>ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
5	<i>TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL</i> <i>TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA</i>	/		/		/		

Observaciones (precisar si haysuficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr Mg: Jorge Malpartida G    DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

\_\_\_\_ de Noviembre del 2016

*[Firma manuscrita]*

Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



Anexo 4: Ficha de evaluación de juicio de experto 03



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Espacio utilizado							
	<i>GUERCHET</i> <i>ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: diagrama relacional de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<i>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</i> <i>DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3: distancia recorrida por lote	Si	No	Si	No	Si	No	
3	<i>CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL</i> <i>CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 1: eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	<i>ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL</i> <i>ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO</i>	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
5	<i>TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL</i> <i>TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA</i>	/		/		/		

Observaciones (precisar si haysuficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Fernando Martínez Leguía   DNI: 29617218

Especialidad del validador: Sugerencias en Industrias Aluectanas

12 de Noviembre del 2016  
  
Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia:  ítem corresponde al concepto técnico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia:  ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicos del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Anexo 5: Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

**ANEXO 1**

**AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD  
EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES**

**Datos Generales**

Nombre de la Organización:	RUC:20602609864
AVICOLA RENZO'S EIRL	
Nombre del Titular o Representante legal:	
RENZO HANS CRUZ RAMOS	DNI: 43879678

**Consentimiento:**

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [ ], no autorizo [ ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Redistribución de planta para incrementar la productividad en Avicola Renzo's EIRL, Arequipa 2022	
Nombre del Programa Académico: Programa de titulación	
Autor: Nombres y Apellidos Bryan Junior Cruz Meza	DNI: 74049568
Fiorella Marisol Llerena Ramos	72189767

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: Arequipa, 2 de mayo del 2023

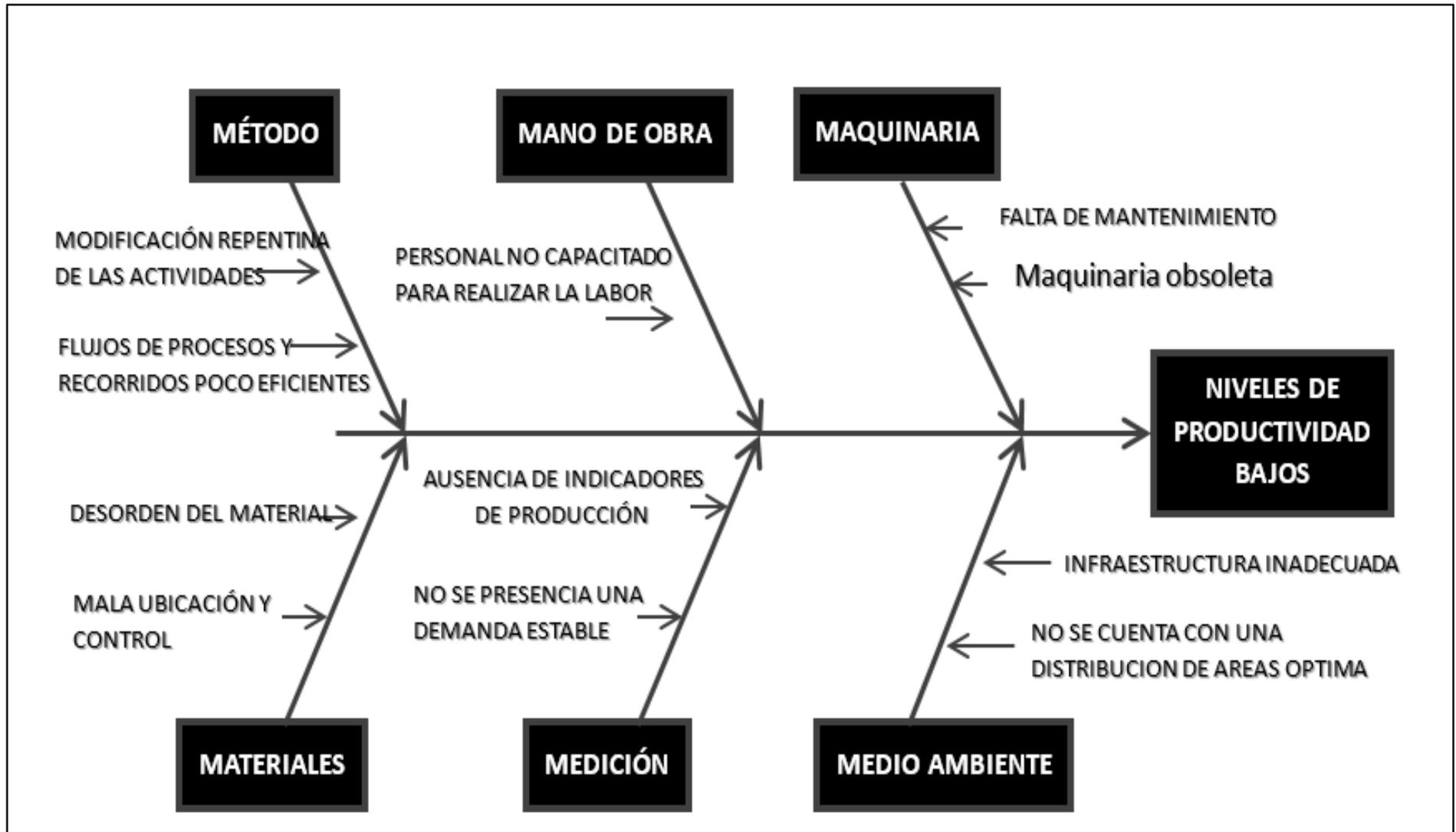
Firma:

AVICOLA RENZO'S E.I.R.L.  
RUC: 20602609864  
  
Renzo Hans Cruz Ramos  
GERENTE

**(Titular o Representante legal de la Institución)**

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" **Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.**

Anexo 6: Diagrama de Ishikawa en la planta de beneficio de pollo

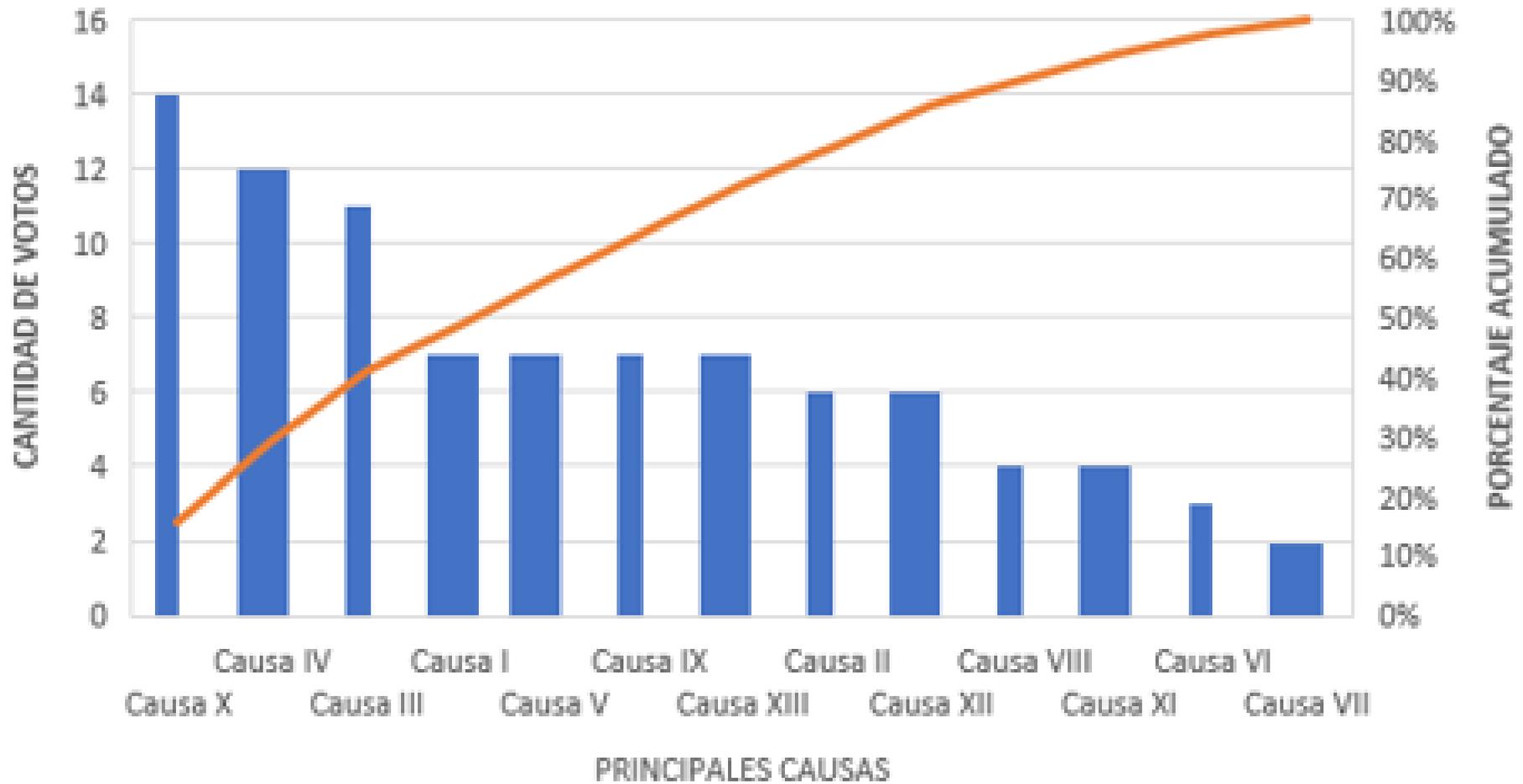


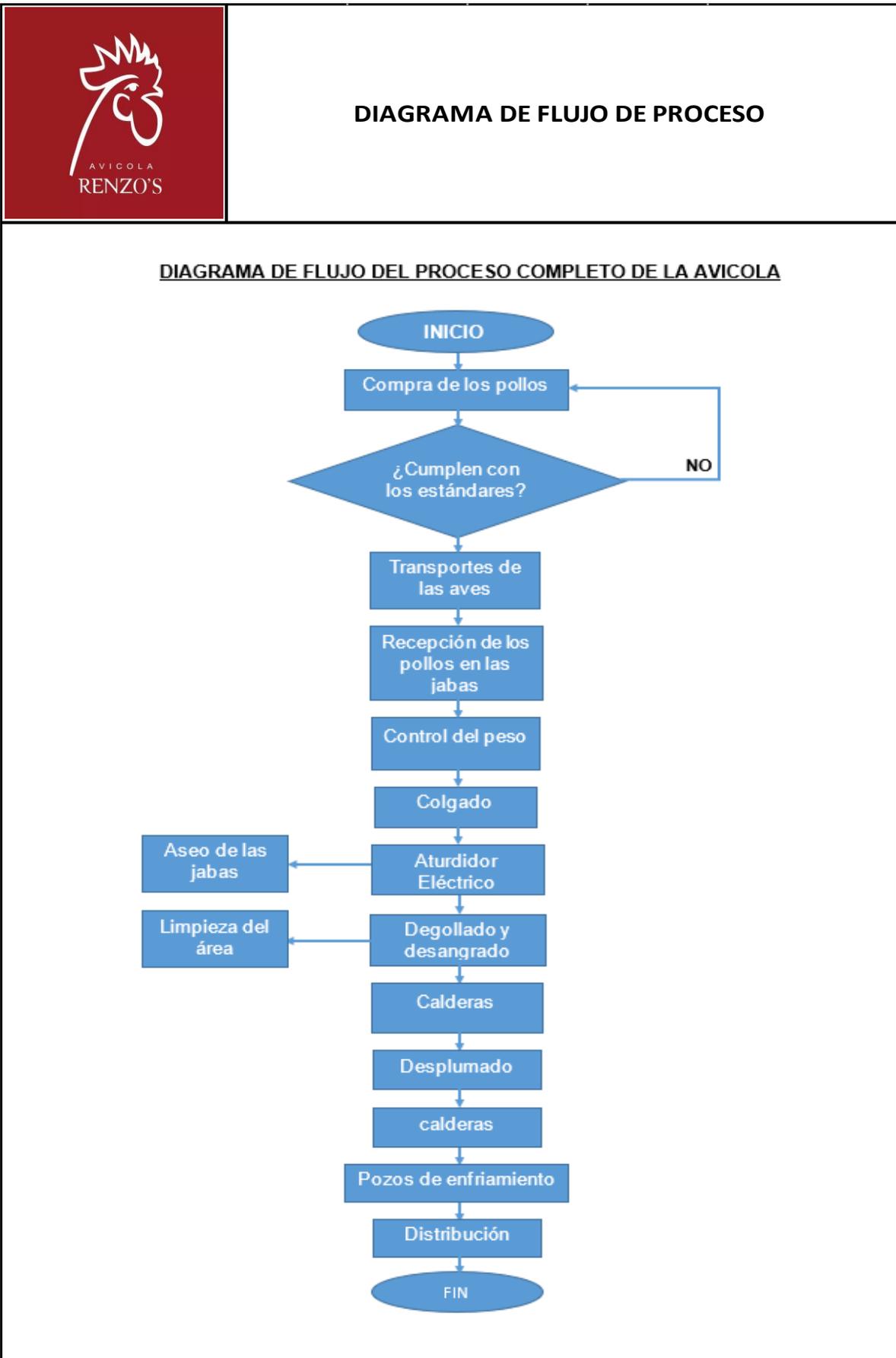
Anexo 7: Priorización de causas

<b>M</b>	<b>CAUSA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VOTOS (fi)</b>	<b>h%</b>
<b>Mano de obra</b>	Causa I	Personal no calificado para ejecutar la labor	7	7.8%
<b>Maquinaria</b>	Causa II	Máquinas y herramientas obsoletos o antiguas	6	6.7%
	Causa III	Constantes averías en los equipos y herramientas	11	12.2%
<b>Materiales</b>	Causa IV	Sobre Stock de existencias	10	11.1%
	Causa V	Abastecimiento poco oportuno a producción	7	7.8%
<b>Medición</b>	Causa VI	Ausencia de Indicadores de producción	3	3.3%
	Causa VII	No existe una demanda Estable	2	2.2%
<b>Medio ambiente</b>	Causa VIII	Mal ambiente Laboral	4	4.4%
	Causa IX	Infraestructura Inadecuada	7	7.8%
	Causa X	No se cuenta con una distribución de áreas optima	14	15.6%
<b>Método</b>	Causa XI	Modificación repentina de los diseños y actividades	4	4.4%
	Causa XII	Administración ineficiente de los recursos	6	6.7%
	Causa XIII	Flujo de procesos y recorridos poco eficientes	7	7.8%
	Causa XIV	Modificaciones repentinas de los diseños y actividades	2	2.2%

Anexo 8: Diagrama de Pareto

### Factores que afectan la productividad

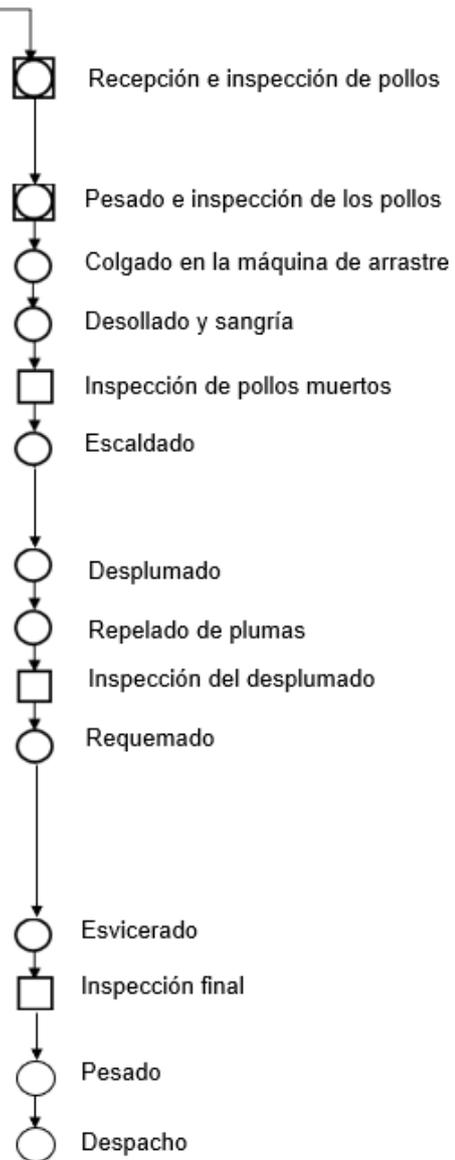






## DIAGRAMAS DE ANÁLISIS Y PROCESOS

### DOP DE LA AVICOLA RENZO'S SAC.



Leyenda	
	OPERACIONES
	INSPECCIONES
	OPERACIONES COMBINADAS

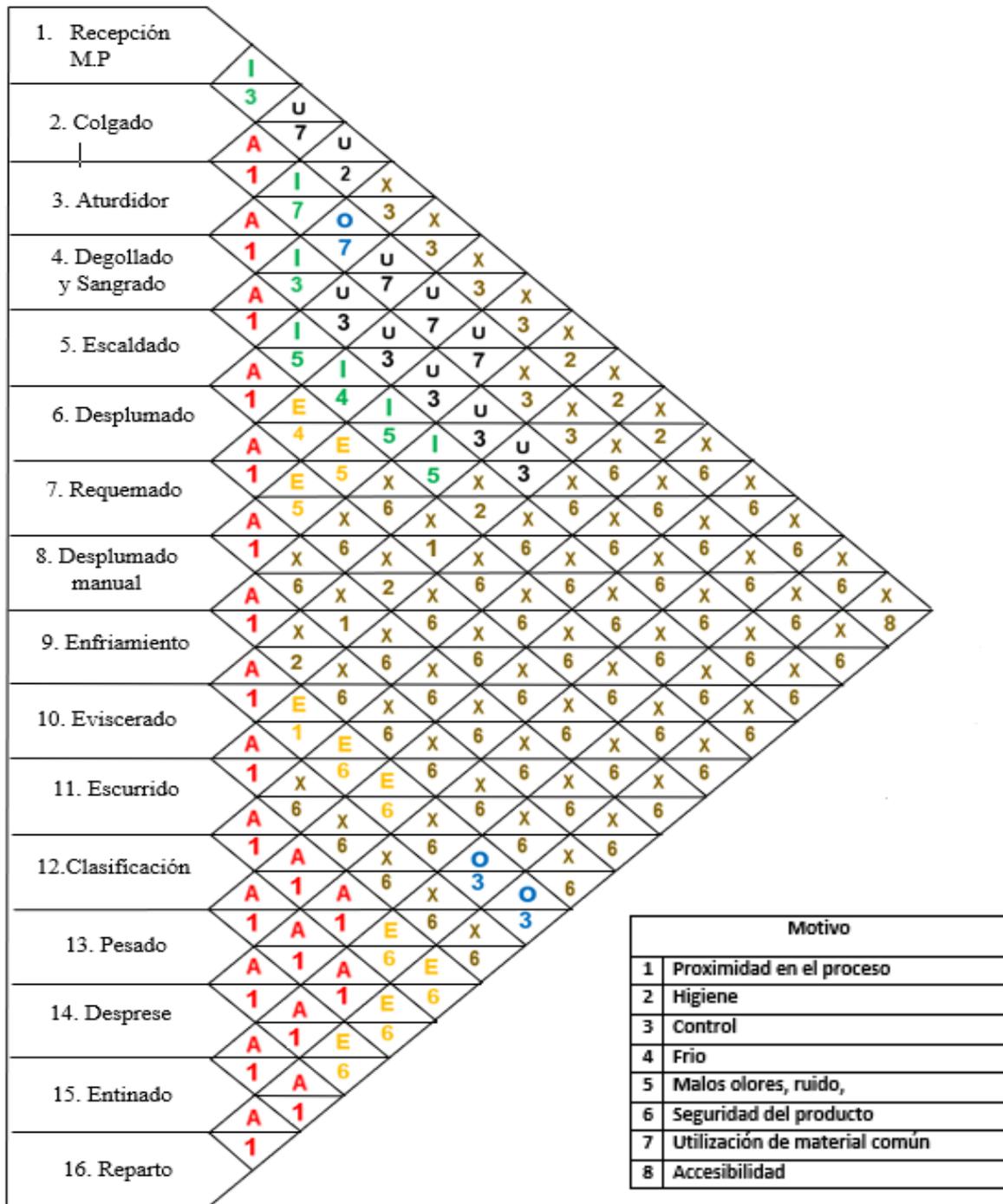
Anexo 11: *Relación de áreas a distribuir*

<b>RELACION DE AREAS A DISTRIBUIR</b>	
<b>1</b>	Oficinas Administrativas
<b>2</b>	Recepción de Materiales
<b>3</b>	Área de colgado
<b>4</b>	Área de Degollado y sangrado
<b>5</b>	Área de descalde
<b>6</b>	Área de desplumado
<b>7</b>	Área de requemado
<b>8</b>	Área de desplumado manual
<b>9</b>	Área enfriamiento
<b>10</b>	Área de eviscerado
<b>11</b>	Área de clasificación
<b>12</b>	Área de pesado
<b>13</b>	Desprese
<b>14</b>	Área de apilamiento
<b>15</b>	Área Despacho
<b>16</b>	Vestuarios
<b>17</b>	Servicio Higiénico Varones
<b>18</b>	Servicio Higiénico Mujeres
<b>19</b>	Servicio de vigilancia

Anexo 12: Matriz de recorrido actual

AREA DEL PROCESO DE PRODUCCION		CANTIDAD DE RECORRIDOS DIARIOS ENTRE AREAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Recepción de Materia Prima	0	10	1												
2	Pesado de pollos		0	71												
3	Colgado de pollos			0	3											
4	Aturdidor				0	3										
5	Área de Degollado y sangrado					0	3									
6	Área de descalde 1						0	3								
7	Área de desplumado							0	3							
8	Área de descalde 2								0	3						
9	Área de desplumado manual									0	560					
10	Área requemada										0	560				
11	Área de enfriamiento											0	560			
12	Área de eviscerado												0	280		
13	Área de apilamiento													0	280	
14	Área de pesado														0	35
15	Área de distribución															0

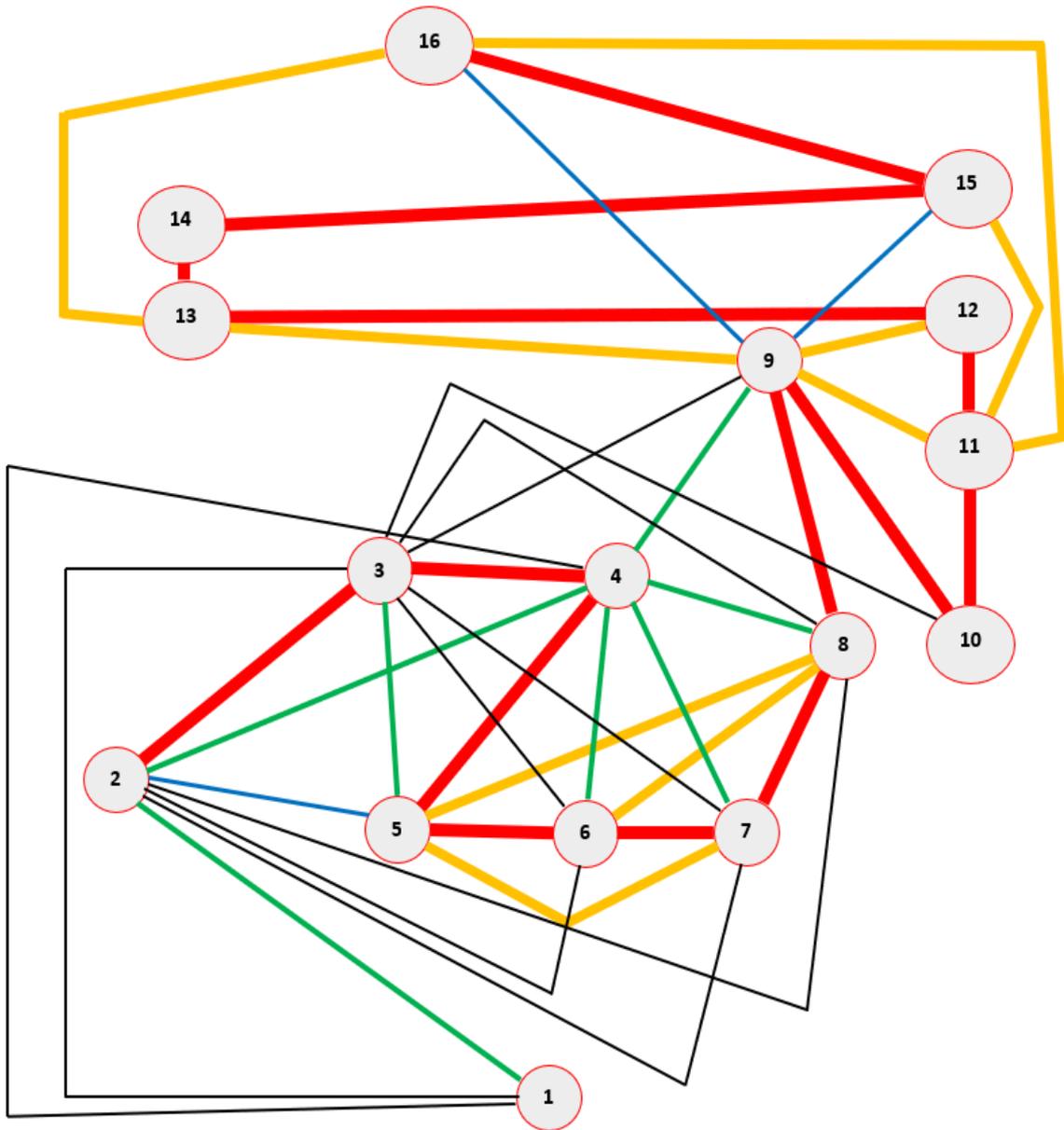
Anexo 13: Diagrama relacional de actividades



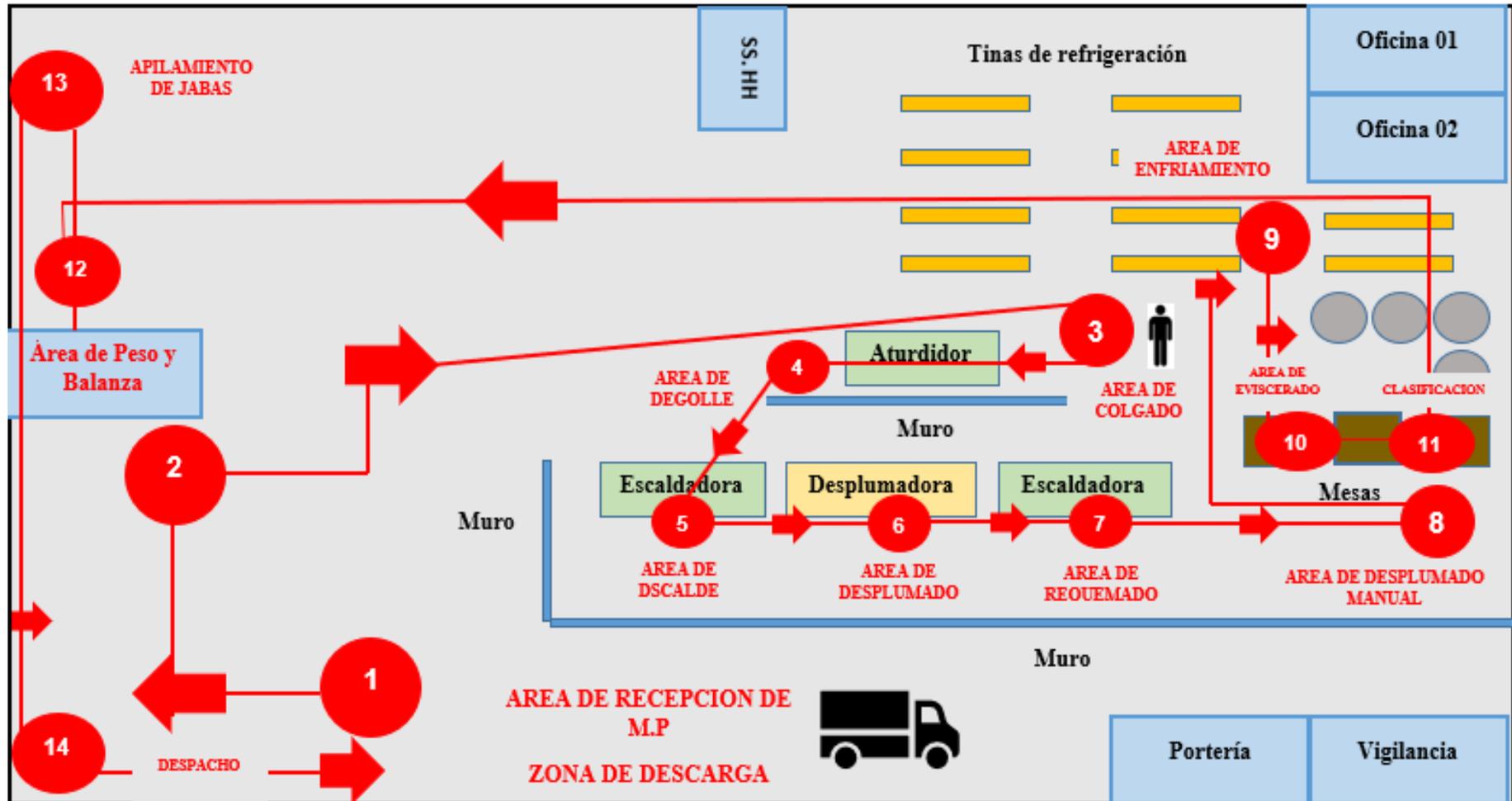
Anexo 14: *Importancia de Proximidad entre áreas de trabajo*

	<b>PROXIMIDAD</b>	<b>COLOR ASOCIADO</b>	<b>VALOR EN LINEAS</b>
<b>A</b>	Absolutamente necesario	<b>Rojo</b>	
<b>E</b>	Especialmente importante	<b>Amarillo</b>	
<b>I</b>	Importante	<b>Verde</b>	
<b>O</b>	Poco importante	<b>Azul</b>	
<b>U</b>	Sin importancia	<b>Negro/Blanco</b>	
<b>X</b>	No deseable	<b>Marrón</b>	

Anexo 15: Diagrama relacional del proceso de beneficio de pollo



Anexo 16: Diagrama de recorrido





Anexo 18: *Situación actual del recorrido – pre test*

<b>Área de Partida</b>	<b>Área Destino</b>	<b>Cantidad Recorrida (metros)</b>
Recepción de Materia Prima	pesado de pollos	15.35
pesado de pollos	Colgado de pollos	8.23
Colgado de pollos	Aturdidor	1.65
Aturdidor	Degollado y Sangrado	1.20
Degollado y Sangrado	Escaldador 1	6.30
Escaldador 1	Desplumadora	1.40
Desplumadora	Escaldador 2	2.15
Escaldador 2	Desplumado manual	1.30
Desplumado manual	Requemado	1.45
Requemado	Enfriamiento	5.42
Enfriamiento	Eviscerado	2.30
Eviscerado	Apilamiento	0.50
Apilamiento	Pesado	7.48
Pesado	Distribución	8.23

Anexo 19: *Recorrido total diario del centro de beneficio de pollo – pre test*

Área de Partida	Área Destino	Cantidad Recorrida (metros)	Recorridos Diarios (Veces)	Total recorrido (metros)	Unidades
Recepción de Materia Prima	pesado de pollos	15.35	10	153.50	Metros
	pesado de pollos	8.23	71	584.33	Metros
	Colgado de pollos	1.65	3	4.95	Metros
	Aturdidor	1.20	3	3.60	Metros
	Degollado y Sangrado	6.30	3	18.90	Metros
	Escaldador 1	1.40	3	4.20	Metros
	Desplumadora	2.15	3	6.45	Metros
	Escaldador 2	1.30	3	3.90	Metros
	Desplumado manual	1.45	560	812.00	Metros
	Requemado	5.42	560	3035.20	Metros
	Enfriamiento	2.30	560	1288.00	Metros
	Eviscerado	0.50	280	140.00	Metros
	Apilamiento	7.48	280	2094.40	Metros
	Pesado	8.23	35	288.05	Metros
	Distribución				
			<b>TOTAL</b>	8437.48	Metros



Anexo 21: *Cantidades recorridas en metros post test*

Área de Partida	Área Destino	Cantidad Recorrida (metros)	Recorridos Diarios (Veces)	Total, recorrido (metros)	Unidades
Recepción de Materia Prima	pesado de pollos	8.25	10	82.50	Metros
	pesado de pollos	5.32	71	377.72	Metros
	Colgado de pollos	1.25	3	3.75	Metros
	Aturdidor	1.15	3	3.45	Metros
	Degollado y Sangrado	2.30	3	6.90	Metros
	Escaldador 1	1.40	3	4.20	Metros
	Desplumadora	1.52	3	4.56	Metros
	Escaldador 2	1.10	3	3.30	Metros
	Desplumado manual	1.45	560	812.00	Metros
	Requemado	2.48	560	1388.80	Metros
	Enfriamiento	1.42	560	795.20	Metros
	Eviscerado	0.50	280	140.00	Metros
	Apilamiento	2.52	280	705.60	Metros
	Pesado	4.20	35	147.00	Metros
	Distribución				
			<b>TOTAL</b>	4474.98	Metros

Anexo 22: Diagrama de actividades y procesos

		DIAGRAMAS DE ANÁLISIS Y PROCESOS									
DIAGRAMA ANALITICO				Operario/Material/Equipo							
Diagrama N°.	Hoja : de			Resumen							
Producto: POLLO BENEFICIADO	Actividad: Analisis de Tiempos y demoras en el proceso			Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Metodo: actual/propuesto	Lugar: Planta de Produccion Renzo's			Operación	15						
Operario(s): 2	Fecha: 01			Inspección	14						
Elaborado por: Bryan Cruz y Fiorella Llerena	Fecha: 07/03/2023			Combinada	0						
				Espera	0						
				Transporte	15						
				Almacenamiento	0						
				Distancia (mts)	62.96						
				Tiempo (min.)	22.69						
				Costo							
				Mano de obra							
				Material							
				TOTAL							
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA ( METROS)	TIEMPO (MIN)	ACTIVIDAD					OBSERVACIONES		
				●	■	▢	➔	▼			
<b>PROCESO PRODUCTIVO</b>											
Preparacion de equipos			5.00	●	■	▢	➔	▼			
Recepcion de materia prima			0.80	●	■	▢	➔	▼			
Traslado de Materia Prima al area de pesado		15.35	0.32	●	■	▢	➔	▼			
Pesado			0.25	●	■	▢	➔	▼			
Inspeccion y revision de pesado			0.20	●	■	▢	➔	▼			
Traslado de pesado de pollo al area de colgado		8.23	0.41	●	■	▢	➔	▼			
Colgado de pollos			0.52	●	■	▢	➔	▼			
Revision del colgado de pollos			0.20	●	■	▢	➔	▼			
traslado del colgado de pollo al aturdidor		1.65	0.15	●	■	▢	➔	▼			
Aturdidor			0.12	●	■	▢	➔	▼			
Revision de la maquina aturdidora			0.09	●	■	▢	➔	▼			
traslado del aturdidor al area de degolle y sangrado		1.20	0.23	●	■	▢	➔	▼			
Degollado y Sangrado			0.56	●	■	▢	➔	▼			
Revision del degollado			0.12	●	■	▢	➔	▼			
traslado de degolle al escaldador 1		6.30	0.22	●	■	▢	➔	▼			
Escaldador 1			0.50	●	■	▢	➔	▼			
Revision del escaldado de aves			0.15	●	■	▢	➔	▼			
traslado del escaldador al area del desplume		1.40	0.18	●	■	▢	➔	▼			
Desplumadora			1.50	●	■	▢	➔	▼			
Revision del desplumado de aves			0.25	●	■	▢	➔	▼			
traslado de la desplumadora al escaldador 2		2.15	0.20	●	■	▢	➔	▼			
Escaldador 2			0.50	●	■	▢	➔	▼			
Revision del escaldado de aves			0.25	●	■	▢	➔	▼			
traslado del escaldador 2 al area de desplume manual		1.30	0.40	●	■	▢	➔	▼			
Desplumado manual			0.30	●	■	▢	➔	▼			
Revision del desplumado manual			0.15	●	■	▢	➔	▼			
traslado del desplumado manual al area de requemado		1.45	0.38	●	■	▢	➔	▼			
Requemado			0.50	●	■	▢	➔	▼			
Revision del requemado			0.15	●	■	▢	➔	▼			
traslado del requemado al area de refrigeracion		5.42	1.10	●	■	▢	➔	▼			
Enfriamiento o congelacion			2.00	●	■	▢	➔	▼			
Revision del area de enfriamiento			0.15	●	■	▢	➔	▼			
traslado del area de enfriamiento al area de eviscerado		2.3	1.5	●	■	▢	➔	▼			
Eviscerado			1.20	●	■	▢	➔	▼			
Revision del eviscerado			0.15	●	■	▢	➔	▼			
traslado del eviscerado al area del entinado		0.5	0.35	●	■	▢	➔	▼			
Entinado			0.25	●	■	▢	➔	▼			
Revision del entinado			0.12	●	■	▢	➔	▼			
traslado del entinado al area del pesado		7.48	0.45	●	■	▢	➔	▼			
Pesado			0.15	●	■	▢	➔	▼			
Revision del pesado			0.10	●	■	▢	➔	▼			
traslado del pesado al area de distribucion		8.23	0.32	●	■	▢	➔	▼			
Distribucion			0.15	●	■	▢	➔	▼			
Revision de distribucion			0.10	●	■	▢	➔	▼			
<b>TOTAL</b>		<b>62.96</b>	<b>22.69</b>								

Anexo 23: Distribución post test de las áreas de producción

<b>Área de Partida</b>	<b>Área Destino</b>	<b>Cantidad Recorrida (metros)</b>
Recepción de Materia		
Prima	pesado de pollos	8.25
pesado de pollos	Colgado de pollos	5.32
Colgado de pollos	Aturdidor	1.25
Aturdidor	Degollado y Sangrado	1.15
Degollado y Sangrado	Escaldador 1	2.30
Escaldador 1	Desplumadora	1.40
Desplumadora	Escaldador 2	1.52
Escaldador 2	Desplumado manual	1.10
Desplumado manual	Requemado	1.45
Requemado	Enfriamiento	2.48
Enfriamiento	Eviscerado	1.42
Eviscerado	Apilamiento	0.50
Apilamiento	Pesado	2.52
Pesado	Distribución	4.20

Anexo 24: Distribución post test de las áreas de producción

<b>Área de Partida</b>	<b>Área Destino</b>	<b>Cantidad Recorrida (metros)</b>
Recepción de Materia		
Prima	pesado de pollos	8.25
pesado de pollos	Colgado de pollos	5.32
Colgado de pollos	Aturdidor	1.25
Aturdidor	Degollado y Sangrado	1.15
Degollado y Sangrado	Escaldador 1	2.30
Escaldador 1	Desplumadora	1.40
Desplumadora	Escaldador 2	1.52
Escaldador 2	Desplumado manual	1.10
Desplumado manual	Requemado	1.45
Requemado	Enfriamiento	2.48
Enfriamiento	Eviscerado	1.42
Eviscerado	Apilamiento	0.50
Apilamiento	Pesado	2.52
Pesado	Distribución	4.20

Anexo 25: Cantidad de equipos móviles que intervienen en el proceso de beneficio de pollo

<b>Maquinaria</b>	<b>Posición</b>	<b>Largo(L)</b>	<b>Ancho(A)</b>	<b>Alto(A)</b>	<b>N de maquinas</b>	<b>N de lados</b>
Cadena transportadora de pollos	Móvil	30	0.35	1.8	1	2
<b>TOTAL</b>					1	

Anexo 26: Cantidad de equipos fijos que intervienen en el proceso de beneficio de pollo

<b>Maquinaria</b>	<b>Posicion</b>	<b>Largo(L)</b>	<b>Ancho(A)</b>	<b>Alto(A)</b>	<b>N de maquinas</b>	<b>N de lados</b>
aturdidora	Fija	1.7	0.4	1.5	1	1
Escaldadora	Fija	9	1	1.1	2	1
desplumadora	Fija	2	2	1.8	1	2
calderas	Fija	1.2	1.6	0.6	2	1
Enfriado	Fija	2.6	1.35	0.65	12	1
Mesa de esviceracion	Fija	2.3	1.1	0.9	2	1
Pesado	Fija	1.2	1.2	0.2	1	1
<b>total</b>					21	

Anexo 27: Metodo Guerchet

<b>Maquinaria</b>	<b>Se</b>	<b>Sg</b>	<b>Sc</b>	<b>St</b>
Cinta				
transportadora de pollos	10.5	21	36.08	67.58
Insensibilizadora	0.68	0.68	1.56	2.92
Escaldadora	9	9	20.62	38.62
Desplumadora	4	8	13.75	25.75
Calderas	1.92	7.68	11.00	20.60
Enfriado	3.51	14.04	20.10	37.65
Mesa de Evisceración	2.53	2.53	5.80	10.86
Pesado	1.44	1.44	3.30	6.18
	33.58	64.37	112.20	210.15

Anexo 28: Dimension actual de áreas del centro de beneficio de pollo

	<b>Relación de áreas</b>	<b>Área Utilizada actual (m<sup>2</sup>)</b>
1	Área de Administración	12.94
2	Área de caja	4.16
3	Área de vigilancia	4.62
4	Área de vestidores	10.78
5	Área de servicios higiénicos	3.70
6	Área de despacho	47.91
7	Área de almacén de jabas	36.56
8	Área de pesado	8.92
9	Área de producción	72.25
10	Área de enfriamiento	39.33
11	Área de eviscerado	12.06
	<b>TOTAL</b>	<b>253.23</b>

Anexo 29: *Relación de áreas*

	<b>Relación de áreas</b>	<b>Área requerida (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Utilizada actual (m<sup>2</sup>)</b>
1	Área de Administración	12.94	12.94
2	Área de caja	4.16	4.16
3	Área de vigilancia	4.62	4.62
4	Área de vestidores	10.78	10.78
5	Área de servicios higiénicos	3.70	3.70
6	Área de despacho	35.80	47.91
7	Área de almacén de jabas	33.45	36.56
8	Área de pesado	6.18	8.92
9	Área de producción	67.58	72.25
10	Área de enfriamiento	37.65	39.33
11	Área de eviscerado	10.86	12.06
	<b>TOTAL</b>	<b>227.72</b>	<b>253.23</b>

Anexo 30: *Relación de áreas*

	<b>Relación de áreas</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Área requerida (m<sup>2</sup>)</b>	<b>F</b>
1	Área de Administración	4.46	2.90	12.94	1.02
2	Área de caja	1.43	2.90	4.16	1.06
3	Área de vigilancia	1.59	2.90	4.62	1.04
4	Área de vestidores	3.50	3.08	10.78	1.00
5	Área de servicios higiénicos	1.28	3.08	3.70	1.13
6	Área de despacho	8.22	4.36	35.80	1.05
7	Área de almacén de jabas	7.67	4.36	33.45	1.04
8	Área de pesado	2.58	2.40	6.18	1.00
9	Área de producción	7.95	8.50	67.58	1.00
10	Área de enfriamiento	7.50	5.02	37.65	1.02
11	Área de eviscerado	4.14	2.62	10.86	1.02
	<b>TOTAL</b>			<b>227.72</b>	

Anexo 31: *Tiempo empleado en las operaciones*

N°	Proceso	Materia Prima	Procedimiento	Equipo usado	Duración del proceso (minutos)
1	Preparación de equipos	Maquinaria	Encendido de la maquina peladora, verificar la velocidad requerida, calentado de los escaldadores y calderos	Maquina peladora Equipos de protección personal	5.00
2	Recepción de Materiales	Pollos	Recibir materia prima.	Equipos de protección personal y jabas	0.80
3	Pesado	Pollos	Pesar las jabas con los pollos	Balanza Industrial	0.25
4	Colgado de pollos	Pollos	Retirar ave por ave de las jabas, sujetarlo de las patas con sumo cuidado para posteriormente colgarlo en la máquina.	Equipos de protección personal	0.52
5	Aturdidor	Pollos	Luego de ser colgada el ave, comienza automáticamente el recorrido de la cadena hacia la maquina aturdidora, siendo el ave aturrida mediante un shock eléctrico cuando se sumerge la cabeza del ave en una solución de agua con cloruro de sodio.	Equipos de protección personal y Maquina aturdidora	0.12

---

6	Degollado y Sangrado	Pollos	Posteriormente luego del aturdimiento, se procede a realizar un corte en la vena yugular en la zona del pescuezo, con esto se produce el desangre del ave.	Equipos de protección personal, cuchillos adecuados y baldes	0.56
7	Escaldador 1	Pollos Agua	Ingresa el ave al primer escaldador para poder dilatar los folículos de la piel y permitir la extracción sencilla de las plumas.	Maquina escaldadora	0.50
8	Desplumadora	Pollos	Posteriormente se desprende las plumas y las arroja a placas recolectoras desde donde se transportan hacia un contenedor.	Maquina desplumadora	1.50
9	Escaldador 2	Pollos Agua	Ingresa el ave a otro escaldador con el propósito de terminar de dilatar la piel para retirar la pluma restante.	Maquina escaldadora	0.50
10	Desplumado manual	Pollos	Se retira el ave del colgador para quitar las plumas restantes de forma manual	Equipos de protección personal	0.30
11	Requemado	Pollos	El ave ingresa a un caldero para poder generar el color de piel deseado del ave.	Equipos de protección personal	0.50

---

12	Enfriamiento	Pollos Agua	Se traslada el ave hacia pozos para su respectivo enfriamiento.	Equipos de protección personal y Pozos de enfriamiento	2.00
13	Eviscerado	Pollos Agua	El personal encargado se encarga del destripado de las aves de acuerdo a pedido	Equipos de protección personal, cuchillos adecuados, limadores y baldes	1.20
14	Apilamiento	Pollos Agua	Se procede a colocar el pedido en tinas especiales de acuerdo a pedidos	Equipos de protección personal y tinas	0.25
15	Pesado	Pollos	Las tinas cargadas son pesadas	Equipos de protección personal y balanza industrial	0.15
16	Distribución	Pollos	Se procede con el traslado del producto hacia los clientes	Equipos de protección personal	0.15
<b>Tiempo total de duración de las operaciones del proceso dentro del centro de beneficio de pollo</b>					<b>9.30</b>

Anexo 32: *Tiempo total del proceso de Beneficiado de pollo – pre test*

<b>N°</b>	<b>Proceso</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Equipo usado</b>	<b>Duración del proceso (minutos)</b>
1	Preparación de equipos	Maquinaria	Encendido de la maquina peladora, verificar la velocidad requerida, temperaturas, calentado de los escaldadores y calderos	Maquina peladora Equipos de protección personal	5.00
2	Recepción de Materiales	Pollos	Recibir materia prima.	Equipos de protección personal y jabas	0.80
3	Traslado de Materia Prima al área de pesado	Pollos	Estibar la materia prima hacia el área de pesado	Equipos de protección personal y jabas	0.32
4	Pesado	Pollos	Pesar las jabas con las aves.	Balanza Industrial	0.25
5	Inspección y revisión de pesado	Pollos	Se inspecciona el estado de las aves, si hay mortalidad para poder retirar de las jabas.	Guías Equipos de protección personal	0.20
6	Traslado de pesado de pollo al área de colgado	Pollos	Ingresa las aves con los estibadores hacia el punto de inicio de la maquina (colgadora)	Equipos de protección personal	0.41
7	Colgado de pollos	Pollos	Retirar ave por ave de las jabas, sujetarlo de las patas con sumo cuidado para posteriormente colgarlo en la máquina.	Equipos de protección personal	0.52

---

8	Revisión del colgado de pollos	Pollos	Verificar si el colgado está siendo de manera adecuada para evitar que las aves sufran lesiones y se dañe la materia prima	Equipos de protección personal	0.20
9	Traslado del colgado de pollo al aturdidor	Pollos	Continuidad de la cadena hacia la aturdidora	Equipos de protección personal	0.15
10	Aturdidor	Pollos	Luego de ser colgada el ave, comienza automáticamente el recorrido de la cadena hacia la maquina aturdidora, siendo el ave aturdida mediante un shock eléctrico cuando se sumerge la cabeza del ave en una solución de agua con cloruro de sodio.	Equipos de protección personal y aturdidora	0.12
11	Revisión de la maquina aturdidora	Pollos	Verificar la maquina aturdidora si cuenta con la cantidad necesaria de agua con cloruro de sodio.	Equipos de protección personal y aturdidora	0.09
12	Traslado del aturdidor al área de degolle y sangrado	Pollos	Continuidad de la cadena desde el aturdidor hacia el área de degolle y sangrado	Equipos de protección personal	0.23

---

---

13	Degollado y Sangrado	Pollos	Posteriormente luego del aturdimiento, se procede a realizar un corte en la vena yugular en la zona del pescuezo, con esto se produce el desangre del ave.	Equipos de protección personal, cuchillos adecuados y baldes	0.56
14	Revisión del degollado	Pollos	Verificar si el corte está siendo en la zona adecuada y de igual modo los cuchillos están en óptimas condiciones.	Equipos de protección personal, cuchillos adecuados y baldes	0.12
15	Traslado de degolle al escaldador 1	Pollos	Continuidad de la cadena desde el área de degolle y sangrado hacia el escaldador 1.	Equipos de protección personal	0.22
16	Escaldador 1	Pollos Agua	Ingresa el ave al primer escaldador para poder dilatar los folículos de la piel y permitir la extracción sencilla de las plumas.	Maquina escaldadora	0.50
17	Revisión del escaldado de aves	Pollos Agua	Verificar la temperatura correcta del escaldador.	Equipos de protección personal	0.15
18	Traslado del escaldador al área del desplume	Pollos	Continuidad de la cadena desde el escaldador 1 hacia la desplumadora.	Equipos de protección personal	0.18
19	Desplumadora	Pollos	Posteriormente se desprende las plumas y las arroja a placas recolectoras desde donde se transportan hacia un contenedor.	Maquina desplumadora	1.50

---

20	Revisión del desplumado de aves	Pollos	Verificar la velocidad correcta de la desplumadora y su estado	Maquina desplumadora Equipos de protección personal	0.25
21	Traslado de la desplumadora al escalador 2	Pollos	Continuidad de la cadena desde la desplumadora hacia el escalador 2.	Equipos de protección personal	0.20
22	Escalador 2	Pollos Agua	Ingresa el ave a otro escalador con el propósito de terminar de dilatar la piel para retirar la pluma restante.	Maquina escaladora	0.50
23	Revisión del escaldado de aves	Pollos	Verificar la temperatura correcta del escalador.	Maquina escaladora Equipos de protección personal	0.25
24	Traslado del escalador 2 al área de desplume manual	Pollos	Continuidad de la cadena desde el escalador 2 hacia el área de desplume manual.	Equipos de protección personal	0.40
25	Desplumado manual	Pollos	Se retira el ave del colgador para quitar las plumas restantes de forma manual	Equipos de protección personal	0.30
26	Revisión del desplumado manual	Pollos	Verificar el desplume correcto del ave.	Equipos de protección personal	0.15
27	Traslado del desplumado manual al área de requemado	Pollos	Trasladar el ave hacia el área de requemado.	Equipos de protección personal	0.38

28	Requemado	Pollos	El ave ingresa a un caldero para poder generar el color de piel deseado del ave.	Equipos de protección personal	0.50
29	Revisión del quemado	Pollos	Verificar que el ave ingrese al quemado el tiempo necesario.	Equipos de protección personal	0.15
30	Traslado del quemado al área de enfriamiento	Pollos	Trasladar el ave hacia el área de enfriamiento	Equipos de protección personal	1.10
31	Enfriamiento	Pollos Agua	Trasladar el ave hacia pozos para su respectivo enfriamiento.	Equipos de protección personal y Pozos de enfriamiento	2.00
32	Revisión del área de enfriamiento	Agua	Revisar si los pozos de enfriamiento cuentan con la cantidad de agua necesaria y si está a la temperatura correcta.	Equipos de protección personal y Pozos de enfriamiento	0.15
33	Traslado del área de enfriamiento al área de eviscerado	Pollos	Trasladar el ave una vez completado el enfriamiento hacia el área de eviscerado.	Equipos de protección personal	1.5

---

34	Eviscerado	Pollos Agua	El personal encargado se encarga del destripado de las aves de acuerdo a pedido	Equipos de protección personal, cuchillos adecuados, limadores y baldes	1.20
35	Revisión del eviscerado	Pollos	Verificar el eviscerado correcto.	Equipos de protección personal	0.15
36	Traslado del eviscerado al área de apilamiento	Pollos	Trasladar el ave una vez completado el eviscerado hacia el área de apilamiento.	Equipos de protección personal	0.35
37	Apilamiento	Pollos Agua	Se procede a colocar el pedido en tinas especiales de acuerdo a pedidos	Equipos de protección personal y tinas	0.25
38	Revisión del apilamiento	Pollos	Verificar el apilamiento, pedidos correctos, posición de pollo correcta en las tinas.	Equipos de protección personal y tinas	0.12
39	Traslado del apilamiento al área del pesado	Pollos	Trasladar el ave entinada hacia el área de pesado.	Equipos de protección personal y tinas	0.45

---

---

40	Pesado	Pollos	Las tinas cargadas con los pedidos son pesadas	Equipos de protección personal y balanza industrial	0.15
41	Revisión del pesado	Pollos	Verificar los pesados correctos, manejo de mermas y taras de las tinas.	Equipos de protección personal y balanza industrial	0.10
42	Traslado del pesado al área de distribución	Pollos	Trasladar hacia el área de distribución	Equipos de protección personal	0.32
43	Distribución	Pollos	Se procede con el traslado del producto hacia los clientes	Equipos de protección personal Camiones	0.15
44	Revisión de distribución	Pollos	Verificar la mercadería entregada hacia los clientes.	Equipos de protección personal Camiones	0.10
<b>Tiempo total de duración de las operaciones del proceso del centro de beneficio</b>					<b>17.69</b>

---

Anexo 33: *Tiempo de procesamiento del centro de beneficio de pollo antes de la implementación*

<b>Descripción</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>	<b>Takt Time</b>
Recepción de materia prima	0.32	19.20	32400
Pesado de pollos	0.41	24.60	32400
Colgado de pollos	0.15	9.00	32400
Aturdidor	0.23	13.80	32400
Degollado y sangrado	0.22	13.20	32400
Escaldador 1	0.18	10.80	32400
Desplumadora	0.20	12.00	32400
Escaldador 2	0.40	24.00	32400
Desplumando manual	0.38	22.80	32400
Requemado	1.10	66.00	32400
Enfriamiento	1.50	90.00	32400
Eviscerado	0.35	21.00	32400
Apilamiento	0.45	27.00	32400
Pesado de pollos	0.32	19.20	32400
<b>Tiempo total del proceso</b>	<b>6.21</b>	<b>372.6</b>	

Anexo 34: *Tiempo de procesamiento del centro de beneficio de pollo individual pre test*

<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Número de trabajadores	16
Lead Time(días)	2 días y 6.21 minutos
Inventario en proceso	3
Tiempo procesamiento	6.21 minutos

Anexo 35: Balance de Operador pre test

<b>BALANCE DE OPERADOR</b>				
<b>Operación</b>	<b>Trabajador</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempos (segundos)</b>	<b>Takt time</b>
1	A Y B	Recepción de materia prima	19.20	32400
2	C Y D	Pesado de pollos	24.60	32400
3	E	Colgado de pollos	9.00	32400
4	F	Aturdidor	13.80	32400
5	G	Degollado y sangrado	13.20	32400
6	H	Escaldador 1	10.80	32400
7	I	Desplumadora	12.00	32400
8	J	Escaldador 2	24.00	32400
9	K	Desplumando manual	22.80	32400
10	L	Requemado	66.00	32400
11	M	Enfriamiento	90.00	32400
12	N	Eviscerado	21.00	32400
13	O	Apilamiento	27.00	32400
14	P	Pesado de pollos	19.20	32400
14	16		372.60	
operaciones	trabajadores			

Anexo 36: Productividad antes de la mejora en el proceso de beneficio de pollo

Semana	Periodo	Tiempo ejecutado semanal (horas)	Tiempos estimados	Eficiencia (%)	Producción ejecutada	Producción Programada	Eficacia	Productividad
1	07/03/2022	59	70	84,29%	2800	3000	93,33%	78,67%
2	14/03/2022	61	70	87,14%	2850	3000	95,00%	82,79%
3	21/03/2022	62,5	70	89,29%	2830	3000	94,33%	84,23%
4	28/03/2022	64	70	91,43%	2790	3000	93,00%	85,03%
5	04/04/2022	63,5	70	90,71%	2893	3000	96,43%	87,48%
6	11/04/2022	64,5	70	92,14%	2884	3000	96,13%	88,58%
7	18/04/2022	64,5	70	92,14%	2875	3000	95,83%	88,30%
8	25/04/2022	66	70	94,29%	2820	3000	94,00%	88,63%
9	02/05/2022	62	70	88,57%	2790	3000	93,00%	82,37%
10	09/05/2022	62,5	70	89,29%	2834	3000	94,47%	84,35%
11	16/05/2022	63,5	70	90,71%	2860	3000	95,33%	86,48%
12	23/05/2022	61	70	87,14%	2790	3000	93,00%	81,04%
13	30/05/2022	63,5	70	90,71%	2762	3000	92,07%	83,52%

14	06/06/2022	63,5	70	90,71%	2897	3000	96,57%	87,60%
15	13/06/2022	64,5	70	92,14%	2712	3000	90,40%	83,30%
16	20/06/2022	64	70	91,43%	2760	3000	92,00%	84,11%
17	27/06/2022	66	70	94,29%	2746	3000	91,53%	86,30%
18	04/07/2022	65	70	92,86%	2836	3000	94,53%	87,78%
19	11/07/2022	65	70	92,86%	2812	3000	93,73%	87,04%
20	18/07/2022	64,5	70	92,14%	2898	3000	96,60%	89,01%
21	25/07/2022	66	70	94,29%	2910	3000	97,00%	91,46%
22	01/08/2022	62	70	88,57%	2905	3000	96,83%	85,77%
23	08/08/2022	63	70	90,00%	2976	3000	99,20%	89,28%
24	15/08/2022	60	70	85,71%	2954	3000	98,47%	84,40%
<b>Promedio semanal</b>		<b>63,38</b>	<b>70</b>	<b>90,54%</b>	<b>2841,00</b>	<b>3000</b>	<b>94,70%</b>	<b>85,73%</b>

*Anexo 37: Tiempo de procesamiento del centro de beneficio de pollo después de la implementación*

<b>Descripción</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>	<b>Takt Time</b>
1,2	0.73	43.80	32400
3,4,5	0.60	36.00	32400
6,7,8	0.68	40.77	32400
9	0.38	22.80	32400
10	1.10	66.00	32400
11	1.50	90.00	32400
12	0.35	21.00	32400
13	0.45	27.00	32400
14	0.32	19.20	32400
<b>Tiempo total del procesamiento</b>	6.11	366.57	32400

*Anexo 38: Tiempo de procesamiento del centro de beneficio de pollo individual post test*

<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Número de trabajadores	14
Lead Time(días)	1 días y 6.11 minutos
Inventario en proceso	1
Tiempo procesamiento	6.11 minutos

Anexo 39: *Balance de operador post test*

<b>Operación</b>	<b>Descripción/Procesos Consolidados</b>	<b>Operador</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>	<b>Takt Time</b>
	Recepción de materia				
1,2	prima -	A-B	0.73	43.80	32400
	Pesado de pollos				
	Colgado de pollos -				
3,4,5	Aturdidor -	C-D-E	0.60	36.00	32400
	Degollado y sangrado				
	Escaldador 1 -				
6,7,8	Desplumadora -	F-G-H	0.68	40.77	32400
	Escaldador 2				
9	Desplumando manual	I	0.38	22.80	32400
10	Requemado	J	1.10	66.00	32400
11	Enfriamiento	K	1.50	90.00	32400
12	Eviscerado	L	0.35	21.00	32400
13	Apilamiento	M	0.45	27.00	32400
14	Pesado de pollos	N	0.32	19.20	32400
<b>9</b>		<b>14</b>			
<b>operaciones</b>		<b>operarios</b>	<b>6.11</b>	<b>366.57</b>	<b>32400</b>

Anexo 40: Productividad después de la mejora en el proceso de beneficio de pollo

Semana	Periodo	Tiempo ejecutado semanal (horas)	Tiempos estimados	Eficiencia (%)	Producción ejecutada	Producción Programada	Eficacia	Productividad
1	05/09/2022	62	70	88,57%	2942	3000	98,07%	86,86%
2	12/09/2022	63,5	70	90,71%	2950	3000	98,33%	89,20%
3	19/09/2022	67,5	70	96,43%	2966	3000	98,87%	95,34%
4	26/09/2022	68	70	97,14%	2976	3000	99,20%	96,37%
5	03/10/2022	68	70	97,14%	2942	3000	98,07%	95,26%
6	10/10/2022	68,5	70	97,86%	2953	3000	98,43%	96,32%
7	17/10/2022	66	70	94,29%	2951	3000	98,37%	92,75%
8	24/10/2022	62,5	70	89,29%	2915	3000	97,17%	86,76%
9	31/10/2022	63	70	90,00%	2910	3000	97,00%	87,30%
10	07/11/2022	64,5	70	92,14%	2980	3000	99,33%	91,53%
11	14/11/2022	62,5	70	89,29%	2897	3000	96,57%	86,22%
12	21/11/2022	65	70	92,86%	2962	3000	98,73%	91,68%
13	28/11/2022	68	70	97,14%	2975	3000	99,17%	96,33%

14	05/12/2022	63,5	70	90,71%	2892	3000	96,40%	87,45%
15	12/12/2022	64,5	70	92,14%	2896	3000	96,53%	88,95%
16	19/12/2022	66	70	94,29%	2890	3000	96,33%	90,83%
17	26/12/2022	67,5	70	96,43%	2875	3000	95,83%	92,41%
18	02/01/2023	68	70	97,14%	2840	3000	94,67%	91,96%
19	09/01/2023	69,5	70	99,29%	2843	3000	94,77%	94,09%
20	16/01/2023	70	70	100,00%	2899	3000	96,63%	96,63%
21	23/01/2023	68	70	97,14%	2978	3000	99,27%	96,43%
22	30/01/2023	68	70	97,14%	2870	3000	95,67%	92,93%
23	06/02/2023	69	70	98,57%	2888	3000	96,27%	94,89%
24	13/02/2023	66,5	70	95,00%	2867	3000	95,57%	90,79%
<b>Promedio semanal</b>		<b>66,23</b>	<b>70</b>	<b>94,61%</b>	<b>2919,04</b>	<b>3000</b>	<b>97,30%</b>	<b>92,05%</b>

Anexo 41: Área de escaldado



Anexo 42: Máquina aturdidora



Anexo 43: Mando de control de maquinaria escaldadora



Anexo 44: Maquina de arrastre



Anexo 45: Área de congelamiento



Anexo 46: Área del desplumado



Anexo 47: Área del requemado



Anexo 48: Área del desplumado manual



*Anexo 49: Área del almacén*





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GABRIELA DEL CARMEN BARRAZA JAUREGUI, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Redistribución de planta para incrementar la productividad en Avícola Renzo's EIRL, Arequipa 2022", cuyos autores son LLERENA RAMOS FIORELLA MARISOL, CRUZ MEZA BRYAN JUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Abril del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
GABRIELA DEL CARMEN BARRAZA JAUREGUI <b>DNI:</b> 08715119 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0376-2751	Firmado electrónicamente por: GBARRAZAJ el 22- 06-2023 15:58:23

Código documento Trilce: TRI - 0541764